

**DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN SISTEMA GENERADOR DE ALERTAS  
POR SOBREPASO DE BAÑISTAS EN ZONAS SEGURAS DE LAS PLAYAS DE  
CARTAGENA DE INDIAS**



Autores:  
Luis Enrique Palacio Dimas  
Ivan Ernesto Martínez Aguas

**UNIVERSIDAD DEL SINU ELIAS BECHARA ZAINUM  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS  
CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.  
2017**

**DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN SISTEMA GENERADOR DE ALERTAS  
POR SOBREPASO DE BAÑISTAS EN ZONAS SEGURAS DE LAS PLAYAS DE  
CARTAGENA DE INDIAS**



**Autores:**  
**Luis Enrique Palacio Dimas**  
**Ivan Ernesto Martínez Aguas**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO DE  
SISTEMAS**

**Director: Carlos Andrés Arenas Correa**  
Ingeniero electrónico  
Ms(c) en diseño, gestión y dirección de proyectos

**Co-director: Rafael Monterrosa**  
Ingeniero de sistemas  
Especialista en

**UNIVERSIDAD DEL SINU ELIAS BECHARA ZAINUM  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS  
CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.  
2017**

## AGRADECIMIENTOS

Dedicamos este trabajo primeramente a **Dios** por permitirnos terminar el proyecto a tiempo, a las personas que creyeron en nosotros y nos motivaron a salir a delante; nuestros **familiares** por la motivación diario y el ánimo, **Ing. John Carlos Arrieta Arrieta** por sembrar en nosotros el amor a esta carrera, **Ing. Jhonatan Berthel** por el empuje y ayuda en cuanto con la realización del proyecto y por ultimo; todos los amigos cercanos que de una u otra forma influyeron en la mejora de este proyecto.

## CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION .....	10
2. OBJETIVOS .....	11
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	11
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
3.1 DEFINICION DEL PROBLEMA .....	12
3.2 JUSTIFICACION.....	13
4. MARCOS DE REFERENCIA.....	14
4.1 ANTECEDENTES O ESTADO DEL ARTE .....	14
4.2 MARCO TEORICO .....	14
5. MATERIALES Y METODOS .....	21
5.1 MATERIALES .....	21
5.2 METODOLOGIA .....	21
5.3 DISEÑO DEL MONTAJE DE CAMARAS .....	23
6. ANALISIS DE REQUERIMIENTOS .....	33
7. DIAGRAMAS .....	36
DIAGRAMA ENTIDAD-RELACION.....	39
DIAGRAMA SECUENCIALES .....	40
DIAGRAMA CONEXIÓN HARDWARE.....	42
8. CAPITULOS .....	43
8.1 <i>Capítulo 1.</i> Trazo de límites en zona .....	43
8.2 <i>Capítulo 2.</i> Detección de personas.....	44
8.3 <i>Capítulo 3.</i> Alerta .....	45
8.4 <i>Capítulo 4.</i> Software .....	47
9. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO.....	49
CONCLUSIONES .....	50

RECOMENDACIONES .....	51
BIBLIOGRAFIA .....	52

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Materiales a utilizar de acuerdo a los objetivos específicos	21
Tabla 2 Alcance del producto. Funciones y Subfunciones.	22

## LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Gráfica 1 Proceso de detección y generación de alarmas	32

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Delimitación de áreas. Modelo de cómo se implementaría.	31



## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1:

Encuesta realizadas a los salva vidas en las playas de Cartagena (bocagrande)

Anexo 2:

Estadísticas sobre los casos de ahogamiento en Bolivar y Cartagena.

Anexo 3:

Documentación de Framework Aforege.NET y Android.

## 1. INTRODUCCION

Cartagena es una de las ciudades con más atracción turística en el mundo por sus hermosas playas. En temporada alta, la ciudad de Cartagena se ve invadida por cientos de turistas en busca de diversión, de poder relajarse, compartir en familia, entre otros. El problema aquí es, que muchas de estas personas en busca de pasarla bien no se comportan de manera responsable, es decir, no tienen en cuenta las normas establecidas a la hora de bañarse en las playas y debido a esto a menudo se presentan accidentes por ahogamiento provocando la muerte de alguno de estos turistas y en ocasiones personas de la misma ciudad.

El accidente de un menor de edad arrollado por una moto acuática, ocurrido en las playas de Cartagena, pone sobre el tapete la propuesta que los hoteleros le hicieron al Gobierno durante su pasada asamblea, precisamente en la misma ciudad, para que se les permita ejercer vigilancia y custodia sobre estas áreas públicas, adyacentes a los hoteles, hoy en día convertidas en tierra de nadie, dada la desidia y la falta de control por parte de las autoridades locales.

Y este no es el único caso, se han reportado accidentes como: ahogados por ingresar a las playas en horarios no permitidos, entrar alcoholizados, entrar a playas cerradas debido a fuertes corrientes. Evidenciando que la población que usa la playa no puede ser cubierta por el personal a cargo de la seguridad.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema de alertas de sobrepaso de límites en zonas seguras para los bañistas en las playas de Cartagena (Boca grande y Castillo) mediante el uso de una red neuronal.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer los límites de zonas seguras por medio de entrevistas con los entes encargados de la seguridad de bañistas.
- Diseñar la arquitectura del sistema de monitoreo con cámaras IP.
- Implementar el sistema de monitoreo y trazado de zonas seguras con las cámaras IP.
- Desarrollar un software de detección de cruce de zonas seguras utilizando redes neuronales.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 3.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

En los últimos años se ha presenciado de los diferentes casos de ahogamiento en playas de Cartagena de Indias (Boca grande, Castillo). Esta situación no da espera, se ha dejado pasar mucho tiempo y solo se repite el tema cuando ocurre un accidente y alerta a la opinión pública. ¿Cuántos incidentes se necesita para tomar acciones efectivas? ¿Crear un sistema de sobrepaso puede ser una solución?

En Cartagena a pesar de haberse establecido un comité de playas, hasta el momento no se evidencian acciones concretas que colaboran con el control y orden en las zonas de alto tráfico de turistas, preocupación a tener en cuenta siempre es de las olas de fondo que crean una corriente descendiente de succión alrededor de los espolones o rompe olas que se encuentran a todo lo largo de las zonas de bañistas. A cada año hay personas ahogadas por negligencia o por falta de precaución, teniendo en cuenta toda la problemática anterior es necesario preguntarse, ¿Dando respuesta a esto podríamos decir que la forma de trabajar de los socorristas no es la adecuada? Ellos no prestan un servicio completo de 24 horas, su horario es de 8:00 am a 5:00 pm con un receso de 12:00pm a 2:00pm, lo que indica que el resto del día estas playas no brindan seguridad, es decir; no tienen en cuenta la imprudencia humana aun cuando estas tengan orden de cerrar a las 6:00 pm nunca faltará quien incumpla la norma establecida.

Muchas veces las personas suele ser irresponsables, los accidentes no se podrán evitar en su totalidad, pero se puede contribuir para mejorar. Los socorristas son personas con capacidades restringidas, su visual tiene límites lo que implica que su trabajo no será 100% eficiente. Si no mejoramos los implementos de trabajo de los socorristas seguirán aumentando los ahogados en nuestras playas de Cartagena. En las noticias y en los periódicos muestra que en los últimos años se aumentado la cantidad de ahogos por la falta de compromiso a la hora de bañarse a en una playa o solo por descuido del socorrista a la hora de su trabajo.

Es relevante tener en cuenta en estos tiempos la mayoría de las víctimas son jóvenes, es el futuro de nuestro país. Según por la información encontrada en el

universal<sup>1</sup> podemos corroborar con lo dicho anteriormente. Entonces se debe inducir a un cambio para bien y mejorar el trabajo para mayor eficiencia en cuento a la seguridad.

### 3.2 JUSTIFICACION

Cartagena de Indias es un destino turístico, donde a lo largo del año se ve frecuentado por personas de diferentes partes del país y de fuera de este, así como también lugareños que también buscan un momento de esparcimiento con sus amigos y familiares. Este prototipo ayudara al personal encargado de la seguridad de los bañistas a disminuir los riesgos de ahogamiento de los bañistas no experimentados y distraídos que hagan uso de las playas de Cartagena. También ayudara a delimitar el paso de los vehículos náuticos utilizados por los bañistas o por lugareños como uso personal o lucrativo.

---

<sup>1</sup> El Universal. Nueve ahogados por imprudencias en el mar. [en línea]. 23 de Agosto de 2016. Disponible en <URL: <http://www.eluniversal.com.co/sucesos/nueve-ahogados-por-imprudencias-en-el-mar-233810>>

## 4. MARCOS DE REFERENCIA

### 4.1 ANTECEDENTES O ESTADO DEL ARTE

A finales de 2012 fue presentado en la facultad de Informática en la Universidad Complutense de Madrid – España. Proyecto Fin de Máster en Ingeniería Informática para la Industria Máster en Investigación en Informática, llamado RECONOCIMIENTO DE IMÁGENES UTILIZANDO REDES NEURONALES ARTIFICIALES por el Sr. PEDRO PABLO GARCÍA GARCÍA.

Este trabajo describe el proceso de extracción de patrones característicos de imágenes, mediante la ayuda de Redes Neuronales Artificiales. La información de la Red Neuronal junto con datos adicionales de las imágenes, serán almacenados en una base de datos y consumidos por un servicio web. Un teléfono móvil con sistema operativo Android consumirá la información almacenada en el servicio web. Posteriormente al realizar una captura de imagen con la cámara del teléfono, este procesará la imagen y junto con los datos consumidos por el servicio web será capaz identificar de qué imagen se trata. Para el tratamiento de las imágenes se utilizarán librerías OpenCV, tanto en el servidor como en el teléfono móvil.

### 4.2 MARCO TEORICO

#### HISTORIA Y EVOLUCIÓN DEL SOFTWARE

El contexto en el que se ha desarrollado el software está fuertemente ligado a las casi cinco décadas de evolución de los sistemas informáticos. Un mejor rendimiento del hardware, una reducción del tamaño y un costo más bajo, han dado lugar a sistemas informáticos más complejos. Hemos pasado de los procesadores con válvulas de vacío a los dispositivos micro electrónicos que son capaces de procesar 200 millones de instrucciones por segundo y más.

#### **Primeros Años**

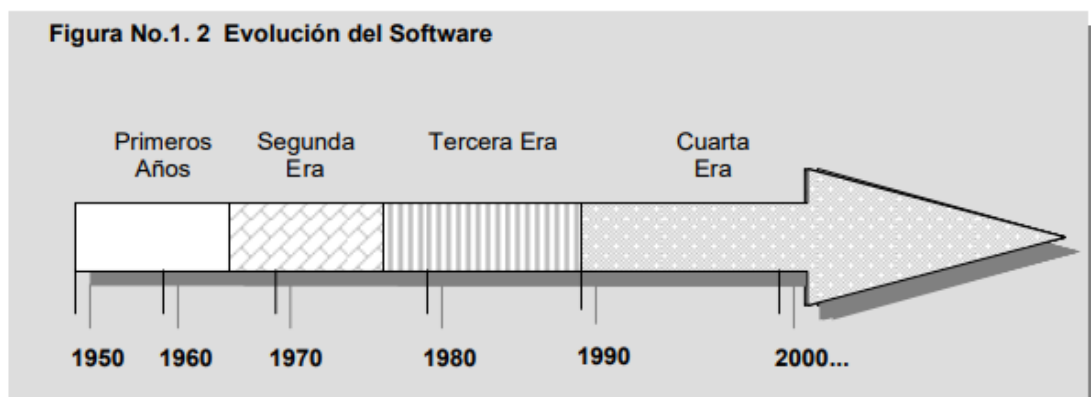
Durante los primeros años de desarrollo de las computadoras, el hardware sufrió

continuos cambios, mientras que el software se contemplaba simplemente como un agregado.

La programación de computadoras era un arte para el que existían pocos métodos sistemáticos y el desarrollo del software se realizaba virtualmente sin ninguna planificación (los costos crecían y los planes eran un descalabro).

Durante este período, en la mayoría de los sistemas se utilizaba una orientación por lotes, siendo algunas excepciones notables varios sistemas interactivos tales como el sistema de reserva de pasajes de la American Airlines y los sistemas de tiempo real para la defensa. Sin embargo, la mayor parte del hardware se dedicaba a la ejecución de un único programa que, a su vez, se dedicaba a una aplicación específica. Lo normal era que el hardware fuera de propósito general y, por otra parte, el software se diseñaba a medida para cada aplicación y tenía una distribución relativamente pequeña.

La mayoría del software se desarrollaba y era utilizado por la misma persona u organización: la misma persona lo escribía, lo ejecutaba y, si fallaba, lo depuraba; debido a que la movilidad en el trabajo era baja, los ejecutivos estaban seguros de que esa persona estaría allí cuando se encontrara algún error. En este entorno personalizado del software, el diseño era un proceso implícito, realizado en la mente de alguien, y la documentación normalmente no existía.



