**HCI: EVALUACIÓN DE HCD EN LA PLATAFORMA MÓVIL GEOESPACIAL GEOCIUDADANO**

GONZALEZ QUINTERO BRYAN STIVEN

PARRA ARTEAGA ANDRÉS FELIPE

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ CAMACHO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CALI

2015

**HCI: EVALUACIÓN DE HCD EN LA PLATAFORMA MÓVIL GEOESPACIAL GEOCIUDADANO**

GONZALEZ QUINTERO BRYAN STIVEN

PARRA ARTEAGA ANDRÉS FELIPE

Trabajo de Grado

Directora

Ing. Beatriz Eugenia Marín

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ANTONIO JOSÉ CAMACHO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CALI

2015

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Cali, 15/ 07/ 2015

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en primera instancia a la Ing. Beatriz Eugenia Marín por aceptar la dirección de este proyecto de grado. Su confianza y apoyo para con nosotros, así como su supervisión al guiar las ideas y esfuerzos, han sido unos muy valiosísimos aportes para la elaboración de este trabajo. Le agradecemos también el habernos facilitado continuamente los medios, contactos y espacios suficientes para llevar a cabo todas las actividades requeridas y propuestas para el desarrollo de este trabajo.

Expresamos también de manera especial nuestro más sincero agradecimiento a Karl Atzmanstorfer y a Anton Eitzinger, por su participación no sólo como autores y propietarios del proyecto GeoCiudadano, sino también como facilitadores y colaboradores a lo largo de todas las actividades que se llevaron a cabo. Destacamos ante todo la disponibilidad, el ánimo y aún más la atención notable en cada reunión que tuvimos. A ustedes muchas gracias.

A Mona Bartling, Andrés Jinés y Andrea Carolina Castillo por su valiosa asistencia en la actividad de la encuesta a la población de Guachené, sin su ayuda no hubiera sido posible realizar dicha actividad de manera eficiente, ni mucho obtener resultados tan rápidamente como los obtuvimos. A ellos, gracias por su cooperación y sus anotaciones.

A la docente Sandra Lucía Guañarita, que aunque fue poca su intervención, fue muy apreciado su buen visto a este trabajo desde el principio, y a su colaboración con los espacios en los cuales se efectuaron las evaluaciones heurísticas de la aplicación GeoCiudadano. Aprovechamos también en agradecer a los docentes del área de Trabajo Social de la Institución Universitaria Antonio José Camacho quienes también nos asistieron coordinando a los participantes en la actividad de Guachené.

Finalmente el agradecimiento a la Uniajc por ser servirnos de alma máter todo este tiempo.

CONTENIDO

HOLA

LISTA DE TABLAS

HOLA

LISTA DE FIGURAS

HOLA

LISTA DE ANEXOS

HOLA

GLOSARIO

PRIMER TÉRMINO: así va la desc.

SEGUNDO TÉRMINO: jajaja XD XD.

RESUMEN

Menos de 500 palabras

Palabras claves

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un mal diseño e implementación de HCI dentro de un proyecto afecta también la adaptación y recepción de un software en el mercado debido a la mala experiencia de usuario llevando el proyecto a un posible fracaso.

Un caso de fracaso y por experiencia de los autores, resultó ser la aplicación iMergente que consistía en una plataforma móvil de carácter social mediante la cual los usuarios registrados podrían enviar una señal de alerta a todos sus contactos en caso de que llegasen a presentar alguna emergencia. Sin embargo, la plataforma no tuvo el impacto deseado debido a problemas de experiencia de usuario tales como: el tamaño era pequeño,los colores de los botones y del texto de los mismos en azul claro y blanco respectivamente no poseían gran contraste, resultando difíciles de leer para ciertos usuarios; además el tamaño de los botones en sí era pequeño y algunas interfaces contenían demasiada información para un dispositivo con una pantalla tan pequeña como era la tabla histórica de emergencias recibidas.

Así mismo, el sistema de login era confuso al incluir dos tipos de usuario mas no añadía explicación alguna sobre ambos. También algunas funcionalidades eran inútiles si el dispositivo no contaba con el hardware para ello como lo fue el uso de la linterna. Para terminar, la búsqueda para el registro de los contactos era profunda y el registro en sí era tedioso.

