

Historial Editorial

Recepción: 31-05-2014

Revisión: 17-09-2014

Aceptación: 01-10-2014

**Diseño de una Aplicación Móvil para
Facilitar Información Relacionada con los
Huracanes en México-desde un Enfoque
Centrado en el Usuario**

Mtra. Norma María Martínez López
Universidad de la Sierra Sur
asbel01@hotmail.com

Mtra. Roselia Lulú Martínez López
Instituto de Estudios Superiores del Golfo de México
milcaasilesor@hotmail.com

DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA FACILITAR INFORMACIÓN RELACIONADA CON LOS HURACANES EN MÉXICO-DESDE UN ENFOQUE CENTRADO EN EL USUARIO.

DESIGN OF A MOBILE APPLICATION TO PROVIDE INFORMATION ABOUT HURRICANES IN MEXICO-FROM A USER-CENTERED APPROACH.

Resumen

Los huracanes son fenómenos naturales que pueden llegar a provocar desastres severos en el territorio mexicano. Por ello, es necesario buscar nuevas formas que permitan minimizar sus efectos. Hoy en día, los usuarios están cada vez más involucrados con las tecnologías con el objetivo de atender sus necesidades. Por tanto, es importante y necesario aprovechar las ventajas de la tecnología, con el fin de atender las necesidades de los usuarios. De aquí la importancia de considerar el desarrollo de nuevas aplicaciones móviles como una nueva forma que permitan hacer frente a las situaciones de fenómenos naturales, con el objetivo de reducir los costos de las posibles pérdidas económicas, materiales, humanas, etc. que se puedan presentar.

En este artículo se propone el diseño de una aplicación móvil centrada en el usuario, que permita ofrecer medidas de prevención, información meteorológica e información de medidas de emergencia antes y durante un huracán, con el objetivo de tener una sociedad cada vez más preparada frente a los fenómenos naturales.

Palabras Clave:

huracán, tecnología, aplicación móvil, diseño centrado en el usuario, técnica TKJ.

Abstract

Hurricanes are natural phenomenon that can cause severe disasters in the Mexican territory. Therefore, is necessary to find new ways to minimize hurricanes effects. The technology provides useful tools that can help in a hurricane situation. Therefore, is important and necessary to take their advantage. Therefore, is important considering the development of new mobiles applications like a new way to provide information about natural phenomenon in the society. This in order to reduce the costs of possible losses: financial, material, human, etc. that may arise.

In this paper is proposed the design user-centered of an application mobile, that allowing providing prevention measures, weather information and measures emergency, before and during a hurricane. This with the objective to get a society more prepared during natural phenomenon.

Key words:

hurricane, technology, mobile application, user-centered design, TKJ technical.

1. Introducción

Los huracanes son fenómenos naturales que provocan significativos desastres naturales en los diferentes territorios. En lo que respecta al territorio mexicano, el Centro Nacional de Prevención de Desastres señala que, en las últimas décadas los fenómenos naturales han dejado daños con un costo promedio anual de 100 vidas humanas y cerca de 700 millones de dólares (Cenapred, 2001a). Esta realidad hace ver la necesidad de buscar nuevas formas de minimizar sus efectos, así como, la importancia de la prevención ante desastres naturales. En lo que respecta a la prevención, es necesario facilitar a la población información meteorológica, medidas de emergencia y de prevención respecto a fenómenos naturales, con el objetivo de contribuir a tener una sociedad cada vez más informada ante este tipo de situaciones.

Actualmente, la sociedad tiene cada vez mayor interacción con la tecnología, especialmente con la tecnología móvil. Por esta razón, es importante considerarla como una opción para ofrecer a los usuarios información relevante sobre los huracanes, y con ello, contribuir a la prevención y medidas de emergencia.

En este documento se describe la metodología que se siguió para obtener el diseño de una aplicación móvil enfocada a los huracanes. El diseño que se expone, está basado en un enfoque de diseño centrado en el usuario, cuyo enfoque, busca atender las necesidades de los usuarios de la mejor manera posible. Por tanto, el diseño se orienta en ofrecer a los usuarios medidas de prevención, información meteorológica e información de medidas de emergencia para contribuir a tener una sociedad más preparada ante fenómenos naturales.

Este artículo está organizado en seis secciones: la primera presenta un acercamiento al diseño centrado en el usuario. La segunda sección describe ¿qué es un huracán? La tercera sección menciona la situación de los huracanes en México. La cuarta sección presenta información sobre

telefonía móvil. La quinta sección describe la metodología empleada para obtener el diseño de la aplicación que se propone en el documento. Finalmente, se presentan las discusiones, se ofrecen algunas conclusiones y se proponen trabajos a futuro.

II. Desarrollo

2.1. *Diseño centrado en el usuario*

El diseño centrado en el usuario (DCU), o User Centered Design (UCD), es definido por la Usability Professionals Association (UPA) como un enfoque de diseño cuyo proceso está dirigido por información sobre las personas que van a hacer uso del producto¹ (Hassan y Ortega, 2014).

Una de las principales importancias del Diseño Centrado en el Usuario es que el producto satisfaga las necesidades de los usuarios potenciales. Así mismo, su filosofía busca conocer y comprender las necesidades, limitaciones, comportamientos y características del usuario, involucrando en muchos casos a los usuarios potenciales o reales en el proceso² (Hassan y Ortega, 2014).

2.2. *¿Qué es un huracán?*

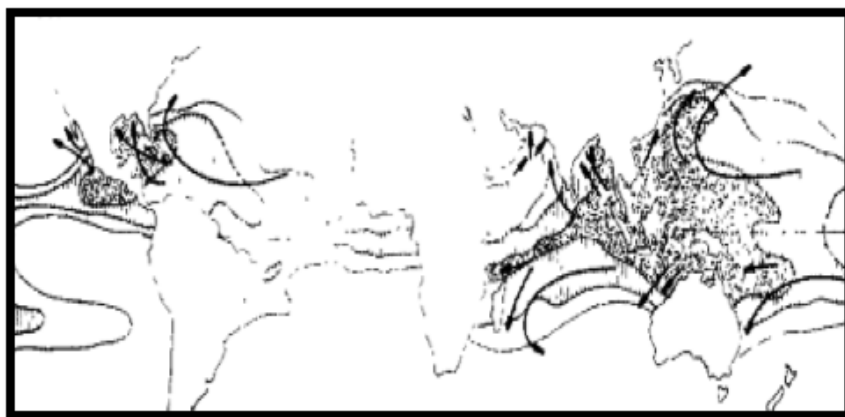
Un ciclón tropical, es un remolino gigantesco que cubre cientos de miles de kilómetros cuadrados, y tiene lugar principalmente sobre los espacios oceánicos tropicales. Cuando las condiciones oceánicas y atmosféricas propician que se forme un ciclón tropical, la evolución y desarrollo de éste, puede llegar a convertirlo en huracán.

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua y el Sistema Meteorológico Nacional (CONAGUA y SMN, 2014), un huracán es un “ciclón tropical en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan los 119 km/h. El área nubosa cubre una extensión entre los 500 y 900 km de diámetro, produciendo lluvias intensas. El ojo del huracán alcanza normalmente un diámetro que varía entre 24 y 40 km. Sin embargo, puede llegar hasta cerca de 100 km”.

Figura 1: Recorridos típicos de huracanes tropicales.

¹ <http://www.nosolousabilidad.com/manual/3.htm>

² http://www.nosolousabilidad.com/manual/3_2.htm



Fuente: Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias de Costa Rica, 1972.

2.3 Situación de los huracanes en México: Antecedentes

Las características particulares de la geografía del territorio mexicano, lleva a que esté expuesto a una gran variedad de fenómenos naturales; como huracanes, tormentas tropicales, inundaciones, sequías, incendios forestales, entre otros. Que llegan a convertirse en desastres que causan daño a las poblaciones humanas y afectan a su economía e infraestructura (CENAPRED, 2001b, CONAGUA, 2012).

“Los huracanes y los sismos son quizás las principales fuentes de amenaza que enfrenta el territorio nacional mexicano, y cuya intensidad puede ocasionar desastres” (Rodríguez, 2004). De acuerdo con Charvériat (2000) y Bitrán (2001), el probable aumento en los desastres causados por fenómenos naturales implicará cada vez mayores costos socioeconómicos para México.

De igual forma, la ubicación del país en una región intertropical, lo hace sujeto a las agresiones de los huracanes que se generan tanto en el Pacífico como en el Atlántico. “Los efectos de estos fenómenos, en términos de marejadas y vientos, se resienten principalmente en las zonas costeras del Pacífico, del golfo y del Caribe” (CENAPRED, 2001a). De acuerdo con el CENAPRED (2001a), “las lluvias intensas que estos fenómenos originan, pueden causar inundaciones y deslaves, no sólo en las costas sino también en el interior del territorio”. Así mismo, señala que de los 25 ciclones que en promedio llegan cada año a los mares cercanos al país, cuatro o cinco suelen penetrar en el territorio y causar severos daños.