A lo largo de los primeros años se aprendió mucho sobre la implementación de sistemas informáticos, pero relativamente poco sobre la ingeniería de software.

Sin embargo, es digno reconocer que durante esa era se desarrollaron muchos sistemas informáticos excepcionales, algunos de los cuales todavía se siguen usando hoy y, por sus características, siguen siendo admirados con toda justicia. (Ver figura 1.2)

## **Segunda Era**

La segunda era en la evolución de los sistemas computacionales se extiende desde la mitad de la década de los sesenta hasta finales de los setenta, como se puede observar en la figura 1.2. La multiprogramación y los sistemas multiusuario introdujeron nuevos conceptos de interacción hombre-máquina. Las técnicas interactivas abrieron un nuevo mundo de aplicaciones y nuevos niveles de complejidad del hardware y del software. Los sistemas de tiempo real podían recoger, analizar y transformar datos de múltiples fuentes, controlando así los procesos y produciendo salidas en milisegundos en vez de en minutos. Los avances en los dispositivos de almacenamiento en línea condujeron a la primera generación de sistemas de gestión de bases de datos.

Esta era se caracterizó también por el establecimiento del software como producto y la llegada de las "casas de software", donde el software ya se desarrollaba para tener una amplia distribución en un mercado multidisciplinario: los programas se distribuían para computadoras grandes y para minicomputadoras, a cientos e incluso a miles de usuarios; la industria, el gobierno y la universidad se aprestaban a "desarrollar el mejor paquete de software" y ganar así mucho dinero.

Conforme crecía el número de sistemas informáticos, comenzaron a extenderse las bibliotecas de software, las casas desarrollaban proyectos en los que se producían programas de decenas de miles de sentencias fuente y los productos de software comprados al exterior incorporaban cientos de miles de nuevas sentencias. Todos esos programas (todas esas sentencias) tenían que ser corregidos cuando se detectaban fallos, modificados cuando cambiaban los requisitos de los usuarios o adaptados a nuevos dispositivos de hardware que se hubieran adquirido; estas actividades se llamaron colectivamente mantenimiento del software.

El esfuerzo gastado en el mantenimiento del software comenzó a absorber recursos en una medida alarmante, aún peor, la naturaleza personalizada de muchos programas los hacía virtualmente imposibles de mantener. Había comenzado una "crisis del software".



### **Tercera Era**

La tercera era en la evolución de los sistemas computacionales, comenzó a mediados de los setenta (Ver figura 1.2). El procesamiento distribuido (múltiples computadoras, cada una ejecutando funciones concurrentemente y comunicándose con alguna otra) incrementó notablemente la complejidad de los sistemas informáticos. Las redes de área local y de área global, las comunicaciones digitales de gran ancho de banda y la creciente demanda de acceso "instantáneo" a los datos, supusieron una fuerte presión sobre los desarrolladores del software.

Se produce la llegada y el amplio uso de los microprocesadores y las computadoras personales. El microprocesador es una parte integral de un amplio espectro de productos "inteligentes" que incluyen automóviles, hornos microondas, robots industriales y equipos de diagnóstico médico.

En muchos casos, la tecnología del software es integrada en esos productos por equipos técnicos que conocen el hardware, pero que a menudo no tienen experiencia en desarrollo de software. Las computadoras personales han sido el catalizador del gran crecimiento de muchas compañías de software. Mientras que las compañías de software de la segunda era vendían cientos o miles de copias de sus programas, las compañías de software de la tercera era venden decenas e incluso centenares de miles de copias. El hardware de las computadoras personales se ha convertido rápidamente en un producto estándar, mientras que el software que se suministra con ese hardware, es lo que marca la diferencia. De hecho, mientras que las ventas de computadoras personales se estabilizaron hacia la mitad de los 80, las ventas de productos de software han continuado creciendo. Mucha gente en el campo industrial y muchos particulares han gastado más dinero en software que lo que se gastaron en la computadora sobre la que se ejecuta el software.

### **Cuarta Era**

La cuarta era del software se aleja de las computadoras individuales y de los programas de computadoras, dirigiéndose al impacto colectivo de las computadoras y del software. Potentes máquinas personales controladas por sistemas operativos sofisticados, en redes globales y locales, acompañadas por

aplicaciones de software avanzadas se han convertido en la norma. Cambia la arquitectura informática de entornos centralizado de grandes computadores a entornos descentralizados cliente / servidor. De hecho Internet se puede observar como un software al que pueden acceder usuarios individuales.

La cuarta era del software está enfocada a las tecnologías orientadas a los objetos y están desplazando rápidamente a enfoques de desarrollo de software más convencionales en muchas áreas de aplicación. Las técnicas de cuarta generación para el desarrollo de software ya están cambiando la forma en que algunos segmentos de la comunidad informática construyen los programas computacionales.

Por fin, los sistemas expertos y el software de inteligencia artificial se han trasladado del laboratorio a las aplicaciones prácticas, para un amplio rango de problemas del mundo real. El software de redes neuronales artificiales ha abierto excitantes posibilidades para el reconocimiento de formas y habilidades de procesamiento de información al estilo de como lo hacen los humanos. Pero aún en la cuarta era, continúan intensificándose los problemas asociados con el software:

- La tecnología del hardware ha dejado desfasada a la capacidad de construir software que pueda explotar el potencial del hardware.
- La capacidad de construir nuevos programas no puede dar abasto a la demanda de nuevos programas.
- La capacidad de mantener los programas existentes está amenazada por el mal diseño y el uso de recursos inadecuados.
- Sin una buena ingeniería de software, es prácticamente imposible lograr un producto con calidad.

## **HISTORIA DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE**

El término “ingeniería del software” se introdujo por primera vez a finales de la década de 1960 en una conferencia celebrada para analizar la llamada “crisis del software”. Esta crisis fue el resultado directo de la aparición del hardware de computadores de la tercera generación. Estas máquinas eran de una capacidad

muy superior a la de las máquinas más potentes de la segunda generación, y su potencia hizo posibles las aplicaciones que hasta ese momento eran irrealizables. El desarrollo de esas aplicaciones requirió la construcción de grandes sistemas de software.

Las primeras experiencias en la construcción de grandes sistemas de software mostraron que las metodologías de desarrollo de software hasta entonces existentes eran inadecuadas. No podía hacerse una simple ampliación a escala de las técnicas aplicables a los sistemas pequeños. Varios proyectos importantes se retrasaron (algunas veces años), costaron mucho más de lo previsto en principio y resultaron poco confiables, difíciles de mantener y de rendimiento pobre.

El desarrollo del software estaba en una situación de crisis. Los costos del hardware caían mientras que los del software aumentaban con rapidez. Había una urgente necesidad de nuevas técnicas y metodologías que permitieran controlar la complejidad inherente a los grandes sistemas de software.

Además, el término “software” no sólo abarca los programas de computación asociados con alguna aplicación o producto. Junto con los programas, el software incluye toda la documentación necesaria para instalar, usar, desarrollar y mantener esos programas.

## EVOLUCIÓN DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

1968: Surge la crisis del software pues el proceso de desarrollo de software sobrepasa los costos y el tiempo estimados y tiene demasiadas fallas. Se acuña el nombre de Ingeniería de software.

1969 - 1977: Se establecen los primeros principios como resultado de la investigación en buenas prácticas de programación. Tales como: Diseño descendente (top-down), Refinamiento sucesivo, Modularidad, Surgen los lenguajes estructurados y la noción de desarrolladores de software dirigidos por un líder.

1972 - 1973: Surge la programación estructurada y el concepto de estilo de programación. Aparece el concepto de ciclo de vida en el desarrollo de software. Se proponen ayudas para la administración y de apoyo en el desarrollo.

1974 - 1975: Se inicia el manejo de la noción de confiabilidad y calidad del software. Se inician las pruebas sistemáticas, la noción de corrección formal, modelos de tolerancia a fallas y confiabilidad total.

1976 - 1977: Se pone atención a las fases anteriores a la codificación como análisis de requerimientos, especificación y diseño. Surgen las técnicas como abstracción y descomposición modular. Se hacen esfuerzos para integrar y validar las fases sucesivas del desarrollo.

1978 -1980: Incremento en el uso de herramientas automatizadas de desarrollo de software. Se llevan a cabo cursos de ingeniería de software. Los principios desarrollados en 69 a 71 se usan masivamente en la industria del software.

1980 - 1985: Se inician las herramientas automatizadas para cada fase del ciclo de vida siguiendo la programación estructurada.

1986 - 1995: Aparece el paradigma orientado a objetos para el desarrollo de software grande. Promueve conceptos como la abstracción, la herencia el reúso. Se inicia el uso masivo de técnicas automatizadas de desarrollo de software.

1995-2003: La evaluación de los procesos evita especificaciones incompletas o anómalas, la aplicación incorrecta de metodologías, etc. Para ello se utilizan distintos modelos de madurez de procesos que tienen como objetivo apoyar distintas estrategias de desarrollo y evaluación para así lograr una mejora continua en los productos. Cabe resaltar que no se debe aplicar alguno de estos modelos de madurez bajo el supuesto de mejorar en su calidad sin antes establecer y definir los procesos correspondientes. En particular, la calidad de un sistema de software está gobernada por la calidad del proceso utilizado para desarrollarlo y mantenerlo<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Historia y evolución del software - blog de Eder Chávez Acha

[https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwip4duCvrnXAhUEySYKHVV-BqUQFggzMAI&url=https%3A%2F%2Ffederchavezacha.files.wordpress.com%2F2013%2F02%2Fhistoria-y-evolucion3b3n-del-software.pdf&usg=AOvVaw3qgiL7EXvNV\\_RROkK0cGaN](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwip4duCvrnXAhUEySYKHVV-BqUQFggzMAI&url=https%3A%2F%2Ffederchavezacha.files.wordpress.com%2F2013%2F02%2Fhistoria-y-evolucion3b3n-del-software.pdf&usg=AOvVaw3qgiL7EXvNV_RROkK0cGaN)

## 5. MATERIALES Y METODOS

### 5.1 MATERIALES

Tabla 1 Materiales a utilizar de acuerdo a los objetivos específicos

Objetivo específico	Función	Materiales	Características
Establecer los límites de zonas seguras por medio de entrevistas con los entes encargados de la seguridad de bañistas.	Delimitar las áreas de bañistas como lo son: Limite desde la orilla para uso de bañistas, distancia mínima entre bañistas y espolones, semaforización de playas	Entrevista	Preguntas abiertas a entes encargados de la seguridad en playas
Diseñar la arquitectura del sistema de monitoreo con cámaras IP.	Infraestructura para el monitoreo remoto de las playas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cámara IP</li> <li>• Tablet</li> <li>• Modem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución HD,</li> <li>Wifi</li> <li>• 3G</li> </ul>
Realizar pruebas del sistema de monitoreo y trazado de zonas seguras con las cámaras IP.	Identificar las zonas seguras dentro de la playa		
Desarrollar un software de detección de cruce de zonas seguras utilizando redes neuronales.	Identificar bañistas y vehículos acuáticos	Librerías de redes neuronales	Por definir (tipo de red, numero de capas ocultas y de neuronas, función de activación)

### 5.2 METODOLOGIA

En la tabla 2 se presentan las funciones y Subfunciones que tendrá el producto final, de acuerdo a estos requerimientos se establece la metodología requerida

para poder alcanzar los objetivos específicos, y por consiguiente el objetivo general.

