

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA SITUACIONES
DE EMERGENCIA**

CONSTANZA JAVIERA ARANCIBIA CHACÓN

ALBERTO IGNACIO RIVERA NILO

INFORME FINAL DEL PROYECTO
PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE EJECUCIÓN EN INFORMÁTICA

Julio 2015

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

**CONSTANZA JAVIERA ARANCIBIA CHACÓN
ALBERTO IGNACIO RIVERA NILO**

Profesor Guía: Iván Mercado Bermúdez

Profesor Co-referente: Wenceslao Palma Muñoz

Carrera: **Ingeniería de Ejecución en Informática**

Julio 2015

Quiero agradecer a mis padres y hermano, como también a las familias y amigos quienes estuvieron presentes en este largo proceso y dieron su apoyo y ayuda a lo largo de lo que fue la carrera y este trabajo.

Alberto Rivera

Índice

Índice.....	i
Glosario de términos	iii
Resumen	iv
Abstract	iv
Lista de Figuras	v
Lista de Tablas	vi
1 Introducción	1
2 Planteamiento del Problema.....	2
2.1 Definición del Problema	2
2.2 Solución Propuesta	2
3 Estado del Arte	4
4 Objetivos	5
4.1 Objetivo General.....	5
4.2 Objetivos Específicos	5
5 Requerimientos.....	6
5.1 Requerimientos Funcionales.....	6
5.2 Requerimientos No Funcionales	8
6 Estudio de Factibilidad.....	9
6.1 Factibilidad Operativa.....	9
6.2 Factibilidad Técnica.....	10
6.3 Factibilidad Legal	10
7 Arquitectura de la Solución.....	12
7.1 Modelo de Procesos	12
7.2 Metodología	13
7.3 Arquitectura	13
8 Identificación y Análisis de Riesgo.....	14
8.1 Análisis de Riesgo	14
8.2 Plan de Mitigación y Contingencia.....	15
9 Diseño de Pruebas	16
10 Diseño de la Solución.....	17
10.1 Diagramas de Casos de Uso.....	17
10.1.1 Caso de Uso Aplicación Web.....	17

10.1.2	Caso de Uso Gestionar Mapa	19
10.1.3	Caso de Uso Gestionar Cuentas	19
10.1.4	Caso de Uso Gestionar Informaciones	20
10.1.5	Caso de Uso Gestionar Albergue	21
10.1.6	Caso de Uso Gestionar Centro de Acopio	21
10.1.7	Caso de Uso Aplicación Móvil	22
10.2	Diagramas de Secuencia	22
10.2.1	Diagrama de Secuencia Crear Emergencia	22
10.2.2	Diagrama de Secuencia Buscar Albergue	23
10.3	Diagramas de Actividades	24
10.3.1	Actividad Publicar Informaciones	24
10.3.2	Actividad Registrar Encargado	25
10.4	Diagrama de Clases	26
10.5	Modelo de Datos	27
10.6	Interfaces Gráficas	28
11	Conclusión y Observaciones	31
11.1	Trabajo Futuro	31
12	Referencias Bibliográficas	33

Glosario de términos

Android: Sistema operativo utilizado en teléfonos celulares inteligentes.

Framework: Estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software.

Google Cloud Platform: servicio de alojamiento web que presta Google de forma gratuita por un tiempo actualmente de 60 días, posterior a este periodo se debe cancelar una mensualidad. Este servicio permite ejecutar aplicaciones sobre la infraestructura de Google.

Java Enterprise Edition: plataforma de programación para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en el lenguaje de programación Java.

Nube: es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet.

RNE (Red Nacional de Emergencia): es una ONG organizada por radioaficionados, los cuales trabajan colaborativamente para informar de emergencias y catástrofes.

Sistema de Información: es un conjunto de elementos orientados a cumplir un objetivo, el cual permite entregar basado en distintos componentes información al usuario.

Resumen

En este documento se describe una problemática que ha surgido en el ámbito de las catástrofes tanto naturales como provocadas por los humanos, puesto que la información de parte de la población es escasa en cuanto a comunicaciones, lo que puede dar como resultado el colapso de los medios disponibles.

Además se planteará una solución ante tal dilema, el cual consistirá en un sistema de información, desarrollado integrando una aplicación web y una aplicación móvil, que permitirá una mejor coordinación y administración de los recursos disponibles para la resolución de la disyuntiva.

Finalmente, luego del desarrollo se consiguieron los productos propuestos. Mostrando en el presente informe algunas de las interfaces, tanto como de la aplicación web como la aplicación móvil, donde es posible utilizar las diversas funcionalidades como, la publicación de información de áreas de emergencia, rutas, publicaciones etc.

Palabras Claves: Android, Sistema de Información, Google Cloud Platform, Emergencia.

Abstract

In this document is described a problem that has arisen in the field of natural and human-caused disasters, since the information of the population is scarce in terms of communications, which can result in the collapse of the means available.

Further, it will pose a solution, which consist of an information system, developed by integrating a Web application and a mobile application, which will allow better coordination and management of available resources for resolving the dilemma.

Finally, after the development the proposed products were achieved, showing in this inform some interfaces, such as web application and mobile products, where it is possible to use the various features such as the publication of areas of emergency, routes, publications etc.

Keywords: Android, Information System, Google Cloud Platform, Emergency.

Lista de Figuras

Figura 7.1 Modelo de Procesos de Desarrollo Evolutivo Basado en Prototipos.....	12
Figura 7.2 Diagrama de Arquitectura.....	13
Figura 9.1 Caso de Uso Aplicación Web	18
Figura 9.2 Caso de Uso Gestionar Mapa.....	19
Figura 9.3 Caso de Uso Gestionar Cuentas	20
Figura 9.4 Caso de Uso Gestionar Informaciones	20
Figura 9.5 Caso de Uso Gestionar Albergue	21
Figura 9.6 Caso de Uso Aplicación Móvil	22
Figura 9.7 Diagrama de Secuencia Reportar Punto.....	23
Figura 9.8 Diagrama de Secuencia Buscar Albergue	23
Figura 9.9 Diagrama de Actividad Publicar Información de Prevención	24
Figura 9.10 Diagrama de Actividad Registrar Encargado.....	25
Figura 9.11 Diagrama de Clases.....	26
Figura 9.12 Modelo de Datos	27
Figura 9.13 Interfaz de Página de Inicio del Sitio Web.....	28
Figura 9.14 Interfaz de “Crear Punto” en el Menú del Administrador.....	29
Figura 9.15 Interfaz de Inicio de la Aplicación Móvil	29
Figura 9.16 Interfaz de “Mapa” en la Aplicación Móvil.....	30

Lista de Tablas

Tabla 3.1 Comparación de las Aplicaciones Similares.	4
Tabla 8.1 Análisis de Riesgo.	14
Tabla 8.2 Plan de Mitigación y Contingencia	15

1 Introducción

Desde un comienzo el ser humano ha buscado y diseñado maneras de comunicarse y mantener contacto permanente con un círculo cercano de personas. Hoy en día la tecnología nos brinda esta posibilidad con creces, pues los teléfonos celulares funcionan en casi todo el planeta, brindando la posibilidad de hablar a cualquier persona con alguien sin importar mucho la distancia a la que se encuentren, mientras ambos posean señal en sus dispositivos. Pero aunque parezca que no existen dificultades si las hay, pues el número de llamadas que se pueden producir en algún momento, como lo es durante una emergencia que involucre a un gran número de personas, puede provocar el colapso total o parcial de las líneas telefónicas.

En Chile ya han ocurrido diversas situaciones en las cuales se han visto afectadas las comunicaciones, en donde las líneas telefónicas han colapsado. Ejemplos de lo mencionado anteriormente son el terremoto del año 2010, el apagón del 2010 y 2011, en donde la mayoría de la población quedó incomunicada, pero aunque las líneas telefónicas no funcionaron si lo hicieron las redes de internet móvil, las cuales permitieron usar mensajería instantánea para comunicarse o bien los mensajes de textos, aunque también presentaron algunos problemas, como retrasos o mensajes que no fueron enviados ni recibidos.

Con lo mencionado en el párrafo anterior, se plantea una posibilidad alternativa de comunicación, la que permita establecer comunicaciones en estas situaciones, tanto de manera privada como de manera pública, permitiendo alertar a las personas de situaciones de emergencia, como también dar aviso a los familiares y amigos el estado actual de salud.

Tanto la problemática como la solución serán explicadas detalladamente en las siguientes secciones, mediante tablas y figuras que ilustrarán el diseño del sistema que pretende dar una solución satisfactoria para el problema ya mencionado.

2 Planteamiento del Problema

A continuación se presenta el problema identificado, definiendo los parámetros del mismo junto a la solución propuesta para esta situación. El planteamiento del problema es tan o más importante que el levantamiento de requerimientos, pues es la base para toda la realización del proyecto, por lo tanto la claridad en la definición tanto del problema, como de la solución, son fundamentales para que la realización de esta última sea un éxito. [1]

2.1 Definición del Problema

Las situaciones por las que ha pasado Chile en el último tiempo han sido realmente difíciles, terremotos, aluviones, incendios, han hecho que sectores importantes del país queden paralizados. A pesar de que el tiempo ha pasado, las mismas dificultades se han repetido en cada una de las emergencias.

Una de estas dificultades es la comunicación por parte de las entidades con la población, así como la información con la que cuenta la población misma, puesto que los comunicados que se entrega a las personas suelen ser distribuidos y no centralizados, poco actualizados o bien deficientes en cuanto a la información que proporcionan.

Otro de los problemas que se presenta en cuanto ocurre un siniestro de gran magnitud como una catástrofe, es el tema relacionado con los albergues para las personas y los centros de acopio de materiales, ya que, al no ser informada la ubicación, el listado de personas acogidas o el stock de inventario que se tiene en el establecimiento, a la gente se le hace aún más complicado poder saber si lo que están buscando se encuentra en el lugar y deberá recorrer otros centros para conseguir su objetivo.

A lo anterior es necesario agregar la poca información de la población y el mal uso de los medios disponibles, pues se suele utilizar las llamadas de celulares, para la comunicación entre las personas, dejando incomunicada a la población y aumentando la angustia y desesperación.

En muchas ocasiones puede ocurrir que en zonas afectadas por siniestros desaparezcan personas entre el caos o víctimas del mismo suceso, provocando por una parte, la movilización de las familias a zonas peligrosas y por otra parte, un amplio despliegue por parte de las autoridades y voluntarios que buscan hallar a estas personas.

2.2 Solución Propuesta

La solución que se propone para resolver el problema presentado, constará de un sistema de información formado por una aplicación móvil y un sitio web, el cual permitirá acceder de forma rápida a las informaciones relacionadas a las emergencias que acontecen.

La aplicación web será el lugar en donde administradores, encargados de centros de acopio y de albergues podrán editar y publicar la información que sea relevante para las personas, según el perfil que corresponda. Además de la gestión del sistema permitirá a los usuarios poder visualizar todo aquello que administradores y encargados publiquen.

Dentro de las atribuciones que tendrán los administradores se encuentra la visualización de emergencias reportadas por los usuarios mediante la aplicación móvil, la creación de áreas de emergencias, la publicación de informativos, la creación de cuentas de encargados de centros y de albergues, la demarcación de rutas dentro de un mapa el cual albergará la información para ser mostrada a los usuarios del sistema.