Así mismo, es importante describir que, en base a la información de la Base de Datos sobre Eventos de Emergencia³ (EM-DAT, 2001) citado en Rodríguez (2004), en México se han registrado por lo menos 150 emergencias entre 1911 y 2000, las cuales, por su intensidad se han considerado como desastres. “De este modo, en el periodo de 1911 a 2000, se han presentado 37 ciclones, 35 inundaciones y 12 tormentas intensas” (Rodríguez, 2004).

Respecto a los años recientes, para efectos de este documento, únicamente se mencionarán datos de la temporada 2013, puesto que es la temporada más cercana a la actualidad.

Temporada de huracanes 2013.

A principios del mes de septiembre, los huracanes o ciclones (Ingrid, en el océano Atlántico y Manuel, en el Pacífico) coincidieron causando numerosos daños, principalmente por inundaciones y deslaves en varios estados costeros de la República Mexicana⁴. Estos huracanes fueron los de mayor relevancia, por los daños que causaron. Los estados con mayor impacto por el paso del huracán Manuel fueron, Colima, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Morelos, el estado de México, Michoacán y Guerrero (González et. al., 2013, Laboratorio Nacional de Geo procesamiento de Información, 2013).

De igual forma, debido a la intensidad de estos fenómenos, se tuvieron resultados desfavorables y las mayores afectaciones por fenómenos naturales que se hayan presentado en la República Mexicana (González et al., 2013). La gran mayoría del territorio nacional resulto afectado, aunque los impactos más significativos fueron en Guerrero (González et al., 2013).

³Elaborada por el Centro de Investigaciones de Epidemiología en Desastres (CRED) de la Universidad Católica de Louvain en Bélgica, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Oficina de Atención a Desastres de Estados Unidos (OFDA) (Rodríguez, 2004).

⁴Disponible en <http://www.eluniversal.com.mx/estados/2013/ingrid-tormenta-huracan-veracruz-950723.html> y en <http://www.eluniversal.com.mx/estados/2013/lluvias-pais-ingrid-manuel-950681.html>

Figura 2: Trayectoria de los huracanes Ingrid y Manuel.



Fuente: Quiroga, Aguado y Hernández (2013).

Tabla 1: Principales ciclones tropicales que han impactado en territorio mexicano en los últimos 100 años.

Año	Nombre del ciclón	Decesos	Lugar
Agosto/1909	Huracán	1500	Nuevo León
12-19 sep/1955	Hilda	300	Tamaulipas y Veracruz
22-29 sep/1955	Janet	712	Campeche, Q. Roo y Tamaulipas
Octubre 1959	Manzanillo	1500	Colima
10-12 nov/1961	Tara	436	Guerrero
25 sep-10 oct/1966	Ines	1,000	Tamaulipas
Septiembre/ 1967	Beuhla	630	Campeche, Q. Roo y Yucatán
Octubre 1976	Liza	630	BCS y Sonora
Junio/1974	Dolores	18	Guerrero y Oaxaca
8-20 sep/1988	Gilbert	255	Nuevo León, Península de Yucatán
12-15 sep/1995	Ismael	150	Sinaloa, BCS, Sonora
7-20 oct/1995	Roxanne	23	Campeche, Yucatán
7-10 oct/1997	Pauline	250	Guerrero, Oaxaca
28 sep-6oct/2000	Keith		Tamaulipas

Fuente: CENAPRED, 2013, citado en Gonzáles et al., 2013.

2.4 Telefonía móvil

2.4.1 Aplicaciones móviles actuales relacionadas con el clima

A través de aplicaciones con tecnología avanzada, los teléfonos celulares inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles, han llegado a convertirse en excelentes herramientas que permiten conocer las condiciones climatológicas actuales, las inclemencias y pronósticos del tiempo en las ciudades donde vivimos. La finalidad de estas aplicaciones, es prevenir a los usuarios para que estén preparados ante eventuales situaciones extremas (tormentas eléctricas, tornados o huracanes), y con ello, puedan tomar las respectivas precauciones.

Actualmente, existen aplicaciones útiles desarrolladas para conocer el estado y la proyección del tiempo. Estas aplicaciones suministran las alertas e información actualizada sobre las temperaturas máximas y mínimas, las probabilidades de, tormentas, lluvias, nevadas y fenómenos atmosféricos de mayor fuerza, con mapas animados y seguimiento satelital. Algunas de estas aplicaciones se describen en seguida⁵:

AccuWeather para Android.

Esta aplicación fue creada especialmente para Smartphone que funcionan con el sistema operativo Android. La aplicación no sólo proporciona información sobre las condiciones meteorológicas en Estados Unidos, también presenta el pronóstico del tiempo para más de 2.7 millones de localidades en todo el mundo. Según su creador, incluye naturalmente países de América Latina y Europa.

GO Weather Forecast & Widgets.

Esta es una de las aplicaciones sobre el tiempo con mayor número de descargas en la telefonía celular. Ofrece previsiones climatológicas para ciudades de Estados Unidos y más de 100.000 localidades de todo el mundo. La aplicación suministra información relativa a, las temperaturas máximas y mínimas, sensación de frío, índices de calor, velocidad del viento, humedad, notificaciones ante inminentes climas extremos, además de presentar pronósticos del tiempo días

⁵ <http://celulares.about.com/od/Aplicaciones/tp/Aplicaciones-Para-Conocer-El-Pronostico-Del-Tiempo.htm>

próximos. Es importante recalcar que la aplicación es fácil y tiene una atractiva interfaz de usuario, que hace que el usuario tenga una buena experiencia al usar la aplicación.

Hurricane Software.

Esta aplicación es útil en lugares propensos a huracanes o tormentas tropicales, como por ejemplo la costa de Estados Unidos, la Costa del Golfo de México, la Costa de Florida, y la costa del Pacífico mexicano, Centroamérica o en algunas de las islas caribeñas. La aplicación se considera de gran importancia, ya que permite a los usuarios seguir el desarrollo de los fenómenos climatológicos, mediante información actualizada y datos precisos sobre las coordenadas, la velocidad del tiempo, y estimaciones de proximidad hacia el área donde el usuario habita. Así mismo, cuenta con mapas de alta resolución, imágenes de satélite, alertas, etc.

Portal de la Sistema meteorológico Nacional-Comisión Nacional del Agua- México⁶.

En México se cuenta con el portal del Sistema Meteorológico Nacional (<http://smn.cna.gob.mx/>) que facilita a la sociedad, información sobre alerta meteorológica, imágenes de satélite, el mapa del tiempo, noticias recientes sobre el clima del país y el pronóstico del tiempo. En lo que respecta al pronóstico del tiempo, este se puede consultar de forma más detallada para cada una de las ciudades. De igual forma, el portal también facilita imágenes interpretadas; en las que se visualizan eventos significativos que afectan al país.

Observatorio de cambio Climático de Yucatán.

El observatorio es un portal electrónico en el que se brinda a los usuarios los conceptos básicos, la información sobre el tema (cambio climático) y las repercusiones que tiene el cambio climático en el estado de Yucatán. También brinda información sobre el avance del fenómeno en el territorio (Orellana et. al., 2011).

Es claro ver que estas aplicaciones son de gran ayuda para los usuarios, puesto que permiten conocer las condiciones del clima y ayuda al usuario a estar informado. Sin embargo, muchas veces dejan de lado algunas necesidades de los usuarios que deberían atenderse. Por ejemplo, durante los

⁶<http://smn.cna.gob.mx/>

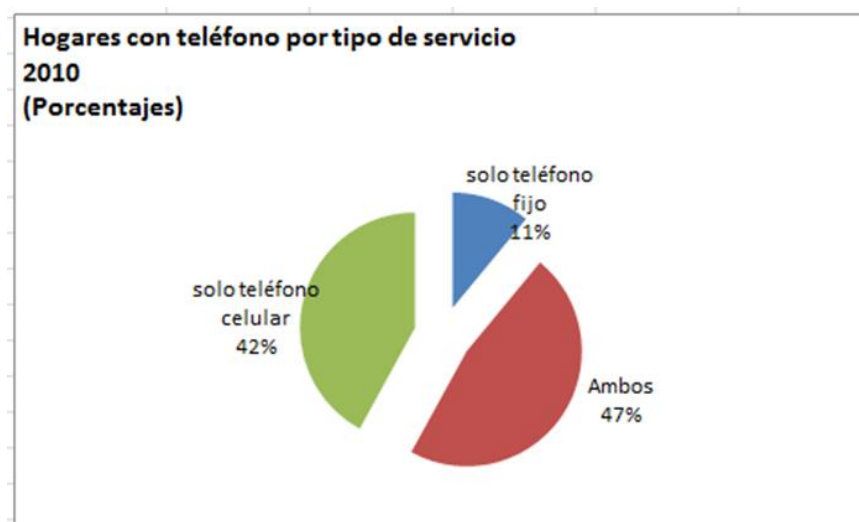
huracanes, es importante brindar información acerca de, las condiciones de los caminos y carreteras, e información de derrumbes o deslaves. Esto con el objetivo de prevenir a los usuarios que viajan durante la presencia de los huracanes.