Como este, los casos en los que la experiencia de usuario no se tiene en cuenta son muchos y, sin embargo, no se da la suficiente importancia al asunto cuando de desarrollo de aplicaciones y plataformas móviles se trata. Debido a esto, este proyecto de grado busca ¿Cómo validar que la plataforma móvil geoespacial GEOCIUDADANO cumple las metas especificadas con efectividad, eficiencia y satisfacción para la población de estratos medio y bajo de Cali?

JUSTIFICACIÓN

Medir el nivel de usabilidad y generar indicadores y reglas para determinar en qué medida la plataforma móvil GEOCIUDADANO cumple las metas especificadas con efectividad, eficiencia y satisfacción, conlleva a entregar cifras reales acerca de la aceptación de la plataforma móvil sobre las comunidades de estratos medio y bajo de Cali.Gracias a esto se puede llegar a hacer un rediseño parcial de la aplicación para aquellas tareas o vistas que presenten más problemas.

Con un estudio de usabilidad y un rediseño de la aplicación para hacerla más aceptable, puede tener mayor difusión ycumplir los objetivos de la aplicación de ser una herramienta útil para una gran cantidad de la población

OBJETIVOS

Objetivo General

Medir el nivel de usabilidad de la plataforma móvil geoespacial GEOCUIDADANO enfocada en la población de estratos medio y bajo de Cali.

Objetivos Específicos

1. Generar indicadores con los cuales se compare la plataforma móvil geoespacial GEOCUIDADANO sobre la población de estratos medio y bajo de Cali.

2. Evaluar el nivel de aceptación de la plataforma en la población de estratos medio y bajo de Cali.

MARCO DE REFERENCIA

4.1. Antecedentes

La tesis elaborada por Kashif Manzoor Qureshi y Muhammad Irfan acerca de la Evaluación de Usabilidad de Aplicaciones e-Learning. Este estudio demostró que la evaluación de usabilidad de un sistema e-learning está condicionada por diversos factores como son los métodos de evaluación, los escenarios dados para dichos métodos, los tipos de usuarios con diferentes métodos, entre otros factores, además expone la importancia que tiene la interacción con la interfaz de una aplicación e-learning como criterio de satisfacción de los usuarios. Por lo tanto al implementar una evaluación de usabilidad se tiene que tomar en cuenta tanto los criterios de satisfacción de un usuario, como el marco teórico de la usabilidad, los usuarios e incluso la naturaleza misma de los métodos a aplicar.

4.2. Marco Teórico

4.2.1. Usabilidad

La usabilidad se puede definir como “La medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto especificado” [Nielsen, 1993]. Cuando se habla de un sistema usable se debe tener en cuenta que es fácil de aprender, fácil de acordar como se usa, eficiente, efectivo y satisfactorio.

Un sistema con alta usabilidad debe ser fácil de lograr las tareas básicas cuando un usuario se encuentra por primera vez con el diseño. Cuando el usuario regresa al diseño después de un período de no usarlo debe ser capaz de reestablecer sus competencias. Una vez el usuario conozca el diseño éste debe ser capaz de realizar las tareas con un rápido desempeño y tener la habilidad de recuperarse de los errores que cometa. Ya que la usabilidad no se mide solamente en sus funcionalidades, sino también en su diseño gráfico, la combinación de estos dos aspectos debe llevar al usuario a usar el diseño de forma placentera y sin frustraciones

4.2.2. HCI – Human-Computer Interaction

Los estudios de HCI implican un gran rango de diferentes disciplinas para su correcto diseño. Algunas disciplinas como psicología y ciencias cognitivas para conocer las diferentes habilidades que puede poseer un usuario para resolver problemas; ergonomía para comprender las habilidades físicas del usuario; ciencia informática para ser capaz de construir la tecnología necesaria y la lista continua.

Este gran campo multi-disciplinario se debe a la complejidad de cada concepto que compone el HCI. Se puede decir que los 3 pilares fundamentales de HCI son el humano, el computador y la interacción.