*Tabla 2 Alcance del producto. Funciones y Subfunciones.*

<b>Funciones</b>	<b>Subfunciones</b>	<b>Características</b>
Identificar Escenarios	Áreas	- Limite de 50 metros para bañistas - Espolones
	Objeto	- Personas
Alarmas		
	Sistema de redes	Conexión con el Monitoreo de Cámaras para reflejar en un

		monitor el estado de la playa.
Monitoreo con Cámaras	Grabación	Formato mp4, resolución 1080p, 100 metros de alcance, soporta en la oscuridad -30° a 50°C y Zoom de 27x

Para la identificación de las áreas se realizara como primer modelo un trazado del área de bañistas el cual estará delimitada de la siguiente manera:

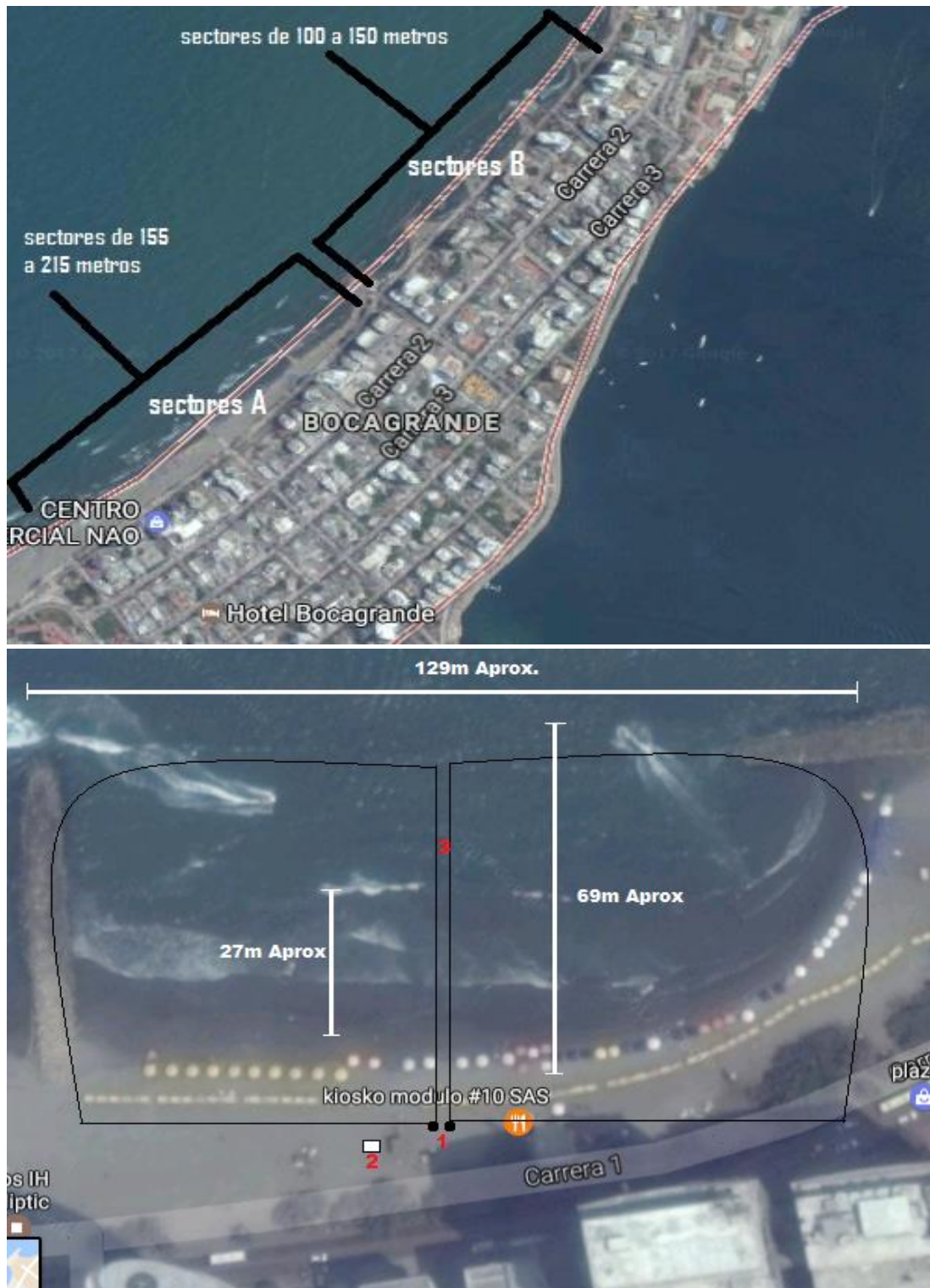
Distancia desde la orilla al fondo: 50 mts.

Distancia mínima a los espolones: 10 mts.

Teniendo así 3 áreas de detección. Estas se muestran a continuación. **(Tener en cuenta este link <http://www.tp-link.com/ar/faq-366.html>)**

### 5.3 DISEÑO DEL MONTAJE DE CAMARAS

**sector de prueba**





De acuerdo con las imágenes anteriores, vemos las medidas de los sectores donde interactúa el ballista con la playa (Nº 1) y como ira instalado el proyecto(Nº 2). (3) La estructura de la instalación es la siguiente:

#### **A. Sistema de alimentación para cámara de Vigilancia(1)**

El sistema de vigilancia propuesto en sitio, deberá contar con un sistema de suministro de energía independiente al suministrado por las líneas residenciales, es decir, que este suministro no debe sufrir cortes de energía para poder brindar un monitoreo permanente de las zonas de seguridad en las playas. Para tal fin se propone un sistema con paneles solares, los cuales a través de un sistema de almacenamiento (banco de batería) puede suministrar de forma constante dicho suministro de energía.

La selección del sistema solar dependerá de las características eléctricas de los dispositivos utilizados para el monitoreo de las playas (cámaras). A partir de esta selección se evalúan los requerimientos de consumo en watts (potencia) de cada uno y luego se procede a totalizar el consumo, obteniendo finalmente el consumo total del sistema de monitoreo.

El modelo de cámara seleccionado posee su propia fuente de alimentación solar y una conectividad wifi, lo que elimina la conexión por cables de cualquier tipo hacia el gabinete donde se alojara el modem y la conexión de datos LTE.

#### **Descripción**

wanscam hw0029 batería incorporada p2p seguridad de la energía solar de 720 puntos de Wi-Fi ip cámara

1. H.264. cámara de la energía solar;1 megapixel.720p.
2. 30 LED, ir distance15m.lente 8 mm
3. Wi-Fi / 802.11 / b / g / n, la función p (fácil de conectar wifi) pc cms para controlar múltiples cámaras.
4. detección de movimiento, correo electrónico, ftp subir
5. apoye la máscara de vídeo y la dicción del área especial
6. 12 idiomas, Firefox, Safari, Google, es decir, el navegador
7. built-in de corte IR, sin tinte de color.
8. p2p, pnp: plug & play, soporte de lectura de códigos de QR para ver en el iPhone y móviles Android
9. rechargeble baterías (2.4a 12v): 2 días proporcionan potencia de trabajo sin ningún tipo de energía solar.

10. ninguna necesidad de conectar adaptador de corriente, no sólo la seguridad, sino también el ahorro de energía.

11. cuando la temperatura de la luz del sol mantiene más alta que 33 ° C, la batería puede trabajar de forma continua.

### Características

Tecnología: Infrarrojo

Tipo: Cámara IP

nombre de marca: Wanscam

sensor: cmos

alta definición : 720p (HD)

características especiales: a prueba de vandalismo

estilo: cámara de cajón

número de modelo: hw0029

### Especificación

No modelo: hw0029		
System	<b>sistema de seguridad</b>	cuenta del allí-nivel de apoyos, contraseña, dirección de la autoridad del usuario.
	<b>OS</b>	OS Linux embebido
	<b>procesador</b>	hi3518e
	<b>p2p (gratis)</b>	ninguna necesidad de preestablecer la cámara, ofrezca p2p libre (hwaa-000xxx-xxxxx), plug& juego, apoyo qr exploración del código para ver
	<b>protocolo ONVIF</b>	compatibilidad con el protocolo ONVIF
	<b>función multi-dispositivo</b>	vigilancia 12 de soporte de idiomas a distancia, registro, alarma, configuración wifi etc.
	<b>cliente PC</b>	soporte remoto multi-dispositivos monitor, disco, alarma, etc.
	<b>ver teléfono celular</b>	auto i + d ap, apoyo iphone, teléfono inteligente Android
	<b>registro de la tarjeta del tf</b>	incorporado en la tarjeta de 16G TF, ayuda máxima 128g

<b>Lente</b>	<b>Tipo de lente</b>	lente estándar: 8 mm
	<b>ir-corte</b>	construir-en el corte de ir, sin tinte de color, detector magnético cuando ir en
<b>energía solar</b>	<b>material</b>	H.264 / MJPEG
	<b>batería</b>	hay sol, la batería puede soportar 26 horas
		la temperatura de la luz del sol inferior a 26 ° C, la batería puede soportar 7 días
		la temperatura de la luz del sol más alta que 33 ° C, la batería puede trabajar continuamente
<b>vídeo</b>	<b>compresión de imágenes</b>	h.264
	<b>sensor</b>	1/4 CMOS de 1 MP
	<b>parámetros de vídeo</b>	resplandor, contraste, saturación, exposición, la agudeza se puede ajustar
	<b>velocidad de cuadro de imagen</b>	50hz:25fps/60hz:30fps (1280x 720)
	<b>primera corriente</b>	720p-(1280x720), (640x352)
	<b>segunda corriente</b>	VGA (640x352), (320x176)
<b>audio</b>	<b>formato de compresión</b>	ninguna
	<b>audio</b>	ninguna
	<b>salida de audio</b>	ninguna
<b>Vision nocturna</b>	<b>lux</b>	0 lux
	<b>visibilidad nocturna</b>	30φ5 IR LED s, menor consumo de energía después de updation, la visibilidad nocturna de hasta 15 metros
<b>pan / tilt</b>	<b>programar</b>	ninguna
	<b>Ángulo de rotación</b>	ninguna
	<b>velocidad de</b>	ninguna

	<b>rotación</b>	
<b>alarma</b>	<b>detección de movimiento</b>	soporte 4 zonas de detección independientes (sensibilidad se puede adjustd 1-100)
	<b>acción de alarma</b>	apoyo correo electrónico foto, instantáneas y grabar subidos a ftp
<b>la red</b>	<b>interfaz ethernet</b>	de un 10 / 100Mbps RJ-45
	<b>protocolo soportado</b>	tcp / ip,HTTP,TCP,ICMP,UDP,arp, IGMP,SMTP,FTP,DHCP,DNS,DDNS,NTP,UPNP, rtsp etc.
	<b>protocolo de acceso</b>	protocolo ONVIF
	<b>Modo ip</b>	dirección IP dinámica, dirección IP estática, PPPoE
	<b>visitante en línea</b>	apoyar max 6 visitantes a la vez (Primera corriente: 3 visitantes; segunda corriente: 3 visitantes)
	<b>os soportados</b>	apoyo victoria microsoft xp / win7 / win8 / mac os.
	<b>navegador</b>	Internet Explorer apoyo, firefox, google navegador, etc.
	<b>función ap</b>	apoyo ap conectar wifi
	<b>estándar inalámbrico</b>	wifi, 802.11b / g / n
	<b>rango de frecuencia</b>	2.4 ~ 2.4835GHz
	<b>potencia de RF</b>	≥14dbm (11n);≥14.5dbm (11 g);≥16.5dbm(11b) EIRP
<b>Otros</b>	<b>OSD</b>	apoyar el nombre osd, fecha y hora info superposición(abierta / apagado)
	<b>tipo de producto</b>	bala metálica, impermeable al aire libre
	<b>color</b>	plata
	<b>energía</b>	DC5V 2a
	<b>energía</b>	ayuda de la energía solar y la batería (12v 2.4a)
	<b>material de la batería</b>	litio

	capacidad de la batería	2 x 6ah
	temperatura de trabajo	-10 ~ 50°C
	humedad de trabajo	95% de humedad relativa
	tamaño	material: 370 * 290 * 110 mm (L x A x); embalaje: 324 x 190 x 207 mm (LxWxH)
	peso	NW: 2.3 kg GW: 2.7 kg (nota: el peso real final)
	accesorios	adaptador, cd, manual de usuario, soporte, tornillos, cable de Ethernet
proceso de dar un título	CE, FCC, RoHS	

## Especificaciones técnicas panel solar

- Potencia 12W (2 paneles 6W)
- Eficiencia 17.9%
- Voltaje máximo 5V
- Amperaje máximo 1.2A
- Tamaño 360x280x4,5mm
- Celdas solares 20 (2 unidades x1 x 10)



## B. Modem HuaweiE5372 (2)

El Mifi 5573 te permite una conexión de 6 horas de funcionamiento, además de 300 horas de standby con una sola carga, Conecta hasta 10 dispositivos al mismo tiempo y es de fácil configuración.