2.4.1. Telefonía móvil en el territorio mexicano

Debido a que el diseño que se propone en este documento está enfocado a dispositivos móviles, es importante conocer la disponibilidad de la tecnología móvil en los hogares del territorio mexicano.

De acuerdo con el censo 2010 realizado por el INEGI, la mayor parte de los hogares mexicanos, cuenta tanto con teléfono fijo como con teléfono celular, y representa el 47 por ciento de los hogares con servicio. El 42 por ciento cuenta con teléfono celular, (ver gráfica 1). Por tanto, los hogares con celular representan tres veces más que los que únicamente disponen de teléfono fijo (INEGI, 2011).

Gráfica 1: Hogares con teléfonos por tipos de servicio-2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI. Módulo sobre disponibilidad y Uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en los hogares, 2010, <http://www.inegi.gob.mx>, citado en INEGI, 2011.

Por otra parte, el Comunicado del Instituto Federal de Telecomunicaciones No. 10/2014, señala que, de septiembre a diciembre de 2013 se agregaron 393 mil suscripciones, lo que representa el 3.9

por ciento de incremento respecto al mismo periodo del año previo. La base suma 103.6 millones de suscripciones y representa una penetración de 87 suscripciones por cada 100 habitantes.

En la tabla 2 se muestran las suscripciones a teléfonos celulares móviles, por cada 100 habitantes por entidad federativa. En este caso, sólo se muestran algunas entidades, entre ellas, las que resultaron mayormente afectadas por fenómenos naturales durante el 2013.

Para el caso de Guerrero, en el 2011, 2012 y 2013, las suscripciones a telefonía móvil fueron similares en los dos semestres, puesto que por cada 100 habitantes hubo suscripciones de 58 a 60 habitantes. En la tabla 2, también se puede observar que las entidades con mayores suscripciones; mayor a 100 habitantes durante los dos semestres del 2013 fueron: Colima, Morelos y Tamaulipas.

Tabla 2: Suscripciones a teléfonos celulares móviles por cada 100 habitantes por Entidad Federativa. Por serie semestral (p/).

Estado	Año	Semestre 1	Semestre 2
COLIMA	2011 p/	100.4	97.9
	2012 p/	100.0	103.2
	2013 p/	105.4	107.7
DISTRITO FEDERAL	2011 p/	109.2	106.5
	2012 p/	108.1	108.5
	2013 p/	110.4	110.2
GUERRERO	2011 p/	54.2	52.2
	2012 p/	55.5	58.3
	2013 p/	58.8	60.8
JALISCO	2011 p/	88.9	90.3
	2012 p/	91.3	92.9
	2013 p/	93.6	95.6
MICHOACÁN	2011 p/	72.4	69.1
	2012 p/	72.7	75.2
	2013 p/	77.6	76.5
MORELOS	2011 p/	106.8	103.3
	2012 p/	107.2	109.8
	2013 p/	110.1	110.2
MÉXICO	2011 p/	67.1	65.8
	2012 p/	67.4	70.2
	2013 p/	69.5	71.5
NAYARIT	2011 p/	70.4	68.0
	2012 p/	69.1	71.9
	2013 p/	70.9	72.7
NUEVO LEÓN	2011 p/	99.7	97.5
	2012 p/	96.0	99.6
	2013 p/	99.5	107.4
OAXACA	2011 p/	49.1	48.4

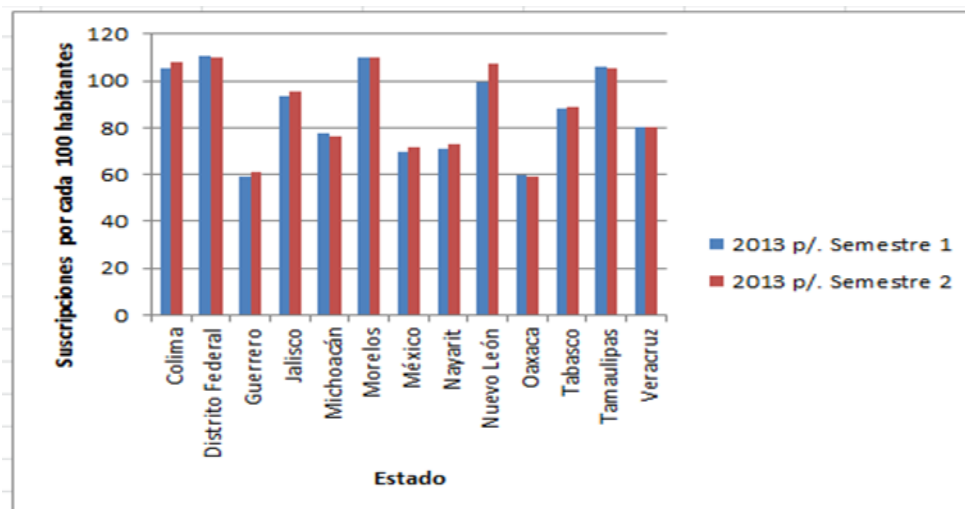
	2012 p/	52.0	56.7
	2013 p/	59.5	58.8
	2011 p/	81.3	78.6
TABASCO	2012 p/	83.2	87.2
	2013 p/	87.9	88.9
	2011 p/	103.2	101.4
TAMAULIPAS	2012 p/	104.0	103.4
	2013 p/	105.7	105.5
	2011 p/	72.1	71.1
VERACRUZ	2012 p/	74.9	78.0
	2013 p/	80.1	80.2
	2011 p/		

Fuente: Comisión Federal de Telecomunicaciones. Disponible en <http://siemt.cft.gob.mx/SIEM/>

En la gráfica 2 se puede observar que, en las suscripciones a teléfonos celulares móviles por cada 100 habitantes por Entidad Federativa durante los semestres del 2013, el estado de Guerrero (que fue uno de los más afectados durante el paso de huracanes en este mismo año) tuvo suscripciones del 60.8 por cada 100 habitantes. Esto puede significar que, por la situación económica, falta de interés por la tecnología, la brecha digital u otros factores, las suscripciones no alcanza al menos 90 por cada 100 habitantes. Es decir, al menos 40 de cada 100 habitantes del estado de Guerrero, no tienen acceso a la telefonía móvil. De igual forma sucede con el estado de Oaxaca. Pero también, el estado de México, Nayarit y Michoacán no alcanzan al menos 80 suscripciones por cada 100 habitantes.

Sin embargo, a diferencia de las entidades anteriores, Colima, Morelos, Nuevo León y el Distrito Federal, tuvieron más suscripciones a teléfonos celulares, alcanzando suscripciones de 100 y más de 100 por cada 100 habitantes. Esto significa que en estas entidades los habitantes tienen mayor acceso a este tipo de servicio.

Gráfica 2: suscripciones a teléfonos celulares móviles por cada 100 habitantes por Entidad Federativa. Serie Semestral 2013.



Fuente: Comisión Federal de Telecomunicaciones. Disponible en <http://siemt.cft.gob.mx/SIEM/>

En la tabla 3 se muestran las suscripciones que se han tenido a teléfonos celulares por cada 100 habitantes durante el 2012 y 2013 en las principales ciudades. En la tabla 3, es claro ver que en el 2012 Cuernavaca supera en suscripciones a la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Mérida, Querétaro y Toluca. De la misma manera, en el 2013, Cuernavaca conserva el mayor número de suscripciones.

Tabla 3: Suscripciones a teléfonos celulares móviles por cada 100 habitantes por Principales ciudades. Serie Anual.