Los encargados por otro lado tendrán opciones destinadas a la gestión del mismo lugar que administran, en el caso del albergue el encargado podrá registrar a las personas que se encuentren en el lugar para ser encontrados por familiares y amigos mediante el sitio web. En cambio los encargados de centro de acopio contarán con un espacio destinado al registro de artículos para ser publicados en el sitio y compartidos a la comunidad

La aplicación móvil tendrá un enfoque más dirigido hacia el usuario, quien será el actor que se encargará de alimentar en cierta medida el sistema, puesto que si detecta que existe algún tipo de emergencia podrá comunicarla al sitio web en donde será visualizado y podrá advertirse sobre esto. Además de poder reportar las emergencias, los usuarios podrán acceder a información cargada sobre un mapa y comunicarse con sus contactos para informar su situación actual, enviando automáticamente un mensaje con las coordenadas de la persona junto con un mensaje indicando si la persona se encuentra bien o si necesita ayuda.

Es importante que la aplicación cuente con información que le permita saber cómo actuar frente a ciertas situaciones, como por ejemplo que cosas debería hacer frente a una persona que se encuentre inconsciente.

Este sistema permitirá comunicar de alguna manera a la comunidad, entregando en el la información de sucesos como incendios, inundaciones, terremotos, tsunamis, etc., además de comunicados especiales sobre emergencias.

La solución propuesta anteriormente permitirá ser una ayuda para movilizar y planificar adecuadamente los recursos disponibles, además, dentro del mismo sitio web, se mostrarán los listados de albergues y centros de acopio entre otras cosas, que permitirá a los usuarios estar más informados.

3 Estado del Arte

Dentro de esta sección se describirá la situación actual de los sistemas de información que tengan relación con el software que se pretende desarrollar, de esta manera se compararán las distintas aplicaciones del mercado y el uso que tienen actualmente, dentro de la lista que posee la tienda de aplicaciones de Android.

A continuación se presentan las aplicaciones, junto a una descripción de la misma, las cuales tienen características que las hacen similares al trabajo que se propone realizar:

- RNE: esta aplicación pretende alertar las situaciones que acontecen en tiempo real. Ellos cuentan con un mapa en su sitio web, en el cual se señalan los puntos enviados por los usuarios para ser reportados a las distintas entidades según corresponda.
- Botón de pánico: esta aplicación permite el envío de un mensaje de texto, correo electrónico y/o una publicación en Facebook para notificar la existencia de una emergencia, ya sea de salud o de peligro. En cualquier caso se envía un mensaje escrito a los contactos definidos por el usuario, agregando la dirección aproximada de la ubicación del usuario, junto con un link de *google maps* para visualizar la ubicación en el mapa.
- SOS me!: esta aplicación permite enviar una alerta de S.O.S a contactos mediante correo electrónico, el cual alerta con un mensaje predeterminado por el usuario y envía la ubicación del usuario, una vez que el usuario presiona nuevamente el botón desactiva la alerta y se envía un correo para dar aviso a los contactos. Cuando se envía la alerta, esta es publicada en el sitio web de la aplicación colocando un círculo rojo con líneas blancas; al desactivar la alerta cambia los colores a gris y blanco.

Tabla 3.1 Comparación de las Aplicaciones Similares.

Aplicación	Avisar a Contactos	Avisar Públicamente	Precisión en la Ubicación	Información de cómo actuar
RNE	No	Si	Si	No
Botón de Pánico	Si	No	Si	No
SOS me!	Si	Si	No	No

Luego de buscar y probar las distintas aplicaciones podemos enfocarnos en aquellas falencias que poseen, considerando también los puntos fuertes que posee cada una, para llevar a cabo el desarrollo de una solución que apunte a una mejora real dentro de estas posibilidades.

4 Objetivos

Los objetivos son aquellas metas, planteos o propósitos que se desean alcanzar y que tienen un cierto grado de dificultad, por lo cual, es una de las instancias fundamentales de un proceso de planificación.

Los objetivos cumplen la funcionalidad de ser las guías, puesto que una desviación o una mala elección pueden contribuir a no alcanzar los objetivos propuestos. Por este motivo se deben expresar con claridad para eludir estos posibles descarríos en el proceso de investigación.

Los objetivos generales precisan la finalidad de la investigación, en cuanto a sus expectativas más amplias. Es por eso que se debe responder ¿Qué?, ¿Dónde? y ¿Para qué? Se desea realizar el proyecto. Mientras que los objetivos específicos se derivan de los generales, señalando la ruta que se debe de seguir para que estos se cumplan. [2]

4.1 Objetivo General

El objetivo general de este trabajo es desarrollar un sistema de información que pueda ser utilizado y facilite las tareas, en situaciones de catástrofes y emergencias, tales como administración de albergues, búsqueda de personas, comunicados sobre las emergencias, etc. brindando a los usuarios del sistema de información, conocimiento de los sucesos y cómo actuar frente a los mismos.

4.2 Objetivos Específicos

- Estudiar soluciones similares o iguales a lo que pueda ser un sistema que permita informar a la población con respecto a una emergencia, para levantar los requerimientos iniciales.
- Definir y evaluar plataformas que se ajusten a los requerimientos y permitan realizar el desarrollo del sistema de emergencias.
- Desarrollar las distintas funcionalidades que permitan cumplir con el objetivo general que posee el sistema de información para situaciones de emergencias y cumplir con todos los requerimientos.
- Validar el cumplimiento de los requerimientos con el producto final, comparando el producto obtenido con lo que se exige como requerimientos, realizando pruebas que validen dichas exigencias.

5 Requerimientos

Los requerimientos son aquellas características que deben satisfacer o restringir necesidades impuestas por el usuario. Dentro de esta definición es posible identificar requerimientos funcionales y no funcionales.

Los requerimientos funcionales describen la interacción entre el sistema y su entorno, el cual incluye al usuario y cualquier otro sistema que pueda interactuar con el sistema, independiente de su implementación.

Los requerimientos no funcionales describen aspectos del sistema que no poseen una relación directa con el comportamiento funcional del sistema, estos incluyen tiempo de respuesta, precisión, recursos, seguridad, etc. [3]

5.1 Requerimientos Funcionales

El sistema será utilizado por cuatro tipos de actores, los cuales se describen a continuación:

- Usuario Común: este actor será quien utilice las aplicaciones móvil y web del sistema, sin la necesidad de acceder mediante una cuenta. Una de sus características, es que este actor alimentará el sistema informando de las situaciones que no se hallan publicado.
- Encargado de centro de acopio: este usuario se encuentra a cargo de publicar la información con respecto a un centro al cual se asocia, indicando datos como la lista de artículos que recibe, elementos de urgencia y otras informaciones con respecto al mismo centro.
- Encargado de albergue: está a cargo de un albergue en particular, él está encargado de publicar la lista de personas que alberga, como también datos respecto al mismo albergue.
- Administrador: este usuario estará a cargo de la publicación de las emergencias, será el encargado de asegurar que la información publicada sea real. Además de esto, podrá crear cuentas para usuarios administradores y para usuarios encargados.

Una vez definido los perfiles, será necesaria la creación de una aplicación web, la cual permitirá a los administradores y encargados llevar a cabo su trabajo. Para poder realizar cualquier acción como administrador o encargado deberá iniciar sesión en el sitio identificándose con un correo y contraseña asignada al momento de registrarse. Dependiendo de esta última acción, se entregaran las diferentes opciones según el tipo de usuario que sea, así pues, si el usuario es administrador, podrá ver los puntos que se encuentran publicados y aquellos que han sido enviados para ser aprobados. Además constará con una sección que le permitirá llevar a cabo el registro de nuevos administradores y encargados. Sumado a esto y debido a la constante evolución y cambios en los planes de prevención y de evacuación, estará disponible para los administradores la posibilidad de publicar información de esta materia dentro del mismo sitio web.

Para el registro de las nuevas cuentas de administradores y encargados se deberán registrar los siguientes datos: nombres, apellidos, correo electrónico, contraseña, organización o entidad a la que representa. De todos los datos registrados será posible el cambio de la contraseña, el correo electrónico y la organización, una vez que el nuevo usuario inicie sesión en el sitio web del sistema.

Los usuarios encargados se separan en dos tipos, aquellos que están a cargo de albergues y aquellos encargados de centros de acopio, ambos tienen ciertas obligaciones. El primero tendrá que crear y editar la lista de las personas que alberga, además de añadir información adicional, como estado del albergue, su capacidad, su disponibilidad, en caso de estar o no abierto para las personas. El segundo deberá publicar la lista de elementos que reciben, y sus principales necesidades, como también indicaciones con respecto a los artículos, en el caso que sea necesario.

Además dentro del sistema web estará disponible la opción para los usuarios de poder consultar los albergues, con el fin de poder buscar a sus familiares. Para esto el sistema deberá mostrar el listado de albergues y diversas alternativas que le permitan dar con las personas que están buscando.

El sistema además de contar con un sitio web, constará de una aplicación desarrollada para dispositivos con sistema operativo Android, en la cual se entregará información publicada en el sitio web. Esta aplicación debe contar con algunas particularidades, como un mapa, en el cual se deben mostrar las siguientes características:

- Áreas de emergencia: Estos puntos identificarán un lugar en el que se esté sufriendo alguna emergencia, como podría ser un sismo, un incendio, etc.
- Puntos de acopio: Estos puntos indicarán la ubicación de los centros de recolección de alimentos, vestuario, alimentos para animales, etc.
- Puntos de albergue: Indicar estos puntos es importante, pues no siempre se conocen los lugares en donde se puede alojar luego de no poder permanecer en el hogar.
- Rutas: Permiten identificar rutas exclusivas para vehículos de emergencia, como también caminos cortados y desvíos de tránsito.

El sistema debe permitir el envío de los puntos, anteriormente señalados, con la excepción de los últimos tres, pues será obligación de los administradores y encargados publicar esta información. El sistema debe recibir y mostrar la información proporcionada por los usuarios mediante la aplicación móvil, esta información será visualizada por los administradores para su publicación, quienes podrán editar una breve descripción de la emergencia.

Al momento de generar el reporte de un suceso, el usuario deberá seleccionar el tipo de emergencia y agregar una descripción del suceso. Además de estos reportes, los usuarios podrán enviar un mensaje de estado, el cual se enviará mediante la aplicación que el usuario estime conveniente. Esto con el fin de avisar rápidamente a sus amigos y familia.

En la aplicación móvil también se debe contar con una opción que entregue información que le permita saber cómo actuar frente a una situación de emergencia como lo puede ser

encontrarse con personas que tengan quemaduras, pérdida de conciencia, insuficiencia respiratoria, etc.

5.2 Requerimientos No Funcionales

Considerando la disponibilidad y concurrencia del sistema, se hace indispensable contar con estos atributos, pues el sistema debe estar operativo en todo momento y ser accesible por el mayor número posible de personas. Además es necesario que cuente con una interfaz dirigida a diversos tipos de usuarios, los cuales deben ser capaces, sin mayores dificultades, comprender y utilizar el sistema.

La integridad también es un aspecto importante, por lo que es preciso instaurar medidas que eviten ataques a la información más delicada.