### B.1. Características:

- Bandas disponibles : 3G: 850/900/1900/2100 4G LTE: FDD 2600/2100/1800/900/800 MHz
- Duración de conversación : 6 horas
- Tiempo para cargar completo: 3 horas
- Duración en espera: 300 horas
- Conectividad: GPRS, EDGE, Cable USB, WIFI, UMTS, HSDPA y WEB
- Batería : capacidad de 1780 mAh
- Tarjeta microSD: Soporta hasta 32 GB
- Tarjeta de Expansión de Memoria ( MB ) : HASTA 32 GB

## C. Servidor (2)

### C.1. DVR STAND ALONE HIBRIDO

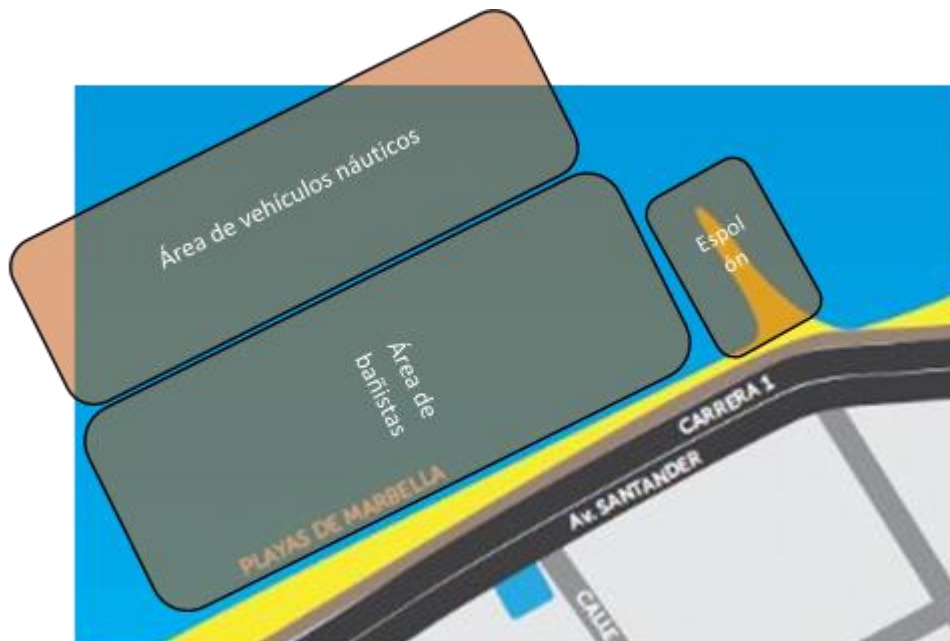
Este controlador de cámaras es económico y hace su trabajo de igual de eficiente que los demás tipo de DVR.

C.1.1 Características:

- Compresión H.264.
- 8 entradas de video / 1 canal salida VGA/ 1 canal salida HDMI.
- Sistema de TV: NTSC.
- Conexión a red vía RJ45.
- Modo de grabación: Manual, Detección de movimiento.
- Soporta vigilancia remota por teléfono móvil: Android y Iphone.

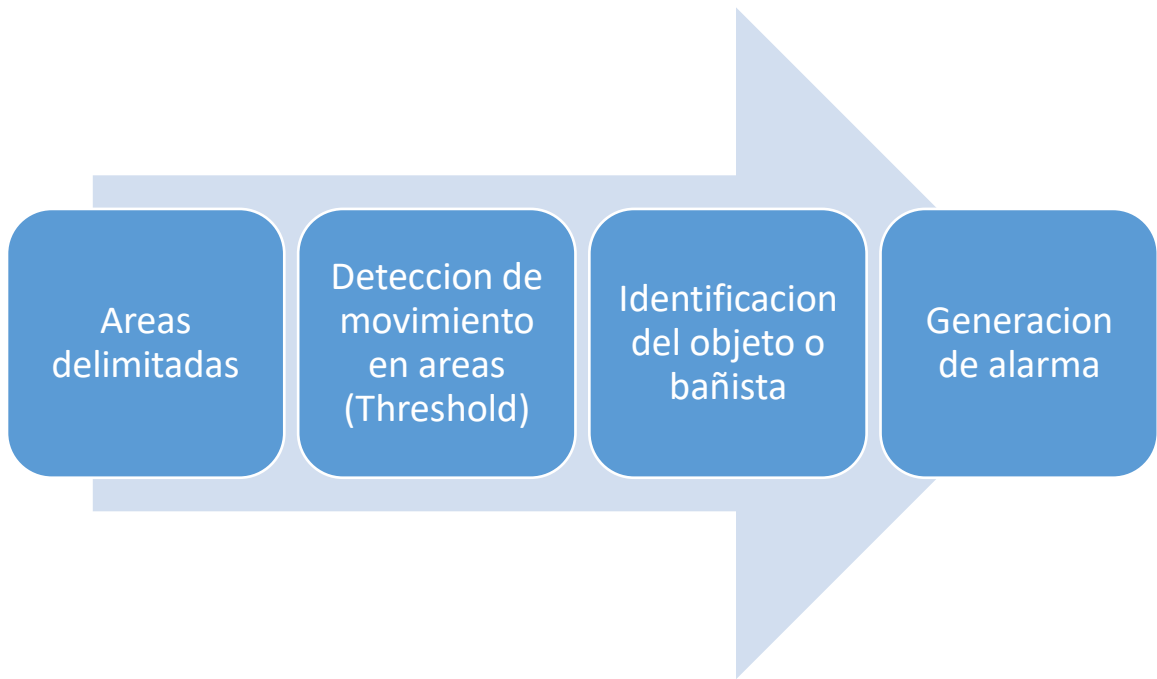
C.2. Computador (Sistema de alerta).

*Figura 1 Delimitación de áreas. Modelo de cómo se implementaría.*



Para la generación de alarmas se realizara el siguiente proceso.

Gráfica 1 Proceso de detección y generación de alarmas





## 6. ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

### Parte 1

<b>ENCUESTA</b>				
	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>
<b>¿Cómo es su trabajo?</b>	Prevención y rescate de personas en el mar	Me parece chevere porque es un servicio que le prestamos a las personas, donde tenemos la oportunidad de salvar vidas	Excelente, por lo que es un trabajo riesgoso, por lo que permite hacer una buena labro al salvar vidas y todo lo demas	La prevención en el mar. Salvaguardar las vidas de las personas
<b>Tiempo Trabajando</b>	15 años	5 meses	3 años y 6 meses	14 años
<b>¿Cuántos casos de ahogos ha sido testigo?</b>	4	0	5	3
<b>¿Cuántas personas ha salvado?</b>	150	varias personas	varias personas	Aproximadamente 200 - 300 personas
<b>¿Cómo es la seguridad en las playas?</b>	Esta bien pero merece mejorar	En este monmento la seguridad de estas playas es buena, aunque el mar este picado y halya mucha brisa	Regular, pero si estamos muy pendientes es muy buena.	Regular, ya que hay falta de avisos de seguridad y bollas.
<b>Mencione las zonas seguras de esta playa</b>	Siembre y cuando los guardavidas esten atentos, toda la playa es segura	Mientras estemos aquí las playas son seguras, por ejemplo, en la orilla y retirado de las piedras	Todo las partes son seguras si estan los salvavidas pendientes.	La mitad de la playa de espolon a espolon, y no bañarse lejos de la orilla.
<b>Explique cuando el mar esta apto y cuando no para los bañistas</b>	Esta apto cuando esta en verde y en amarillo. No cuando esta en rojo.	El mar esta apto cuando el mar se encuentra tranquilo; no esta apto cuando hay fuertes vientos y picado.	Utilizando las 3 banderas: Roja: peligrosa Amarrilla: regular Verde: apta	Esta apto cuando hay banderas amarilas y no apto cuando hay banderas rojas

Parte 2

<b>ENCUESTA</b>				
	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>
<b>¿Cómo es su trabajo?</b>	Tenemos como labor la prevención de las personas no se vallan a fuera, no ingresen en estado de alicoramiento y todo lo relacionaad con la prevención	Riesgoso para el trabajador y el bañista	Es guardar vidas, tratar en lo posible salvar todas. Es duro y de alto riesgo.	Seguridad acuatica
<b>Tiempo Trabajando</b>	8 años	5 años	3 años y medio	8 años
<b>¿Cuántos casos de ahogos ha sido testigo?</b>	1	0	2	7
<b>¿Cuántas personas ha salvado?</b>	no tengo cuenta exacta.	300 al año	En el año 300	100
<b>¿Cómo es la seguridad en las playas?</b>	hay un 98% de seguridad en estas playas y dia a dia intentamos mejorar este aspecto.	Explicar al bañista cuales son las zonas seguras y cuales son los puntos debiles.	Prevenir y explicarl al bañista sobre el peligro en las playas	En un 80% de 100%
<b>Mencione las zonas seguras de esta playa</b>	Todas las playas son complicadas, tienen las mismas características.	orilla y centro	En el centro y el agua maximo hasta el ombligo. En la orilla.	Toda la playa es segura en manos de los gaurdavidas
<b>Explique cuando el mar esta apto y cuando no para los bañistas</b>	Esta apto cuanod esta en calma y no apto esta en oleaje irregular	Esta apto cuanod esta en calma y no apto esta en oleaje irregular	Esta apto cuanod esta en calma y no apto esta en oleaje irregular	Esta apto cuanod esta en calma y no apto esta en oleaje irregular

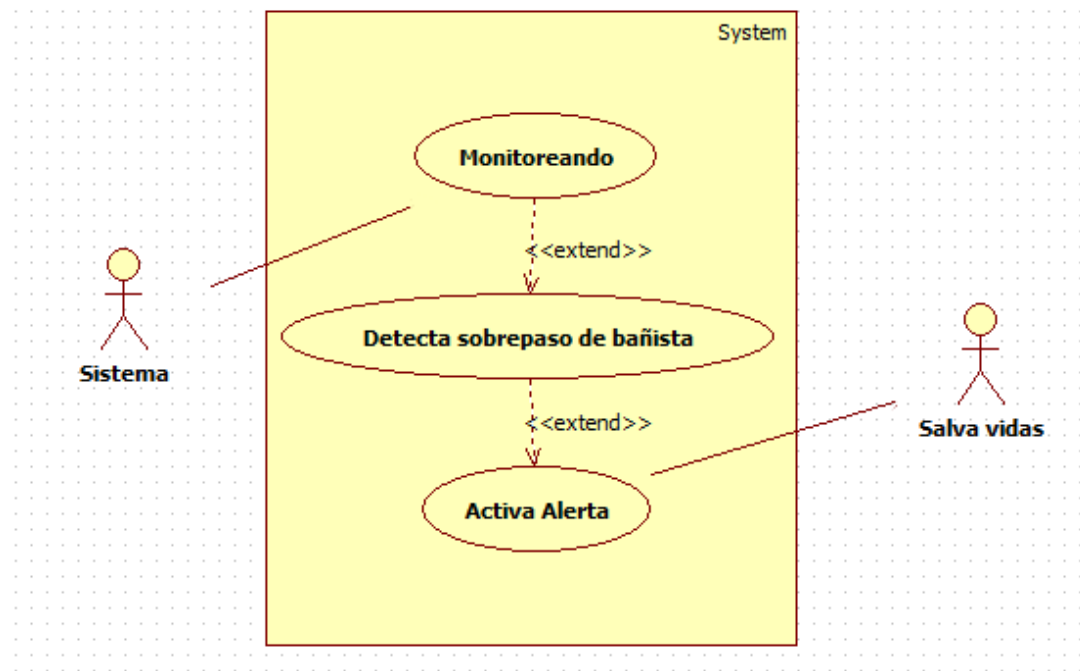
De acuerdo con unas encuestas que se hizo personalmente se llegó a la conclusión que el mar es seguro siempre y cuando la persona se mantenga en la parte de la orilla hasta 50 metros de distancia con dirección hacia la profundidad del mar, es decir, en el centro de la playa de acuerdo con la orilla como inicio y los espolones como llegada. Es insegura cuando se está cerca de los espolones y cuando se va más allá de ellos.

Se clasifica las partes de la playa por medio de unos colores, tomados como grado de peligro. Estos colores son:

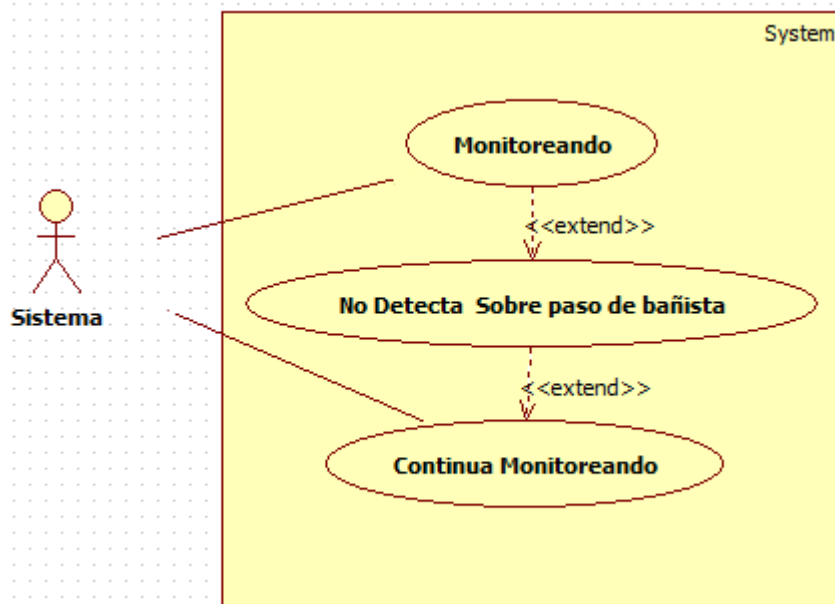
- Rojo: Peligro Extremo (Ej.: cuando se va más allá de los espolones).
- Amarrillo: Peligro intermedio, se puede nadar pero no es recomendada a personas comunes (Ej.: cuando se nada cerca a los espolones).
- Verde: Peligro bajo, mar en calma o con corrientes bajas (Ej.: cuando se nada en el centro de la playa).