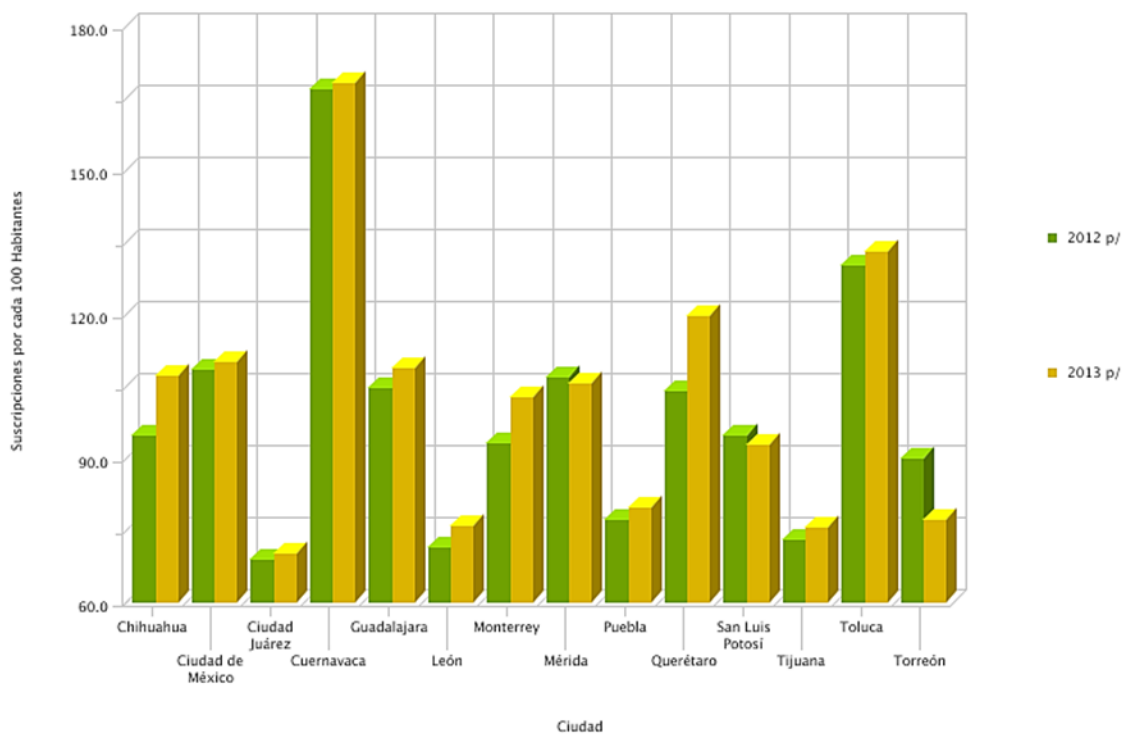
Ciudad	2012 p/	2013 p/
Chihuahua	94.9	107.3
Ciudad de México	108.5	110.2
Ciudad Juárez	68.9	70.2
Cuernavaca	166.9	168.1
Guadalajara	104.7	108.8
León	71.4	76.1
Monterrey	93.3	102.8
Mérida	106.9	105.6
Puebla	77.1	79.9
Querétaro	103.9	119.7
San Luis Potosí	94.7	92.8

Tijuana	72.9	75.6
Toluca	130.1	133.2
Torreón	89.9	77.1

Fuente: Comisión Federal de Telecomunicaciones. Disponible en <http://siemt.cft.gob.mx/SIEM/>

En la gráfica 3 se puede observar que la ciudad de Cuernavaca, que es una de las principales ciudades, tuvo un mayor número de suscripciones de habitantes a la telefonía móvil tanto en el año 2012 como en el año 2013. De forma contraria, en las ciudades de Guadalajara, Monterrey, Mérida, ciudad de México y Chihuahua, las suscripciones de los habitantes a la telefonía móvil estuvieron muy por debajo de la ciudad de Cuernavaca. Por otra parte, las ciudades con menor número de suscripciones en el 2012 y 2013 fueron: Ciudad Juárez, León, Puebla y Tijuana.

Gráfica 3: Suscripciones a teléfonos celulares móviles por cada 100 habitantes por principales ciudades. Serie Anual.

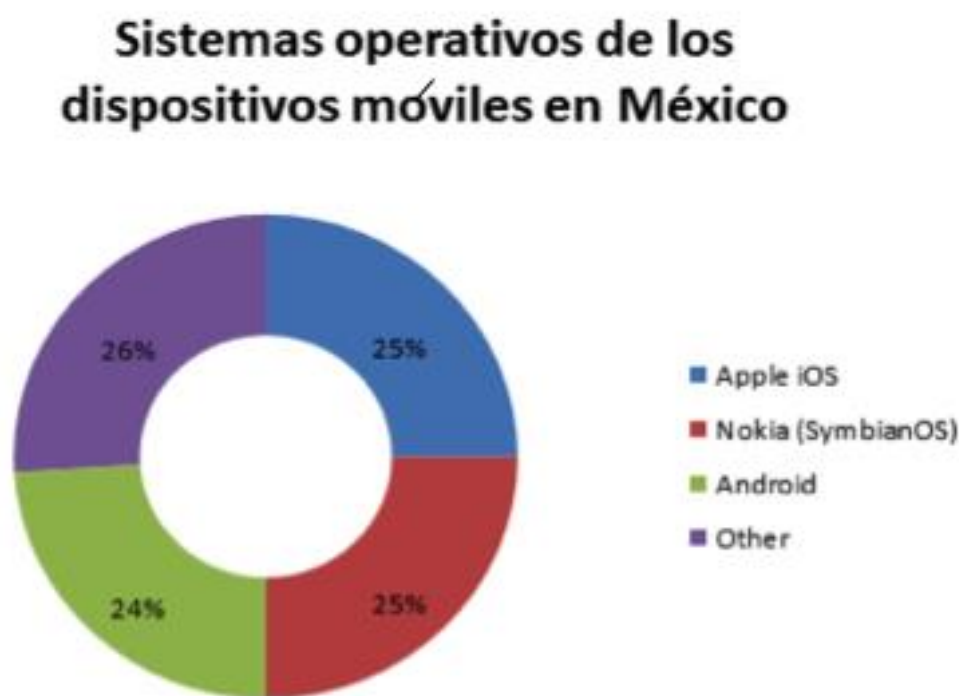


Fuente: Comisión Federal de Telecomunicación, Disponible en <http://siemt.cft.gob.mx/SIEM/>

2.4.3 Plataformas móviles

Hoy en día, la demanda de los diferentes tipos de celulares en diversas partes de México, es amplia y variada. Por ello, ha sido necesario contar con un sistema operativo que sea dedicado exclusivamente a estos dispositivos móviles, y que presente ventajas, tanto para los usuarios como para los fabricantes y desarrolladores (Sánchez, 2012). Sin embargo, es importante mencionar que no existe una preferencia única por parte de los usuarios en lo que se refiere a plataformas móviles (ver la figura 3).

Figura 3: Sistemas operativos de los dispositivos móviles en México.



Fuente: Igrosin, 2012

En la figura 3, se puede observar que en México no existe una plataforma móvil que domine el mercado de la telefonía móvil. Al contrario, la mayoría de las plataformas tienen una penetración

casi en el mismo porcentaje, con una diferencia muy mínima del 1%. Lo que quiere decir, que existe la misma posibilidad que los usuarios seleccionen una u otra plataforma móvil.

Sistema operativo móvil.

Un sistema operativo móvil es un sistema operativo que controla un dispositivo móvil al igual que las PCs son controladas por los sistemas operativos *Windows* o *Linux*, entre otros. Sin embargo, es importante mencionar que, los sistemas operativos móviles son mucho más simples y están orientados a la conectividad inalámbrica, los formatos multimedia para móviles y las diferentes maneras de introducir información en ellos y entre ellos (Android, 2011, citado en Sánchez, 2012).

Los sistemas operativos móviles actuales más conocidos, principalmente por sus características y ventajas que representan son: sistema operativo *"Palm Os"*, *Symbian*, *Windows Mobile*, *iPhone Os*, *Android*.

En este documento únicamente se hace mención del sistema operativo *Android*, ya que representa ventajas de costos de desarrollo, puesto que es una plataforma de código abierto, que permite llevar al mercado productos innovadores a costos relativamente bajos.

2.5 Metodología empleada para proponer el diseño de la aplicación móvil.

En este apartado, se describe la metodología que se utilizó para obtener el diseño de la aplicación móvil que se propone en este documento.

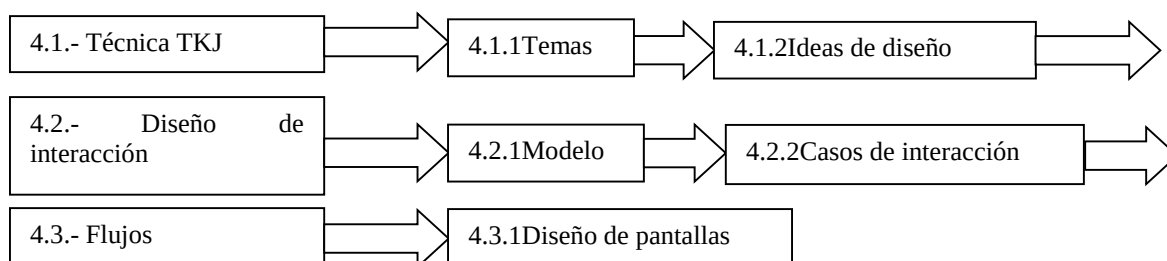
El Diagrama 1, muestra la metodología que permitió llegar al diseño de pantallas de la aplicación móvil (cuyas pantallas se describe al final del documento).