El humano se puede considerar como un procesador de información, que con el uso de sus sentidos de vista, escucha y tacto recibe los datos que se guardaran en memoria para luego ser usado en razonamiento o para resolver algún problema.

Los computadores son dispositivos complejos con una gran cantidad de dispositivos de entrada y salida que pueden ser usados para diseñar sistemas interactivos de cómputo.

Cuando se observa la interacción entre los humanos y el computador se identifican una serie de factores que influyen para permitir que el usuario realice efectivamente la tarea que necesita. Algunos factores como la ergonomía en el diseño de la interface y los factores organizacionales y sociales.

“HCI es una disciplina que se concierne con el diseño, evaluación e implementación de sistemas interactivos de cómputo para uso humano y el estudio de los grandes fenómenos que suceden alrededor de estos.” [11]

De acuerdo a esta definición podemos distinguir 4 grandes campos de estudio de HCI; el diseño, la implementación, la evaluación y la implementación. El diseño de sistemas interactivos de computo busca el desarrollo de productos innovadores e interactivos que sean fácil de usar y eficaces. La implementación de los sistemas interactivos busca organizar y aumentar el conocimiento sobres las diferentes tecnologías disponibles y el desarrollo de idea para la optimización de estas tecnologías enfocándose en la interacción humana. La evaluación de los sistemas interactivos busca la recolección de datos que permiten identificar y analizar las diferentes variables que se generan al momento que un usuario o un grupo de usuarios usen un producto en un entorno específico.

4.2.3. Evaluación de HCI

El enfoque principal de una evaluación de HCI es la validación y verificación de usabilidad, funcionalidad y aceptabilidad de un sistema interactivo. Estas evaluación se llevan a cabo en el campo o en un laboratorio y aplicando métodos de evaluación experta o de usuarios dependiendo del caso en el que se esté trabajando. Debido a la complejidad del desarrollo de un sistema interactivo, el proceso de evaluación no debe ser considerado una fase única, este debe estar presente durante todas las etapas de desarrollo del producto.

La evaluación nos debe permitir determinar que se cumplen las metas y/o requerimientos del usuario con eficiencia, eficacia y satisfacción. Esto nos lleva a revisar la funcionalidad del sistema, la cual debe verse reflejada en los requerimientos estipulados por el usuario.

La funcionalidad no es solo el cumplimiento de requerimientos, sino también, la facilidad de acceder a estos con acciones claras y concisas. Dejando aparte la funcionalidad del sistema, se debe tener en cuenta la experiencia que el usuario va a tener con el sistema. Algunos aspectos que se deben tener en cuenta aquí son cosas como la facilidad que el usuario tiene para aprender a usar el sistema, su usabilidad y la satisfacción del usuario. Por último, se deben identificar fallas específicas en el diseño del sistema. Las fallas que afecten la funcionalidad y usabilidad, como cosas que generen confusión en los usuarios o que generen resultados inesperados.

Existen una serie de diferentes métodos para las evaluaciones con participación de usuarios, tales como, métodos empíricos o experimentales, métodos observacionales, métodos de consulta y métodos que usan monitoreo psicológico, como seguimiento de los ojos y ritmo cardiaco. Cuando se habla de evaluaciones con usuarios se debe distinguir entre las evaluaciones realizadas en el campo o en laboratorios.

Las evaluaciones de laboratorio sacan a los usuarios de su vida cotidiana y los pone en un ambiente controlado para la implementación de pruebas específicas. Entre algunas de las herramientas que se pueden encontrar en un laboratorio de usabilidad están los equipos de grabación y análisis de video/audio y computadores modificados para eventos específicos. Estos laboratorios son diseñados para que el usuario pueda realizar las tareas asignadas libre de interrupciones. Las evaluaciones realizadas en el campo son diseñadas para observar en tiempo real la interacción del usuario con el sistema en su debido entorno de trabajo. Este tipo de estudios permiten observar los diferentes casos, que debido a interrupciones y variables que no se pueden controlar, no se presentarían en un laboratorio. Los estudios de campo no llevan a identificar los diferentes comportamientos de la interacción entre el usuario y el sistema en su entorno real de uso.