6 Estudio de Factibilidad

Factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos señalados, para este proyecto se evaluarán los siguientes 3 aspectos:

- a) Factibilidad Operativa.
- b) Factibilidad Técnica.
- c) Factibilidad Legal.

La razón de solo incluir estos tres aspectos es porque este proyecto no busca ganancias económicas, por esto mismo no se hace relevante realizar una factibilidad económica, pues dada la inversión y los costos asociados, la aplicación no sería factible económicamente al no considerar ingresos en la ecuación.

6.1 Factibilidad Operativa

La solución propuesta busca cubrir las necesidades vistas durante los hechos vividos en el último tiempo, los cuales se resumen en:

- Falla en las comunicaciones en situación de Emergencia.
- Falta de organización en la prestación de ayuda.

La necesidad de comunicación entre las personas hace realmente necesario poseer alguna herramienta que no colapse las redes y que entregue información necesaria y precisa, como lo es el estado de salud o el reporte de alguna situación que permita movilizar a la gente o cuerpos de emergencia.

Saber qué hacer y donde ir es algo que no se suele preguntar hasta que las situaciones ocurren, por esta razón es que la herramienta, al mismo tiempo, que busca entregar información busca educar a la población.

Serán entonces los usuarios quienes obtendrán información gracias al trabajo en conjunto con administradores y encargados, quienes aprobarán información o publicaran nueva para mantener el sistema y la integridad de su información.

El sistema está dirigido a todas las personas que requieran información de algún hecho que represente una emergencia, quienes no requieren un conocimiento técnico, sólo deben saber utilizar un navegador web. Para el caso de administradores y encargados, pueden requerir visitar una sección de ayuda, la cual les permita orientarse y entender claramente el funcionamiento de las herramientas que se ponen a disposición, pero no más allá de estas guías dentro de la misma aplicación.

Finalmente es posible decir que operativamente es factible, puesto que no se visualizan impedimentos para el funcionamiento del sistema ni su uso, considerando los aspectos señalados anteriormente.

6.2 Factibilidad Técnica

Para la realización de la aplicación propuesta, es necesario contar con implementación básica, como lo son computadores y smartphones, esto con el fin de llevar a cabo el desarrollo del sistema. Dentro de estas necesidades, es requerido el entorno de desarrollo para dispositivos Android. Además de un sistema que otorgue disponibilidad en la nube, el cual permitirá que la aplicación pueda ser difundida y funcional en la mayor parte del tiempo, incluyendo las bases de datos, balanceadores de carga, etc.

Actualmente el equipo cuenta con 2 notebooks para trabajar, junto con 2 dispositivos Android, en lo que a hardware se refiere. Lo que significa software, se utilizará eclipse con la extensión de desarrollo para Android, además utilizaremos un servicio de Google, llamado *Google Cloud Platform*, el cual provee de bases de datos, balanceadores de carga, sitio web y otras herramientas que facilitan el trabajo, pues, el servicio la distribución de la información, los costos del mantenimiento y uso de los sistemas, se reduce a cero por el lapso de 60 días.

6.3 Factibilidad Legal

El organismo en Chile que está a cargo del control y publicación de información con respecto a catástrofes y emergencias es la oficina nacional de emergencias, la cual depende del ministerio del interior. (Decreto de ley 369) [4]

Las leyes que son importante mencionar son las que se presentan a continuación:

Ley N° 18.695 dispone expresamente que corporaciones autónomas de derecho público pueden desarrollar directamente o con otros órganos de administración del estado, funciones relacionadas con la prevención de riesgos y la prestación de auxilio en situaciones de emergencia. Los cuáles serán regulados por las municipalidades en el marco de los planes nacionales y regionales.

La ley N° 20.285 que dice relación con la transparencia de la función pública y de acceso a la información de la administración del estado establece que las únicas causales de las que se podrá denegar el acceso a la información pública son las siguientes:

Cuando su publicidad, comunicación o conocimiento afecte los derechos de las personas, particularmente tratándose de su seguridad, su salud, la esfera de su vida privada o derechos de carácter comercial o económico.

Cuando su publicidad, comunicación o conocimiento afecte la seguridad de la Nación, particularmente si se refiere a la defensa nacional o la mantención del orden público o la seguridad pública.

Cuando su publicidad, comunicación o conocimiento afecte el interés nacional, en especial si se refieren a la salud pública o las relaciones internacionales y los intereses económicos o comerciales del país.

Cuando se trate de documentos, datos o informaciones que una ley de quórum calificado haya declarado reservados o secretos, de acuerdo a las causales señaladas en el artículo 8° de la Constitución Política.

Actualmente no existe ley alguna que impida la publicación de información como la que se quiere transmitir mediante la aplicación que se propone realizar, es por esto que no existe impedimento legal para llevar a cabo el desarrollo.

7 Arquitectura de la Solución

En esta sección se explicará cómo se estructurará la solución propuesta, definiendo el modelo de procesos utilizado para el proyecto junto a su arquitectura.

7.1 Modelo de Procesos

Para realizar el sistema se adoptará el desarrollo evolutivo basado en el desarrollo de prototipos como modelo de procesos, donde el trabajo se iniciará con el desarrollo de los aspectos mejor comprendidos entre el cliente y el equipo de desarrollo, esto permite que los requerimientos, los cuales aún no son del todo claros puedan ser incorporados mediante la evolución del sistema, presentando las nuevas necesidades a medida que los prototipos son presentados.

El sistema se basa en la comprobación de los prototipos presentados, así se evoluciona sobre el mismo para llegar a un sistema final.

Este tipo de modelo presenta ventajas claras, pues es posible ver avances de las funcionalidades y modificar las mismas en el camino. Como los requerimientos son variables es necesario que el equipo de desarrollo esté preparado para enfrentar estos cambios. [5]

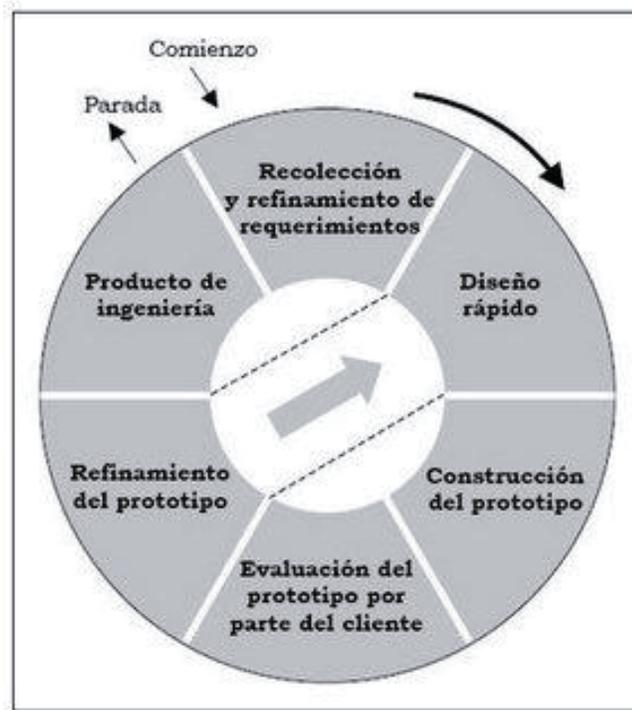


Figura 7.1 Modelo de Procesos de Desarrollo Evolutivo Basado en Prototipos.

7.2 Metodología

La metodología utilizada para desarrollar la solución propuesta es la metodología orientada a objetos. La razón fundamental para haber utilizado esta metodología es porque el sistema necesariamente debe ser escalable y mantenible en el tiempo, además de otras grandes ventajas que provee este tipo de metodología, como es la reutilización de código y el encapsulamiento.

El encapsulamiento permite establecer ciertos niveles de seguridad dentro del mismo desarrollo estableciendo, que objetos y clases pueden interactuar entre sí y cuáles no, esto permite además dar parte del cumplimiento del requerimiento no funcional relacionado a la integridad de la información.

7.3 Arquitectura

Dada la naturaleza y requerimientos no funcionales de este proyecto es necesario llevar a cabo un desarrollo que permita la mayor disponibilidad posible, como se había mencionado anteriormente, es que se ha determinado trabajar con *Google Cloud Platform*, que provee del hardware y las herramientas necesarias para distribuir la aplicación en la nube. La aplicación móvil se desarrollará en lenguaje Java propio de los sistemas Android.

El desarrollo de la aplicación web, será llevado a cabo en la plataforma *Java Enterprise Edition*, en donde el trabajo permite un desarrollo ordenado y distribuido, separando sus distintos elementos (Ejemplos: jsp, servlet, ejb). Además permite la identificación de errores de una manera más rápida, al tener el código separado según sus características.

Además se trabajará con el apoyo del *framework bootstrap* el cual permitirá a los usuarios que interactúan con el sitio web, poder visualizarlo en un dispositivo distinto a un computador, adaptándose a la pantalla en la que será visualizado.

Cabe destacar que la división del sistema en capa de presentación, de negocio y de datos (tres capas), permite mantener un orden dentro del desarrollo, mejorar las posibilidades de mantenimiento, facilitar la escalabilidad, flexibilidad y disponibilidad.

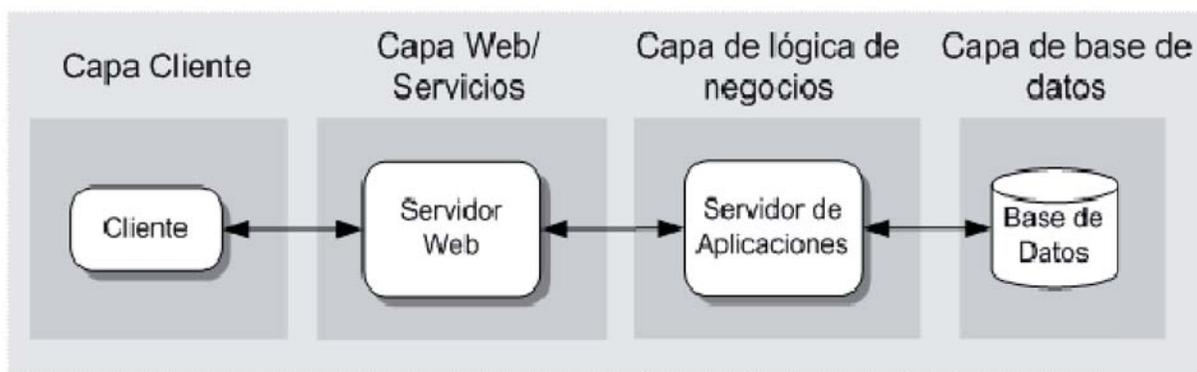


Figura 7.2 Diagrama de Arquitectura

8 Identificación y Análisis de Riesgo

8.1 Análisis de Riesgo

El riesgo son aquellas situaciones que pudiesen ocasionar un daño potencial a servicios, recursos o sistemas de un proyecto, de esta forma existen múltiples tipos de riesgos, en este caso se analizarán aquellos que se relacionan directamente con el proyecto, tanto informáticos como de los integrantes, al que estará sometido, éste último proceso comprende la identificación de activos informáticos, sus vulnerabilidades y amenazas a los que se encuentran expuestos, a fin de determinar los controles adecuados para aceptar, disminuir, transferir o evitar la ocurrencia del riesgo. El proceso de administrarlos debe ser continuo ya que se deben evaluar periódicamente, para determinar el nivel de daño que éstos pueden causar en el proyecto y encontrar de esta forma las posibles soluciones. A continuación se presenta la tabla de riesgos del proyecto a lo largo de su desarrollo.

