
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN
DEPENDENCIA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
FACULTAD CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN**

**“PROPUESTA DE UN MARCO DE TRABAJO
CENTRADO EN EL USUARIO, UTILIZANDO
PATRONES DE INTERFAZ RESPONSIVA Y DE
INTERACTIVIDAD EN PROYECTOS WEB.”**

P R O P U E S T A D E T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

P R E S E N T A

LUZ ARGENTINA DEL CARMEN SÁNCHEZ JÁUREGUI

ASESOR: M.C.C. Benjamín Tass Herrera

CD. DEL CARMEN CAMPECHE.

NOVIEMBRE 2017

CAPITULO I.....	8
Antecedentes.....	8
Estado del Arte	11
Planteamiento del Problema	13
Declaración del Problema	14
Justificación	15
Hipotesis.....	¡Error! Marcador no definido.
Objetivos	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos	16
Delimitación y Alcance.....	17
 CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	 18
Usabilidad.....	18
Definición de la usabilidad	19
Especificaciones de la usabilidad.	22
Ejemplo de especificaciones de usabilidad.....	23
Análisis de usabilidad	23
Usabilidad en los proyectos web académicos	24
Medición de la Usabilidad. ¿Cómo se puede saber que se ha logrado?.....	24
Evaluación Heurística	25
Simulaciones de Diseño.....	26
Pruebas de usabilidad	26
El modelo de proceso de la ingeniería de la Usabilidad y de la accesibilidad (MPlu + a)	27
Importancia de la usabilidad	35
Importancia del diseño web centrado en el usuario.	35
Principios en el desarrollo de la interfaz de usuario.....	36
El Factor Humano	37
Modelo Humano de procesamiento de la información	38
Sensación: los canales de entrada	39
Patrones de Diseño, Interacción y Usabilidad	39
Mapas de sitio web	41

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	44
Características del proyecto.....	44
Los Cinco Planos	45
El plano de la superficie	45
El plano Esqueleto	46
El Plano Estructura	46
El Plano Alcance	46
El Plano Estrategia.....	46
La construcción de abajo hacia arriba.....	46
La Web como Sistema de Hipertexto o Interfaz de Software	47
Web como interfaz de software (Orientada a Tareas).....	48
Web como sistema de hipertexto (orientada a la información	49
Modelo del Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y de la Accesibilidad (MPlu+a)	49
Fases del MPlu+a	51
Análisis de requisitos.....	51
Diseño.....	51
Prototipado	52
Evaluación	53
Implementación	54
Lanzamiento	54
CAPÍTULO IV. PATRONES DE DISEÑO Y DESARROLLO	56
Introducción al marco de trabajo propuesto.....	56
Plano Estrategia (Fase 1).....	56
Actividades de elicitación de requisitos.....	56
Identificación de los Objetivos del Proyecto y Necesidades del Usuario	57
Definición del alcance	58
Beneficios de una buena Identificación de Objetivos y Necesidades del Usuario.....	58
Fases de la Identificación de Objetivos y Necesidades del Usuario	58
Segmentación de los usuarios.....	59
Desarrollo del perfil de Usuario	60
Creación de Personajes.....	60
Análisis Etnográfico	63
Análisis Contextual de Tareas	63
Plano Alcances (Fase 2).....	66
Identificar a los involucrados (stakeholder) en el desarrollo.	67
Clasificación de los implicados.....	67

Identificación de los implicados.....	67
Identificación y descripción de Actores y Roles.....	68
Actores.....	68
Identificación de Actores.....	68
Análisis de la Plataforma.....	69
Análisis Jerárquico de Tareas.....	69
Escenarios.....	71
Storyboards.....	72
Plano Estructura (Fase 3).....	74
Casos de uso.....	76
Actores.....	76
Vocabulario Visual.....	77
Elementos simples: paginas, documentos y pilas de páginas o documentos.....	77
Creando relaciones: conectores y flechas.....	78
Todo de una vez: conjuntos concurrentes.....	79
Separándolo: puntos de continuación.....	79
Elementos comunes: áreas y áreas iterativas.....	80
Componentes re-utilizables: áreas de flujo y referencias.....	81
Haciendo elecciones: puntos de decisión.....	81
Conectores y flechas condicionales.....	82
Elección múltiple: ramas condicionales.....	82
Elige uno o más: selectores condicionales.....	82
Una decisión, muchos caminos: racimos.....	83
Algunas restricciones pueden aplicar: áreas condicionales.....	83
Arquitectura de la información.....	84
Tipos de necesidad de información.....	85
Diseño de la Interacción.....	86
Propuesta de principios fundamentales para el diseño de la interacción.....	86
Diagramas de interacción.....	87
Manejo de los Errores.....	89
Estrategias para la prevención de errores.....	90
Diagrama de flujo.....	90
Maquetas o Mockups.....	92
Plano Esquema o Esqueleto (Fase 4).....	93
Guía de Estilo del Proyecto (brandlines).....	95
Arquitectura de la información.....	95
Estilo Visual.....	97
Validación de HTML.....	98
Validación de CSS.....	98
Consideraciones generales.....	99
Catálogo de Patrones de Diseño, Interacción y Usabilidad.....	100
Catálogo de patrones.....	100
Patrones de Diseño Web.....	101
Patrones de Interacción.....	103
Patrones de Usabilidad.....	104
Wireframe.....	105
Diseño de la información.....	106
Diseño de la Navegación.....	106
Diseño de la interface.....	106
Storyboard navegacional.....	107
Prototipo de software.....	108

Plano Superficie (Fase 5)	109
Verificar las tecnologías disponibles para el desarrollo y diseño de sitios web.....	110
Web Adaptable	111
Realizar test de Usabilidad con usuarios	115
Implementar y realizar el lanzamiento del sitio web	117
Mantener y dar seguimiento al proyecto.....	118
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS	120
Corroboración de la Hipótesis	120
Contribuciones de esta tesis	122
Líneas de trabajo futuro	124
ANEXOS	125
ANEXO 1	125
ANEXO 2	127
ANEXO 3	130
ANEXO 4	131
ANEXO 5	132
ANEXO 6	133
ANEXO 7	134
ANEXO 8	135
ANEXO 9	136
ANEXO 10	137
ANEXO 11	138
ANEXO 12	139

ANEXO 13.....	140
ANEXO 14.....	141
ANEXO 15.....	142
ANEXO 16.....	143
ANEXO 17.....	144

Introducción

Actualmente se observa un amplio uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las cuales son empleadas prácticamente en cualquier ámbito de nuestra vida; estas tecnologías permiten el acceso a internet para que los usuarios naveguen en una gran cantidad de sitios web; los usuarios se acercan a los sitios web buscando información de manera eficiente y rápida.

Durante años, se ha dado por sentado que los proyectos de sistemas informáticos han sido objetos de las tendencias en mejora de su interfaz, sobre todo los que están desarrollados para la web, tal mejora es para poder servir mejor al usuario y brindarle una adecuada experiencia en el uso. Incluso las instituciones educativas, están en búsqueda de nuevos mecanismos que permitan agilizar el intercambio de información entre usuarios con diferentes roles mediante el empleo de los sitios web dinámicos, permitiendo una directa comunicación entre potenciales alumnos, representantes, estudiantes, padres, docentes.

En la literatura se encuentran diversos métodos, técnicas y herramientas para mejorar y adaptar las interfaces para que los usuarios obtengan una mejor experiencia, pero se observa que no existen muchos marcos de procesos ágiles y prácticos que contengan una guía de patrones que se ajusten a los nuevos requerimientos que marcan las tecnologías y las interfaces de usuarios.

El trabajo de tesis se ha estructurado en cinco capítulos:

En el Capítulo I, se presentará el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación de la propuesta, delimitación y alcance.

En el Capítulo II, se detallará el Marco Teórico que estará conformado por los antecedentes y las bases teóricas referenciales que se toman en cuenta en los capítulos subsecuentes del documento de tesis.

En el Capítulo III, se presentará el Marco de Trabajo, donde se detallará el tipo y diseño de la investigación, desarrollo de las fases metodológicas, las áreas de conocimiento relacionadas y los patrones de usabilidad que serán utilizados.

En el Capítulo IV, denominado Aplicación y Evaluación de la Propuesta, se aplicará el marco de trabajo realizado a un proyecto web en su etapa de análisis, diseño y maquetación así como, la evaluación de esta interfaz, las cuales servirán como elementos de validación del macro de procesos que se propone en esta tesis.

En el Capítulo V, se describirán las conclusiones y recomendaciones resultantes del marco de trabajo propuesto.

Finalmente se incluyen los anexos y los Apéndices.

CAPITULO 1

Antecedentes

Es indiscutible la importancia que ha tenido Internet desde su nacimiento, debido a que se encuentra estrechamente vinculado con la comunicación; la web se encuentra compuesta de documentos de hipertextos e hipermedios que necesitan de las aplicaciones llamadas navegadores para poder mostrar e interactuar con la información contenida. Tal como lo explica (Toledano, 2010) los navegadores se rigen por protocolos como por ejemplo el famoso protocolo HTTP, los cuales funcionan sobre los protocolos TCP/IP, y son los encargados de gestionar el aspecto de las páginas y los vínculos. Cada página Web es manejada por una única dirección de internet, comúnmente conocidas como URL. Un URL es un identificador único para cada documento ya sean sitios web o documentos en formato HTML.

(Arias, 2015) documentó que en 1994 se creó el consorcio W3C para establecer objetivos y estándares en el desarrollo del lenguaje HTML. Desde ese momento, el lenguaje HTML ha tenido diferentes versiones hasta la actual 5.0. Desde la primera versión, W3C y Netscape han trabajado para obtener las mejores prestaciones para el contenido dinámico a través de la red. En ese tiempo surgió una generación de sitios web cuyas características de diseño eran iconos que reemplazaban a palabras, fondos de pantalla que se formaban a partir de mosaicos, botones con bisel y relieve, banners que sustituían a las cabeceras y el uso de desplegados. Estos diseños eran muy recargados con tecnologías que no respetaban el objetivo de la página, ya que se hacía excesivo uso de iconos llamativos, gif animados y colores primarios. Sin embargo, existían diseñadores que conseguían utilizar el código HTML de manera innovadora, surgiendo de esta manera la estructura de tablas con el uso de la etiqueta <table>, que fue creada para la introducir datos estadísticos. Aunque los desarrolladores utilizaron el código de las tablas para el uso de columnas de textos y gráficos como lo hacen los maquetadores de las revistas, obteniendo mejor control del posicionamiento de los elementos solucionando muchos problemas estéticos.

(Arias, 2015) expone que desde su origen las páginas web han ido evolucionando conforme a las tecnologías, por ejemplo, el paso de los monitores de 640x480 píxeles a los de 800x600 píxeles, el cual era un verdadero problema para los diseñadores, porque necesitaban conocer si los usuarios utilizaban monitores de 8 o 24 bits para aplicar los colores de los gráficos. Otra situación cumplida era que tanto Microsoft como Netscape tenían sus propias reglas de navegadores, por lo cual una página web se veía diferente en Internet Explorer que en Netscape Navigator. Los usuarios alcanzaron un nivel alto en su curva de experiencia de navegación y detectaban las páginas de mala calidad que solamente servían para mostrar información de poca utilidad. El objetivo del diseño web en los últimos tiempos consiste en crear un sistema de navegación que permitiera al usuario encontrar lo que estaba buscando lo más rápido posible, lo cual es necesario cuando el sitio contiene gran cantidad de información y de contenidos.

(Amo, Martínez, Segovia, 2003) detectaron que en el año en curso 2014, tan sólo en México, la cifra de usuarios de internet se elevó, con respecto al año anterior, de 45.1 millones a 51.2

millones, es decir un 13% y este aumento es continuo afectando directamente a la evolución de la web ya que debido a las demandas y necesidades de los internautas reconfigurándose. (Brunetta, 2013) expuso que en el año 2006 la famosa revista TIME, en su portada principal brindó el premio a la persona del Año para USTED, si usted, debido a que desde ese tiempo el usuario comenzó a tener el control de la información, brindándole mayor relevancia a la interacción e interactividad.

Para comprender mejor la diferencia de los anteriores conceptos, se define a la interacción como la acción ejercida recíprocamente entre dos o más objetos, permitiendo a los usuarios el intercambio de información mediante un canal, en este caso el de las tecnologías de la información; por ejemplo las comunidades virtuales, foros y redes sociales. En referencia a la interactividad (Danver, 1994) aporta una definición concisa ya que determina que es la relación de comunicación entre un usuario/actor y un sistema (informático, vídeo u otro); siendo esta una característica que mejora las posibilidades de trabajo y de aprendizaje.

Lo anterior toma relevancia debido a que los usuarios actuales han dejado de ser simples espectadores, debido a que es necesario su intervención para alcanzar la óptima funcionalidad y usabilidad de un sistema o sitio web. Dejando de ser un proceso unidireccional y convirtiéndose un proceso bilateral sumergiendo al usuario en una experiencia donde tiene más posibilidades de interactuar. Tal como lo expresa (Joyanes, 1997) la experiencia del usuario (UX) es el conjunto de factores y elementos que determinan la interacción satisfactoria del usuario en el entorno web, siendo capaces de generar en él un conjunto de emociones positivas sobre el medio y su uso. En la UX interviene la arquitectura de la información, el diseño de interacción, la accesibilidad, el diseño gráfico, la estética, la psicología cognitiva y la usabilidad así lo indicó (Arias, 2015). De acuerdo con él, para mejorar la UX en el contenido de las páginas, es de vital importancia el uso de estándares para los sitios web, ya que beneficia en gran medida el acceso a la información haciéndola más fácil, para que los usuarios tengan que invertir menor esfuerzo para encontrar fácilmente lo que están buscando y poder utilizar al máximo los contenidos y servicios. Es importante proporcionar interfaces que permitan alcanzar sus objetivos sin que el usuario deba preocuparse por la herramienta que están utilizando. (Borja Chacón, 2015) considera que es importante que la UI (Interfaz de Usuario) y la UX (Experiencia de Usuario) estén siempre unidas, porque en la mayoría de las ocasiones se da mayor importancia a la belleza del sitio, sin analizar su usabilidad, y puede ser que en determinado momento se desee que sea escalable.

Siendo la Usabilidad parte importante de la Experiencia de Usuario (UX), se puede precisar según (Ramón Salaverría, 2009) que la usabilidad es la capacidad que tiene la interfaz de un sitio web o de un sistema informático para ser utilizado con facilidad. Para que un sitio web sea usable, es necesario que no haga pensar al usuario, es decir, debe entenderla fácilmente, como usarla y que es, sin tener que invertir demasiado esfuerzo en pensar en ella. Lo que sucede cuando un usuario visita un sitio web, es que las preguntas que surgen aumentan el volumen de trabajo cognitivo distrayendo la atención de la tarea importante. Como lo afirma (Krug, 2006) El problema surge porque las interrogantes se acumulan y pueden llevar al usuario a abandonar el sitio web, debido a que a las personas no les gusta sentirse desconcertadas cuando se ponen a realizar sus actividades. Según un estudio llamado "La usabilidad en el proceso de alta de nuevos clientes de entidades financieras, que se realizó en

Septiembre del año 2002, acerca de la banca online, indica la importancia de mejorar la usabilidad para la experiencia del usuario porque ayuda a incrementar las ganancias que generan los actuales clientes en la entidad y aumenta el número de nuevos potenciales clientes. El autor Tom Peters en el libro "La obsesión por el diseño" indica que para la mayoría de las personas, el 'diseño' significa apariencia, cuando el diseño es la parte fundamental para una creación humana". El autor habla que el diseño usable es una parte muy importante y no sólo un adorno lo cual es un punto estratégicamente clave para la empresa productora según lo explican (Montero, Zarraonadía, Díaz, Aedo, Sanz, Pérez, Allidem, Cano, Funes, 2011)

Tal como describen (Cobo, Pardo, 2007) en los últimos tiempos se ha visto un crecimiento en la cantidad de dispositivos móviles como los *smarthphones* y *tablets*, para el acceso a *internet* en el mundo, por lo cual los desarrolladores de sitios *web* buscan soluciones efectivas y eficientes para la presentación e interacción de sus contenidos en este tipo de dispositivos, considerando la diversificación y las diferentes maneras de interactividad con los usuarios. Por lo cual se han desarrollado nuevos paradigmas de desarrollo y diseño que en tal caso se denomina Diseño *Web* adaptativo o responsivo (en inglés, *Responsive Web Design*), que es una técnica de diseño y desarrollo web que utiliza estructuras e imágenes fluidas, con el apoyo de media-queries (que es un módulo de *CSS3* (Poner su nombre y siglas) que permite representar el contenido para adaptarse a condiciones como las resoluciones de las pantallas) en las hojas de estilo *CSS*. Esta técnica permite adaptar el proyecto web al entorno del usuario, para hacer el proyecto web más usable es importante que tenga la capacidad de adaptarse a todos los dispositivos que accedan como celulares móviles, tabletas, computadoras, entre otros; para permitir la visualización óptima en cualquiera de ellos. Un ejemplo de una herramienta responsiva es el *framework* de *Twitter Bootstrap*, que permite la creación de interfaces *web* con *CSS* y *JavaScript* que adaptan la interfaz dependiendo del tamaño del dispositivo en el que se visualice. Adaptándose automáticamente al tamaño de una computadora o de una *tablet* sin que el usuario tenga que hacer nada. Los diseños creados con *Bootstrap* son simples, limpios e intuitivos, brindando agilidad a la hora de cargar y al adaptarse a otros dispositivos. El *framework* trae varios elementos con estilos predefinidos fáciles de configurar: Botones, Menús desplegables, formularios incluyendo todos sus elementos e integración *jQuery* para ofrecer ventanas y *tooltips* dinámicos.

Los beneficios del diseño adaptativo son amplios y han sido aceptados y adoptados por la mayoría de los desarrolladores de sitios. Se trabaja con las proporciones en vez de con los píxeles, posicionando los componentes del sitio, permitiendo un cambio significativo para el despliegue de la información en diferentes áreas o diversas pantallas. El diseño web responsivo, fue establecido por Steven Champeon en el año 2003, está enfocado en promover la continua supervisión de la tecnología de los sitios mediante el crecimiento de los navegadores. Basada en una filosofía de mejora progresiva, establece cada vez mejores técnicas cuando se presentan actualizaciones en los navegadores, esto ayuda a garantizar que el sitio se mantenga técnicamente a la vanguardia.

(Hassan, Martín, Iazza 2004) indican que el usuario es móvil por definición: está dispuesto a acceder a la información de manera inmediata. Aunque no sólo basta con llevar los contenidos de la web a los móviles, sino tener en cuenta las características específicas de los dispositivos y el contexto en que se utilizan.

Estado del Arte

Según (Deitel, Deitel & Deitel, 2014) comentan que en la actualidad existen más de dos mil millones de usuarios de Internet alrededor del mundo, lo cual equivale al 30% de la población de la Tierra; Existen más de mil millones de computadoras de propósito general, y otros miles de millones de computadoras incrustadas en teléfonos inteligentes (*smarthphones*) y *tablets*. De acuerdo a un estudio realizado por el Grupo de soluciones de negocios de Internet de Cisco, en 2010 habían 12.5 mil millones de dispositivos habilitados para internet, y pronosticaron que para el 2015 esa cifra llegaría a 25 mil millones, y para el 2020 a 50 mil millones. Como lo dictamina (Suárez, 2011) en su tesis, esto genera una gran cantidad de sitios web con multitud de objetivos tales como la realización de transacciones comerciales, divulgación de información, disposición de recursos de educación, posibilidad de interactuar con otras personas, etc. La web y los servicios vinculados forman parte importante de nuestra sociedad porque proporcionan muchas comodidades como el ilimitado acceso a la información, cambiando los hábitos de comportamiento respecto al ocio, consumo y trabajo entre otros.

En la tesis para obtener el grado de Maestría y Comunicación llamada “Plataformas sociales y herramientas de interacción Web como estrategias para lograr visibilidad en el campo del diseño gráfico en Colombia” explica que la web 2.0 presenta ejemplos de interfaces con la capacidad de acceso en todo lugar y momento a los servicios web, con la usabilidad, familiaridad y sencillas de las interfaces de los sistemas operativos, y presenta como ejemplo de una interfaz de este tipo a los blogs que tienen gran aceptación por causas como la fácil creación, productividad y visibilidad en los buscadores. Y su éxito según (Romaní y Kuklinski, 2007) radica en la facilidad de su uso, siendo una herramienta gratuita y que permite el manejo de la información del ya, del ahora. También muestra que la investigación desarrollada por Franco (2009), para la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo; Dio como resultado que para mejorar la experiencia del usuario, y determinar los principales intereses en América Latina, están dominada por el texto y la fotografía. Por su parte Alcántara (2008), hablando en relación con la interacción establece que la sociedad digital se centra en el intercambio de información, en la cual cada persona tiene la posibilidad de ser un nodo de información, y se le permite el acceso a la información a quien quiera acceder. Lo anterior toma relevancia ya que los usuarios actuales han dejado de ser simples espectadores, debido a que es necesario su intervención para alcanzar la óptima funcionalidad y usabilidad de un sistema o sitio web. Dejando de ser un proceso unidireccional y convirtiéndose un proceso bilateral sumergiendo al usuario en una experiencia donde tiene más posibilidades de interactuar. De acuerdo con (Salaverría, 2009) para mejorar la UX en el contenido de las páginas, es de vital importancia el uso de estándares para los sitios web, ya que beneficia en gran medida el acceso a la información haciéndola más fácil, para que los usuarios tengan que invertir menor esfuerzo para encontrar fácilmente lo que están buscando y poder utilizar al máximo los contenidos y servicios. Es importante proporcionar interfaces que permitan alcanzar sus objetivos sin que el usuario deba preocuparse por la herramienta que están utilizando.

En el libro llamado “Patrones de Diseño Aplicados al Desarrollo de Objetos Digitales Educativos (ODE)”, se puede apreciar que su tema principal es el uso de patrones de diseño

como mecanismos de reutilización software, formando parte de la investigación del Instituto de Tecnologías Educativas del Ministerio para el grupo DEI perteneciente al Departamento de Informática de la Universidad de Carlos III en el año 2007, y nace como parte de sus investigaciones sobre patrones de diseño, sistemas *e-learning* y modelado de aplicaciones web. Su objetivo principal es introducir al lector en el concepto de patrón de diseño, un mecanismo que ha sido utilizado en diversas áreas de conocimiento para capturar y comunicar conocimiento experto. Presentando una selección de patrones de diseño procedentes de diferentes áreas que pueden ayudar a resolver los problemas relacionados con el diseño y desarrollo de sistemas; Según el informe reflexiona acerca de que si la interfaz es poco adecuada, o las estructuras de navegación poco intuitivas, distraerán al usuario de su objetivo principal, perdiendo el tiempo para aprender en cómo se usa el sitio web en vez de centrarse en aprender un concepto o una habilidad, lo que puede ser el detonante del fracaso del sitio, a pesar de contar con contenidos de alta calidad.

Dado que en esta investigación se abarca sobre la importancia de la usabilidad e interactividad en dispositivos móviles, hay que destacar los trabajos publicados al respecto por la tesis doctoral llamada SIRIUS: Sistema de Evaluación de la Usabilidad Web Orientada al Usuario y basado en la Determinación de Tareas Críticas, presentada por María del Carmen Suárez Torrente, 201, acerca de herramientas de evaluación de la calidad. Se utilizó la herramienta Sirius como: Instrumento de evaluación y orientación en el rediseño de los sitios web personales de los alumnos y también como instrumento de evaluación de sitios web reales en explotación. En ambos casos, los resultados obtenidos tras la realización de las evaluaciones, muestra que el 100% de los alumnos o bien rediseñaron completamente su sitio web en base a los resultados obtenidos o bien corrigieron los criterios no evaluados con la máxima puntuación. En el segundo caso, contaron con un método claro y concreto para poder emitir informes acerca del nivel de usabilidad de un sitio web y recomendar las opciones de mejora. Todos los análisis que se realizaron para la métrica propuesta en Sirius corroboraron su validez, significa que el sistema de evaluación Sirius es útil para cuantificar el nivel de usabilidad de un sitio web a través de la métrica cuantitativa propuesta; así como también considerarlo como un conjunto de pautas que sirvan de orientación durante el ciclo de vida de un sitio web. Sin embargo, aunque estén abiertos los caminos, hasta ahora apenas existe literatura científica sobre cómo deben ser las interfaces web, no solo de la computadora, sino en pantallas de diversos dispositivos móviles. En ese sentido se sitúa esta investigación en la que se aborda el estudio del diseño y la interactividad en las versiones web.

(James Garret, 2005), documenta que el conjunto de tecnologías web que han hecho posible la evolución en la experiencia del usuario, es conocida como AJAX; cuando Google en 2004 mostró Gmail, y después en febrero del 2005 publicó Google Maps, revolucionó el mundo de las aplicaciones web, con interfaces de usuario ricas y con interactividad eran muy cercanas a las de la computadora personal, y cambiaron la percepción de las herramientas de trabajo en la Web. Las diferentes características de Gmail con respecto a Hotmail, eran las nuevas funcionalidades como el guardado automático de borradores, causaron gran impresión en los usuarios, y la industria comenzó a seguir las pautas en el desarrollo de aplicaciones de Google. Otro funcionalidad impactante es el caso del Mapa on-line de Google de los hermanos Rasmussen para Google Maps, en el cual su nivel de interactividad atrajeron grandes masas de usuarios. Es una herramienta que revolucionó por el diseño de su interfaz, la colaboración y comunicación a través de la Web. Sin lugar a dudas se atribuye parte del

éxito de las aplicaciones Web 2.0 a las mejoras que introdujeron estas interfaces y diseños que permitieron funcionalidades que sólo se encontraban en las aplicaciones instaladas en las computadoras personales. La tecnología AJAX ha permitido que sitios web como Facebook, Flickr, Digg entre muchos más sean verdaderamente funcionales, cuando anteriormente conceptos parecidos fracasaron en la etapa anterior de la Web, entre otras razones porque eran realmente complicadas de usar o imposibles de desarrollar para su uso desde el navegador. En la actualidad se pueden apreciar desde aplicaciones procesadores de texto, hasta hojas de cálculo, así como gestores de calendarios y más.

Planteamiento del Problema

Hoy en día, (Fox 2012) expresa que es imposible referirse a un solo perfil, porque es necesario enfocarse ya sea en un diseñador o en un desarrollador web, porque la creación de sitios web se ha convertido en una disciplina en la que se plantean proyectos que requieren un conjunto de conocimientos técnicos (tales como son lenguajes de programación y servidores, entre otros) y también estéticos (como percepción y legibilidad). Incluso es importante que un diseñador sepa como planificar un sitio web, teniendo en cuenta los aspectos técnicos de diagramación y de estructura al momento de diseñarlo. También observa que en los últimos años hemos sido testigos de cómo las tecnologías de información evolucionaron de tal manera que existen variadas opciones de plataformas para la visualización de los sitios web, por lo cual es importante analizar y proponer la mejor manera para la visualización de estos contenidos, mejorando la interacción y experiencia del usuario que es el personaje importante. El uso de internet se ha ido incrementando desde que aparecieron las computadoras de escritorio y a la fecha existen toda clase de dispositivos móviles, que aunque continúan en aumento, afectan el nivel de interacción y experiencia del usuario que ha evolucionado. Por lo cual los supervisores de proyectos o desarrolladores deben preocuparse más en cómo crear guiar un proyecto web para que cumpla con lo necesario y la satisfacción del usuario sea excelente.

Cuando un proyecto web se encuentra en desarrollo, como lo expresa (Mordecki 2004), durante todo el proceso los programadores no dan demasiada importancia a la usabilidad del sitio, debido a que ellos se preocupan más en que técnicamente funcione bien el proyecto, por lo cual la mayor parte del tiempo es difícil utilizar la interfaz propuesta para los usuarios finales, dejando muchas dudas y frustración. Siempre pensamos en los diseñadores gráficos para realizar el diseño aunque muchas veces ellos simplemente solo pueden proponer diseños bonitos, elegantes y visualmente llamativos; sin que esto signifique que lo que proponen sea totalmente útil o accesible para los usuarios finales.

Aunque el diseñador haga uso de un grupo de herramientas y elementos para dotar de diseño la página, esto conlleva a que pueda agregarse un exceso de contenido visual, que distraerán al usuario de su objetivo y frustrarán la llegada directa a la sección buscada. Así que esta actividad puede convertirse en una experiencia negativa donde la usabilidad se vea comprometida por herramientas y elementos innecesarios que en vez de ayudar, deterioren la interacción del usuario, evitando una navegación fluida.

El problema radica en que actualmente existe una cantidad innumerable de sitios web de diversas áreas académicas, que carecen de los criterios mínimos de usabilidad más aparte los nuevos proyectos web que se están gestando, y rediseñar cada uno de estos sitios es una tarea que se vuelve prácticamente imposible, por lo cual es necesario implementar y proponer una serie de patrones de desarrollo mirando hacia el diseño, para evitar y corregir los errores en los sitios y conseguir una mejor experiencia de usuario.

Para que un proyecto web tenga éxito, es de vital importancia que tenga un equipo de expertos porque deberán de afrontar los obstáculos no sólo tecnológicos sino también pedagógicos, por lo cual es necesario contar con un equipo de expertos en diferentes campos como psicológicos, pedagogos, ingenieros web, ingenieros de usabilidad, programadores, entre otros. Un equipo multidisciplinario, que por el costo y el tiempo no está al alcance de todos los proyectos, en la mayoría de las veces simplemente se cuenta con un programador o un diseñador, encargado de todo el desarrollo del proyecto.

Declaración del Problema

Aunque en la actualidad exista una gran difusión de los diversos sitios web que existen e inunden todos los medios de comunicación junto con la red económica y social, aún no se cuenta con estándares establecidos para el desarrollo de dichas plataformas web y contenidos virtuales. Por lo cual el establecimiento de unos estándares de calidad cobra un papel preponderante que sigue sin estar definido, ya que las premisas de partida en el mundo digital es que no existe una correcta forma para diseñar sitios web (Cabero & López, 2009). Por lo tanto según (Wieczorek, Legnani 2010), al no existir directrices claras para el diseño de sitios web, resulta más complicado disponer de una normativa que garantice la calidad, involucrando los siguientes aspectos de adecuación técnica para los sitios web académicos como son: la funcionalidad, accesibilidad, métricas de usabilidad, integración de la calidad en el proceso de desarrollo, seguridad y los estándares en patrones de diseño e interfaz de usuario, los factores de integralidad educativo global; aunque lo contrario sucede con los sitios web comerciales y/o de carácter general.

Con base al estudio de los aspectos de desarrollo del software web, de lineamientos de la ingeniería de la usabilidad y de la interacción humano computadora, así como de las tecnologías emergentes de la *www*, se propone integrar un marco de procesos, en donde se definan y desarrollen un conjunto de actividades que permitan la especificación de requisitos y de patrones para la construcción de proyectos basados en la *www* y brindarles de un diseño centrado en el usuario.

(Marín 2010), comenta la necesidad de que exista la interacción de parte del usuario con el sitio web, aunque originalmente las tecnologías Web no fueron concebidas para desarrollar aplicaciones de software, es hacia esa vertiente que se dirige la Web comercial. Las tecnologías web fueron creadas para simplemente compartir documentos, enlazarlos y acceder a ellos desde cualquier parte del mundo inmediatamente. Cada nuevo servicio de la Web, tiene una interfaz que está más cerca de las funcionalidades que son ofrecidas en las aplicaciones equivalentes instaladas en las computadoras personales. Con las interfaces ricas de usuario, se está logrando que la web sea una verdadera plataforma donde se pueden utilizar las aplicaciones que normalmente son usadas.

Justificación

Tal como lo describen (Finlay, Abowd, Beale, 1993) la constante interacción existente del hombre con la tecnología hace necesario e importante tener vigente los criterios de la usabilidad, como es bien sabido la web se ha convertido en la principal fuente de información; con poco más de 6 mil millones de páginas, esta gran cantidad de información requiere de métodos que permitan su entrega eficiente a los usuarios; provocando un interés creciente por el desarrollo de propuestas metodológicas para desarrollar proyectos web con mayor usabilidad. Fue previsible que en los últimos años emergieron propuestas de metodologías para el uso patrones de diseño de usabilidad, modelos y técnicas adecuadas para trabajar con este tipo de sitios web. Sin embargo, si consideramos la perspectiva desde los últimos años del desarrollo de los sitios o sistemas web, podemos notar que existen diferencias entre éstos y los sistemas de información web tradicionales; sus particulares características ponen a prueba a los desarrolladores, por lo que se hace necesario disponer de perspectivas metodológicas que satisfagan los nuevos requerimientos, de acuerdo a complejas necesidades educativas y novedades tecnológicas.

Un sitio web debe de contener una buena navegabilidad, usabilidad, diseño e interactividad por lo que se implementará el uso de patrones de diseño de interfaz gráfica web, en el desarrollo de un proyecto web académico. De los beneficios más evidentes de la usabilidad es la posibilidad de generar sitios fáciles de entender y usar lo que genera mayor productividad de los usuarios y más eficiencia de los procesos, eso redundará en la mejora como lo afirma (Manchón, 2003) en mejor calidad.

Se propone desarrollar un marco de trabajo que permita guiar al desarrollador o diseñador de la interfaz gráfica del proyecto web, para garantizar los beneficios de la usabilidad e interactividad; esto se realizará con el apoyo de un catálogo de patrones orientados a la experiencia de usuario y tendencias del mercado que servirán de modelo en el desarrollo de los sitios *web*, para evitar desde el inicio de los proyectos los errores que usualmente se cometen en este tipo de aplicaciones web. Se detallará el proceso de la metodología centrada en la experiencia del usuario con el apoyo de patrones de usabilidad, diagramas y de una plantilla de ejemplo, lo cual aparte permitirá aplicar este marco y brindará la oportunidad de crear modelos similares que serán usables y estarán centradas en la experiencia de usuario, de manera rápida y de fácil aplicación, permitiendo que el desarrollador o diseñador aunque no sean expertos en la usabilidad puedan aplicarlo a sus proyectos, disminuyendo de esta manera el tiempo de elaboración de una interfaz rica de usuario.

Desde el punto de vista metodológico este estudio representa un aporte puesto que se diseñó una ficha de observación que servirá de modelo para futuras investigaciones o como punto de partida para diseñar nuevas herramientas que permitan aplicar patrones de diseño y una completa solución para el diseño de sitios o sistemas web, evaluar la usabilidad de algún sitio en Internet y o crear nuevas experiencias de usuario.

Además como un punto importante (Montero, Zorraonadía, Díaz, Aedo, Sanz, Pérez, Allidem, Cano, Funes, 2011) indican que observando a los expertos, sea cual sea su campo de especialización, no crean soluciones completamente nuevas, sino que se basan en su

experiencia para adaptar soluciones que ya anteriormente han funcionado para resolver problemas. Por lo cual, suelen reutilizar su conocimiento para aplicarlo en los nuevos problemas. Si esta experiencia o conocimiento pudiese ser registrado o guardado de manera que pueda ser comunicada de manera efectiva a otras personas, se podría facilitar la reutilización de dicho conocimiento. Por ello es requerido formatos que sean entendibles, de manera que exista un almacenamiento de conocimiento y de transferencia efectiva del mismo.

Hipótesis

“Es posible desarrollar un marco de procesos, que permita aligerar y agilizar el desarrollo de los proyectos Web, mediante el apoyo de patrones de interfaz adaptativa y de interacción, ya que es algo laborioso no contar con una guía de ayuda que permita facilitar la creación de estos proyectos desde el inicio hasta la implementación del proyecto.”.

Objetivos

Objetivo General

"Desarrollar un marco de trabajo utilizando patrones de interfaz responsiva y de interactividad enfatizando la experiencia de usuario, para su aplicación en el diseño de proyectos web, como apoyo a los involucrados en el diseño de interfaz ricas de usuario, permitiendo el ahorro en el tiempo y recursos".

Objetivos Específicos

- Aportar recomendaciones para la reingeniería de proyectos web con el uso de patrones brindando usabilidad e interactividad mediante interfaces ricas de usuario.
- Identificar las ventajas y desventajas que presenten los patrones seleccionados en el marco de trabajo realizando un análisis y catalogación de dichos patrones seleccionados.
- Diagnosticar los requerimientos necesarios para los proyectos web, y posteriormente diseñar los lineamientos metodológicos que se usarán en el marco de trabajo para determinar los comportamientos principales, así como cuales son las tendencias del usuario frente al uso de las interfaces gráficas estos sitios web.
- Analizar las diferentes tecnologías y teorías para el diseño adaptativo de las interfaces de los proyectos web e identificar los principales aportes que estén relacionados con el mejoramiento de las interfaces web.
- Desarrollar una propuesta de marco de trabajo fácil de entender y de aplicar para él, desarrollador y diseñador, sin experiencia en la creación de interfaces usables involucrando como foco principal la experiencia de usuario.
- Identificar las áreas de mejora de los proyectos web y permitir conocer su evolución.
- Crear un catálogo de patrones que se incluya en el marco de trabajo para el diseño de interfaces de proyectos web con base al estudio de problemas recurrentes.
- Generar una propuesta de una plantilla para aplicarla en un proyecto web y validarla utilizando el marco de trabajo propuesto.

Delimitación y Alcance

El Marco de Trabajo será conformado por un grupo de patrones de interfaces ricas de usuario y de desarrollo de aplicaciones web que involucrarán en gran medida la experiencia de usuario y que se aplicarán a una plantilla de un proyecto web, permitiendo organizar la información de manera usable, para la interacción de los usuarios. Para la investigación se tomaron principalmente los planteamientos de los autores: (Nielsen, 2006) y (Krug, 2006), quienes han estudiado lo referente a la usabilidad, porque son importantes conocedores del área de usabilidad web.

Modelo elegido

Al momento de elegir el modelo con el cual se trabajaría en la propuesta se realizó una lista de objetivos indicando que:

- Debía ser tecnológicamente independiente, adecuándose a cualquier cambio, tanto tecnológico como de paradigma.
- Ser aplicable a todo tipo de proyectos, independientemente de su clase y envergadura.
- Ser adaptable a los diferentes modelos mentales de los equipos multidisciplinares.
- Ser lo más simple posible.
- Esté conforme a los principios del Diseño Centrado en el Usuario.
- Fomente el desarrollo de sistemas evolutivo: Iterativo e incremental.
- Evidencie la usabilidad del sistema cómo objetivo prioritario.
- Integre la metodología y los formalismos necesarios de la Ingeniería del Software con la de la Usabilidad (y la Interacción Humano-Computadora en general).
- Sea consistente con los estándares de calidad relacionados.

Por lo anterior detallado se ha seleccionado el modelo Elementos de la Experiencia de Usuario del autor Jesse James Garrett.

Capítulo II

Marco Teórico

Usabilidad

Haciendo énfasis en la importancia del factor humano aplicado a la informática, (Salaverría, 2009), observa que los proyectos web son utilizados en una gran cantidad de actividades humanas, ya que millones de usuarios, cada vez más diversos los utilizan diariamente sin ser mucho menos que unos entendidos de la informática. Aunque en su creciente uso en dispositivos portátiles imponen severas restricciones en el diseño debido a su reducido tamaño: las pantallas son pequeñas, con pocos botones y controles, reduciendo a la mínima expresión la tolerancia de errores. Por lo cual la interfaz de usuario se convierte en uno de los componentes más críticos del sistema ya que el usuario no entiende el interior de la computadora o como se transmite la información en la web o las bases de datos, simplemente conocen el sistema o sitio web por medio de su interfaz, el texto, las imágenes o el sonido que aparece en los dispositivos de salida (pantallas, altavoces, entre otros). Los usuarios solamente son capaces de explotar las posibilidades que la tecnología ofrece si sus interfaces transmiten dichas posibilidades, en pocas palabras en el mundo real, (Granollers, Lorés, Cañas, 2011) hacen el énfasis en que para el usuario la interfaz es el “sistema”.

La usabilidad afecta a todos los usuarios, porque si existe una web con mala usabilidad produce confusión, frustración y pérdida de usuarios. Su objetivo primordial es que cuando sea diseñada una interfaz los usuarios puedan acceder a todo el contenido y utilizarlo de la manera más rápida y fácil, por lo cual la usabilidad busca optimizar la facilidad de uso y de aprendizaje con la que se utiliza una interfaz. Tal como lo expresa (Krug, 2013), la usabilidad es algo que funciona bien, es decir, que una persona con capacidad y aptitudes medias, o incluso por debajo de la media, pueda utilizar un sitio web para lo que se supone que sirve, sin frustrarse mientras lo hace.

Según (Nielsen, 2003), la paciencia del usuario es uno de los principales enemigos en el diseño de la interfaz de un sitio web y se estima que un usuario destina menos de dos minutos en un sitio web antes de abandonarlo, siendo crucial captar la atención de los usuarios en los primeros segundos utilizando la claridad y simplicidad como características claves se puede retener al visitante. Siendo la usabilidad un factor determinante para prolongar la visita de los usuarios, ya que es la facilidad con la que el usuario puede utilizar la interfaz de un sitio web lo realmente importante; aunque depende de muchos factores como por ejemplo: el diseño, la funcionalidad, la arquitectura de la información y la estructura. Una observación interesante es la que realizan (Granollers, Lorés y Cañas, 2011) que indican la importancia del aspecto en un proyecto web cuando es poco agradable, porque transmite una sensación de poca credibilidad y a partir de ahí, la usabilidad será menor y en consecuencia, la satisfacción del usuario también (la cual es muy importante porque es uno de los parámetros que definen la usabilidad).

Definición de la usabilidad

Sin duda la definición más conocida es la de Jakob Nielsen (2003) que definió la usabilidad como: “*el atributo de la calidad que mide lo fáciles que son de usar las interfaces web*”, quien además es considerado el padre de la usabilidad; y se refiere a la facilidad con que las personas pueden utilizar una herramienta en particular u objeto con la finalidad de alcanzar un objetivo concreto. Cuando la usabilidad se enfoca en la interacción entre la persona-computadora, se refiere a la claridad con la que se diseña la interacción del sitio web.

Según (Shneiderman, 1998), la usabilidad tiene cinco atributos o componentes definidos:

- Facilidad de Aprendizaje: ¿Qué tan fácil es para los usuarios dominar las tareas básicas la primera vez que usan la interfaz?
- Eficiencia (Velocidad de Desempeño). Conocidas las reglas ¿qué tan rápido se pueden ejecutar las tarea?
- Memorabilidad (Retención sobre el Tiempo). Al volver a la interfaz ¿qué tan fácil resulta reestablecer la eficiencia ya alcanzada?
- Errores. ¿Cuántos errores comete el usuario?, ¿cómo se entera que fue un error? y ¿cuán fácil se puede recuperar de ellos?
- Satisfacción. ¿Qué opina el usuario?

El grado de la usabilidad en un proyecto informático, es una medida empírica y relativa de la usabilidad.

- Empírica al basarse en las evaluaciones de usabilidad y observaciones de campo y no simplemente en opiniones o sensaciones.
- Relativa porque dependerá de las metas planteadas al proyecto informático (por ejemplo, que por lo menos el 95% de los usuarios pueda realizar la compra en línea de los productos de manera intuitiva o con el apoyo de una guía rápida).

El modelo conceptual de la usabilidad, proviene del diseño centrado en el usuario, el cual está ligado a la idea de la utilidad.

La ISO (*Internacional Organization for Standardization*), dentro del capítulo de Ingeniería del Software (Calidad del Producto-Modelos de calidad) define el concepto de Usabilidad 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 de uso especificado” (ISO/IEC 9126), sin embargo existen diferentes estándares internacionales que manejan el concepto de usabilidad y los aspectos ergonómicos de la interacción humano-computadora como son: la ISO 9241-10 (1996), ISO 9241-11 (1998), ISO 13407 (1999), ISO 11064-1 (2000) O ISO/DIS 14915-1 (2002) las cuales tratan de encontrar la medida en la cual un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para obtener efectividad, eficiencia y satisfacción en el contexto de uso especificado.

Algunas de las definiciones de la usabilidad que hace la Organización Internacional de Estandarización o Normalización son:

- En la Norma ISO 9241, parte 11: “*el grado en el que un determinado producto puede ser usado por los usuarios a los que va dirigido, para que éstos logren sus objetivos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto concreto*”.

- En la Norma ISO 9126: "*La Usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso*".

La usabilidad es necesaria en el diseño de todo proyecto web porque un diseño fácil de usar hará que los usuarios de una aplicación web sean más eficientes en su trabajo. En la norma ISO 9241-210:2010 (*Human-centered design for interactive systems*) la usabilidad es definida como 'la medida en que un sistema, producto o servicio se puede usar por los usuarios especificados con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado. Aunque este término no solo se aplica a los sistemas informáticos o proyectos web como lo determinan (Ramos, Ramos, 2014), sino también a máquinas, herramientas o procesos.

Según David Branderbest, la usabilidad define el objetivo del sistema creado. Mientrás algunos casos existentes en estudios e investigaciones demuestran la importancia de la usabilidad:

- Como lo expresa Bosert (1991), la usabilidad muestra reducciones durante el ciclo de desarrollo de los productos del 33-50%.
- Lederer y Prasad (1992), indican que el 63% de todos los proyectos de desarrollo de software sobrepasan su presupuesto, siendo una de las causas más importantes las relacionadas con la usabilidad.
- Según estimaciones de MacIntyre et al. 1990, el porcentaje de código dedicado a la interfaz de usuario, ha aumentado a un promedio de 47-60%.
- Confirmando el punto anterior, en otros estudios científicos, como el de Myers y Rosson (1992), que mediante encuestas realizadas a desarrolladores demuestran que aproximadamente un 48% del código de una aplicación está dedicado a la interfaz.
- En su investigación Nussbaum y Neff (1991), comentan que la empresa Ricoh descubrió que el 95% de los usuarios que fueron encuestados nunca utilizaron las tres características claves diseñadas para hacer más atractivo el producto, y las razones fueron que desconocían su existencia, o no sabían cómo utilizarlas o no las entendían.
- El 80% de las actividades de mantenimiento se deben a requerimientos de usuarios no previstos, quedando el resto por fallos y errores. (Martin y McClure 1993; Pressman 1992). De manera similar también Laudauer (1995), comenta que entre otros problemas, en torno al 64% son problemas de usabilidad.

La usabilidad no puede ser valorada estudiando un producto de manera aislada (Bevan y Macleod, 1994), por lo cual, la usabilidad no es una característica inherente de un sistema, y solamente es aplicada en un contexto particular y por usuarios particulares. Tal y como lo determina (Pintos, 2013), no existe un diseño universal perfecto y usable en general, sino diseños perfectos para ciertos perfiles de usuarios con unos objetivos específicos y en un contexto de uso concreto. Lo que es importante es el uso que se haga de ella. Dentro de la usabilidad existe un concepto como el de requisito de la accesibilidad, el cual implica la contextualización, personalización, entornos inteligentes, etc. Es decir, puede ir desde una discapacidad física hasta la falta de experiencia o familiaridad con un dispositivo. Tal y como lo indica (Internet Archive, 2014) en la Usabilidad es importante agrupar los elementos para proporcionar información contextual que sea útil para los usuario, desde un nivel cognitivo

a un nivel emocional. (Machado, Ramos, 2005) destacan la necesidad de diferenciar la usabilidad de la utilidad, la cual indica cuando un sitio permite llevar a cabo sus objetivos. Mientras que la usabilidad indica la facilidad de uso del mismo. Un sitio puede ser útil pero de difícil usabilidad, o al revés.

Dix et al (2004) un referente en esta disciplina, realizó un repaso de los principales avances desde los años 50 de esta área identificando lo que ha denominado los 14 paradigmas en el universo de la usabilidad y los sistemas interactivos, los cuales hasta el día de hoy siguen siendo elementos de reflexión y debate:

1. Interfaces de manipulación directa de sistemas interactivos basados en gráficos y contenidos visuales (como el ordenador Macintosh o los sistemas basados en *WYSIWYG-What you see is what you get*)
2. Dispositivos para manipular o visualizar en una computadora información o imágenes en unidades de visualización de videos (VDU, Video Display Units).
3. Herramientas de programación en continuo proceso de crecimiento.
4. Las computadoras personales (PC).
5. El sistema Windows y la interfaz WIMP (Windows, ICons, Menus and Pointers)
6. Dispositivos y computadoras que pueden soportar múltiples usuarios (time-sharing)
7. La metáfora a través del lenguaje de los logos, iconos, etc.
8. El debate lenguaje VS acción.
9. El hipertexto.
10. El espacio World Wide Web.
11. El trabajo cooperativo a través de computadoras (CSCW Computer-Supported Cooperative Work)
12. La "multimodalidad", a través de dispositivos interactivos multi-modales (sistemas que dependen del uso de múltiples canales de comunicación)
13. Las interfaces basadas en agentes, entendidos estos como herramientas que trabajan en lugar de alguien para facilitar o dar un servicio como por ejemplos los filtros para la mensajera electrónica.
14. Los dispositivos ubicuos (móviles), como los *tablets* PC, las Palm, los PDA o los teléfonos móviles.

Cuando se diseñan interfaces de usuario es importante enfocarse en las habilidades cognitivas de percepción de las personas adaptando el proyecto web a ellas. Esto se realiza al diseñar una interfaz es reducir la dependencia que tienen los usuarios de utilizar su memoria a corto plazo, para evitar forzarlos a recordar cosas innecesarias (por ejemplo, contenido que aparece en la página anterior o introducir un mismo dato varias veces).

- Dar control al usuario. Es importante que el diseñador brinde al usuario la posibilidad de hacer su trabajo, haciéndola flexible para adaptarse a sus exigencias y necesidades. Por ejemplo se pueden enumerar los siguientes principios:
 - El uso de mensajes y textos descriptivos.
 - Permitir al usuario utilizar teclado o el ratón.
 - Permitir una cómoda navegación y permitir una fácil salida.
 - Permitir distintos niveles de uso del programa o sistema para usuarios con distintos niveles de experiencia.
 - Permitir deshacer las acciones e informar sus resultados.

- Permitir al usuario personalizar la interfaz (presentación, comportamiento e interacción).
 - Permitir al usuario interrumpir su tarea y continuarla posteriormente.
 - Permitir al usuario manipular directamente los objetos de la interfaz.
- Reducir la carga de memoria a corto plazo del usuario. La interfaz debe evitar que el usuario deba recordar mucha información, para lo cual debe seguir los siguientes principios:
 - Permitir el uso de los comandos para deshacer, copiar y pegar, además de mantener los últimos datos introducidos.
 - Proporcionar atajos de teclado (iniciales en menús, teclas rápidas).
 - Asociar acciones a los objetos (menú contextual).
 - Utilizar metáforas del mundo real (escritorio, basurero, sistema telefónico, agenda, etc.)
 - Proporcionar indicaciones visuales indicando al usuario donde está, que hace y que puede hacer a continuación.
 - Presentar al usuario sólo la información que necesita (menús simples/avanzados, asistentes).
 - Basarse en el reconocimiento antes que en el recuerdo. Por ejemplo: elegir de entre una lista en vez de teclear de nuevo.
 - Proporcionar funciones como deshacer, rehacer y acciones predeterminadas.
 - Hacer clara la presentación visual (colocación/agrupación de objetos, evitar la presentación de información excesiva).
 - Consistencia. Permitir al usuario utilizar el conocimiento adquirido en otros sitios web consistentes con el nuevo sitio, ejemplo:
 - Mostrar siempre el mismo mensaje ante un mismo tipo de situación, aunque se produzca en distintos lugares.
 - Proporcionar al usuario indicaciones sobre el proceso que se está siguiendo.
 - Consistencia dentro del propio producto y de un producto a otro. La consistencia es aplicada en la presentación (Ejemplo, debe aparecer igual el color del texto), el comportamiento (los objetos se deben comportar de la misma manera en todas partes) y la interacción (los atajos y operaciones con el ratón se deben mantener; el usuario debe esperar los mismos resultados cuando interactúa de la misma manera con objetos diferentes).
 - Consistencia en los resultados de las interacciones: misma respuesta ante la misma acción. Los elementos estándar de la interfaz deben comportarse de la misma manera (las barras de menús despliegan menús al seleccionarse).
 - Consistencia en la estética (iconos, fuentes, colores, distribución de pantallas).

Especificaciones de la usabilidad.

Se refiere a los requisitos no funcionales relativos en la interfaz de usuario que suelen referirse a la facilidad de utilización, o a la rapidez y precisión cuando se realizan las actividades, o a la curva de aprendizaje. Deben ser expresadas de manera cuantitativa.

Ejemplo de especificaciones de usabilidad

- Cuando se capacite a los grupos de usuarios con el alta de cliente, después de 2 a 3 prácticas, el 75% del grupo sea capaz de crear al menos 10 cliente en un tiempo de veinte minutos o menos y el 90%, de veinticinco a treinta minutos o menos.
- Después capacitación de un sistema web de facturación electrónica, el 80% de los usuarios puedan registrar una media de al menos diez facturas en un tiempo estimado de treinta minutos o menos.
- Durante la actualización de un sistema web de una versión anterior, el 90% de los usuarios que han trabajado con esa versión sean capaces de aprender en una semana las funcionalidades indicadas en la documentación y la ayuda on-line.

Análisis de usabilidad

Es de vital importancia realizar un análisis de usabilidad para cada interface para aumentar su eficacia y evitar la deserción de usuarios. Tara King define 5 factores que caracterizan la usabilidad o facilidad de uso de cualquier sistema y se presentan a continuación.

Criterio	Descripción	Nivel	Mejoras sugeridas
1. Utilidad	¿La herramienta cumple eficazmente con la tarea?	1 2 3 4 5	
2. Apoyo a tarea	¿El diseño ayuda a realizar la tarea más eficientemente?	1 2 3 4 5	
3. Adaptación al usuario	¿Puede ser usada en diferentes contextos, usuarios?	1 2 3 4 5	
4. Adopción	¿Es preferida por los usuarios a otras alternativas?	1 2 3 4 5	
5. Extensibilidad	¿Se puede utilizar para otras tareas no previstas?	1 2 3 4 5	

Tabla 4. Análisis de Usabilidad de Tara King.

Jakob Nielsen durante su trayectoria de análisis de diferentes sitios web logró encontrar una serie de factores de éxito o fracaso en el diseño, los cuales estaban relacionados con las necesidades del usuario en lugar de las preferencias técnicas o estéticas de los desarrolladores. Estos factores son:

- La tendencia de los especialistas a buscar la usabilidad del proyecto web.
- Los desarrolladores tienden a utilizar códigos personales en lugar de aprender o adoptar otros.
- Los diseñadores gráficos tienen la tendencia a utilizar colores y formas acordes a sus preferencias estéticas.

- Los diseñadores educativos tienen la tendencia de utilizar modelos de clase presencial que les habían resultado exitosos.
- Otro factor era que con frecuencia, los diseñadores y desarrolladores nunca usaban lo que diseñaban.

Estos factores fueron adoptados como estándares profesionales generalizados por los sitios web más exitosos, como eBay, Amazon, Google y Wikipedia. Los criterios de Nielsen se sintetizan en la herramienta de análisis de la siguiente guía:

Usabilidad en los proyectos web académicos

El concepto de usabilidad es esencial en el desarrollo del e-Learning y particularmente de autoestudio. Diversos estudios (Moshinskie, 2001, Park, 2002, ASTD, 2001) muestran que el factor más frecuente de abandono en los cursos online -tanto colaborativos como de autoestudio- es que los usuarios se confunden por la manera en la que está diseñada la interface (GUI) del curso. ASTD (2001) encontró que un 50% de los usuarios abandonan el sitio en las primeras 3 pantallas. Especialistas en usabilidad (Nielsen, 2001; Krug, 2003) indican que este problema ocurre después de los primeros dos o tres "clicks" sobre la interface.

El análisis de usabilidad para e-Learning (Bernardez, 2005) basado en la experiencia de evaluación de programas y materiales de e-Learning, permitió identificar 8 factores clave y 7 puntos de control que se sintetizan a continuación:

PUNTOS DE CONTROL	PUNTOS DE CONTROL
1. Menú estable a. Izquierda b. Vertical	1. Interactividad útil
2. Botones claros	2. Simplificar, agilizar
3. Mínimos pasos	3. Proceso de trabajo
4. Poco texto	4. FAQs
5. Imágenes precisas	5. EPSS, ayudas
6. Orden	6. Material útil
7. Compra o pedido ágil	7. Contacto a. Quien es quien b. Velocidad c. Dialogo
8. Eliminar, anticipar	

Tabla 5. Análisis de usabilidad para e-Learning Bernández, (2005)

Medición de la Usabilidad. ¿Cómo se puede saber que se ha logrado?

Existen diversos métodos en el cual el usuario es el personaje principal. Existen "análisis de usuarios", en el cual se observa y documenta a un grupo de personas mientras se encuentran utilizando un sistema, tal como lo harían en su oficina u hogar. También existen los conocidos "test de usabilidad", que son sesiones donde los usuarios manejan el sistema y después

responden una serie de preguntas (en algunas ocasiones los usuarios responden a la información sin saberlo, porque el sistema registra y contabiliza toda la navegación), aunque en todo caso, aportan una retroalimentación sobre un cuestionario. Existe un tercer método: el "análisis heurístico", que se refiere al uso experimental y también comparativo de un medio interactivo de acuerdo con guías flexibles o "heurísticas".

En términos generales, la usabilidad no se mide sino se estima, esto es, que se contrasta con las metas del sistema. Si la meta se cumple existe efectividad, y en caso de que no, entonces no es efectivo.

Investigaciones realizadas por el Nielsen Norman Group, revelaban que los usuarios escaneaban y leían texto cortos en la red; sin embargo, la tendencia actual de los usuarios es leer textos largos, sobre todo en plataformas o dispositivos móviles que fueron diseñados para ese propósito. El 79 % de los usuarios escanean las páginas web. Los lectores online utilizan señales como enlaces, textos en negritas, listados y viñetas para obtener rápidamente la esencia del contenido del sitio. Cuando el sitio está bien organizado, los usuarios pueden escanear largas páginas sin importarles mover el cursor hacia abajo. Cuando el usuario ha encontrado la página o sección que desean, leerán textos completos. En la Web aún relevante destacar la información más importante en la parte de arriba de la página tal y como lo aconsejan (Hassan, Martín, Iazza, 2004).

Evaluación Heurística.

En el caso de las interfaces de Usuario, ¿cómo se podría lograr que una interfaz tenga un alto grado de usabilidad, cuando no existen reglas fijas? Todo depende del proyecto web que se desarrollará así como de sus limitaciones. Existen diversos investigadores que han estudiado reglas heurísticas para aumentar la usabilidad en las interfaces a través de los atributos que se definen. En una evaluación heurística, los especialistas valoran si cada elemento del diseño cumple con los principios de usabilidad establecida, Quizás las 10 reglas heurísticas más extendidas son las de Jacob Nielsen que fueron obtenidas a partir del análisis de 249 problemas de usabilidad (Nielsen, 1994).

1. Visibilidad del estado del sistema. El sistema siempre debe mantener informados a los usuarios del estado, con una realimentación apropiada y en un tiempo razonable.
2. Utilizar el lenguaje de los usuarios. El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios, con las palabras, frases y los conceptos familiares. Utilizar convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico.
3. Control y libertad para el usuario. Los usuarios eligen a veces funciones del sistema por error y necesitan una salida de emergencia claramente marcada, salir del estado indeseado sin tener que pasar por un diálogo extendido. Es importante disponer de deshacer y rehacer.
4. Consistencia y estándares. Los usuarios no deben tener que preguntarse si las diversas palabras, situaciones o acciones significan la misma cosa. En general se deben seguir las normas y convenciones de la plataforma sobre la que se está implementando el sistema.
5. Prevención de errores. Es importante prevenir la aparición de errores mejor que generar buenos mensajes de error.

6. Reconocer mejor que memorizar. El usuario no debería tener que recordar la información de una parte de diálogo a la otra. Es mejor mantener objetos, acciones y las opciones visibles que memorizar.
7. Flexibilidad y eficiencia de uso. Las instrucciones para el uso del sistema deben ser visibles o fácilmente accesibles siempre que se necesiten. Los aceleradores no vistos por el usuario principiante, mejoran la interacción para el usuario experto de tal manera que el sistema puede servir para usuarios inexpertos y experimentados. Es importante que el sistema permita personalizar acciones frecuentes.
8. Diálogos estéticos y diseño minimalista. No deben contener información que se inaplicable o se necesite raramente. Cada unidad adicional de información en un diálogo compite con las unidades relevantes de la información y disminuye su visibilidad relativa.
9. Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores. Que los mensajes de error se deben expresar en un lenguaje claro (sin códigos extraños), se debe indicar exactamente el problema y deben ser constructivos.
10. Ayuda y documentación. Aunque es mejor que el sistema se pueda usar sin documentación, puede ser necesario disponer de ayuda y documentación. ésta ha de ser fácil de buscar, centrada en las tareas del usuario, tener información de las etapas a realizar y que no sea demasiado extensa.

Simulaciones de Diseño.

El propósito de realizar una simulación de diseño o prototipo del proyecto, es poder encontrar los problemas potenciales de usabilidad imaginando cómo interactuaría un usuario con un concepto o prototipo inicial. Usualmente una persona hace el papel de usuario representativo mientras que alguien del equipo que diseño las interfaces, es quien lo orienta mediante una serie de actividades que se tienen que realizar sobre el prototipo. Aunque, en algunas ocasiones, otro miembro del equipo actúa como la computadora o dispositivo cambiando la maqueta en papel de las ventanas, menús, desplegables, cuadros de diálogos en forma de ventanas emergentes (pop-ups) y otros elementos de la interfaz.

Pruebas de usabilidad

Las pruebas de usabilidad proporcionan datos cuantitativos y cualitativos de usuarios reales que desempeñan tareas reales con un proyecto. Se pueden evaluar algunos de estos aspectos utilizando protocolos normalizados para pruebas de usabilidad, siendo útiles para conocer más sobre como utilizan las personas los productos y valorar la usabilidad.

- Planificación de las pruebas de usabilidad.
- Preparación de las pruebas de usabilidad.
- Realización de las pruebas de usabilidad.
- Elaboración de informes de las pruebas de usabilidad.
- Lista de verificación para pruebas de usabilidad.
- Formulario de selección de participantes.

Es utilizada para determinar si un participante potencial encaja con las características de usuario definidas en el protocolo de la prueba de usabilidad. En esta sección se

facilitan algunas preguntas esenciales que se pueden personalizar y añadir a su formulario de selección.

- Preguntas de selección.
- Preguntas para los participantes seleccionados.

El modelo de proceso de la ingeniería de la Usabilidad y de la accesibilidad (MPIu + a)

(Granollers y Lorés, 2009), detallan mediante la analogía del coche, en la que la mente del conductor deberá centrarse en el tráfico, el estado de la calle y las indicaciones de su destino, mientras que sus piernas y manos utilizan la interfaz de manera totalmente inconsciente. Se demuestra la importancia de ofrecer a los usuarios interfaces que puedan ser manipuladas fácilmente, para permitir a los usuarios centrarse en las actividades importantes evitando que se distraigan en el aprendizaje de la interfaz de usuario.

Modelos Relacionados

Existen varios modelos relacionados al modelo seleccionado para trabajar en el presente trabajo de tesis. Debido a que el desarrollo de los proyectos de software han evolucionado y enriquecido en sus tareas, así como también la variedad de las posibles técnicas que pueden ser aplicadas; sin embargo estas metodologías tienden a un mismo objetivo: que la experiencia del usuario sea lo mejor posible cuando interactúe con el sistema, tanto en la manera emocional (satisfacción) como en la manera práctica (eficiencia, utilidad).

Ingeniería de la Usabilidad

La Ingeniería de Usabilidad (IU) se define como un conjunto de técnicas para el desarrollo de proyectos en la que se especifican previamente niveles cuantitativos de usabilidad, conocidos como métricas. Este modelo trabaja en la iteración con prototipado rápido para mejorar progresivamente el sistema, tal como se muestra en la figura 1. Lo que se logra al aplicar IU, es obtener un producto que aumente la satisfacción del usuario al utilizarlo, buscando un mayor nivel de usabilidad. Este modelo las siguientes etapas: especificaciones, diseño y evaluación (Mascheroni, Greiner, Dapozo, Estayno, 2013).

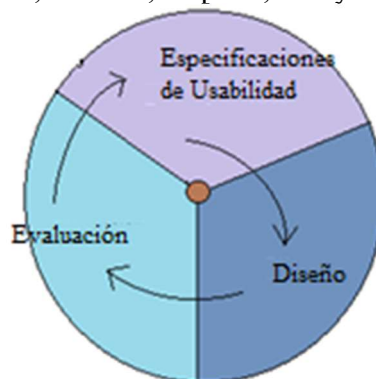


Figura 1. Ciclo de la Ingeniería de la Usabilidad.

Nielsen (1993)

Jakob Nielsen fue quien introdujo el término de la usabilidad de un sistema, indicando que tiene el componente de funcionalidad (utilidad funcional) y el del modo en el que los usuarios pueden utilizar esta funcionalidad. La usabilidad hace referencia a la rapidez y facilidad con la que las personas llevan a cabo sus tareas propias mediante el uso del producto con el que están trabajando. Tomando en cuenta cuatro puntos:

1. La aproximación al usuario, para desarrollar un producto usable es fundamental conocer, entender y trabajar con los usuarios actuales o potenciales.
2. Amplio conocimiento del contexto de uso: se debe entender los objetivos del usuario, conocer sus actividades y las tareas que el sistema automatiza o modifica; Comprendiendo el número de pasos que debe realizar y el éxito que tiene en predecir la acción apropiada que se llevará a cabo.
3. El producto debe satisfacer las necesidades del usuario y adaptarse a sus modelos mentales: Los usuarios al ser gente muy diversa y ocupada, que intenta realizar sus actividades, se relacionará la usabilidad con productividad y calidad.
4. Los usuarios son los que determinan cuando un sistema es fácil de usar, y no los diseñadores o desarrolladores.

Siendo el primero en proponer las actividades necesarias para desarrollar sistemas interactivos con usabilidad (y consecuentemente los usuarios) en el centro del problema:

1. Conocer el Usuario.
 - a) Características individuales.
 - b) Tareas actuales del usuario (y las que desea)
 - c) Análisis funcional.
 - d) La evolución del usuario y del trabajo.
2. Análisis de la competencia.
3. Establecer los objetivos de la usabilidad.
 - a) Análisis de impacto financiero.
4. Diseño paralelo.
5. Diseño participativo.
6. Diseño coordinado de la interfaz global.
7. Aplicar guías de estilo y análisis heurístico.
8. Prototipado.
9. Pruebas empíricas.
10. Diseño iterativo.
 - a) Captar el diseño racional.
11. Coleccionar "*feedback*" de trabajos de campo.

Modelo DUTCH

El método DUTCH, *Designig for Users and Tasks from Concepts to Handles*, se basa en el desarrollo de prototipos incrementales que guían gradualmente a la implementación del proyecto final; el prototipo realizado en un ciclo es considerado como una nueva visión del sistema y, tras su evaluación, se convierte en el punto de partida del siguiente ciclo.

Una desventaja de este modelo es que es importante disponer en los equipos de desarrollo de personas provenientes de las disciplinas de humanidades, de varias ingenierías y del diseño gráfico. Comienza analizando a los usuarios y sus tareas en una situación actual analizando futuros usos y usuarios, involucrándolos, junto a los implicados en el sistema a diseñar. Trata de modelar entornos complejos donde personas diversas interactúan con sistemas interactivos, considerando necesarios tres puntos de vista para modelar el marco de trabajo de cualquier aplicación: Las personas (usuarios y grupos de usuarios), el trabajo y la situación. Las actividades de estos tres puntos de vista se estructuran en dos categorías de modelos: El Modelo de Tareas 1 (MT1) y el Modelo de Tareas 2 (MT2). El MT1 representa el modelado de las tareas de la “situación actual” (entendiendo que la situación actual es distinta para cada nuevo ciclo) y engloba la estructura organizativa actual, incluyendo los objetos y las tecnologías utilizadas y disponibles. Por su parte, el MT2 modela el dominio de tareas correspondiente a una “situación futura” en la que se incluyen los cambios en la organización de estructura personal y los nuevos procedimientos a seguir para el sistema a desarrollar. La relación entre el MT1 y el MT2 refleja “el cambio” que supone implementar el nuevo sistema.

El esquema de la figura 2 ilustra el modelo DUTCH en el que pueden observarse las fases descritas anteriormente y de dónde vienen las entradas de las mismas.

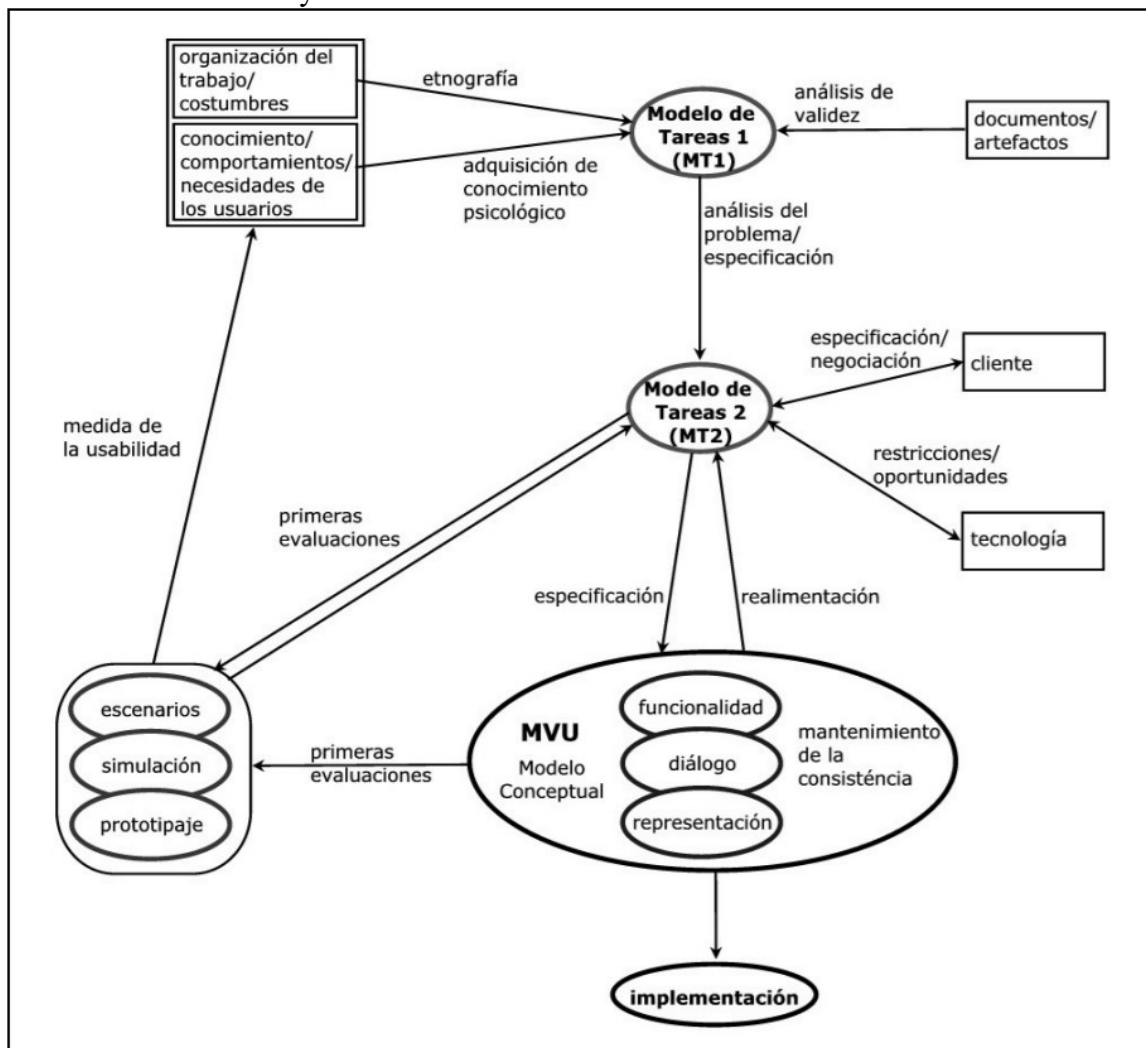


Figura 2. Esquema del modelo de Ingeniería de la Usabilidad DUTCH.

Una de las principales características de este modelo es que permite realizar tantas iteraciones al modelo como el proyecto sea necesario, otra peculiaridad es que a medida que se va circulando por el modelo suele pasar que el MT2 de una determinada etapa (i) pasa a ser el MT1 en la etapa siguiente (i+1), produciéndose una realimentación constante. El ciclo de vida de la Ingeniería de la Usabilidad

El modelo de proceso para la Ingeniería de la Usabilidad fue detallado en el libro que lleva por nombre *The Usability Engineering Lifecycle: a practitioner's Handbook for User Interface Design*. La metodología de este proceso, se muestra en la figura 3, y representa una aproximación para conseguir el diseño de sistemas usables.

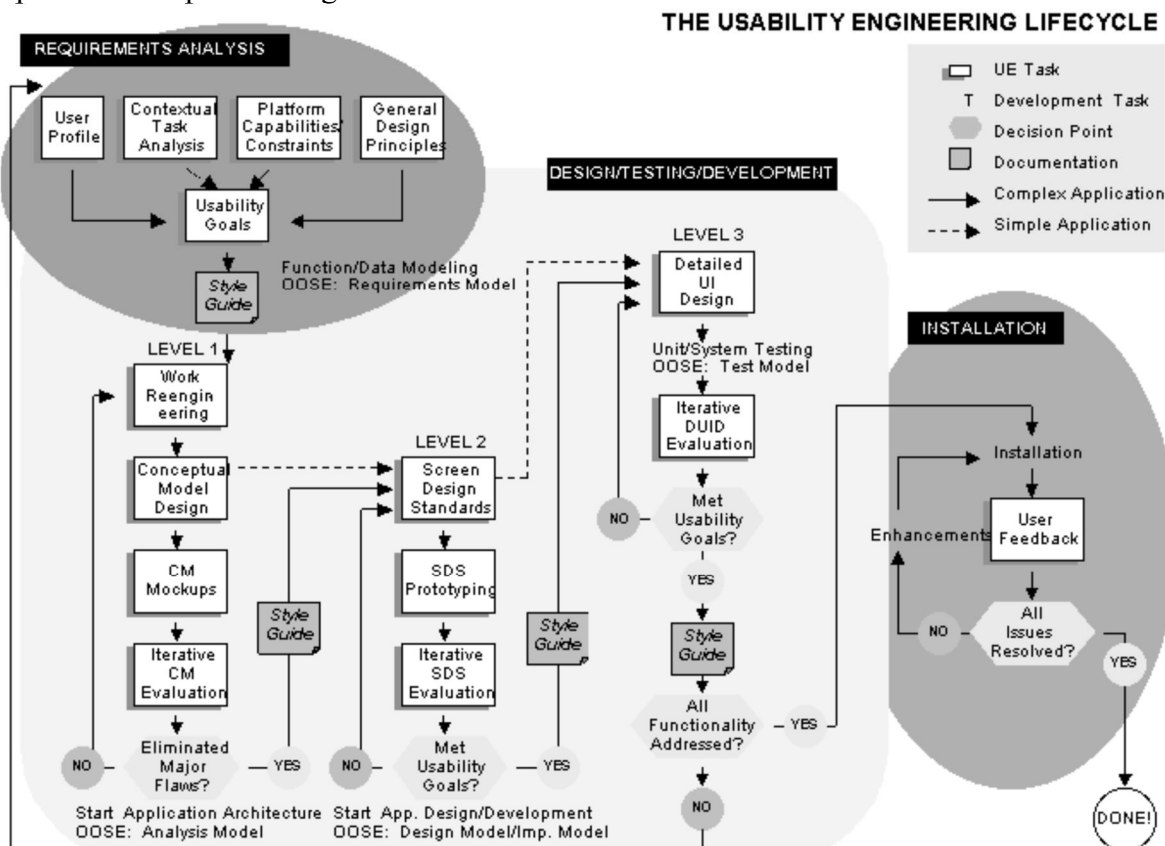


Figura 3: Esquema del ciclo de vida de la Ingeniería de la Usabilidad de D.J.Mayhew.

Ese marco de trabajo distingue tres fases de desarrollo principales que son:

- (1ª) la fase del análisis de requisitos.
- (2ª) la fase del diseño, prueba y desarrollo, la cual a su vez es dividida en tres niveles que son:
 - El diseño del modelo conceptual.
 - El diseño de la pantalla.
 - El diseño detallado de la interfaz de usuario.
- (3ª) la fase de la instalación.

Tomando las técnicas de prototipado y de evaluación “integradas” dentro de cada una de ellas. Todas las fases, excepto el análisis de requisitos, incluyen actividades de valoración final que formalizan la iteración al modelo. Una vez se alcanza el final de cada fase (o subfase), se formula una pregunta para analizar la consecución o no del objetivo propuesto en la correspondiente fase y sólo está permitido pasar a la próxima fase si la respuesta a dicha pregunta es verdadera. Las tres columnas centrales, correspondientes a las fases o niveles del diseño (diseño del modelo conceptual, diseño de la pantalla y el diseño detallado de la interfaz del usuario), incluyen además una valoración combinada acerca de la consecución o no de la funcionalidad del sistema. Si esta valoración no se satisface el proceso retorna a la fase de análisis de requisitos.

Cada una de las etapas tiene una serie de “salidas” en forma de documentos que aglutinan el resultado final de la fase. Así, del análisis de requisitos se obtiene una lista con los objetivos de la usabilidad aplicados al sistema a desarrollar y la primera versión de la guía del estilo a seguir, la cual será modificada o ampliada al final de los niveles 1 y 2 de la parte de diseño, prueba y desarrollo.

La filosofía general del ciclo de vida, se sostiene sobre los siguientes principios:

- El diseño de la interfaz del usuario es un punto clave.
- La integración de la Ingeniería del Software con la de la usabilidad debe ser adaptada (“hecha a medida”).
- El esfuerzo realizado durante el análisis de requisitos es enteramente compensado en el producto final.
- El diseño puede conseguirse siguiendo un proceso de arriba hacia abajo (top down) estructurado.
- El diseño, la prueba y el desarrollo deben realizarse iterativamente.
- El ciclo de vida completo puede conseguirse a través de subconjuntos de funcionalidades.
- Existe una amplia variedad de técnicas para llevar a cabo cada tarea del ciclo de vida.
- El uso de técnicas alternativas hacen el ciclo de vida flexible y adaptable.
- La implementación óptima del ciclo de vida requiere la completa participación de equipos poli funcionales (interdisciplinarios).

Modelo de Proceso de Usabilidad Pervasiva

El Modelo de Proceso de la Usabilidad Pervasiva (figura 4), está totalmente enfocado al desarrollo de aplicaciones interactivas en la web.

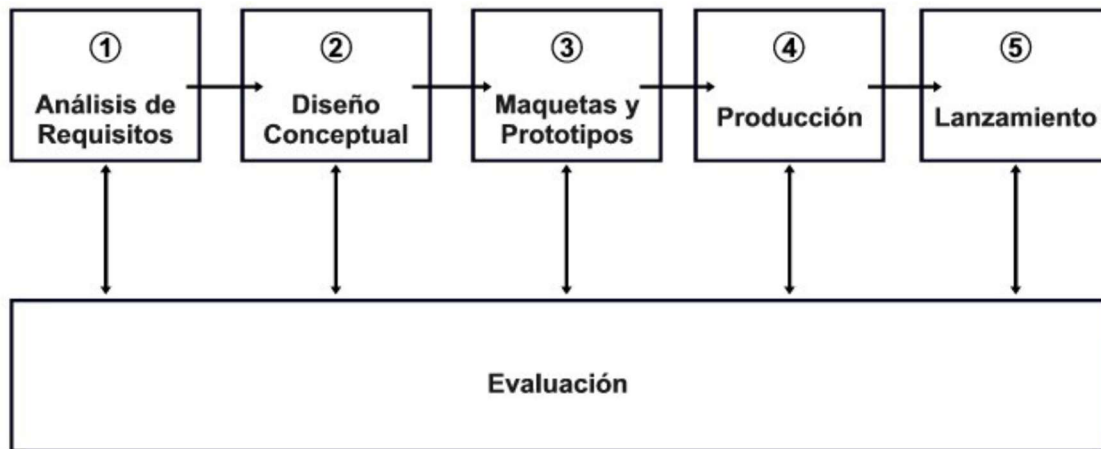


Figura 4: Modelo de Proceso de Usabilidad Pervasiva

La evaluación aparece debajo y separadamente para indicar que pueden aplicarse tipos similares de evaluación durante las diferentes etapas del diseño. Esta evaluación incluye evaluar los objetivos de la usabilidad y constituye una garantía para que el diseño satisfaga los objetivos preestablecidos.

Su autor indica que la evaluación es parte de la usabilidad pervasiva, pero ésta, realmente, se encuentra completamente integrada en cada una de las etapas del proceso.

Desarrollo basado en escenarios

Este método de la Ingeniería de la Usabilidad descrito y recogido en el libro *Usability Engineering: scenario-based development of human-computer interaction* (propuesto por dos autores de contrastado prestigio en el mundo de la interacción humano-computadora como son M.B. ROSSON y J.M. CARROLL) se centra en la realidad del desarrollo de un sistema software —con un caso real como ejemplo que sirve de hilo conductor para el seguimiento del método— para mostrar el uso de los escenarios como base metodológica describiendo cómo interaccionan las personas cuando utilizan sistemas software interactivos y utilizar esta experiencia para hacer de la usabilidad una práctica integrada en el desarrollo de un sistema interactivo.

El método, reflejado en la figura 5, se basa en un modelo en el que no existen reglas inflexibles con el análisis, el prototipado y la resolución de problemas en base a la evaluación y la toma de decisiones razonables como base para maximizar el valor del producto final. La técnica del desarrollo de escenarios es la clave del método, siendo éstos utilizados para la representación de todas las etapas del análisis y del diseño del uso.

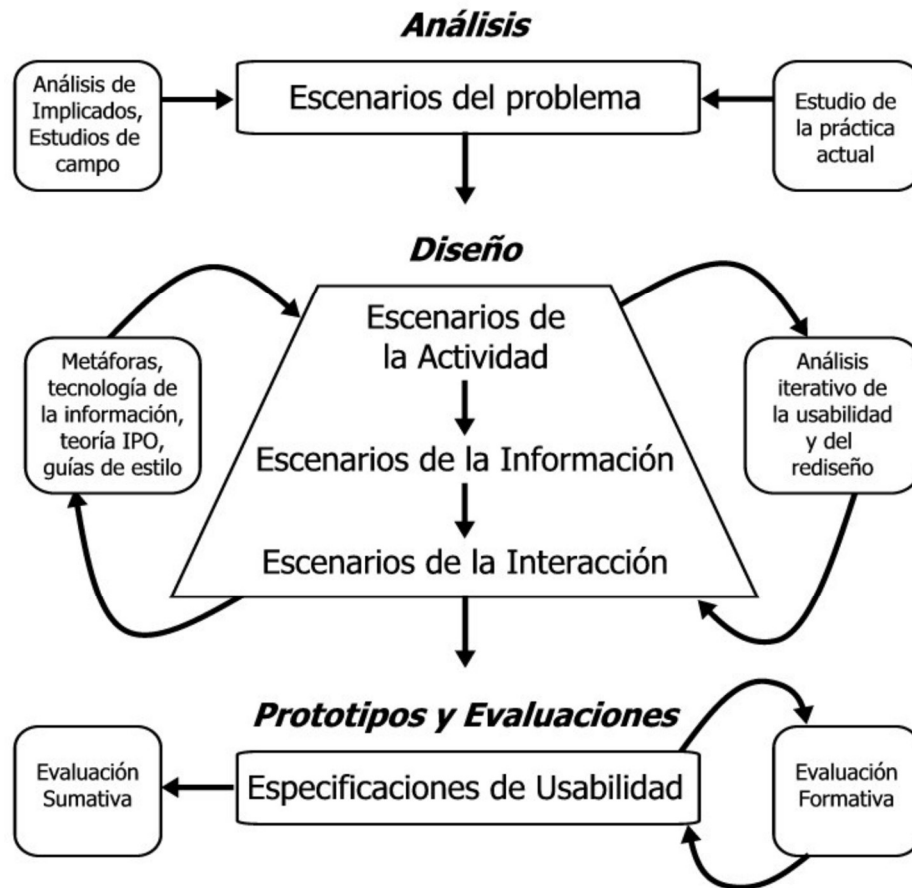


Figura 5: Esquema-resumen del marco de trabajo del Modelo de Ingeniería de la Usabilidad basado en el desarrollo de escenarios

Aunque pueda parecerlo, el diagrama no debe entenderse a modo de “cascada”, puesto que en cada paso del proceso los escenarios son analizados y transformados para dar apoyo a los diferentes objetivos del desarrollo. La idea es que todas las actividades se realicen de una manera iterativa e intercalada.

En la fase de análisis, la sucesiva transformación de los diferentes escenarios que se realizan facilita la reflexión y discusión. En esta fase, escribir una determinada situación de forma descriptiva ayuda a aflorar cuestiones acerca de otras situaciones relativas al escenario descrito.

En este modelo se prioriza el análisis crítico de los escenarios que sucesivamente se van desarrollando y mejorando para inspeccionar todas las características importantes de las situaciones representadas y el impacto de éstas en las experiencias personales de quienes utilizarán dichos sistemas. En el análisis de requisitos estas características corresponden a elementos de la situación actual, y en el momento en el que el escenario pasa de la fase de análisis a la de diseño éste muestra características de la nueva solución propuesta.

Las críticas de los escenarios se relacionan con la noción general de aspectos en el diseño, en el que se analizan tanto el impacto positivo como el negativo del sistema para mejorar su usabilidad.

La fase del diseño está dividida en tres subpartes o subfases:

- Primero, los desarrolladores prevén la nueva situación con escenarios representando la actividad que permiten entrever o imaginar cómo será la situación en el futuro.
- En segundo lugar, el equipo realiza los escenarios de la información, que no son más que los escenarios de la subfase anterior con detalles acerca de la información que el sistema proporcionará a los usuarios.
- Y en tercer lugar, se desarrollan los escenarios de la interacción, que describen los detalles de las acciones que el sistema ofrece y la realimentación de las personas que las realizan.

Cada uno de estos escenarios describe completamente a estas personas, las tareas soportadas por el sistema, la información necesaria para completar cada una de estas tareas, las acciones que las personas realizan para interactuar con la información de la tarea y las respuestas que el sistema les proporciona en cada una de estas acciones o tareas. Igual que pasaba con el análisis de requisitos, la discusión y la reflexión promovida por los escenarios facilita el diseño final.

La fase de prototipado y evaluación aunque, de nuevo, el esquema expresa un sentido lineal de la acción, debe implementarse durante todo el proceso. En cuanto a los prototipos, se basa únicamente en la producción de escenarios como técnica única y factible para representarlo todo, mientras que en cuanto a la evaluación distingue entre la evaluación formativa, que es desarrollada principalmente para guiar el rediseño, y la evaluación aditiva⁸, que sirve como función de verificación del sistema.

Importancia de la usabilidad

(Finlay, Abowd y Beale, 1993), en el libro *Human-Computer Interaction* brindan una importante observación al indicar que: "El gran avance en la tecnología de las computadoras ha incrementado la potencia de éstos a la vez que ha realzado el ancho de banda de comunicación entre las personas y las computadoras. Aun así, el impacto de la tecnología no es suficiente para realzar la usabilidad. Los principios para la interacción son independientes de la tecnología y dependen mucho más de un conocimiento más profundo de los elementos humanos de dicha interacción".

Importancia del diseño web centrado en el usuario.

En el desarrollo de proyectos web, se ha impuesto el llamado "diseño centrado en el usuario" (DCU), que es un proceso de diseño de interfaces de usuario que hace hincapié en las características, entornos, tareas y flujo de trabajo del usuario en el diseño de una interfaz. El DCU está basado en las necesidades de quienes realmente utilizan estos sistemas; de esta búsqueda de eficiencia comunicacional de un medio interactivo ha surgido el término "usabilidad", el cual es entendido como la búsqueda de la sencillez funcional y manejo óptimo de los recursos. En una sola palabra: satisfacción del usuario. Para obtener un producto usable es fundamental involucrar al usuario desde el inicio, en el proceso de análisis y diseño, tomando en cuenta el tipo de usuario al que va dirigida el proyecto web, las tareas que realizarán, sus capacidades, conocimiento, y el entorno desde el cual accederán al sitio.

(Bevan y Curson, 1998) mencionan la norma ISO 13407 conocida como *Procesos de diseño para sistemas interactivos centrados en el operador humano*, a la cual describen como un proceso para conseguir sistemas fáciles de utilizar y de aprender. Proporcionando un marco de trabajo -o *framework*- para aplicar las técnicas en el diseño y evaluación del diseño centrado en el usuario (DCU), especificando los tipos de actividades que deben realizarse durante el desarrollo de un sistema interactivo, recomienda técnicas o métodos particulares. Y esta norma establece que: el diseño centrado en el usuario es una aproximación al desarrollo de sistemas interactivos que está orientado, concretamente, a hacer sistemas usables, siendo una actividad multidisciplinar.

El diseño centrado en el usuario incorpora actividades centradas en el usuario en todas las etapas de desarrollo. Desde el inicio del proyecto, porque se analizan los requerimientos del usuario mediante entrevistas y otras metodologías. Después en las siguientes fases, los usuarios valoran y aprueban los prototipos de diseño; Y después de las opiniones y resultados los diseñadores mejoran las propuestas en un proceso repetitivo.

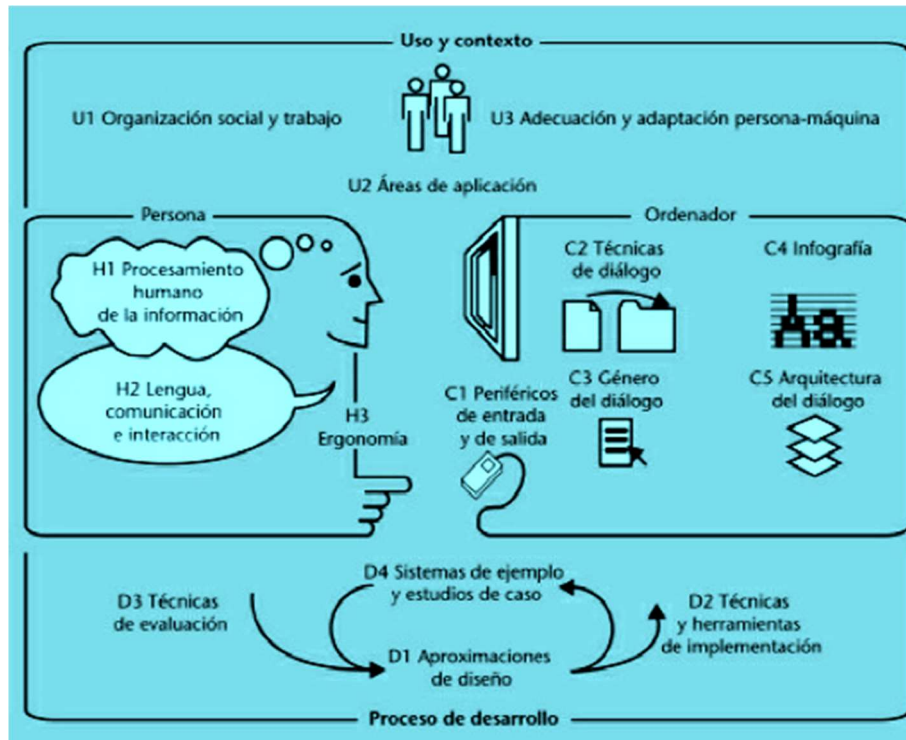


Figura 6. La importancia de implicar a personas procedentes de distintas disciplinas o áreas de conocimiento.

En el esquema que proponen (Cañas, Granollers y Lóres,. 2005) se refleja, que el usuario realiza su trabajo dentro de una organización social y que existe un complejo proceso de desarrollo que lo hace posible. Y cada componente debe ser abordado con igual grado de implicación, sin caer en el error frecuente de centrarse sólo en la parte tecnológica y obviar la parte humano. Y supone implicar a personas relacionadas con diferentes áreas de conocimiento en el proceso de desarrollo de las interfaces de usuario.

Principios en el desarrollo de la interfaz de usuario

Una interfaz es la superficie de contacto que refleja las propiedades físicas de las entidades que interactúan, en la que se tienen que intuir las funciones que hay que realizar y que nos da un balance de poder y control (Laurel, 1992). En el uso de sistemas interactivos utilizados por personas, estas entidades son precisamente la persona y la computadora. Además de la interacción del usuario con la computadora, debe añadirse el nivel cognitivo que es necesario para que la persona comprenda el protocolo de comunicación y pueda actuar sobre la interfaz e intérprete de manera correcta sus reacciones.

En la vida cotidiana se encuentran constantes ejemplos de interfaces como: el caso de una puerta, la perilla de esta, es la interfaz entre ésta y la persona. Que en una primera instancia debe reflejar las cualidades físicas de las dos partes de la interacción. La perilla está realizada de un material sólido y se encuentra bien seguro a la puerta; debido a que debe interactuar con la mano, se encuentra a la altura de esta y tiene una forma que se le adapta fácilmente.

Por lo cual existen dos conceptos importantes que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar cualquier interfaz:

1. Visibilidad, para poder hacer una acción sobre un objeto debe ser visible.
2. Comprensión intuitiva, el objeto debe evidenciar en qué parte se debe hacer la acción y como se debe de realizar. Este principio es conocido como *affordance* (Norman, 1990) y constituye un concepto básico de vital importancia en el diseño de cualquier tipo de interfaz.

Podemos decir, por tanto, que la interfaz de usuario de un sistema contiene aquellos aspectos del sistema con los que el usuario entra en contacto, físicamente, perceptivamente o conceptualmente.

Definiciones como las de Negroponte o van der Veer amplían el marco conceptual del término interfaz:

- Negroponte indica que la interfaz es el lugar “donde los bits y las personas se encuentran” (Negroponte, 1994).
- Gerrit van der Veer define la interfaz como el “conocimiento que los usuarios pueden y deberían tener para poder utilizar satisfactoriamente el sistema” (Van der Veer, 1990).

Entonces la interfaz debería ser visible y de comprensión intuitiva para estar de acuerdo con los principios de diseño anteriormente mencionados tal y como lo explican (Hassan, Martín, Iazza, 2004).

Una interfaz pobre genera problemas, como por ejemplo la reducción de la productividad, el aumento del tiempo de aprendizaje o los niveles de errores inaceptables. Por lo cual es importante estudiar la interfaz de usuario, debido a que las personas no utilizan sistemas interactivos, en realidad utilizan interfaces que éstos le proporcionan, y es una parte fundamental del éxito o fracaso de una aplicación interactiva, según lo describen Cañas, Granollers y Lorés (2005). Un estudio científico realizado por (Myers, Rosson 1992), realizada a desarrolladores, demuestra que alrededor de un 48% de código es parte de la interfaz. Aunque este estudio fue realizado hace una década, y el desarrollo de software ha evolucionado, se podría intuir que el porcentaje actualmente es mayor.

Otros estudios demostraron que el 80% de los costos de mantenimiento de un sistema son porque existen problemas del usuario con el sistema y no por errores de codificación (Boehm, 1991; Pressman, 1992; Martin, 1993). Entre otros problemas, el 64% son problemas de usabilidad (Laundauer, 1995). La experiencia de usuario analiza la interfaz y los factores que influyen en su desempeño (para luego proceder al diseño). Se deben de tomar una serie de principios a considerar en el desarrollo de interfaces de usuario: Dar control al usuario, Reducir la carga de memoria a corto plazo del usuario, Consistencia.

El Factor Humano

Anteriormente, los diseñadores de sistemas informáticos no tomaban en consideración el elemento humano porque se suponía que, sin mucho esfuerzo, los usuarios podían aprender y utilizar los sistemas. Sin embargo, el uso de los sistemas la mayoría de las veces es complicado y frustrante para el usuario. Por lo cual es importante comprender los aspectos

humanos de la informática, en especial el sistema cognitivo, porque puede ser muy útil para el desarrollo de modelos de interfaces que se adapten más fácilmente a los modelos cognitivos del ser humano.

(Norman, 1986) ha señalado que un modelo psicológico de la interacción debe servir para especificar cómo se relacionan las variables psicológicas con las variables del sistema. Según este autor, un usuario realiza siete actividades cuando interactúa con un sistema.



Figura 7. Actividades cognitivas de un usuario (Norman, 1986).

Modelo Humano de procesamiento de la información

Se partirá del modelo general del procesamiento de información, conocido como modelo humano de procesamiento de la información (Anderson, 1995).

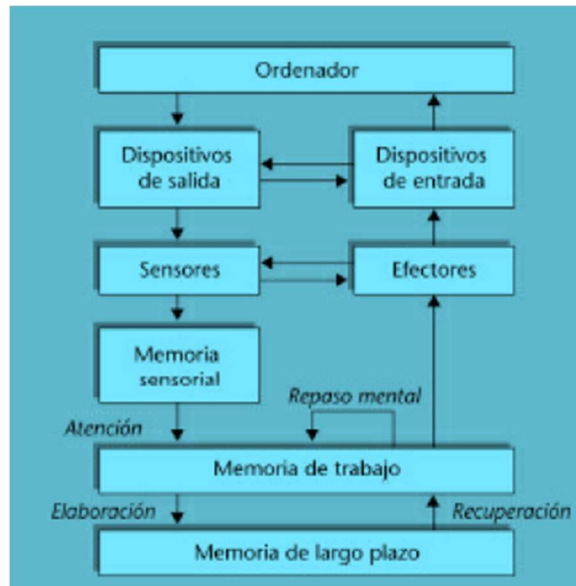


Figura 8. Modelo humano del procesamiento de la información.

Sensación: los canales de entrada

La interacción del usuario y la computadora sucede cuando existe un intercambio de información entre las dos entidades. La computadora presenta información (output), al usuario, en un formato físico, que debe ser captada por sus sentidos y después procesarla. De esta misma manera, el usuario transmite información a la computadora, que es captada mediante sus sistemas de entrada (inputs). Por lo cual es importante considerar el funcionamiento de los sistemas sensoriales humanos.

Patrones de Diseño, Interacción y Usabilidad

Los patrones de diseño fueron originalmente propuestos por el arquitecto Christopher Alexander en el contexto del diseño y construcción urbanística, quien los definió como soluciones a problemas que se usan repetidamente en contextos similares con algunas variantes en la implementación. Esta idea ha sido importada al mundo del diseño de interacción. (Welie, Veer, Eliëns, 2000) definen que un patrón de diseño responde qué hay que hacer, pero integrando un contexto y objetivos concretos. Y (Henninger, Oltman, 2002) también describe que los patrones de diseño son, por tanto, específicos, sólo aplicables a contextos determinados, y suelen incluir ejemplos concretos de aplicación. Spool (2003) describe que su naturaleza específica es lo que los diferencia de las directrices de usabilidad o heurísticas, ya que los patrones de diseño incorporan además el resultado deseado.

(Rossi, 1996) detalla que en 1996 surgieron los primeros trabajos sobre patrones de diseño aplicados al desarrollo de aplicaciones hipertexto, dándose a conocer algunos patrones para la creación de aplicaciones orientadas a objetos con funcionalidad hipertexto muy cercanos al estilo de los patrones de Gamma et al. (1994). Sus siguientes trabajos se centran ya en problemas de diseño de las aplicaciones hipertexto y se hace una primera aproximación para

la creación de un lenguaje de patrones aplicado a este dominio (Garrido et al., 1997). Además, en *Design reuse in hypermedia application development* (Rossi et al., 1997), se puso de manifiesto la necesidad de motivar a la comunidad hipertexto a discutir el asunto y producir un catálogo de patrones relacionados. Este periodo termina con un workshop (Rossi et al., 1999a) donde se discuten las principales carencias con las que contaba el espacio de patrones de diseño hipertexto y se proponen una serie de intenciones futuras. Además, en ese mismo año, se crea el primer repositorio web de patrones hipertexto (Bolchini, 2002) y se investiga cómo integrar los patrones en el proceso de diseño (Rossi et al., 1999b).

Sin embargo, con el auge de las aplicaciones web y la necesidad de que el desarrollo esté centrado en el usuario final, reaparecen los patrones de diseño con una nueva perspectiva. Aunque tanto los patrones anteriores como éstos tienen en común las necesidades de los usuarios, la diferencia radica en cómo son explicadas las soluciones que proponen los patrones. Mientras que en el primer caso se utiliza un vocabulario propio de los métodos de diseño, que los hace comprensibles sólo a diseñadores hipertexto experimentados en ese método concreto, este nuevo estilo de descripción de los patrones, que se ha recogido tanto en libros (van Duyne et al., 2002; Graham, 2003) como en repositorios web (van Welie, 2007; Addison-Wesley, 2002), los expone con un lenguaje comprensible tanto para diseñadores como para usuarios, permitiendo nuevos modos de uso de los patrones.

Los esquemas de clasificación ponen de manifiesto las principales cualidades de los patrones permitiendo reducir el espacio de búsqueda. Kardell (1997) detalla que en la literatura se pueden encontrar los siguientes criterios utilizados para clasificar diferentes tipos de patrones:

- **Por su dominio.** Los patrones no sólo brindan solución a problemas de diseño o de arquitectura software y se han propuesto gran cantidad de patrones en diferentes áreas, como los de los sistemas distribuidos, concurrentes o paralelos Schmith (2000) o colaborativos Guerrero, Fuller (2001).
- **Por su paradigma.** Según Gamma (1994) cada paradigma tiene sus propios patrones, siendo un patrón de diseño imperativo (un paradigma de programación) podría dirigir un problema similar que un patrón de diseño orientado a objetos, pero la solución se describiría en términos de cada paradigma. Rossi (1997) propone un ejemplo de este tipo sería el patrón *Decorator* que es presentado según el paradigma de la orientación a objetos y el patrón *Navigational Context* que es el mismo patrón pero adaptado al paradigma del hipertexto.
- **Por su granularidad.** Buschmann (1996) determina que los patrones también se pueden clasificar dependiendo del nivel al cual se dirijan. Como por ejemplo la descrita en, donde en el nivel más bajo se encuentran los patrones específicos del lenguaje de programación, en el nivel medio se ubican los de diseño y en el nivel superior los patrones referentes a la arquitectura del sistema.
- **Por su nivel de abstracción.** Según Riehle, Zullighoven's (1996) también pueden ser clasificados en patrones conceptuales, que son descritos en términos y conceptos de un dominio de aplicación específico; patrones de diseño, que describen construcciones software, complementando el espacio conceptual; y patrones de programación, que estarían en el nivel más bajo de abstracción, cuyas soluciones son descritas mediante construcciones propias de los lenguajes de programación .

- **Por su propósito.** El propósito representa qué tipo de problemas resuelve el patrón. Este criterio fue usado inicialmente por Gamma (1994), quién estableció las siguientes categorías: creación, estructurales y de comportamiento.
- **Por su alcance.** Gamma (1994), indicó que dentro de un mismo paradigma y usando el mismo entorno de desarrollo, los patrones pueden ser clasificados según el espacio del entorno en el que se aplica la solución del patrón. En el paradigma de la orientación a objetos, por ejemplo, el patrón puede ser aplicado a una clase o a un objeto.
- **Por las relaciones entre patrones.** En Zimmer (1995) examinó a los patrones centrándose en las relaciones entre los aspectos del problema y la solución, dando lugar a tres tipos de relación: el patrón X usa el patrón Y en su solución, el patrón X es similar al patrón Y, y el patrón X puede ser combinado con el patrón Y. Posteriormente, viendo que la relación más predominante era “X usa Y”, los patrones fueron organizados en niveles de uso.

Mapas de sitio web

Mientras que los diferentes documentos de diseño expuestos hasta el momento registran diferentes facetas o dimensiones del diseño (por ejemplo, los *wireframes* registran la organización de los contenidos dentro de cada página, mientras que los patrones de diseño registran soluciones corroboradas a problemas recurrentes), los mapas del sitio web lo que persiguen es ofrecer una visión global del producto, su estructura general.

En estos documentos lo que se representan son las diferentes piezas de contenido (o grupos de piezas), y su relación. Ya que las piezas (y grupos) de contenido pueden tener muy diversos tipos de relaciones entre sí, normalmente las relaciones representadas suelen reducirse a las más relevantes, es decir, las jerárquicas.

Representar una jerarquía de elementos puede hacerse de muy diversas formas. Se puede simplemente crear un índice, donde cada ítem hijo se encuentre tabulado respecto al ítem padre, o se pueden usar diagramas en forma de árbol, donde las relaciones entre unidades se representen como conectores, los ítems como nodos, y el nivel jerárquico venga determinado por su ubicación vertical (figura 4).

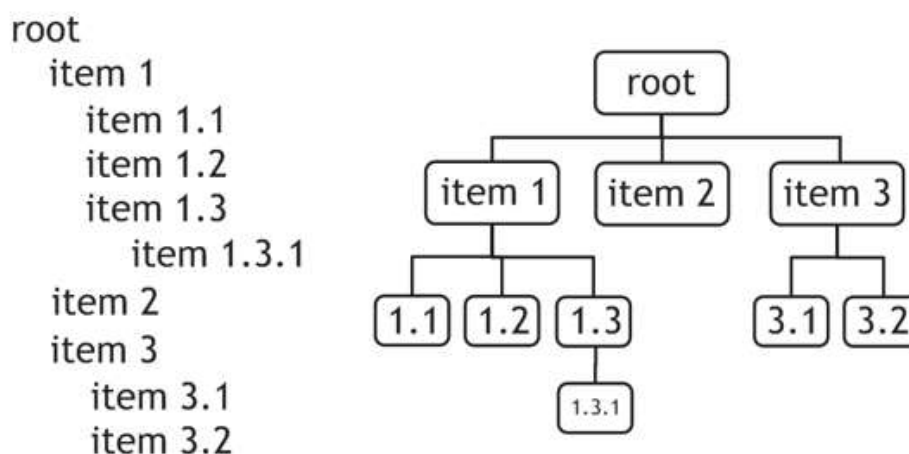


Figura 9: Jerarquías de elementos

Los mapas de sitio web, como documentos de diseño, tienen la peculiaridad de que suelen dar pie a sistemas de navegación que responden al mismo nombre, englobados por (Rosenfeld, Morville, 2002) bajo la categoría de sistemas de navegación suplementarios. El objetivo de los mapas de sitios web como sistemas de navegación es permitir al usuario obtener una visión global del sitio web, y servir de vía directa de acceso a las principales secciones o grupos de contenido del sitio web (ejemplo en la figura 5).

Microsoft.com Site Map

- **Product Information**
[Product Information Center](#)
 - [Windows](#)
 - [Office](#)
 - [Mobile Devices](#)
 - [Business Solutions](#)
 - [Servers](#)
 - [Developer Tools](#)
 - [Games & Xbox](#)
 - [Hardware](#)
 - [MSN](#)
- **Product License Terms**
[Retail Software License Terms](#)
- **Support**
[Product Support Services](#)
 - [Product Support Centers](#)
 - [Knowledge Base](#)
 - [Communities & Newsgroups](#)
 - [Support for IT Professionals](#)
 - [Support for Developers](#)
 - [Support Lifecycle and Policies](#)
 - [Contact Microsoft Support](#)
- **Learning Resources**
[Microsoft Learning Resources](#)
 - [Books](#)
 - [Training](#)
 - [Certification](#)
 - [Events](#)
 - [Webcasts](#)
 - [Patterns & Practices](#)
- **Downloads**
[Download Center](#)
 - [Windows Update](#)
 - [Office Update](#)
- **Subscriptions**
 - [Newsletters](#)
 - [Software](#)
 - [Manage Your Profile](#)
- **Information for**
 - [Home Users](#)
 - [Macintosh Users](#)
 - [IT Professionals \(TechNet\)](#)
 - [Developers \(MSDN\)](#)
 - [Microsoft Partners](#)
 - [Small Businesses](#)
 - [Midsize Businesses](#)
 - [Large Businesses](#)
 - [Government](#)
 - [Educators](#)
 - [Journalists](#)
- **About Microsoft**
[Corporate Information](#)
 - [Accessibility](#)
 - [Careers](#)
 - [Community Affairs](#)
 - [Diversity](#)
 - [Investor Relations](#)
 - [Microsoft Research](#)
 - [Security & Privacy](#)
- **Microsoft Worldwide**
[Worldwide Sites and Offices](#)

Figura 10: Mapa del sitio web de Microsoft.com

No obstante, la popularidad de estos mapas de navegación ha ido variando a lo largo de los años. Uno de los objetivos principales que motivaban la inclusión de estos mapas era por que facilitaban la tarea de los robots de los buscadores, mejorando la indización del sitio y por tanto su posicionamiento en los resultados de búsqueda. Sin embargo, desde que Google introdujo el concepto de mapa de sitio web en XML - ficheros cuya función es indicar la ubicación de cada pieza de contenido al robot de forma directa- los mapas de sitio web tradicionales han perdido popularidad entre las tácticas de optimización para buscadores. Sin embargo, aún persisten como sistema de navegación suplementario, aunque como demuestra (Anderson, 2009) a través de numerosos ejemplos, lo que se está produciendo es un cambio en su presentación y ubicación. Si tradicionalmente los mapas se ubicaban tras un enlace de acceso (que recibía el nombre de ‘mapa del sitio’ o ‘*site map*’) ubicado en zonas superiores de la página, actualmente se percibe la tendencia de presentarlos directamente ubicados en el pie de todas las páginas del sitio. En el ejemplo de la figura 6 se puede apreciar cómo se presenta una versión reducida del mapa del sitio web a pie de página, incluyendo además un enlace al mapa completo.

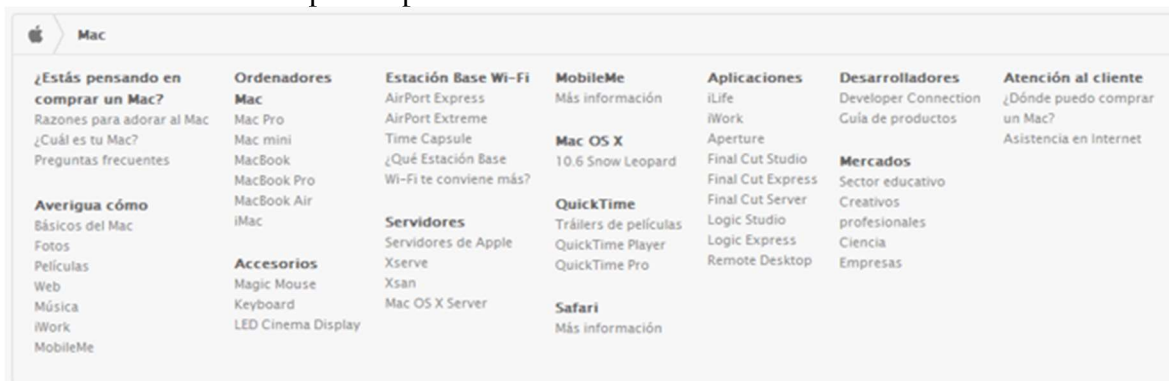


Figura 11: Mapa del sitio web de Apple.com

Capítulo III

Metodología

Características del proyecto

La propuesta correspondiente a esta investigación, se refiere a un marco de trabajo en el contexto de la experiencia de usuarios, usualmente conocido como el diseño centrado en el usuario y contribuye al aporte de una metodología detallada para la creación de proyectos web, sea un sistema o un sitio web tomando como foco principal al usuario y la fácil aplicación de patrones de diseño. Con base a lo expuesto en el apartado de diseño centrado en el usuario en el marco teórico, para la integración y especificación del marco de procesos, se optó por considerar la estructura genérica expuesta por Garrett (2011) que determino una guía práctica para crear experiencias de usuario atractivas y eficientes involucrando al usuario en cada paso del camino mientras se desarrolla el proyecto. Él al analizar que la mayor razón por la que la experiencia del usuario es importante es porque los usuarios son importantes, ya que si no se proporciona experiencia positiva no utilizarán el proyecto web desarrollado, se determinó a proporcionar una metodología que sea cohesiva e intuitiva siguiendo como eje central al usuario utilizando cada una de sus fases, integrando actividades de análisis escogidos de los enfoques de interacción humano computadora, el diseño instruccional y el de diseño web.

En el presente capítulo se presenta la metodología seguida para la integración de la propuesta del marco de procesos, que da respuesta a las preguntas de investigación, a la solución del problema declarado y al seguimiento de los objetivos expuestos. A continuación se describen las etapas establecidas para el desarrollo de la propuesta y se agregaron procedimientos necesarios para dar validez a esta investigación. Estos niveles están ordenados desde una mayor **abstracción** hasta la mayor **concreción**. Desde lo puramente conceptual hasta la implementación definitiva y su estructura se encuentra organizada de la siguiente manera:

1. **Superficie (Diseño Visual)**, donde se definirá finalmente el estilo y diseño externo final de la aplicación.
2. **Esqueleto (Diseño de la Interfaz/Diseño de la Navegación/Diseño de la Información)**, en el que definiremos la situación de los distintos elementos de cada interfaz (botones, fotos, bloques de texto) para conseguir la mayor efectividad de las mismas.
3. **Estructura (Diseño de la Interacción/Arquitectura de la Información)**, donde se decide la estructura abstracta de la aplicación. Como se navegará por la misma y como se categorizará la información que contenga.
4. **Alcance (Especificaciones Funcionales/Requerimientos de Contenido)**, donde se definen las funcionalidades y características que tendrá la aplicación para seguir esa estrategia.
5. **Estrategia (Necesidades del Usuario/Objetivos del Sitio)**, en este plano se definen lo que se espera conseguir de la aplicación, y lo que los usuarios esperan de la misma. Coincide con la ‘visión’ de proyecto de las metodologías ágiles.

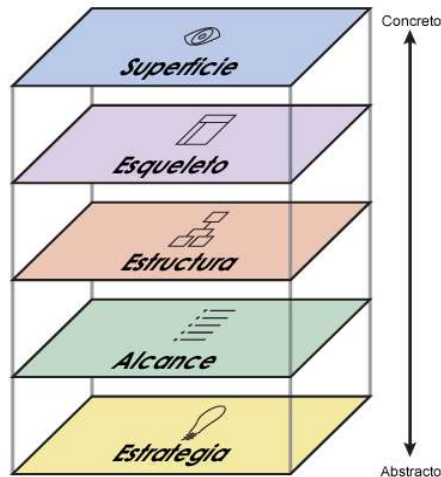


Figura 12. Los Elementos de la Experiencia de Usuario de Garret (2011).

Garrett (2011) mantiene la observación de que un sitio Web es un producto de autoservicio; porque en la mayoría de los casos no existe un manual de instrucciones para leer de antemano, sin un seminario de formación para asistir, y ningún representante del servicio al cliente para guiar al usuario a través del sitio. No es sólo el usuario, frente al sitio estará sólo su ingenio y experiencia personal para utilizarlo. *Frente a una amplia gama de opciones, el usuario se deja guiar bajo sus propia experiencia para determinar qué características de un sitio satisfacería sus necesidades.*

El proceso de diseño de experiencia de usuario se trata de asegurar que todo aspecto de la experiencia de usuario sea realizado con la intervención consciente del usuario; esto significa tomar en cuenta todas las posibles acciones que él pueda realizar, así como comprender sus expectativas en cada paso realizado a través de este proceso. Es una gran labor, sin embargo, al dividirse el trabajo de elaboración de la experiencia del usuario en componentes se puede comprender mejor la tarea en su conjunto.

Los Cinco Planos

La mayoría de la gente, en algún momento ha comprado productos a través de Internet. La experiencia es más o menos siguiente: Se accede al sitio, se encuentra y elige el producto deseado (tal vez mediante el uso de un motor de búsqueda o navegando por el catálogo), después se selecciona el método de pago y la dirección de envío y finalmente el sitio confirma que el producto será enviado dando un número de rastreo.

Esa experiencia es limpia y ordenada, realizada mediante un conjunto de decisiones -algunas pequeñas, otras grandes – todo es acerca de cómo se ve el sitio, cómo se comporta, y lo que permite hacer al usuario. Estas decisiones se basan en las anteriores, se trata de informar e influenciar todos los aspectos de la experiencia del usuario.

El plano de la superficie

En la superficie se ve una serie de páginas web, imágenes y texto. Algunas de estas imágenes son banners en los que los usuarios pueden hacer clic y que permita alguna acción como ir al

carrito de compra. Algunas de estas imágenes son sólo ejemplos, como una fotografía de un producto para la venta o el logotipo del sitio en sí.

El plano Esqueleto

Por debajo de esa superficie está el esqueleto del sitio: el cual da importancia a la colocación de los botones, controles, fotos, y bloques de texto. El esqueleto está diseñado para optimizar la disposición de estos elementos para una máxima potencia y eficiencia, de modo que recuerden el logotipo y puede encontrar el botón del carrito de compra cuando lo necesite.

El Plano Estructura

El esqueleto es una expresión concreta de la estructura más abstracta del sitio. El esqueleto puede definir la colocación de los elementos de la interfaz de nuestra página de pago; la estructura definiría cómo los usuarios llegaron a esa página y a donde podían ir cuando terminen allí. El esqueleto puede definir la disposición de los elementos de navegación que permiten a los usuarios ver las categorías de productos; la estructura define cuáles eran esas categorías.

El Plano Alcance

Definir el alcance de un proyecto es a la vez: un proceso valioso que resulta en un producto valioso. El proceso es valioso porque obliga a hacer frente a los posibles conflictos y puntos ásperos en el producto, mientras que todo el asunto sigue siendo hipotético. Se puede identificar lo que se puede abordar en este momento y lo que habrá que esperar hasta más tarde. Por ejemplo, algunos sitios de comercio ofrecen una función que permite a los usuarios guardar las direcciones de envío usados previamente para que puedan ser utilizados de nuevo. Si dicho componente, o cualquier característica, se incluye en un sitio, es una cuestión de contexto.

El Plano Estrategia

El alcance está determinado fundamentalmente por la estrategia del sitio. Esta estrategia incorpora no sólo lo que la gente que maneja el sitio desea de ella, sino lo que los usuarios esperan del sitio también. Siguiendo con el ejemplo de la tienda en línea, algunos de los objetivos estratégicos son bastante obvios: los usuarios quieren comprar productos, y quienes crearon el sitio quieren venderlos. Otros objetivos son como el papel que la publicidad o contenido producido por los usuarios juegan parte importante en el modelo de negocio, por ejemplo, pueden no ser tan fácil de articular.

La construcción de abajo hacia arriba

Los cinco planos que son: de estrategia, alcance, la estructura, el esqueleto, y en superficie proporcionan un marco conceptual para hablar de los problemas de la experiencia del usuario y las herramientas que se deben utilizar para resolverlos.

En cada plano, los problemas se vuelven menos abstractos y un poco más concreto. En el plano más bajo, no es importante la forma final del sitio, producto o servicio en todo sólo solo importa cómo el sitio se ajusta a la estrategia (tiempo que satisface las necesidades de los usuarios). En el plano más elevado, son importantes los detalles más concretos de la apariencia del producto. En cada plano, las decisiones que se tienen que hacer son un poco más específico e implica niveles más finos de detalle.

La Web como Sistema de Hipertexto o Interfaz de Software

Cuando comenzó la Web, todo era sobre la información, ya que la gente podía crear documentos, y vincularlos a otros documentos. Tim Berners-Lee, el inventor de la Web, lo creó como una manera para que los investigadores de la comunidad de física, pudieran compartir y hacer referencia a los resultados de cada uno, posteriormente se extendió por todo el mundo. Él sabía que la web tenía el potencial para convertirse en algo más.

Inicialmente la Web fue utilizada comúnmente como un nuevo medio de publicación, pero a medida que la tecnología avanzó y se añadieron nuevas características en los navegadores y servidores, la Web adquirió nuevas capacidades funcionales. Se desarrollaron un conjunto de características más compleja y robustas que permitió a los sitios Web no sólo distribuir información, sino también manipularla. Con esto, la Web se convirtió en un medio más interactivo, migrando las aplicaciones de escritorio tradicionales hacia la web.

Con la llegada de los intereses comerciales en la Web, esta funcionalidad de la aplicación encontró una amplia gama de usos, tales como el comercio electrónico, las redes sociales y los servicios financieros, entre otros. Mientras tanto, la Web continuó floreciendo como un medio de publicación, con una gran cantidad de sitios de periódicos, blogs y revistas. La tecnología continuó avanzando en ambos frentes, se hicieron la transición de colecciones estáticas de información que rara vez cambian convirtiéndose en sitios dinámicos, con bases de datos que fueron evolucionando.

Cuando la experiencia de la comunidad de usuarios Web comenzó a formarse, sus miembros hablaban dos idiomas diferentes: Un grupo vio como un problema el diseño de la aplicación, y aplicando enfoques de resolución de problemas basados en el mundo de las aplicaciones de escritorio y software de mainframe tradicionales. El otro grupo vio la Web en términos de distribución y recuperación de información, y se aplica la solución de problemas de los mundos enfoques tradicionales de la edición, medios de comunicación y ciencias de la información.

Para hacer frente a esta dualidad básica en la naturaleza de la web, Garret (2011) propuso la división de los planos en dos secciones. En la sección de la izquierda, estarán los elementos específicos de la Web como una plataforma para la funcionalidad. En la sección de la derecha, se encontrarán los elementos específicos de la Web como un medio de información.

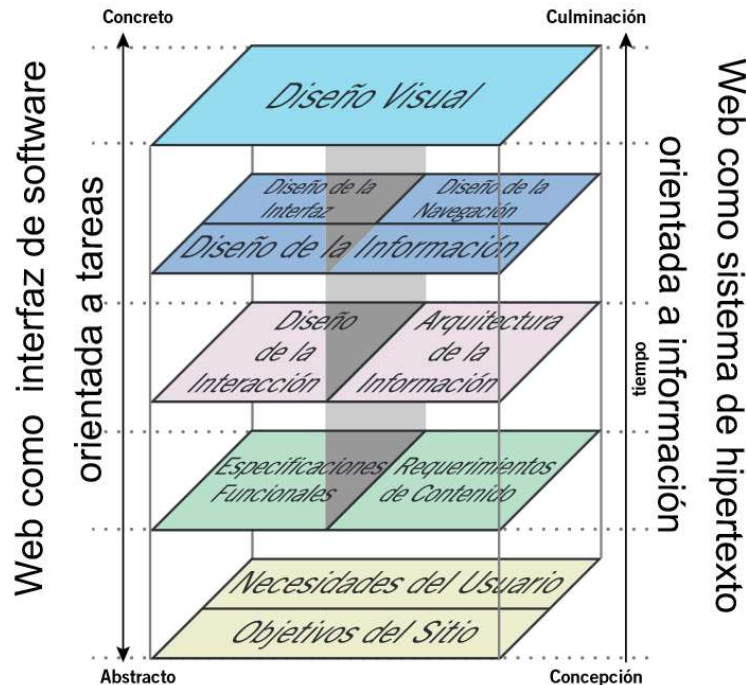


Figura 13. Secciones de los Elementos de la Experiencia de Usuario de Garret (2011).

Tal como se muestra en la figura 13, por el lado de la funcionalidad, se visualiza a la Web como interfaz de software, y se refiere a que principalmente está orientada a las tareas – que son los pasos implicados en un proceso y cómo la gente piensa acerca de completarlas. Aquí, se considera el producto como una herramienta o conjunto de herramientas que el usuario emplea para llevar a cabo una o más tareas.

En el lado opuesto, está la información, y considerando a la Web como un sistema de hipertexto, se crea una experiencia de usuario rica en información y se trata de que las personas puedan encontrar, absorber y dar sentido a la información que se proporciona.

Web como interfaz de software (Orientada a Tareas)

- **Diseño Visual:** Tratamiento gráfico de los elementos de la interfaz (el "look" del "look & feel")
- **Diseño de la Interfaz:** Tal como en el Estudio de la Interacción Humano-Computadora tradicional, el diseño de los elementos de la interfaz para facilitar la interacción del usuario con la funcionalidad.
- **Diseño de la Información:** En el sentido de Tufte, diseño de la presentación de la información para facilitar el entendimiento.
- **Diseño de la Interacción:** desarrollo del flujo de las aplicaciones para facilitar las tareas del usuario, definiendo cómo el usuario interactúa con la funcionalidad del sitio.
- **Especificaciones Funcionales:** "set de herramientas": descripciones detalladas de las funcionalidades que el sitio debe incluir para satisfacer las necesidades del usuario

- **Necesidades de Usuario:** objetivos para el sitio externamente derivados, identificadas a través de la investigación de los usuarios, etno/tecno/psicográficos, etc.
- **Objetivos del Sitio:** de negocios, creativos, u otros generadas de manera interna para el sitio

Web como sistema de hipertexto (orientada a la información)

- **Diseño Visual:** tratamiento visual de los elementos de texto y gráficos en la página y componentes de navegación)
- **Diseño de la Navegación:** diseño de elementos de interfaz para facilitar el movimiento de los usuarios a través de la arquitectura de la información
- **Diseño de la Información:** en el sentido de Tufte, diseño de la presentación de la información para facilitar el entendimiento
- **Arquitectura de la Información:** el diseño estructural del espacio de información para facilitar el acceso intuitivo al contenido
- **Requerimientos de Contenido:** definición de los elementos de contenido requeridos para satisfacer las necesidades de usuario
- **Necesidades de Usuario:** objetivos para el sitio externamente derivados, identificadas a través de la investigación de los usuarios, etno/tecno/psicográficos, etc.
- **Objetivos del Sitio:** de negocios, creativos, u otros generadas de manera interna para el sitio

Modelo del Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y de la Accesibilidad (MPIu+a)

Granollers, Lorés (2011) enfatizan la importancia de tener en cuenta que el diseño no puede conseguirse sólo a partir de principios generalistas ya que cada proyecto y usuarios son únicos; por lo tanto es imperativo la necesidad de aplicar métodos siguiendo líneas de trabajo definidas y organizadas.

El modelo propuesto para uso en la presente investigación se ha elegido por los siguientes aspectos:

- Porque es tecnológicamente independiente y se adecua a cualquier cambio como puede ser: tecnológico o de paradigma.
- Se adapta al modelo mental de los equipos multidisciplinarios.
- Puede ser simple como sea necesario y es aplicable a todo tipo de proyectos.
- Sigue los principios del diseño centrado en el usuario (DCU) y toma como objetivo primordial la usabilidad e integrando la accesibilidad.
- Es consistente con los estándares relacionados ISO.

Una de los objetivos primordiales de este modelo de proceso es la unión del modelo de desarrollo de sistemas interactivos de la ingeniería del software con los principios básicos de la ingeniería de la usabilidad y los de la accesibilidad, para proporcionar una metodología

que sea capaz de guiar a los equipos de desarrollo durante el proceso de implementación de un determinado proyecto interactivo.

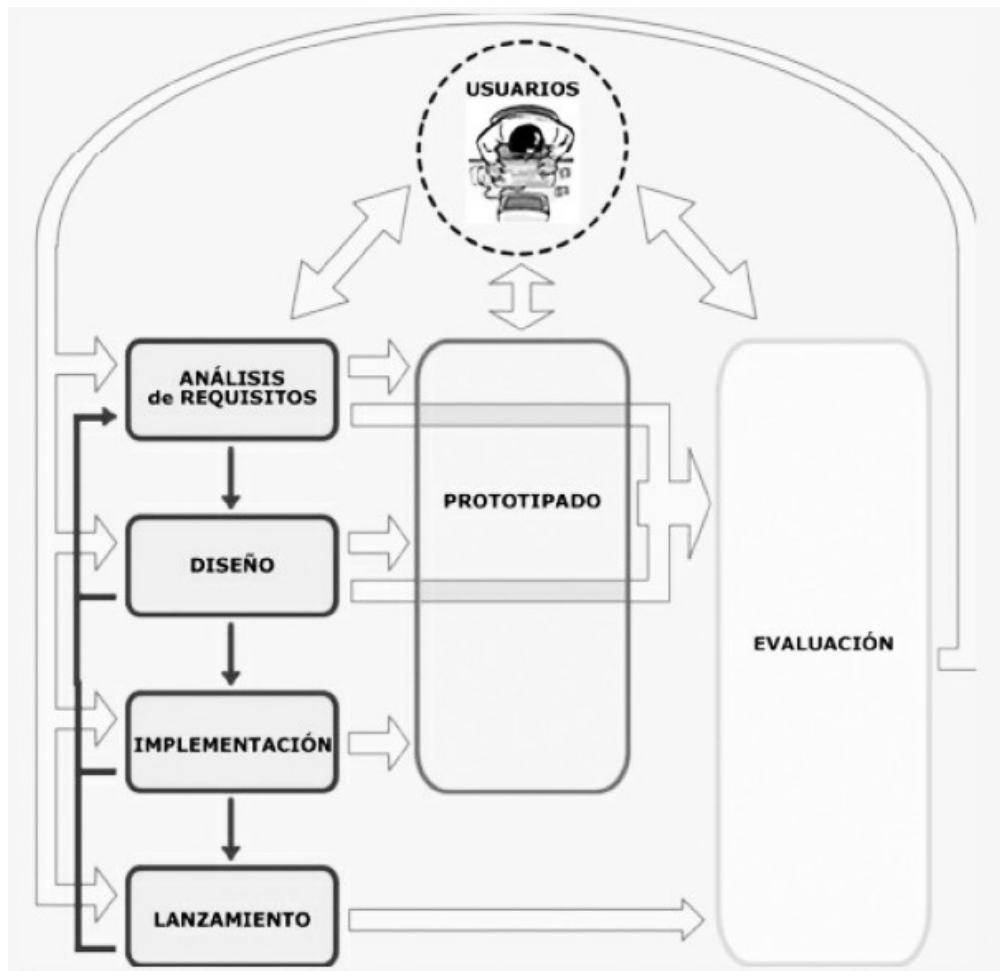


Figura 14. Modelo de proceso de la ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad.

Existen dos conceptos fundamentales, que deben realizarse sistemáticamente durante todo el desarrollo, dentro de la ingeniería de la usabilidad que son: el prototipado y la evaluación. En el esquema se aprecia claramente los tres conceptos, como pilares básicos:

- a) La ingeniería del software (columna de la izquierda: análisis /diseño /implementación /instalación).
- b) El prototipado (columna central), como metodología que engloba técnicas que permitirán la posterior fase de evaluación.
- c) La evaluación (columna de la derecha), que engloba y categoriza los métodos de evaluación que hay.

En la mayoría de los modelos actuales, quienes decidían las metáforas, organizaban la información y los enlaces, quienes elegían las opciones del menú, no son los usuarios sino los diseñadores y/o los programadores; quienes consideran que sus aplicaciones son

amigables con el usuario (*user-friendly*), aunque ningún usuario real haya dado su aprobación a aquellas características.

El esquema propuesto como apoyo a este trabajo de investigación dispone de una serie de flechas, las cuales permiten visualizar todas las fases promoviendo la participación activa de los usuarios en el análisis de requisitos, así como también en el diseño y posteriormente en la realización de prototipos y/o su posterior evaluación. El diseñador y el usuario, junto con los requisitos marcarán cuántas iteraciones deben realizarse y cómo. Determinando el flujo de las acciones que deben realizarse, brindando una preciada libertad. Conforme al ISO 9126-1, se puede concluir con que para satisfacer las necesidades del usuario es necesario una aproximación iterativa en el proceso de desarrollo de software con una realimentación continua desde la perspectiva del usuario.

Fases del MPIu+a

A continuación se describen las actividades involucradas en cada una de las etapas del modelo de proceso elegido:

Análisis de requisitos

Esta fase de análisis de requisitos se enfoca desde la óptica de la ingeniería del software clásica, estableciendo que servicios el sistema debe proporcionar y las restricciones en las cuales debe operar. Siendo necesario determinar los requisitos que establecen qué debe hacer el sistema y cómo tiene que hacerlo. Estos tipos de requisitos suelen ser:

- a) Funcionales, que describen una funcionalidad o un servicio del sistema.
- b) No funcionales, que suelen ser restricciones al sistema (por ejemplo, tiempo de respuesta) o a su proceso de desarrollo (utilizar un determinado lenguaje).

Se debe añadir una serie de actividades que definen el “factor diferencial” el cual garantizará el desarrollo de un producto con un grado mucho más alto en cuanto a la usabilidad y accesibilidad de este producto. Es necesario realizar un conjunto de actividades en esta etapa que son:

- Hacer su análisis etnográfico.
- Analizar a los implicados (*stakeholders*).
- Desarrollar el perfil de usuario.
- Desarrollar el perfil del entorno.
- Realizar el análisis contextual de tareas.
- Identificar y describir los actores, los roles y la organización.
- Identificar, describir y relacionar totalmente las listas de tareas.
- Identificar y relacionar todos los objetos que intervienen en la interacción.
- Describir y determinar las características de la plataforma de ejecución.
- Determinar los objetivos de usabilidad y de accesibilidad que la aplicación debe conseguir.

Diseño

Como siguiente paso se encuentra la fase del diseño y su función primordial es el modelado del sistema a partir de los requisitos establecidos en la etapa anterior. Debido a que al usuario

realmente no le interesa la estructura interna de la aplicación, sino más bien cómo utilizarla. No es conveniente realizar la especificación, diseñar funciones y estructuras de datos, escribir el código fuente y, después de terminado el proceso de desarrollo de la aplicación, plantearse el diseño de la interfaz de usuario; porque si se realiza de esta manera, lo más seguro es que se obtengan diseños de interfaces muy dependientes de los diseños que se han realizado de los datos y de las funciones, sin tener en cuenta que estos datos deben ser obtenidos y representados por y para el usuario. Se deberá comenzar con una clara idea sobre cómo se desea la interfaz del usuario y cómo serán las interacciones con éste para, después, desarrollar las especificaciones funcionales que sirvan de guía en el diseño posterior.

Las actividades relacionadas con esta etapa del modelo de proceso son:

- El análisis de tareas.
- El modelo conceptual.
- La definición del estilo de acuerdo con lo siguiente:
 - Los estándares generales.
 - La definición de las metáforas que se tienen que utilizar.
 - La definición de los colores que determinarán la interfaz.
 - Los estándares (generales y particulares).
- La realización de un diseño detallado.

El éxito del producto dependerá de dos factores muy importantes:

1. Que el usuario se sienta cómodo con el sistema en el sentido de que no le dé errores, que no le resulte complicado usarlo, que recuerde fácilmente dónde están las diferentes opciones y sus funcionalidades.
2. Que los responsables obtengan los resultados esperados.

El primer punto se relaciona con la usabilidad y la accesibilidad del sistema directamente, mientras que el segundo se relaciona con su funcionalidad. El modelo del MPIUA asegura que los dos aspectos se vean satisfechos, por los motivos siguientes:

- 1) El diseño se ha hecho pensando fundamentalmente en los usuarios y para los usuarios. Porque al hacerlos partícipes en parte de este diseño, no encontrarán motivos para criticarlo, y no les reportará una gran carga cognitiva ni de aprendizaje ya que todo ha sido evaluado por ellos.
- 2) Como todo producto de software desarrollado por los métodos clásicos, la evaluación funcionales lo primero que se prima y no se da por bueno si no se cumplen sus especificaciones. E igual que se ha mencionado para la implementación, en esta fase no pueden faltar las correspondientes evaluaciones que garanticen los objetivos previamente establecidos.

Prototipado

Características de los Prototipos:

- Son documentos, diseños o sistemas que simulan o tienen implementadas partes del sistema final.
- Engloban todas las herramientas que permiten realizar a los diseñadores de sistemas las simulaciones.
- Responden cuestiones porque dan apoyo a los diseñadores a la hora de escoger entre varias alternativas.

- Permiten, testear la fiabilidad técnica de una idea, clarificar requisitos que quedaron “imprecisos”; así como ver cómo responde con el resto de la aplicación, etc.

Se puede observar, el esquema del modelo de proceso no marca ninguna pauta para indicar a los diseñadores en qué situaciones deberán recurrir al uso de una determinada o determinadas técnicas para simular el funcionamiento, como tampoco limita a éstos a poder realizar un primer prototipo en una fase muy inicial del proyecto –incluso antes de realizar cualquier análisis de tareas–, si es que creen conveniente hacerlo. Esto es así porque el modelo propuesto intenta garantizar que se cumplan los pasos necesarios para disponer de un producto altamente usable, al mismo tiempo que dota al diseñador de un alto grado de libertad para que libremente decida cuándo y cómo deberá aplicar las diferentes técnicas.

Las técnicas que hay que utilizar son:

- Bocetos/Wireframes
- Storyboards
- Prototipos de papel
- Maquetas
- Maquetas digitales
- Storyboards navegacionales
- Vídeos
- Escenarios
- Prototipos de software

Evaluación

El objetivo de los prototipos es que serán evaluados para poder comprobar de antemano el buen funcionamiento del proyecto. Los prototipos son muy útiles porque permiten la participación activa del usuario durante el desarrollo para posteriormente evaluar el producto ya en las primeras fases del diseño. Los métodos y técnicas de evaluación que nos serán de ayuda para la usabilidad y la accesibilidad del sistema son:

a) Evaluación de la usabilidad

- Evaluación por inspección
 - Heurística
 - Recorrido cognitivo
 - Inspección de estándares
- Evaluación por indagación
 - Observación de campo (análisis etnográfico)
 - Grupos de discusión dirigidos (focus group)
 - Entrevistas
 - Cuestionarios
 - Logging
- Evaluación por test
 - Pensar en voz alta (thinking aloud)
 - Interacción constructiva
 - Test retrospectivo
 - Método del conductor
 - Ordenación de tarjetas (card sorting)

- b) **Evaluación de la accesibilidad.** También alguno de los métodos anteriores sirve como método para evaluar la accesibilidad (por ejemplo, pensar en voz alta con discapacitados), los métodos específicos que se dividen en los tipos siguientes:
- Generales
 - Bobby
 - TAW
 - AccessEnable
 - AccVerifyTM
 - Centrados
 - W3C CSS Validator
 - W3C HTML Validator Service
 - WDG HTML Validator
 - Wave
 - De Servicios
 - AccMonitor y AccessibilityWATCH
 - Herramientas de reparación
 - A-Prompt
 - AccReppair

Implementación

Esta fase es también llamada de codificación, porque agrupa todo el trabajo de codificación o programación del software que debe hacer posible la aplicación se ha ido desarrollando. Ya se debió haber escogido el lenguaje o los lenguajes de programación que se utilizarán en el proyecto, las bases de datos correspondientes, la tecnología, etc. Aunque en este punto es donde empiezan la mayoría de los proyectos los cuales, a partir de una muy pobre definición funcional del sistema (como análisis de requisitos), y sin tener en cuenta para nada los aspectos relacionados con los usuarios finales del mismo, empiezan con la programación desde el primer día.

No se detallará el ciclo de vida de la ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad aquí presentado, no porque carezca de importancia (sin ésta el producto final no existiría), sino porque esta fase es común con la ingeniería del software y, de abordarse, sería muy extensa. De todos modos, un aspecto sobre el que sí deseamos incidir es que, llegados a este punto, no finaliza la implementación de prototipos y evaluaciones de los mismos siempre que sea pertinente, puesto que esta fase no está exenta de indecisiones y matices que hay que resolver con usuarios y/o implicados. Es más, si no se realizan varias evaluaciones en esta fase, el sistema finalmente implementado difícilmente podrá garantizar su usabilidad y/o accesibilidad.

Lanzamiento

La fase de lanzamiento de todo proyecto, ya sea interactivo o no, suele ser una de las más críticas de todo el proceso, puesto que es el momento en el que se ven (o deben verse) concretadas las expectativas puestas en el proyecto.

Una aplicación usable es la que permite que el usuario se concentre en su tarea y no en la aplicación. En este sentido, Norman acierta cuando afirma que el sentimiento del usuario es

el siguiente: “Las interfaces se ponen en el medio. No quiero concentrar mis energías en la interfaz, me quiero concentrar en mi trabajo.”

El acceso universal implica la usabilidad y accesibilidad a las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) por parte de todo el mundo, en todas partes y en cualquier momento (Constantine Stephanidis).

En este sentido, el modelo de proceso presentado sirve como aproximación metodológica para conseguir los propósitos del acceso universal, y para esto sigue un proceso de ingeniería fácilmente comprensible por equipos multidisciplinares que desarrollan sistemas interactivos.

Capítulo IV

Patrones de Diseño y Desarrollo

Introducción al marco de trabajo propuesto

En este capítulo se documenta la propuesta de investigación, junto con el proceso de desarrollo de cada una de las actividades que conforman la selección de patrones y actividades de ingeniería de desarrollo, con la finalidad de evidenciar viabilidad y validez a la tesis presentada. Se muestra el proceso seguido para realizar cada uno de los entregables en las diferentes fases de la metodología elegida de la Experiencia de Usuario que también permitirá al desarrollador aplicarlos fácilmente.

Para tal caso se seleccionaron y propusieron las actividades más relevantes, ágiles y sencillas de aplicar para realizarse en cada uno de los planos de la metodología seleccionada, así como también se documenta una selección de herramientas, que pueden ser utilizadas en cada una de las fases, que además de ser libres son útiles y fáciles de utilizar. Las actividades han sido empleadas para aplicarlas al proyecto web institucional de la Universidad Autónoma del Carmen, que es el Portal de Estudiante cuyo propósito es ser una herramienta informática para los alumnos de nivel superior de la casa de estudios antes mencionada. Se segmentó la población estudiantil, en grupos particularmente de la Facultad de Ciencias de la Información y de la Facultad de Ingeniería de la misma institución, que posteriormente se detalla el cómo y porqué.

Cada actividad fue realizada a través del seguimiento de las fases de la metodología centrada en el usuario específicamente en la metodología expuesta por Garrett (2003) UX y de los enfoques metodológicos provenientes del IU, DI y EV, abordados en el marco teórico del Capítulo II. A continuación se da a conocer el desarrollo de las fases de la Experiencia de Usuario (UX) y las actividades seleccionadas según el enfoque metodológico previsto.

Plano Estrategia (Fase 1)

Las actividades propuestas para realizarse en esta fase son las que marcan el inicio de las actividades de elicitación, análisis y diseño en la metodología usada que fundamentan las actividades propuestas en este trabajo y en el cual se sigue un orden hasta llegar a la quinta fase, la cual es el Plano de Superficie, siendo la fase final.

Actividades de elicitación de requisitos

Según (Manies, M., Nikual, U., 2011) determinan que la elicitación de requisitos tiene un alto impacto durante todo el desarrollo del proyecto, porque cuando se realiza correctamente, los cambios y correcciones se reducen, ya que entre el 40% y el 60% de los errores y defectos del software son el resultado de una mala definición y gestión de requisitos. Para poder gestionar la elicitación de requisitos se realizaron las siguientes actividades:

- **Cuestionarios** que generó formatos, los cuales posteriormente pueden ser replicado y modificados según la necesidad del proyecto.

- **Entrevistas** que deberán ser de manera planeada de preferencia en un área aislada, tipo sala de juntas, donde es recomendable el acceso a internet, buena iluminación, y acceso a un equipo de cómputo o sistema de audio o para grabar las entrevistas.

Debido a que la metodología seleccionada es un proceso de diseño centrado en el usuario, se han realizado los documentos para comprender todo aquello que los usuarios necesitan, conocer cómo piensan, y cómo se comportan, para después incorporar este conocimiento en las fases restantes, para obtener una buena arquitectura de la información que debe ser el reflejo de cómo piensa el usuario. A continuación en la figura 10 se muestra el diagrama general de la primera fase con los pasos que a continuación serán descritos:

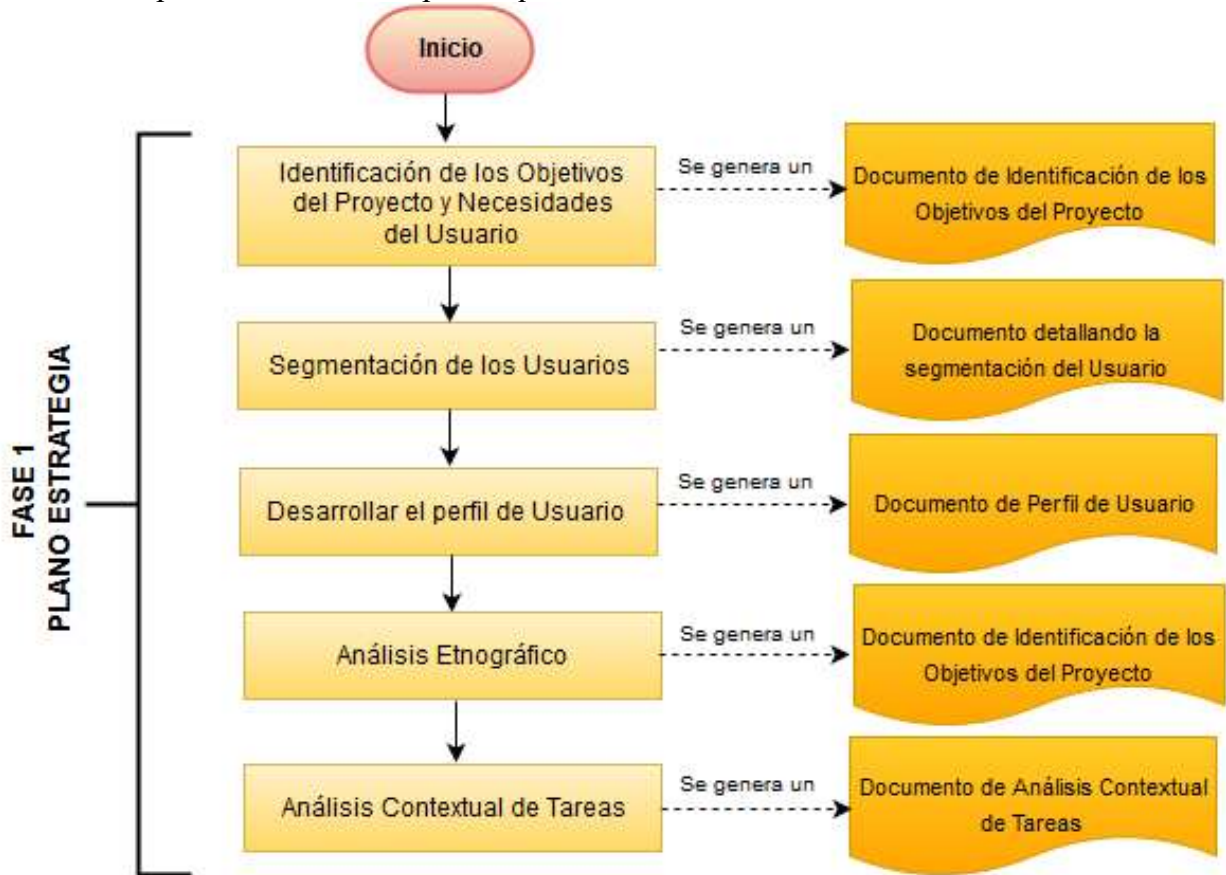


Figura 15. Diagrama de las Actividades de la Fase 1.

Identificación de los Objetivos del Proyecto y Necesidades del Usuario

Debido a que los requerimientos están enfocados a describir las necesidades del usuario, es lógico que al recabarlos sean obtenidos de dicha fuente, utilizando entrevistas con el usuario u obteniendo la documentación que describa la manera que el cliente desea como funcione el sistema de software. Gómez (2011) explica que las necesidades y/o requerimientos del usuario evolucionan con el tiempo involucrando un costo. Por eso es necesario tener archivada una copia de la documentación original del usuario, así como cada revisión o cambio que se haga a esta documentación. Para que la metodología sea efectiva

en los puntos anteriormente descritos se definieron las siguientes actividades que se deben desarrollar para la correcta identificación de necesidades de los usuarios:

- **Definición del alcance**

El alcance tiene como propósito principal describir y delimitar claramente las necesidades del usuario, las cuales deberán ser cumplidas por el proyecto. A continuación se describen los siguientes aspectos que se obtuvieron en esta actividad:

- Los entregables que hacen parte del alcance. Es recomendable describir y listar los entregables finales, fundamentalmente los que deberán ser aprobados por el usuario.
- Los tipos de datos que están en el alcance y fuera de él. Los “tipo de datos” son las categorías del negocio de los entregables tales como datos financieros, datos de ventas, datos de los empleados, etc.
- Las fuentes de datos (bases de datos) que están en el alcance y fuera de él. Esto es similar a los tipos de datos, excepto que ahora se está refiriendo a los datos agregados tales como base de datos de clientes, Contabilidad general, sistema de facturación y cobranza, etc.
- Áreas involucradas en el alcance y fuera de él. En algunos casos, las áreas involucradas en el proyecto ayudan a delimitar el alcance.
- Condiciones fuera del alcance. Se recomienda como punto de claridad y contraste al describir entregables que no serán creados, qué organizaciones no serán impactadas, qué facilidades y funciones no serán incluidas, entre otros aspectos.

- **Beneficios de una buena Identificación de Objetivos y Necesidades del Usuario**

La identificación de objetivos y necesidades del usuario marcan la pauta para la toma de decisiones futuras y realización de actividades a nivel operativo ayudando a:

- Mejorar la precisión en las estimaciones de tiempo, costo y recursos.
- Facilitar la asignación clara de recursos y responsabilidades.
- Definir la línea base para la medición del desempeño y control
- Identificar, tanto el equipo de proyecto como el cliente, el objetivo final del proyecto y sus entregables.
- Desarrollar y confirmar un entendimiento común del proyecto entre ambas partes, cliente y equipo de proyecto.

Asegurar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y solamente el trabajo requerido para terminar exitosamente. "Asegurar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido para terminar exitosamente."

- **Fases de la Identificación de Objetivos y Necesidades del Usuario**

Los pasos para realizar la identificación de objetivos y necesidades del usuario, realiza como primer paso para tener un panorama general de lo que es el proyecto y que quiere el usuario, posteriormente se pulirá la información que fue recopilada para tener una mejor visión, a continuación se muestran las actividades a realizar:

1. Obtener Información del usuario mediante una entrevista.
2. Definir los objetivos, el alcance e identificar las necesidades del usuario.
 - a. Realizar entregable de identificación de los objetivos y necesidades del usuario. En el Anexo 1, se muestra el cuestionario para la Identificación de objetivos y necesidades del usuario, que apoyará para la recolección de la información inicial, la cual posteriormente se ampliará.
3. Identificar Requerimientos funcionales y no funcionales.
 - a. Realizar entregable de los Requerimientos. En el Anexo 2, se encuentra el formato del Cuestionario Básico de Requerimientos, que tiene las preguntas básicas, sin embargo necesarias para el levantamiento de requerimientos que se debe realizar en todo proyecto.

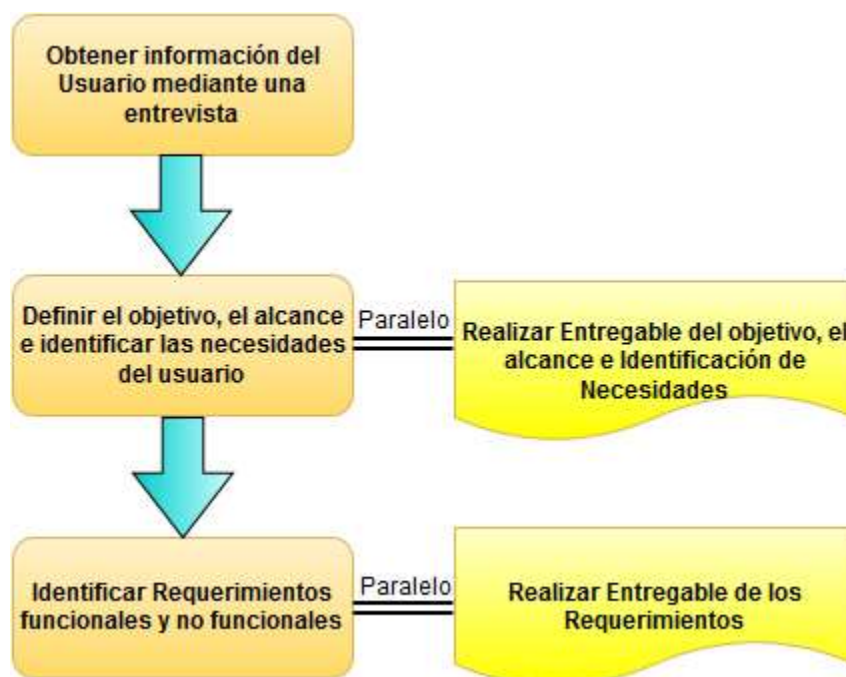


Figura 16. Pasos para obtener la identificación de Objetivos y Necesidades del Usuario.

Segmentación de los usuarios

Como anteriormente se comenta, las entrevistas se realizaron con un grupo segmentados de estudiantes de la institución de las dos facultades seleccionadas de la Universidad Autónoma del Carmen, se decidió segmentar en un grupo de 10 estudiantes. Es importante la segmentación de los usuarios para poder comprender de una mejor manera las necesidades y sus características. En la figura 16 se pueden apreciar los pasos necesarios en la segmentación de los usuarios lo cual generará un documento que es presentado en el Anexo 3 se muestra un formato básico para realizar el segmento sobre el cual se trabajará durante lo que dure el desarrollo del proyecto.

El tipo de segmentación aconsejado es la Segmentación Funcional porque se encuentra en la frontera entre las técnicas Tradicionales y No Tradicionales. En este tipo de segmentación se analiza la demanda del producto, calificando a los usuarios por el tipo de uso y consumo que

hacen del producto. La intensidad de uso se toma como parámetro para determinar las categorías de usuarios en: Pesado, medio o ligero.



Figura 17. Pasos para obtener la segmentación del Usuario.

Desarrollo del perfil de Usuario

El análisis de usuario es un componente esencial de la primera fase, ya que proporciona detalles sobre quién utiliza ese producto. El análisis de usuario identifica roles y define las características del usuario (como su nivel de conocimiento, experiencia y habilidad con productos similares; su entorno; frecuencia de uso; y dependiendo del tipo de producto, su hardware, software y tecnologías de apoyo que utiliza). El perfil de usuario permite enfocarse en el diseño y desarrollo de las características de mayor valor para el usuario final, también permiten acotar las expectativas del proyecto y lo que las interfaces deben resolver.

- ¿Para quién es? ¿Contexto demográfico? ¿Gustos/Aversiones? ¿Aficiones? ¿Profesión?
- ¿Qué requisitos especiales representan? ¿Representan un problema concreto que necesita ser resuelto? ¿Se corresponden con una necesidad comercial concreta?
- ¿Qué modelos mentales de la base de usuario necesitas considerar? ¿Existen variaciones significativas dentro de posibles subgrupos?
- ¿Cuándo, por qué o cómo usarán los usuarios este producto?

Tal como indica Lawton (2008) para definir correctamente un perfil de usuario es necesario entrevistar previamente a las personas seleccionadas para la segmentación de usuarios que será representativa del perfil que se describirá. Las entrevistas no deberían durar más de 45 minutos y entre ellas se deben identificar los patrones que ayuden a construir el perfil. La cantidad de personas a entrevistar depende del tiempo que demoren ciertos patrones en manifestarse. Normalmente demanda entre 10 y 15 personas.

- **Creación de Personajes**

Los personajes son una herramienta que es utilizada en el desarrollo y diseño de proyectos web, que se basan en la creación del concepto "persona". Estos personajes son descripciones detalladas de los usuarios de un sitio web y sus metas. Que mediante entrevistas a usuarios y

especialistas en el tipo de servicio o producto ofrecido, crean estos arquetipos que pueden ser una o varias, y de carácter primario o secundario. La creación de personajes apoya en la planificación del diseño porque proporcionan una persona real para la cual crear el producto. El concepto "usuario", si bien muy útil para otros propósitos, ha quedado pequeño; ya que un concepto demasiado amplio, porque a un usuario se le puede presuponer todo tipo de conocimientos, aptitudes y comportamientos, que a una persona no.

Al personaje creado se le da un nombre e incluso se puede utilizar una supuesta fotografía para tener una imagen más cercana y no olvidar durante todo el proceso que se está creando un sitio web para este personaje concreta. Aunque esta técnica parece restrinja al público/mercado del sitio, se utiliza porque no es posible satisfacer a todos y si se intenta, nadie queda satisfecho. Por ejemplo, cuando desarrollamos un sitio web de venta on-line para un supermercado se puede crear el perfil del personaje "María":

"María es una estudiante de la Universidad Autónoma del Carmen, se encuentra en el primer semestre de la carrera de Licenciatura en Administración, su nivel socio económico es medio-alto, lo cual le permite tener un poder adquisitivo medio con el cual tiene un celular Smartphone, en su casa tiene acceso a internet y una computadora portátil personal, el cual lo utiliza para navegar a internet para su entretenimiento y realizar sus tareas, también como medio de recreación puede acceder a redes sociales. Tiene un nivel medio en el uso de las tecnologías de información".

¿Por qué María querría utilizar Internet? Principalmente para realizar sus investigaciones y tareas ya que actualmente es una estudiante de nivel superior, aunque también lo utilizaría para uso personal para realizar compras por internet, como medio de entretenimiento en redes sociales, páginas web de ocio. No se debe olvidar que las estructuras de información mentales de María son las propias de un estudiante que no trabaja aún y que sus intereses se centran en aspectos concretos.

Tener en mente la idea del personaje María, sus limitaciones y actitudes es verdaderamente útil para el equipo de desarrollo del proyecto web, ya que a la hora incluir cada elemento del sitio web, dispondrá de un referente claro. Los programadores siempre piensan en "lo posible" y por esa razón intentan satisfacer todas y cada una de las necesidades de los usuarios en cada momento, teniendo que introducir gran cantidad de elementos, tratando de dar solución al cuestionamiento "y si el usuario quisiera...". Al pensar en personajes se diseña para lo probable y se descartan elementos que aunque posibles, no sean de probable uso.

Un personaje no es el usuario medio del sitio web tal y como lo definiría un estudio del mercado; El personaje es alguien que aunque imaginario debe pertenecer a la realidad. Los mejores personajes suelen estar basadas en personas que existen en la realidad y son conocidas por algún miembro del equipo. En el proceso de creación de personajes se crean multitud de ellas, algunas de estos personajes sirven para clarificar para quién se está diseñando y otras para saber para quién no se está haciendo, todas son por tanto útiles. Lo que permite crear, unir y diferenciar personajes son sus metas, en tanto que sus metas son diferentes, son personajes diferentes.

Los personajes:

- Representan datos demográficos.
- Tienen una historia personal.
- Los personajes cumplen tareas y metas.

Establecer objetivos

- Identificar a los usuarios que utilizarán el producto.
- ¿Cómo varían las necesidades y los comportamientos de los usuarios?
- ¿Qué gamas de comportamientos y tipos de entorno necesitan ser investigados?

Se debe de utilizar la técnica de entrevista para recolectar información (cualitativa)

- ¿A quién entrevistar?
- ¿Cuántas personas?
- ¿Qué buscar?
- Comportamiento: Como usa el producto
- Metas: Son cosas o eventos que queremos que sucedan.
- Actitudes: Predisposiciones de lo que le gusta y disgusta. Disfruta la comunicación en línea.
- Estándares: Cómo deberían ser las cosas.
- Características personales: Información demográfica, profesión, edad, hobbies, etc.
- Contexto de uso: Entorno de uso del producto.

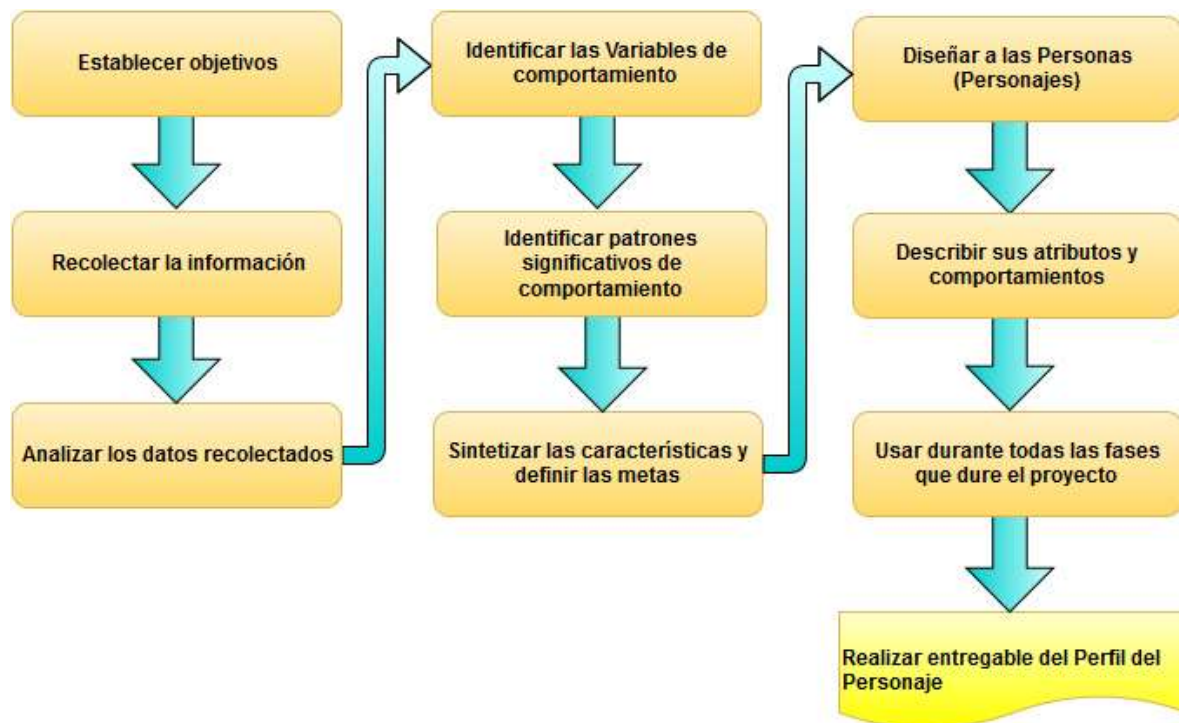


Figura 18. Pasos para obtener el Perfil del Usuario.

Análisis Etnográfico

Después de que se segmenta a la población estudiantil, es necesario realizar la observación de campo el cual consiste en analizar la manera de cómo operan los usuarios con el sistema bajo análisis pero en su propio entorno de trabajo y no en un laboratorio. Es aplicado en las primeras fases del desarrollo, cuando es necesario conocer factores del entorno laboral que puedan afectar a la utilización de un sistema; y para conocer las necesidades reales requeridas al mismo por el colectivo profesional que serán los usuarios. En el Anexo 5 se puede observar el documento entregable que se debe generar cuando se realiza el análisis etnográfico.

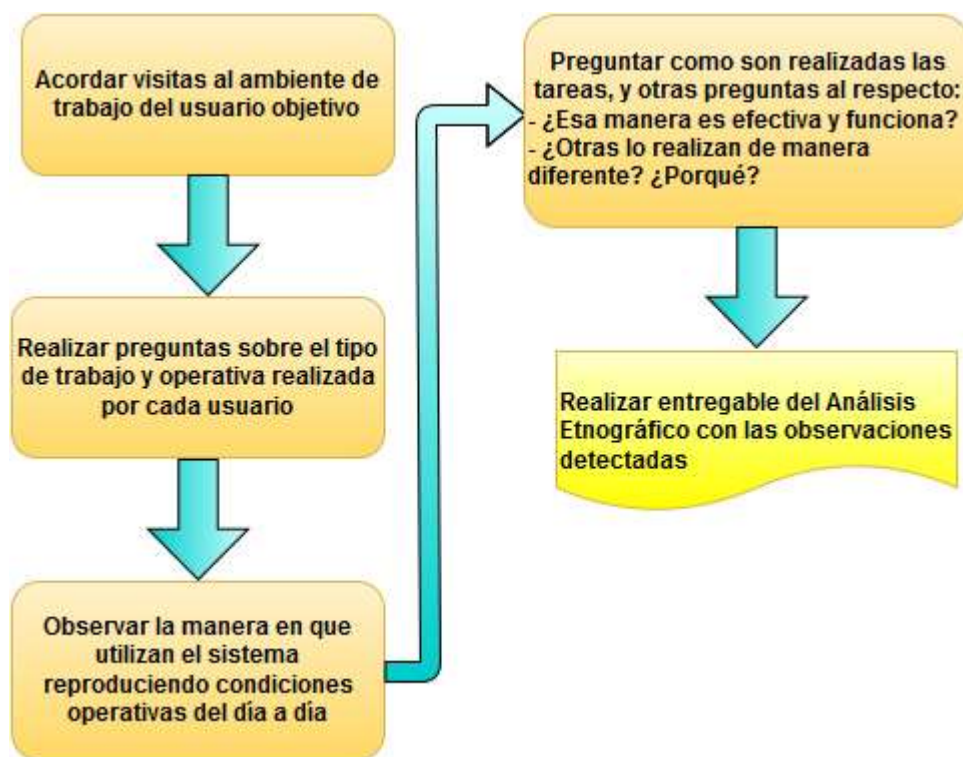


Figura 19. Pasos para obtener el análisis etnográfico.

Análisis Contextual de Tareas

Es un método para entender mejor el entorno de trabajo de los usuarios y las necesidades que tendrán que cumplir los sistemas. En el Anexo 6 se observa el formato para realizar el análisis contextual de tareas.

- Principio: observar usuarios en el entorno de trabajo e intentar captar toda la información relevante. (Lo cual se realizó en el análisis etnográfico)

- Objetivo: entender la complejidad del entorno y las necesidades que tiene que cumplir el sistema.

El desarrollo de un sistema brinda respuesta a una serie de actividades ligadas a la organización, las costumbres de trabajo, así como también a la manera de realizar determinadas tareas; lo cual permiten definir el contexto de uso del sistema. El análisis contextual de las tareas intenta hacer un estudio de las actividades de los usuarios, de cómo las llevan a cabo, de qué patrones de trabajo utilizan –si es que los utilizan– dentro del contexto en el que estas tareas se desarrollan, y llegar a entender y especificar los objetivos de los usuarios. No se trata aquí de hacer el análisis de las tareas, sino de determinar, a partir del análisis etnográfico previo, todas las tareas que el sistema es capaz de llevar a cabo relacionadas con el contexto específico en el que se desarrollan, entendiendo como sistema el conjunto de personas, objetos, métodos y herramientas que intervienen efectivamente. Otro aspecto destacable de la contextualización de las tareas, ejecutadas tanto por usuarios como por implicados (en condición de actores que interactúan con el sistema e intervienen en el mismo), es que compromete la estructura organizativa en la que se encuentran, y esto ayuda a cohesionar las tareas que el sistema debe llevar a cabo y el contexto en el que se ejecutan.

Finalmente, otro aspecto que habrá que tener en cuenta cuando analizamos el contexto es el entorno, que influye en el trabajo de los actores y condiciona su manera de llevarlo a cabo. Este factor también condiciona e influye en el diseño de un sistema, ya que, aunque el resultado final de una tarea sea el mismo, los pasos para llegar al mismo pueden ser muy distintos. Se trata de realizar un estudio de las tareas actuales de los usuarios, como las realizan, que patrones de trabajo utilizan –si utilizan alguno– y llegar a especificar y entender los objetivos de los usuarios.

La consecución de un determinado objetivo, normalmente, no es más que una serie de tareas encadenadas bajo unos ciertos parámetros y un cierto orden que nos llevan a realizar dicho objetivo. No se trata aquí de realizar el análisis de las tareas sino de determinar todas las tareas que el sistema es capaz de realizar actualmente, o sea, antes de empezar a implementar el nuevo sistema (entendiendo como sistema no al sistema interactivo sino a la manera con sus métodos y herramientas que actualmente se realizan las cosas).



Figura 20. Pasos para el análisis contextual de tareas.

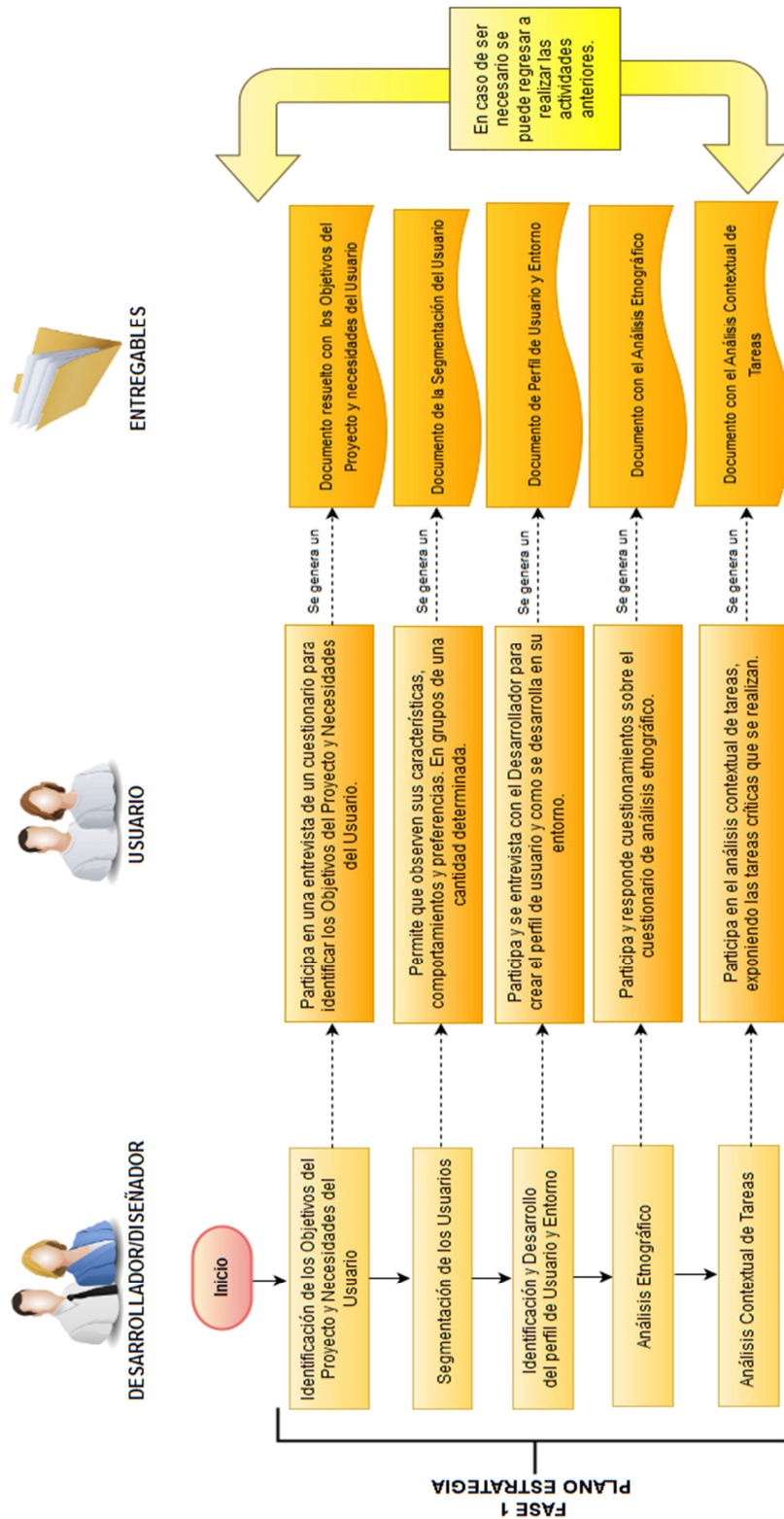


Figura 21. Diagrama de las Actividades de la Fase 1 integrando la participación del Usuario.

Se mostraron anteriormente los pasos necesarios de manera general para cumplir con la primera fase, que siempre será recursiva, es decir, en caso de ser necesario se pueden repetir las actividades lo cual se indica en la siguiente figura; en el diagrama que se muestra a continuación se muestra la intervención de los usuarios y se detalla cada actividad.

Plano Alcances (Fase 2)

En este plano es esencial tener una buena línea de comunicación entre los involucrados o responsables del proyecto. Las especificaciones de funcionalidad sirven para poder identificar, brindar claridad a lo que se realizará y además para también tener muy claro lo que no se estará realizando. En cada proyecto existe una gran cantidad de opciones, mejoras y eventualidades que van surgiendo, sin embargo es necesario determinar si realmente forman parte dentro de los parámetros y alcances que se planearon para satisfacer los objetivos de usuarios y del sitio. Es importante definir los requerimientos de contenido, siendo estos, por ejemplo, periodicidad de actualización, involucrados en la creación y mantenimiento de esto mismos, para que posteriormente se pueda saber cómo proceder y a quien se debe acudir a la hora de realizar diseño y arquitectura de la información. En la figura 17 se puede apreciar el diagrama general de la fase 2.

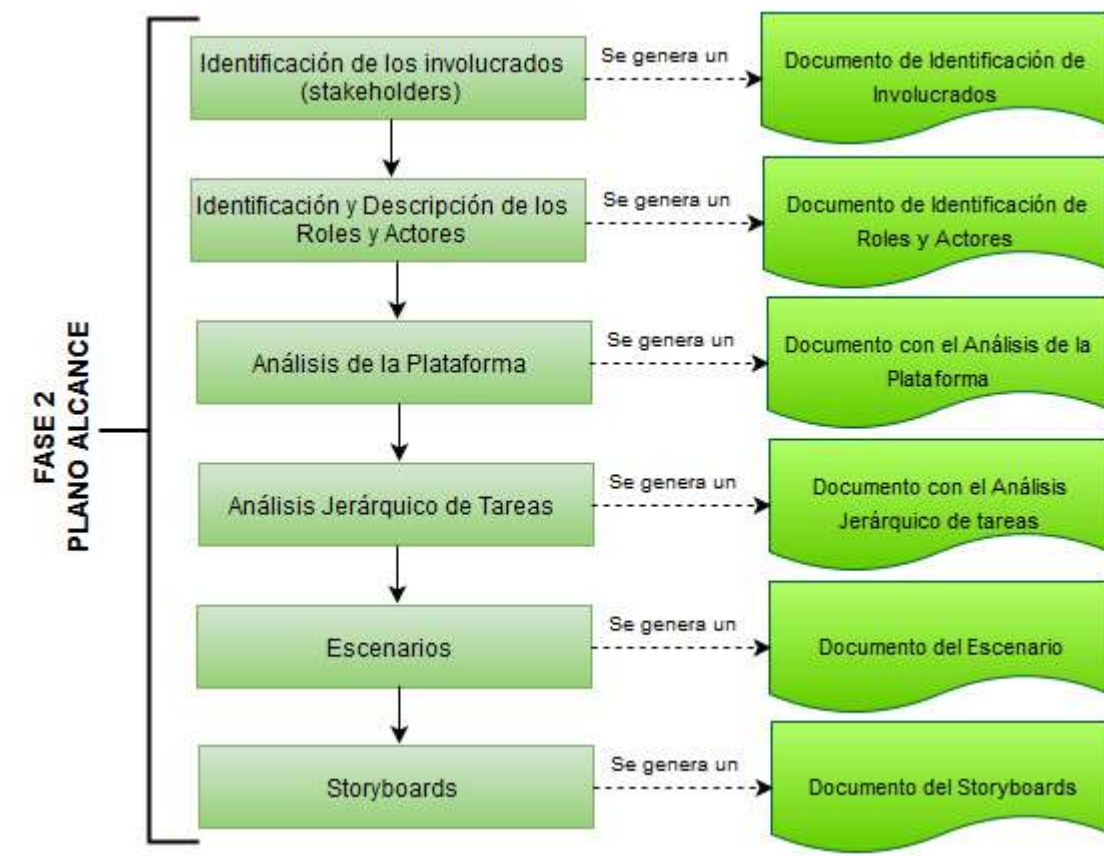


Figura 22. Fase 2 enfocada en el Plano Alcance de la metodología de Garret (2011).

Identificar a los involucrados (stakeholder) en el desarrollo.

(Freeman, 1984), define a los involucrados o implicados como esos participantes (en el proceso de desarrollo) junto a cualquier otro individuo, grupo u organización cuyas acciones pueden influenciar o ser influenciados por el desarrollo y uso del sistema, ya sea directa o indirectamente. Tal como específica (Sharp, Finkelstein, Galal, 1999) una consulta adecuada, a tiempo y efectiva a los implicados relevantes es de vital importancia en el proceso de desarrollo de la ingeniería de los requisitos.

Clasificación de los implicados

La propuesta más simple para la clasificación de los implicados es la propuesta por Newman, Lamming (1995) siendo la más simple la que se basa en dividirlos entre aquellos que utilizaran el sistema directa o indirectamente:

- **Directamente:**
 - Ingenieros de software responsables del desarrollo.
 - Usuarios finales.

- **Indirectamente:**
 - Directores de los usuarios que son responsables del trabajo de éstos y los que están relacionados con el desarrollo del sistema.
 - Socios y/o proveedores tecnológicos.

Sin embargo MacCaulay, L. (1994) propone cuatro categorías de implicados más detalladas:

- Los responsables del diseño y el desarrollo.
- Los que tienen un interés financiero o económico (responsables de la venta o compra).
- Los responsables de su implantación y mantenimiento.
- Los que tienen interés acerca de su uso (los usuarios).

Aunque existen más clasificaciones, el aspecto que en todas ellas queda perfectamente definido es que el usuario final del sistema es un implicado más; un implicado directo y muy especial.

Identificación de los implicados

Los implicados usualmente son identificados por sus roles más que a su individualidad y son tan importantes los que están principalmente interesados en el problema a resolver (usuarios finales, etc.) como los interesados en la solución (diseñadores del sistema, etc.). En todo proyecto existe un grupo de implicados “elementales”, obvios, cuya identificación resulta muy fácil, pero deberemos realizar un esfuerzo especial para la identificación de los que no son tan elementales. El objetivo es encontrar todos los implicados, incluso aquellos que pueden influir negativamente en el proyecto.

Una de las propuestas metodológicas que explica cómo identificar los implicados en un sistema interactivo es la que proponen (Sharp, Finkelstein, Galal, 1999) que a partir de una

particular clasificación de las diferentes categorías de implicados centralizados en una línea base proponen explorar la “red de implicados” a partir de dicha línea base. La particular clasificación identifica los siguientes implicados en la línea base usuarios, desarrolladores, legisladores y los que toman decisiones. Para su identificación proponen cuatro puntos clave:

1. Utilizar técnicas de participación como la Observación de Campo, puesto que no es lo mismo intentar identificar dichos usuarios en el lugar donde la acción se realiza que fuera de ella.
2. Estar muy atentos, los implicados pueden ser internos al equipo, internos a la organización o externos a cualquiera de ellos.
3. Considerar el ciclo completo de las actividades de negocio (pueden aparecer implicados “por sorpresa” que aparecen en momentos que no habíamos previsto).
4. Considerar el ciclo de vida completo del desarrollo y no hacerlo sólo en la fase inicial.



Figura 23. Proceso del Análisis de Implicados.

Identificación y descripción de Actores y Roles

Actores

(Campderrich, 2003) define que un actor es un papel, o más, de cualquier entidad externa que se prevé que interactuará con el software y le dará información o bien la recibirá. Las entidades externas pueden ser personas, máquinas, otros sistemas de software o instantes en el tiempo en los cuales debe ponerse en marcha automáticamente algún proceso.

Identificación de Actores

Alonso, Martínez, Segovia (2005) explican que la identificación de actores, consiste en encontrar a los actores principales del sistema, es decir, los tipos de usuario. Se puede asignar un actor a cada trabajador del negocio y un actor a cada cliente que utilizará la información del sistema.

Esta actividad debe ser más fácil debido a que anteriormente se realizó la lista de implicados, que prácticamente apoya a esta actividad mejorando el tiempo en la realización del proyecto, en la figura 10 se puede apreciar las actividades que se deben de realizar para obtener la identificación y descripción de Actores y Roles. En el Anexo 8 e muestra el formato que sirve de apoyo para la fácil identificación y descripción de Actores y Roles.

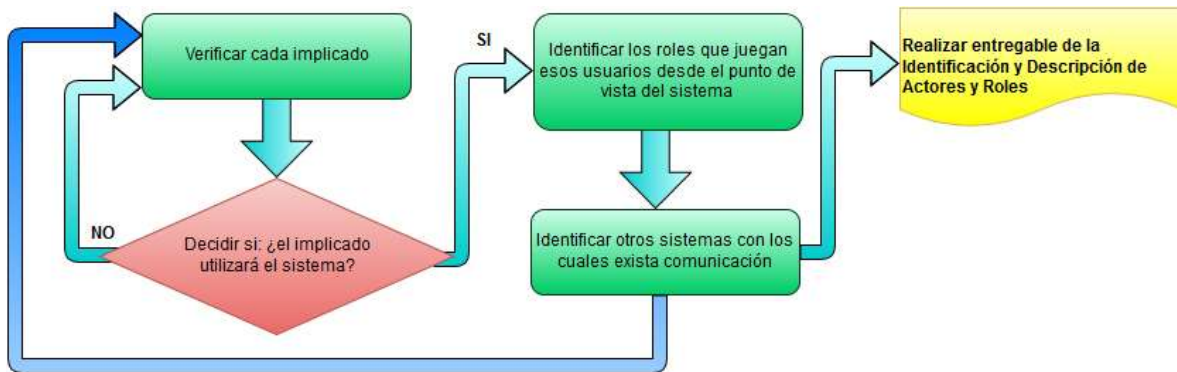


Figura 24. Identificación y descripción de actores y roles.

Análisis de la Plataforma

Esta actividad se relaciona con la plataforma tecnológica escogida para albergar el sistema. En función de cuya elección se estudiarán y documentarán el conjunto de posibilidades que dicha plataforma nos ofrece, así como las restricciones tecnológicas que nos impone. Evidentemente, ello permitirá definir un conjunto de opciones posibles y/o imposibles (posibilidades y/o restricciones) para tenerlas en cuenta a la hora de diseñar la interfaz de usuario.



Figura 25. Metodología para realizar el análisis de la plataforma.

Análisis Jerárquico de Tareas

(Ramírez, 2005) indica que esta técnica, es especialmente indicada cuando se trabaja con procesos de implantación de proyecto complejos, consiste en desglosar cada tarea en las subtarear cada vez más simples que la componen. Incluye dividir una tarea en otras más sencillas, de manera recursiva. Las cuales se agrupan como planes que especifican como debe

llevarse a cabo esas tareas en la práctica. Esta técnica se enfoca en las acciones observables y físicas, e incluye acciones no relacionados con el proyecto.

Se puede generar sencillamente la jerarquía de tareas y subtareas, refinando la lista de tareas que se analizó en la primera fase hasta llegar al grado de granularidad requerido, para plasmarlo se puede realizar mediante códigos de esquema que permiten organizar la lista de tareas basándose en una variedad de sistemas de codificación, como códigos de contabilidad o la estructura de composición organizativa como se ve en la figura 26, lo cual será el esquema contenido en el entregable del proceso.

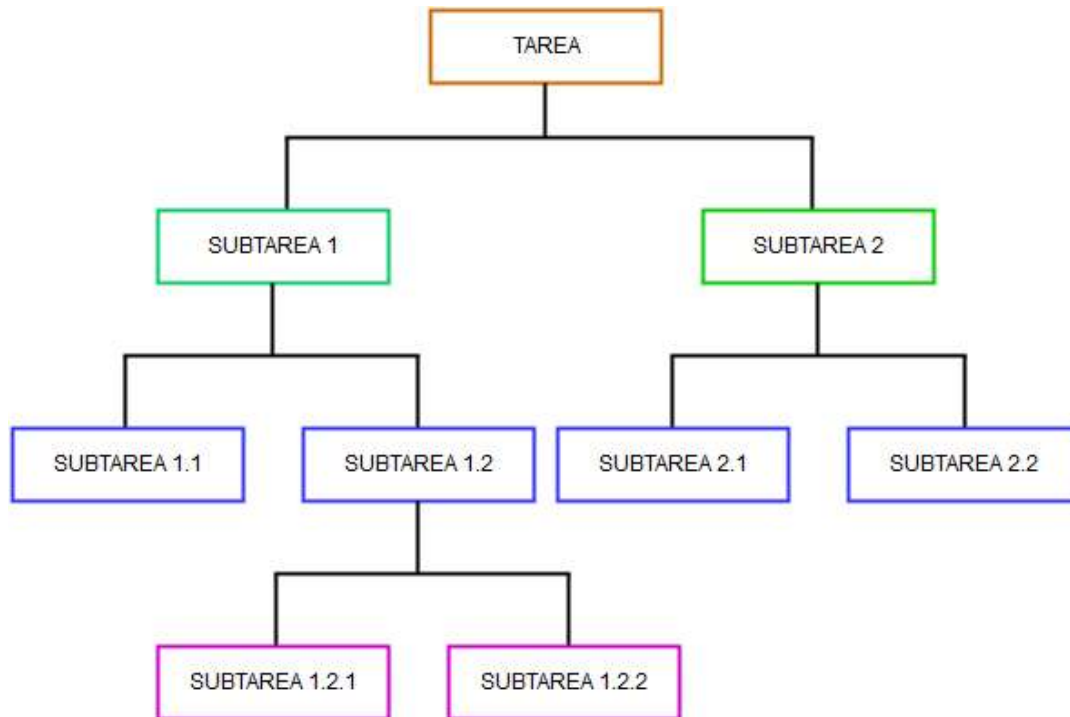


Figura 26. Análisis jerárquico de tareas.



Figura 27. Proceso para obtener el entregable del Análisis Jerárquico de Tareas.

Escenarios

Así como los personajes son informes individuales y ficticios con datos sobre el perfil de grupo de usuarios, los escenarios son informes individuales y ficticios con datos sobre el flujo de trabajo. Cooper (1999) determina que los escenarios suelen ser relatos que cuentan una historia en la que se describe una o más tareas desarrolladas en una situación ambiental concreta. Siendo de esta manera que un escenario es una descripción de un personaje que utiliza un producto para conseguir un fin.

Con el desarrollo de escenarios se pueden identificar aspectos importantes que afectan a un proyecto en el mundo real y que no pueden ser identificados de otra manera. Por ejemplo, cuando el flujo de trabajo se vea afectado por una llamada de teléfono. Los escenarios son útiles a lo largo del proceso de diseño, especialmente al desarrollar descripciones de tareas para las pruebas de usabilidad.

Los escenarios pueden considerar el uso de los proyectos y concentrarse detalladamente en las interacciones. Un escenario detallado que incluya un usuario y unas interacciones del producto concretas podría empezar así:

Escenario N°1: Cambiar el nombre del puesto de trabajo de un empleado

Rosa Pérez, Especialista en Recursos Humanos, recibe una solicitud por correo electrónico para cambiar el nombre del puesto de trabajo de Juan López, de analista en el Departamento de seguros personales a Director del Departamento de seguros personales.

Acciones: Rosa abre el RH Web y hace clic en “Buscar por empleado”. Después, utiliza los botones de la barra de tareas para volver a su correo y consultar el número de empleado de Juan al que se hace referencia en el e-mail que le envió. Utiliza el ratón para seleccionar el número, copiarlo y volver al HR Web, donde pega el número en el campo correspondiente al Identificador del empleado y activa el botón “Buscar”. Hace clic en “Información del trabajo”, y en ese momento, le interrumpe una llamada telefónica.

Rosa:

Rosa, de RRHH. ¿En qué puedo ayudarte?

Persona que llama:

Encontré un error en el periodo de vacaciones que figura en mi última nómina.

Rosa:

Ahora mismo le ayudo.

Los escenarios que tienen en consideración la accesibilidad contienen detalles de cómo interactúa con el producto un personaje en condiciones limitantes utilizando estrategias de adaptación y, a menudo, tecnología de apoyo. Los desarrolladores de escenarios suelen observar a varias personas con discapacidad interactuando con una versión anterior del producto o con otros productos similares para entender cómo se interactúa con ese producto de forma diferente en condiciones limitantes.

Por ejemplo muchas personas no configuraban su software ellas mismas. A menudo, un especialista en tecnología de apoyo instalaba el software a las personas que tenían una

discapacidad. En el caso de las personas en edad avanzada, era habitual que sus hijos les instalaran el software. Por tanto, incluimos a una tercera persona en nuestro flujo de trabajo de configuración.

Las personas son muy distintas. No todos los usuarios utilizan el producto de la misma forma. Las personas utilizan técnicas de interacción, estrategias de adaptación y configuraciones de tecnologías de apoyo distintas. Cada persona tiene experiencias, expectativas y preferencias diferentes. Este escenario es sólo un ejemplo de cómo es un usuario dentro de este grupo de usuarios.

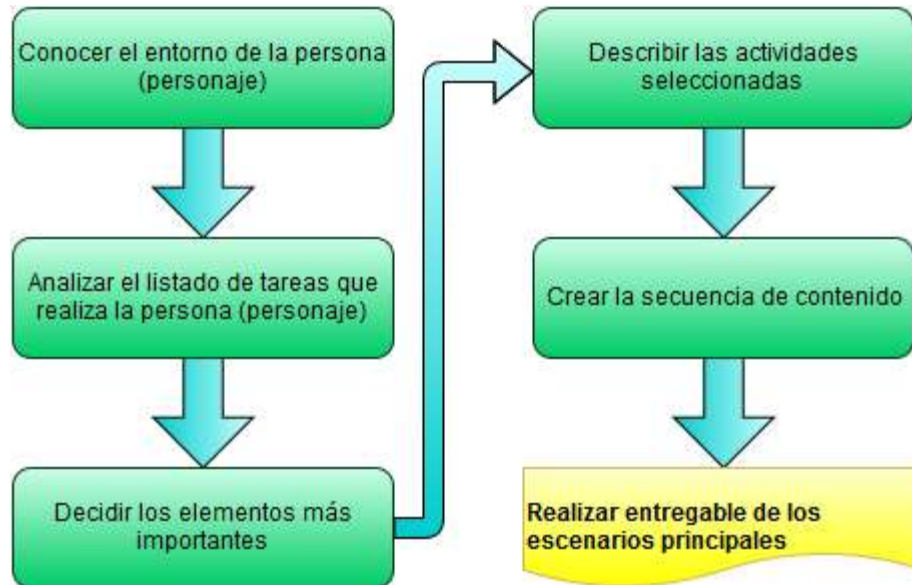


Figura 28. Proceso para la creación de escenarios.

Storyboards

Consiste en realizar una serie de dibujos o imágenes dispuestos en formato secuencial de viñetas (o storyboards) que, aplicada al diseño de sistemas interactivos, representan cómo un determinado sistema será usado durante la consecución de una determinada tarea. Muestran la evolución de la situación del usuario y su entorno mientras está interactuando con el sistema. El ejemplo cotidiano que rápidamente nos permite entender de qué trata un storyboard son las historietas de los cómics que todos en alguna ocasión habremos leído.

(Finlay, Abowd, Beale, 1993) indican que esta técnica es la noción más simple de lo que se entiende por un prototipo, tanto es así que incluso (Sutcliffe, 2002), no la clasifica como tal, sino que la considera más una técnica de captura inicial de requisitos del sistema que un prototipo del mismo. Sin embargo, autores como (Preece, Rogers, Sharp, 2002) clasifican el *storyboarding* como una técnica de prototipado de baja fidelidad. A pesar de ello, Granoller lo clasifica como una técnica de prototipado porque realmente se implementa un documento gráfico que sirve para entender partes del sistema, sirve para evaluar aspectos del mismo con usuarios e implicados y sirve, además, en varias etapas del modelo de proceso.

(Sutcliffe, 2002), indica que con esta técnica se pretende crear diferentes vistas del sistema en las primeras etapas de su implementación de la manera más rápida y barata posible, empleando para su producción medios tan económicos como son el lápiz y el papel o, si queremos hacerlo un poco más sofisticado, hacer uso de las potentes herramientas de edición gráficas de las que actualmente disponemos.

Los storyboards resultan especialmente indicados para aquellos proyectos en los que la implantación del nuevo sistema cambiará la forma de trabajar o de realizar ciertas tareas de las personas afectadas por él. Con ellos representaremos de una manera gráfica, eficiente e informal la situación actual de un determinado contexto, que será “modificado” con la implantación de un nuevo sistema interactivo, y la situación futura que describa cómo cambiará la realización de las tareas tras la implantación del nuevo sistema. Así, con una representación actual y una futura se favorece la comprensión por parte de todos los miembros del equipo del sistema a desarrollar.

Inclusive los test de usabilidad en base a storyboards son extremadamente productivos, ya que para preguntarle a un usuario qué espera que suceda cuando clickee un botón no requiere más que un dibujo de la pantalla. Testear la usabilidad del diseño primero y de la aplicación después es un proceso continuo, no de grandes hitos sino de pequeños incrementos.

La identificación de las necesidades del usuario y del establecimiento de los objetivos del proyecto, anteriormente creado, sirve de apoyo para la generación del storyboard. Las siguientes figuras muestran dos ejemplos correspondientes a algunos de los casos implementados en los que podemos ver unos storyboards realizados para representar la situación actual (tal como se está realizando actualmente una determinada acción) y la futura (cómo será tras la implementación del nuevo sistema):

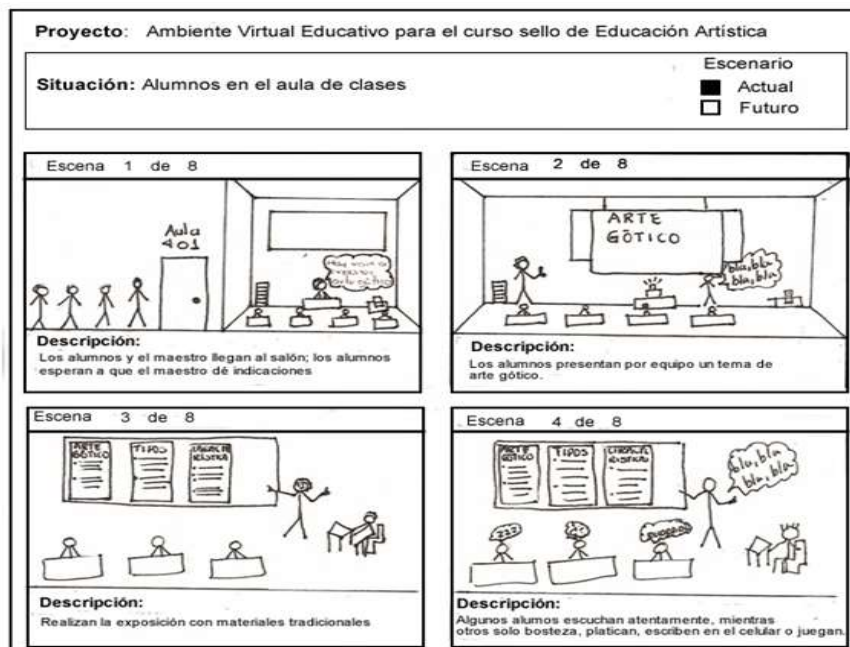


Figura 29. Ejemplo de storyboard versión actual (Tass, 2011).

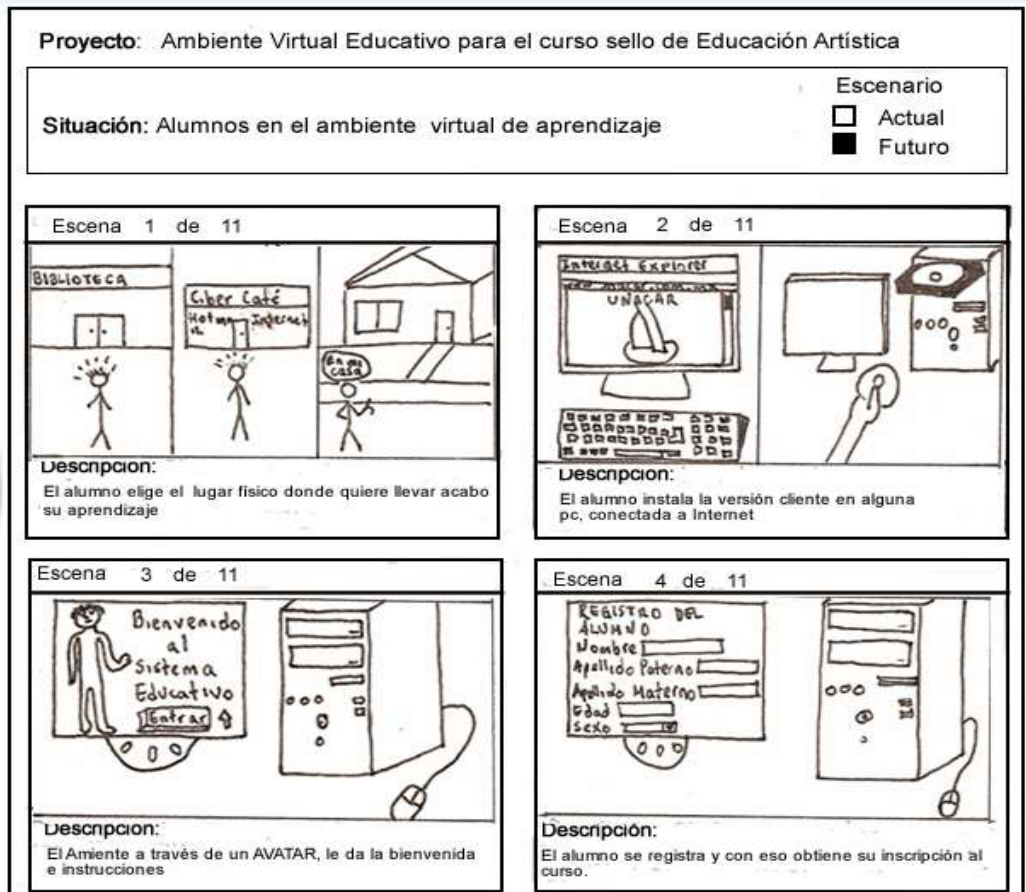


Figura 30. Ejemplo de storyboard versión futura (Tass, 2011).



Figura 31. Proceso para la creación de un storyboard del proyecto.

Plano Estructura (Fase 3)

En esta etapa se trabaja cómo funcionará el sistema, es decir, de qué manera se unirán los diferentes elementos entre ellos para crear un proyecto web consistente y coherente. El desarrollo conceptual de la estructura del proyecto se realiza mediante dos disciplinas: la

arquitectura de la información (sistemas hipertextuales) y el diseño de la interacción (interfaz de software). Es importante entender las pautas de comportamiento que tienen los usuarios, sobre cómo piensan y trabajan, para poder ser capaces de buscar modelos y secuencias para presentar las diferentes opciones a los usuarios con el objetivo de ayudarles a realizar las tareas (diseño de la interacción) o localizar la información (arquitectura de la información) de una manera sencilla y lo más intuitiva posible.

- El diseño de la interacción trata de anticipar cómo se comportará el usuario ante la interfaz de software para definir cómo se adaptará y responderá el sistema al comportamiento del usuario.
- La arquitectura de la información trata de diseñar, organizar, etiquetar y crear sistemas de navegación y búsqueda que ayudan los usuarios a encontrar y gestionar la información de una forma sencilla e intuitiva.

En esta etapa de la estructura se trata de representar visualmente mediante un diagrama los elementos que forman parte del sistema y las relaciones que entre ellos se establecen.

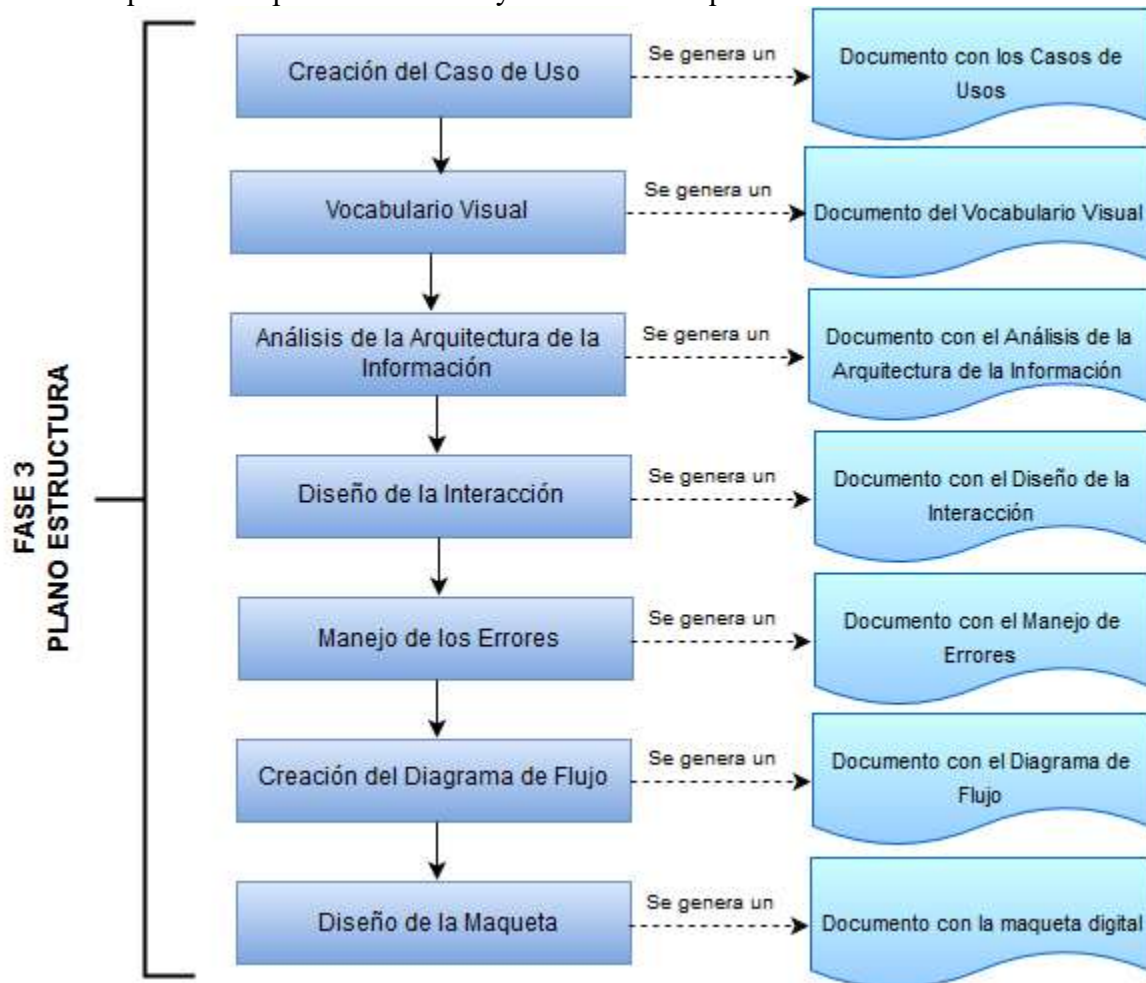


Figura 32. Esquema de la Fase 3.

Casos de uso

Un caso de uso es una manera de utilizar el sistema o de interactuar con él. Los casos de uso proporcionan una definición de las necesidades a cubrir por un proyecto desde el punto de vista del usuario. Esta técnica es utilizada para ayudar al cliente a determinar sus necesidades y requisito. Cuando se confecciona un diagrama de estos, no se debe pensar en la funcionalidad del sistema, sino en el uso que le dará el cliente. Cada caso de uso constituye una recopilación de sucesos, cuyo evento inicial lo provoca un actor o entidad externa, especificando la interacción que existe entre el actor y el sistema. El empleo de los casos de uso facilita:

- Identificar quién interactúa con el sistema y qué debe hacer el sistema.
- Identificar las interfaces del sistema.
- Verificar que no se olvidan requisitos.
- Obtener un modelo de objetos del dominio inicial.

Actores

Un actor es una agrupación uniforme de personas, sistemas o máquinas que interactúan con el sistema que se está desarrollando. Para identificar a los actores es necesario definir el alcance del sistema como primer objetivo de todo analista, ya que un proyecto sin alcance definido nunca podrá alcanzar sus objetivos. También es importante tener clara la diferencia entre usuario y actor. Un actor es una clase de rol, mientras que un usuario es una persona que, cuando usa el sistema, asume un rol. De esta forma, un usuario puede acceder al sistema como distintos actores. La forma más simple de entender esto es pensar en perfiles de usuario de un sistema operativo. Una misma persona puede acceder al sistema con distintos perfiles, que le permiten hacer cosas distintas. Los perfiles son en este caso equivalentes a los actores.

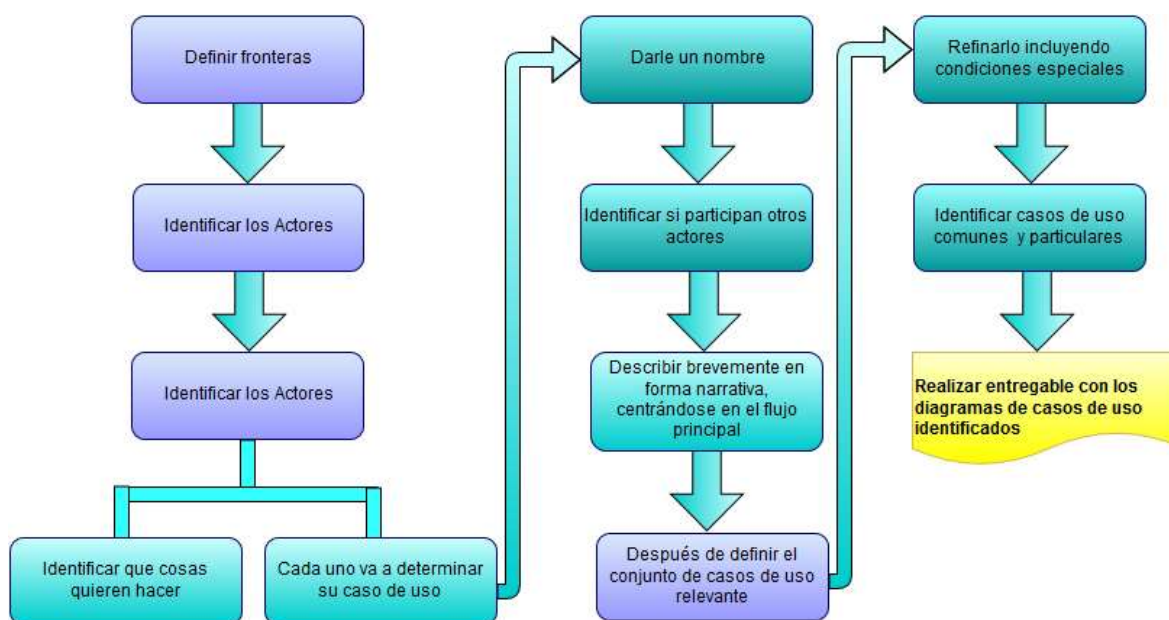


Figura 33. Proceso para generar los Diagramas de Casos de Uso.

Vocabulario Visual

Un vocabulario visual es un conjunto de símbolos usado para describir algo (usualmente un sistema, estructura o proceso). El vocabulario descrito puede ser utilizado por un arquitecto de información o diseñador de interacción para describir, en un nivel alto, la estructura y/o flujo de la experiencia de usuario de un sitio Web.

Cuando se describe la arquitectura de información, el diagrama debe enfatizar la estructura conceptual y organización del contenido. Esta estructura conceptual no es lo mismo que la organización de navegación. Porque el objetivo del diagrama de arquitectura de información no es entregar una especificación de navegación completa; este detalle es mejor puesto en otros documentos, donde cauce menos riesgo de confundir y distraer.

Cuando se describe el diseño de interacción, el diagrama debiera enfatizar cómo el usuario fluye a través de tareas definidas, y lo que son los pasos discretos en estas tareas. Tal como con la navegación, los detalles de interfaz no debieran aparecer en el diagrama - si te encuentras dibujando botones y campos, probablemente estás cargando el diagrama con un exceso de detalle.

Este vocabulario está basado en un modelo conceptual simple abarcando tanto arquitectura de información como diseño de interacción:

- Al sistema presenta al usuario caminos.
- El usuario se mueve a través de estos caminos mediante acciones.
- Estas acciones entonces causan al sistema a generar resultados.

Elementos simples: páginas, documentos y pilas de páginas o documentos.

La unidad básica de la experiencia de usuario en la Web es, la **página**, la cual se representa con un simple rectángulo. Una página puede representar múltiples archivos HTML. Además de páginas, también hay **archivos**, sin propiedades de navegación. Estos archivos son entregados al usuario para su uso fuera de un ambiente de navegador Web, (tales como archivos de video, archivos independientes como PDFs o ejecutables). Para estos, usamos el icono con doblez.

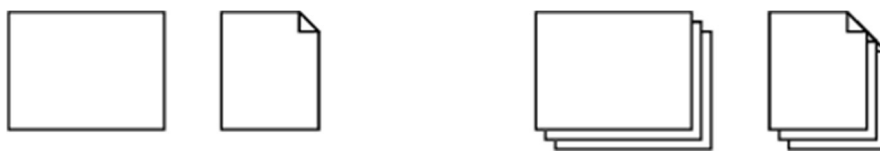


Figura 34a: [izquierda] La página y el documento

Figura 34b: [derecha] La pila de páginas y la pila de documentos

Se usa la pila de páginas para indicar un grupo de páginas funcionalmente idénticas cuyas propiedades de navegación son inmateriales a la macro-estructura del sitio. Similarmente, una pila de documentos representa un grupo de documentos que reciben tratamiento de navegación idéntico y pueden ser clasificadas como una entidad única (tal como una colección de juegos descargables o una librería de manuales de instrucciones en PDF). Se

debe usar etiquetas o identificadores numéricos en páginas y archivos, que deben ser únicos para cada página o documento en el diagrama, para que puedan ser identificados.

Creando relaciones: conectores y flechas

Las relaciones entre los elementos son ilustradas mediante líneas simples o **conectores**. Estas relaciones conceptuales se traducirán inevitablemente en relaciones de navegación, aunque no todas las relaciones de navegación aparecerán en el diagrama.

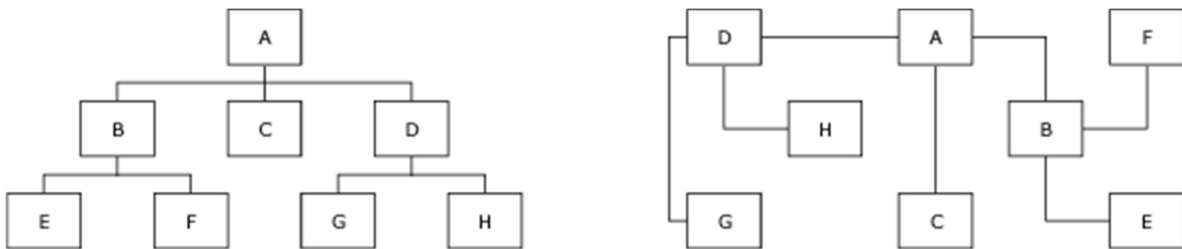


Figura 35a: [izquierda] Una estructura simple de árbol

Figura 35b: [derecha] La misma estructura diagramada de forma diferente

Cuando se diagrama un diseño de interacción, las líneas deben indicar dirección para indicar cómo el usuario se moverá a través del sistema por una tarea particular. El usuario no está impedido de moverse en dirección opuesta; la flecha indica solamente la dirección en la cual el usuario probablemente querrá ir.

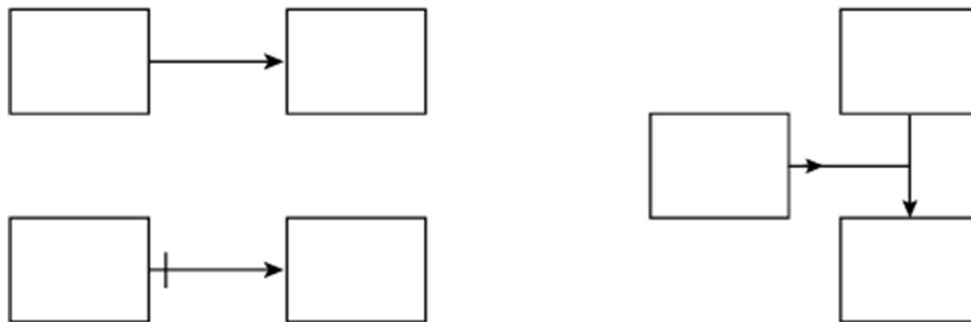


Figura 36a: [arriba izquierda] Flecha indica movimiento hacia el fin de la tarea

Figura 36b: [abajo izquierda] Barra cruzada indica que el movimiento de arriba no está permitido

Figura 36c: [derecha] Flechas múltiples clarifican la dirección.

Los conectores y flechas también pueden ser etiquetados, pero el uso de éstas debe ser limitado a casos en los cuales la acción tomada por el usuario necesita ser clarificada. Si las etiquetas se tornan largas, son muchas y comienzan a sobrecargar el diagrama, apunta al lector hacia una nota al pie o una referencia en un anexo.

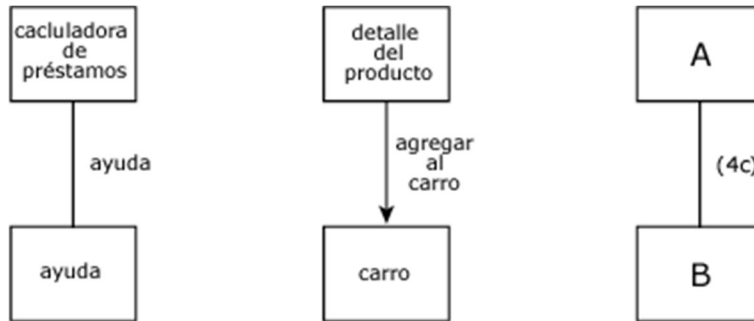


Figura 37a: [izquierda] Una etiqueta superflua

Figura 37b: [centro] Una etiqueta útil

Figura 37c: [derecha] Una referencia al pie o anexo

Todo de una vez: conjuntos concurrentes

Un conjunto concurrente (representado por el semicírculo) es usado en casos cuando una acción del usuario genera resultados múltiples simultáneos (tal como abrir una ventana pop-up mientras una página se carga en la ventana principal, o mostrar una página mientras un documento es descargado).



Figura 38: Un conjunto concurrente

Como las flechas, los conjuntos concurrentes tienen dirección. Elementos corrientes arriba se conectan al lado curvo; elementos corrientes abajo se conectan al lado plano.

Separándolo: puntos de continuación

Para separar diagramas en secciones fáciles de digerir, usamos puntos de continuación (paréntesis cuadrado) para unir los vacíos entre las páginas.



Figura 39a: [izquierda] Un punto "continúa hacia" referencia al lector hacia otro diagrama
 Figura 39b: [derecha] Un punto "continúa desde", retomando desde donde salimos.

Elementos comunes: áreas y áreas iterativas

El elemento área (un rectángulo de esquinas redondeadas) es usado para identificar un grupo de páginas que comparten uno o más atributos comunes (tales como aparecer en una ventana pop-up, o tener un tratamiento único de diseño). Usa etiquetas para identificar estos atributos o (como con los conectores), se deben de hacer referencias a notas fuera del documento si se tiene mucho que decir.

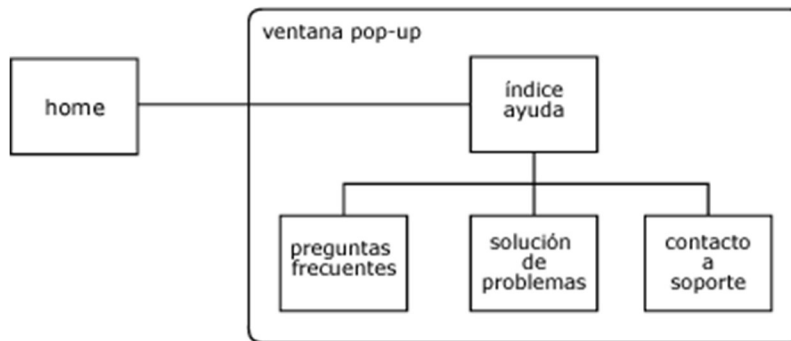


Figura 40: Un ejemplo de uso de un área para representar una ventana pop-up

Muchas arquitecturas incluyen repetir la misma estructura básica tal como es aplicada a un número de elementos de información funcionalmente idénticos. Por ejemplo, un catálogo de productos en el cual cada producto tiene varias páginas asociadas a él. Simplemente se usa un área iterativa, una pila de rectángulos con esquinas redondeadas.

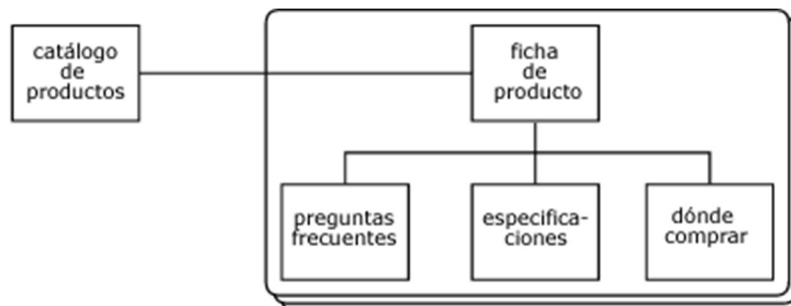


Figura 41: Un ejemplo de uso de un área iterativa para representar una estructura repetida en un catálogo de productos

Componentes re-utilizables: áreas de flujo y referencias

Algunos diseños de interacción requieren que una secuencia aparezca repetidamente en diferentes contextos a través del diseño pasos (como por ejemplo, un procedimiento de login). A menudo estas secuencias son meramente un componente de una o más tareas que el usuario está tratando de lograr.

Tal área re-utilizable es llamada un flujo, y es representada en el diagrama mediante dos elementos: el área de flujo, que encierra el flujo mismo; y la referencia de flujo, que sirve como marcador para el flujo en cada contexto en el cual se repite. Ambos elementos tienen la misma forma básica, un rectángulo con las esquinas cortadas (o, si prefieres, un octágono desfigurado).

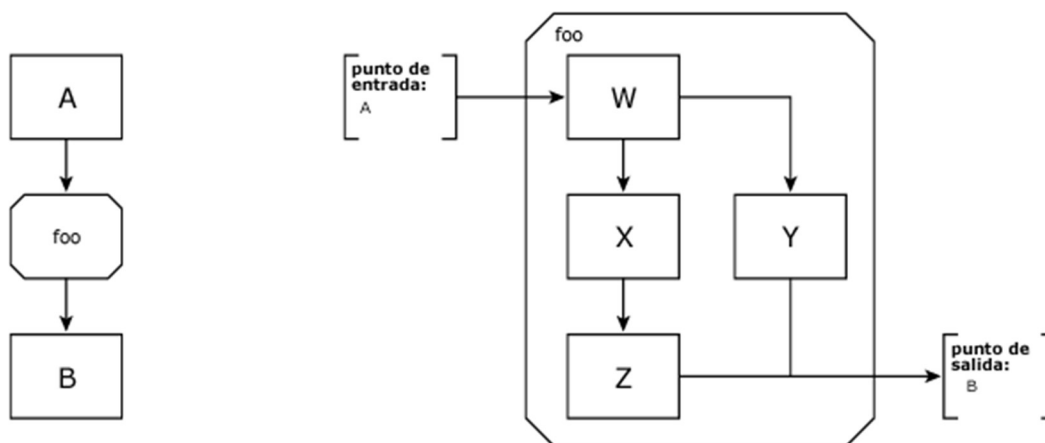


Figura 42a: [izquierda] Una referencia de flujo sirve tanto como punto "continúa hasta", como punto "continúa desde"

Figura 42b: [derecha] El área de flujo referida.

Haciendo elecciones: puntos de decisión

Cuando una acción de un usuario puede generar uno de un número de resultados, el sistema debe tomar una decisión acerca de cuál resultado debe presentar. (Probablemente el ejemplo más común de esto es manejo de errores en el envío de formularios.) Se conoce a esto como un punto de decisión, y como en diagramas de flujo tradicionales, es representado por un diamante.

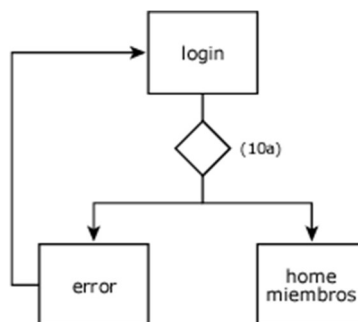


Figura 43: Un ejemplo de uso de un punto de decisión en una secuencia de login

Conectores y flechas condicionales

Un conector condicional (representado por una línea cortada) es usado cuando un camino puede ser o no ser presentado al usuario dependiendo de si una o más condiciones son cumplidas.



Figura 44a: [izquierda] Un conector condicional
Figura 44b: [derecha] Una flecha condicional

Por ejemplo, puede haber una página que contenga información sensible que sólo puede ser vista por empleados de la compañía. La condición en este caso sería el tipo de usuario (empleado); si la condición se cumple, el camino se hace disponible. Si no, no existe camino.

Elección múltiple: ramas condicionales

Cuando un sistema debe seleccionar un camino entre varias opciones mutuamente exclusivas a ser presentadas al usuario, se usa una rama condicional (triángulo). Los elementos corrientes arriba se conectan a un punto del triángulo; los elementos corrientes abajo se conectan al lado opuesto.

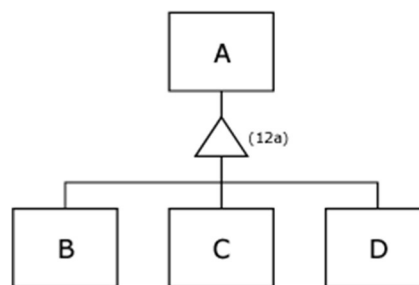


Figura 45: Una rama condicional

Elige uno o más: selectores condicionales

El elemento selector condicional (representado por un trapezoide) funciona de manera muy similar a la rama condicional, con una diferencia importante: con el selector, los varios caminos corrientes abajo *no* son mutuamente exclusivos, cualquier número de caminos que satisfagan las condiciones pueden ser presentados al usuario.

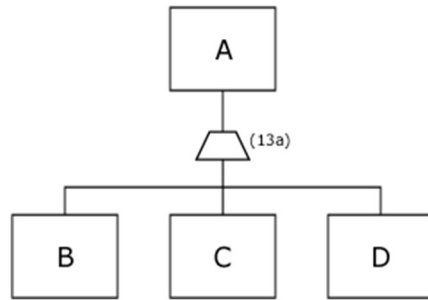


Figura 46: Un selector condicional

La aplicación más común del selector condicional es en resultados generados por un motor de búsqueda. En este caso, la página de resultados de búsqueda aparecería corriente abajo desde el selector; la condición es el criterio de búsqueda ingresado por el usuario; los caminos corrientes abajo llevarían a las páginas de contenido indexadas por el motor de búsqueda. Tal como con una rama condicional, el selector condicional puede generar un resultado nulo, de hecho, es mucho más común con un selector que con una rama.

Una decisión, muchos caminos: racimos

Algunas estructuras condicionales requieren que el sistema presente más de un camino basado en ciertas condiciones. Asociamos estos caminos en la estructura con un racimo (representado por un círculo). El racimo puede aparecer corriente abajo desde una rama condicional o un selector condicional.

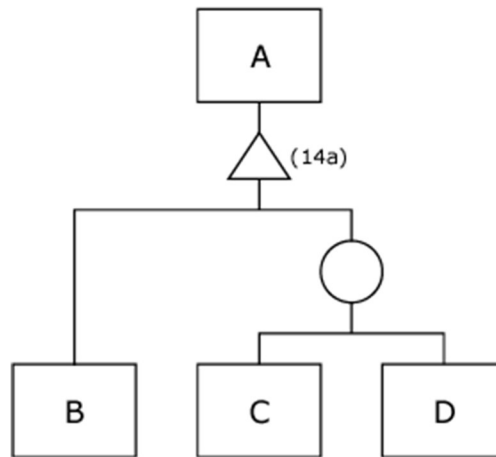


Figura 47: Un racimo corriente abajo desde una rama

Algunas restricciones pueden aplicar: áreas condicionales

Cuando una o más condiciones aplican a un grupo de páginas, esas páginas son encerradas en un área condicional, un rectángulo de esquinas redondeadas, pero con un tratamiento de línea cortada como el conector condicional.

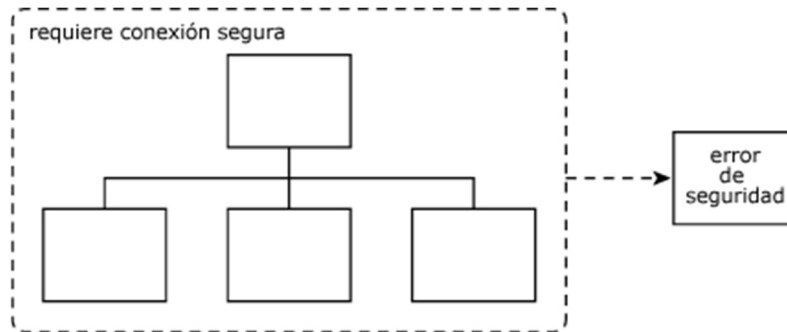


Figura 48: Un ejemplo de uso de un área condicional donde se requiere una conexión segura

Las áreas condicionales se usan comúnmente en situaciones que involucran permisos de acceso, como cuando se requiere un login o conexión encriptado (SSL). A diferencia de otros tipos de áreas, las áreas condicionales son asociadas con un resultado, el cual se genera en caso de que la(s) condición(es) no son satisfechas.

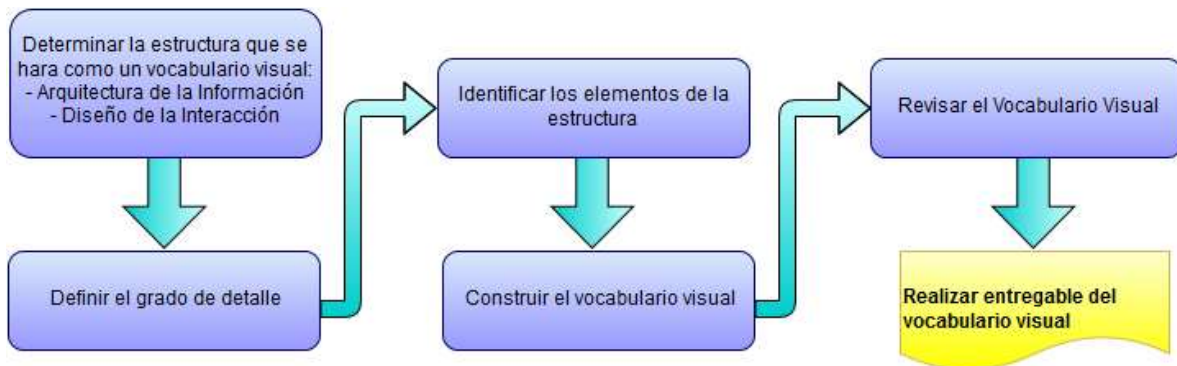


Figura 49. Proceso para crear el vocabulario visual del proyecto.

Arquitectura de la información

(Wurman, 1975) utilizó por primera vez el término "Arquitectura de la Información", quién la define como: El estudio de la organización de la información con el objetivo de permitir al usuario encontrar su vía de navegación hacia el conocimiento y la comprensión de la información. Las definiciones que Rosenfeld, Morville (2002) ofrecen en su libro permite la fácil comprensión:

- El arte y la ciencia de estructurar y clasificar sitios web e intranets con el fin de ayudar a los usuarios a encontrar y manejar la información.
- El concepto "Arquitectura de la Información" no solo engloba la actividad de organizar información, sino también el resultado de dicha actividad.
- La arquitectura de la información de un sitio web, como resultado de la actividad, comprende los sistemas de organización y estructuración de los contenidos, los sistemas de rotulado o etiquetado de dichos contenidos, y los sistemas de recuperación de información y navegación que provea el sitio web.

Tipos de necesidad de información

El objetivo habitual de un usuario al acceder a una web es satisfacer una necesidad de información y/o realizar una transacción (por ejemplo comprar un billete de tren). Desde el punto de vista de las necesidades informativas, se pueden distinguir tres tipos:

- **Necesidad de información concreta (NIC):** por ejemplo, “¿qué precio tiene este producto?”
- **Necesidad de información orientada a problemas (NIOP),** por ejemplo, “¿cuál es la relación entre la usabilidad y la arquitectura de información?”
- **Necesidad de información exploratoria (NIE),** por ejemplo “quiero escoger un buen hotel para este fin de semana”
- **Necesidad de información sobre búsquedas previas (NIBP),** es decir, localizar información que ya había localizado previamente.

Las **estrategias** de las que dispone un usuario para satisfacer estas necesidades de información en una página web son:

- **Búsqueda,** utiliza la caja de búsqueda y analiza e interacciona con los resultados.
- **Navegación,** explora a partir de los enlaces de la web.
- **Ayuda,** por comodidad o desesperación reclama que se le oriente y señale dónde se encuentra el contenido.

El usuario utiliza una de estas estrategias - o una combinación de ellas- para localizar información que asimila y evalúa para así reformular o refinar su necesidad de información, hasta que considera que ha quedado resuelta. Es lo que se conoce como el modelo berrypicking o recolección de bayas como Bates (1989) lo llama.

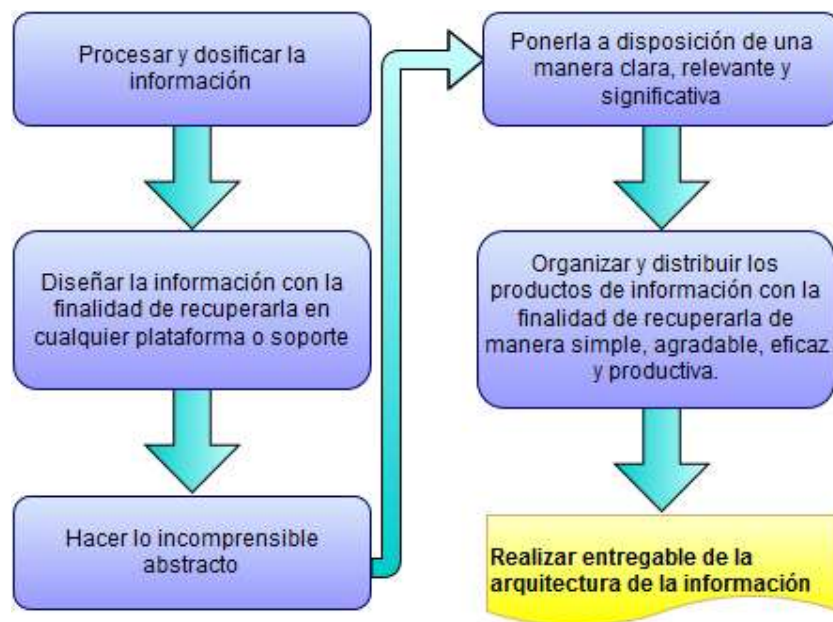


Figura 50. Proceso para diseñar la arquitectura de la información.

Diseño de la Interacción

La interacción es un diálogo de comportamiento entre dos entidades, el accionar de una condiciona la respuesta de la otra. Todo sistema es interactivo, ya que modifica su comportamiento (funciones) de acuerdo a los comandos de un usuario. La interacción entre un sistema y su usuario se canaliza a través de una interfaz o punto de encuentro. La interfaz hace tangibles las posibilidades del sistema y permite al usuario comunicar sus comandos al sistema. El diseño de interacción y el diseño de la interfaz son mutuamente dependientes, muchas veces las decisiones de un plano condicionarán las decisiones en el otro plano.

Hasta el momento, los sistemas electrónicos y tecnológicos en general, no están dotados de inteligencia propia. Todo sistema será tan inteligente como su diseño permita. Dado que todo lo que puede hacer una máquina estará condicionado por su diseño, la tarea de diseñar su comportamiento consiste en prever las posibles acciones y respuestas de un humano ante este sistema, y diseñar reacción del sistema ante los comandos del humano. El diseño de interacción como actividad particular toma fuerza durante los años 90 con el crecimiento del área de la Interacción Humano-Computadora (IPO / HCI) como una rama de las ciencias de la computación. Este crecimiento da origen a una serie de metodologías bajo el enfoque de Diseño Centrado en el Usuario. Bajo un proceso ideal, es el diseñador de interacción quien creará las especificaciones para la construcción del sistema. Esto implica determinar las funcionalidades que ofrecerá el sistema, los parámetros para cada una de éstas, las secuencias de comandos necesarias para ejecutarlas y los elementos de la interfaz que permitirán a las personas manejar estas funciones, así como sus nombres, ubicación, tamaño relativo; y todos los elementos que canalicen la comunicación entre sistema, usuario y mensajes.

Propuesta de principios fundamentales para el diseño de la interacción

Según (Tognazzini, 2002) propone los siguientes principios que se aplicaran en esta propuesta para el diseño e implementación de interfaces gráficas efectivas para la web. Las interfaces efectivas son visualmente comprensibles y permiten errores por parte del usuario, dándole una sensación de control. Los usuarios ven rápidamente el alcance de las opciones y comprenden cómo alcanzar sus metas y realizar su trabajo. También ocultan al usuario el funcionamiento interno del sistema. El trabajo se guarda continuamente y con la opción de deshacer en todo momento cualquier paso que se haya dado. Las aplicaciones y servicios efectivos realizan el máximo trabajo requiriendo la mínima información del usuario.

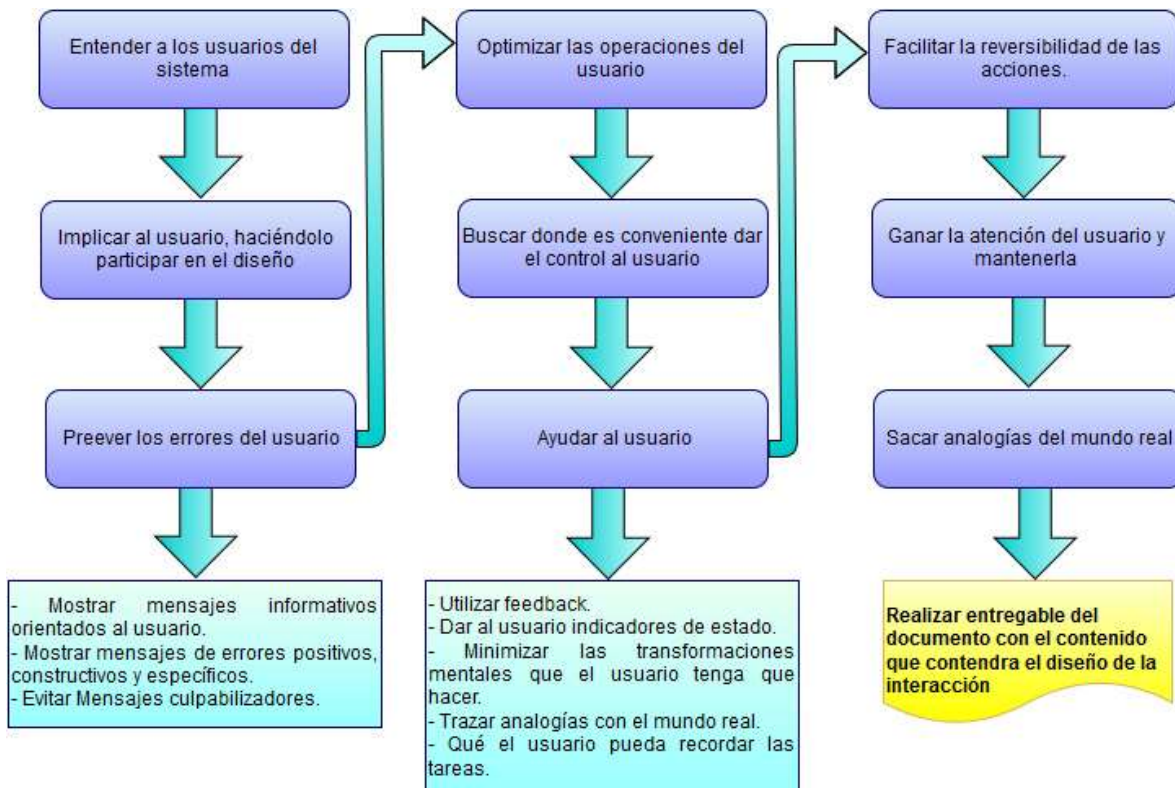


Figura 51. Principios para aplicar y generar un documento con el primer boceto del diseño de la interacción.

Diagramas de interacción

Según (Scott, 2005) propone el uso de estos diagramas porque permiten documentar el diseño de interacción, el cual consiste en representar el comportamiento interactivo de la aplicación o sitio web, es decir, cómo la aplicación responderá a las acciones del usuario. La diferencia principal de los diagramas de interacción frente a los otros documentos de diseño, es que estos describen la dimensión dinámica, temporal, en movimiento e interactiva del diseño. La diagramación de la interacción puede hacerse a través de dos tipos de documentos. Por un lado se pueden usar secuencias del estado de la interfaz (mezcla entre un *wireframe* y un storyboard), tal y como se puede ver en la figura inferior.

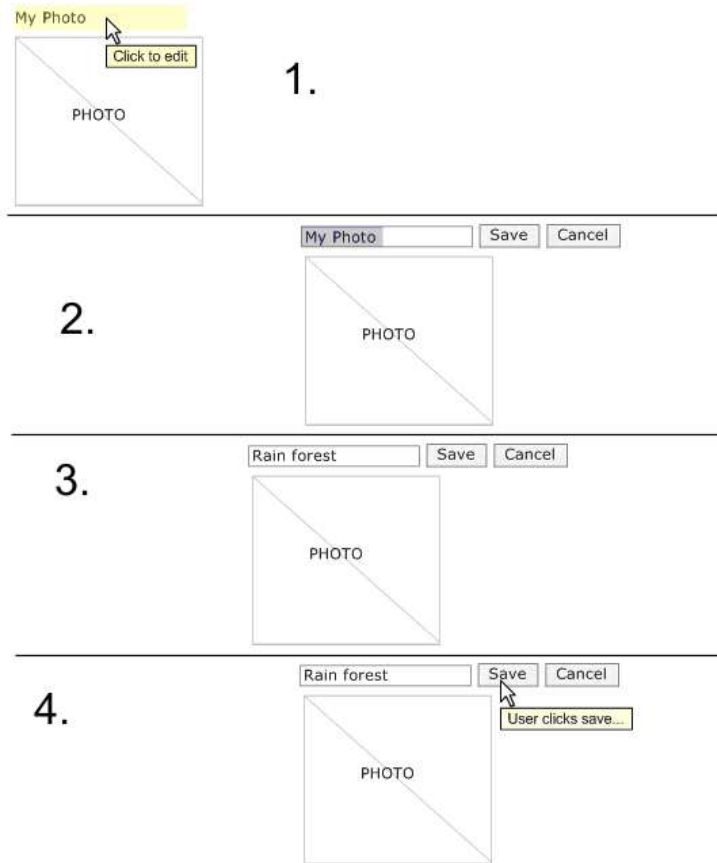


Figura 52: Secuencia del estado de la interfaz. Podemos apreciar cómo la aplicación responde a las acciones del usuario; qué cambios se producen en la interfaz en función de las acciones del usuario.

El segundo tipo de documento es el conocido como diagramas de flujo de interacción. En estos documentos las posibles acciones del usuario y las respuestas del sistema se representan en forma de diagramas, mediante elementos (nodos) y conectores. El significado de cada elemento, así como de la relación definida por los conectores, suele codificarse mediante su forma gráfica, y explicarse mediante leyendas descriptivas. Se propone el uso de los vocabularios gráficos propuesto por Garrett (2002) explicado en el vocabulario visual, del que podemos ver un ejemplo de aplicación en la figura 37.

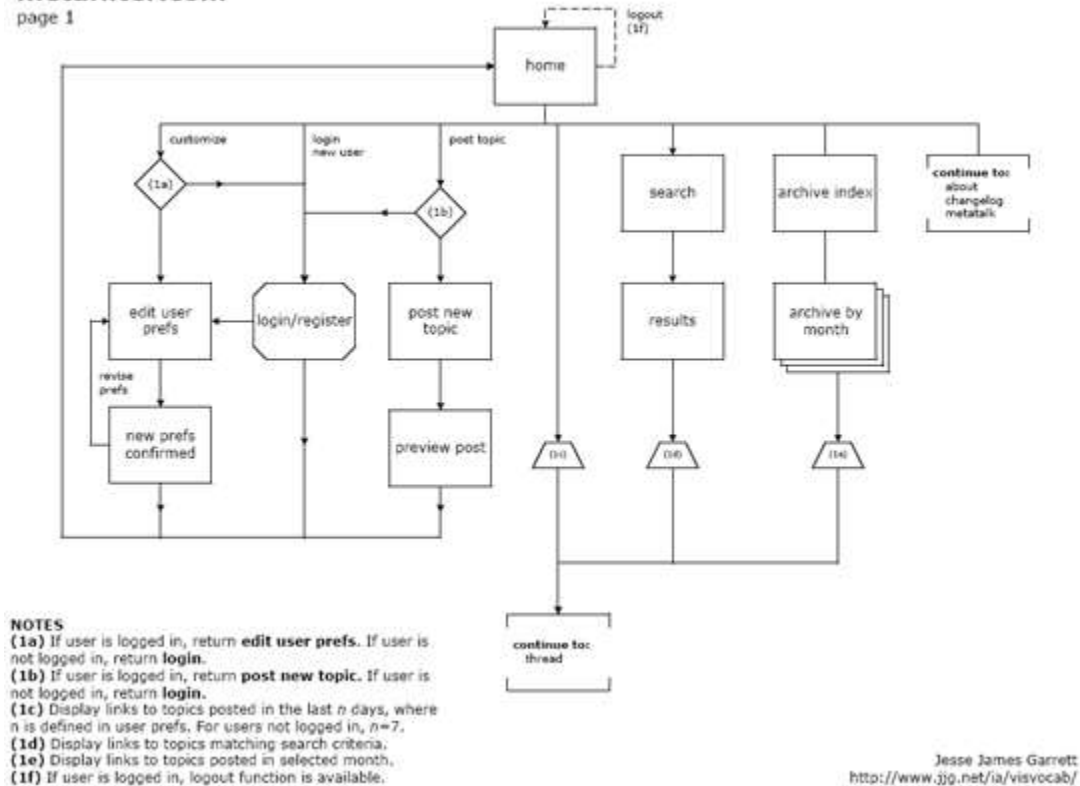


Figura 53: Diagrama de Flujo de Interacción Garrett (2002).

Manejo de los Errores

Los mensajes presentados por el sistema ante comportamientos erráticos, son claros para el usuario y le dan una instrucción precisa de cómo recuperarse. Los errores catastróficos son esas acciones del usuario que conducen a problemas de los que no se pueden recuperar o que dirigen a tareas incompletamente acabadas. Según (Hollnagel, 1991) otra manera de definir error, es mirar todas las desviaciones del funcionamiento óptimo como errores. Es posible disminuir el número de errores que los usuarios cometen por otros medios que hacer la interfaz más fácil de usar; Por ejemplo los usuarios pueden ser castigados por los errores que cometen según (Shneiderman, 1986), aumentando los tiempos de reacción del sistema. Porque se notó que hacer los tiempos de reacción más largos para algunas funciones hicieron que los usuarios cometieran menos errores. Aunque los sistemas que trabajan más lento deben ser más usables según esta medida; sin embargo los usuarios consideraban los tiempos de reacción largos como una clase de castigo y cuando cometieron un error tuvieron que esperar durante mucho tiempo antes de que pudieran corregirlo y proceder con la tarea.

Los mensajes de error deben ser mensajes claros y prácticos que le indican como el usuario debe recuperarse de un error. El lenguaje utilizado debe estar al nivel del perfil del usuario. La recuperación de un error debe ser una tarea sencilla del usuario. En lo posible, los fallos no deberán generar pérdida de información del usuario, este deberá enlazarse con procedimientos de almacenamiento y restauración de tareas para que el usuario pueda internar ejecutar la acción más adelante. Algunas estrategias de recuperación son que el

sistema cuente con estrategias claras y prácticas para el manejo de los errores que se presenten. Ofreciendo al usuario la oportunidad de enmendar sus errores sin perder la información hasta ese momento procesada. El sistema tiene opciones que permiten regresar a un estado anterior al sistema y enmendar errores.

Estrategias para la prevención de errores

Se han definido estrategias para prevenir errores durante la ejecución de tareas, por ejemplo doble verificación de las entradas del usuario, tanto en el cliente con tecnologías como JavaScript y en el servidor en el caso que dicha tecnología fallara. Una estrategia importante es la previa validación de procesos indispensables para un servicio como es la conexión a una base de datos o la existencia de un recurso a descargar, etc.

Se deben prevenir las entradas del sistema, con mecanismos de confirmación cuya finalidad es evitar que acciones irreversibles sean llevadas a cabo por equivocación o premura, como los procesos indispensables para la prestación de un servicio que son validados antes de ejecutar una tarea en el sistema. En el Anexo 11, se muestra una plantilla para la identificación de errores y su manejo.

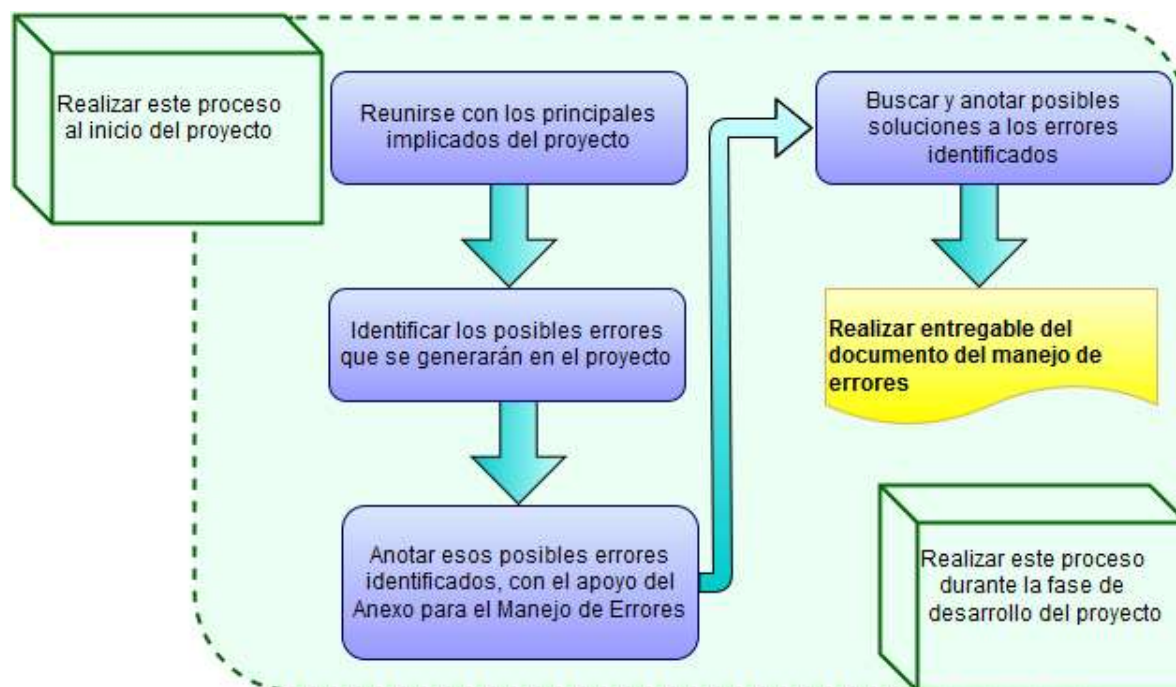


Figura 54. Proceso recursivo para la identificación y manejo de los errores.

Diagrama de flujo

La estructura hipertextual de la aplicación interactiva se define mediante un diagrama de flujos. Cuando el contenido está organizado en temas principales y secundarios se debe

buscar una estructura que permita acceder fácilmente a la información. Los diagramas de flujos sirven para marcar los flujos o itinerarios posibles del usuario en la aplicación. Este diagrama sirve para generar un esquema visual de cómo se relacionan los diferentes temas entre sí y cómo podrá navegar el usuario a través de la información. Aunque los usuarios trazan su propio camino con su navegación, el arquitecto de la información decide las opciones que tendrán, lo que verán primero, dónde pueden ir y dónde no, etc.

El diagrama de flujo ideal es una especificación clara y fácil de seguir de las categorías temáticas, los niveles, los vínculos del proyecto, los procesos que se realizan en la aplicación o los servicios que se ofrecen al usuario. Estos diagramas dan forma al contenido para que la gente se haga una idea del funcionamiento real del producto. Es un documento que permite modificaciones a lo largo del proyecto, pero es la única forma de ver rápidamente las partes afectadas por modificaciones en el contenido, la interactividad, la navegación y las funcionalidades. Un ejemplo de una aplicación de reservas en línea:

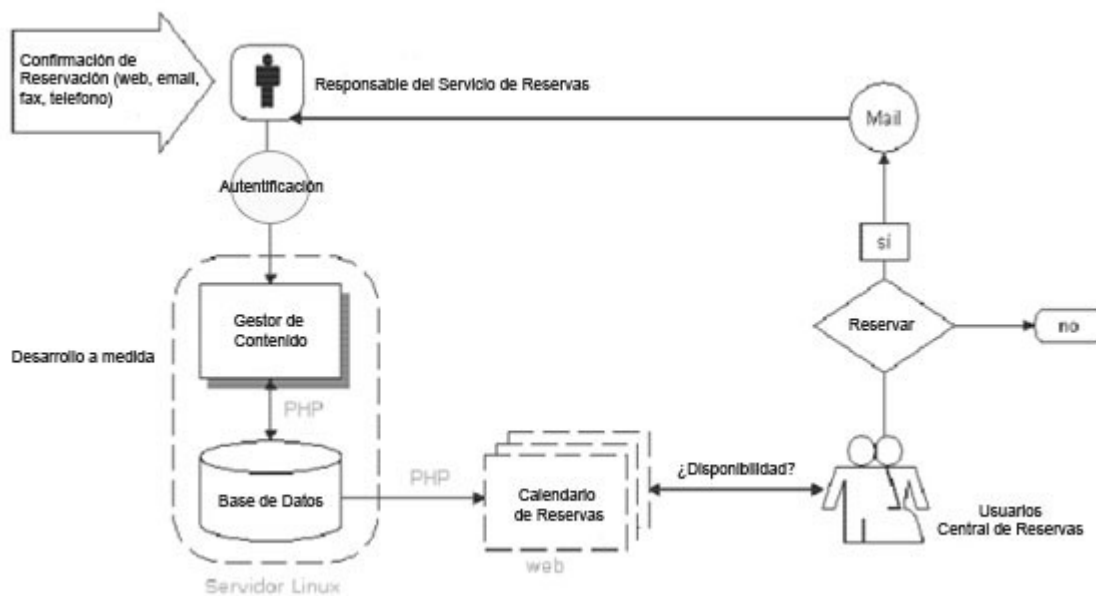


Figura 55. Se muestra un ejemplo del diagrama de flujo.

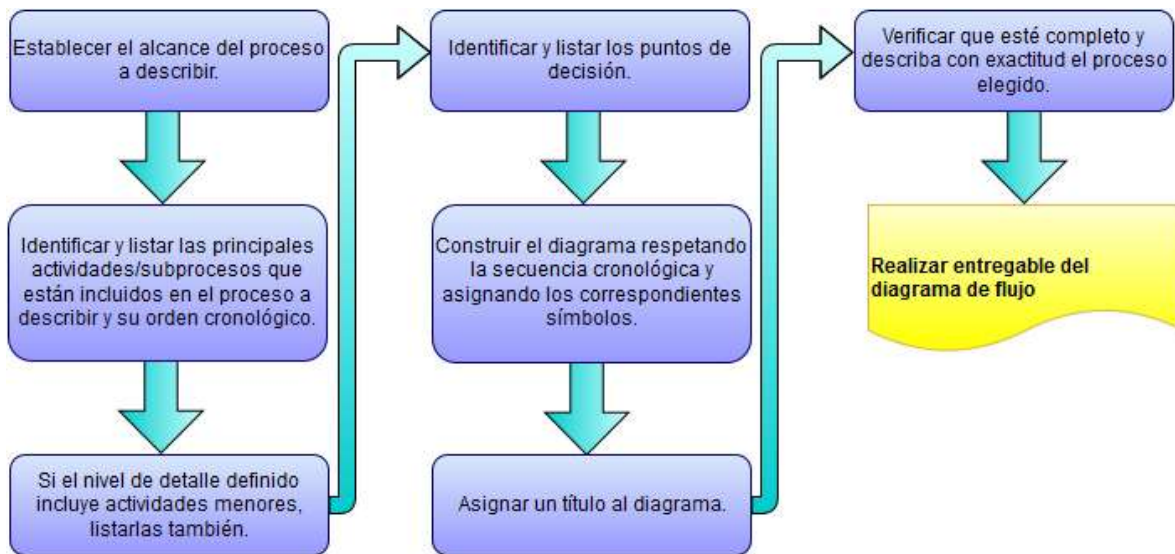


Figura 56. Proceso para la creación del diagrama de flujo.

Maquetas o Mockups

Mediante los Mockups o maquetas lo que se pretende es hacer un boceto preliminar de cómo sería la interfaz del proyecto y su navegación, entre las diferentes secciones y vistas del proyecto, para así tener de forma más visual una imagen de todo el proceso, y poder dividir mejor tareas, detectar errores en el diseño y poder incorporar cambios de forma sencilla, así como ver el impacto en el resto de la aplicación y su forma de trabajar con ella. Son representaciones de calidad en formato digital que normalmente llenan el espacio que hay entre el prototipo de papel y la versión definitiva de una interfaz o parte de ella. Su objetivo es definir el contenido y la posición de los diversos bloques del sitio web, incluyendo menús de navegación, bloques de contenido, etc. Además, permite visualizar como interactuarán estos elementos entre sí. Convirtiéndose en un material de soporte muy útil para complementar otras técnicas de prototipado y también para realizar evaluaciones.

Para realizar una maqueta digital es necesario utilizar herramientas más sofisticadas como: editores especializados, y se propone en esta tesis el uso de la herramienta software libre llamada <http://draw.io> que permite crear los mockups para pantallas de computadoras hasta pantallas de dispositivos móviles, que precisan de mayor tiempo de desarrollo y mejor preparación de las personas que los realizan. Estas primeras maquetas son conocidas como LoFi wireframes o diagramas esquemáticos de baja fidelidad, porque se pretenden realizar de manera rápida el acomodo de la estructura y elementos de interfaz o configuración dentro del área perceptual o retícula.

(Schneiderman, 2009) explica que se intenta que la web tenga consistencia entre todas las páginas de las que dispone, es decir, la agrupación de los menús, iconos, cuadros con información, etc. Se ordenan de la misma forma en todas las secciones de esta. No se utilizan ni colores, ni tipografías ni cualquier elemento gráfico, porque lo importante es centrarse en la funcionalidad del sitio y la experiencia del usuario; es decir, que la prioridad son los contenidos de la web. Con esto se permite que el usuario tenga un mayor grado de asimilación

de la web, aportando reconocimiento antes que recuerdo (Nielsen, 1995), de este modo si el usuario es capaz de controlar la página de inicio será capaz de navegar sin problemas por el resto de la aplicación. Una de las importantes ventajas es que al ser representaciones tan simples, te permiten crear múltiples versiones de un mismo proyecto de una forma rápida, así como aplicar cambios o nuevas ideas que aparezcan a posteriori. Lo importante es tener clara la estructura de la web o aplicación antes de empezar con el HTML y el CSS para comprobar que no haya fallos importantes de base que luego te podrían suponer muchas horas de trabajo subsanar.

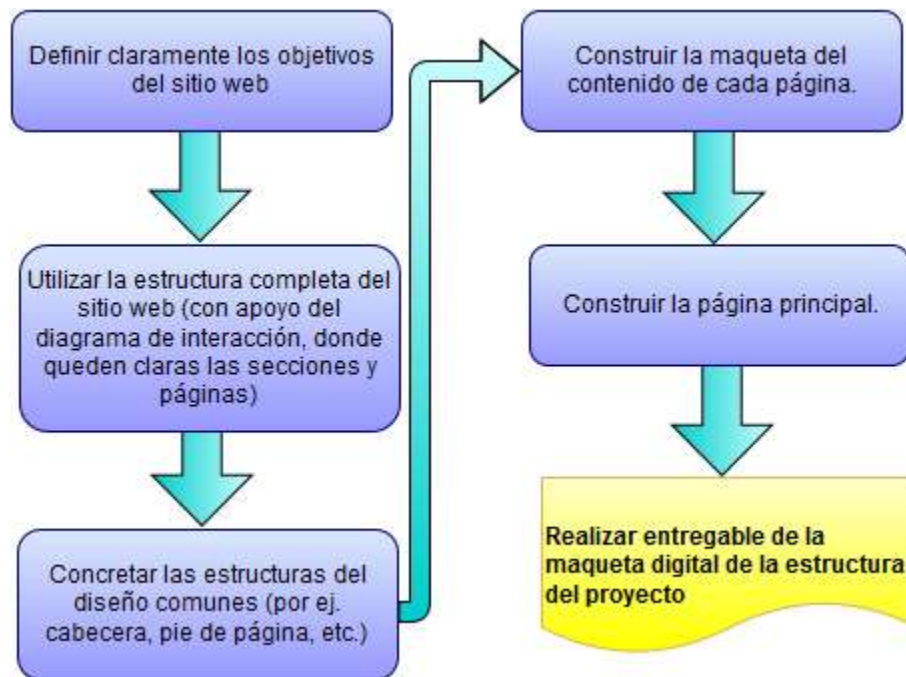


Figura 57: Proceso para crear la maqueta digital.

Plano Esquema o Esqueleto (Fase 4)

Para (Garrett, 2003), el plano de esqueleto está diseñado para optimizar la ubicación de los elementos (imágenes, texto, botones, etc.) que componen el sitio, y que permitan maximizar la eficiencia del uso o interacción de los usuarios con el sitio web. Aspectos específicos de la interfaz, como la navegación y el diseño de la información permiten concretar la abstracción de la estructura antes de pasar a la etapa definitiva y última del diseño visual. La etapa de la estructura define cómo funciona el sistema, mientras que la etapa del esquema define qué forma tendrá aquella funcionalidad en cada una de las pantallas principales. También se enfoca en la creación de bocetos para mostrar cómo se presentará la información en las pantallas y cómo se navegará a través del sistema (diseño de la navegación) o se realizarán las tareas en la aplicación (diseño de la interfaz).

- El diseño de la interfaz es la disciplina encargada de:

- Conseguir que la interacción del usuario con la aplicación sea lo más intuitiva y eficiente posible para poder lograr sus objetivos. Para conseguirlo, los diseñadores de interfaces han de escoger entre los diferentes elementos (checkbox, desplegable, radiobuttons, etc.) cuál será el que más facilite completar la tarea al usuario, a la vez que el usuario es capaz de entender su significado y funcionamiento.
- Transmitir qué elementos son los más importantes cuando el usuario mira por primera vez una interfaz, cuáles están relacionados entre ellos y qué no.
- Con el diseño de la navegación se trata de :
 - Conseguir que el usuario pueda acceder a todas las pantallas del lugar de una forma sencilla mediante los elementos necesarios (menús, botones, enlaces...).
 - Comunicar la relación existente entre los elementos de navegación (grupos, jerarquías...) así como entre los elementos de navegación y la pantalla que el usuario está consultando.
- Con el diseño de la información:
 - Es necesario analizar la manera se debe presentar la información para que el usuario la pueda entender y usar de manera sencilla y efectiva. Se trata de agrupar y organizar los diferentes elementos informativos con el objetivo de que ayuden los usuarios a realizar sus tareas y conseguir sus objetivos.
 - Los datos o la información se deben presentar de la forma que tenga más significado para el usuario y comunique mejor: en algunos casos será un listado, en otras una gráfica, etc.

Tanto si el proyecto es un sistema hipertextual como si es una interfaz de software, en esta fase se debe representar visualmente mediante un esquema la distribución de los diferentes elementos en las interfaces principales del sitio.

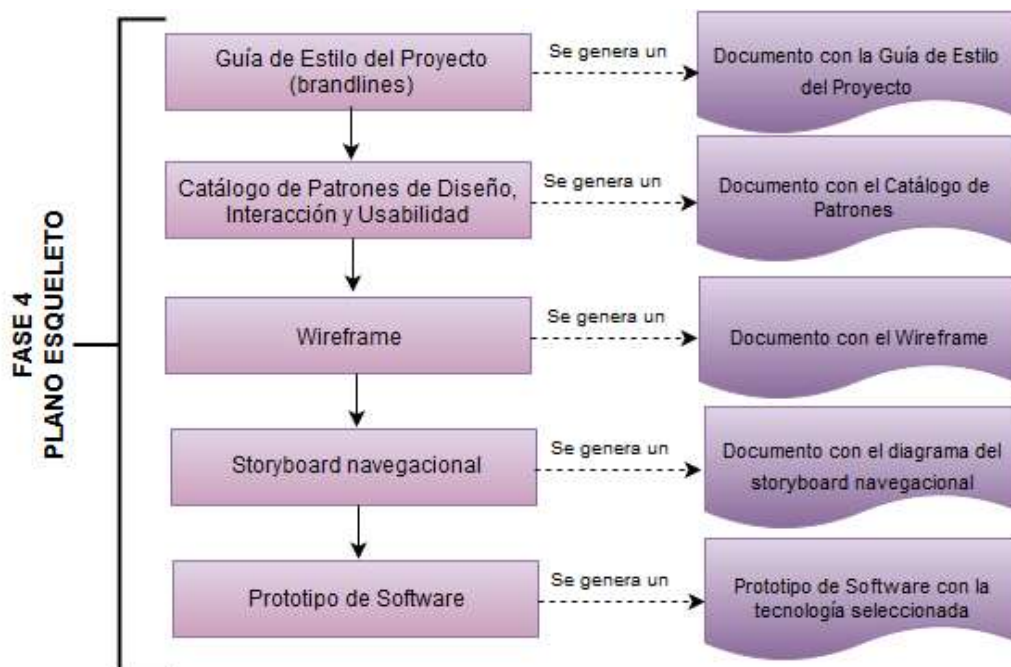


Figura 58. Esquema de la Fase 4.

Guía de Estilo del Proyecto (brandlines)

Es una guía de estándares, estilos y usos de componentes de interface de usuario (UI), sirven para poder acceder de manera rápida y tener presente en todo momento los parámetros de diseño que se tienen que seguir durante todo el desarrollo del proyecto, además estas guías son muy recomendables para compartirse cuando se trabaja con equipos externos o incluso para mantener un repositorio de material gráfico que pueda ser compartido con el equipo de desarrollo. Su objetivo es homogeneizar la estructura del contenido y de guardar coherencia en el proyecto, y en proyectos web amplios con gran cantidad de información resulta imprescindible ofrecer directrices y plantillas claras para facilitar el desarrollo de nuevos contenidos. Estas guías se pueden realizar en cualquier software de diseño, tales como photoshop, indesign, ilstrator, sketch y generar un documento en formato PDF para compartirlo.

La estructura de la guía es la siguiente:

- Arquitectura de la información.
- Estilo Visual.
- Creación de contenidos.
- Consideraciones generales
 - Definición de las metáforas que se tienen que utilizar.
 - Validaciones HTML y CSS
 - Los estándares generales.

Arquitectura de la información

Es disciplina que planifica y diseña la estructura sobre la que descansa el contenido de la web. Su misión es organizar la información del portal y la forma en la que esta estará dispuesta en la interfaz para así ayudar a los usuarios a encontrar, manejar y comprender la información. Por esta razón, es muy importante tener en cuenta al usuario cuando se integran los contenidos en el portal y se diseña la navegación.

El fin último que se ha perseguido es alcanzar el mayor grado de satisfacción del usuario atendiendo a estas cuestiones:

- Funcionalidad: las funciones satisfacen las necesidades declaradas o implícitas.
- Fiabilidad: capacidad del sistema para mantener su nivel de rendimiento.
- Usabilidad: esfuerzo necesario para el uso y la valoración individual de tal uso, por parte de un conjunto de usuarios.
- Facilidad de mantenimiento: el esfuerzo necesario para realizar modificaciones específicas.
- Eficiencia: la relación entre el nivel de prestaciones de un sistema y el volumen de recursos utilizados en condiciones declaradas.

Por su parte, se ha generado una estructura de navegación que facilita el acceso a la información y la distribución de la información, así como una serie de plantillas que se tomarán como base para integrar los contenidos en los portales del proyecto.

Estructura general de la página

Cuando se diseña la estructura básica de cada una de las páginas que componen el sitio web, es necesario saber por cual esquema se optará, se recomienda un esquema clásico, basado en grandes contenedores diferenciados horizontalmente. Buscando un esquema que proporcione flexibilidad a la hora de incorporar contenidos extensos y a su vez facilita la navegación del usuario. Así como también establecer elementos comunes que garantizan la coherencia y la consistencia de las secciones y páginas del sitio. Como estructura básica se puede encontrar, de arriba a abajo: menú izquierdo, la cabecera, el contenedor de contenido y el pie de página.

Estructura básica de una página web

El esquema básico de una página web está formado por:

- La cabecera: Es un parte importante porque define parámetros que ayudan a configurar y optimizar la página (en el código). En la cabecera se apoyan los buscadores, esta sección debe responder la pregunta ¿de qué es esta página? Normalmente en esta sección se incluye el logotipo o nombre (que usualmente se puede presionar y está vinculado a la página principal). Además, es donde suelen colocarse los banners.
- Un menú de navegación: Identifica las páginas del sitio web y facilita la navegación de los usuarios.
- El cuerpo: En esta sección se incluye el contenido de la página.
- El Pie de página: se trata de un elemento que suele contener información muy concreta. Su uso más común es introducir información acerca de la organización/institución propietaria del sitio web, incluyendo los datos de contacto.

Diagramación de las Páginas

Dado que los sitios web pueden ser accedidos sin problemas desde computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, en todo proyecto web se debe cuidar ese aspecto de la diversidad. Para ello se debe asegurar de que desde la mayor parte de ellos las páginas pueden verse sin mayores contratiempos. Para asegurar esto, las recomendaciones son las siguientes:

- Utilizar código HTML estándar, no mejorado para un visualizador en especial
- Probar el sitio con las versiones para diferentes sistemas operativos de diversos visualizadores de páginas (browsers); especialmente hacerlo con versiones de Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome y Safari.
- Asegurarse de que el sitio puede ser visualizado de alguna forma cuando no se cumplen ciertas condiciones mínimas, por ejemplo, cuando se usan versiones antiguas de un programa visualizador que no soporta las nuevas características del lenguaje HTML (por ejemplo Internet Explorer 8 o 9).

Normas para Incorporar Elementos Gráficos y Multimediales

Para incorporar elementos gráficos y multimediales en un proyecto web, es necesario seguir normas muy concretas para evitar que su peso afecte el desempeño de la página cuando sea solicitada por los usuarios del Sitio Web. A continuación se detallan algunas recomendaciones tendientes a asegurar la correcta inclusión de dichos elementos:

- Optimizar el peso de las imágenes: se debe bajar al máximo posible el peso de las imágenes; cuando esto no sea posible hacerlo por su tamaño, se debe reducir el número de colores disponibles y la resolución (72 dpi es la norma).
- Elegir el formato adecuado: ante un mismo tamaño de imagen, el peso varía dependiendo de si son procesadas para desplegarse en formato GIF respecto del formato JPG.
- Normalmente una imagen con colores planos (como un icono) tendrá un peso menor si se guarda en GIF respecto de si es guardada en JPG. Lo contrario ocurrirá con una imagen con muchos colores diversos (como una foto). Se recomienda probar ambos formatos para determinar el óptimo.
- Ubicación de imágenes: se recomienda usar un solo directorio para almacenar las imágenes repetidas, tales como los iconos y otros elementos gráficos que son utilizados en diferentes páginas del sitio. Al ubicarlos en un directorio único se puede aprovechar la función de caché del programa visualizador para mejorar el rendimiento de las páginas. Para efectos de seguridad, se recomienda impedir que un programa visualizador pueda ver el contenido de dicho directorio o cualquier otro dentro del sitio.
- Usar el atributo ALT en imágenes: en el código HTML se debe usar el atributo ALT (texto alternativo) en las imágenes para que éste se despliegue antes que las imágenes y facilite de esta forma la comprensión del contenido a los usuarios.
- Imágenes con alto y ancho: las imágenes (dibujos, fotos, iconos, botones) deben tener tamaño para el ancho y el alto, para que el programa visualizador pueda dejar reservado el espacio para dicho contenido antes de que se realice su despliegue visual.
- Ofrecer plug-ins: cuando se utilizan archivos multimedia que requieren el uso de plug-ins (programas visualizadores especiales) para revisarlos, se recomienda poner el programa para ser bajado u ofrecer un enlace a lugares donde obtenerlo. Esto es especialmente válido en sitios que ofrecen presentaciones de portada en tecnología Flash, las cuales deben ser anunciadas para que el usuario tenga la opción de verlas o avanzar directo al sitio.
- Indicar el peso de los archivos: cuando se ofrecen elementos gráficos o audiovisuales para que sean bajados al computador personal por el usuario (especialmente en Video, Audio, Flash u otros), se recomienda indicar el peso de los mismos, con el objeto de ofrecerle información útil para efectuar la operación.

Estilo Visual

Colores

Se recomienda que los colores del proyecto web se describan con colores RGB y su valor equivalente en el sistema hexagecimal. Indicando el cuerpo del contenido de todos los documentos del web, colores del texto, los enlaces, titulares de segundo nivel, las viñetas y líneas discontinuas de separación entre elementos indexados. Se debe describir los colores que se utilizaran para los menús del lateral izquierdo o como relleno para el borde de las tablas.

Uso y proporción de la imagen

Recomendaciones sobre el uso de las imágenes como que siempre su usaran en formato horizontal, y optimizadas para web a 72 PPI en formato JPG, GIF o PNG. Se recomienda guardar las fotos en formato JPG y los gráficos o infografías en GIF o PNG. El publicador será responsable de que éstas respeten los derechos de propiedad intelectual. Proporcionando las medidas en pixeles del ancho y alto para los diferentes tipos de imágenes.

Iconos de la web

Los iconos tienen una función de atracción visual, sin aumentar significativamente el tamaño de los documentos. Aparte es un pequeño acento visual que sirven de guía y son utilizados principalmente en el interfaz como identificador de secciones, separador de párrafos, ampliar la información de enlaces textuales a los que acompañan o como acento gráfico empleando una pequeña ilustración. Se debe proporcionar la galería de iconos y su significado.

Definición de las metáforas que se tienen que utilizar

Según Kessler (2004) define que una metáfora no es más que el uso de un modelo de la vida real que tiene que ver con el concepto del sitio. Las metáforas son peligrosas si se llevan demasiado lejos, pero son útiles a la hora de encontrar perspectivas o analogías que pueden llevar al usuario más allá de las características inmediatas de nuestro trabajo. Las metáforas posibilitan la creación de mapas mentales basados en la operatividad del sistema, para ello, de acuerdo con Muñoz (2000) la aplicación debe ser consistente y coherente; facilitando la realización de las acciones que son posibles en cada momento, haciendo visibles partes y procesos invisibles al usuario. Las metáforas están bien diseñadas siempre y cuando se adecúen a los objetivos, porque si confunden o desorientan al usuario este abandonará el sitio. Villa propone, para el desarrollo de una buena metáfora, características que inciden en la consistencia y solidez de las mismas a lo largo de todo el sistema: que sean auto explicativa, faciliten la información necesaria al usuario para que pueda actuar con el sistema, que tienda a la visibilidad de todos los procesos y apartados de la aplicación, es decir, la información clara y evitar todo dato superfluo e innecesario que pueda obstaculizar la tarea.

Validación de HTML

Es un sistema basado en Internet y presentado en el propio sitio del W3C (<http://validator.w3.org/>) y que permite detectar errores en la forma de utilizar el lenguaje HTML y XML en la construcción de un Sitio Web. Lo interesante del programa es que muestra en detalle los errores del código en la página que se pruebe, con lo cual se puede llegar a una directa corrección de los problemas que se hayan detectado. La importancia de tener un código correctamente validado es que se asegura, a partir de esa certificación, que la página web puede ser vista sin problemas, desde cualquier programa visualizador que cumpla con los estándares internacionales en la materia.

Validación de CSS

Es un sistema basado en Internet y presentado en el propio sitio del W3C (<http://jigsaw.w3.org/css-validator/>) mediante el cual se puede validar la sintaxis de una Hoja

de Estilo en Cascada (Cascade Style Sheet o CSS, en inglés), mediante la cual se describe la forma de presentar contenidos en una página web. Este programa muestra en detalle los errores del CSS en la página que se pruebe, con lo cual se pueden aislar los problemas y hacer la corrección correspondiente. Cabe indicar que la ventaja de usar la tecnología CSS es que facilita la mantención de un sitio mediante la separación de la presentación (diseño) del contenido.

Consideraciones generales

- Archivos: Reglas sobre el nombre y formato de los archivos.
- Metadatos Reglas sobre los metadatos o etiquetas, para facilitar que los motores de búsqueda indexen las páginas, e incorporen palabras clave apropiados y descriptivos en cada uno de los contenidos.

Desarrollo de contenidos

Dentro de este estilo cabe señalar las características de los siguientes elementos:

- Nombres de sección o micrositio
- Menús
- Titulares y encabezados de sección: Formato de la fuente.
- Contenidos con texto: Tamaño de fuente, familia, colores, alineación, es decir, el formato general.
- Listado múltiple de elementos: colores.
- Tablas: Colores, dimensiones.

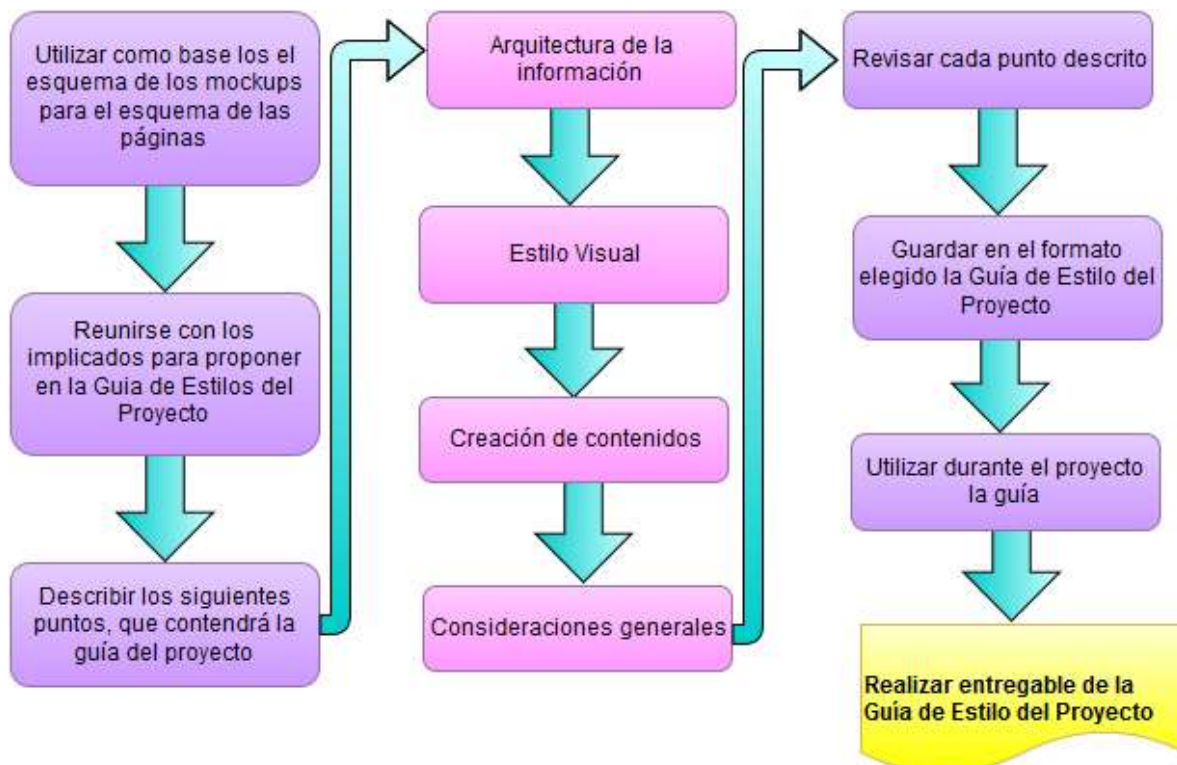


Figura 59. Proceso para realizar la Guía de Estilo del Proyecto.

Catálogo de Patrones de Diseño, Interacción y Usabilidad

(Aedo, Díaz, Zarraonadía, Montero, 2011) explican que debido al aumento de la cantidad de patrones, existe una saturación de información haciendo que el desarrollador y/o diseñador sean incapaces de navegar para encontrar las soluciones necesarias. Así como también, al tratar de resolver un problema complejo que requiere la aplicación sucesiva de varios patrones, los novatos pueden sentirse abrumados ante la tarea de escudriñar todo el conjunto de patrones para encontrar lo que realmente necesitan. Los patrones recogen conocimiento, sin embargo este conocimiento está interrelacionado, por lo cual es preciso organizarlo de manera que sea significativa para el desarrollador/diseñador. Habitualmente los patrones se han organizado en catálogos y lenguajes para conseguir un uso más efectivo. El objetivo de estas herramientas es facilitar y disminuir los esfuerzos del desarrollador/diseñador para encontrar el patrón o patrones que necesitan aplicar en su proyecto.

Catálogo de patrones

Se propone el uso de un catálogo de patrones, que es un grupo de estos clasificados por uno o más criterios y relacionados entre sí, los cuales pueden ser usados juntos o independientes; se agrupan para poderse utilizar durante todo el proyecto. Los patrones agrupados en el catálogo permitirán el fácil acceso del desarrollador para que pueda aplicarlos en las páginas web fácilmente donde sea necesario en el Anexo X se encuentra la plantilla reutilizable para que se almacenen los patrones que más se adecuen al proyecto.

Aunque los patrones pueden estructurarse de muy diversas formas (no existe normalización), suelen compartir los siguientes campos según los diversos autores (Moreno, Sánchez-Segura, 2003); (Hernández-Hernández, 1998); (Malone, 2005); (Varela-Tabuyo, 2005):

- **Título o nombre del patrón:** Debería ser claro, conciso, significativo y sugestivo respecto al problema abordado.
- **Problema:** Descripción del problema de interacción abordado.
- **Principio/s de usabilidad:** Determina sobre qué principios o criterios de usabilidad se sustenta el patrón.
- **Contexto:** Descripción del contexto o situación de interacción para la que puede ser aplicado el patrón.
- **Representación visual:** Se trata de un elemento opcional, en el que se representa visualmente la esencia o resumen del patrón (diagramas, esquemas, capturas de interfaz,...).
- **Solución:** Este es el elemento principal de un patrón, donde se describe de forma clara y precisa qué decisión de diseño será la más adecuada para solucionar el problema de interacción.
- **Consecuencias:** Impacto de la decisión de diseño sobre otros elementos y atributos del producto.
- **Beneficios:** Se argumentan las ventajas y beneficios en términos de usabilidad que implica la aplicación del patrón.
- **Ejemplo:** Se muestra un ejemplo de aplicación con éxito del patrón, normalmente de forma gráfica.

- **Patrones relacionados:** Relación del patrón con otros patrones similares, como aquellos destinados a solucionar el mismo problema en contextos diferentes.
- **Bibliografía:** Fuentes de información sobre los que se fundamenta el patrón o a través de las cuales poder ampliar información.
- **Comentarios:** Posibilitan que otros puedan aportar información, experiencias y opiniones sobre el patrón.
- **Autor:** Persona que propone el patrón.
- **Palabras clave:** Describen los conceptos principales tratados en el patrón.
- **Copyright:** Información sobre los derechos de autor del patrón.

No se debe acatar cualquier patrón como una solución universal e inamovible para el proyecto actual, debido a que un patrón no se debe considerar como una respuesta a un problema, sino más bien como el punto de partida en el proceso de toma de decisiones de diseño; y una vez que se analizó la solución que plantea un patrón, es necesario plantearse si: ¿es posible aportar una solución que mejore la experiencia del usuario?

Los patrones suponen una valiosa herramienta como soporte a la toma de decisiones de diseño acertadas, sustentadas en base al conocimiento compartido y derivado de soluciones alcanzadas previamente para problemas y contextos similares. Por ello, son un medio muy recomendable para registrar el conocimiento del equipo de diseño, permitiendo su reutilización posterior.

Actualmente existen numerosas librerías o repositorios de patrones de diseño accesibles online, entre los que se debe destacar:

- Yahoo! Pattern Library (<http://developer.yahoo.com/ypatterns>)
- Welie.com, Patterns in Interaction Design (www.welie.com)
- UI-Patterns, User Interface Design Pattern Library (www.ui-patterns.com)
- Bootstrap (<http://getbootstrap.com/components/>)

Patrones de Diseño Web

Los patrones de diseño web o hipermedia son una serie de normas o recomendaciones que intentan solucionar problemas recurrentes en el diseño de las interfaces web. Cada patrón ofrece la mejor solución posible a un problema o necesidad específica del usuario en la web. Se pensaron para capturar soluciones a problemas de diseño derivados del modelado de las principales características de una aplicación web, como son la navegación, presentación, dominio de la aplicación, comportamientos interactivos, personalización y seguridad. Por ejemplo, cuando un diseñador menos experimentado tiene que afrontar el modo de navegar por la aplicación web que está diseñando, puede no conocer todas las herramientas de navegación que ayudan al usuario a moverse por el sitio sin que le parezca difícil o imposible de encontrar lo que está buscando. Precisamente para estos casos sirven de gran apoyo los patrones para web porque pueden ayudar al diseñador y desarrollador de sistemas en la resolución de problemas sobre la navegación, organización, presentación y personalización de contenidos. A continuación, se enumeraran una serie de patrones que pueden ser de gran ayuda al dominio de la web.

Navegación	
Nombre del Patrón	Descripción
Index Navigation [Garzotto et al., 1999]	Proporcionar un acceso rápido a un conjunto de conceptos para que los usuarios que estén interesados en uno o varios de ellos puedan realizar su elección
Guided Tour Navigation [Garzotto et al., 1999]	El usuario debe poder acceder de manera secuencial a un grupo de conceptos relacionados
Organización	
Hierarchical Organization [van Duyne et al., 2002]	Organizar la información en una jerarquía de categorías puede ayudar al estudiante a encontrar las cosas (p.e. siguiendo la estructura de un curso, capítulos-lecciones, u organizando por contenidos)
Task-based Organization [van Duyne et al., 2002]	Completar un conjunto de tareas relacionadas de una manera rápida y sencilla enlazando dichas tareas según la secuencia en que se deben realizar
Presentación	
Navigation Bar [van Duyne et al., 2002]	El usuario debe encontrar siempre visible y de manera consistente las herramientas de ayuda a la navegación
Define and Run Presentation [Cybulski y Linden, 1999]	El usuario debe percibir los elementos multimedia como una composición estética, donde un conjunto de elementos son mostrados de manera secuencial en uno o varios canales
Personalización	
Structure Personalization [Rossi et al., 2001]	El usuario debe acceder sólo a la información que le interesan (p.e. dependiendo del nivel de aprendizaje del alumno tendrá acceso a unos contenidos o no)
Content Personalization [Rossi et al., 2001]	El usuario debe recibir los contenidos de manera personalizada (p.e. en función de resultados obtenidos por un alumno el mismo contenido mostrará más información o menos para que sea comprendido)

Tabla 6. Selección de patrones web para aplicaciones web.

Un desarrollador de sistemas, tanto experimentado como no, podría tomar cualquiera de los anteriores patrones como punto de partida de su desarrollo y establecer así cuáles son las funcionalidades que recogerá su sistema dependiendo de su audiencia y sus necesidades.

Posteriormente, dirigiéndose al *catálogo de patrones*, puede empezar a dar forma a su sitio web, visitando los patrones que se recomiendan o los enumerados en la tabla 1.

Ciertos elementos que componen las interfaces web han demostrado (a través de la experiencia acumulada en pruebas representativas estadísticamente hablando) ser más eficientes (para un mismo propósito) que otros; precisamente es lo que se busca en el uso de patrones la reutilización de los elementos de interface más eficaces. En este caso Van Duyne (2002) propone el patrón *BI - Multiple ways to navigate* como una organización en la página principal de la aplicación para las principales herramientas de navegación, búsqueda y navegación secuencial.

Por ejemplo, utilizar el patrón *Multiple Ways To Navigate* para que la información contenida en el sitio web pueda ser encontrada de diferentes modos por sus usuarios. Uno de esos modos sería *Index Navigation*, que proporcionaría un acceso directo a un determinado conjunto de elementos de información, como por ejemplo todos los programas de las asignaturas que se imparten en un determinado curso o carrera. Además, esa información podría estar organizada según nos sugiere el patrón *Hierarchical Organization*, es decir en una jerarquía de categorías, por ejemplo por escuelas, titulaciones, cursos.

Patrones de Interacción

Los proyectos web son aplicaciones interactivas, puesto que es a través de la interacción o comunicación con el sistema y el usuario, que se realiza una constante toma de decisiones, desde presionar los botones para iniciar un proceso hasta ampliar una imagen para tener una mejor visualización, el usuario de un sistema se convierte en un participante activo en el proceso; siendo uno de los mayores retos a los que se enfrentan los diseñadores de sistemas es el desarrollo de herramientas mejoradas que sean capaces de enganchar a los usuarios menos experimentados y mantener sus actividades on-line en cualquier momento y lugar.

El área de la interacción human-computadora (IHC) puede aportar soporte teórico y metodologías para el diseño apropiado de proyectos web donde primen los factores de comunicación, consistencia, flexibilidad, realimentación, ayuda o minimización de errores y hacer así la interacción de los estudiantes con el sistema lo más natural e intuitiva posible. Los patrones de interacción ayudan a la aplicación o al diseñador a comunicarse mejor con el usuario. A continuación se recogen recopilados por van Welie (2007) una serie de patrones de interacción para aplicaciones web:

Nombre del Patrón	Descripción
Wizard	Para guiar al usuario en la realización de una tarea que necesita tomar varias decisiones, mostrarle cuales son los pasos que existen y cuáles han sido realizados a la vez que se le guía a lo largo de la tarea.
Stepping	Permitir a los usuarios ir al paso anterior y siguiente de una tarea para realizar posibles modificaciones.

Input Error Message	Informar al usuario de entradas de datos incorrectas, dónde se ha producido y cómo resolverlas.
Outgoing Links	Mostrar al usuario los enlaces que le llevarán fuera del actual sitio web marcándolos con un icono después de su etiqueta.

Tabla 2. Selección de patrones de interacción IHC para aplicaciones web.

Por ejemplo el patrón *Input Error Message* podría ser utilizado en proyectos web educativos para informar a un alumno cuando se encuentra realizando un cuestionario de evaluación, de cuáles son las preguntas incorrectas proporcionándole una explicación de cuál es la correcta y por qué.

Patrones de Usabilidad

La mayoría de los proyectos web se desarrollan con expectativas como la del ahorro de recursos o la posibilidad de generar nuevas oportunidades para las organizaciones/instituciones. Sin embargo, los usuarios tienen que enfrentarse a interfaces frustrantes, o estructuras de menú poco intuitivas que les distraen de su objetivo, haciéndoles perder el tiempo en aprender a usar el sistema en vez de centrarse en aprender un concepto o una habilidad. Anteriormente la usabilidad ha sido definida como la característica de una aplicación que hace que ésta sea fácil de aprender y que permite a sus usuarios realizar sus tareas de una manera eficiente, efectiva y con un alto grado de satisfacción. Además, la aplicación debe ser útil e incluir contenidos que sean relevantes y significativos para los usuarios.

Los patrones de usabilidad documentan los factores humanos implicados en los elementos de la interfaz para aplicaciones desarrolladas sobre web. A continuación, se recogen una serie de patrones de este tipo seleccionados de entre los recopilados por Graham (2003).

Nombre del Patrón	Descripción
Sentido de localización	El usuario necesita saber su localización en la jungla de contenidos que es el sitio web, indicándole dónde está, en qué contexto, incluyendo la ruta de información seguida para llegar a ese punto
Volver a un sitio seguro	Los usuarios pueden sentirse desorientados o perdidos cuando han realizado más de una parada en el sitio web. Es necesario proporcionar un modo para que los usuarios pongan marcas para volver cuando se sientan perdidos
Logotipo del sitio arriba a la izquierda	Los usuarios necesitan saber cómo volver a un sitio seguro, p.e. a la página principal.

	Según el estándar el logotipo se debe situar arriba a la izquierda de cada página y al hacer clic sobre él, siempre te lleva a la página principal (homepage).
Botón de vuelta atrás	Los usuarios suelen cometer errores, especialmente al realizar tareas en varios pasos. El usuario debería siempre ser capaz de volver al paso anterior, y deshacer las cosas que haya podido hacer.

Tabla 3. Selección de patrones de Usabilidad para un proyecto web.

Al aplicar cualquiera de estos patrones, por ejemplo el patrón *Logotipo del sitio arriba a la izquierda* debería aparecer en todas las páginas del sitio web, para que cuando el usuario navegue por los diferentes contenidos, pueda acceder en cualquier momento a la página principal y cambiar el sentido de su navegación. Para brindar soluciones como el anterior ejemplo y facilitar el acceso a los patrones, a continuación se propone el proceso para realizar el catálogo de patrones, y que posteriormente sea reutilizado durante todo el tiempo que dure el proyecto:



Figura 60. Proceso para realizar el catálogo de patrones.

Wireframe

Los wireframes o prototipos son los diagramas que sirven para visualizar el contenido de las pantallas y la disposición de los elementos en estas. Siendo un esquema visual que muestra el esquema o layout organizativo de la interfaz que será la base para que se desarrolle cada interface. En el momento de hacer los esquemas de las pantallas principales es importante recordar que el sistema debe mantener una coherencia interna, así como ajustarse

a las convenciones existentes en Internet porque así facilitará al usuario la comprensión del proyecto.

El wireframe del sitio web conecta la estructura conceptual, o arquitectura de la información, con la superficie, o diseño visual del sitio web. Los wireframes ayudan a establecer funcionalidad, y las relaciones entre las diferentes plantillas de pantallas de un sitio web. Un proceso iterativo de creación de wireframes es una forma efectiva de hacer prototipos de páginas rápidos, mientras se mide la practicidad de un concepto de diseño. Típicamente, la esquematización comienza entre “diagramas de flujo de estructuras de trabajo de alto nivel o mapas de sitio y diseños de pantallas.” Dentro del proceso de construcción de un sitio web, el dibujo de un wireframe es donde el concepto se vuelve tangible

Una manera fácil para realizar un wireframe consiste en utilizar archivos digitales de plantillas que contengan los elementos básicos de interacción y de interfaz (botones, listas y cabeceras), para construir en la computadora, utilizando programas de diseño como Photoshop, pantallas básicas a partir de estos componentes. Dependiendo del sistema operativo, se pueden usar diferentes recursos.

Diseño de la información

El diseño de información es la ubicación en la presentación y priorización de información de manera que facilite el entendimiento. El diseño de información es un área del diseño gráfico pensada para representar información de manera efectiva para una comunicación clara. Para sitios web, los elementos informativos deben estar ordenados de manera que reflejen los objetivos y tareas del usuario.

Diseño de la Navegación

El sistema de navegación provee un conjunto de elementos en pantalla que permiten al usuario moverse entre páginas del mismo sitio web. El diseño de navegación debe comunicar la relación entre los enlaces que contiene de forma que los usuarios entiendan las opciones que tienen para navegar el sitio. A menudo, los sitios web contienen múltiples sistemas de navegación, tales como navegación global, navegación local, navegación suplementaria, navegación contextual y navegación de cortesía. Este diseño permite dar una vista de manera global, de la ubicación y desplazamiento a través de las diferentes páginas de un sitio web.

Diseño de la interface

El diseño de la interfaz de usuario incluye seleccionar y ordenar los elementos de la interfaz para permitir a los usuarios interactuar con la funcionalidad del sistema. El objetivo es facilitar la usabilidad y eficiencia tanto como sea posible. Elementos comunes que se encuentran en el diseño de interfaces son los botones de acción, campos de texto, cajas de verificación, botones radiales y menús desplegables.



Figura 61. Esquema de la Fase 4.

Storyboard navegacional

(Granollers, 2005) propone esta técnica llamada storyboard navegacional que consiste en desarrollar una serie de dibujos o imágenes que representan el espacio de navegación de todo el sistema, de una parte de éste o de una tarea concreta. Representando todos los estados de las interfaces (por ejemplo, pantallas) de la parte del sistema que se examinará y todas las posibilidades en un ámbito interactivo desde cada uno de estos estados para visualizar las posibles acciones o movimientos que el usuario puede realizar mientras interacciona con la interfaz.

Esta técnica permite comprender el flujo del trabajo de los usuarios y cómo la interfaz dará apoyo a cada paso de la interacción. Se pueden implementar tanto a partir de secuencias realizadas con prototipos de papel como con maquetas digitales. Aquello que cambiará será la definición y el nivel de detalle, así como el tiempo necesario para su materialización, cosa que repercutirá principalmente en la percepción que el usuario observará.

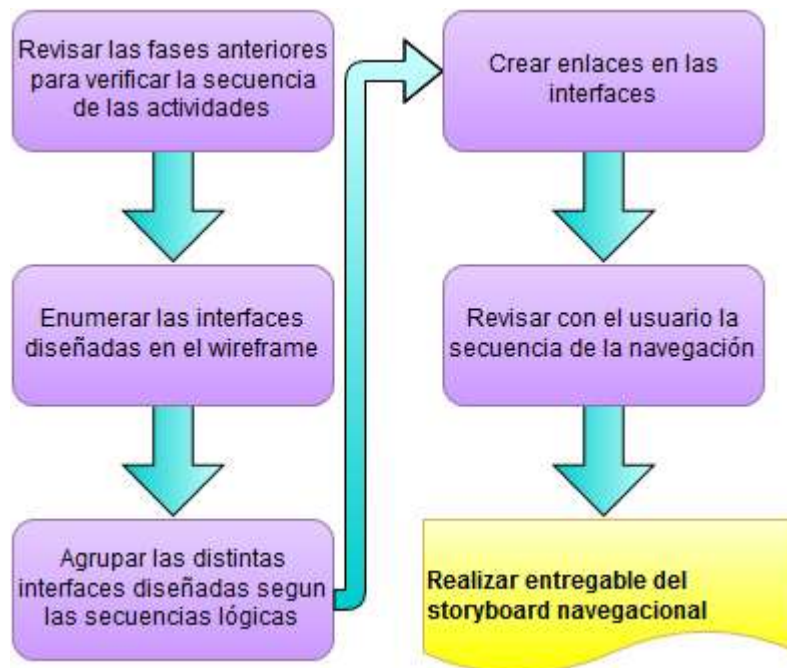


Figura 62. Proceso para realizar el storyboard navegacional.

Prototipo de software

Los prototipos de software son implementaciones realizadas con técnicas de programación del sistema interactivo propuesto que reproducen el funcionamiento de una parte importante de las funcionalidades con el objetivo de probar determinados aspectos del sistema final. Habitualmente se realizan con el lenguaje o la técnica de programación escogida para desarrollar la aplicación, aunque pueden utilizarse otras alternativas. El mayor nivel de detalle de este tipo de prototipos digitales permite visualizar de una manera muy aproximada a la versión final el diseño de la interfaz (colores, estructura de navegación, tipo de letra, botones, etc.).

Los prototipos de software son implementaciones (realizadas con técnicas de programación) del sistema interactivo propuesto en las que se reproduce la interfaz simulando o implementando parte de las funcionalidades, con el objetivo de probar unos determinados aspectos del sistema final. Habitualmente, se realizan con el lenguaje o la técnica de programación escogidos para desarrollar la aplicación, aunque no es necesario que sea de esta manera. La popularidad de utilizar esta técnica de prototipado ha crecido notablemente a partir de la aparición de los entornos de programación rápida, que permiten implementar pequeñas partes del sistema en poco tiempo.

El prototipo de software deberá realizarse en sentido “horizontal” o “vertical”, en función del objetivo de la evaluación. No suele ser recomendable realizar un prototipo de software en las etapas iniciales del ciclo de vida del desarrollo de un sistema (entre otras razones, porque en las etapas iniciales se necesitan prototipos de muy rápida implementación en los que faltan aún muchos detalles). Normalmente se implementa un prototipo de software después de

varias iteraciones de prototipado evaluación, y cuando se tiene la intención de empezar a ver realmente cómo responde el sistema.

Lo que interesa es probar los aspectos relacionados de la interacción del usuario con el sistema y no solo su funcionalidad. El prototipo de software es muy aconsejable para probar funciones que los programadores desconocían cómo implementar. No se trata, pues, de utilizar parte del desarrollo que se está realizando, sino que es una aplicación con la funcionalidad mínima para que el usuario pueda realizar las interacciones necesarias que permitan visionar el funcionamiento (ficticio en esta fase) del sistema resultante. El principal error de los prototipos de software es que el equipo de desarrollo confunde el prototipo con el sistema final, y no crea un prototipo, sino una versión preliminar del producto final y, con esto, arrastra errores de todo tipo cometidos en esta primera fase del ciclo de vida.

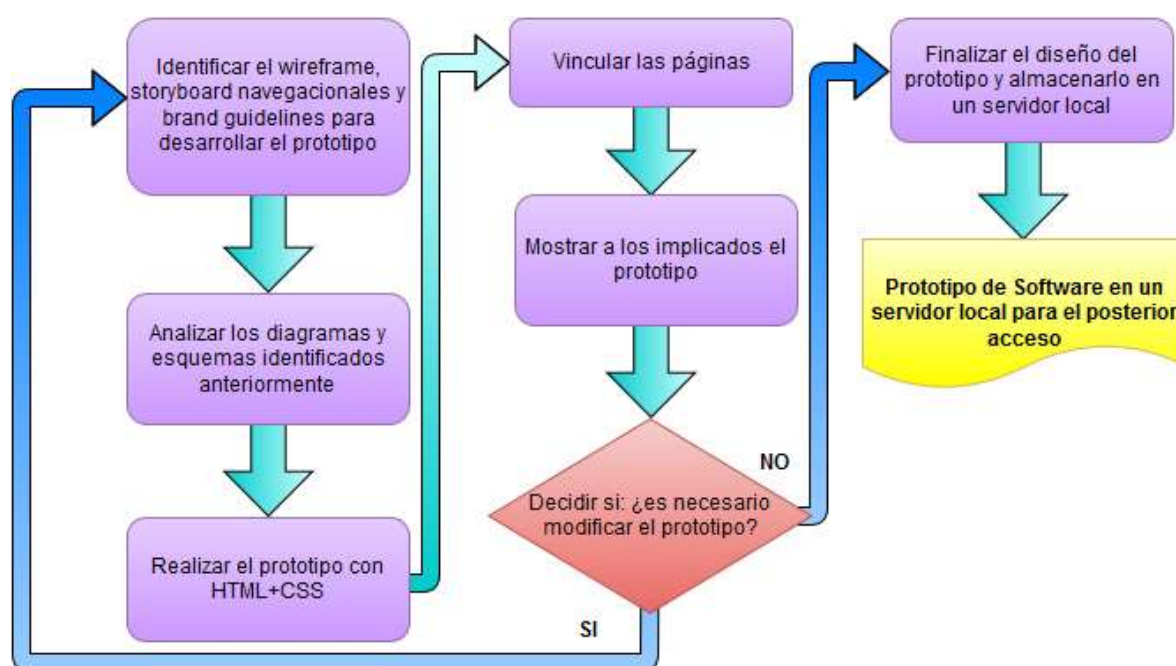


Figura 63. Proceso para hacer el prototipo de software.

Plano Superficie (Fase 5)

(Garrett, 2003) determina que antes de esta fase ya todo fue especificado y documentado en prototipos, por lo cual se realizará la construcción del sitio web y su diseño, para que los usuarios lo visualicen; siendo la integración de todos los planos anteriores y quedando implementado lo que se planeó. Ya que es la última etapa del proceso de la metodología propuesta, es de suma importancia trabajar el diseño visual de la interfaz, el cual consiste en brindar un tratamiento gráfico consistente y atractivo a los diferentes elementos de la interfaz. Concluyéndose con el producto terminado. La interfaz gráfica (el “*look & feel*”) debe tener consistencia interna, que se refiere a las diferentes pantallas para que el usuario sepa en todo momento que continúa en el mismo sitio y que todo lo que ha aprendido

hasta el momento del sitio es válido, y respecto a la consistencia externa es la que se refiere al diseño visual cuando se añade atractivo y creatividad al esquema visual de la interfaz diseñada en la etapa anterior y concretada en un prototipo de software.

Cada una de las fases tiene la importante tarea de reforzar la anterior en esta propuesta, y no es ninguna excepción el diseño visual. El encargado de diseñar puede darle el tratamiento gráfico que considere e introducir cambios en el prototipo si lo cree pertinente, sin embargo el estilo que escoja y la gráfica final de la interfaz deben ser coherentes con el usuario, la guía de estilo y el análisis de requerimientos anteriormente detectados en cada una de las fases. Se debe destacar aquello que se considera importante y debe servir para guiar al usuario a través del producto o servicio, mostrándole las posibilidades existentes y jerarquizando la información para que el usuario pueda conseguir el objetivo deseado, lo cual fue pertinentemente plasmado en la arquitectura de la información.

Finalmente (Garrett, 2003) determina que para esta fase se mostrarán las imágenes y texto, en los cuáles, algunos son sólo información, otros para realizar alguna función específica, ya que este plano hace referencia a la apariencia del sitio web ante los usuarios. Porque el diseño visual es lo primero que todo el mundo juzga de un producto o servicio y que causa una impresión positiva, negativa o neutra. El acercamiento con la interacción está condicionado por el aspecto gráfico del mismo. Las actividades relacionadas con esta etapa final son:

Verificar las tecnologías disponibles para el desarrollo y diseño de sitios web

(Machado, Ramos, 2005) explican que los diseños actuales son diferentes a los de hace unos años; por ejemplo ahora se etiquetan las pautas de diseño como "diseño 2.0", en los cuales se utilizan colores fuertes y brillantes para dividir la página, remarcar secciones importantes permitiendo atraer la atención de los visitantes. Las medidas de las letras de los elementos que son importantes son más grandes que en las páginas de la conocida Web 1.0, lo cual ayuda a diferencia entre elementos de mayor y menor importancia. Un aspecto relevante de la Web 2.0 es la simplicidad, ya que el usuario tiene que poder visualizar a simple vista, lo que desea ver y el trabajo del diseñador es que lo consiga, un ejemplo de esta simplicidad es Twitter, que establece una red social entre sus usuarios, permitiendo crear un blog en la que cada entrada tiene como máximo 140 caracteres y una aplicación tan simple como esta es un éxito en internet.

(Cabero, Romero, 2010) detalla que la web 2.0 no solo se conforma con reemplazar las aplicaciones convencionales de escritorio por otras que funcionan en servidores web. Además deben tener otras características. Destacando los siguientes puntos:

- Tienen que ser dinámicas, esto significa que el contenido se debe actualizar automáticamente.
- Deben ser colaborativas, capaces de recoger información desde múltiples fuentes, así como la elaborada directamente por el usuario, permitiendo la interacción entre las personas.
- Deben ser simples e intuitivas.

También se tiende a disponer las páginas centradas dentro de la ventana del navegador, con pocas columnas y con secciones claramente diferenciadas (con el uso de color o con márgenes en blanco). Al hacer la navegación la tendencia de hoy es hacerlo lo más sencillas posible para el usuario y meterlas en la parte superior de la página, similar a las pestañas que se utilizan en los navegadores. Al igual que Cobo, Pardo (2007) determinaron que el uso de los productos de la web 2.0 no sólo se limita a las computadoras; porque los teléfonos móviles de tercera generación (3G) empezaron a ocupar espacios hasta ahora sólo reservado a las computadoras. Las hojas de estilo o CSS surgieron para compensar los defectos de HTML con respecto a la presentación y diseño de las páginas y su función es la de separar el estilo lógico del estilo físico.

Para (Quilly, 2014) la web adaptable, no se diseña basándose en valores fijos, sino que se piensa en términos de proporciones para que se pueda adaptar al formato de la pantalla del usuario; y determina que actualmente existen cuatro tipos de diseño web:

- Diseño web fijo (*fixed web design*): el diseño es inalterable al tamaño de la pantalla del usuario, porque está basado en valores fijos; es el que actualmente utilizan la mayoría de los sitios web.
- Diseño web fluido (*fluid web design*): Es conocido también como diseño web líquido (liquid web design), por ocupar todo el ancho de la pantalla, sea cual sea su tamaño, porque en vez de utilizar valores fijos se utilizan porcentajes. El problema aparece cuando el usuario utiliza una pantalla grande, se verán con muchos píxeles el diseño, en cambio cuando la pantalla es pequeña no se apreciará bien el contenido.
- Diseño web elástico (*elastic web design*): similar al diseño fluido, pero en este caso el contenido aumenta para rellenar la pantalla. Para maquetar este tipo de páginas, se utiliza la unidad "em" para definir las dimensiones de todos los elementos de la página. Su valor dependerá del navegador y del tamaño de la pantalla. La unidad "em" es conocida así porque mide el ancho de la letra "M" mayúscula de una determinada tipografía.
- Diseño web sensible (*responsive web design*): en este diseño se modifica en función del navegador web y del ancho de la pantalla, la información sigue siendo la misma, sin embargo el diseño se adapta al espacio disponible. Es un diseño complejo de realizar, pero con múltiples beneficios.

Web Adaptable

Ramos, Ramos (2014) explican que el diseño web adaptable o adaptativo o responsivo (en inglés, Responsive Web Design) es una técnica de diseño y desarrollo web que mediante el uso de estructuras e imágenes fluidos, así como de media-queries (módulo CSS3 que permite la representación de contenido para adaptarse a condiciones como la resolución de pantalla) en la hoja de estilo CSS, consigue adaptar el sitio web al entorno del usuario. La capacidad de cualquier sitio web de poderse adaptar a todos los dispositivos que la accedan (móviles, tablets, computadoras...) y visualizarse de manera óptima en cualquiera de ellos, hará que el sitio sea más usable para todo el mundo que lo visite y tenga mayor éxito.

¿En qué afecta la tecnología utilizada para desarrollar un proyecto web?

Antes de seleccionar las tecnologías que se utilizarán en el desarrollo del proyecto web es necesario investigarlas y aunque existen multitud de detalles técnicos asociados a cada opción tecnológica, es necesario identificar los principales aspectos en los **la tecnología web** que afectarán al desarrollo e implementación del proyecto:

- La funcionalidad del sitio Web
- Su facilidad de mantenimiento y actualización de contenidos
- Las necesidades (y por tanto precio) del servidor donde se alojará la web
- Disponibilidad de actualizaciones de seguridad
- Velocidad de carga de la web
- La usabilidad de los distintos elementos
- Visibilidad en los buscadores

En este punto es primordial seleccionar los lenguajes de programación en los que se desarrollará el sitio Web, la base de datos definir qué contenido del sitio será estático y cuál será dinámico. Una vez definidos estos criterios se pasa a una etapa denominada Arquitectura de tres fases, la cual expone lo siguiente:

- **Bases de datos:** Se diseña y crea la base de datos.
- **Programación intermediaria:** Programas o códigos que se ejecutarán en el servidor Web. Acá se establecerá la comunicación entre la base de datos y la interfaz.
- **Interfaz:** Programas y códigos que desplegarán el contenido a los usuarios a través del navegador Web. Se refiere aplicaciones que el usuario visualizará y a través de la cual operará con ella.

Desarrollo web

Cuando se quiere realizar un proyecto web se debe diferenciar si se realizará un frontend (lado del usuario) o backend (lado del servidor).

- **Frontend:** lo primero es aprender el lenguaje que servirá como estructura para la interfaz, es el lenguaje HTML y es un lenguaje de marcado, no de programación. Con el que se puede poner títulos, negrita, subrayado, enlaces... etc. Y para dar estilos (colores, dimensiones) se utiliza CSS. Para interacción y efectos como animaciones uno de los más conocidos es la tecnología JavaScript, y probablemente se pueden utilizar librerías que con funciones de JavaScript listas para usar como JQuery para agilizar el trabajo, pero hay más alternativas.
- **Backend:** En esta parte se debe utilizar un lenguaje de programación que genere páginas de forma dinámica. Estos lenguajes del lado del servidor buscarán en una base de datos la información que solicita el usuario y la mostrarán en la interfaz. Un ejemplo para el lenguaje podría ser PHP, aunque Python (usando Django) o Ruby (usando Ruby on Rails) entre otros, también son otras opciones válidas. Para la base de datos también existen muchas opciones MySQL, SQLite o MongoDB siendo solo algunas.

Criterios para evaluar una plataforma de desarrollo.

Esta guía base es a modo general para evaluar las plataformas y poder elegir la que mejor se adapte al proyecto que se está realizando; adaptando los criterios a las necesidades del proyecto:

1. Grado de madurez.

Existen proyectos, como por ejemplo node.js que fueron creados para resolver problemas específicos; en su caso el tratamiento de peticiones AJAX desde las nuevas aplicaciones HTML5. Node.js ofrece una modalidad de procesamiento asíncrono junto con la propuesta de programar en JavaScript igualmente en el lado cliente y en el servidor. Y lo mismo que se puede hacer con node.js se puede hacer con los servlets asíncronos de Tomcat 7. Siendo más complejo de aprender y codificar, sin embargo se obtiene una plataforma más madura, eficiente y compatible que node.js. Más madura implica, por ejemplo, casi siempre mejor documentada.

2. Tamaño y grado de actividad de la comunidad.

Es relevante porque cuanto mayor sea la comunidad más probable es que hay alguien que se haya topado con el mismo problema que se puede presentar en el desarrollo del proyecto y lo haya resuelto.

3. Disponibilidad de librerías y aplicaciones de terceros.

El framework de desarrollo es sólo la herramienta base para construir una aplicación. Después de elegir la plataforma se deben elegir las librerías. Por ejemplo, Java domina absolutamente el entorno financiero y bancario porque su middleware es el mejor. Aunque también existen JBoss y TIBCO. Los frameworks más modernos de todos los lenguajes han incorporado librerías de serie. Java apareció en 1995 y, más que un lenguaje para aplicaciones web estaba pensado con filosofía WORA (Write Once Run Anywhere) y para tener la menor cantidad de dependencias posible. Ruby On Rails apareció 10 años después e incorporaba en su arquitectura el paradigma Modelo Vista Controlador (MVC) y mecanismos como Active Record que permiten que las clases tomen de la base de datos los nombres de las columnas sin necesidad de definirlos explícitamente en el código. Para conseguir con Java un framework funcionalmente similar a Ruby on Rails se necesita, al menos, una librería MVC como Struts, una capa de persistencia como Hibernate, soporte de servicios REST como Jersey, una librería de tags como JSTL y Java Mail. La cantidad de librerías Java es tal que existen empresas como Black Duck en EE.UU.

4. Disponibilidad y coste salarial de los programadores.

Cuando se estima que el proyecto requerirá más o menos 40 o 50 desarrolladores entonces encontrar y contratar personal, puede llegar a ser muy difícil y costoso. Si se estima que el

proyecto necesitará más de 50 desarrolladores, entonces es que se ha hecho mal el plan y bien hay que partir el proyecto en trozos de menos de 50, lo mejor sería cancelarlo y tirarlo todo a la basura antes de que se quemara una burrada de dinero en producir un monstruo.

5. Dificultad de la curva de aprendizaje.

Aunque todas las plataformas son igualmente buenas en cuanto a productividad. No todas son igualmente fáciles de aprender. Si se tiene cuenta el tiempo que requiere un programador novato para aprender cómo funciona el lenguaje, entonces sí existen diferencias entre unas y otras. Siendo el orden de más fácil a más difícil es: PHP, Ruby On Rails, .NET, Python y Java.

6. Compatibilidad con el resto del ecosistema.

Muy pocas veces las aplicaciones existen de forma aislada e independiente unas de otras; las diferentes plataformas no son fácilmente interoperables unas con otras. Existen muchas herramientas de integración y formatos de representación de datos independientes del lenguaje como Protocol Buffers, pero lo más común, por fácil, es que las plataformas en dos lenguajes diferentes se acaben integrando vía base de datos relacional, XML o ficheros de texto delimitado.

7. Rendimiento y escalabilidad.

La escalabilidad es en primer lugar una cuestión de diseño y sólo en segundo lugar algo que dependa de la plataforma. La prueba es que existen sitios web de altísimo tráfico sobre todas las plataformas que se comentaron anteriormente. Si se tiene una base de datos con tablas que no superan el millón de registros y un sitio web que no supera las cien mil visitas al día, entonces la escalabilidad no será una cuestión relevante se use lo que se use a menos que el desarrollador sea realmente malo, pues cualquier servidor quad-core medio moderno puede atender tal volumen de trabajo sobre una base de datos relacional.

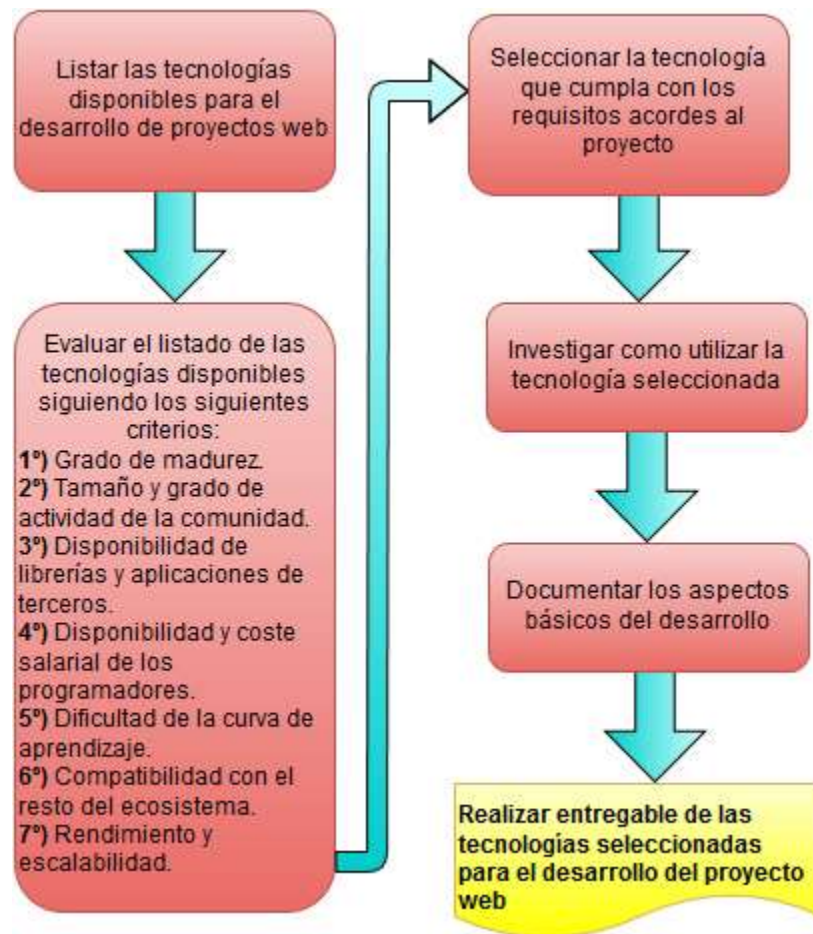


Figura 64. Proceso seleccionar las tecnologías de desarrollo.

Realizar test de Usabilidad con usuarios

El test con usuarios es una prueba de usabilidad basada en la observación y análisis de cómo un grupo de usuarios reales utiliza el sitio web, anotando los problemas de uso con los que se encuentran para poder solucionarlos posteriormente. Como toda evaluación de usabilidad, cuanto más se espere para realizarla más costoso resultará la reparación de los errores de diseño descubiertos. Lo que significa que no sólo se debe realizar este tipo de pruebas sobre el sitio web una vez implementado, sino también, sobre los prototipos del sitio. (Fernández, 2003) determinan que el test de usuarios es la prueba principal de la experiencia de usuario, porque representa la mejor manera de evaluar la usabilidad de un diseño. Son pruebas que se basan en la observación de cómo un grupo de usuarios llevan a cabo una serie de tareas encomendadas por el evaluador, analizando los problemas de usabilidad con los que se encuentran. Siempre resulta recomendable evaluar el diseño con los usuarios.

La ventaja que ofrecen los test de usuarios frente a otro tipo de evaluaciones es que por un lado es una demostración con hechos, por lo que sus resultados son más fiables, y por otro porque posibilitan el descubrimiento de errores de diseño imposibles o difíciles de descubrir mediante la evaluación heurística. Existe otra forma de llevar a cabo un test con usuarios

popularizada por (Nielsen, 1994), mucho más económica y fácil de realizar, con resultados y utilidad similares, que son las denominadas pruebas informales o test de 'guerrilla'.