## 7. DIAGRAMAS

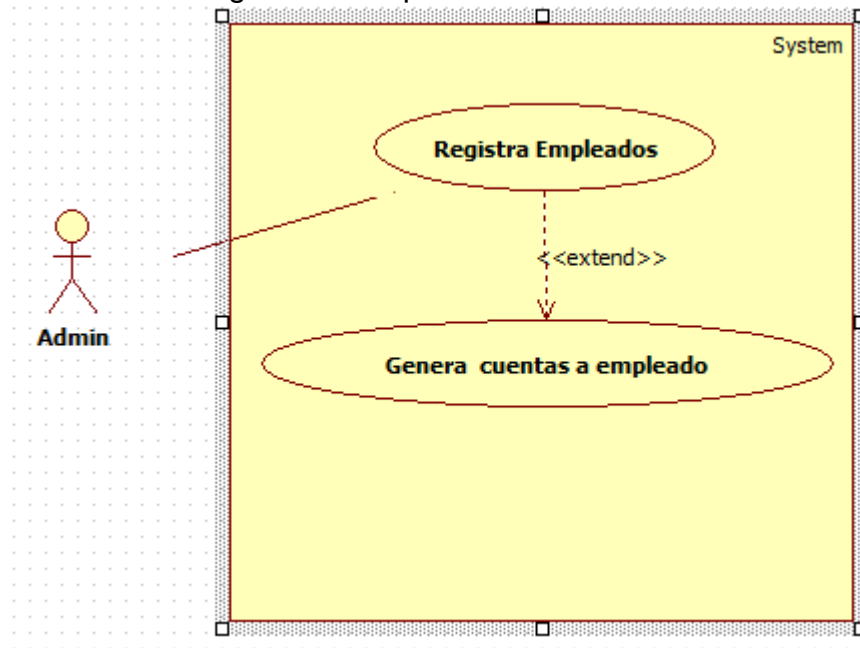
- Caso de uso detecta sobre paso del bañista



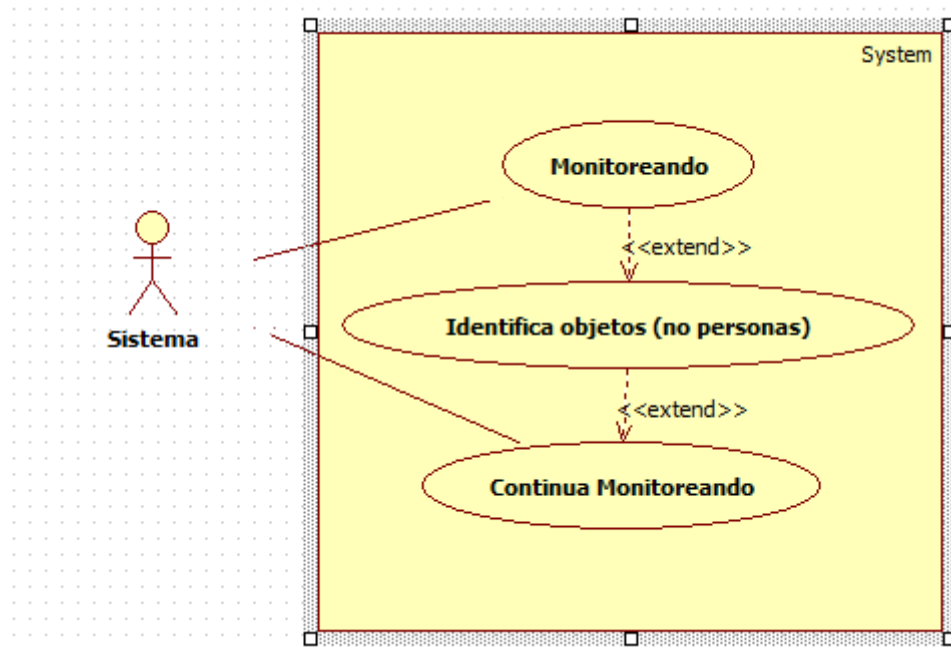
- Caso de uso no detecta nada



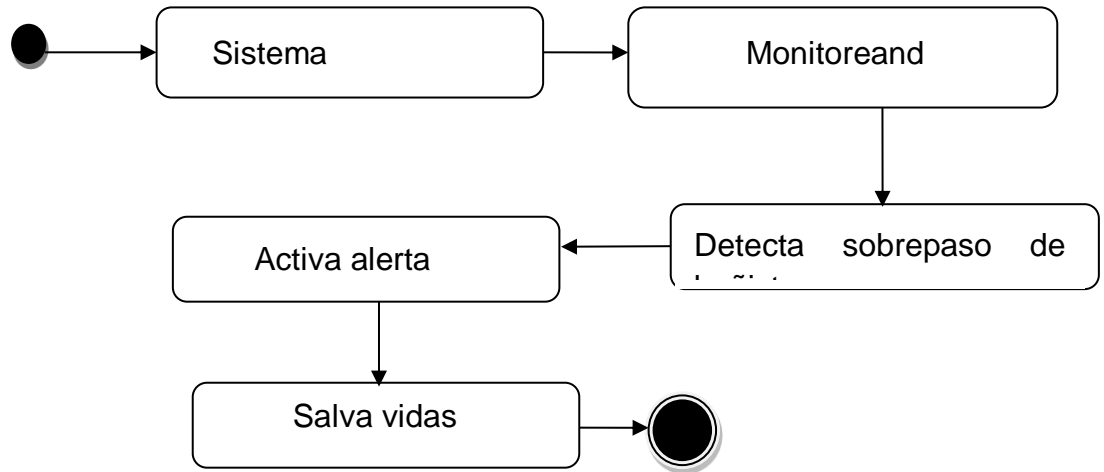
- Caso de uso registro de empleado



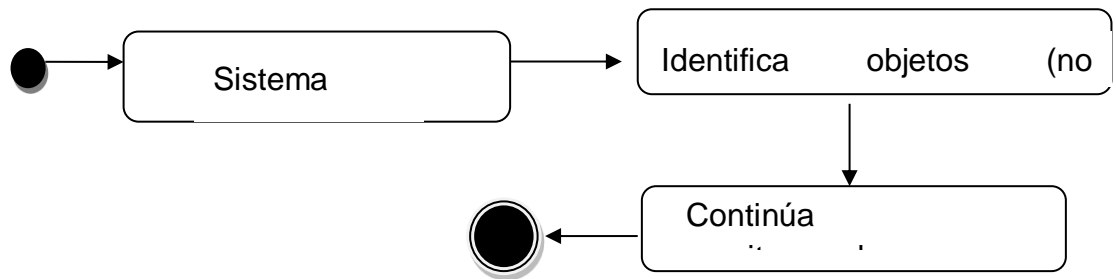
- Caso de uso detecta la persona



**Diagrama de actividades (Detecta sobrepaso de**



**Diagrama de actividades (Identifica Objetos)**



**Diagrama de actividades (No detecta nada)**

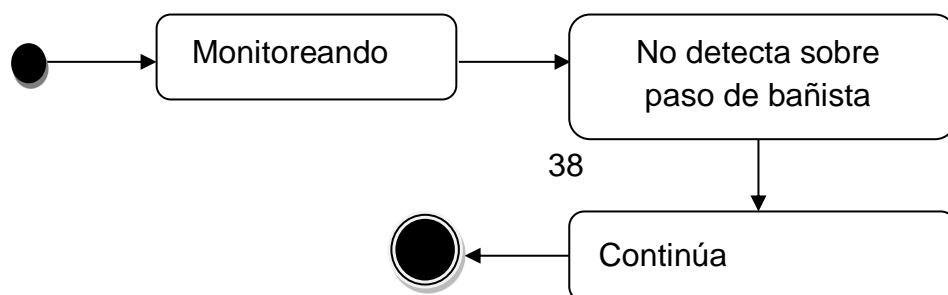


diagrama entidad-relación

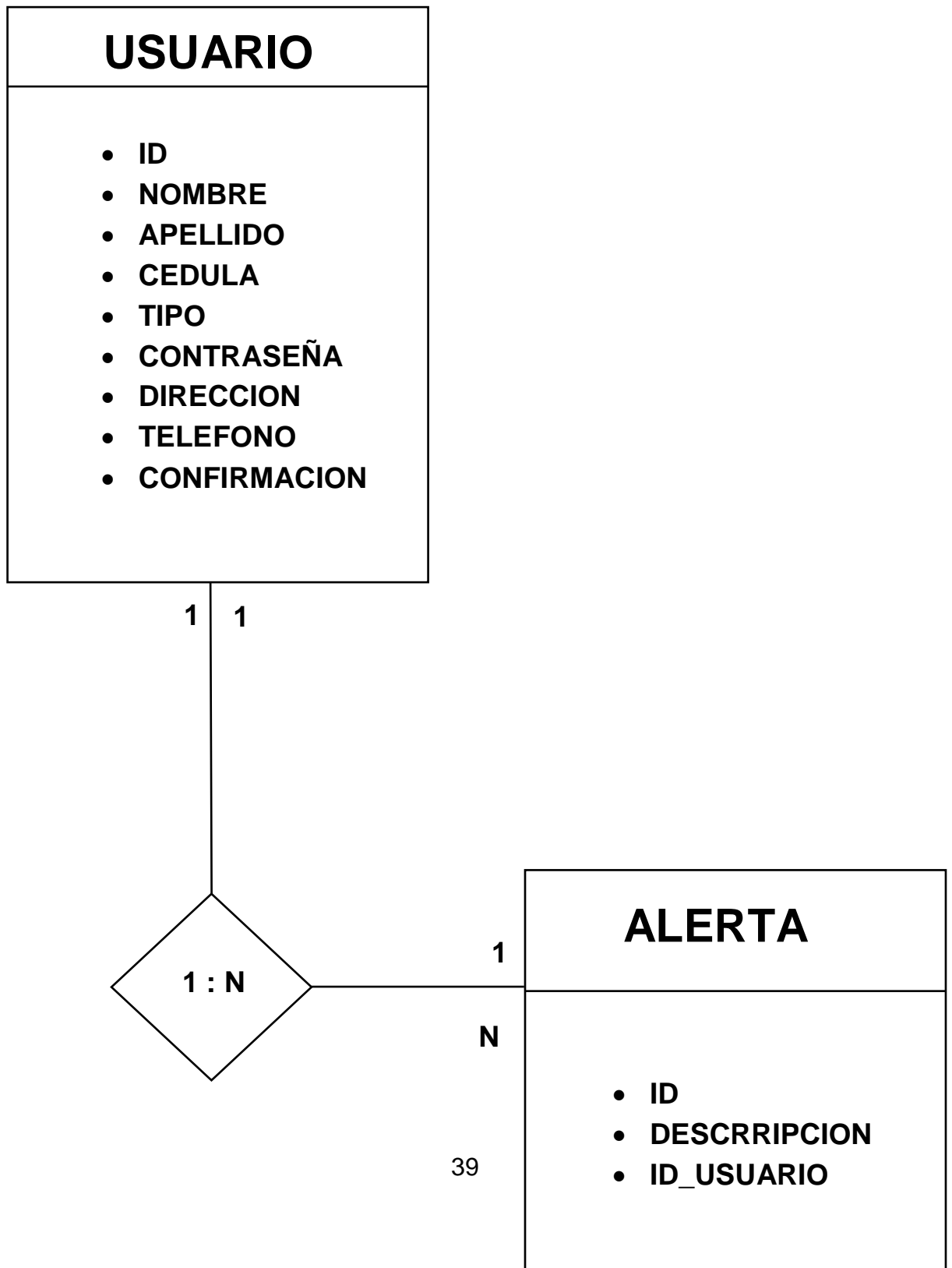
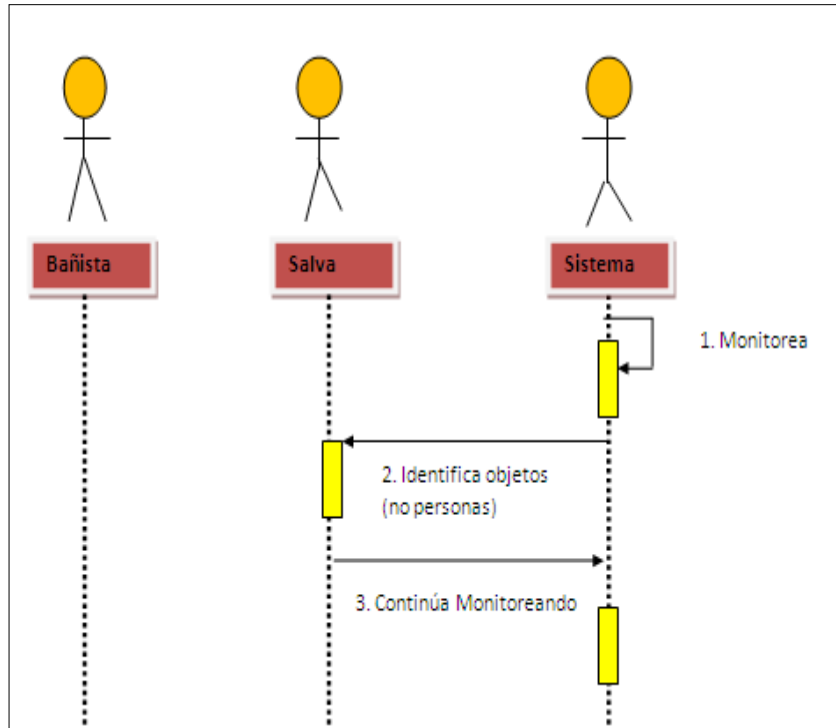
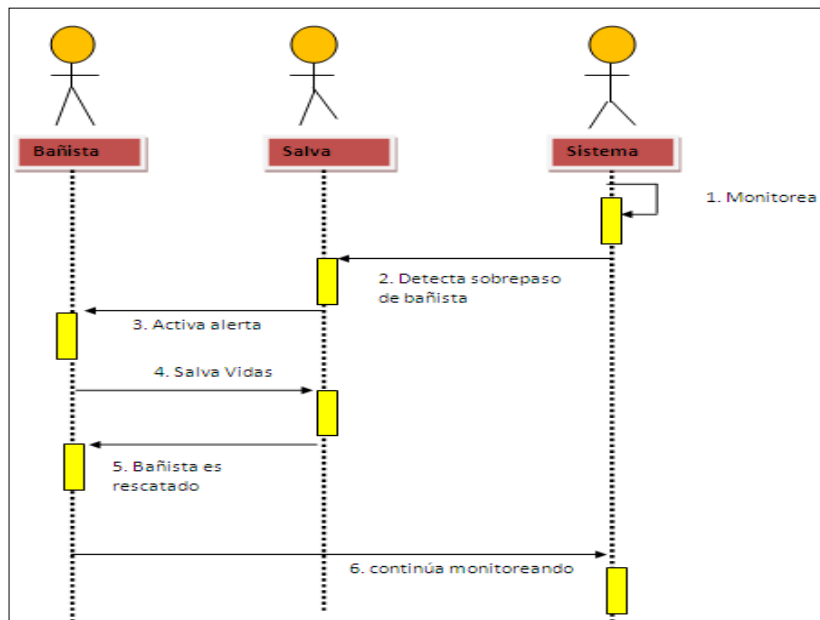