Tabla 8.1 Análisis de Riesgo.

ID	Riesgo	Descripción
1.	Dificultades legales	La aprobación de una ley que prohíba la difusión de la información con respecto a catástrofes o situaciones de emergencia, dejando inoperable la aplicación a realizar.
2.	Avances en Tecnología	El entorno en que es construido el sistema queda obsoleto.
3.	El sistema es creado por una entidad oficial	La realización de la aplicación es desarrollada y publicada con anterioridad, por una entidad oficial como la ONEMI.
4.	Mala lectura de la dificultad del proyecto.	Se sobre estima o subestima el proyecto, lo que provoca retrasos.
5.	Cambio en los Requerimientos	Constantes cambios o cambios significativos en los requerimientos iniciales.
6.	La plataforma de desarrollo deja de ser gratuita	El entorno de desarrollo como la plataforma en la que se espera almacenar la base de datos y el servicio web dejan de ser costo cero.

8.2 Plan de Mitigación y Contingencia

Se entiende por plan de contingencia los procedimientos alternativos al orden normal de una empresa, cuyo fin es permitir el normal funcionamiento de esta, aun cuando alguna de sus funciones se viese dañada por un accidente interno o externo. A continuación, para cada riesgo descrito con anterioridad, se determinará el plan de mitigación que corresponda, éste contiene las actividades que permiten evitar la aparición de problemas durante el desarrollo del proyecto, cuando un riesgo se produce, entrará en acción un plan de contingencia el cual está destinado a solucionar los efectos negativos que provoque el problema.

Tabla 8.2 Plan de Mitigación y Contingencia

ID	Ocurrencia	Plan De Mitigación	Plan De Contingencia
1	Baja	Estar informados y asesorados con respecto a las nuevas y actuales leyes que podrían entrar en conflicto con la aplicación	Realizar un estudio de la nueva legislación y buscar las alternativas para publicar y hacer uso de la aplicación
2	Baja	Analizar las plataformas disponibles, buscando la mejor alternativa considerando el uso y la estabilidad	Analizar las nuevas plataformas revisando que la migración a la nueva obtenga resultados positivos
3	Media	Realizar un estudio del mercado y proyectos por concretarse, buscando alternativas de diferenciación.	Implementar funcionalidades que no posea el sistema ofrecido y mejorar en lo posible el mismo producto
4	Media	Planificar con tiempo las actividades a realizar, llevando un control constante del trabajo por realizar.	Limitar el sistema para así sacara adelante la aplicación
5	Alta	Revisión constante en reuniones de las funcionalidades a integrar.	Quitar funcionalidades que no sean del todo necesarias para el sistema o aquellas que no sean de uso masivo.
6	Baja	Buscar alternativas que permitan de igual manera el desarrollo del sistema	Utilizar la alternativa del plan de mitigación, en caso de no poder utilizarla buscar los fondos necesarios para el desarrollo

9 Diseño de Pruebas

En el diseño de pruebas se establecieron diversos escenarios que se pueden dar en distintas funcionalidades, como las que se revisan a continuación.

- Buscar Persona
 - No ingresar Datos de Búsqueda
 - Ingresar un Rut inválido
 - Ingresar un Rut válido
 - Completar sólo un campo de la búsqueda
 - Completar todos los campos de búsqueda
- Ver Mapa
 - Ver sólo emergencias
 - Ver sólo centros de acopio
 - Ver sólo albergues
 - Manipular la URL para intentar búsqueda inválida.
- Registrar Área de Emergencia.
 - No ingresar los datos del registro
 - Completar parcialmente los campos del registro
 - Completar correctamente los campos del registro
- Registrar Ruta
 - Dibujar una ruta inválida
 - No ingresar los datos del registro
 - Completar parcialmente los datos del registro
 - Completar correctamente los datos del registro
- Registrar Persona
 - No ingresar los datos del registro
 - Ingresar Rut inválido
 - Ingresar Rut válido
 - Ingresar sólo un nombre y un apellido
 - Ingresar correctamente todos los datos del registro

Estas son algunas de las pruebas que se llevaron a cabo, en donde se permitió validar el cumplimiento de las funciones del sistema, estableciendo mensajes que indican al usuario en las situaciones en las que existía algún problema para realizar alguna acción, como también mensajes de éxito cuando se cumplía con los requisitos, para registrar o mostrar algún elemento.

10 Diseño de la Solución

En esta sección se muestran los diagramas UML que tienen como fin ilustrar al lector la estructuración de la solución propuesta.

10.1 Diagramas de Casos de Uso

Un caso de uso es una secuencia de transacciones, desarrollada por un sistema en respuesta a un evento que inicia un actor sobre el propio sistema. Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la funcionalidad y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas.

10.1.1 Caso de Uso Aplicación Web

El diagrama presentado a continuación muestra las en rasgos generales de lo que es la aplicación web, en donde se puede apreciar la participación de todos los actores del sistema, como los son el administrador con sus distintas alternativas para administrar el sistema, los encargados que gestionan sus debidos lugares y el usuario que en este caso visualiza la información publicada. Es importante señalar que antes de poder acceder a las distintas funciones del sistema tanto administrador como encargados deben iniciar una sesión en el sitio. La primera vez que los encargados inicien sesión deberán registrar por única vez el lugar en el que se encuentra el lugar que administran.

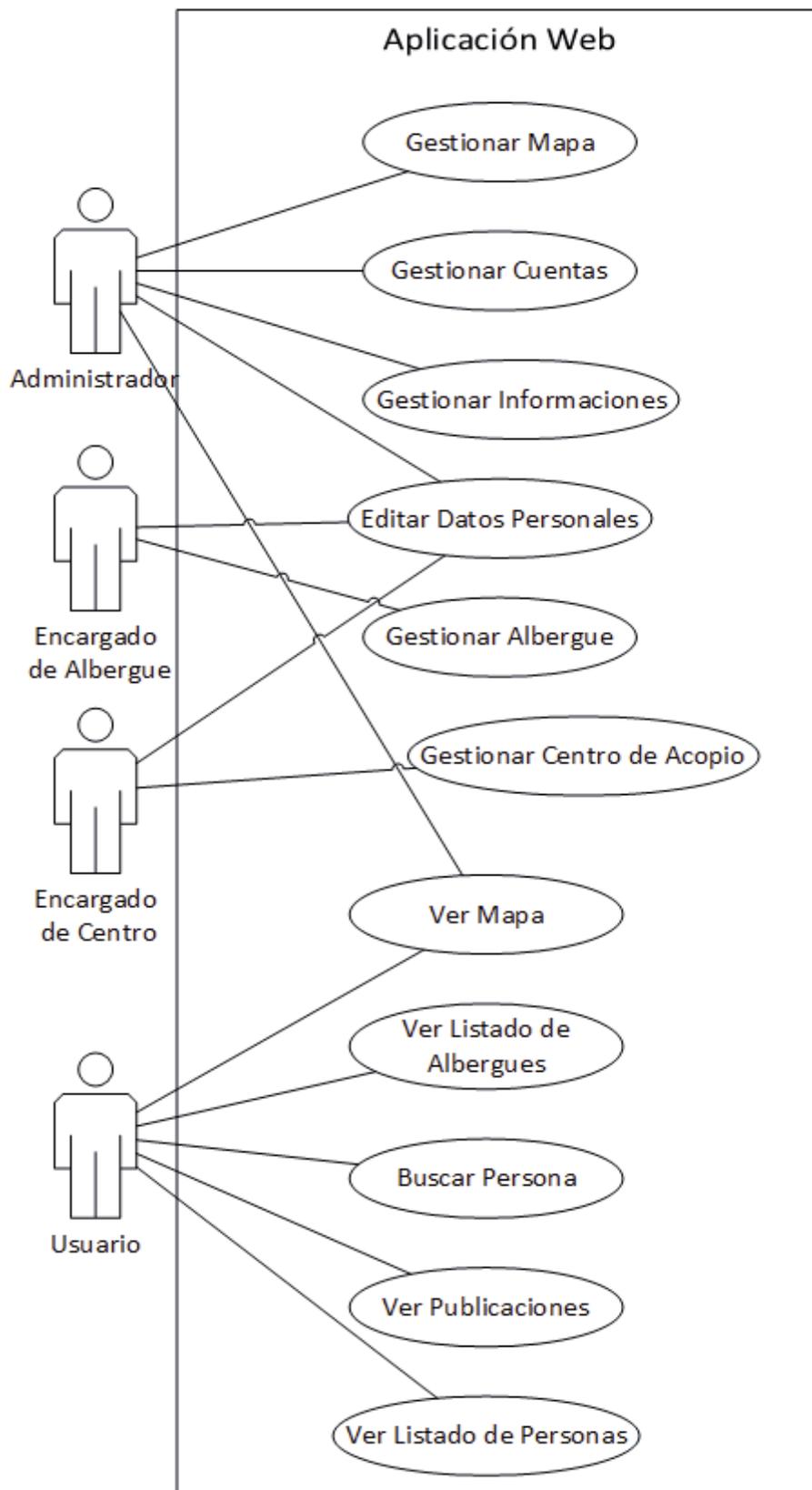


Figura 10.1 Caso de Uso Aplicación Web

10.1.2 Caso de Uso Gestionar Mapa

En el caso de uso presentado a continuación es posible ver todas las alternativas con las que cuenta el administrador para gestionar el mapa presentado en el sitio web, destacan en él la publicación y mantenimiento de las emergencias y de las rutas.