(Hassan Montero, Martín Fernández, 2003) detallan cómo llevar a cabo este tipo de pruebas: reclutamiento de participantes, elección del lugar y de los materiales, realizar la prueba y finalmente elaborar el informe final. Se realiza con una cantidad recomendable de 10 a más participantes que son necesarios para detectar el 100% de los problemas (más importantes) de usabilidad de un diseño. Aunque (Nielsen, 2000) recomienda que, en vez de hacer una prueba con por ejemplo 15 participantes, es mejor llevar a cabo tres pruebas con 5 participantes por cada una, repartidas en diferentes momentos del proceso de desarrollo. Como (Nielsen, 2000) defiende, el objetivo de estas pruebas es mejorar de forma iterativa la usabilidad de la aplicación, por lo que cada prueba con 5 participantes nos ofrecerá suficiente información para mejorar la solución de diseño, aun cuando no nos permita detectar el 100% de los problemas de usabilidad.

(Hassan, Montero, 2007) indican que en el reclutamiento de participantes se debe asegurar que los elegidos tienen perfiles acordes con los usuarios reales o potenciales del sitio web, muestran interés por el tipo de sitio web a evaluar y, a ser posible, tienen experiencia usando sitios web de naturaleza similar. (Kuniavsky, 2003) recomienda para este reclutamiento de participantes, seguir tres pasos: determinar la audiencia del sitio web a evaluar, localizar a miembros representativos de esa audiencia, y convencerles para participar. El que los participantes estén motivados resulta crucial para el éxito de la prueba. Por tanto, cuando los participantes no sean amigos, familiares o compañeros de trabajo, será muy importante ofrecerles algún tipo de remuneración o recompensa por su colaboración en la prueba. Se propone en el Anexo X un test de usabilidad con preguntas que generalmente se pueden utilizar para este tipo de test y de ser necesario se pueden agregar más preguntas dependiendo del proyecto. En la figura siguiente se presenta el proceso para aplicar el test de usabilidad a los usuarios.



Figura 65. Metodología para realizar y aplicar el test de usabilidad.

Implementar y realizar el lanzamiento del sitio web

Una vez finalizada las fases anteriores y aplicando estándares como HTML, XHTML, etc., para asegurar la futura compatibilidad y escalabilidad del proyecto web se pasa a la implementación y lanzamiento del sitio. También como se recomendó es necesario separar en la implementación el contenido del estilo, mediante el uso de hojas de estilo (CSS) del lado del cliente y uso de bases de datos del lado del servidor, lo cual se propuso en las secciones anteriores.

Es necesario aplicar un control de calidad de la implementación, supervisando que todo funcione y responda a cómo se planificó en las fases anteriores, debido a que la usabilidad del sitio depende directamente de la funcionalidad. Cuando algo no funciona, sencillamente no puede utilizarse. Entre las técnicas para controlar la calidad de la implementación se pueden utilizar validadores automáticos de código como los proporcionados por el W3C (<http://www.w3c.org>), así como validadores para probar de forma semi-automática el cumplimiento de directrices de accesibilidad en el código, como el Test de Accesibilidad Web (<http://www.tawdis.net>).

En resumen el proceso para verificar durante la implementación:

- Controlar que se han implementado correctamente las funcionalidades especificadas.
- Chequear que las páginas web son compatibles con varios navegadores.
- Testear que el sitio puede ser visto en diferentes tamaños del monitor.
- Ver si las páginas puede ser descargadas en tiempo razonable por personas con conexiones a internet lentas.
- Test de stress, simulando cientos o miles de conexiones simultaneas de usuarios, para asegurar que funcione razonablemente.
- Verificar la gramática y ortografía.
- Registrar el dominio del sitio web.
- Hospedar el sitio web. Para que el proyecto web pueda ser visualizado en internet, adicional al nombre de dominio, es necesario tener un servicio de hospedaje, donde se almacenen los archivos del proyecto y posteriormente enlazarlo al dominio.

Después de implementar el sitio y verificar su funcionalidad se debe realizar el lanzamiento del sitio, el cual consiste en su puesta a disposición para que los usuarios comiencen a utilizar el sitio web. El primer encuentro entre usuario y el sitio web modelará en gran medida la percepción que el usuario tendrá del sitio en posteriores visitas. Por lo cual es necesario que durante los primeros meses a partir del lanzamiento, el sitio tenga un diseño y contenidos adaptados a este importante momento de su ciclo de vida.

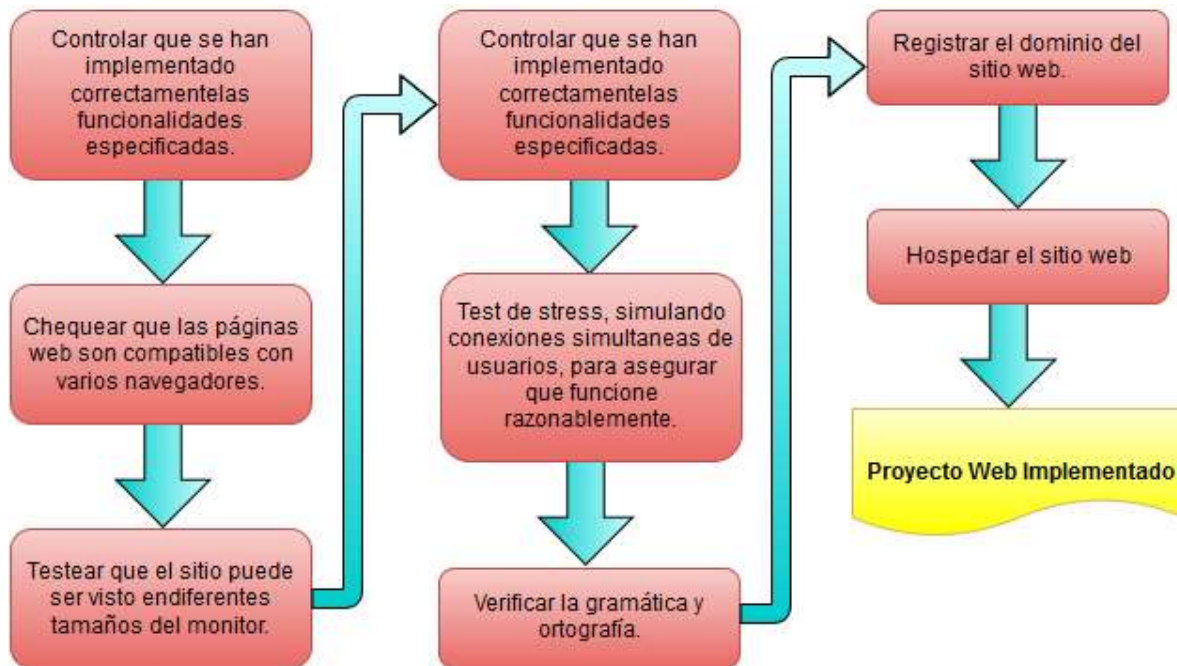


Figura 66. Proceso para implementar y realizar el lanzamiento del proyecto web.

Mantener y dar seguimiento al proyecto

Un sitio web no es una entidad estática, sino más bien sus contenidos deben cambiar; debido a que su audiencia, necesidades y perfiles cambian, y que por lo tanto requiere de continuos rediseños y mejoras. Estos rediseños deben ser muy sutiles, no se puede cambiar el aspecto y diseño de forma drástica de un día para otro, pues aunque estos cambios estén fundamentados en problemas de usabilidad descubiertos post-lanzamiento, los cambios pueden resultar dramáticos para los actuales usuarios que ya estaban acostumbrados y familiarizados con el actual diseño.

Pasos para mantener actualizado el sitio web:

- **Disponer de los encargados que actualizarán el sitio.** Es necesario disponer de las personas adecuadas (con voluntad y conocimiento) que se encargaran de realizar los cambios necesarios. Algunos ejemplos son Agregar y publicar nuevos productos, Agregar nueva información, crear y subir nuevas imágenes, etc.
- **Planificar las acciones de actualización.** Planificar las actualizaciones del sitio es la mejor estrategia para obtener la mayor ventaja a las oportunidades disponibles.
- **Compartir las actualizaciones con los usuarios.** No solo es importante mantener el sitio actualizado, sino también compartir esas actualizaciones con los usuarios, por ejemplo generando una nueva noticia y luego enviando la misma por mail (*Newsletter*) para que los usuarios se enteren y eventualmente puedan ingresar al sitio web a ver más detalle de la noticia, pedir un presupuesto, consultar, etc. Lo más importante es generar el contenido y que los usuarios estén enterados, y no

solamente lo conozcan solo los implicados y no todos los usuarios que deberían, como ocurre usualmente.

Los problemas de uso no detectados durante el proceso de desarrollo pueden descubrirse a través de varios métodos, principalmente a través de los mensajes y opiniones de los usuarios, y su comportamiento y uso del sitio.



Figura 67. Proceso para mantener actualizado el proyecto web.

Capítulo V

Conclusiones y Trabajos futuros

Corroboración de la Hipótesis

El presente trabajo se basó en la siguiente hipótesis: “Es posible desarrollar un marco de procesos, que permita aligerar y agilizar el desarrollo de los proyectos Web, mediante el apoyo de patrones de interfaz adaptativa y de interacción, ya que es algo laborioso no contar con una guía de ayuda que permita facilitar la creación de estos proyectos desde el inicio hasta la implementación del proyecto.”.


Tomando en consideración el esquema desarrollado en el capítulo anterior: Superficie, Esqueleto, Estructura, Alcance y Estrategia; a los cuales se les propuso una serie de actividades que mejoran el trabajo de los desarrolladores y/o diseñadores en cada plano; se puede afirmar que la hipótesis es *verdadera*. Ya que como se puede observar en este trabajo se detalló la actividad y se generó el formato que puede ser utilizado para cada **actividad, una de ellas; dichos, estos** formatos deben ser utilizados durante todo el proyecto y posteriormente pueden aplicarse en el desarrollo de diversos **proyectos, trabajos**.

Esta de más ya. comprobar la posibilidad de crear e implementar un marco de trabajo utilizando patrones de interacción y de diseño adaptativo para agilizar y apoyar el trabajo de los programadores y/o diseñadores que desarrollan los proyectos web.

De esta forma una vez comprobada la Hipotesis se utiliza el marco de trabajo para aplicarlo en un proyecto web real académico de la Universidad Autónoma del Carmen, en el portal del estudiante. **En que año se implementó este proyecto, hay que mencionarlo.**

PORTAL DEL ESTUDIANTE





Portal del Estudiante

En el Portal del Estudiante se encuentra la información más relevante como el Horario Escolar, enlaces a la preargas de cursos, la información del Kardex y el Mapa Curricular; así como la información de las calificaciones parciales. Para entrar al Portal del Estudiante debes por favor escribir tu matrícula y contraseña para acceder.

* Si tus datos fueron reiniciados tu contraseña será tu fecha de nacimiento en el siguiente formato *ddmmaa* y se te redireccionará automáticamente para modificar tu contraseña.

¿Olvidaste tu Contraseña? Si no recuerdas tu contraseña por favor dirígete a las ventanillas de Control Escolar para que reinicien tus datos y puedas entrar al Portal del Estudiante.

Acceder al Portal del Estudiante



Datos para el Acceso

Matrícula:


Contraseña:

ACCEDER
CANCELAR

✓ Navegadores Soportados





Firefox y Google Chrome.




Becas

INFORMACIÓN SOBRE LAS BECAS




Calendario Escolar

VER CALENDARIO



Pago en Línea

IR A PAGO EN LÍNEA



Costos de Aranceles

COSTOS DE ARANCELES

Figura 68. Portal del Estudiante.



Figura 69. Proyecto Responsivo.

Un ejemplo de un patrón de diseño utilizado en el proyecto es el menú responsivo, este tipo de menú se puede encontrar en la mayoría de las páginas responsivas que existen en la actualidad ya que pertenece al framework Bootstrap.



Figura 70. Menú Responsivo.



Figura 71. Pantalla de información del estudiante.

Como se puede apreciar en la pantalla de entrada del portal, se muestran algunos ejemplos de patrones de diseño utilizados como son las pestañas, el menú, el banner identificador. **Este proyecto, esta implementación** se realizó con tecnologías actuales aplicando el conocido framework Bootstrap que apoya a la generación de sitios responsivos. Se **generó desarrolló** una plantilla que se utilizará en la creación de otras páginas dentro del portal, permitiendo que exista una homogeneidad en el proyecto.

Contribuciones de esta tesis

En esta tesis se ha conseguido el objetivo propuesto: se ha diseñado un marco de procesos que permite ser reutilizado por los desarrolladores y/o diseñadores para agilizar y facilitar el desarrollo de aplicaciones webs, dependiendo de los requisitos particulares del usuario, de una manera práctica desde su inicio hasta la implementación. En este capítulo enumeramos las contribuciones de este trabajo, así como las líneas futuras de trabajo.

Para entender las contribuciones de esta tesis conviene recordar que nuestro punto de partida fue la metodología centrada en el usuario que propuso Jesse James Garrett llamada “Elementos de la Experiencia de Usuario”, a la cual se le aportaron procesos para enriquecer el marco de trabajo propuesto en el presente trabajo dividiéndolo en sub actividades, proporcionando una guía con múltiples elementos, entre ellos patrones, que pueden ser reutilizables durante lo que dure el desarrollo del proyecto.

Las principales contribuciones de este trabajo de tesis son:

1. Se desarrollaron las recomendaciones pertinentes para la reingeniería de proyectos, principalmente enfocadas en las web académicas, con el apoyo de un marco de procesos que involucra los diversos tipos de patrones de diseño responsivo e interacción, entre los cuales se incluyen los patrones de usabilidad.
2. Se lograron identificar los beneficios de utilizar un marco de trabajo apoyado con los patrones de usabilidad seleccionados, que al finalizar dieron como resultado la posibilidad de generar plantillas reutilizables.
3. Se lograron diagnosticar cuales son los pasos necesarios para ir desarrollando proyectos web no solo académicos, sino de diversos ámbitos; generando una estructura que permita posteriormente diseñar más lineamientos metodológicos que se irán anexando al marco de trabajo propuesto, para poder determinar los comportamientos principales y las tendencias del usuario, más actuales, frente al uso de las interfaces gráficas de esos proyectos web.
4. Se analizaron las diferentes herramientas y teorías para el diseño responsivo en las interfaces de los proyectos web y se lograron identificar los principales aportes que estén relacionados con el mejoramiento de las interfaces web dedicadas a proyectos web.
5. Se desarrolló una propuesta de marco de trabajo fácil de entender y de aplicar para el desarrollador y diseñador sin experiencia en diseño de interfaces usables.
6. Se identificaron las áreas de mejora de los proyectos web permitiendo visualizar su evolución.
7. Se desarrolló un catálogo de patrones incluido en el marco de trabajo para el diseño de interfaces de proyectos web en base al estudio de problemas recurrentes.

8. Se desarrolló una plantilla para un proyecto web y se validó utilizando el marco de trabajo propuesto.

Líneas de trabajo futuro

(Enlístalas).

En la parte donde dices que hay que continuar con la investigación enlista cuales sería esos temas.

La primera línea de continuación de este trabajo de investigación es el desarrollo de una versión “eficiente” de las sub actividades propuestas. Durante todo el desarrollo de esta tesis los objetivos han sido aspectos del *diseño centrado en el usuario* de componentes reutilizables, su *funcionalidad*. La eficiencia ha sido un aspecto secundario, y queda ahora como una primera línea de continuación de esta investigación.

Aquí también enlistado. El catalogo, el almacén y todo lo demás

En este trabajo de tesis también se propuso el uso del catálogo de patrones de diseño; sin embargo, es necesario tener un almacén centralizado de estos y poder acceder a ellos desde cualquier lugar y dispositivo, facilitando aún más a los desarrolladores que no tengan esta tesis acceder, consultar y utilizar dichos patrones divididos correctamente por categorías mediante un sistema informático para facilitar su búsqueda. Por esta razón se considera apropiado incorporar mecanismos de supervisión y verificación que faciliten la correcta clasificación de estos. También es importante enfocarse en crear y mantener actualizada una base de datos con las nuevas tecnologías para el desarrollo y diseño web, manteniendo una lista de estas tecnologías que forman parte importante al momento de desarrollar un proyecto web.

ANEXO 1

Identificación de Necesidades

Reunión	No. 00X
Fecha Reunión	
Hora	
Lugar	
Tema	

Participantes

Nombre	Cargo	Departamento	Firma

1.1.1 Objetivo Principal.

- ¿Por qué se desarrolla el sistema?
- ¿Cuáles son los objetivos a cumplir?,
- ¿Cómo se medirá el éxito del mismo?

1.1.2 Situación Actual.

- ¿Cuál es el flujo de trabajo global?
- ¿Cuáles son los escenarios típicos de cómo y por qué los usuarios interactúan con el sistema?
- ¿Cuáles son las restricciones tecnológicas y del entorno?
- ¿Hay competencia? (algún otro sistema que realice lo mismo).
- ¿Qué plataformas se utilizan para las aplicaciones?
- ¿Cuáles son sus planes futuros con respecto a esas plataformas?

1.1.3 Alcance

- ¿Cómo se usará el sistema?
- ¿Cuáles son los principales objetivos de usabilidad?
- ¿Cuán importante es la facilidad de uso y de aprendizaje?
- ¿Cuánto tiempo debe suponerles a los usuarios completar determinadas tareas del sistema?

- ¿Qué funcionalidades serán claves para satisfacer a los usuarios?
- ¿Cuáles son las expectativas con respecto a la facilidad de uso de esta aplicación?
- ¿Cuáles son las expectativas con respecto al tiempo de entrenamiento?
- ¿Qué tipos de documentación impresa y en línea necesita?

1.1.4 Necesidades del Usuario

- ¿Quiénes serán los usuarios del sistema y cuáles son sus objetivos?
- ¿Cuáles de ellos usarán el sistema?
- ¿Cuál es su nivel de experiencia?
- ¿Qué estilo de Interfaz Gráfico debe seguirse?
- ¿Cómo recibirán asistencia los usuarios?
- ¿Existen algunos conceptos iniciales a tener en cuenta en el diseño?

1.1.5 Evaluando el problema

- ¿Por qué existe este problema?
- ¿Cómo se resuelve actualmente?
- ¿Cómo le gustaría que se resolviera?
- ¿Es importante minimizar el número de errores?

1.1.6 Comentarios generales de la reunión de identificación de necesidades.

Compromisos

Compromiso	Responsable	Fecha

ANEXO 2

Cuestionario Básico de requerimientos

Entrevista	No. 00X
Fecha Entrevista	
Hora	
Lugar	
Tema	

Participantes

Nombre	Cargo	Departamento	Firma

Requerimientos Identificados

Situación Actual

- ¿Cuál es el problema a resolver?
- ¿Cuáles son las características del sistema que se utiliza para resolver el problema?
- ¿Quién está detrás de la solicitud de este trabajo?
- ¿Quién utilizará la solución?

Interfaces.

- ¿La entrada proviene de uno o más sistemas?
- ¿La salida va a uno o más sistemas?
- ¿Existe una gama de colores para la interfaz preestablecida? ¿Cuál es?
- ¿Qué interfaces van a ser establecidas?

Ambiente físico.

- ¿Dónde se alojará el sistema web?
- ¿Existe una localización o varias?

Usuarios y factores humanos.

- ¿Quién usará el sistema?
- ¿Habrá varios tipos de usuario?
- ¿Cuál es el nivel de habilidad de cada tipo de usuario?
- ¿Qué clase de entrenamiento requerirá cada tipo de usuario?
- ¿Cuán fácil le será al usuario comprender y utilizar el sistema?
- ¿Cuán difícil le resultará al usuario hacer uso indebido del sistema?

Funcionalidad

- ¿Qué hará el sistema?
- ¿Cuándo lo hará?
- Existen varios modos de operación?
- ¿Cómo y cuándo puede cambiarse o mejorarse un sistema?
- ¿Existen restricciones de la velocidad de ejecución, tiempo de respuesta o rendimiento?

Documentación.

- ¿Cuánta documentación se requiere?
- ¿Debe estar en línea, en papel o en ambos?
- ¿A qué audiencia está orientado cada tipo de información?

Datos.

- ¿Cuáles son las entradas?
- ¿Cuáles son las salidas?
- ¿Cuál será el formato de los datos, tanto para la entrada como para la salida?
- ¿Cuán a menudo serán recibidos o enviados?
- ¿Cuán exactos deben ser?
- ¿Con qué grado de precisión deben hacerse los cálculos?
- ¿Cuántos datos fluyen a través del sistema?
- ¿Debe retenerse algún dato por algún período de tiempo?
- ¿Qué información va a ser procesada?
- ¿Qué función se desea?
- ¿Qué se considera un resultado “correcto”?
- ¿Cuáles son las restricciones?
- ¿Con qué otros sistemas se deben relacionar?
- Información que se debe enviar a otros sistemas.
- Información que se debe traer de otros sistemas.

Recursos.

- ¿Cuál es la forma de almacenamiento?
- ¿Qué recursos materiales, personales o de otro tipo se requirieren para construir, utilizar y mantener el sistema?
- ¿Qué habilidades deben tener los desarrolladores?
- ¿Existe un límite sobre la cantidad de dinero a gastar en el desarrollo o en hardware y software?
- ¿Existe un cronograma prescrito para el desarrollo?
- ¿Cuánto espacio físico será ocupado por el sistema?

Seguridad.

- ¿Debe controlarse el acceso al sistema o a la información?
- ¿Cómo se podrán aislar los datos de un usuario de los de otros?

- ¿Con que frecuencia deben hacerse copias del respaldo?
- ¿Las copias de respaldo deben almacenarse en un lugar diferente?

Aseguramiento de la calidad.

- ¿Cuáles son los requerimientos para confiabilidad, disponibilidad, facilidad de mantenimiento, seguridad y demás atributos de calidad?
- ¿Cómo deben demostrarse las características del sistema a terceros?
- ¿El sistema debe detectar y aislar defectos?
- ¿Cuál es el promedio de tiempo prescrito entre fallas?
- ¿Cuán fácil debe ser mover el sistema de una ubicación a otro o de un tipo de computadora a otro?
- ¿Cómo se apoyará el sistema cuando usuarios soliciten correcciones, adaptaciones y mejoras del sistema?

Comentarios generales de la reunión de identificación de requerimientos.

Compromisos

Compromiso	Responsable	Fecha

ANEXO 3

Segmentación de Usuarios

Entrevista	No. 00X
Fecha Entrevista	
Hora	
Lugar	
Tema	

Participantes

Nombre	Cargo	Departamento	Firma


- Producto.
- Tamaño del segmento.

Características del Segmento

- Edad.
- Sexo.
- Intereses.
- Ocupación
- Nivel Socioeconómico.
- Nivel de instrucción.
- Beneficios deseados.
- Tasa de uso: Usuarios habituales y esporádicos.
- Conocimientos informáticos.
- Observaciones

ANEXO 4

Perfil de Usuario o Ficha de la Persona

Fotografía del Personaje 	Proyecto: Contexto del Proyecto: Nombre Completo: Edad: Genero: Lugar de Nacimiento: Fecha de Nacimiento: Estado Civil:
Nivel Socioeconómico:	
Ocupación:	
Hobbies:	
Conocimientos de Informática:	
Discapacidades:	
Estudios:	
Características:	
Equipo de Cómputo:	
Acceso a Internet:	
Excepciones:	
Características de su personalidad:	
Observaciones:	

ANEXO 5

Análisis Etnográfico

Evento	No. 00X
Fecha	
Horario	
Lugar	
Observadores	

- **Descripción de lo Observado.**

- **Análisis de lo Observado.**

- **Entrevista con los implicados post-evento.**

Participantes

Nombre	Cargo	Firma

ANEXO 6

Análisis de Tareas

Reunión	No. 00X
Fecha de la Reunión	
Hora	
Lugar	
Tema	

Participantes

Nombre	Cargo	Firma

Tareas

Actividad	Realizador	Objetivo

Actividad	Subactividad

ANEXO 7

Identificación de Implicados (Stakeholders)

Reunión	No. 00X
Fecha de la Reunión	
Hora	
Lugar	
Tema	

Participantes

Nombre	Cargo	Firma

Nombre del Interesado	Posición / Título	Rol	Expectativas	Influencia (ALTO/MEDIO/BAJO)	Interés (ALTO/MEDIO/BAJO)

ANEXO 8

Identificar Actores y Roles

Las siguientes preguntas ayudarán a identificar a los actores del proyecto web.

- ¿Quién o quienes están interesados en utilizar determinada funcionalidad?
- ¿Dónde será usado el sistema dentro de la organización?
- ¿Quién o quienes se beneficiarán con el uso del sistema?
- ¿Quién proporcionará, utilizará y eliminará información del sistema?
- ¿Quién brindará soporte y mantenimiento al sistema?
- ¿Usa el sistema recursos externos?
- ¿Cumple una persona varios roles diferentes dentro del sistema?
- ¿Cumple varias personas un mismo rol?

TÉRMINO	SINÓNIMO	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD

ANEXO 9

Análisis de la Plataforma

Reunión	No. 00X
Fecha de la Reunión	
Hora	
Lugar	
Tema	

- **Situación Actual de la Plataforma.**
- **Descripción General.**
- **Arquitectura.**
- **Descripción Funcional.**
- **Recomendaciones.**

Participantes

Nombre	Cargo	Firma

ANEXO 10

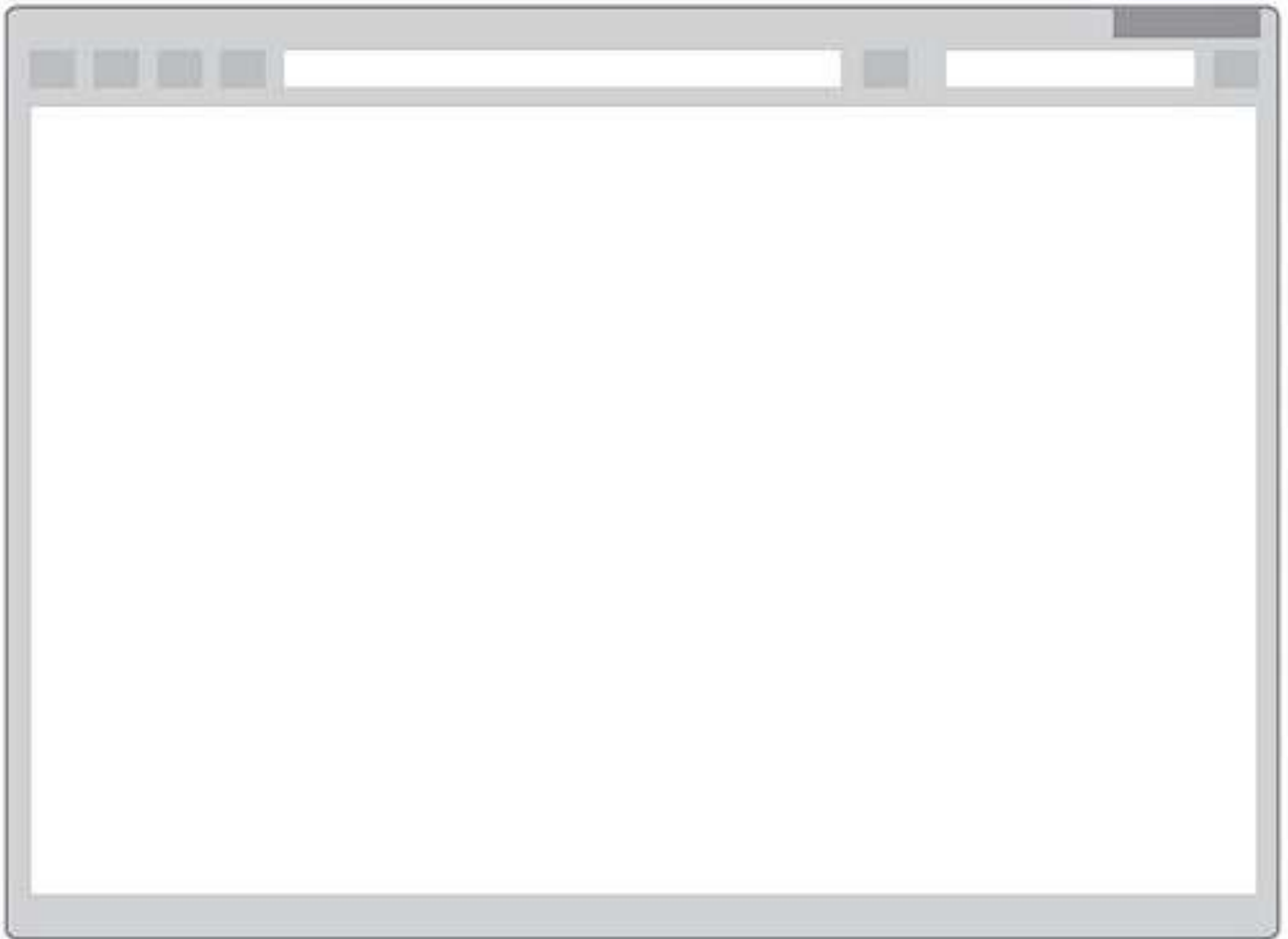
Análisis Jerárquico de Tareas

Reunión		No. 00X
Fecha de la Reunión		
Hora		
Lugar		
Tema		

#	TAREA	DESCRIPCIÓN	DEPENDE DE...(# TAREA)

ANEXO 11

WIREFRAMES



PROYECTO	
PÁGINA	
AUTOR	
NOTAS	
DESCRIPCIÓN	

ANEXO 12

Escenarios

Escenario # ____:	Título del Escenario
Descripción de la situación:	
Participantes:	<Actores Principales y Actores secundarios>
Prerequisitos:	
Tareas:	

ANEXO 13

Storyboard

Reunión	No. 00X
Fecha de la Reunión	
Hora	
Lugar	
Tema	

Proyecto	Escena	Participantes

ACCIONES

OBSERVACIONES

ACCIONES

OBSERVACIONES

ANEXO 14

Manejo de Errores

Reunión	No. 00X
Fecha de la Reunión	
Hora	
Lugar	
Tema	

ID ERROR	TIPO ERROR	ERROR	SITUACIÓN GENERADORA DEL ERROR	ENTIDAD GENERADORA DEL ERROR	SOLUCIÓN

ANEXO 15

Casos de Uso

Caso de Uso # __	<Título del Caso de Uso>
Autor	<Nombre del Autor (autores) del caso de uso>
Fecha	<Fecha de creación del caso de uso>
Prioridad	<Alta, Media, Baja>
Descripción	<Breve descripción del caso de uso>
Actores	<Actores participantes en el caso de uso>
Precondiciones	<condiciones que deben cumplirse para poder ejecutar el caso de uso>
Flujo normal	<flujo normal de ejecución del caso de uso>
Flujo alternativo	<flujo alternativo de ejecución del caso de uso>
Poscondiciones	<Condiciones que deben cumplirse al finalizar la ejecución del caso de uso>
Diagrama	

ANEXO 16

CATALOGO DE PATRONES

Título o nombre del Patrón	
Tipo de Patrón	
Problema	
Principio/s de usabilidad	
Contexto	
Representación visual	
Solución	
Consecuencias	
Beneficios	
Ejemplo	
Bibliografía	
Comentarios	
Autor	
Palabras claves	
Copyright	

ANEXO 17

Test de Usabilidad

Entrevistador	<Nombre del Entrevistador>
Fecha	<Fecha>
Sitio Web	<Nombre del Sitio Web>

<Nombre del Proyecto>

El Portal del Estudiante es un espacio desarrollado para que el Estudiante de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) tenga acceso a la información más relevante mientras dura su estancia en la institución. En este portal se mostrará la información del total de sus Actividades de Formación Integral (AFI) realizadas, su mapa curricular, el kardex, los datos de su tutor en el período actual, notificaciones sobre los sistemas, accesos directos, la interacción realizada con su tutor.

Nota para el responsable de la prueba:

- Entregar todas las instrucciones de forma simple y repetitiva.
- Mantener una actitud pasiva y paciente con el usuario.
- Anotar todo lo posible.
- Indicar al usuario la información general acerca del sitio.
- Grabar la prueba en video y de lo que se hace en pantalla.

Presentación al Usuario

Le agradezco su disposición de participar en este "Test de Usabilidad" que nos ayudará a detectar los problemas en el sitio que desarrollamos, si es que los tuviera. Comenzaremos con algunas preguntas que permitirán conocer sobre quién es Usted y cómo utiliza Internet.

1. ¿Cuál es su matrícula?

2. ¿Cuál es su nombre?

3. ¿Qué experiencia tiene en Internet?

4. ¿Navega habitualmente? SI _____ NO _____

5. ¿Cuántas horas navega al día, a la semana? Incluya el número de horas que utiliza el correo electrónico y redes sociales?

6. ¿Qué sitios visita habitualmente?

7. ¿Cuáles son sus sitios preferidos?

8. Cuando desea encontrar algo en Internet, ¿cómo llega a un sitio que pueda tener esa información ¿Usa un Buscador? ¿Cuál? Si no usa un buscador, ¿cómo lo hace?

Secciones de Preguntas

Queremos comentarle que antes de comenzar con la prueba y con las preguntas sobre el sitio mismo, lo más probable es que en la prueba que se realizará, existen ciertas opciones que no se encuentran disponibles. Esto significa que el sitio debe ser perfeccionado y la prueba será exitosa. Si todo sale bien, significará que el sitio fue diseñado pensando en el usuario y que la prueba alcanzó el éxito. La prueba tiene una duración máxima de 30 minutos aproximadamente.

Le vamos a pedir que durante las acciones que desarrolle, vaya manifestando en voz alta lo que vaya pensando con la finalidad de entender que le sugiere lo que va mostrando cada pantalla. Las preguntas que le surjan en la navegación sólo las podremos responder al final de la prueba. Una vez más agradecemos su ayuda. Ahora, vamos al sitio que probaremos.

Preguntas sobre la Identidad

Estas preguntas se deben hacer cuando el usuario está mirando la pantalla inicial y antes de comenzar a navegar o hacer "clic" sobre algún contenido.

1. ¿Con la información que se ofrece en la pantalla, es posible saber a qué institución o empresa corresponde el sitio? ¿Cómo lo sabe?

2. ¿Existe algún elemento gráfico o de texto que le haya ayudado a entender más claramente a que institución o empresa pertenece el sitio?

3. Relaciona los colores predominantes en el sitio web con la institución? ¿Relaciona la dirección del sitio web con la institución?

4. ¿De los elementos que muestra en pantalla, hay algo que usted crea que está fuera de lugar, porque no pertenece a la institución o empresa que usted identifica como propietaria?

5. ¿Distingue alguna imagen que represente (logotipo) a la institución? ¿Cree que aparece en un lugar importante dentro de la página? ¿Puede leer el nombre de la institución? ¿Es claro?

6. Hacia que tipo de audiencia cree usted que está dirigido este sitio? ¿Por qué?

7. Si tuviera que tomar contacto telefónico o enviar una carta tradicional a la institución propietaria del sitio web, ¿se ofrece información de números o direcciones? ¿Son útiles esos datos como hacer esa tarea? ¿Le costó encontrar esa información?

Estas preguntas se deben hacer luego de permitir al usuario navegar el sitio, con el fin de que se forme una opinión acerca de lo que está viendo y la forma de navegar por sus contenidos.

Contenido

1. ¿Le parece adecuada la selección de contenidos destacados en la portada o usted echó de menos otras áreas de información que le habría gustado ver destacadas? ¿Cuáles?

2. ¿Al ver la portada del sitio, pudo distinguir de una sola mirada cuál era el contenido más relevante que se ofrecía? ¿Cómo logró hacer esa distinción?

3. ¿Es fácil distinguir los nuevos contenidos que presenta el sitio web? ¿Por ejemplo, es posible saber cuándo fue la última actualización del sitio?

4. ¿Los textos usados en los contenidos de los enlaces son suficientemente descriptivos de lo que se ofrece en las páginas hacia las cuales se accede a través de ellos?

5. ¿En caso de que los contenidos ofrecieran archivos adjuntos, fue fácil saber su peso o si eran de un formato diferente al de una página web? ¿Le ayudó la información ofrecida por el sitio sobre dichos archivos? ¿O no recibió ninguna información?

6. En caso de haber información relacionada con la que estaba viendo, ¿se le ofreció de manera simple? ¿O tuvo que volver a navegar para encontrarla?

Navegación

1. ¿Puede ver en la portada y en las demás páginas, la forma en que se navega por el sitio? ¿Se distingue fácilmente?

2. ¿Existen elementos dentro de las páginas, que le permitan saber exactamente dónde se encuentra dentro de este sitio y cómo volver atrás sin usar botones del programa navegador?

3. ¿Cómo vuelve desde cualquier página del sitio a la página de inicio? ¿Ve alguna forma de hacerlo, que no sea presionando el botón del buscador? ¿Le parece claro?

4. ¿Habitualmente, cómo logra acceder directamente a los contenidos sin tener que navegar? ¿Usa el buscador? ¿Usa el Mapa del Sitio? ¿Los puede ver en este sitio? ¿Echa de menos alguno?

5. ¿Logra distinguir gráficamente los enlaces visitados de aquellos que no ha visitado aún? *<Si existe esa diferencia de colores>* ¿Le ayuda esa diferencia?

6. El sitio tiene varios niveles de navegación y Usted ha ingresado y salido de varios de ellos. ¿La información que se le ofrece en pantalla le parece adecuada para entender dónde está ubicado en cualquier momento? ¿Se ha sentido perdido dentro del sitio? ¿Si lo ha sentido, recuerda en qué área fue? ¿Si no lo ha sentido, qué elemento del sitio cree que le ayudó más a orientarse?

Gráfica Web

1. ¿Le pareció adecuada la forma en que se muestran las imágenes en el sitio web? ¿Son nítidas? ¿Son adecuadas para representar el contenido del que trata el sitio?

2. ¿Las imágenes grandes se demoraron más de lo esperado? ¿Tuvo que seguir navegando sin que llegaran a mostrarse completamente? ¿Cree que el sitio es muy lento?

3. ¿Se fijó si el sitio tenía gráficas con animaciones? ¿Hay alguna que le haya llamado la atención? ¿Ninguna?

4. ¿Considera que gráficamente el sitio está equilibrado, muy simple o recargado?

5. ¿Recuerda si el sitio tenía banners (avisos)? ¿Tuvo intención o llegó a hacer clic sobre alguno? ¿Por qué le hizo clic? ¿Qué le llamó la atención?

Búsqueda

1. ¿Utiliza normalmente un buscador al acceder a un sitio web? ¿Distinguió si en este sitio se ofrecía un buscador? ¿Dónde está?

2. <antes de usar el buscador> ¿Cómo haría la operación de buscar? ¿Qué escribiría? ¿Dónde lo escribiría?

3. *<antes de presionar el botón Buscar>* ¿Qué espera encontrar?

4. *<al ver la página de resultados>* ¿Eso es lo que esperaba encontrar?, ¿Le sirve?

Feedback

1. ¿Encuentra alguna forma online y offline de ponerse en contacto con la empresa o institución, para hacer sugerencias o comentarios?

2. *<Tras la operación de enviar algún formulario vía web>* ¿Al mandar datos mediante un formulario, el sitio le avisa si los envió correctamente o no?

Utilidad

1. ¿Tras una primera mirada, le quedo claro cuál es el objetivo del sitio? ¿qué contenidos y servicios ofrece? ¿Los puede enumerar?

2. ¿Cree que los contenidos y servicios que se ofrecen en este sitio son de utilidad para su caso personal? ¿Por qué?

3. ¿Qué es lo que más te llamó la atención positivamente o negativamente de la utilidad que ofrece el sitio web?

BIBLIOGRAFIA

Aced Toledano, C. (2010) Perfiles profesionales 2.0. España: UOC

Amo, F. A.; Martínez, L.; Segovia, F. J. (2003) Introducción a la ingeniería del software. Barcelona: Benet Campderrich Falgueras. ISBN: 84-8318-997-6

Almera, J. C. ; Romero, R. (2010) Diseño y producción de TIC para la formación. España: Editorial UOC

Brunetta, H. (2013) Marketing digital ebook: Claves para implementar estrategias efectivas en redes sociales. Buenos Aires: Editorial USERS.

Arias, A. (2015) Las Nuevas Tecnologías y el Marketing Digital. IT Campus Academy.

Montero,S; Zarraonadía, T; Díaz, P; Aedo, I; Sanz, A; Pérez, L; Allidem, A; Cano, Ana; Funes, E. (2011) Patrones de diseño aplicados al desarrollo de objetos digitales educativos (ODE). España: Editorial UOC.

Ase Consulting (2013) Identificación de los interesados (stake holder). Recuperado de <https://aseconsultors.wordpress.com/about/>

Barcelona Activa Cibernárium (s.f.) Arquitectura de la información: Garantiza una buena experiencia de usuario. Recuperado de http://w144.bcn.cat/cibernarium/images/es/arquitectura_informacion_tcm70-17894.pdf

Cobo, C. ; Pardo, H. (2007) Planeta Web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food. Barcelona: LMI.

Dix, A.; Finlay, J.; Abowd, G.; Beale R. (1993). Human-Computer Interaction. Englewood Cliffs: Prentice Hall, NJ (1rst edition).

Dapozo, G.; Estayno, M.; Greiner, C. & Mascheroni, M. (2013) Ingeniería de usabilidad. Una propuesta tecnológica para contribuir a la evaluación de la usabilidad del software. Revista Latinoamericana de Software. Pp. 125-134. Recuperado de: <http://sistemas.unla.edu.ar/sistemas/redisla/ReLAIS/relais-v1-n4-p-125-134.pdf>

Garret, J. J. (2002) Un vocabulario visual para describir arquitectura de información y diseño de interacción. Recuperado de <http://www.jjg.net/ia/visvocab/spanish.html>

Granollers, T. (2014) Análisis de implicados (stakeholders). Recuperado de <http://www.grihotools.udl.cat/mpiu/fases-mpiu/analisis-de-requisitos/stakeholders/>

Granollers, T. (2004) MPIu+a. UNA METODOLOGÍA QUe INTEGRA LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE, LA INTERACCIÓN PERSONA-ORDENADOR Y LA ACCESIBILIDAD EN EL CONTEXTO DE EQUIPOS DE DESARROLLO

MULTIDISCIPLINARES. Tesis doctoral. Universitat de Lleida. Recuperado de: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8120/Tgsal de5.pdf?sequence=4>

Hassan, Y. ; Martín, F. J. ; Iazza, G. (2004) Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información. Recuperado de https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-2/diseno_web.html

Internet Achive (2014) Evolución de las interfaces web. Recuperado de <https://archive.org/web/>

Marín, J. L. (2010) “Web 2.0: Una descripción muy sencilla de los cambios que estamos viviendo”. Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?id=MOD3bCJR1T8C&pg=PA3&dq=Web+2.0:+Una+descripci%C3%B3n+muy+sencilla+de+los+cambios+que+estamos+viviendo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjY-JbhrvbPAhVDVD4KHZ8AA-AQ6AEIJDA#v=onepage&q=Web%202.0%3A%20Una%20descripci%C3%B3n%20muy%20sencilla%20de%20los%20cambios%20que%20estamos%20viviendo&f=false>

Machado, L. ; Ramos, F. (2005) ITIC2: una propuesta metodológica de integración tecnológica al currículo (proyecto de investigación). Universidad de Córdoba, España. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/40017807/ITIC2-UNA-PROPUESTA-METODOLOGICA-DE-INTEGRACION-TECNOLOGICA-AL-CURRICULO>

Montoto, O. (2011) Arquitectura de información. Fundamentos. Recuperado de <http://olgacarreras.blogspot.mx/2011/07/arquitectura-de-informacion-fundamentos.html>

Quilly, M. (2016) Preparación de proyectos de diseño gráfico. Málaga: IC Editorial.

Ramírez, R. (2005) Gestión del desarrollo de sistemas de telecomunicación e informáticos. España: Thomson Paraninfo.

Ramos, A. ; Ramos, M. J. (2014) Aplicaciones Web. Recuperado de http://www.nosolousabilidad.com/manual/3_2.htm

Rosenfeld, L.; Morville, P. (2002) Information Architecture for the World Wide Web. Sebastopol: O'Reilly Media

Shawn Lawton, H. (2008) Simplemente pregunta: Integración de la accesibilidad en el diseño. Recuperado de <http://uiaccess.com/justask/es/analysis.html>

Shneiderman, B.; Plaisant, C. (2009) Designing the User Interface:Strategies for Effective Human-Computer Interaction.

Suarez, E. (2013) Prototipos para diseño web. Recuperado de <http://dispersium.es/prototipos-para-diseno-web/>

Tognazzini, B. (2014) Principios de diseño de interacción. Recuperado de <http://galinus.com/es/articulos/principios-diseno-de-interaccion.html>

Universidad de Malaga (s.f.) Manual de Estilo web 2.0. Recuperado de http://www.uma.es/media/files/GUIA_WEB_copia.pdf

Anderson, S.P. (2009). In Defense of Eye Candy. A List Apart, 21 de Abril de 2009. Recuperado de <http://www.alistapart.com/articles/indefenseofeyecandy>

Manies, M. & Nikaul, U. (2011) La elicitación de requisitos en el contexto de un proyecto software. *Revista Ingenierias USBMedi*. Vol. 2, pp. 25-29 Recuperado de: <http://web.usbmed.edu.co/usbmed/fing/v2n2/v2n2a4.pdf>