4.2.4. Método Think-Aloud

Cuando ya se tienen todos los componentes necesarios para realizar las pruebas de un sistema se debe analizar qué tipo de información se va a buscar en estas pruebas. Para esto debemos conocer la diferencia entre process data y bottom-line data.”Process data son observaciones de qué está haciendo y qué está pensando el usuario de prueba mientras trabaja en las tareas” [19]. Estas observaciones nos permiten analizar cada paso de lo que está sucediendo y por qué está sucediendo.” Bottom-line data nos da un resumen de qué pasó: cuánto se demoraron los usuarios, fueron exitosos, cuántos errores cometieron” [19].

Para obtener la información que en realidad se necesita se debe analizar no sólo lo que está pasando, si no también todo lo que tiene el usuario en mente. Usando el método de think-aloud nos permitirá recopilar todo el process data que se busca para la evaluación del sistema.

El funcionamiento del método think-aloud es relativamente sencillo. Se preparan unas tareas que el usuario debe realizar y durante el proceso de llevar a cabo las tareas debe hablarle al observador. Los usuarios deben contarle al observador todo lo que están pensando: qué desean hacer, qué dudas le surgen, qué problemas se ha encontrado, las cosas que leen.

Se busca que haya una comunicación clara entre el observador y el usuario. La facilidad de comunicación se puede realizar dándole al usuario las categorías de pensamientos que debe contarle al observador, cosas como si algo los está confundiendo, decisiones que están tomando o desean tomar. Deben expresar lo que piensan de la aplicación que están usando basándose en las tareas que deben realizar, no en su conocimiento o experiencia personal. Se debe dejar claro que la evaluación es del sistema, no del usuario.

Este método nos brindará información que nos ayuda a influenciar o evaluar el diseño de un sistema. Para esto se debe listar todas las dificultades y facilidades que el usuario tuvo durante la ejecución de las tareas dadas. Usando estas listas, y si la información lo permite, se puede intentar de deducir por qué sucedieron las dificultades.

4.2.5. Teoría de colores

La teoría de colores hace referencia a una serie de descripciones y reglas básicas acerca de las mezclas, la armonía y la percepción de los colores, además de otros conceptos propuestos con el fin de obtener un efecto esperado.

Las mezclas de colores son las diferentes formas y proporciones en que los colores pueden combinarse entre sí, siempre empezando con los colores primarios, continuando con los secundarios y terciarios. La armonía toma en cuenta desde conceptos como “cálido” o “frío” para clasificar a los colores, hasta asociarlos para obtener combinaciones complementarias, análogas, por triadas, tetraédricas, etc. La percepción por su cuenta toma conceptos de luz, óptica y biología para explicar cómo se pueden percibir los colores.

En el diseño de interfaces, los colores tienen su propio significado que, junto con un adecuado estudio de armonía y principios de diseño, pueden lograr un resultado agradable para el usuario final. Por ejemplo: Se tiene asociado que el color rojo es el color del amor y la pasión así que una interfaz adecuada para representar dichos sentimientos debería contemplar el rojo como parte de su diseño. Sin embargo, el rojo es ira y sangre, y en una interfaz recibe toda la atención del usuario así que un diseño que contemple el rojo para enlaces y botones también sería adecuado.

4.3. Marco Conceptual

* Ergonomía: El estudio de factores humanos; esta disciplina se concierne con entender la interacción entre humanos y otros elementos de un Sistema, y la profesión que aplica la teoría, principios, datos y métodos en el diseño para así optimizar el bienestar humano y desempeño del sistema.[12]
* HCD: Es el acercamiento al diseño y desarrollo de sistemas con la meta de hacer sistemas interactivos más usables enfocándose en el uso de los sistemas y aplicando factores humanos/ergonómicos, y técnicas y conocimiento de usabilidad. [5]
* HCI: Es un área de estudio centrada en la interacción entre usuarios y sistemas informáticos que proporciona bases teóricas, metodológicas y prácticas para el diseño y evaluación de productos interactivos que puedan ser usados eficiente, eficaz, segura y satisfactoriamente.
* Inmersión: Estado psicológico caracterizado por la percepción de uno mismo estar envuelto por, incluido en e interactuando con un entorno que provee un flujo continuo de estímulos y experiencias.[13]
* Sistemas Interactivos: Combinación de hardware, software y/o servicios que reciben entradas de, y comunican salidas a, usuarios.[5]
* UX (User eXperience): Es un concepto integrador de todos los aspectos de la interacción entre el usuario final y la compañía, sus servicios y productos.