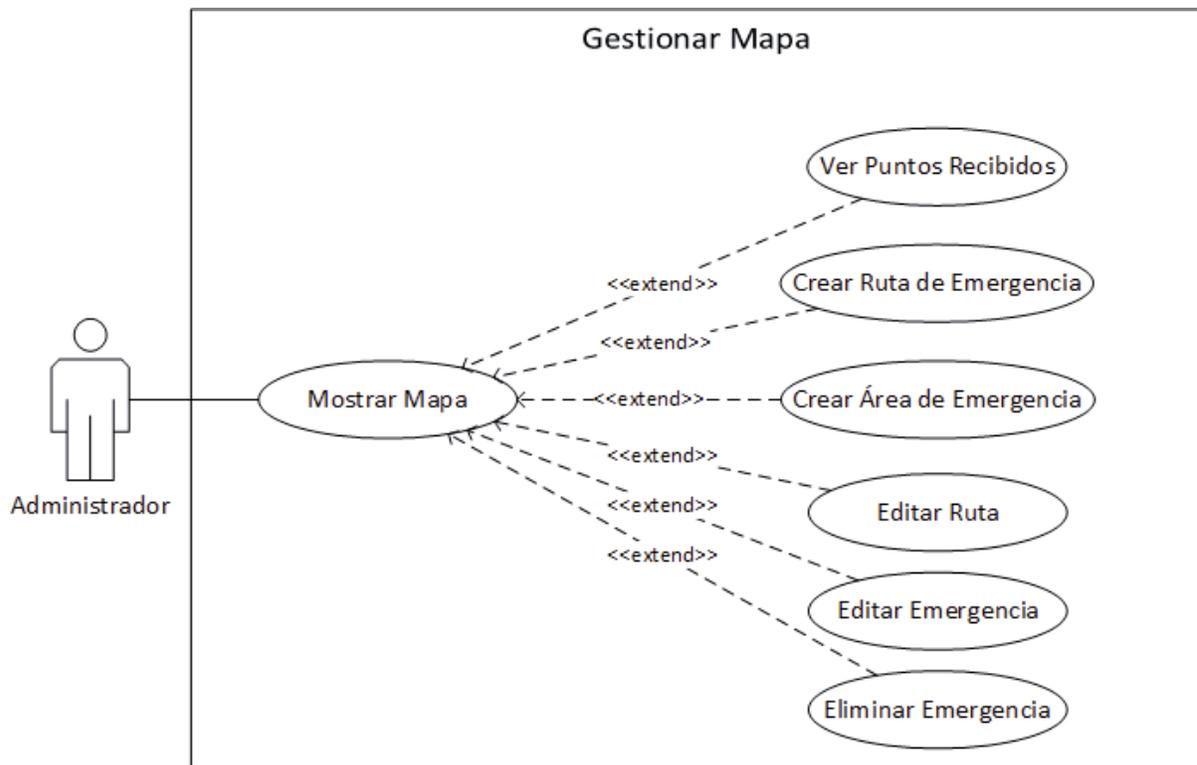


Figura 10.2 Caso de Uso Gestionar Mapa

10.1.3 Caso de Uso Gestionar Cuentas

Dentro de la administración del sitio web es necesario poder contar con un número importante de administradores y encargados, el cual pueda asegurar un mejor funcionamiento, haciendo lo más fluidamente posible la información sobre sucesos de emergencia.

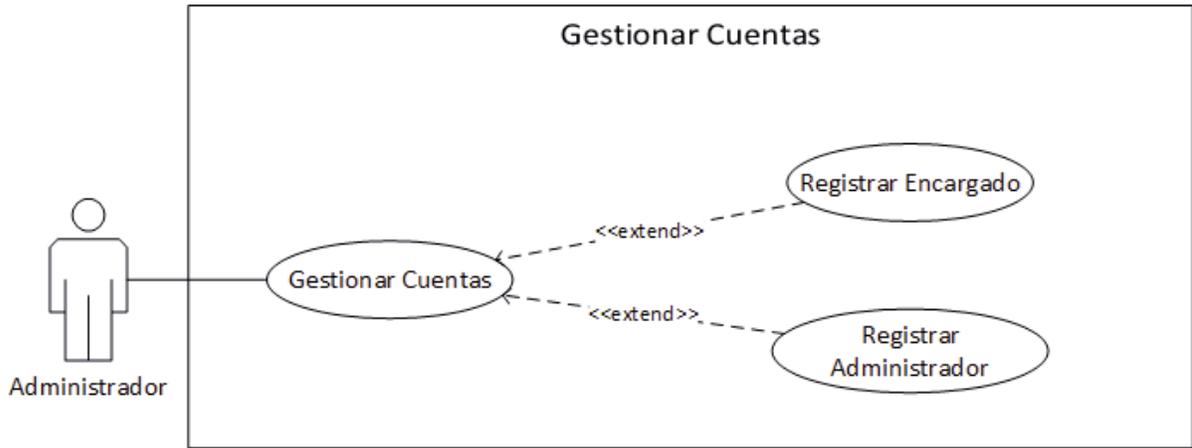


Figura 10.3 Caso de Uso Gestionar Cuentas

10.1.4 Caso de Uso Gestionar Informaciones

Una de las partes importantes es la publicación de planes de evacuación, alerta sobre emergencias, comunicados y datos generales que permitan ayudar y orientar a la comunidad, es necesario entonces contar con estas opciones las cuales son posible realizar en el caso de uso mostrado a continuación.

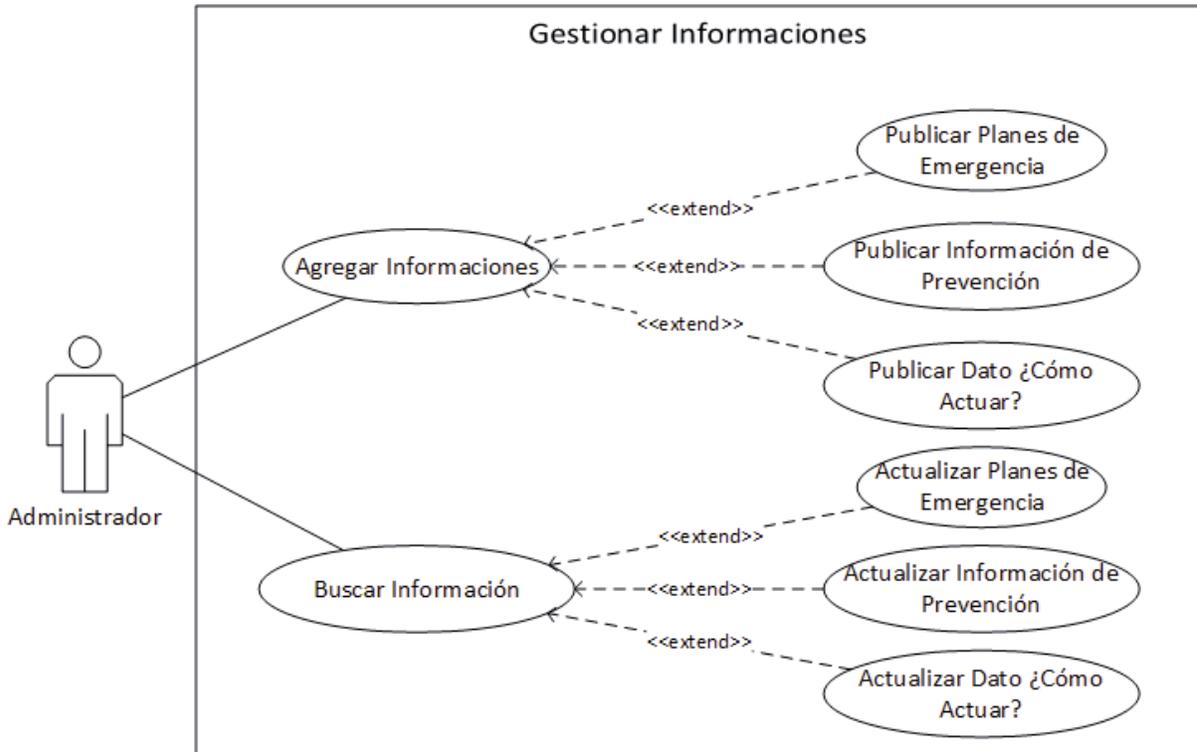


Figura 10.4 Caso de Uso Gestionar Informaciones

10.1.5 Caso de Uso Gestionar Albergue

En este caso se muestran las distintas alternativas con las que cuenta un encargado de albergue para poder gestionar el mismo, registrando por ejemplo las personas registradas en él.

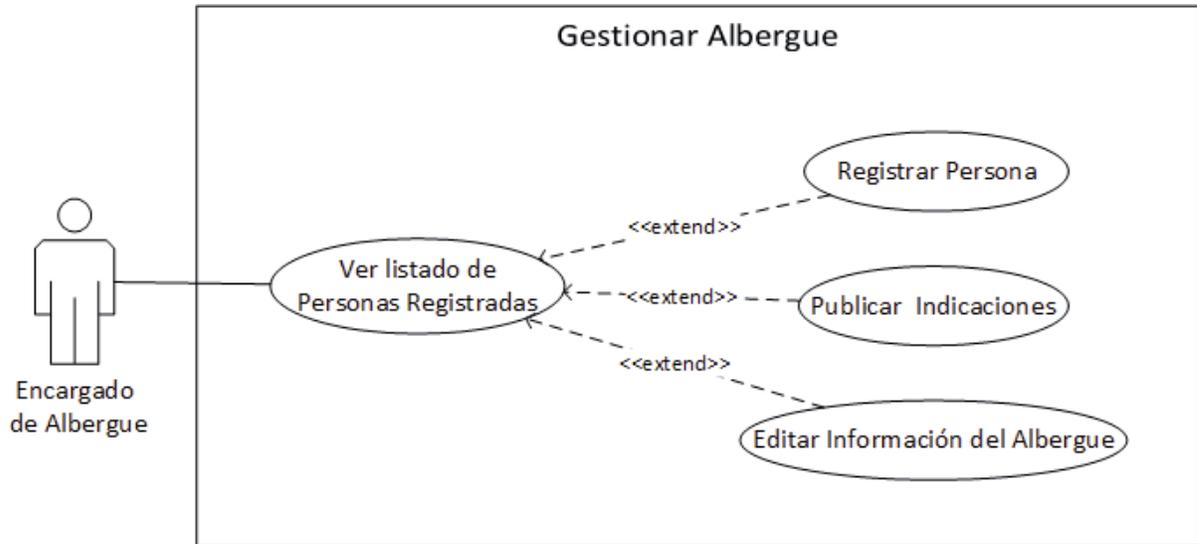
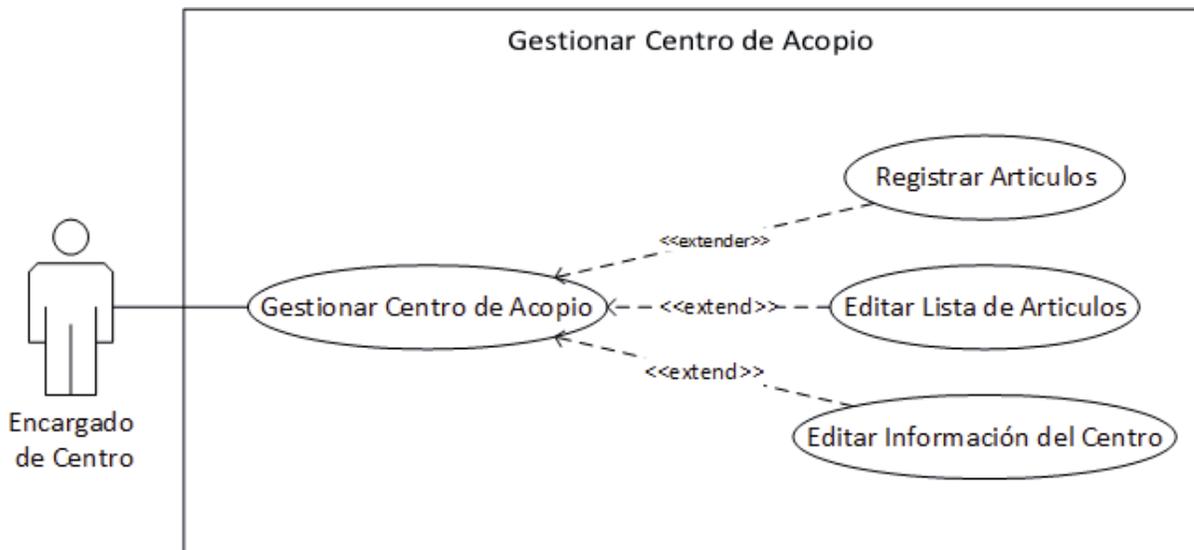


Figura 10.5 Caso de Uso Gestionar Albergue

10.1.6 Caso de Uso Gestionar Centro de Acopio

En el siguiente caso de uso es posible observar las distintas alternativas con las que cuenta el encargado de centro de acopio dentro del sistema, destacan por ejemplo la publicación de los artículos que reciben, lo que permitirá informar a la comunidad antes de llegar al lugar.



10.1.7 Caso de Uso Aplicación Móvil

En el siguiente diagrama es posible ver las funcionalidades que posee la aplicación móvil del sistema. Con el fin de dar una visión más detallada de las posibilidades que entrega la aplicación se profundizan en algunos módulos con los diagramas posteriores.

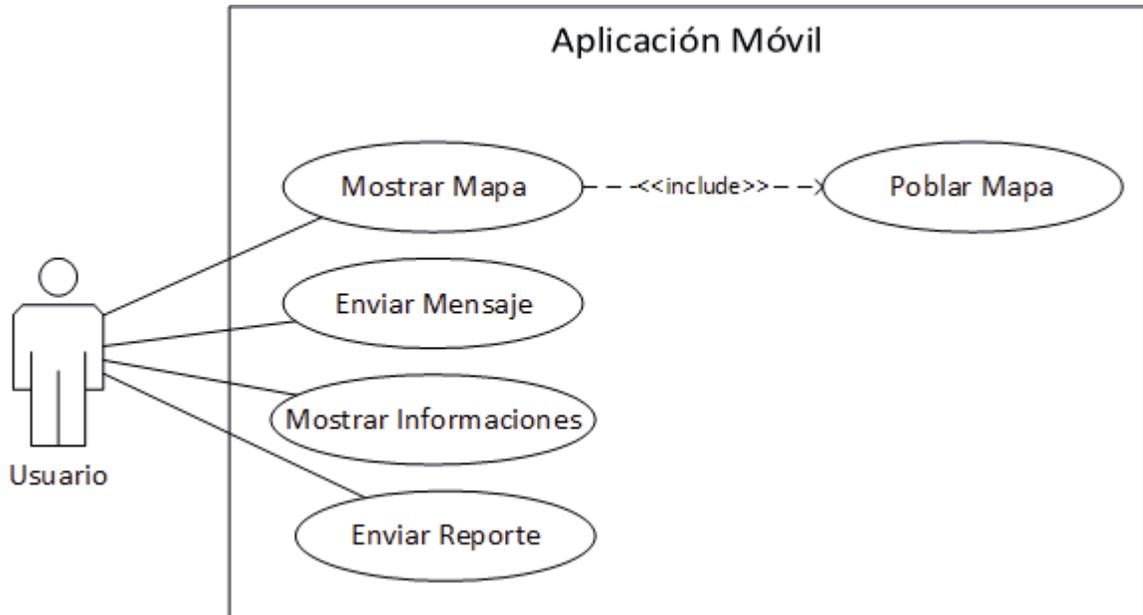


Figura 10.6 Caso de Uso Aplicación Móvil

10.2 Diagramas de Secuencia

Los diagramas de secuencia permiten ilustrar al lector sobre la manera en que interactúan los objetos de las distintas clases del sistema, en esta sección se mostraran algunos de los diagramas que representan en parte objetivos del sistema.

Los diagramas presentados a continuación se basan en un escenario único, es por ello que la vida de los objetos es única y no poseen casos especiales.

10.2.1 Diagrama de Secuencia Crear Emergencia

En este diagrama se muestran las interacciones que ocurren al momento de reportar una situación de emergencia enviando el punto para su publicación.

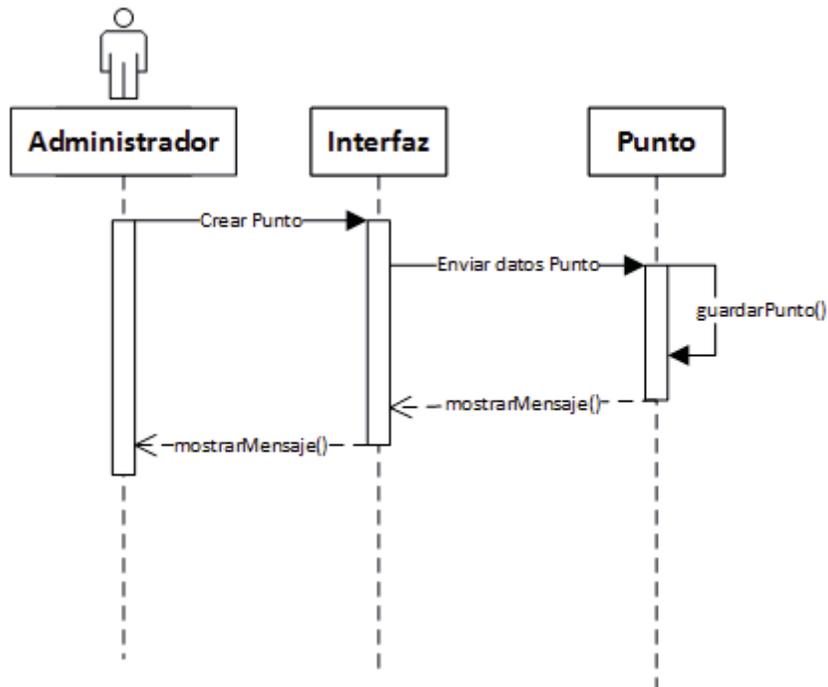


Figura 10.7 Diagrama de Secuencia Reportar Punto

10.2.2 Diagrama de Secuencia Buscar Albergue

Cuando existe necesidad por parte de un usuario para conocer la ubicación o la disponibilidad de un albergue, puede utilizar esta funcionalidad. Aquí se muestra la simpleza pero útil función.

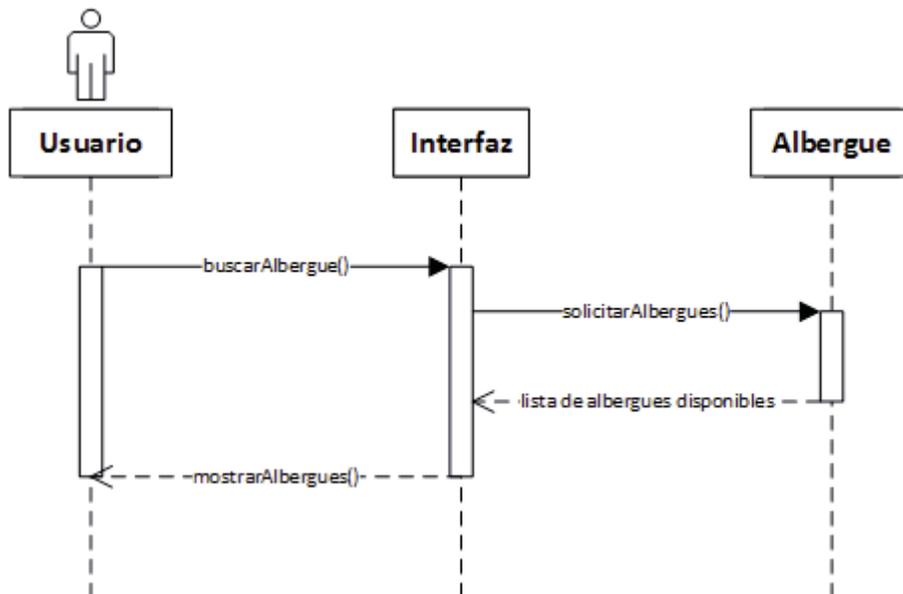


Figura 10.8 Diagrama de Secuencia Buscar Albergue

10.3 Diagramas de Actividades

10.3.1 Actividad Publicar Informaciones

Este diagrama muestra cómo se desarrolla la actividad de realizar una publicación de prevención, al igual que esta se desarrolla por ejemplo publicar un comunicado de emergencia.

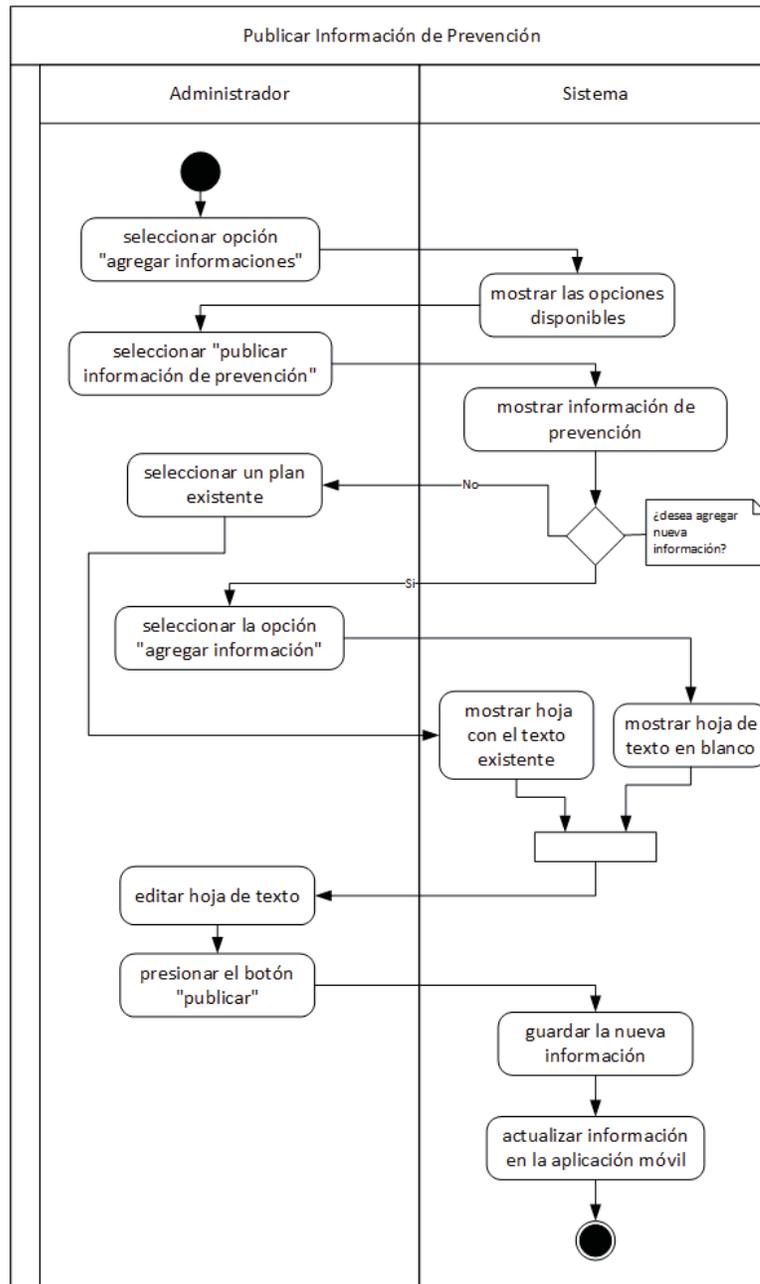


Figura 10.9 Diagrama de Actividad Publicar Información de Prevención

10.3.2 Actividad Registrar Encargado

En este diagrama se presentan los pasos para registrar a un encargado, este usuario puede estar a cargo de un centro de acopio o un albergue, ambos usuarios son registrados de la misma manera y son diferenciado en el formulario que completa el administrador.

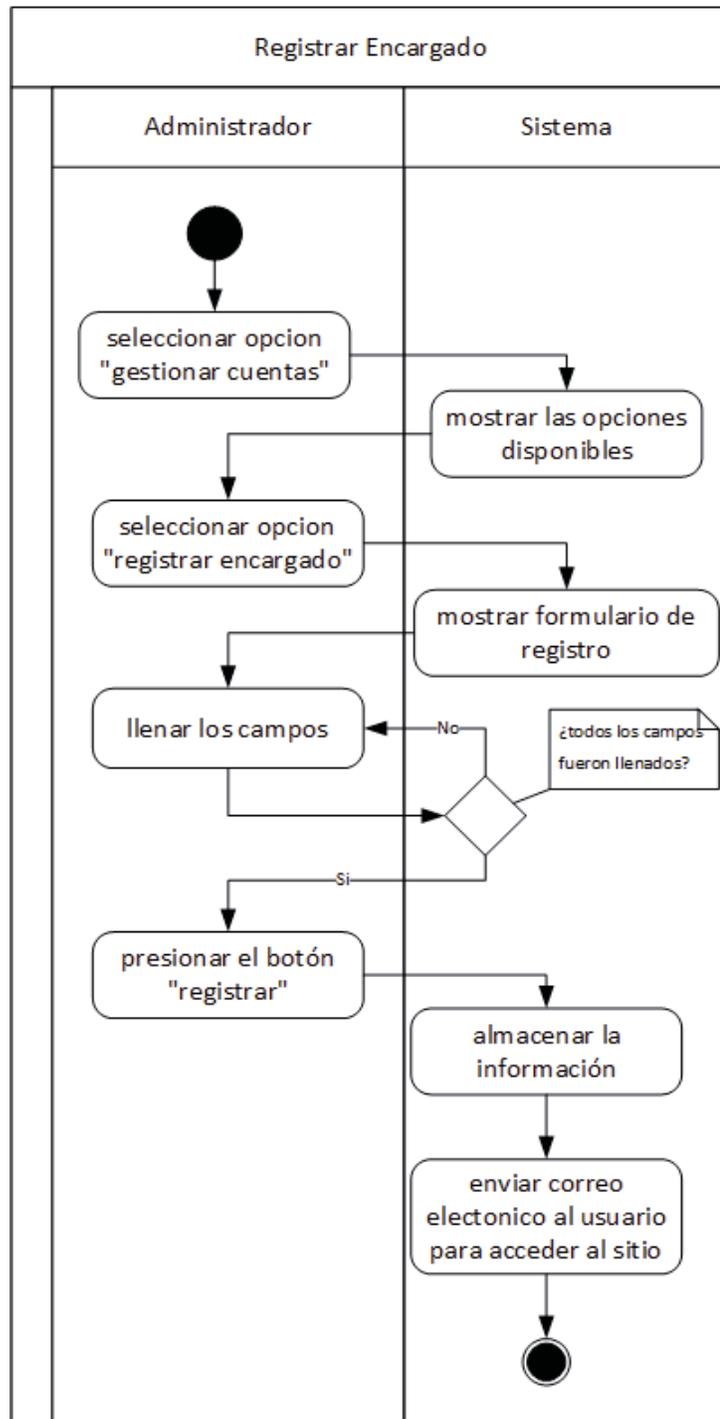


Figura 10.10 Diagrama de Actividad Registrar Encargado

10.4 Diagrama de Clases

El diagrama de clase ilustra la distribución de las clases que serán utilizadas para la creación del proyecto, este diagrama además de mostrar las clases, da a entender el usuario las posibilidades de cada uno de los objetos instancias de las clases mostradas.

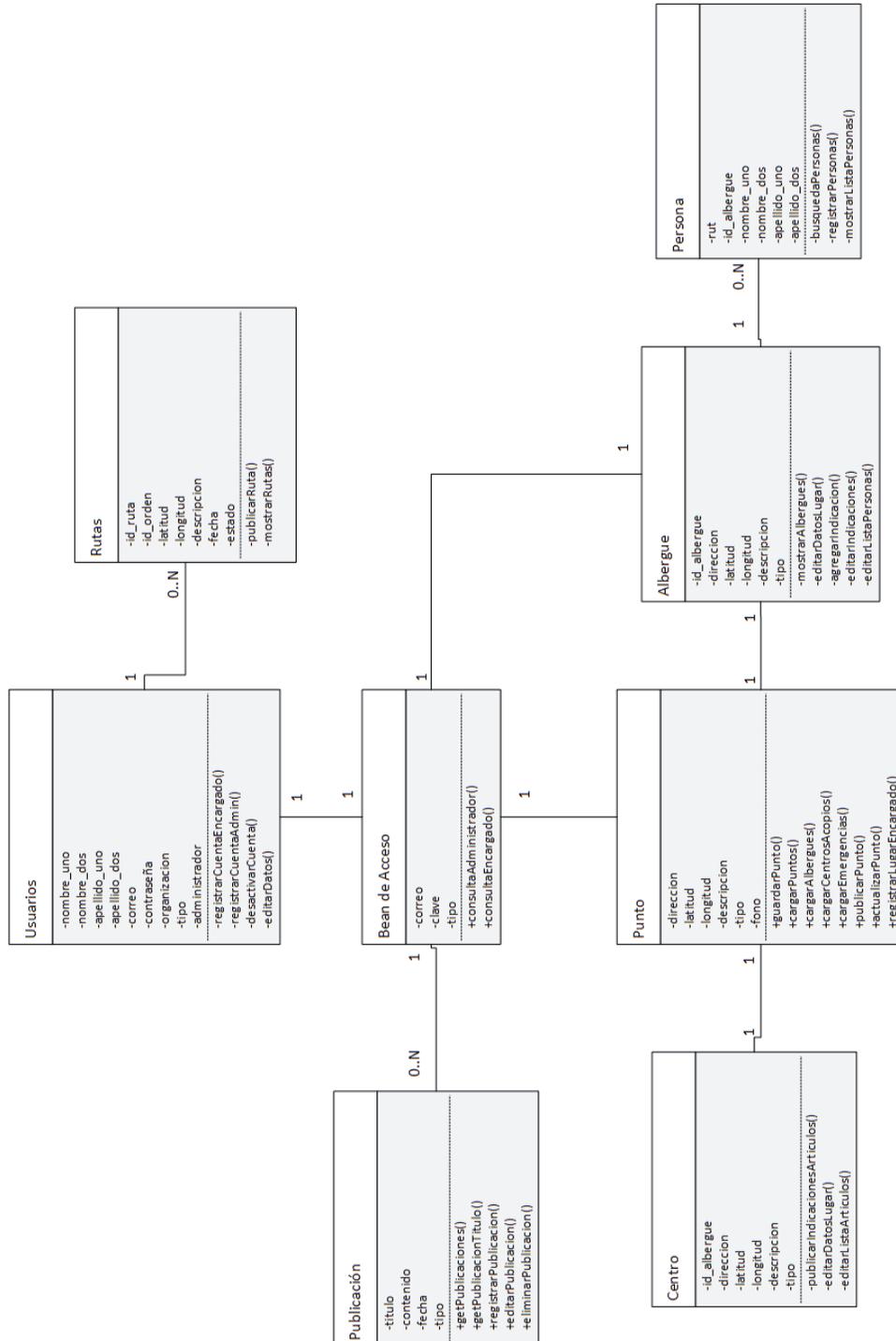


Figura 10.11 Diagrama de Clases

10.5 Modelo de Datos

El modelo de datos presenta gráficamente como se ordenan las distintas tablas de las base de datos que se va a utilizar, indicando los nombres de cada una de las tablas, sus atributos, claves y cardinalidad.

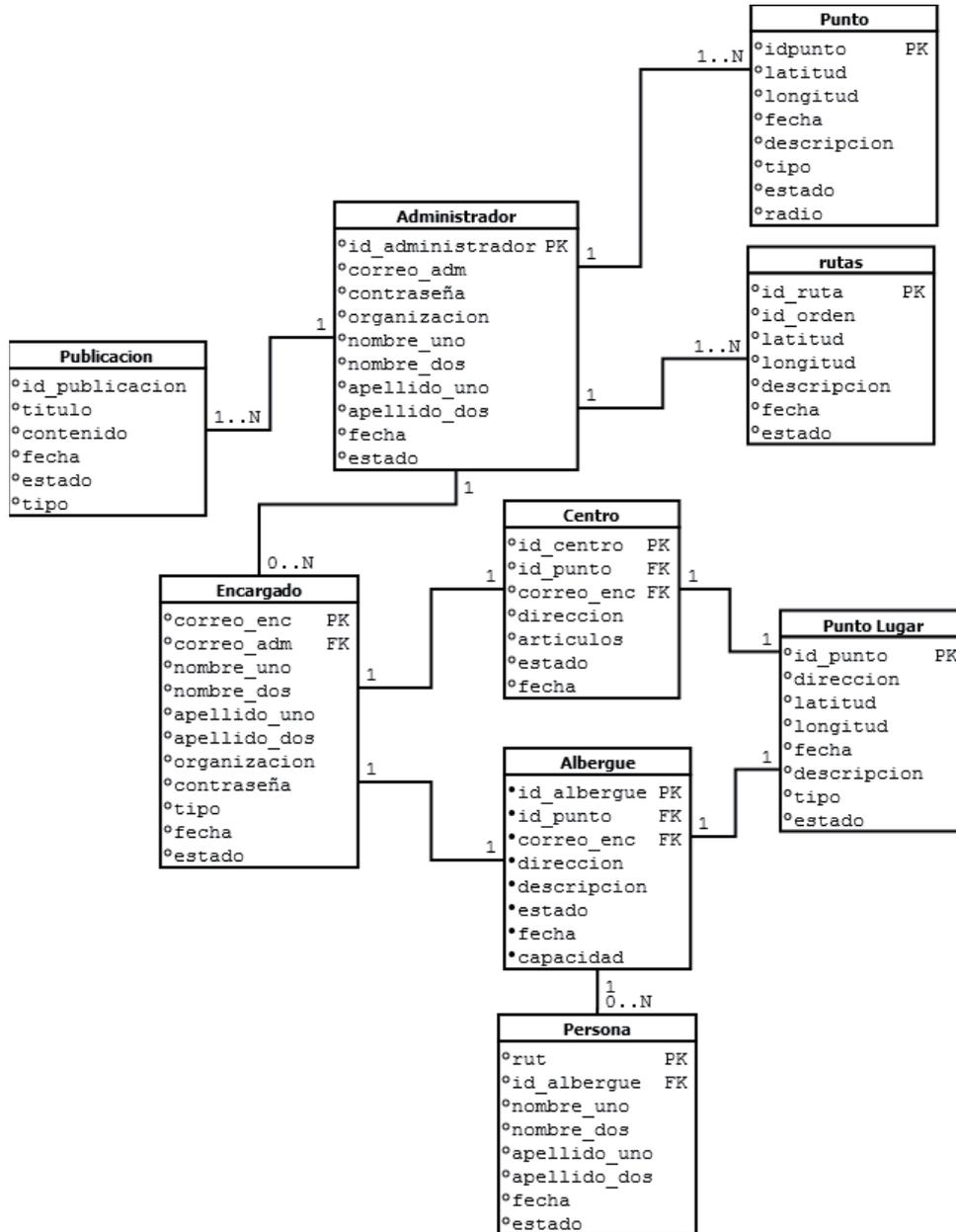


Figura 10.12 Modelo de Datos

10.6 Interfaces Gráficas

A continuación se presentan algunas de las interfaces del producto final, en donde se pueden apreciar las distintas funcionalidades que componen el sistema, tanto de la aplicación web como la aplicación para dispositivos móviles.

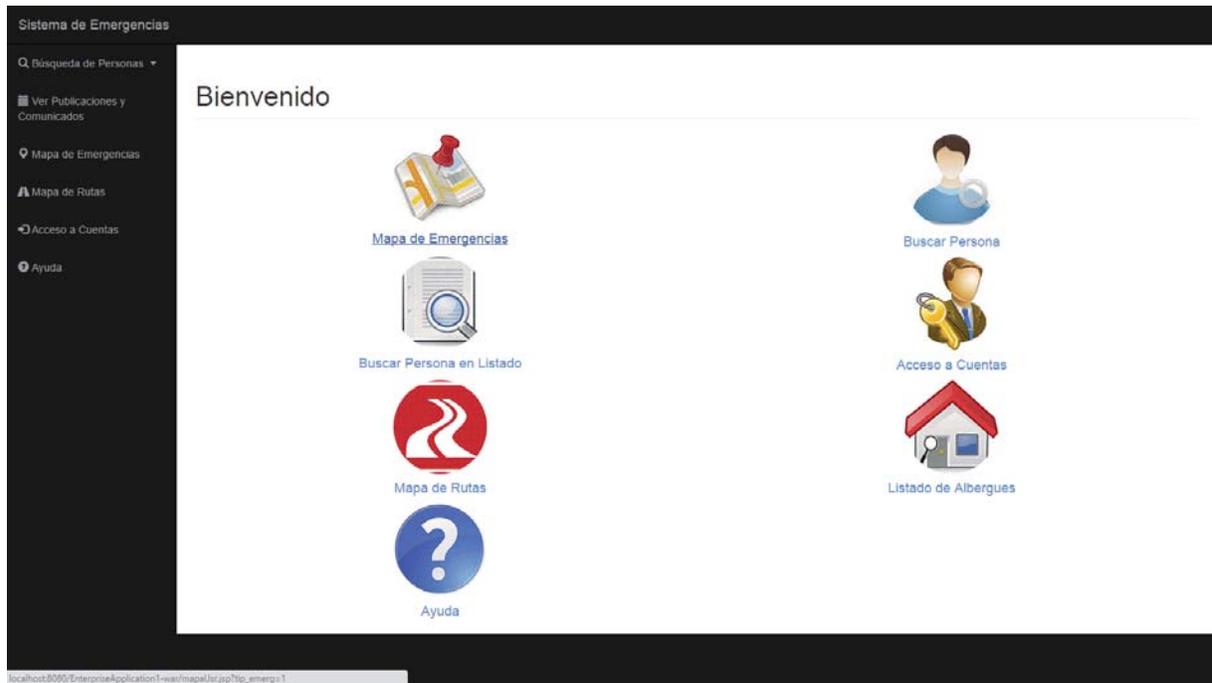


Figura 10.13 Interfaz de Página de Inicio del Sitio Web

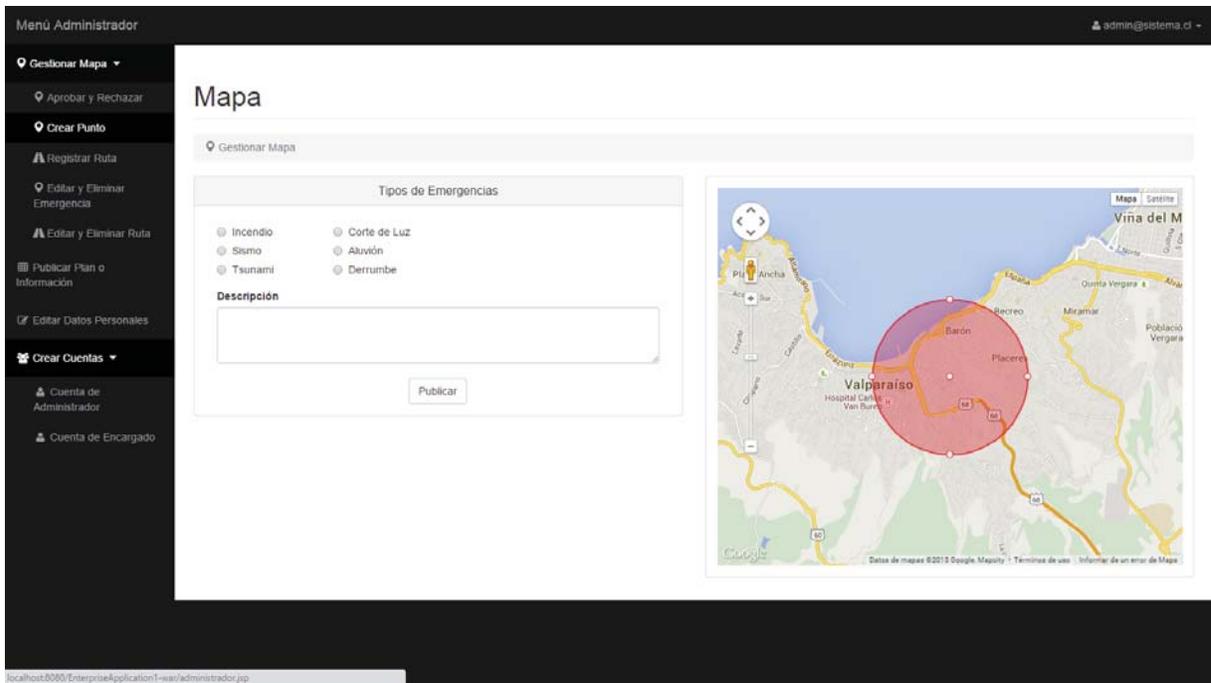


Figura 10.14 Interfaz de “Crear Punto” en el Menú del Administrador



Figura 10.15 Interfaz de Inicio de la Aplicación Móvil

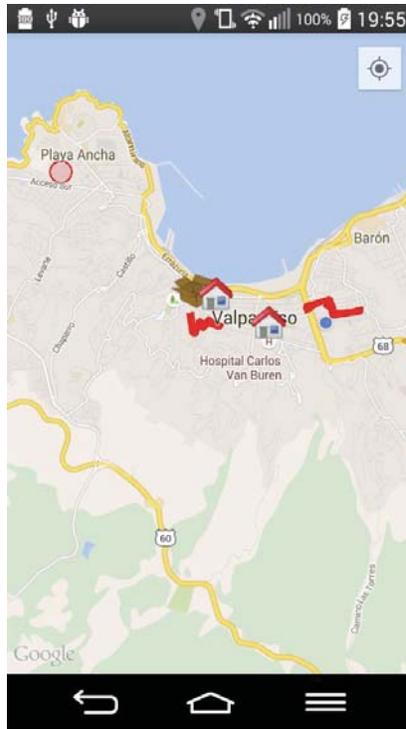


Figura 10.16 Interfaz de “Mapa” en la Aplicación Móvil

11 Conclusión y Observaciones

Las catástrofes naturales y situaciones de emergencia son situaciones que pueden ocurrir en cualquier momento y en un país tan diverso como lo es Chile es una realidad que está presente todos los días. Considerando los diversos climas que existen en el territorio, es esencial estar preparado frente a las distintas situaciones que puedan desarrollarse en los distintos lugares.

Contar con la información precisa y oportuna permite reaccionar y actuar oportunamente, por esta razón, uno de los objetivos de este trabajo es permitir que esto suceda. Que la información fluya, pero a la vez de manera ordenada y centralizada, ubicando así un único lugar en donde encontrar todo lo relacionado al tema.

Dentro del trabajo desarrollado, el tiempo no permitió someter el sistema a pruebas de usabilidad que pudiesen avalar el cumplimiento del requerimiento, que indica la necesidad de contar con interfaces que permitan un fácil uso y que sean amigables al usuario. Aunque se hicieron los esfuerzos por conseguir que la interfaz planteada sea simple e intuitiva, aportando con imágenes y atajos que se esperan, faciliten las tareas al usuario.

En la búsqueda de una solución completa y sencilla se analizaron diversas alternativas, las cuales se fueron refinando hasta llegar al sistema propuesto. Como equipo logramos identificar abarcar elementos importantes y necesarios, para un funcionamiento básico, pero en el transcurso del mismo trabajo fue posible visualizar requerimientos que si bien no se identificaron en un inicio fueron agregados y otros postergados.

Finalmente fue posible desarrollar un software funcional y operativo, el cual posee mucho potencial y con el correcto uso podría ayudar a solucionar un problema tan importante como lo es la comunicación y el flujo de la información en situaciones de emergencia. Por muy perfecto que pueda ser un producto software, carece de todo sentido de existencia, si no existen usuarios que puedan utilizarlo.

11.1 Trabajo Futuro

Como trabajo futuro es necesario implementar muchas otras funcionalidades que son realmente importantes o que serían un gran aporte al sistema. Por ejemplo la posibilidad de integrar en la aplicación móvil un acceso directo al envío de los mensajes de estado, aumentar la cantidad de datos como también mejorar su interfaz, añadiendo imágenes ejemplificadoras que puedan orientar aún más al usuario.

Otro de los aspectos importantes es incorporar una alternativa al reporte de emergencias, pues la emergencia no siempre sucede en el mismo lugar en el que uno se encuentra, por lo que enviar la información de un suceso que es posible observar a distancia también podría contribuir de forma importante al sitio.

Para evitar la publicación de información falsa sería bueno que los usuarios también debieran registrarse en el sitio, en donde mediante escalas de confiabilidad se pueda asignar un valor a las publicaciones, permitiendo que parte de la información del sistema pueda fluir entre los mismos usuarios, sin la necesidad de ser aprobado por un administrador.

Sería bueno realizar un cambio de colores según la emergencia que ocurra, poder agregar dinámicamente otros tipos de emergencia, como también compartir información que provenga de entidades importantes, enviando notificaciones de estos sucesos a la aplicación móvil.

Integrar funciones que permitan a los servicios de emergencia gestionar ciertos elementos que puedan ser de ayuda, además de implementar aquellas funciones que les permitan estar mejor informados.

Mejorar las aplicaciones, en base a resultados obtenidos de pruebas de usabilidad, lo que permitirá asegurar en cierta medida que el sistema es fácil de usar.

12 Referencias Bibliográficas

[1] Artículo Planteamiento del problema, Universidad Nacional de Colombia Documento disponible [vía web en http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2007219/lecciones/cap_5/sub9.htm](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2007219/lecciones/cap_5/sub9.htm) Visitado última vez 25 de septiembre 2014

[2] Artículo Definición de Objetivo, Documento disponible via web en <http://definicion.mx/objetivo/> Visitado última vez 25 de Septiembre 2014

[3] Ingeniería de Software, Ian Sommerville, 7ma edición

[4] Decreto de ley, Biblioteca del congreso nacional de Chile, disponible via web en <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=6027> Visitado última vez 25 de Septiembre 2014

[5] Ingeniería de Software, Ian Sommerville, 7ma edición