diagrama secuenciales

- IDENTIFICA OBJETOS

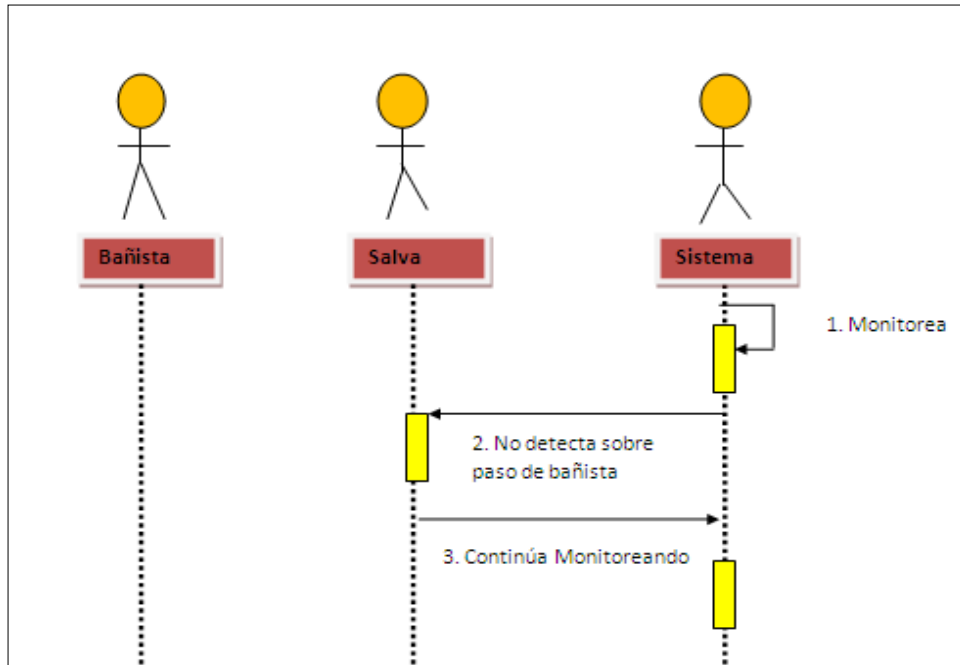


- DETECTA SOBREPASO DE BAÑISTA





- NO DETECTA NADA



- REGISTRO DE USUARIOS

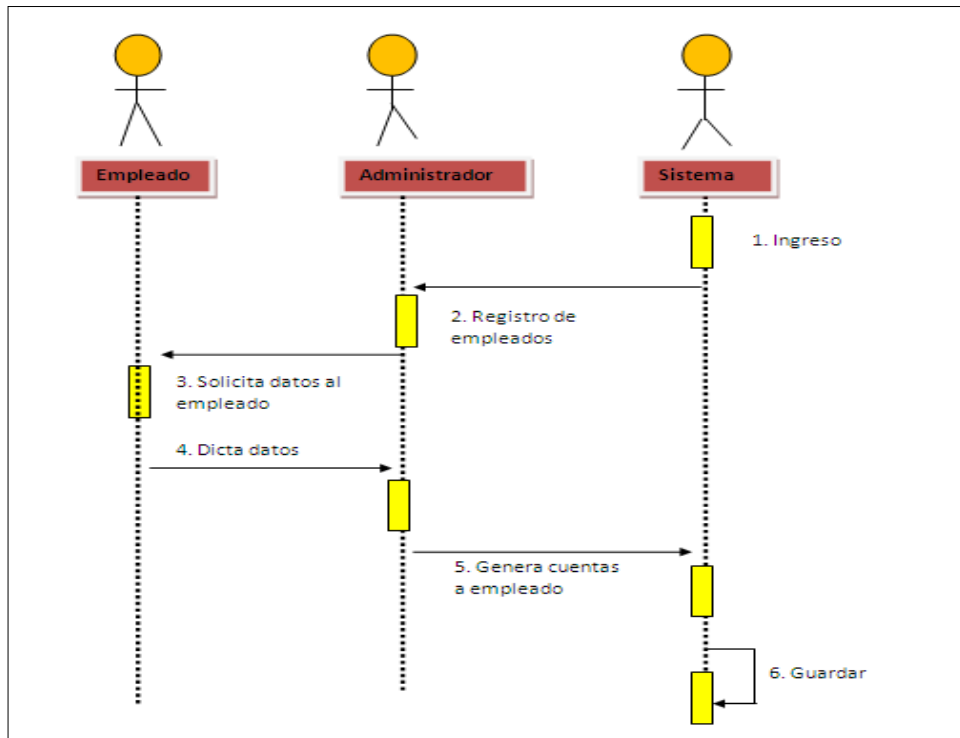
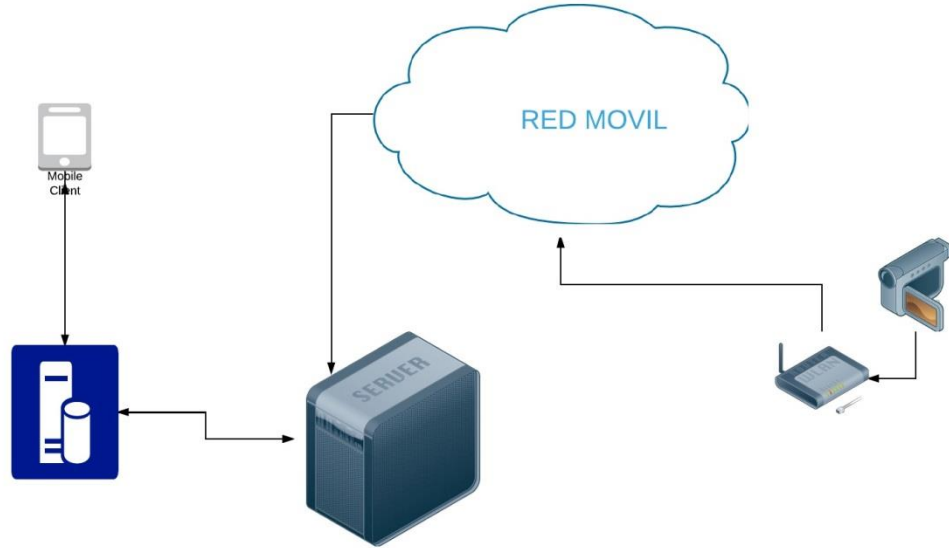