METODOLOGÍA

5.1. Técnicas y Fuentes de Recolección de la Información

Evidencia de análisis del programa con la técnica de think aloud la cual se utilizará para obtener resultados cualitativos.

Las siguientes son las fuentes de información de la investigación:

* La plataforma móvil geoespacial GEOCIUDADANO. Es la aplicación objetivo hallada en la appstore y de la cual se realizarán varias encuestas y demás pruebas.
* Los análisis del marco Web de la aplicación, tomados de los estudios ya realizados, brindan información acerca de las tareas de la aplicación clasificadas por pantallas y sobre los meta grupos de usuarios de estudios.
* Las encuestas a realizar a los usuarios de estudio así como las pruebas “think aloud” a ejecutar proveen resultados cuantitativos y cualitativos acerca de la usabilidad de la aplicación.
* El cuestionario on-line del GEOCIUDADANO que entrega información tanto sobre la usabilidad de la plataforma como de la categorización social de los usuarios de estudio.
* El entrenamiento de personal de apoyo para la realización de las encuestas en trabajo de campo y laboratorio
* Diversas fuentes de internet que brindan información acerca de técnicas de usabilidad y UX.

5.2. Tipo de Investigación

Este proyecto se realizará como una investigación aplicada ya que la meta de esta investigación, que es la evaluación de usabilidad de una plataforma móvil geoespacial en las comunidades de estratos medio y bajo de Cali, se asemeja a la meta de una investigación aplicada, que es “un producto el cual puede ser evaluado”[14].

De igual manera, el uso de una investigación aplicada se halla en “Comparative studies of three think-aloud usability evaluations of a mobile system”[14] y según McBride en “The process of research in psychology”[15], “Debido a que la investigación aplicada busca problemas reales, los investigadores aplicados se preocupan frecuentemente con la validez externa de sus estudios. Esto significa que ellos intentan observar comportamientos que pueden ser aplicados a situaciones de la vida real. Esto es importante porque estos investigadores quieren ser capaces de aplicar sus resultados a un problema que implica a individuos que no participaron en el estudio (como también aquellos individuos quienes fueron observados en el estudio)” (McBride).

De acuerdo a lo anterior, se puede asociar la validez externa en una investigación aplicada (que concierne al grado en que un experimento puede llegar a ser generalizado) con la presente investigación para determinar si los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos en un ambiente controlado se pueden generalizar a toda las comunidades de estratos medio y bajo de Cali

5.3. Metodología de desarrollo

El plan metodológico consiste en cuatro fases, cada una con tareas asignadas:

5.3.1. Fase de Análisis

En esta fase se ha de obtener toda la información relevante para realizar el diseño y la evaluación de las pruebas a implementar en la población de estratos medio y bajo de Cali. Básicamente consiste en dos tareas:

5.3.1.1. Análisis por tareas

El análisis de la aplicación se realizará teniendo en cuenta los objetivos que se deben cumplir en cada una de las 10 interfaces gráficas que esta posee.

Las interfaces graficas con sus respectivas tareas son las siguientes:

· **Home**

a. Registrar usuario

b. Log In

c. Ir al Blog

d. Video mostrar funcionalidad

e. Textos 4 pasos

f. Links Mobile Apps

· **Blog**

g. Blog de novedades

h. Blog de soluciones

· **Mapa de navegación**

i. Página principal

j. Mapa de navegación (zoom)

k. Ver la información de un punto

l. Búsqueda

m. Filtro de observaciones

n. Vista lista de puntos

o. Insertar mapas SIG en el fondo (ArcGIS Server/WMS)