2.5.1. Para obtener las ideas de diseño se utilizó la técnica denominada TKJ (*Team Kawakita Jiro*). Mediante esta técnica, se utilizaron tarjetas para encuestar a 105 personas con la siguiente pregunta: ¿Qué harías si en el lugar donde vives se pronosticará un huracán? Posteriormente, miembros del equipo de diseño agruparon las ideas por afinidad, para poder obtener los temas e ideas de diseño.

2.5.2. Una vez que se obtuvieron las ideas de diseño, se realizó el diseño de interacción, que contempla el modelo y los casos de interacción.

2.5.3. Por último, con la ayuda de los casos de interacción, se pasó a diseñar los flujos; que fueron la base para el diseño de pantallas.

Diagrama 1: Metodología de diseño de una App utilizada por el Massachusetts Institute Tecnologic.



Fuente: Elaboración propia.

2.5.1 Técnica TKJ

Esta técnica es también denominada “Mapa del Problema Potencial”, y permite recabar la opinión y el sentir de distintas personas, además de consensuar diversas perspectivas para definir los asuntos que afectan a la comunidad (Hernández, 2010). La técnica TKJ⁷ es una herramienta no muy difundida, que se basa en un método sistemático, creativo y participativo en el que se busca la causa y solución de un problema, se establece un objetivo común y permite al grupo interactuante transformarse en equipo para encaminar los esfuerzos hacia una meta compartida (Vázquez et. al., 2010).

Es decir, consiste en reunir en grupo a las personas involucradas en una situación problemática en común, que estén interesadas en analizarla y dispuestas a actuar para transformarla (Vázquez et al., 2010).

La técnica también se basa en la identificación participativa de posibles hechos que puedan ocasionar problemas potenciales, a las que se les agrupa y analiza, con el fin de identificar la o las tareas que potencialmente pueden causarlos. Para aplicar la técnica, se realiza lo siguiente: (Vázquez et al., 2010).

⁷“La técnica TKJ fue desarrollada por Shunpei Kobayashi en la corporación Sony a partir de otra técnica denominada KJ, creada por el antropólogo japonés Dr. Jiro Kawakita, por lo que se le designó por las iniciales de Team Kawakita Jiro; mayo de 2009” (Hernández, 2010).

1. Se entregan aproximadamente 30 tarjetas por persona.
2. Cada persona anota únicamente un “hecho” en cada tarjeta. Los “hechos” deben ser recientes, reales, relevantes, concretos y vivenciales; evitando los juicios. El texto debe ser breve y comprensible y no se debe generalizar.
3. Se debe evitar incluir causas, consecuencias o soluciones.
4. Posteriormente, se colocan en la mesa las tarjetas y una persona toma una y da lectura de ella.
5. El resto del equipo buscan tarjetas asociadas a la primera. De esta forma se asocian y se agrupan todas las tarjetas (no importa si hay similares).
6. Se pegan las tarjetas, de acuerdo a como se encuentran agrupadas, es decir por temas.
7. Una vez elaborada la clasificación, es importante identificar los problemas que son urgentes o prioritarios atender.

Entonces la técnica TKJ, para este caso, se desarrolló de la siguiente manera:

1. Aplicación de tarjetas: se utilizaron tarjetas para encuestar a 105 personas con la siguiente pregunta: ¿Qué harías si en el lugar donde vives se pronosticará un huracán? (**ver inciso a**).
2. Clasificación de tarjetas: miembros del equipo de diseño agruparon las tarjetas por afinidad (**ver inciso b**).
3. Identificación de temas: una vez clasificadas las tarjetas, se prosiguió a identificar los temas de la aplicación (**ver sección 5.1.1**).
4. Una vez, que se tuvieron los temas, se prosiguió a derivar las ideas de diseño (**ver sección 5.1.2**).

a) Aplicación de tarjetas

Se encuestó a 105 personas con una tarjeta cada una. La pregunta que se utilizó fue la siguiente: ¿Qué harías si en el lugar donde vives se pronosticará un huracán? las tarjetas se aplicaron en dos rondas.

La primera se ronda se realizó con 75 personas entre 15 y 18 años de edad, la segunda se llevó a cabo con 30 personas del mismo rango de edad. Algunas de las respuestas fueron las que se describen en seguida (Ver recuadros de ronda 1):

Ronda 1.

¿Qué harías si en el lugar donde vives se pronosticará un huracán?

Me subiría a un coche y me saldría de ese lugar hasta que pase el huracán.

Tarjeta 1.

¿Qué harías si en el lugar donde vives se pronosticará un huracán?

Pediría ayuda a protección civil o iría a un albergue.

Tarjeta 2.

¿Qué harías si en el lugar donde vives se pronosticará un huracán?

Juntaría a toda mi familia en casa. Luego protegería las ventanas, puertas y otros objetos que pueden abrirse o caerse durante el huracán.

Guardar los documentos importantes donde no se mojen.

Hacer un botiquín de primeros auxilios con medicamentos importantes si pasa un accidente.

Mantener la calma

Tarjeta 3.

Ronda 2.

¿Qué harías si en el lugar donde vives se pronosticará un huracán?

Yo buscaría un lugar seguro para mi familia y para mí, y los llevaría ahí.

Tarjeta 1.

¿Qué harías si en el lugar donde vives se pronosticará un huracán?

Alertaría a mi familia y preguntar por un lugar seguro en el pueblo para mi familia, tomar los documentos más importantes.

Tarjeta 2.

¿Qué harías si en el lugar donde vives se pronosticará un huracán?

Tomaría las medidas de precaución con mi familia.

Entraría a la casa y no saldría a otro lugar hasta que pase el huracán

Apagar todos los aparatos electrónicos.

Tarjeta 4.

Una vez aplicada la encuesta, las tarjetas se colocaron en una mesa para su lectura posterior. Conforme se procedía a la lectura a cada una de ellas, se clasificaban por afinidad, para después identificar los temas de diseño.

2.5.1.1 Temas

Después de llevar a cabo la clasificación de las tarjetas de la primera ronda, se obtuvieron los siguientes temas.

1. Albergues
2. Brigadas y protección civil.
3. Botiquín y documentos
4. Acciones de desesperación
5. Solicitar información del clima.

En la clasificación de las tarjetas de la segunda ronda únicamente se obtuvo un tema diferente:

1. Medidas de prevención.

El resto de las tarjetas se clasificaron en los temas de la primera ronda.

Los temas se clasificaron de esa manera, principalmente porque la mayoría de las personas encuestadas estaban interesadas en conocer información sobre, protección civil, lugares seguros para un albergue, así como información de cómo preparar un botiquín de primeros auxilios. Además de proteger sus documentos importantes.

2.5.1.2 Ideas de Diseño

Los temas anteriores fueron la base para identificar las ideas de diseño en las que se basaría la aplicación móvil (ver diagrama 3). Es importante mencionar que se agregaron otras ideas de diseño (derrumbes o deslaves y cruz roja), no propiamente obtenidas de la clasificación de tarjetas, pero que desde nuestro punto de vista se consideran importantes ante una situación de huracanes.

El diseño de la aplicación móvil está basado en las ideas de diseño que se muestran en el diagrama 3.

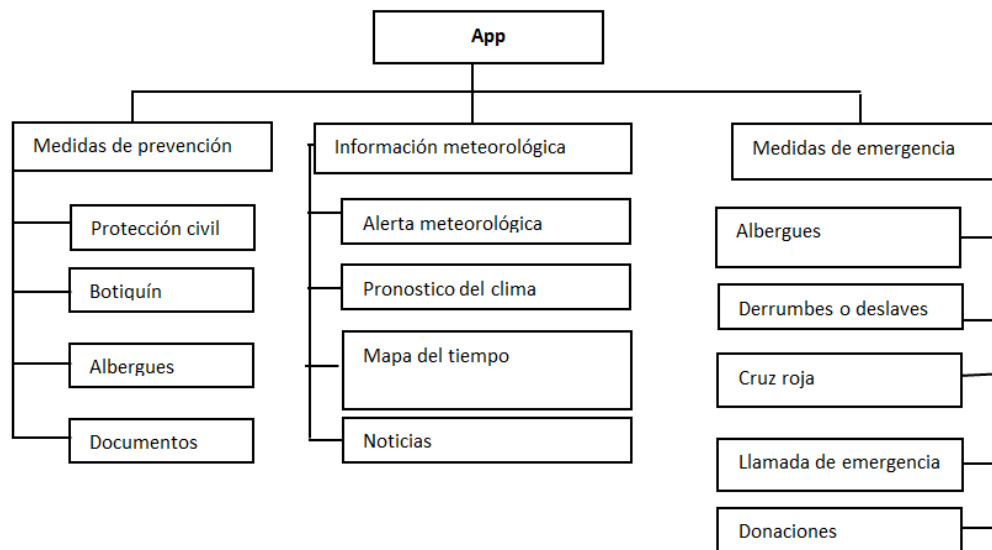


Diagrama 3: Ideas de diseño de la aplicación móvil. Fuente: Elaboración propia.

2.5.2. Diseño de Interacción

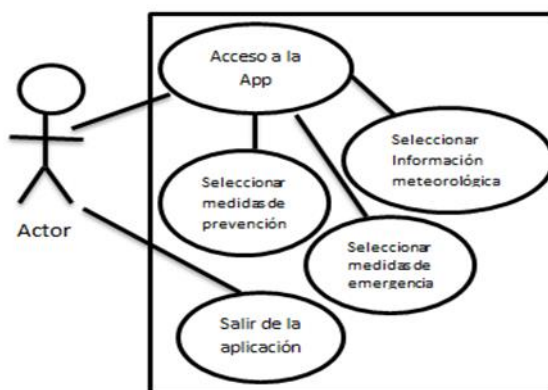
Una vez obtenidos los temas e ideas de diseño, se pasó a realizar el modelo; que incluye los casos de interacción.

2.5.2.1 Modelo

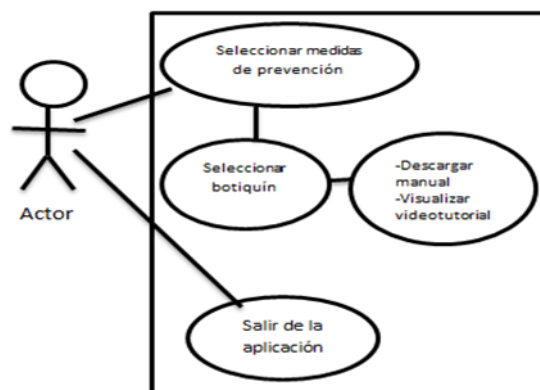
El diseño de interacción incluye el modelo de casos de uso, que en este documento son los casos de interacción. Los casos de uso o de interacción, son una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. El modelo o diagrama de casos de interacción modelan la funcionalidad del sistema usando actores y casos de uso (Kendall y Kendall, 2005, y Sommerville, 2005). A continuación se muestran algunos ejemplos de casos de interacción que se realizaron (Ver 5.2.2 Casos de interacción).

2.5.2.2 Casos de Interacción

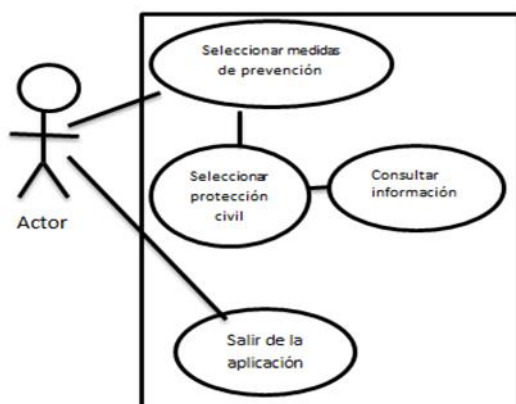
Caso de interacción 1



Caso de interacción 2



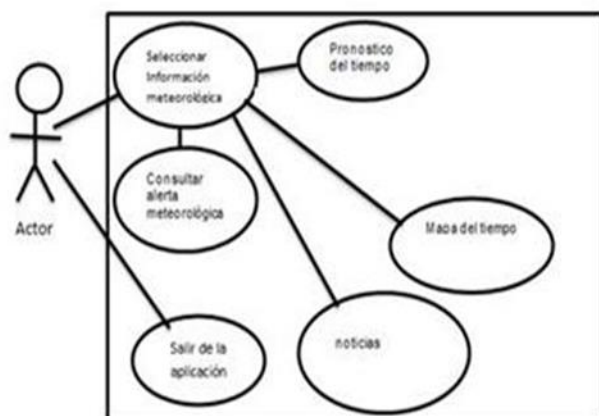
Caso de Interacción 3



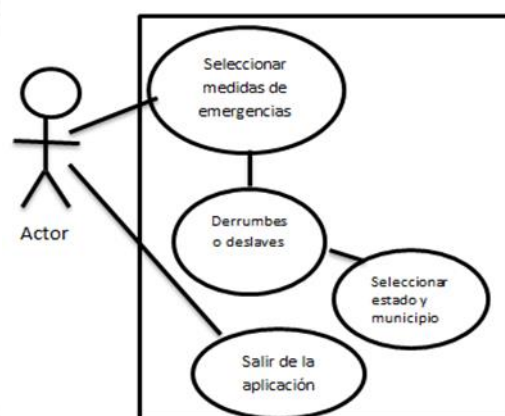
Caso de Interacción 4



Caso de interacción 5



Caso de interacción 6

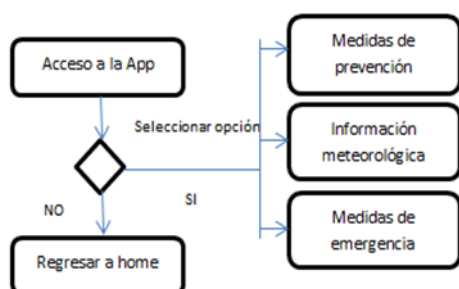


2.5.3 Flujos

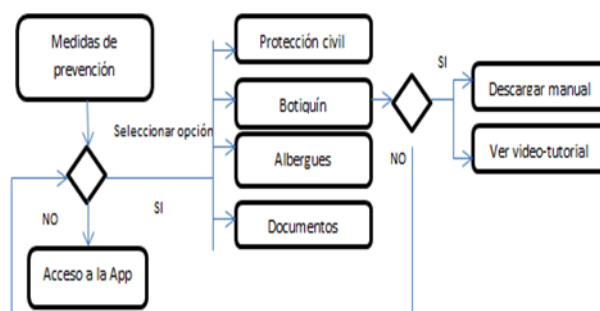
Después de haber realizado los casos de interacción, se desarrollaron los flujos; que fueron la base para finalmente diseñar las pantallas de la aplicación.

Un flujo representa las opciones de interacción y el camino que puede seguir el usuario al realizar distintas tareas en la aplicación. En esta sección se presentan ejemplos de flujos (Ver flujo 1, flujo 2, etc.) que se obtuvieron de los casos de interacción.

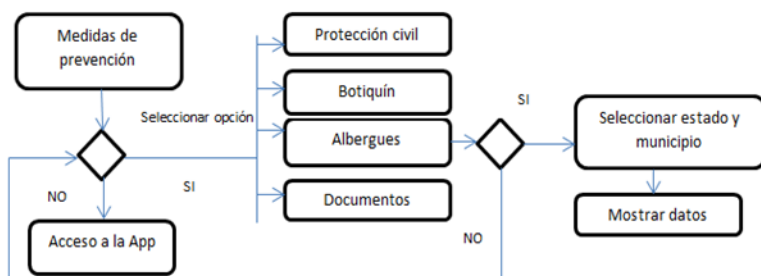
Flujo 1



Flujo 2



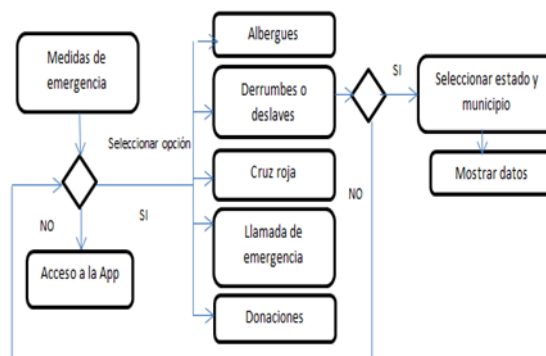
Flujo 3



Flujo 4

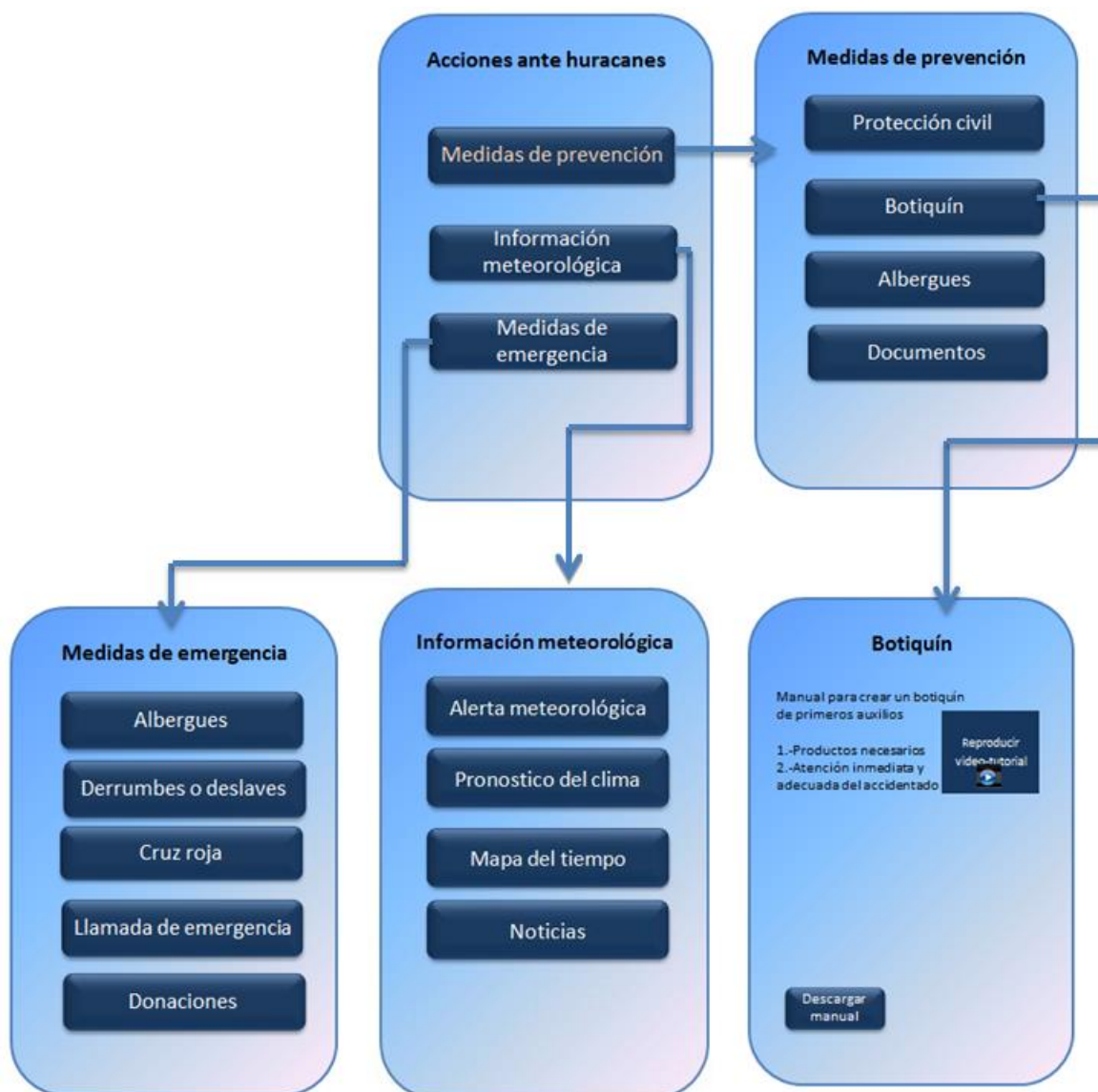


Flujo 5



2.5.3 Diseño de Pantallas

En esta sección se muestran sólo algunas propuestas de diseño de pantallas de la aplicación móvil, resultado de los casos de interacción y los flujos presentados anteriormente.





La aplicación que aquí se propuso, tiene algunos aspectos similares de las aplicaciones mencionadas en la sección 4.1, tales como: proporcionar información del tiempo y pronóstico del tiempo. Sin embargo, también cuenta con aportes importantes que las aplicaciones existentes no ofrecen y que pueden ser de gran ayuda ante las diferentes situaciones que pueden presentarse a un usuario. Estas contribuciones se describen en seguida:

- Protección civil: consultar información relevante que ofrece protección civil en relación a medidas de prevención durante los huracanes.
- Botiquín: consultar por medio de un video-tutorial o documento de texto cómo elaborar un botiquín de primeros auxilios, así como una guía de primeros auxilios rápidos que permita al usuario, saber qué hacer en caso de una emergencia.
- Albergues: los usuarios podrán consultar información acerca de los albergues disponibles más cercanos a su ubicación; en caso de huracanes.
- Documentos: los usuarios podrán respaldar de forma electrónica sus documentos importantes. Para esto, los usuarios tomarán una foto a sus documentos y las subirán a un servidor validado o a su correo electrónico.
- Derrumbes o deslaves: los usuarios podrán consultar si en el lugar donde se encuentran o en otros lugares del territorio mexicano existen derrumbes o deslaves.
- Cruz roja: los usuarios podrán localizar la cruz roja más cercana a su ubicación y realizar llamadas de emergencia.
- Donaciones: los usuarios que así lo desean podrán realizar donaciones de transferencia bancaria o en especie, en caso de necesitarse. En esta misma opción, los usuarios que desean realizar donaciones en especie, podrán consultar los lugares más cercanos a donde podrían llevar sus productos para donar.
- Alerta meteorológica: los usuarios recibirán las alertas del tiempo en su teléfono celular.

III. Discusiones

Como ya se mencionó anteriormente, en este documento se expuso el diseño de una aplicación móvil que puede llegar a ser muy útil durante los huracanes. Sin embargo, es importante y necesario conocer las ventajas y desventajas que representa el diseño de esta aplicación, comparada con otros medios de comunicación como: los sitios web, la radio o la televisión.

Una de las ventajas que representa la aplicación móvil, respecto a otros medios de comunicación, se relaciona principalmente con el acceso. Puesto que algunas personas no cuentan con una tableta o una computadora con acceso a internet, que les permita ver en un sitio web la información que ofrecería la aplicación. Pero sí cuentan con un dispositivo móvil que les permite consultar información. Así mismo, la mayoría de las personas cuentan con mayor probabilidad de adquirir un celular, principalmente por el costo que representa frente a una computadora o tableta.

Otras de las ventajas, es la portabilidad de un dispositivo móvil, ya que en una situación de huracanes, sería relativamente más fácil que un usuario consultara información en su dispositivo móvil que en una computadora o tableta. Cabe señalar, que un sitio web podría también adaptarse para ser visualizado en un dispositivo móvil.

Respecto a la radio o la televisión, en algunos casos los usuarios, por razones de tiempo, trabajo, etc., se les dificulta escuchar la radio o ver la televisión en un dispositivo diferente al celular.

Como sabemos, actualmente la mayoría de los teléfonos inteligentes ya cuentan con la opción de radio e incluso televisión. Por tanto, sería conveniente e interesante que existiera una aplicación relacionada con la radio o la televisión que brindara únicamente información sobre el clima.

En este caso, una aplicación móvil, facilitaría a los usuarios tener acceso a este tipo de información, ya que no importaría el lugar en el que se encuentren, podrían consultar desde su teléfono celular, información relacionada con el tiempo; siempre y cuando, exista cobertura de red telefónica.

Sin embargo, también es necesario que la información de la aplicación móvil se pueda brindar por medio de un sitio web, con el objetivo de ofrecer la misma oportunidad a los usuarios que no cuentan con un dispositivo móvil.

En cuanto a desventajas, una de estas es, la cobertura de la red de telefonía móvil, puesto que en algunos lugares del territorio mexicano, esta cobertura no existe o es escasa. Otra de las desventajas está relacionada con los usuarios que no tienen un teléfono inteligente (por cuestiones económicas u otros motivos). La falta de un teléfono de este tipo, puede ser un impedimento para que los usuarios puedan hacer uso de las aplicaciones de esta categoría.

Por tanto, respecto a las desventajas que presenta una aplicación móvil, ya sea porque los usuarios no cuentan con un teléfono inteligente, o por la falta de cobertura de la red de telefonía móvil,

etc., sería necesario e importante, que la información de la aplicación móvil, también se facilitara a través de un sitio web. Con el objetivo de no excluir a los usuarios que no tengan un dispositivo móvil, y con ello, contribuir a que estos usuarios también puedan conocer información relacionada con el clima, medidas de emergencia y de prevención.

Respecto al sitio web, sería interesante que fuera un sitio web gubernamental. Quizás el sitio web del sistema meteorológico nacional, pudiera presentar una sección sobre huracanes, donde se facilitara la información de la aplicación. Así mismo, el sitio web podría ser adaptado para ser visualizado en dispositivos móviles, con el objetivo de que la información llegue a más usuarios.

Respecto a las plataformas móviles en las que se desarrollaría la aplicación aquí propuesta, no hay una preferencia, ya que como se vio en la figura 3, en México, no hay una plataforma que domine el mercado, la distribución es muy similar. Sin embargo, por las ventajas que representa la plataforma *Android*, que es una plataforma abierta, que permite llevar al mercado nuevos productos innovadores y aun menor costo. *Android* puede presentar una opción por encima de otras plataformas. Por otra parte, *Android* mantiene la promesa de beneficios sin precedentes tanto para los consumidores, desarrolladores, como para los fabricantes de servicios móviles y dispositivos (Sánchez, 2012).

Debido a que la aplicación móvil que aquí se propone está enfocada a fenómenos naturales, se propone que el gobierno sea el encargado del desarrollo y difusión de dicha aplicación, ya que es su responsabilidad garantizar la seguridad e integridad de la población. Así mismo, debido a que se propone que el gobierno sea el encargado de financiar el desarrollo de la aplicación y de ponerla a disposición de la población, la plataforma *Android* puede ser una opción que representa mayores ventajas para la administración pública. Principalmente en cuanto al costo del software para el desarrollo de la aplicación. Esto básicamente porque *Android* es una plataforma de código abierto, y no se necesita pagar nada para desarrollar en esta plataforma ni para incluirlo en un teléfono móvil (sin considerar al personal técnico de desarrollo y despliegue). Por esta razón, y principalmente a que no hay una plataforma móvil dominante, se propone que el desarrollo de la aplicación sea bajo este sistema operativo. Así mismo, porque puede ser libremente ampliado para incorporar nuevas tecnologías de vanguardia que van surgiendo (Sánchez, 2012).

IV. Conclusión y trabajos futuros

Las conclusiones de este trabajo son las siguientes.

Los fenómenos naturales, entre ellos los huracanes, son fenómenos que ocasionan severos desastres, dejando daños principalmente en infraestructura, economía y pérdidas humanas. Por esto, es necesario buscar nuevas formas que permitan brindar información sobre medidas de prevención, y con ello contribuir a que la sociedad esté más preparadas ante este tipo de fenómenos naturales.

Hoy en día, la tecnología móvil y principalmente las aplicaciones móviles, han tenido un alto impacto en la vida de los usuarios. Cada vez es mayor el número de personas que interactúa con este tipo de tecnología, lo que hace necesario aprovechar sus ventajas para ser una alternativa que permita brindar información sobre medidas de prevención, información meteorológica y medidas de emergencia, y con ello contribuir a que los usuarios estén mayormente informados y preparados ante una situación de huracanes.

Por otra parte, de acuerdo con la encuesta aplicada a los usuarios sobre ¿qué harían si se encontrarán en una situación de huracanes?, la mayoría vio la necesidad de conocer información de, protección civil, medidas de prevención, lugares o albergues para estar seguros con su familia. Así como, la necesidad de proteger sus documentos importantes. Por tanto, como ya se mencionó, es importante hacer uso de la tecnología para atender este tipo de necesidades en la sociedad de la mejor manera posible.

De manera que una aplicación móvil o un sitio web adaptado a dispositivos móviles que facilite información sobre fenómenos naturales, es de gran importancia, porque permite a los usuarios seguir el desarrollo de fenómenos climatológicos, mediante información actualizada y datos precisos. La aplicación que se propuso en este documento, brindará información relevante sobre las condiciones climatológicas en el territorio mexicano, principalmente información sobre huracanes. También ayudará a los usuarios a conocer las medidas de prevención necesarias para evitar situaciones inesperadas. Además, permitirá que los usuarios conozcan los puntos importantes para realizar donaciones; las cuales son de verdadera importancia para la sociedad mexicana, puesto que representa la solidaridad con el resto de la sociedad.

Como trabajo futuro, se proponer realizar un estudio para evaluar la experiencia del usuario y la usabilidad del diseño propuesto, con el fin de proponer mejoras y atender de la mejor manera posible las necesidades de los usuarios. Otro posible trabajo es la programación de la aplicación para conocer su funcionamiento real.

V. Referencias Bibliográficas.

Bitrán Bitrán, D. (2001). Características del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el periodo 1980-1999. Serie: Impacto socioeconómico de los desastres en México, CENAPRED-UNAM, México.

CENAPRED. (2001a). Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). Coyoacán, México, D.F. Recuperado el 29 de Abril de 2014, de <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieEspecial/diagnostico.pdf>

CENAPRED. (2001a-b). Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México: atlas nacional de riesgos de desastres en México. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), Secretaría de Gobernación, México.

Charvériat, C. (2000). Natural disasters in Latin America and the Caribbean: An overview of risk. Working Paper 434. Inter-American Development Bank, Washington, D.C

CONAGUA. (2012). Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2009, 2010 y 2011 en México. Comisión Nacional del Agua. Coyoacán, México, D.F. Recuperado el 30 de Abril de 2014 de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/CGSMN-2-12.pdf>

Comunicado De Prensa, No. 10/2014. Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT). México, D.F. 28 de Febrero de 2014. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de <http://www.ift.org.mx/iftweb/wp-content/uploads/2014/02/COMUNICADO-ITEL-280214.pdf>

González Villareal, F.J., Domínguez Mares, M. Y Arriaga Medina, J. (2013). Impactos del huracán “Ingrid” y la tormenta tropical “Manuel” en territorio mexicano. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de http://www.agua.unam.mx/boletines/pdfs/ingridmanuel_oct13.pdf

Hassan Montero, Y. y Ortega Santamaría, S. (2014). Informe APEI sobre Usabilidad, por Yusef Hassan Montero y Sergio Ortega Santamaría. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de <http://www.nosolousabilidad.com/manual/3.htm>

Hernández Garnica, C. (2010). TKJ para identificar problemas, elaborar propuestas y definir compromisos. División de Investigación Facultad de Contaduría y Administración. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. Recuperado el 3 de Abril de 2014, de <http://sistemas.sej.jalisco.gob.mx:8080/>

INEGI (2011). Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnología de información y comunicaciones en los hogares, 2010. Instituto Nacional Estadística y Geografía. México, INEGI, c2011. Recuperado el 19 de Agosto de 2014, de http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/especiales/endutih/2010/endutih2010.pdf

INEGI. Resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda. (2010). Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Kendall, E. K Y Kendall, E. J. (2005). Análisis y diseño de sistemas. Ed. Sexta. Pearson Educación, México, 2005.

Laboratorio Nacional De Geo Procesamiento De Información Fitosanitaria. (2013). Huracán Manuel 13 de Septiembre 2013. Recuperado el 28 de Marzo de 2014, de http://portal.sinavef.gob.mx/documentos/AlertaClimatica/H_Manuel.pdf

Orellana Lanza, Roger., Sierra Gómez, A., Vázquez Euán, C. Y Cuanalo Romero, C. (2011). Revista: Fenómenos naturales y desastres en México: Propuesta de una nueva red temática del CONACYT. Geos, Vol. 31. No. 1, Noviembre, 2011.

Quiroga Cuéllar, S.R., Aguado Sandoval, A. Y Hernández Jiménez, F. (2013). Daños por los huracanes Ingrid y Manuel. ERNtérate, boletín informativo. 25 de septiembre 2013. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de <http://www.ern.com.mx/Boletines/InformesDanos/130925-H.pdf>

Rodríguez Esteves, J.M. (2004). Los desastres de origen natural en México: el papel del FONDEN. Revista. Redalyc. Estudios Sociales, vol. XII. Núm. 23, enero-junio, 2004, pp. 74-96. Coordinación

de Desarrollo Regional México. Recuperado el 1 de Agosto, de <http://www.redalyc.org/pdf/417/41702304.pdf>

SMN y CONAGUA. (2014a). Etapas de Evolución. Servicio Meteorológico Nacional y Comisión Nacional del Agua. Recuperado el 30 de abril de 2014, de http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=39&Itemid=47

Sommerville, I. (2005). Ingeniería del software. Ed. Séptima. Pearson Educación. Madrid, 2005.

Vázquez, L., Raynoldi, S., Gómez, V., Delgadillo, J. Y Marcora, M. (2010). Mapa de Problema Potencial: Implementación del modelo TeamKawakitaJiro" TKJ" en el análisis del proceso de armado de conexiones flexibles en una pyme de la ciudad de Madryn. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Chubut. Recuperado el 30 de Abril de 2014, de http://www.edutecne.utn.edu.ar/coini_2013/trabajos/COA28_TC.pdf

Sánchez Madero, E. G. (2012). Calidad de Servicio para sistemas Operativos Móviles: Caso Android. Monografía para obtener el título de licenciado en sistemas computacionales administrativos. Xalapa-Enríquez, Veracruz. Facultad de contaduría y Administración.