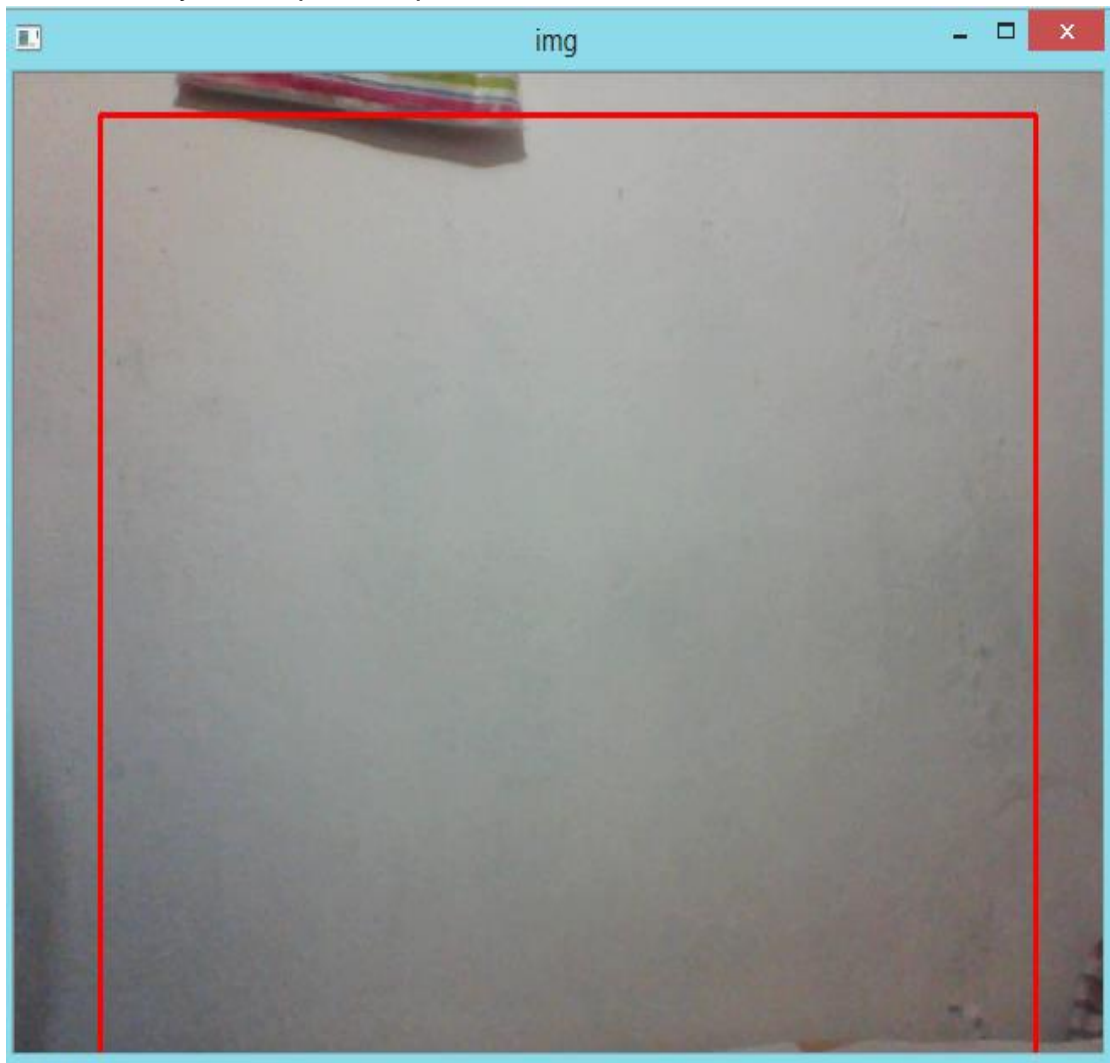
diagrama conexión hardware



## 8. CAPITULOS

### 8.1 *Capítulo 1.* Trazo de límites en zona

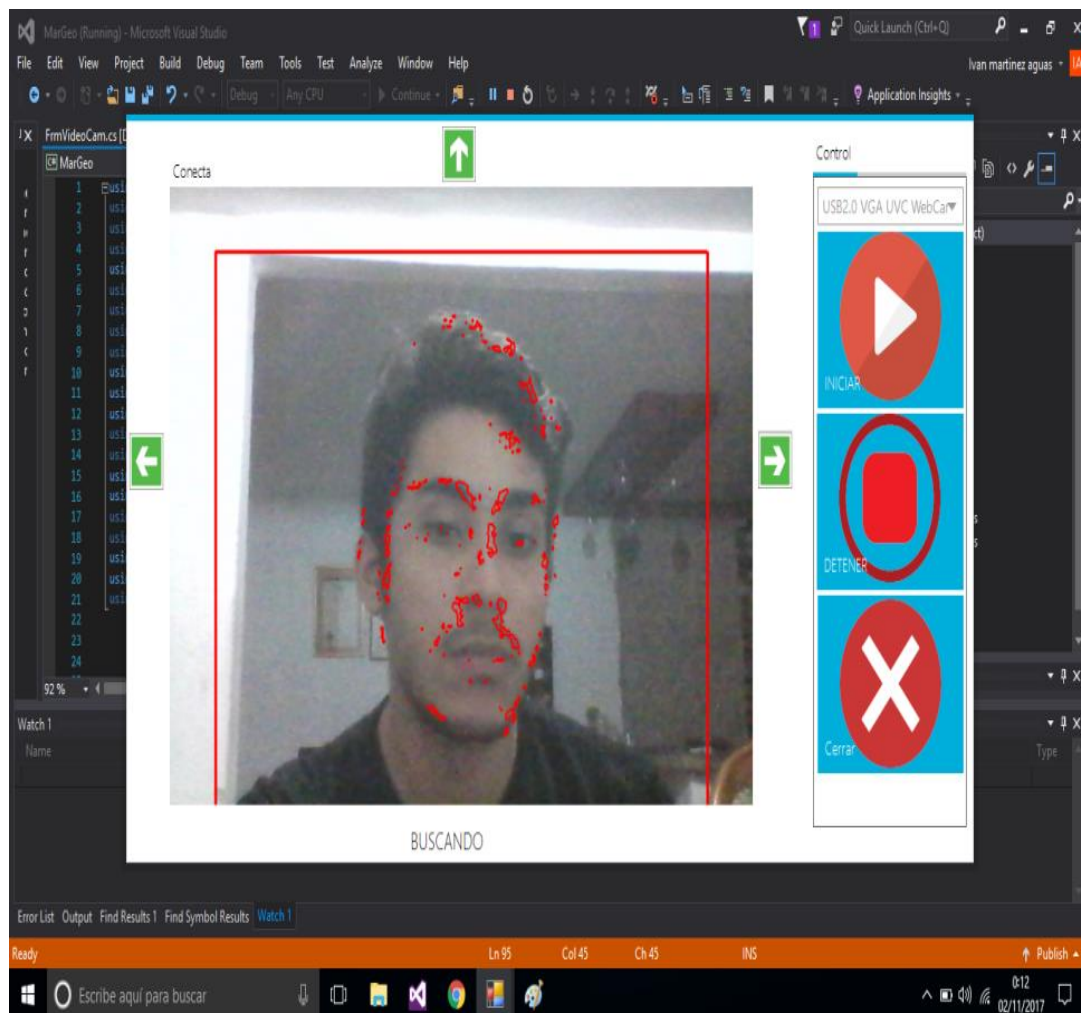
En la inteligencia artificial se encuentra algo llamado video capture, es un método que utiliza una cámara asociada al computador o la por defecto para dar formato video y guardarlo en una variable para utilizarla al fin que se desee. Se utiliza algo llamado *point* donde se les da unas coordenadas (x,y) para trazar líneas de punto a punto, teniendo estos dos en cuenta se recorre la variable donde se guarda el método video capture se plasma en un frame de tipo imagen y después le aplicamos los puntos a unir, llevando un trazado formando líneas para utilizarlo como límite y así se podría apreciar:



## 8.2 Capítulo 2. Detección de personas

En la IA también se encuentra un módulo llamado **Detecter Person** que como su nombre lo indica sirve para detectar o reconocer personas; nosotros lo utilizamos fue el modulo llamado **motion** que sirve para reconocer el movimiento debido a que el otro modulo presentaba problemas al ponerlo en práctica con el fin que queríamos.

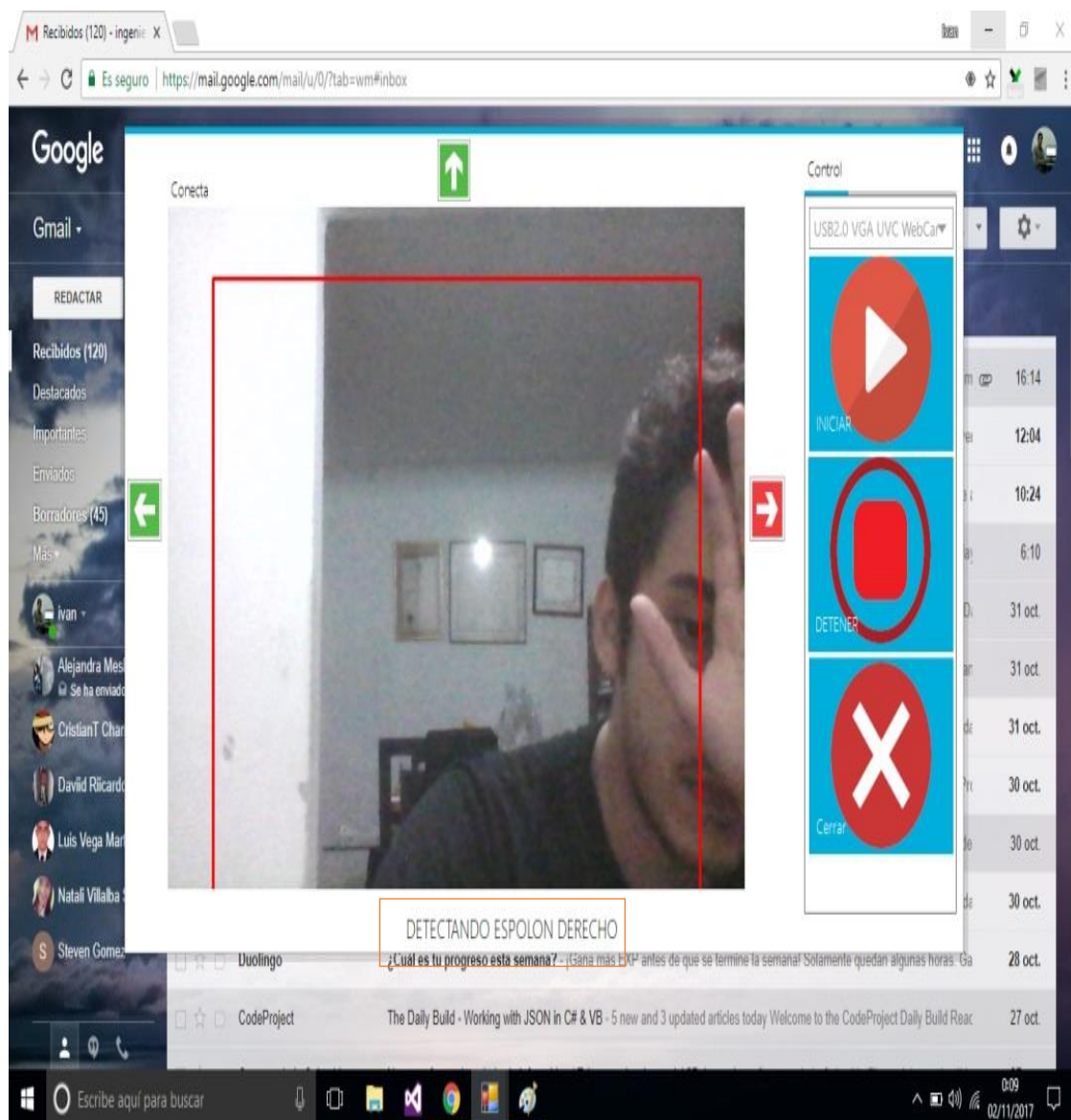
Cuando se tiene el modulo a trabajar se aplica a la variable de tipo imagen frame mencionada en el capítulo anterior para que verifique o califique lo que se esta recibiendo por esa variable. Después que se realiza esto, se lleva una condición donde solo se le tiene aplicar el módulo al objeto persona (porque es lo que se detectar) para así no tener inconvenientes con otros objetos y no confundir el software. A continuación un ejemplo:

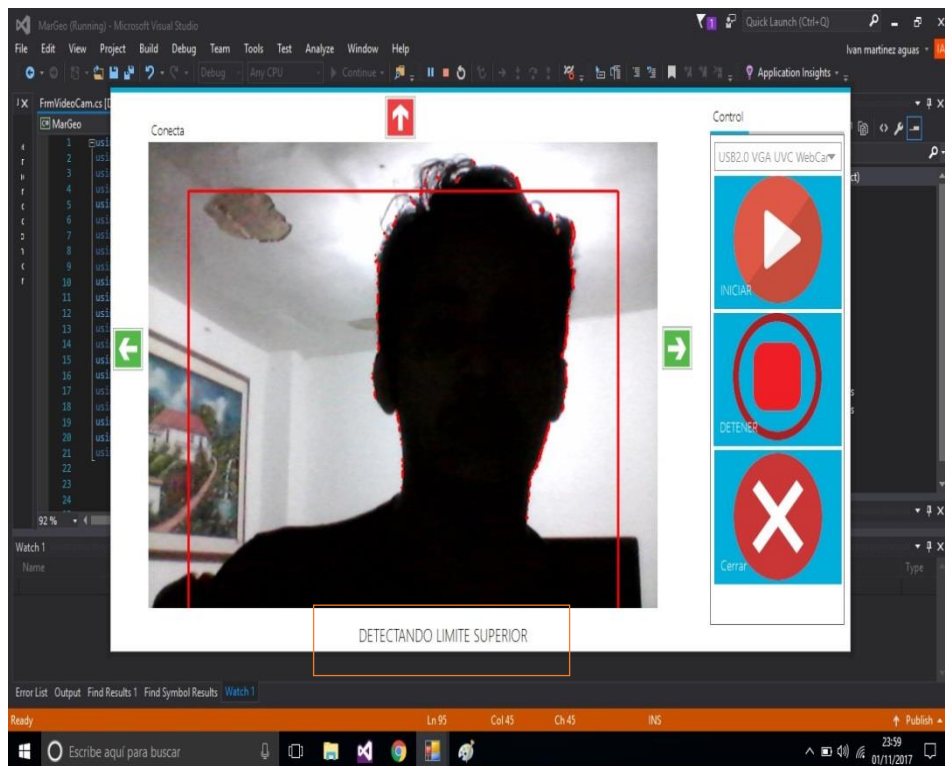
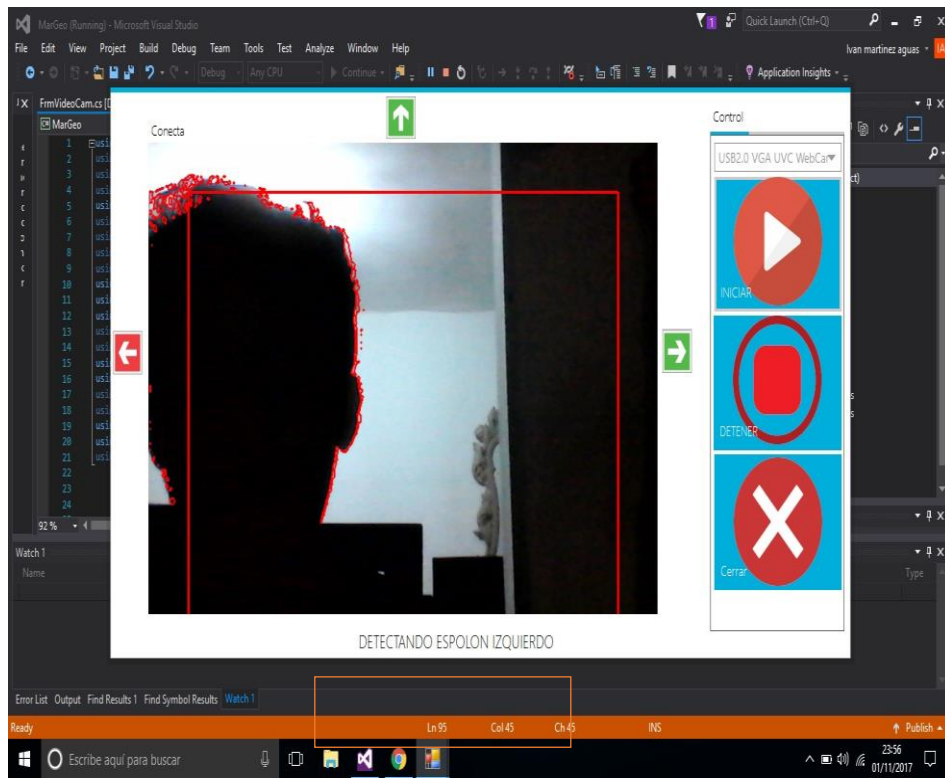


### 8.3 Capítulo 3. Alerta

Esta es la parte importante de este proyecto porque es el núcleo de la problemática, es decir, “la solución de problema”. Es la parte donde se valida el paso del objeto detectado por la línea trazada, esto lleva a que cuando la persona camina dentro el área que captura la cámara y pasa por el limite (la línea trasada) crea una acción, en nuestro caso manda una alerta donde describe que una paso sobre paso el límite establecido, realizándolo quedaría así:

En los cuadros rojos se ve la alerta en pantalla en que limite esta sobre pasando la persona

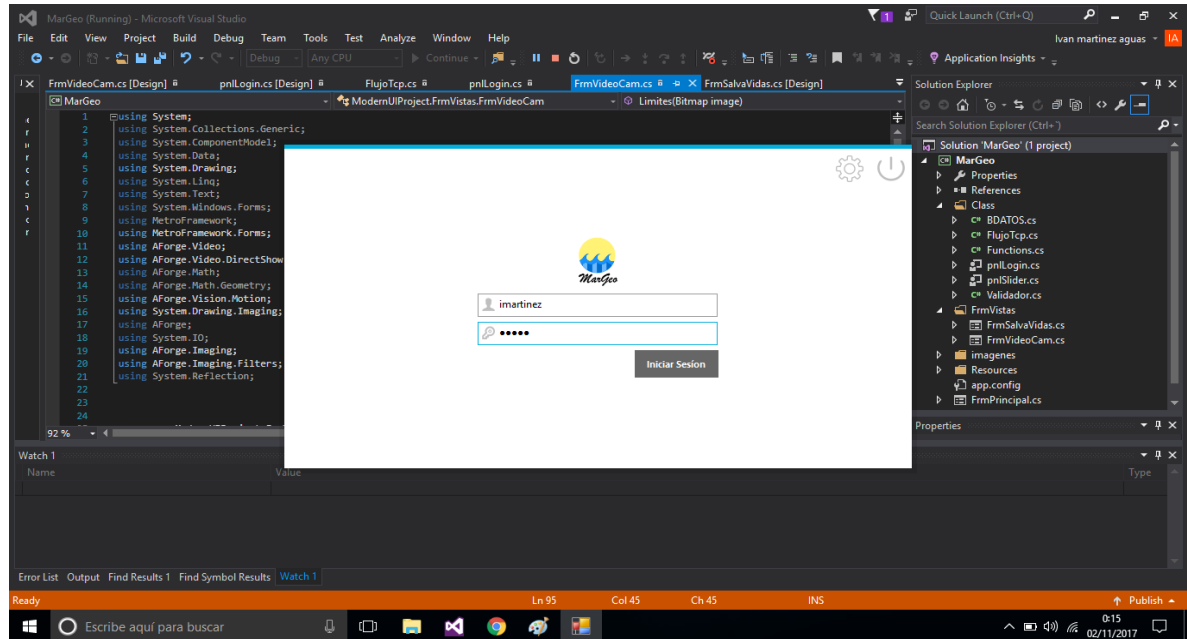




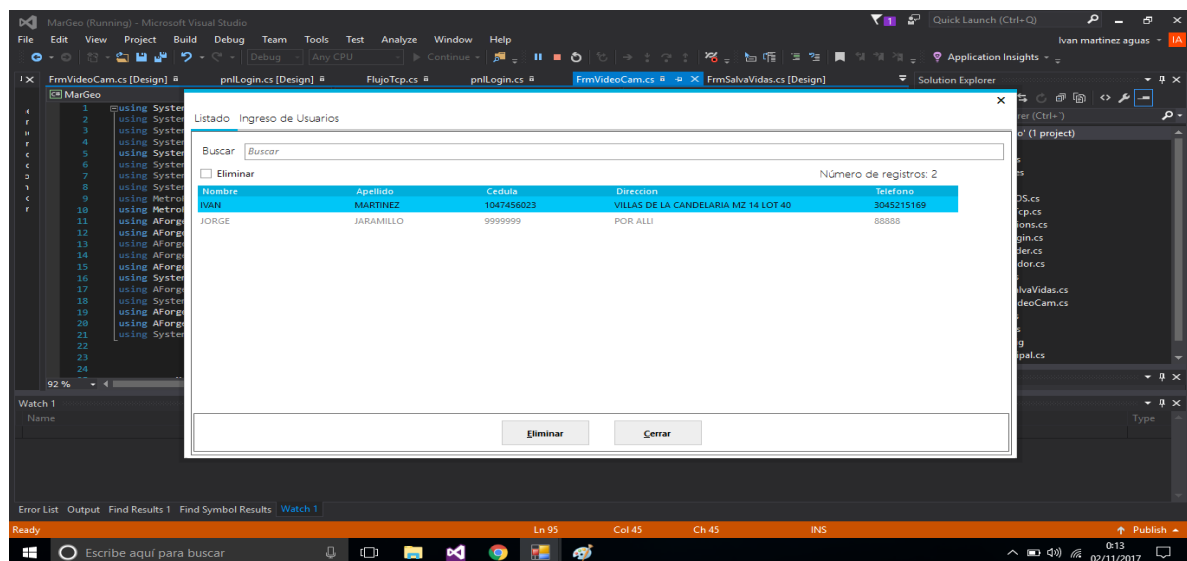
## 8.4 Capítulo 4. Software

El software consta de dos partes, una es para el servidor y otra para el usuario. La del servidor está realizada con el fin de administrar el registro de usuarios, el seguimiento de la zona a verificar, el registro y seguimiento de las alerta. Ejemplo:

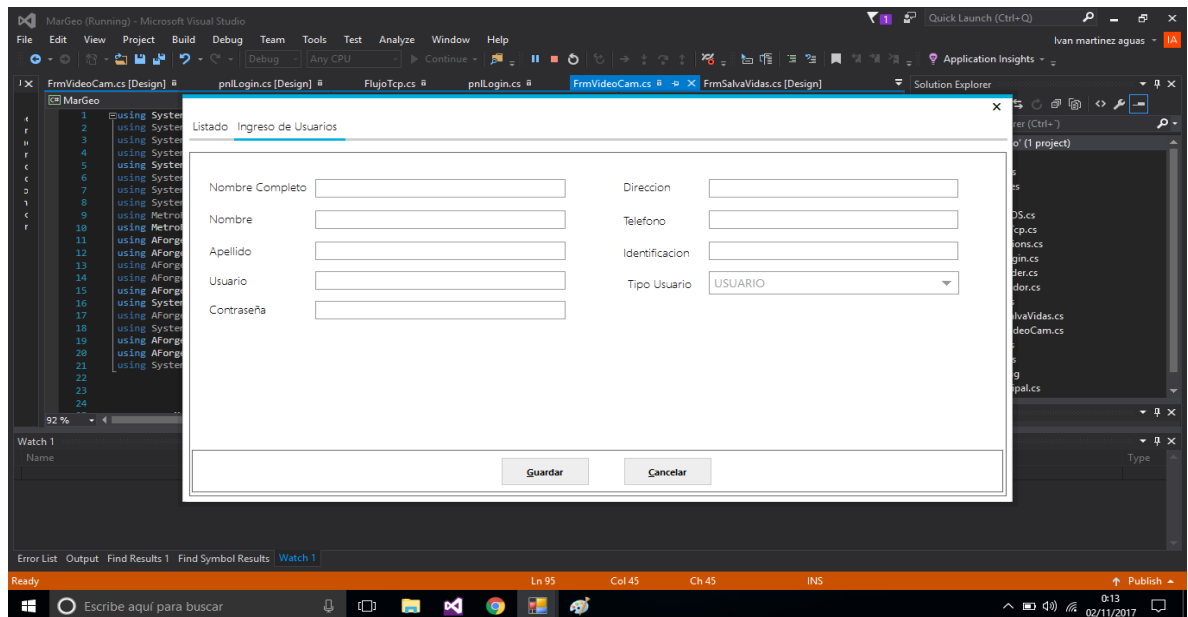
Login:



Lista de usuario

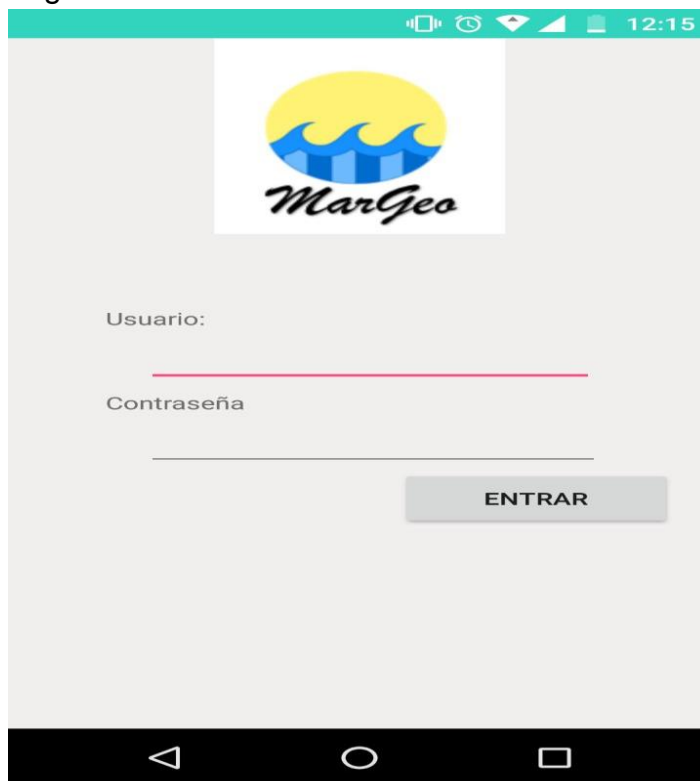


Registro de usuario:



La del usuario es una aplicación móvil que esta solo para el logeo de este, recibir la alerta y confirmar la atención de la alerta. Ejemplo:

### Login





## 9. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

Actividad	Agosto				Septiembre				Octubre			
	1	8	15	24	1	8	15	24	1	8	15	24
Establecer los límites de zonas seguras por medio de entrevistas con los entes encargados de la seguridad de bañistas	X	X										
Diseñar la arquitectura del sistema de monitoreo con cámaras IP.			X	X	X	X						
Implementar el sistema de monitoreo y trazado de zonas seguras.						X	X	X	X	X		
Desarrollar un software de detección de cruce de zonas seguras utilizando visión artificial.										X	X	X

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNIT	TOTAL
1	MODEM	1	600000	600000
2	panel solar	1	120000	120000
3	camara ip	2	300000	600000
4	software servidor	1	0	0
5	software movil	1	0	0

Total a gastar	1320000
----------------	---------

## CONCLUSIONES

Como resultado de la investigación, es posible concluir que:

- La ciudad de Cartagena a pesar de ser una de las mayores atracciones turísticas del mundo, no posee un sistema de seguridad lo suficientemente eficiente que garantice la protección de los turistas en sus playas
- La ciudad necesita del sistema de alerta de sobre paso en las zonas seguras para los bañistas
- Las personas necesitan tener mayor conocimiento de las normas establecidas para las playas de Cartagena, tomar conciencia de los peligros que enfrentan si no las acatan y aprender a disfrutar con responsabilidad

## RECOMENDACIONES

Este proyecto trabaja con unas herramientas que son de mucha utilidad a la hora de innovar, como puede ver este proyecto tiene cabida a engrandecerse y llevarlo a escalas impresionantes, como llevarlo a que no sea solo para identificar personas si no otros objetos como barcos, motos acuáticas, etc.

La utilidad de detectar personas se puede usar con el fin de llevar control de personas en un área determinado, como buses de transmítenos, discotecas, entre otros.

La idea con este proyecto es que se pueda llevar al grado de que sea un software versátil, es decir, que no solo sea para llevar el seguimiento de sobrepasos de vallistas si no un control de cualquier área que se le asigne, entrenándolo para que identifique el área a evaluar darle unos parámetros de seguridad dinámicos (digitado por el usuario - administrador) y así se puede utilizar en cualquier parte de acuerdo al tema de seguridad y control.

## BIBLIOGRAFIA

[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/109105/seminario%20de%20investigacion%20posgrado/leccin\\_1\\_cmo\\_hacer\\_un\\_buen\\_proyecto\\_de\\_grado.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/109105/seminario%20de%20investigacion%20posgrado/leccin_1_cmo_hacer_un_buen_proyecto_de_grado.html)

<http://tutorcarlosgamboa.blogspot.com.co/2008/09/ejemplos-de-diseo-metodolgico.html>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Visi%C3%B3n\\_artificial](https://es.wikipedia.org/wiki/Visi%C3%B3n_artificial)

<http://www.etitudela.com/celula/downloads/visionartificial.pdf>

<http://www.aforgenet.com/framework/docs/>