· **Información sobre un punto**

p. Ver la información de un punto

q. Contiene atributos, imágenes, enlaces web, documentos

· **Lista de puntos**

r. Si el usuario prefiere tener una lista de los puntos en vez del mapa

· **Reportar un punto**

s. Usuario puede reportar una observación en un tema/una categoría predefinida, subir imágenes, documentos, etc. y luego compartirlo en los redes sociales (twitter/fb)

· **Proceso de solución**

t. Empezar un proceso implica:

i. Invitar otros usuarios, o

ii. La posibilidad de unir su punto a un proceso existente en el mismo tema/categoría, o

iii. solamente dejar la observación sin empezar en buscar una solución

u. Usuario puede empezar un proceso de solucionar un problema

v. La Rueda es la herramienta central del proceso y representa los pasos más importantes del framework GeoCiudadano (reportar-discutir-propuesta-solución). Una rueda incluye todos los puntos que son parte del mismo proceso de solución.

· **Foro de discusión**

w. El foro de discusión es la herramienta para encontrar la solución entre los participantes en la discusión. El foro contiene la meta (descripción del proceso), información sobre todos los puntos/participantes del proceso, una mediateca con los imágenes/documentos del proceso y otra vez la posibilidad de invitar a otros usuarios de participar y compartir el proceso en los redes sociales

· **Propuesta y voto**

x. Al cierre del voto se aprueba/rechaza la propuesta dentro del grupo de participantes

y. El evaluador debe aprobar la solución y puede nombrarla como caso ejemplar para otros procesos en el mismo tema

z. Se publica la solución en el blog

aa. El proceso aparece en color verde (rueda de proceso)

bb. Los usuarios puedes expresar si son contentos con la propuesta (estrellas de satisfacción) y pueden bajo ciertas condiciones pedir al evaluador que abra otra vez el proceso para una nueva discusión

· **Perfil de usuario**

cc. En el perfil, el usuario puede definir como el sistema le informa sobre eventos importantes (nuevas discusiones, propuestas, votos activos, soluciones) etc. y puede revisar el resumen de sus actividades (puntos reportados, procesos en los que participa, etc.)

5.3.1.2. Análisis y modelado de usuario

· **Perfil del ciudadano**

Ya que la plataforma GeoCiudadano pretende al empoderamiento de sectores marginados de la sociedad y facilitarles una herramienta de mejor participación en el proceso de toma de decisiones en sus barrios, se debe enfocar en analizar las preguntas de investigación dentro de un grupo representativo de usuarios con conocimientos:

* Pertenecer a alguna comunidad o barrio de estrato medio o bajo.
* Tener un bajo nivel de educación académica.
* Tener un acceso difícil a las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
* Tener actitud crítica, madura, de empoderamiento y participación frente a la toma de decisiones acerca de planeación espacial en su localidad.
* Podría tener una cuenta en una red social.
* Tener conocimiento sobre cómo utilizar, de manera básica, un dispositivo móvil.
* Tener conocimiento sobre cómo registrarse e ingresar en una plataforma móvil.
* Tener conocimiento sobre cómo registrarse en una plataforma móvil a través de una cuenta de una red social, si la tiene.
* Tener conocimiento sobre cómo orientarse y emplear un sistema de información geográfica.
* Tener conocimiento sobre cómo agregar, ubicarse y consultar los punteros de un sistema de información geográfica.
* Tener conocimiento sobre cómo participar en un foro online.
* Tener conocimiento sobre cómo subir archivos, elementos multimedia (fotos, videos) e hipervínculos en un foro online.
* Tener conocimiento sobre cómo realizar rating a los temas de un foro online.

5.3.2. Fase de Diseño

Esta fase consiste en la elaboración de las pruebas a implementar (los cuestionarios y el esquema de tareas para la prueba “think aloud”) a través de la información obtenida de la fase de análisis. Se tienen en cuenta cuatro sub-fases:

* 1. Elaboración de los cuestionarios
  2. Prueba y corrección de cuestionarios.
  3. Elaboración de pruebas think aloud.
  4. Prueba y corrección de pruebas think aloud.

5.3.3. Fase de Implementación

Consiste en la puesta en marcha tanto en estudios de campo como en entornos controlados de las pruebas previamente diseñadas:

1. Entrenamiento de personal de apoyo: Campo
2. Trabajo de Campo
3. Entrenamiento de personal de apoyo: Laboratorio
4. Trabajo de Laboratorio

5.3.4. Fase de Evaluación

Se elaboran y entregan los informes correspondientes a los resultados obtenidos de la fase de implementación de acuerdo a la información suministrada en la fase de análisis. Para terminar se entrega una propuesta de mejora con los resultados.

1. Análisis de resultados
2. Elaboración de recomendaciones de mejora

RESULTADOS

[1] PhD. K. Jesper, *Human-Computer Interaction Design for Emerging Technologies*, MA tesis, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Univ. Aalborg, Dinamarca, 2003.

[2] Q. M. Kashif y I. Muhammad, *Usability Evaluation of e-learning applications,* MA tesis, Dept. Ciencias de la Computación, Blekinge Institute of Technology, Suecia, 2009.

[3] S. Muhammad y U. Sami, *Usability Evaluation of a Health Web Portal*, MA tesis, Dept. Ciencias de la Computación, Blekinge Institute of Technology, Suecia, 2009.

[4] (D. Alan, F. Janet, A.D. Gregory y B. Russell), *Human-Computer Interaction*, tercera edición, Harlow, Reino Unido: Pearson Prentice Hall, 2004.

[5] ISO, ISO 9241-210:2010 *Ergonomics of human-system interaction* -- Part 210: Human-centred design for interactive systems [Online]. Disponible en:<http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=52075>.

[6]NewZealandGoverment, *What is Geospatial Information?[*Online]. Disponible en:<http://www.linz.govt.nz/about-linz/our-location-strategy/strategy-and-work-programme/what-geospatial-information>

[7] Asociación Española de Ergonomía, *¿Qué es la ergonomía?*[Online]. Disponible en:<http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>

[8] +ACUMEN, *An Introduction to Human-Centered Design* [Online PDF]. Disponible en:<http://plusacumen.org/wp-content/uploads/2013/07/Week1_readings.pdf>

[9] albertolacalle, *HCI, usabilidad y su relación con el diseño de interacción* [Online]. Disponible en:<http://albertolacalle.com/hci.htm>

[10] Rocha Moreno Mario A. y Martínez Hernández Dayfel L., *Taller de Usabilidad*, Univ. Tecnológica de la Mixteca, México, 2001.

[11] ACM SIGCHI, *Curricula for Human-Computer Interaction* [Online]. Disponible en:<http://old.sigchi.org/cdg/cdg2.html#2_1>

[12] ISO, ISO 6385:2004, *Ergonomic principles in the design of work systems* [Online]. Disponible en:<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:6385:ed-2:v1:en>

[13] Slater Mel, *Measuring Presence: A Response to the Witmer and Singer Presence Questionnaire,* [Online PDF]. Disponible en: <http://www.macs.hw.ac.uk/~ruth/year4VEs/Resources/pq.pdf>

[14] Kjeldskov Jesper y Skov B. Mikael, *Comparative studies of three think-aloud usability evaluations of a mobile system*, [Online PDF]. Disponible en:<http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/conferences/interact2003/INTERACT2003-p663.pdf>

[15] Mcbride M. Dawn, *The process of reasearch in psychology*, segunda edición, Estados Unidos: SAGE publications, Inc., 2013.

[16] iPixelFactory, *Teoría del Color y su Aplicación en Diseño Web*, [Online].Disponible en: <http://www.ipixelestudio.com/blog/teoria-color-diseno-web.html>

[17] Colaboradores de Wikipedia, *Teoría del color* [Online]. Disponible en : [http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa\_del\_color](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teor%C3%ADa_del_color&oldid=78285471)

[18] Colaboradores de Wikipedia, *Teoría de los colores* [Online]. Disponible en : [http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa\_de\_los\_colores](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teor%C3%ADa_de_los_colores&oldid=68162865)

[19] Lewis Clayton y Rieman John, *Task-Centered User Interface Design: A Practical Introduction*, IBM, 2008.

DIVULGACIÓN

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS