



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS



LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

**E-CULTURA: PROTOTIPO DE
SISTEMA WEB DE LA
SANTIAGUEÑIDAD**

Autor:

FABIO RAFAEL GALLO

Profesora Guía:

SUSANA ISABEL HERRERA

Directora de Beca TIC Fin de carrera:

ROSA ADELA PALAVECINO

Marzo de 2014

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN DE LA LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**E-CULTURA: PROTOTIPO DE SISTEMA WEB DE
LA SANTIAGUEÑIDAD**

Autor:

Fabio Rafael Gallo

Profesora Guía:

Susana Isabel Herrera

Directora de Beca TIC Fin de Carrera:

Rosa Adela Palavecino

* ----- *

Aprobado el día del mes de del año 20..... por

el Tribunal integrado por

.....

.....

A mis padres Víctor y Elsa

A mis hermanos Andrea, Víctor y Paola

A mis sobrinos

Fabío Rafael Gallo

Agradecimientos

A mi familia por el apoyo, consejos, comprensión y ayuda incondicional para la consecución de mis objetivos.

Gracias a mi profesora guía, Lic. Susana I. Herrera por la orientación y ayuda que me brindó para la concreción de este trabajo.

A la Ing. Rosa Palavecino por su predisposición, consejos y ayuda.

Por último, gracias a todos los compañeros con quienes compartí tantas cosas en el ámbito académico.

Fabio Rafael Gallo

Santiago del Estero, Argentina

Marzo de 2014

CONTENIDO

RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I. PROBLEMA, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	1
I. 1. PLANTEO DEL PROBLEMA.....	1
I.2. ANTECEDENTES	2
I.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	3
I.4. OBJETIVOS.....	4
I. 4. 1. OBJETIVO GENERAL	4
I. 4. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
I. 5. OBJETIVOS DEL PROTOTIPO	5
I. 6. ALCANCE	5
I.7. METODOLOGÍA.....	5
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL	7
II. 1. SISTEMAS WEB.....	7
II. 2. DISEÑO EMOTIVO	8
II. 3. ESTÁNDARES DE USABILIDAD	10
II. 4. TÉCNICAS DE USABILIDAD	14
II.5. ACCESIBILIDAD WEB	16
II. 6. HISTORIAS DE USUARIO	17
II. 7. OOHDM.....	18
II. 7. 1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	19
II. 7. 2. DISEÑO CONCEPTUAL	20
II. 7. 3. DISEÑO NAVEGACIONAL	20
II. 7. 3. DISEÑO DE INTERFAZ ABSTRACTA	22
II. 7. 4. IMPLEMENTACIÓN	22

II. 8. CULTURA.....	23
II. 9. E-CULTURA.....	23
II. 10. CULTURA SANTIAGUEÑA	24
II. 11. FEATURE-DRIVEN DEVELOPMENT	26
II. 11. 1. MODELO DE OBJETOS DEL DOMINIO	28
II. 11. 2. DESARROLLO POR CARACTERÍSTICA.....	28
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DEGUICSEC	31
III. 1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DEGUICSEC.....	32
III. 2. LISTAS DE COMPROBACIÓN DE DEGUICSEC.....	33
III. 2. 1. LISTA DE COMPROBACIÓN DE DISEÑO EMOTIVO	33
III. 2. 2. LISTA DE COMPROBACIÓN DE USABILIDAD	35
III. 3. CUESTIONARIOS DE USABILIDAD DEGUICSEC	45
CAPÍTULO IV. DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE SISTEMA WEB DE LA SANTIAGUEÑIDAD	47
IV. 1. ENTREVISTA A INFORMANTES CALIFICADOS.....	47
IV. 2. HISTORIAS DE USUARIO PARA EL PROTOTIPO.....	48
IV. 3. MODELO GLOBAL DEL PROTOTIPO WEB DE LA SANTIAGUEÑIDAD ..	50
IV. 5. PLANEACIÓN POR CARACTERÍSTICA DEL PROTOTIPO	53
IV. 6. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN POR CARACTERÍSTICA DEL PROTOTIPO .	53
IV. 6. 1. DISEÑO NAVEGACIONAL DEL PROTOTIPO.....	53
IV. 6. 1. 1. Esquema de clases navegacional	54
IV. 6. 1. 2. Esquema de contextos navegacionales	56
IV. 6. 2. DISEÑO DE INTERFAZ ABSTRACTA DEL PROTOTIPO.....	58
IV. 7. INSPECCIÓN DEL DISEÑO DEL PROTOTIPO	66
IV. 8. CODIFICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN	67
IV. 9. INSPECCIÓN DEL CÓDIGO DEL PROTOTIPO	69
CAPÍTULO V. MEDICIÓN DE LA USABILIDAD.....	81

V. 1. PLANIFICACIÓN DEL EXPERIMENTO	81
V.2. APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN.....	81
V. 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS	82
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES.....	85
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.....	87
ANEXOS	91
ANEXO A: FORMATO DEL CUESTIONARIO DE USABILIDAD DE DEGUICSEC	93
ANEXO B: CAPTURAS DE PANTALLAS DEL PROTOTIPO.....	95
ANEXOS EN CD	
ANEXO C: ARCHIVOS EN DOMINIO DEL PROTOTIPO	
ANEXO D: PROYECTOS DE MACROMEDIA FLASH	

RESUMEN

En los últimos tiempos, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs) han tenido impactos significativos en todas las actividades del hombre. Uno de los ámbitos afectados es la cultura; personas de cualquier parte del mundo, usando las TICs, tienen acceso a contenidos de otras culturas de forma rápida y económica. Si bien esto facilita y promueve la divulgación cultural, también implica riesgos como la tendencia a la homogenización y a la globalización. Es en este aspecto donde los sistemas de e-cultura cumplen un rol fundamental, éstos permiten reforzar el sentido de identidad cultural de una comunidad y favorecer el diálogo intercultural. Sin embargo existen cuestiones problemáticas que se investigaron con el propósito de optimizar el desarrollo de este tipo de sistemas de información. Entre ellas se encuentran: la necesidad de utilizar arquitecturas web, la optimización de la usabilidad en cuanto a la capacidad de ser aprendido por otras culturas, poniendo énfasis en el diseño emotivo y en el uso de un lenguaje universal.

El principal objetivo de este trabajo fue desarrollar un sistema web de e-cultura de la santiagueñidad. Mediante investigación-acción, se estudiaron las cuestiones mencionadas a lo largo del desarrollo de un prototipo de sistema de información para la difusión y promoción de la cultura santiagueña (comunidad del Noroeste argentino). Para ello se definió una nueva metodología: DeGuiCSEC, a partir de FDD e incorporando pautas de diseño emotivo y de usabilidad teniendo en cuenta estándares internacionales.

Para evaluar el producto resultante, se diseñó un cuestionario de usabilidad, el cual se definió tomando como referencia a cuestionarios de usabilidad estándar. El prototipo resultante fue evaluado por una muestra de usuarios multiculturales, quienes registraron su impresión de uso en este cuestionario. Las respuestas fueron procesadas y dieron como resultado, según la escala de evaluación del cuestionario, que el prototipo cuenta con un alto nivel de usabilidad. Por lo tanto, la metodología definida es válida y la incorporación de principios de diseño emotivo optimizó la interacción (usabilidad) en el sistema de e-cultura.

Palabras claves: E-Cultura. Diseño emotivo. Usabilidad. FDD. Aplicación Web.

INTRODUCCIÓN

Los avances en el tratamiento de la información y los nuevos sistemas de comunicación de los últimos años, han propiciado lo que algunos denominan la nueva revolución social, con el desarrollo de la sociedad de la información [9]. Esto ha tenido impactos significativos en varios ámbitos. Uno de ellos es la cultura, lo cual dio lugar a un nuevo concepto, e-cultura, el cual abarca todos los procesos de expresión y reflexión en el dominio digital [10, 11, 12, 25, 30]. Aunque tiene efectos positivos, las características de la globalización y las TICs han venido afectando de alguna manera la identidad de las culturas del mundo [29]. Una manera de revertirla es aprovechar el mismo medio para la promoción de las culturas poco difundidas, como es el caso de la cultura santiagueña. Es por ello que surge la propuesta de desarrollar un prototipo de sistema Web que difunda tal cultura.

Debido a que la cultura está ligada a las danzas, música, teatro, poesía, literatura, pintura, etc., y éstas a su vez están intrínsecamente vinculadas a la emoción, es necesario que el sistema web siga las premisas que establece el diseño emotivo de los sistemas [2, 6, 23]. En este caso se tuvo en cuenta la propuesta de Donald Norman [22].

Se partió de una metodología ágil de desarrollo que involucra prototipación, método FDD: Feature Driven Development [24], porque el grado de interacción que se requiere es alto y fue necesario un proceso de diseño iterativo que permita una rápida prueba y evaluación de distintas alternativas, impactando así en la calidad del prototipo.

Para optimizar la interacción se tuvieron en cuenta los aspectos vinculados a la usabilidad, considerando las métricas de los estándares ISO/IEC 9126-2 [17] e ISO/IEC 25023[20]. Debido a que FDD no hace énfasis en la obtención de los requerimientos sino en cómo se realizan las fases de diseño y construcción, para la consecución de los mismos se implementaron historias de usuario [4] y entrevistas a informantes calificados; y como se trata de una aplicación Web se utilizaron los modelos que propone OOHDM: Object Oriented Hypermedia Design Method [3, 28] en la fase de diseño.

I. 1. PLANTEO DEL PROBLEMA

La digitalización está cambiando profundamente la forma de acceder a la cultura de una determinada región. Por ejemplo, se habla de la biblioteca digital, arte digital, universidad virtual, museo virtual para referirse a estos ámbitos afectados por las TICs. A través de estas tecnologías se está creando la más amplia red de información jamás existente.

Pero tecnología no significa necesariamente progreso; ofrece oportunidades pero también establece nuevas problemáticas. Una de las características de e-cultura es que la evolución en medios de comunicación digitales han llevado a un proceso de convergencia cultural, entre diferentes disciplinas y dominios en el campo de las artes y la cultura. En las sociedades puede causar una especie de tensión entre lo mundial y lo local (sin olvidarse de las propias raíces); y entre lo tradicional y el modernismo [26]. Los ciudadanos alrededor del mundo están cada vez más preocupados debido que los acelerados procesos de globalización e innovación tecnológica están llevando a la homogenización de la cultura [9].

En la actualidad es importante difundir las culturas (globalización) evitando la pérdida de identidad cultural (local). Una manera puede ser mediante la incursión en el mundo de las TICs, para difundir las culturas poco conocidas, como la santiagueñidad, en otras regiones del mundo. Promoverlas principalmente donde hayan interesados en estudiar características ventajosas de algunas culturas. Por ejemplo, las culturas occidentales europeas que están interesadas en estudiar prácticas medicinales autóctonas, estilos artísticos, evolución del lenguaje, formas de razonamiento de culturas latinoamericanas [15].

Es notable la necesidad de desarrollar productos de e-cultura que permitan promover con diversos fines la cultura de una determinada región. Sin embargo, surgen diversas problemáticas asociadas al proceso de desarrollo de tales productos. Una de las cuestiones más enigmáticas consiste en cómo lograr emotividad en un producto de e-cultura. Estudios previos [14, 15, 16] sostienen que para ello es necesario mejorar la interacción. ¿De qué manera se puede optimizar la interacción sin perder de vista la necesidad de un desarrollo rápido de la aplicación?

Ya que el diseño de un sistema influye en las actitudes e intenciones de los usuarios, el principal esfuerzo radica en lograr un diseño emotivo que provoque en los usuarios (sea cual fuese su cultura nativa) sensaciones análogas a las que causa a quienes viven y conocen la cultura santiagueña. Por ello fue necesario incorporar los principios del diseño emotivo (propuesto por Donald Norman) a un método de desarrollo, de manera que asegure una integración óptima a las actividades del mismo.

Es por ello que en este trabajo se plantearon los siguientes interrogantes: ¿Qué herramientas tecnológicas son necesarias para transmitir de manera efectiva una cultura? ¿Cuáles son los contenidos culturales de la santiagueñidad que pueden ser transmitidas por medios electrónicos? ¿Cómo involucrar los principios del diseño emotivo en un método de desarrollo ágil de sistema web? ¿Cuáles principios del diseño emotivo hay que considerar para lograr emotividad en los miembros de otras culturas diferentes a la santiagueñidad a través de un sistema Web? ¿Cómo se puede optimizar la interacción (usabilidad) de la aplicación?

I.2. ANTECEDENTES

El antecedente más importante vinculado con el presente trabajo es el denominado *An interactive information system for e-culture* [15], el cual propone el diseño de un sistema de información web interactivo para la difusión de las culturas. Dada la característica hipercompleja del fenómeno cultura, propone estudiarlo desde los enfoques de los Estudios Culturales y de la Sistémica.

En otro ámbito, organismos internacionales han puesto en marcha programas específicos para potenciar el acceso universal a la denominada “sociedad de la información”. Es el caso de la Unión Europea con el programa denominado *e-Europe-An information society for all* [5], que tenía como objetivo crear una “Europa literaria digital”, apoyado por un empresariado cultural dispuesto a financiarla y a desarrollar nuevas ideas.

Una de las experiencias recientes más interesantes en el campo de la cultura digital lo constituye *Europeana* [5], que permite el acceso a 6 millones de objetos digitales, incluyendo imágenes (pinturas, dibujos, mapas, fotos y pinturas de museos), textos (libros, periódicos, cartas, diarios y papeles de archivo), sonido (música y palabra hablada en cilindros, cintas, discos y emisiones de radio), así como vídeos (películas, telediarios y programas de TV). El objetivo es dar acceso público a través de medios digitales a los museos y galerías, archivos y bibliotecas, y colecciones audiovisuales de Europa.

La cultura de Grecia también se presenta en un portal de servicios de e-cultura [10], enfocándose en aplicaciones e-cultura como e-literatura, e-galería y servidores musicales. Sus páginas contienen una gran cantidad de información acerca de literatura, galerías y música griega, en la forma de texto, imágenes y sonidos. Su principal meta es difundir los aspectos ya mencionados del patrimonio cultural griego a un nivel global.

I.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Con la implementación de las TICs en el sector cultural se están reforzando los flujos entre personas, instituciones, valores e ideas y bienes culturales entre comunidades; beneficiando las colaboraciones que rompen los marcos estrictamente regionales o estatales [5]. Por ello, la promoción de la cultura santiagueña podría facilitar la creación de lazos con personas provenientes de otras culturas para el trabajo con fines específicos, ya sean científicos, educativos, económicos, turísticos, etc. Los antecedentes exponen las iniciativas que son tomadas en algunas partes del mundo (mayormente a nivel gubernamental) para dar respuesta a la necesidad de integración entre la cultura y las TICs. En el ámbito local existe una iniciativa teórica concreta y formal [15] para la incursión de la santiagueñidad en los medios tecnológicos. En este trabajo se amplía la investigación mediante la selección de contenidos culturales, y la concreción de los mismos en un prototipo de sistema Web de e-cultura de Santiago del Estero desarrollado con una metodología ágil definida para tal fin.

Ya que la cultura es considerada un fenómeno hipercomplejo, el principal desafío fue el diseño del prototipo, es decir, la selección de la mejor manera de presentar al usuario los contenidos culturales digitales a través de la Web. Este trabajo se realizó con el objetivo de aprovechar las ventajas de e-cultura, que permite que cualquier persona en cualquier lugar del mundo acceda a recursos digitales de una cultura determinada. Para ello, las aplicaciones de e-cultura deben optimizar su capacidad de interacción (usabilidad) con usuarios que desconocen la cultura en cuestión; de esa manera se logra un verdadero aprendizaje desde una comprensión profunda basada en la emotividad lograda. Por ello fue necesaria la definición y aplicación de una metodología ágil que involucre prototipación, que aceleró el proceso de refinamientos sucesivos y evaluación de distintas alternativas de diseño. Lo cual impacta significativamente en la calidad del sistema final.

Como el prototipo es un sistema interactivo Web, o sea, está disponible en internet, puede ser accedido por un gran número de personas provenientes de prácticamente

cualquier cultura del mundo. El principal desafío radicó en lograr la emotividad de todas ellas, como si hubiera sido diseñado para cada usuario individualmente. Además, fue importante identificar las claves para un buen diseño, que logre transmitir la esencia de la cultura santiagueña. En cuanto a los potenciales usuarios, se pretende que refuerce la identidad cultural de los propios; y para los ajenos a tal cultura que propicie el conocimiento y comprensión de la idiosincrasia del santiagueño.

Los procesos ágiles son una buena elección cuando se trabaja con requisitos desconocidos o variables [1]. Es decir, cuando no existen requisitos estables, ni una gran posibilidad de tener un diseño estable, ni de seguir un proceso totalmente planificado que no vaya a variar en el tiempo. En general, las aplicaciones Web presentan las características mencionadas, por lo que la utilización de procesos ágiles es beneficiosa para este tipo de desarrollos. Un proceso adaptativo es mucho más efectivo que un proceso predictivo ya que éstos facilitan la generación rápida de prototipos y de versiones previas a la entrega final. Por ejemplo, las aplicaciones Web se desarrollan sin conocer los perfiles de los usuarios finales de las mismas, o lo que es lo mismo sin conocer los requisitos de usuario del sistema. Sin lugar a dudas esto implica cambios en los requisitos inicialmente detectados, por ello los procesos ágiles son especialmente aplicables al desarrollo de aplicaciones Web.

I.4. OBJETIVOS

I.4.1. OBJETIVO GENERAL

Contribuir a la optimización de la usabilidad de los sistemas de información de e-cultura.

I.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Incorporar los principios de diseño emotivo y de usabilidad según ISO/IEC 9126-2 e ISO/IEC 25023 en la metodología ágil FDD.
- Determinar y caracterizar los recursos de interacción apropiados para lograr emotividad en un sistema Web de e-cultura.
- Desarrollar un prototipo de sistema Web para la promoción de la cultura de Santiago del Estero utilizando la metodología definida.
- Determinar si los principios y recursos incluidos en el proceso de desarrollo optimizan la usabilidad del prototipo.

I. 5. OBJETIVOS DEL PROTOTIPO

Los objetivos del prototipo son: promocionar la cultura santiagueña para promover el turismo, contribuir al proceso de preservación de la identidad cultural de una comunidad mediante recursos de e-cultura y difundir la cultura santiagueña en culturas de orígenes diversos (local-global).

I. 6. ALCANCE

De los 12 tópicos (rasgos) característicos de la cultura santiagueña [14, 15, 16], para el presente trabajo solamente se consideraron 4: “cantares”, “saberes”, “haceres” y “sentires”. A su vez, éstos se acotaron en el caso de los “cantares” a la chacarera, para los “saberes” a la medicina popular principalmente a base de flora local, los “haceres” a la alimentación popular/arte culinario, y para los “sentires” la festividad de la Virgen de la Consolación de Sumampa.

I.7. METODOLOGÍA

En base a los objetivos formulados se realizaron las etapas que se mencionan a continuación. Primero se realizó una inspección de los antecedentes sobre e-cultura para comprender los conceptos relacionados a la temática e identificar las tendencias y novedades en el ámbito científico y profesional. Se relevaron y analizaron las aplicaciones desarrolladas a nivel mundial y local. Luego, en base a la exploración realizada en la etapa anterior se establecieron los límites y alcances del dominio de aplicación de la investigación: santiagueñidad. Se definieron los objetivos del prototipo y se establecieron los contenidos de la santiagueñidad que serán incluidos en el desarrollo del mismo.

A partir de la hipótesis inicial que el desarrollo de un Sistema de Información de e-cultura basado en el diseño emotivo optimiza la usabilidad [15]; se revisaron los estándares ISO/IEC 9126-2 e ISO/IEC 25023, para determinar principios imprescindibles de usabilidad a incorporar en el proceso de desarrollo de un software de e-cultura. Por otra parte, a partir de la revisión del proceso de Diseño Emotivo de Norman [22], se establecieron principios a tener en cuenta para lograr emotividad en el prototipo. Con la información recogida, se analizaron las etapas de la metodología FDD [24] para modificarlas y determinar la forma e instancia adecuada para incorporar los principios mencionados anteriormente.

Dado que FDD no contempla una etapa de obtención de requerimientos, parte de la

adaptación consistió en establecerla como etapa formal. Se definió como técnica principal de esta etapa las “Historias de usuarios” ampliamente usadas en los métodos ágiles de desarrollo; y entrevistas a informantes calificados. Además, FDD contempla una etapa de diseño pero no especifica qué técnica de modelado usar en la misma, por ello se incorporaron en ésta los modelos provistos por OOHDM para el diseño de aplicaciones Web.

II. 1. SISTEMAS WEB

Una aplicación o sistema web¹ es cualquier aplicación que es accedida vía web por una red como internet o una intranet. Este término ha ido evolucionando desde un pequeño sitio Web a una robusta y entera aplicación. Ahora es común entender por aplicación Web a cientos de usuarios simultáneos, distribuidos alrededor del mundo, todos conectados a la vez si se requiere.

Las aplicaciones web² generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, como HTML o XHTML, soportados por los navegadores web. Se utilizan lenguajes interpretados en el lado del cliente, directamente o a través de *plugins* tales como JavaScript, Java, Flash, etc., para añadir elementos dinámicos a la interfaz de usuario. Generalmente cada página web en particular se envía al cliente como un documento estático, pero la secuencia de páginas ofrece al usuario una experiencia interactiva. Durante la sesión, el navegador web interpreta y muestra en pantalla las páginas, actuando como cliente para cualquier aplicación web.

Una de las ventajas de las aplicaciones web cargadas desde internet (u otra red) es la facilidad de mantener y actualizar dichas aplicaciones sin la necesidad de distribuir e instalar un software en, potencialmente, miles de clientes. También la posibilidad de ser ejecutadas en múltiples plataformas.

Las aplicaciones web pueden utilizarse para implementar webmail, ventas online, subastas online, wikis, foros de discusión, weblogs, redes sociales, juegos, etc.

Las características de las aplicaciones web son:

- El usuario puede acceder fácilmente a estas aplicaciones empleando un navegador web (cliente) o similar.
- Si es por internet, el usuario puede entrar desde cualquier lugar del mundo donde tenga un acceso a internet.
- Pueden existir miles de usuarios pero una única aplicación instalada en un servidor, por lo tanto se puede actualizar y mantener una única aplicación y todos sus

¹ Diccionario de informática <http://www.alegsa.com.ar/Dic/aplicacion%20web.php>

² Wikipedia http://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_web

usuarios verán los resultados inmediatamente.

- Emplean tecnologías como Java, JavaFX, JavaScript , DHTML, PHP, SQL, Flash, Ajax, etc. que dan gran potencia a la interfaz de usuario.
- Emplean tecnologías que permiten una gran portabilidad entre diferentes plataformas. Por ejemplo, una aplicación web Flash podría ejecutarse en un dispositivo móvil, en una computadora con Windows, Linux u otro sistema.

II. 2. DISEÑO EMOTIVO

Donald Norman [22] ha desarrollado una teoría acerca del impacto de la emoción o afecto en diseño. Según él, existen tres niveles de proceso de afecto que tienen un impacto en el diseño (ver Figura II.1). Cada nivel requiere un estilo diferente de diseño.

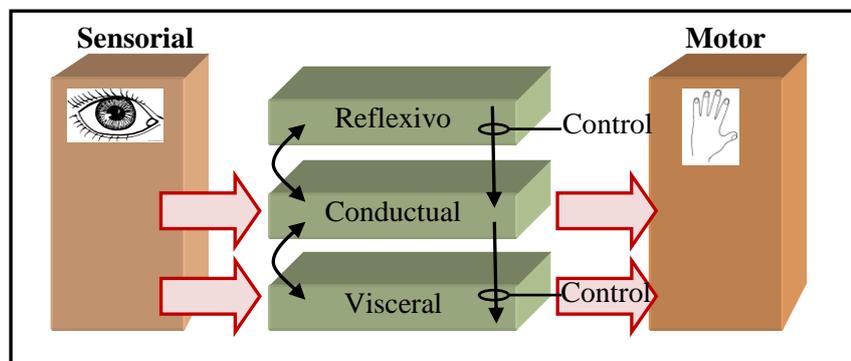


Figura II.1: Modelo afectivo de tres niveles de Donald Norman

- **Visceral** (apariciencia): Es el nivel pre-consciente, pre-pensamiento. Es donde la apariciencia importa y la primera impresión es formada.
- **Conductual** (el placer y la efectividad de uso): Es el nivel acerca del uso, de la experiencia con el producto. Pero la experiencia en sí misma tiene muchas facetas
 - La **función** de un producto determina que actividades éste soporta, lo que se pretende que haga; si las funciones son inadecuadas o carentes de interés, el producto es de poco valor.
 - El **rendimiento** es acerca de que tan bien el producto hace las funciones deseadas; si el rendimiento es inadecuado el producto falla.
 - La **usabilidad** describe la facilidad con la que el usuario del producto puede entender como éste funciona y como conseguir que lo realice.
- **Reflexivo** (imagen de uno mismo, satisfacción personal, recuerdos): Solo en este nivel es donde la consciencia y los más altos niveles de sentimientos, emoción y

conocimientos residen. El impacto total de una aplicación proviene de este nivel, usando la memoria retrospectiva. Es el nivel cuya viabilidad es más vulnerable, a través de la cultura, educación y las diferencias individuales. Este nivel puede anular a los demás.

Es común que en el diseño se encuentren en conflicto estos niveles. Los requerimientos del diseño difieren ampliamente para cada nivel. Un diseño exitoso debe exceder todos estos niveles.

Existe otra distinción entre los 3 niveles: el tiempo. El nivel visceral y el conductual son acerca del “ahora”, los sentimientos y las experiencias mientras realmente está mirando o usando el producto. Pero el nivel reflexivo se extiende mucho más en el tiempo (a través de la reflexión recuerda el pasado y contempla el futuro). El diseño reflexivo, por lo tanto, es acerca de la relación a largo tiempo, acerca de los sentimientos de satisfacción producidas al poseer, mostrar y usar un producto.

Según Norman, en el mundo del diseño, se tiende a asociar a la emoción con la belleza. Aunque esto es importante, no es lo que dirigen a las personas en su vida diaria. La emoción refleja las experiencias personales, asociaciones y recuerdos. Los sentimientos emotivos verdaderos, a largo plazo, provienen de una interacción sostenida. La apariencia superficial y la utilidad del comportamiento juegan un rol relativamente menor. Lo que prevalece es la historia de la interacción, las asociaciones que la gente hace con los objetos, las memorias que éstos evocan. Las personas se sienten atraídas o ligadas a las cosas que tienen una asociación personal significativa. Ese “apego” no es realmente a las cosas sino a las relaciones, sentimientos y significados que ellas representan.

Los siguientes aspectos deberían ser tomados en cuenta en el proceso de diseño:

- Un buen diseño gráfico.
- Música y baile.
- Películas.
- Imágenes y fotografías.
- Objetos que evocan memorias, cosas que tienen asociaciones personales.
- Propios sentimientos.

II. 3. ESTÁNDARES DE USABILIDAD

Uno de los estándares más importantes para la interacción hombre-máquina es ISO/IEC 9126. La primera parte del estándar ISO/IEC 9126-1 [18] describe un modelo de 2 partes para la calidad del producto software: a) calidad interna y calidad externa, y b) calidad en uso. La primera parte del modelo especifica seis características para la calidad interna y externa, las cuales se subdividen a su vez en subcaracterísticas. Éstas se presentan a continuación:

- **Funcionalidad**
 - Idoneidad
 - Precisión
 - Interoperabilidad
 - Seguridad
 - Conformidad de la funcionalidad
- **Fiabilidad**
 - Madurez
 - Tolerancia a fallas
 - Capacidad de recuperación
 - Cumplimiento de fiabilidad
- **Usabilidad**
 - Capacidad de ser entendido
 - Capacidad de aprendizaje
 - Operatividad
 - Atractivo
 - Cumplimiento de la usabilidad
- **Eficiencia**
 - Comportamiento en el tiempo
 - Utilización de recursos
 - Cumplimiento de la eficiencia
- **Mantenibilidad**
 - Capacidad de análisis
 - Capacidad de cambio
 - Estabilidad
 - Capacidad de prueba

- Cumplimiento de capacidad de mantenimiento
- Portabilidad
 - Capacidad de adaptación
 - Facilidad de instalación
 - Coexistencia
 - Capacidad de reemplazo
 - Cumplimiento de la portabilidad

Esas subcaracterísticas son manifestadas externamente cuando el software es usado como una parte de un sistema computarizado, y son un resultado de atributos de software interno. Además, pueden ser medidas por métricas internas o externas.

La calidad del producto software puede ser evaluado midiendo atributos internos (generalmente las medidas estáticas de productos intermedios), o midiendo atributos externos (generalmente midiendo el comportamiento del código cuando es ejecutado), o midiendo los atributos de calidad en uso. El objetivo es que el producto tenga el efecto requerido en un contexto de uso particular. Además, los elementos pueden ser evaluados por medición directa, o indirectamente midiendo sus consecuencias. Por ejemplo, un proceso puede ser evaluado indirectamente midiendo y evaluando su resultado, y un producto puede ser evaluado indirectamente midiendo el rendimiento de la tarea de un usuario (usando métricas de calidad en uso); al igual que el producto software completo puede ser evaluado por el nivel de las métricas externas escogidas. Esas métricas describen su interacción con su entorno, y son evaluadas observando el software en operación. La segunda parte del estándar, ISO/IEC 9126-2 [17], proporciona métricas externas para medir atributos de las 6 características de calidad externa definidas en ISO/IEC 9126-1.

En lo que se refiere a calidad del producto, recientemente se definió la norma ISO/IEC 25000³, la cual proporciona una guía para el uso de las nuevas series de estándares internacionales, llamados *Requisitos y Evaluación de Calidad de Productos de Software (SQuaRE* por sus siglas en inglés). Constituyen una serie de normas basadas en la ISO 9126 y en la ISO 14598 (Evaluación del Software), y su objetivo principal es guiar el desarrollo de los productos software con la especificación y evaluación de requisitos de calidad. Establece criterios para la especificación de requisitos de calidad de productos software, sus métricas y su evaluación. SQuaRE está formada por las siguientes divisiones:

³ Portal ISO 25000 <http://iso25000.com>

- ISO/IEC 2500n. División de gestión de calidad. Los estándares que forman esta división definen todos los modelos comunes, términos y referencias a los que se alude en las demás divisiones de SQuaRE.
- ISO/IEC 2501n. Las normas de este apartado presentan modelos de calidad detallados incluyendo características para calidad interna, externa y en uso del producto software. Actualmente esta división se encuentra formada por:
 - ISO/IEC 25010 – Modelo de calidad del software y del sistema: Define términos de las características de calidad del software y como esas características son descompuestas en subcaracterísticas. Además define:
 - a) Un modelo de calidad en uso compuesto de 5 características (el cual a su vez se subdivide en subcaracterísticas) que se relacionan con la interacción resultante cuando un producto es usado en un contexto de uso particular. Este modelo de sistema es aplicable al sistema humano-computadora completo, incluyendo tanto a los sistemas computarizados en uso y el producto software en uso. Las características y subcaracterísticas de este modelo son:
 - Efectividad
 - Efectividad
 - Eficiencia
 - Eficiencia
 - Satisfacción
 - Utilidad
 - Confianza
 - Placer
 - Confort
 - Ausencia de riesgo
 - Mitigación de riesgos económicos
 - Mitigación de riesgos de seguridad y salud
 - Mitigación del riesgo del entorno
 - Cobertura de contexto
 - Completitud de contexto
 - Flexibilidad
 - b) Un modelo de calidad del producto compuesto de 8 características (el cual a su vez se subdivide en subcaracterísticas) que se relacionan con las

propiedades estáticas del software y propiedades dinámicas del sistema computarizado. Las características y subcaracterísticas son:

- Adaptación funcional
 - Completitud funcional
 - Corrección funcional
 - Idoneidad funcional
- Eficiencia del rendimiento
 - Comportamiento temporal
 - Utilización de recursos
 - Capacidad
- Compatibilidad
 - Coexistencia
 - Interoperabilidad
- Usabilidad
 - Capacidad de reconocimiento apropiado
 - Facilidad de aprendizaje
 - Protección de error del usuario
 - Estética de la interfaz de usuario
 - Accesibilidad
- Fiabilidad
 - Madurez
 - Disponibilidad
 - Tolerancia a fallas
 - Capacidad de recuperación
- Seguridad
 - Confidencialidad
 - Integridad
 - No repudio
 - Responsabilidad
 - Autenticidad
- Mantenibilidad
 - Modularidad
 - Reusabilidad
 - Capacidad de análisis

- Capacidad de modificación
- Capacidad de prueba
- Portabilidad
 - Capacidad de adaptación
 - Capacidad de instalación
 - Capacidad de reemplazo
- ISO/IEC 2502n. Estas normas incluyen un modelo de referencia de la medición de la calidad del producto, definiciones de medidas de calidad (interna, externa y en uso) y guías prácticas para su aplicación. Actualmente esta división se encuentra formada por:
 - ISO/IEC 25020 – Métricas de modelo de referencia y guía. Presenta una explicación introductoria y un modelo de referencia común a los elementos de medición de la calidad. También proporciona una guía para que los usuarios seleccionen o desarrollen y apliquen medidas propuestas por normas ISO.
 - ISO/IEC 25021 – Elementos de métricas de calidad. Define y especifica un conjunto recomendado de métricas base y derivadas que puedan ser usadas a lo largo de todo el ciclo de vida del desarrollo software.
 - ISO/IEC 25023 – Métricas del sistema y calidad del producto software. Define específicamente las métricas para realizar la medición de la calidad en uso del producto.
- ISO/IEC 2503n. División de requisitos de calidad. Ayudan a especificar requisitos de calidad que pueden ser utilizados en el proceso de elicitación de requisitos de calidad del producto software a desarrollar o como entrada del proceso de evaluación.
- ISO/IEC 2504n. División de evaluación de la calidad. Estos estándares proporcionan requisitos, recomendaciones y guías para la evaluación de un producto software, tanto si la llevan a cabo evaluadores, como clientes o desarrolladores.

II. 4. TÉCNICAS DE USABILIDAD

Una de las formas de medir la usabilidad que más éxito ha tenido es la de realizar estas medidas utilizando cuestionarios especialmente diseñados para tal propósito [21, 31]. Consiste en diseñar un cuestionario "tipo test", donde es necesario contestar una colección

de preguntas que deben responderse entre un rango determinado de respuestas. El principal motivo para realizar estos cuestionarios es recoger respuestas concretas proporcionando datos comprobables, por ejemplo mediante estudios estadísticos.

Los cuestionarios más relevantes en el ámbito de la usabilidad son:

- **QUIS (Questionnaire for User Interface Satisfaction):** Es una técnica de valoración subjetiva. Este cuestionario se enfoca en los aspectos de la interfaz del usuario y consta de 5 secciones, la primera de las cuales valora las reacciones del usuario mientras utiliza el sistema. Las secciones restantes valoran la pantalla, la terminología y el sistema de información, de aprendizaje y las capacidades del sistema.
- **SUMI (Software Usability Measurement Inventory):** Es un inventario de medidas de usabilidad que forma parte del proyecto global MUSiC 81. Este cuestionario valora la calidad de uso de un sistema o de un prototipo. Está referenciado en estándares de calidad ISO como el ISO 9241-10 y en el ISO 9126-2.
- **WAMMI (Web Site Analysis and MeasureMent Inventory):** Surge como extensión de SUMI para orientarlo hacia la medición de la usabilidad en la web. Este es un cuestionario basado en escenarios que trata de descubrir información acerca de lo que piensan los visitantes de los sitios web en cuanto a su calidad de uso.
- **MUMMS (Measuring the Usability of Multi-Media Systems):** Surge como una extensión de SUMI, trata de evaluar la usabilidad de los productos multimedia en general y es contestado por usuarios finales. Está enfocado en obtener el conocimiento adquirido por éstos. Fue desarrollado por un grupo de investigación de la Universidad de Cork, Irlanda.
- **CSUQ (Computer System Usability Questionnaire):** Desarrollado por IBM, se compone de 19 preguntas. Cada pregunta es una afirmación y se califica a cada una en una escala de siete puntos desde "totalmente en desacuerdo" hasta "totalmente de acuerdo".
- **Words:** Se basa en las 118 palabras utilizadas por Microsoft en sus "tarjetas de reacción de producto". Cada persona que completa el cuestionario es libre de elegir tantas palabras como desee, teniendo en cuenta aquellas que describen mejor a su interacción con el sitio Web.

II.5. ACCESIBILIDAD WEB

La **Accesibilidad Web** se refiere al acceso universal a la Web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios. A partir de esto, nació la Iniciativa de Accesibilidad Web, conocida como WAI (del inglés *Web Accessibility Initiative*). Se trata de una actividad desarrollada por el **Consortio World Wide Web (W3C)** [32], cuyo objetivo es facilitar el acceso de las personas con discapacidad, desarrollando pautas de accesibilidad, mejorando las herramientas para la evaluación y reparación de accesibilidad Web. Además lleva a cabo una labor educativa y de concientización en relación a la importancia del diseño accesible de páginas Web, y abre nuevos campos en accesibilidad a través de la investigación en esta área. El objetivo del W3C es guiar la Web hacia su máximo potencial a través del desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el crecimiento futuro de la Web.

Para hacer el contenido Web accesible, se han desarrollado las denominadas Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 2.0 (WCAG 2.0 por sus siglas en inglés), cuya función principal es guiar el diseño de páginas Web hacia un diseño accesible, reduciendo de esta forma barreras a la información. WCAG consiste en 14 pautas que proporcionan soluciones de diseño y que utilizan como ejemplo situaciones comunes en las que el diseño de una página puede producir problemas de acceso a la información. Las Pautas contienen además una serie de puntos de verificación que ayudan a detectar posibles errores. Seguir estas pautas permite crear un contenido más accesible para un mayor número de personas con discapacidad, incluyendo ceguera y baja visión, sordera y deficiencias auditivas, deficiencias del aprendizaje, limitaciones cognitivas, limitaciones de la movilidad, deficiencias del habla, fotosensitividad y combinaciones de las anteriores. Seguir estas pautas generalmente ayuda a que el contenido Web sea más usable para cualquier tipo de usuario.

Cada punto de verificación está asignado a uno de los tres niveles de prioridad establecidos por las pautas.

- **Prioridad 1:** son aquellos puntos que un desarrollador Web tiene que cumplir ya que, de otra manera, ciertos grupos de usuarios no podrían acceder a la información del sitio Web.
- **Prioridad 2:** son aquellos puntos que un desarrollador Web debería cumplir ya que, si no fuese así, sería muy difícil acceder a la información para ciertos grupos de

usuarios.

- Prioridad 3: son aquellos puntos que un desarrollador Web debería cumplir ya que, de otra forma, algunos usuarios experimentarían ciertas dificultades para acceder a la información.

En función a estos puntos de verificación se establecen los niveles de conformidad.

- Nivel de Conformidad "A": todos los puntos de verificación de prioridad 1 se satisfacen.
- Nivel de Conformidad "AA": todos los puntos de verificación de prioridad 1 y 2 se satisfacen.
- Nivel de Conformidad "AAA": todos los puntos de verificación de prioridad 1,2 y 3 se satisfacen.

Las pautas describen cómo hacer páginas Web accesibles sin sacrificar el diseño, ofreciendo esa flexibilidad que es necesaria para que la información sea accesible bajo diferentes situaciones y proporcionando métodos que permiten su transformación en páginas útiles e inteligibles.

II. 6. HISTORIAS DE USUARIO

Las historias de usuario es una de las técnicas más utilizadas en las metodologías de desarrollo ágiles para la especificación de requisitos [4]. Estas describen funcionalmente que será de valor para el usuario o comprador del sistema o software. Las historias de usuario están compuestas de tres aspectos:

- Una descripción escrita de la historia usada para planeación y como un recordador.
- Conversación acerca de la historia que sirve para profundizar los detalles de la misma.
- Pruebas que transmiten y documentan detalles y que pueden ser usados para determinar cuándo una historia está completa.

Las descripciones de las historias de usuario pueden registrarse visiblemente en tarjetas de papel, manuscritas generalmente por los propios usuarios. Las tarjetas representan los requerimientos de usuario más que documentarlos. Esto es una forma perfecta de pensar acerca de las historias de usuario: mientras que las tarjetas pueden contener el texto de la historia, los detalles son elaborados en la conversación y registrados en la confirmación. Los detalles pueden ser expresados como historias adicionales. En realidad es mejor tener mayor cantidad de historias que tener pocas historias demasiado

extensas.

A continuación se listan algunos lineamientos que propone Cohn [4] acerca de las historias de usuario:

- Comenzar con la meta de las historias: La mejor forma de trabajar es considerar cada rol de usuario e identificar las metas que los usuarios tienen para interactuar con el software.
- Rebanada de torta: Cuando uno se enfrenta con una gran historia, existen muchas formas de dividirlos en partes más pequeñas.
- Escribir historias cerradas: es una historia que finaliza el logro de una meta significativa y que permite al usuario sentir que ha realizado algo.
- Poner restricciones en las tarjetas.
- Tamaño de la historia para el horizonte: Poner especial atención en las historias que deberán llevarse a cabo en el futuro cercano. Por ejemplo, las historias para las próximas iteraciones, mientras más distantes sean pueden ser más extensas y menos precisas.
- Mantener las interfaces de usuario lo más lejos posible: En un nuevo proyecto donde la interfaz de usuario no existe, es mejor dejarla fuera de las historias el mayor tiempo posible.

II. 7. OOHDM

El Método de Diseño Hipermedia Orientado a Objetos (OOHDM por sus siglas en inglés) [3, 28] es uno de los primeros métodos adoptados para proyectos de desarrollo de aplicaciones Web. Tiene sus raíces en el dominio hipermedia y se enfoca en ayudar el desarrollo de aplicaciones que involucran las características del paradigma hipermedia/hipertexto para explorar información heterogénea distribuida. Una característica del método OOHDM es el conjunto de abstracciones orientadas a objetos para el análisis y diseño de aplicaciones Web. Además de las abstracciones de modelado proporciona una metodología que guía el desarrollo mediante diferentes actividades en el desarrollo de aplicaciones Web. Las principales características de OOHDM son:

- *Vistas navegacionales*: OOHDM adopta una noción de vistas navegacionales para especificar cómo los objetos de información deberían ser agrupados cuando son explorados por un usuario en una sesión de navegación.
- *Contexto de navegación*: OOHDM propone contextos de navegación agrupando

abstracciones para organizar el espacio navegacional.

- *Separación de intereses:* Los problemas conceptuales del dominio son separados de los problemas de navegación y ambos son separados de los problemas de presentación. El lenguaje de consulta es usado para conectar modelos desde diferentes puntos de vista.

La Figura II.2 representa las fases de OOHDM juntos con los modelos de diseño que resultan de ellas.

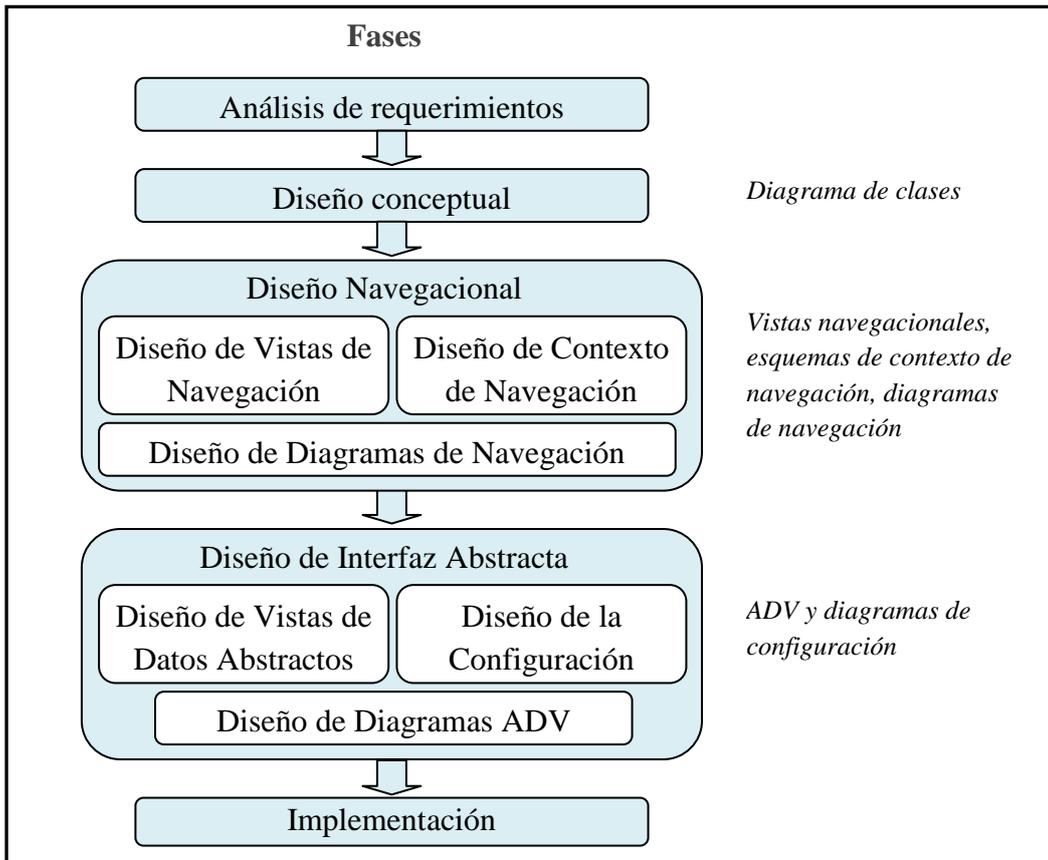


Figura II.2: Resumen del método de Diseño de OOHDM

II. 7. 1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

La principal meta de esta fase en OOHDM es capturar y comprender los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación Web. El análisis de requerimientos, algunas veces denominado captura de requerimientos, es conducido por casos de uso. Esto significa que los requerimientos funcionales son llevados a cabo con la ayuda de casos de uso, actores, y *stakeholders* de una aplicación Web. Los casos de uso son además refinados para escenarios que reflejen las tareas de uso.

II. 7. 2. DISEÑO CONCEPTUAL

El diseño conceptual en OOHDm se ocupa del diseño de estructuras de información para representar el contenido provisto en una aplicación Web. Los principios de la orientación a objetos son aplicados durante esta fase. El resultado es un diagrama de clases ampliado con construcciones especiales para atribuir múltiples valores y perspectivas. Esta característica es especialmente importante para aplicaciones Web multimodal y aplicaciones Web con contenidos semi-estructurados. Cuando múltiples perspectivas existen, la notación [p1, p2] es utilizada, y un signo “+” puede sumársele al lado de la perspectiva para marcarla como valor por defecto. Solo la perspectiva por defecto debe ser presentada en todas las instancias, mientras que las otras pueden o no ser implementadas. Por ejemplo *descripción*: [*texto*+, *imagen*] significa que el atributo *descripción* tiene una perspectiva texto (siempre presente), y puede tener también una perspectiva imagen.

Las clases con relaciones pueden ser agrupadas en subsistemas. El diseño conceptual es separado de otras actividades y se refiere solo a clases del dominio de aplicación sin una conexión a cualquier solución de aplicación adicional para visualizar y organizar el contenido.

II. 7. 3. DISEÑO NAVEGACIONAL

En OOHDm una aplicación se concibe como una vista navegacional sobre el esquema conceptual. El esquema navegacional se expresa en dos esquemas: el esquema de clases navegacionales y el esquema de contexto de navegación. Los objetos susceptibles de aparecer en la vista navegacional se definen en el esquema de clases navegacionales, cuyas clases reflejan la vista elegida sobre el dominio de aplicación. El modelo proporciona un conjunto de tipos predefinidos de clases navegacionales: nodos, enlaces y estructuras de acceso.

- **Nodos:** son los contenedores básicos de información en las aplicaciones hipermedia. Se definen como vistas orientadas a objetos de las clases conceptuales utilizando un lenguaje de consulta (del inglés *query*). Este lenguaje permite definir a un nodo como combinación de atributos de distintas clases de la vista conceptual. Contiene atributos de tipos simple y anclas de enlaces.
- **Enlaces:** reflejan relaciones que serán exploradas por el usuario final. En el modelo los enlaces implementan las relaciones definidas en el esquema conceptual. Es decir, los enlaces son las realizaciones navegacionales de las relaciones

conceptuales. Se pueden definir clases de enlaces para especificar atributos de enlaces (propiedades del enlace) y comportamiento, objetos origen y destino y cardinalidad.

- Estructuras de acceso: actúan como índices o diccionarios y son útiles para ayudar al usuario en la búsqueda de la información final. Por ejemplo menús, índices y tours guiados.

Una vez que las clases navegacionales han sido especificadas, es necesario estructurar el espacio navegacional que estará disponible para el usuario. En OOHDM esta estructura se define agrupando objetos navegacionales en conjuntos denominados **contextos**. Cada definición de contexto incluye, además de los elementos que están incluidos en él, la especificación de su estructura de navegación interna, un punto de entrada, restricciones de acceso en términos de clases de usuarios y operaciones, y su estructura de acceso asociada. La Figura II.3 muestra la notación que se utiliza para definir el contexto navegacional.

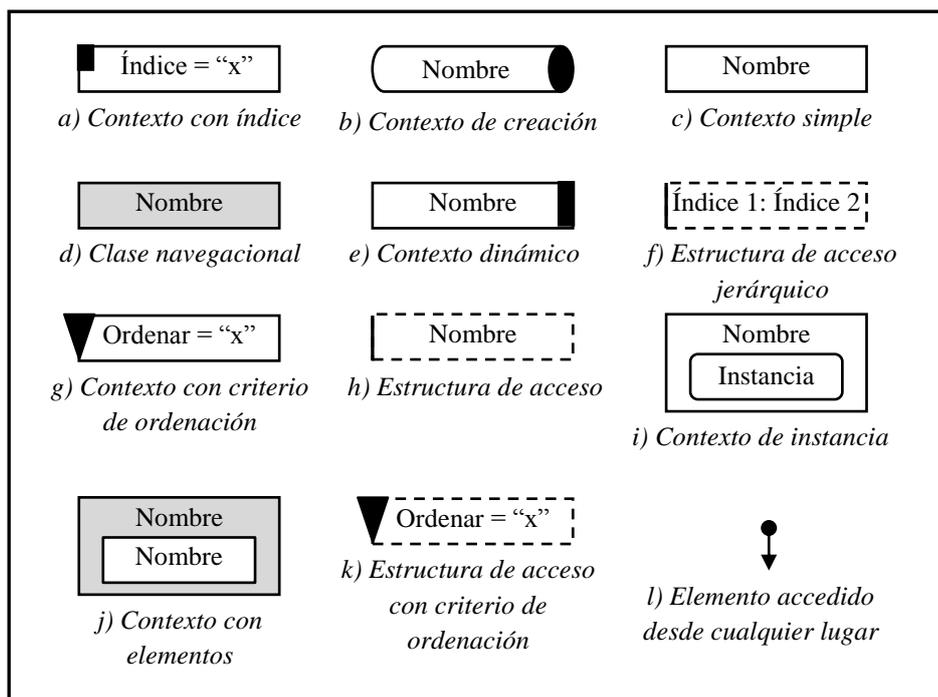


Figura II.3: Notación para el esquema navegacional en OOHDM

La estructura de navegación de una aplicación se define en un diagrama de contexto, el cual muestra todas las estructuras y contextos de acceso. El diagrama de contexto no contiene toda la información necesaria para especificar todos los contextos, cada contexto y estructura de acceso pueden ser detalladas en "cartas CRC (Clases, Responsabilidad y Colaboración)".

II. 7. 3. DISEÑO DE INTERFAZ ABSTRACTA

En la actividad de diseño de interfaz abstracta se especifica cuales objetos el usuario percibirá. En OOHDM se usa el enfoque de diseño de ADV (del inglés *Abstract Data View*) para describir las interfaces de usuario de una aplicación hipertexto. Existe una diferencia entre las operaciones de navegación y las operaciones de interfaz; no todo lo que ocurre en la interfaz está relacionado con la navegación. Además, es útil para diseñar interfaces a un nivel abstracto para lograr (junto con otras cosas) independencia del entorno de implementación.

Definir un modelo de interfaz abstracta de una aplicación hipertexto en términos de ADVs implica:

- Definir ADVs para cada objeto navegacional (definir al menos un ADV para cada clase navegacional).
- Especificar el diagrama de configuración mostrando las relaciones estáticas entre ADVs y ADOs (del inglés *Abstract Data Object*). Los diagramas de configuración son útiles para expresar patrones de comunicación entre objetos, en términos de servicios proporcionados y requeridos. En la aproximación de diseño ADV se utilizan para representar eventos externos (iniciados por el usuario) que maneja una ADV; los servicios proporcionados por la ADV (como mostrar) y la comunicación entre ADVs y ADOs. Un diagrama de configuración podría indicar también la estructura anidada de ADVs. En el contexto hipertexto, interesa definir el modelo en que el usuario interactuará con la aplicación hipertexto, y en particular con los objetos de interfaz que causarán la navegación.
- Especificar el mapa de ADV para cada ADV que muestre el comportamiento dinámico de la aplicación. Un mapa ADV es una derivación de los diagramas de estado, que incorpora tanto anidación estructural y conductual y una red de Petri como notación para expresar cuestiones de sincronización generalmente presentes cuando se trata de datos multimedia.

II. 7. 4. IMPLEMENTACIÓN

OOHDM no utiliza ningún marco de implementación específico. Corresponde al equipo de desarrollo decidir como transformar los resultados de las fases anteriores a la implementación. El equipo de desarrollo toma la decisión sobre la arquitectura tales como cliente-servidor, sistema gestor de base de datos para almacenar estructuras de información

y datos, aplicación y servidor web para calcular las vista de navegación y presentación; y manejar los eventos de interacción de los usuarios.

II. 8. CULTURA

A continuación se enuncian algunas definiciones del término **cultura**.

- “Conjunto de las manifestaciones en que se expresa la vida tradicional de un pueblo”⁴.
- “Se entiende la cultura como un objeto ultracomplejo, en el cual coexisten diversos elementos, aspectos y rasgos físicos y sociales, que se encuentra en permanente evolución” [14].
- Geertz [13] propone un concepto semiótico de cultura, al definirla como “estructura de significación socialmente establecida, en relación con la cual, la gente realiza acciones como agradecer, insultar, provocar risas, describir, revivir experiencias, etc. Por lo tanto, la cultura se transforma en un contexto o espacio dentro del cual pueden describirse todos esos fenómenos de manera inteligible a partir del lenguaje”.
- “La cultura es el conjunto de todas las formas, los modelos o los patrones, explícitos o implícitos, a través de los cuales una sociedad se manifiesta. Como tal incluye costumbres, prácticas, códigos, normas y reglas de la manera de ser, vestimenta, religión, rituales, normas de comportamiento y sistemas de creencias. Desde otro punto de vista se puede decir que la cultura es toda la información y habilidades que posee el ser humano”⁵.

II. 9. E-CULTURA

La digitalización de las artes y cultura tienen que ver con la relación entre las TICs y la producción y consumo de las artes y cultura. De la combinación de ambos surge el término **e-cultura**. Teóricamente, comprende todos los procesos de expresión y reflexión en el dominio digital [11].

E-cultura no es solo algo para hacer con la computadora. Las implicaciones culturales de la digitalización van mucho más allá que el simple aprovechamiento instrumental de las oportunidades técnicas. E-cultura se trata de una nueva dimensión

⁴ Real Academia Española. <http://rae.es>

⁵ Enciclopedia cubana. <http://www.ecured.cu/index.php/Cultura>

digital, hasta hace poco tiempo inimaginable, y un nuevo medio en el cual las culturas existentes deben interactuar y en las cuales nuevas culturas son generadas. Pero e-cultura es más que un nuevo medio. Las tecnologías digitales e internet abren puertas para nuevas formas de expresión, cambio de roles desempeñados por las instituciones culturales y coloca a la audiencia y usuarios cada vez más en el centro de la escena [30].

En otras palabras, los medios digitales fueron cambiando lo que se acostumbraba llamar cultura. Desde las artes a las bibliotecas, desde los medios de comunicación a los museos, desde el diseño hasta la radiodifusión; el dominio digital cambió la manera de hacer y consumir cultura [29].

En resumen, se puede decir que:

- E-Cultura consiste en preservar y presentar el patrimonio cultural en consonancia con los desafíos del futuro, exhibiendo bienes culturales valiosos de manera clara e informativa usando tecnología de punta [25].
- E-Cultura rompe desde sus inicios con la concepción tradicional de la aplicación de las nuevas tecnologías a la cultura o a cualquier sector en el que habitualmente éstas se aplican y se materializan, como por ejemplo la página web [12].
- E-Cultura pretende unir la Cultura y las TICs, yendo más allá de la presentación de contenidos en formato digital o de la página web como espacio meramente informativo.

II. 10. CULTURA SANTIAGUEÑA

La cultura de Santiago del Estero es el resultado de una construcción cultural ininterrumpida a través de siglos [14, 15]. Esta comienza aproximadamente hace 1700 años, desde las experiencias de los primeros grupos de etnias americanas en relación con su entorno. En su devenir histórico, dicha construcción cultural recibió la herencia de otras etnias: la española, en el siglo XVI, con su impronta de dominación colonizadora; la africana, en los siglos XVII y XVIII, cuyos representantes llegaron en condición de esclavos y libertos; y la sirio-libanesa e italiana, en los siglos XIX y XX, como inmigrantes. Se trata de una cultura fuertemente simbólica, con una especial riqueza artística que logró proyectarse hacia otras regiones del mundo. Posee elementos diacríticos materiales, procesuales y espirituales que le otorgan una identidad con gran fuerza diferenciadora. Puede caracterizarse a la santiagueñidad mediante 12 tópicos o elementos que identifican al habitante de la provincia de Santiago del Estero. Estos rasgos se

formulan mediante el uso de 12 verbos sustantivados:

- I. Creeres (creencias): universo de relatos de la tradición mítica de profunda y sagrada significación en el contexto social.
- II. Hablares (modalidades de uso de la lengua): riqueza del lenguaje por el aporte de terminologías de lenguas regionales, modalidades sintácticas, semánticas y pragmáticas; el estilo de hablar.
- III. Cantares (música y canto): especies musicales, sus letras de extraordinaria intensidad expresiva, instrumentos, compositores, modalidades de ejecución, estéticas; representantes.
- IV. Bailares (danza): estilo colectivo del modo de bailar, especies coreográficas, intérpretes, cantores, ocasión del baile.
- V. Contares (producciones literarias es sus variados estilos): la tradición del relato y los modos de contarlo -cuentos, leyendas, fábulas, adivinanzas, refranes, sentencias-.
- VI. Pensares (métricas de pensamiento): nuestros modos de ser y nuestras filosofías de vida develados en producciones literarias -poesías, coplas, novelas, ensayos-.
- VII. Saberes (medicina popular): el arte de curar -prácticas tradicionales-, modalidades, los remedios, los ensalmos.
- VIII. Haceres (arte culinario, artesanías): la cocina tradicional, platos típicos, ocasiones, dulcería artesanal, tradiciones, artesanías vigentes -alfarería, tejeduría, cestería vegetal, luthería, trabajos en cuero-, diseños y mensajes de las inscripciones rupestres milenarias. Herencia de la cerámica de las culturas autóctonas milenarias, significación actual de sus diseños.
- IX. Sentires (religiosidad popular): celebraciones de fiestas patronales vigentes, modalidades de los rituales, los peregrinos, los promesantes, los músicos, la fiesta, el día de las ánimas y las alumbradas, velorio del angelito, la fiesta de casamiento, estéticas comunitarias de las manifestaciones.
- X. Vivires (modos de vida): el hogar -el rancho, su funcionalidad, su legado ecológico, la hospitalidad del patio y el mate-, juegos, el hombre actual y el medio ambiente.
- XI. Luchares (epopeyas heroicas): montonera, visteada, las gestas heroicas.
- XII. Mirares (matrices de percepción en la construcción de la realidad): los paradigmas, la percepción propia y la de los otros.

II. 11. FEATURE-DRIVEN DEVELOPMENT

El desarrollo guiado por características o FDD (del inglés *Feature-Driven Development*) es un proceso diseñado y probado para entregas frecuentes, resultados tangibles y funcionales repetidamente [24]. Es un enfoque directo para producir sistemas de uso simple, fácil de entender y con métodos fáciles de implementar; técnicas de resolución de problemas, y lineamientos para brindar informes a todos los involucrados en un proyecto con la información que ellos necesitan para tomar decisiones acertadas y oportunas.

Los programadores son provistos con la infraestructura de información y soporte que necesitan para producir aplicaciones. Los líderes y administradores del equipo de desarrollo tienen información oportuna acerca de sus equipos y proyectos, lo que les permiten reducir el riesgo de los mismos. Los administradores y los líderes del proyecto miran el estado actual del mismo y las áreas problemáticas para que puedan actuar a tiempo, informando decisiones de una manera controlada y planificada (no a reacciones instintivas). Los informes se vuelven fáciles, relativamente planificados, a tiempo y precisos.

FDD consiste en 5 procesos (ver Figura II.4). Para el primer proceso, los miembros del equipo del dominio y del equipo de desarrollo trabajan juntos guiados de la mano de un modelador de objetos experimentado. Los miembros del dominio presentan un recorrido del alcance del sistema y su contexto. Luego, los miembros del dominio presentan más detalle del recorrido para cada área del dominio del problema. Después de cada recorrido, los miembros del equipo de desarrollo y del dominio trabajan en pequeños grupos para producir modelos de objetos, tan comprensibles como sea posible, para esa área del dominio. Cada pequeño grupo presenta sus resultados al equipo, y el mismo compara y discute los diversos modelos, finalmente deciden cual es el más apropiado para el área del dominio. La forma del modelo completo es ajustada sobre la marcha, si es necesario.

Sobre la base del conocimiento adquirido durante la actividad de modelado inicial, el siguiente equipo construye una **lista de características** tan comprensible como sea posible. Una “característica” es definida como una pequeña función valorada por el cliente expresada de la forma <acción> <resultado> <objeto> (por ejemplo: calcular el total de una venta). La mayoría de las características son lo suficientemente pequeñas para ser implementadas en unas pocas horas o días. Sin embargo, las características son más que sólo métodos de acceso que simplemente retornen valores. Cualquier función que sea

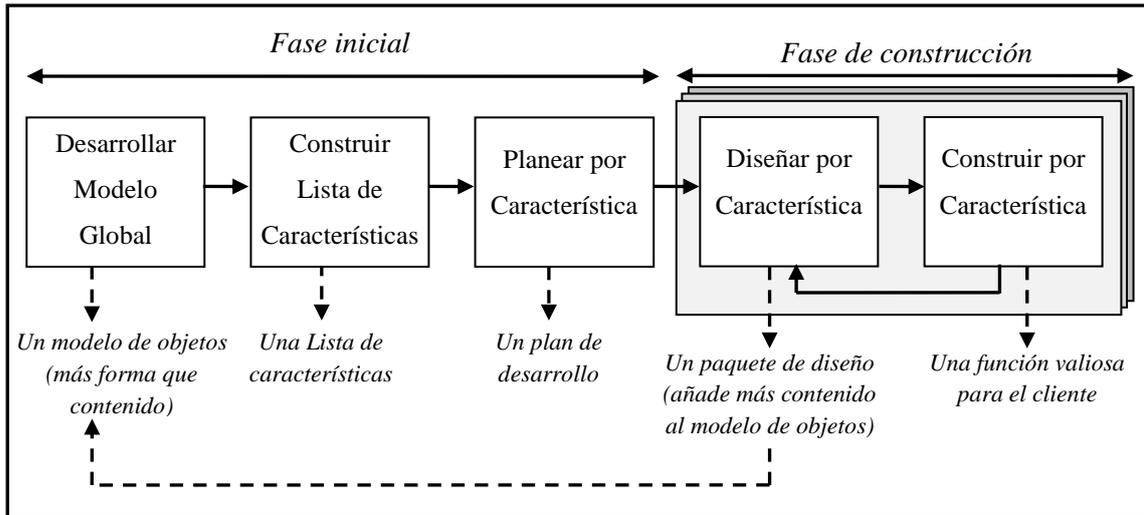


Figura II.4: Modelo del Proceso FDD

demasiada compleja para ser implementada dentro de 2 semanas se descompone en funciones más pequeñas hasta que cada subproblema sea lo suficientemente pequeño para ser denominada “característica”. Existen documentos de requerimientos que son también usados como entradas. El dominio es revisado, usando un desglose similar al implementado por expertos del dominio, donde recorrieron el dominio durante la actividad de modelado. Dentro de esas áreas del dominio (también denominado conjunto de características principal), las características son agrupadas en conjuntos de características. Un conjunto de características generalmente refleja una actividad de negocio particular. Los usuarios y clientes del sistema revisan la lista de características para validar y completar.

El tercer proceso es para secuenciar el conjunto de características o conjunto de características principal (dependiendo del tamaño del sistema) en un plan de alto nivel y asignarlos a los jefes de programadores. El conjunto de características es secuenciado dependiendo de prioridades y dependencias. También las clases identificadas en la actividad de modelado son asignadas a desarrolladores individuales; el “dueño” de la clase es responsable de su desarrollo. Por ejemplo, un período de tiempo de 3 meses podría ser impuesto para completar los primeros pocos conjuntos de características y formalmente demostrar los resultados a la gerencia. El equipo puede usar también el hito de período de tiempo para restablecer el plan formalmente y ganar aprobación para el cambio por parte de la administración. Para proyectos más pequeños, generalmente es innecesario incluir este nivel de formalidad en el plan.

Los procesos 4 y 5 son el “cuarto de máquinas” del desarrollo. Un jefe de programadores selecciona un pequeño grupo de características para desarrollarse en los próximos pocos días (no más de 2 semanas). Se identifican las clases que están involucradas, y el correspondiente dueño de clase forma el equipo de características para esta iteración. El equipo luego realiza una inspección del diseño. Después de una inspección exitosa, los dueños de clases añaden el código real para sus clases, pruebas de unidad, integran y mantienen una inspección de código. Una vez que el jefe de programadores está conforme, las características son promovidas a la construcción principal, y los procesos 4 y 5 son repetidas con el siguiente grupo de características.

II. 11. 1. MODELO DE OBJETOS DEL DOMINIO

Consiste en construir un diagrama de clases que represente los tipos importantes de objetos dentro del dominio del problema y las relaciones entre ellos. Los analistas y desarrolladores aprenden de los requerimientos de los expertos del dominio, ellos comienzan formando imágenes mentales del sistema deseado. Ellos son muy cuidadosos, hacen suposiciones acerca de este diseño imaginario. El modelo de objetos de dominio proporciona un entorno de trabajo general con el cual añadir función, característica a característica. Esto ayuda a mantener la integridad conceptual del sistema. Usándolo como guía, el equipo de características produce mejores diseños iniciales para cada grupo de características. Esto reduce la cantidad de veces que un equipo tiene que refactorizar clases para añadir una nueva característica.

El modelado de objetos del dominio es una forma de descomposición de objetos. El problema es desglosado en los objetos importantes involucrados. El diseño e implementación de cada objeto o clase identificada en el modelo es un problema más pequeño para resolver. Cuando las clases completas con combinadas, ellas forman la solución del problema completo.

II. 11. 2. DESARROLLO POR CARACTERÍSTICA

Una buena práctica es restringir la lista de requerimientos funcionales a aquellos de valor para los usuarios (o clientes) para asegurar que los requerimientos están enunciados en lenguaje que éstos pueden entender. Una vez que las características del sistema han sido identificadas, son usadas para conducir y realizar un seguimiento del desarrollo en FDD. Mostrando el progreso en términos de características completadas es algo que el cliente

puede entender y asignar un valor. Los clientes pueden también dar prioridad a las características en términos de importancia para el negocio. Otras metodologías ágiles, como la Programación Extrema (XP), registran los requerimientos funcionales como historias de usuario.

Como resultado de la investigación, se elaboró una nueva metodología sobre la base de FDD, la cual se denomina **Desarrollo Guiado por Características para Sistemas de E-Cultura (DeGuiCSEC)**. La Figura III.1 muestra el nuevo modelo de procesos.

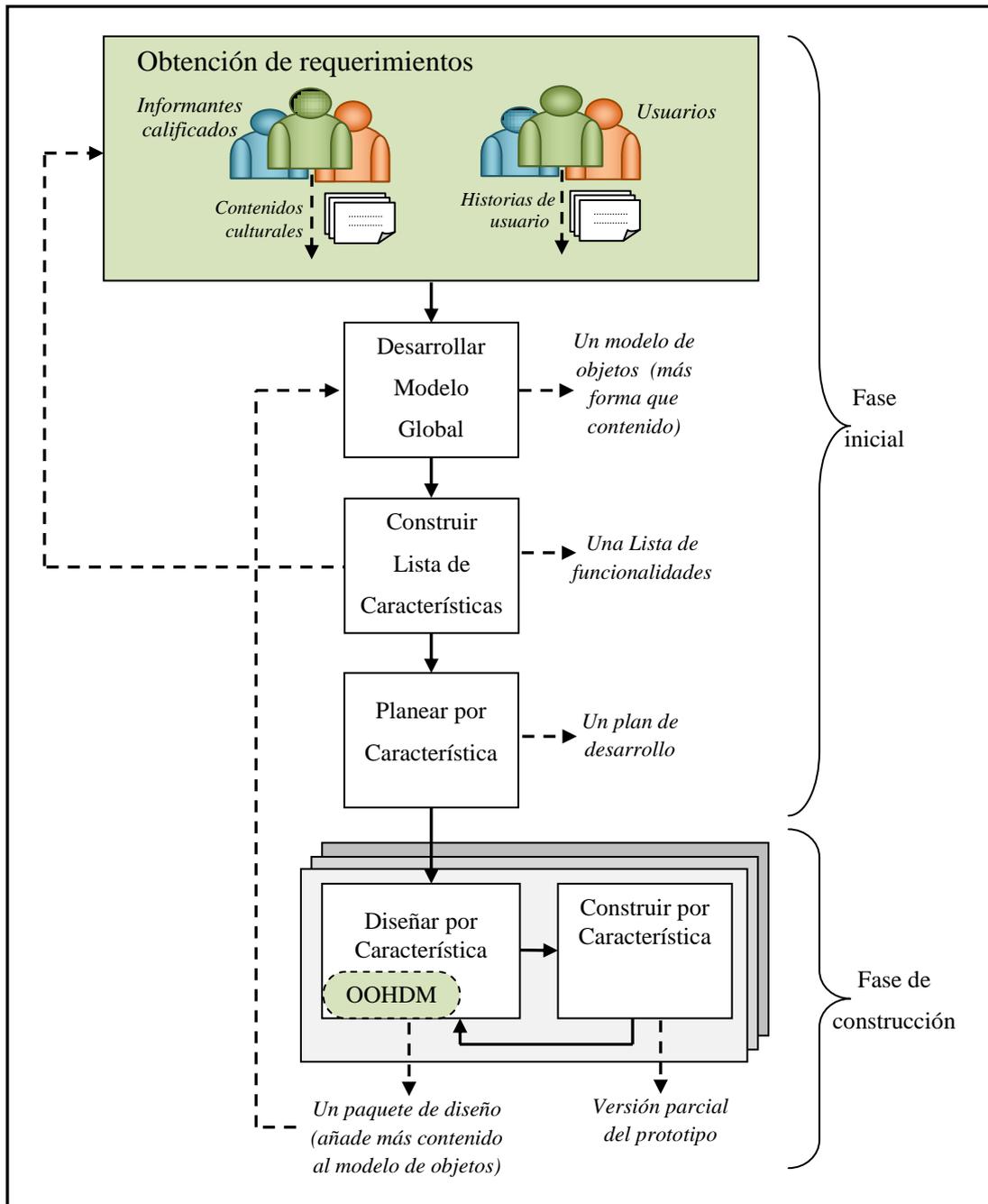


Figura III.1: Modelo de Proceso de DeGuiCSEC

III. 1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DEGUICSEC

Parte del proceso de adaptación de FDD original consistió en agregar una etapa inicial “Obtención de requerimientos”. El objetivo de esta es identificar los requerimientos del prototipo (rasgos de la cultura santiagueña); las cuales serán proporcionados por los informantes calificados (conocedores de la cultura santiagueña). Esta información puede obtenerse mediante entrevistas llevadas a cabo con este fin específico, o accediendo a cualquier material preexistente (libro, publicación, nota periodística, video, etc.) que documente o registre el conocimiento de personas idóneas sobre el rasgo cultural que se trate. La nueva etapa se complementa con la técnica de historias de usuario. La información obtenida de ambas fuentes es la base para definir el modelo global del sistema y la lista de “características”. Para una de las etapas posteriores (diseño por característica) se complementa con los modelos de Diseño Navegacional y Diseño de Interfaz Abstracta de OOHDM.

Según ISO/IEC 9126-2 [17] para validar la calidad de elementos intermedios del prototipo (elementos de diseño) se pueden utilizar listas de comprobación, como herramienta de validación y verificación. Es por ello que se definieron 2 listas de comprobación que son incorporadas en DeGuiCSEC en la fase conformada por “Diseño por características – Construcción por características” (ver Figura III.2):

- **Lista de comprobación de Diseño Emotivo (nivel reflexivo)** cuyo objetivo es verificar que el diseño resultante cumpla con las pautas que sugiere Donald Norman.
- **Lista de comprobación de Usabilidad** definida a partir de los estándares ISO/IEC 9126-2 e ISO/IEC 25023; cuyo objetivo es verificar que el producto resultante del subproceso de codificación satisfaga los principios de usabilidad que sus métricas proponen.

Luego de realizar el chequeo de ambas listas, en caso de que el producto intermedio no haya superado con éxito todos los puntos que cada lista propone, tal producto regresará a la etapa de diseño junto con la especificación de los puntos sin cumplir para ser corregidos. Este proceso iterativo se repite hasta que todos los puntos de ambas listas se satisfacen. Cuando se necesiten mayores detalles se puede recurrir a los informantes calificados y/o usuarios para aclarar dudas u obtener nueva información complementaria.

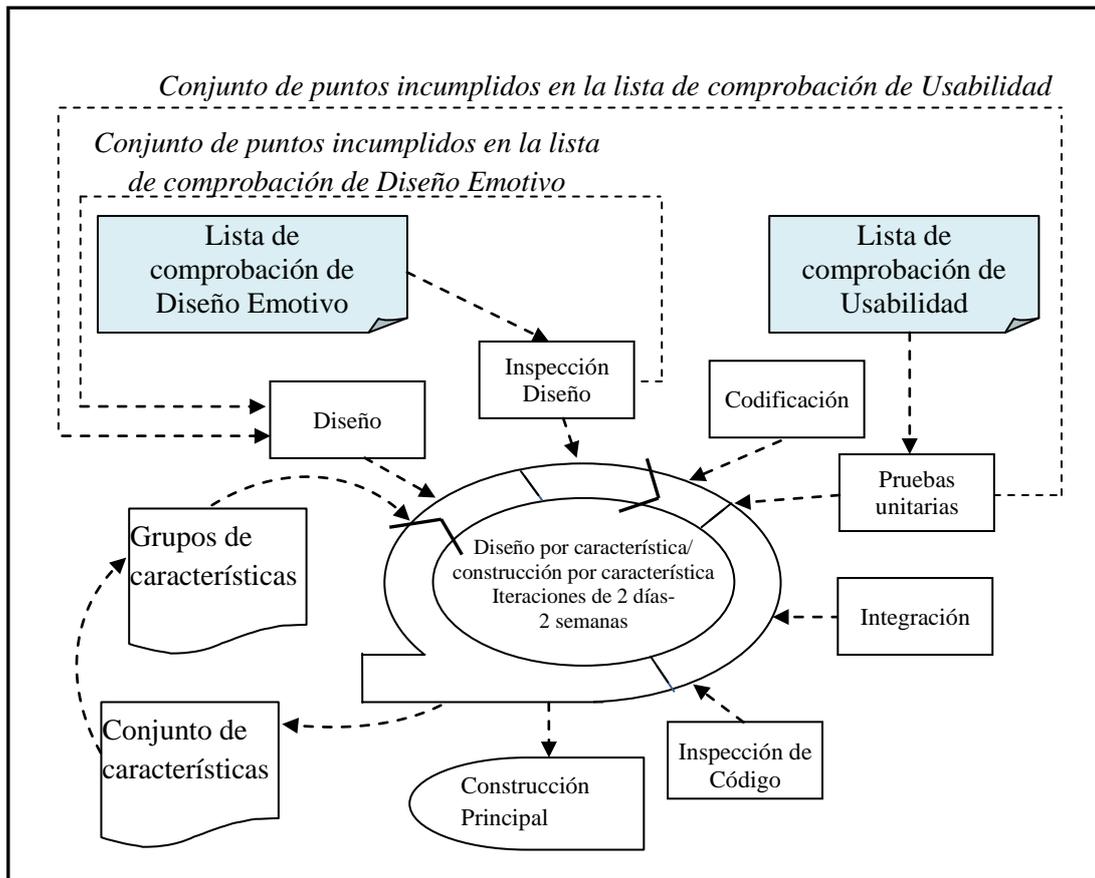


Figura III.2: Proceso iterativo que involucran las dos últimas fases de DeGuiCSEC

III. 2. LISTAS DE COMPROBACIÓN DE DEGUICSEC

A continuación se presentan en detalle los puntos de verificación de ambas listas de comprobación de DeGuiCSEC.

III. 2. 1. LISTA DE COMPROBACIÓN DE DISEÑO EMOTIVO

ReglaDE1: ¿El diseño y su contenido no apelan al intelecto de los usuarios?

ReglaDE2: ¿Hay cohesión en el diseño con un foco y una visión? ¿Tiene un mensaje claro?

ReglaDE3: ¿Las representaciones de cuestiones culturales asociados a hechos tristes/desafortunados están acompañados de sonidos de tempos lentos y tonos menores?

ReglaDE4: ¿Las representaciones de cuestiones culturales asociados a hechos felices/agradables están acompañados de sonidos rápidos, música melódica que es bailable, con sonidos armoniosos y rangos relativamente constantes de tono y volumen?

ReglaDE5: ¿Las representaciones de cuestiones culturales asociados a hechos sombríos están acompañados de sonidos de tempo rápido, con discordancia y cambios abruptos de tono y volumen?

ReglaDE6: ¿Se utiliza música de fondo que no sea intrusiva en el pensamiento del navegante?

ReglaDE7: ¿El usuario tendrá siempre el control y sabrá qué está pasando en todo momento?

ReglaDE8: ¿Se proporciona al usuario un conjunto de opciones de personalización a la interfaz de la aplicación que permita darle toques individuales?

ReglaDE9: ¿Las opciones de personalización serán de fácil acceso, fácil de recordar y fácil de aprender para el usuario?

ReglaDE10: ¿La personalización estará dada por la combinación de múltiples piezas sencillas?

ReglaDE11: ¿Los usuarios podrán expresar sus pensamientos registrando de alguna manera sus opiniones, comentarios y/o pensamientos?

ReglaDE12: ¿El usuario tendrá suficiente información previa antes de pasar a algún escenario distinto dentro del sistema?

ReglaDE13: ¿Se utilizan imágenes, videos, películas, fotos, recortes periodísticos o cualquier tipo de imagen?

- Pautas de un buen diseño gráfico:

ReglaDE14: ¿Existe una integración/interacción entre los elementos del diseño?
¿Existe una armonía en el lenguaje visual?

ReglaDE15: ¿Se utiliza a lo sumo 3 familias tipográficas, usando cursivas y variaciones de tamaño?

ReglaDE16: ¿Se intenta guiar el foco de atención en un orden?

ReglaDE17: ¿La elección de colores es justificada?

ReglaDE18: ¿Se evitó agregar elementos innecesarios? (regla de menos es más)

ReglaDE19: ¿Se dejan espacios en blanco? ¿No se trata de llenar todo el espacio con algún elemento de diseño? ¿Se utilizan espacios en blanco como recurso de diseño?

ReglaDE20: ¿No se utiliza tipografía demasiado grande ni con diseño extravagante? ¿La tipografía seleccionada es legible?

ReglaDE21: ¿Las formas, colores e imágenes podrán ser interpretados por una amplia audiencia? ¿Se intentó ser universal?

ReglaDE22: ¿Se crean contrastes visuales entre los elementos de diseño para crear la ilusión rectas, curvas y variaciones de densidad?

ReglaDE23: ¿Se usan luces y sombras, y transiciones de color en los elementos de diseño?

ReglaDE24: ¿Se tomaron decisiones justificadas y con convicción para el color, forma, posición y distancia (respecto de otros) de los elementos de diseño?

ReglaDE25: ¿Las ilusiones ópticas obtenidas (diseño, proximidad entre objetos, formas, rectas y curvas, etc.) son las que inicialmente se pretendían?

ReglaDE26: ¿Se usan imágenes propias y/o personalizadas en lugar de imágenes muy conocidas?

ReglaDE27: ¿Se ignora la moda y no se diseña lo que audiencia espera?

ReglaDE28: ¿Se evita el uso de una distribución plana de los elementos de diseño? ¿Se crea una ilusión de 3 dimensiones?

ReglaDE29: ¿Se evita el uso de la simetría en los elementos de diseño?

Esta lista de diseño emotivo se elaboró luego de revisar la obra de Donald Norman [22], en la cual el autor comenta y reflexiona sobre las características y pautas que son tomadas en cuenta en el diseño de productos fabricados en masa. Casi todos son productos físicos a los que hace referencia (como automóviles, indumentaria, muebles, etc.), por lo tanto algunas pautas no pueden ser aplicadas al diseño de algo intangible como son los sistemas basados en software (por ejemplo el desgaste progresivo y los aromas de los productos). Luego de analizar los lineamientos y haciendo paralelismo, se definieron pautas en la lista de manera que puedan ser usadas en el diseño de aplicaciones web, para que éste impacte en los usuarios a nivel reflexivo. Además, uno de los aspectos importantes que considera el autor es el “buen diseño grafico”. Ya que esto es un concepto abstracto, se recurrió al análisis y adaptación de las “20 reglas de un buen diseño gráfico” que propone Samara [27]; con el objetivo de desglosar este concepto en aspectos más específicos para agregar a la lista.

III. 2. 2. LISTA DE COMPROBACIÓN DE USABILIDAD

A continuación se presentan los puntos de la lista de usabilidad basadas en las métricas de ISO/IEC 9126-2 e ISO/IEC 25023.

ReglaU1: ¿Las funciones (o tipos de funciones) son definidas de manera comprensible en la descripción del sistema?

ReglaU2: ¿Las funciones que requieren demostración cuentan con ella?

ReglaU3: ¿Las funciones están correctamente descriptas en la documentación de usuario y/o facilidad de ayuda?

ReglaU4: ¿Son consistentes las operaciones similares para que puedan ser llevadas a cabo?

ReglaU5: ¿Los mensajes del sistema podrán ser fácilmente entendidos?

ReglaU6: ¿Los usuarios podrán personalizar las funciones y procedimientos de operaciones para su conveniencia?

ReglaU7: ¿Se validan los datos ingresados por el usuario?

ReglaU8: ¿Las funciones tienen la capacidad de evitar operaciones incorrectas?

ReglaU9: ¿Los elementos de interfaz de usuario podrán ser personalizados en su apariencia?

ReglaU10: ¿Son atractivas las interfaces de usuario?

- Pautas de accesibilidad para usuarios con discapacidad física.

- Pautas para hojas de estilo en cascada (CSS por sus siglas en inglés):

- ReglaU11: ¿Se asegura que el orden del código fuente y el orden de la presentación visual es el mismo y que no ha sido alterado mediante hojas estilo?

- ReglaU12: ¿Se posiciona el contenido estableciendo el valor del atributo *position* solamente dentro de una hoja de estilo en cascada?

- ReglaU13: ¿Se complementa el texto del enlace con otro fragmento de texto que permanece oculto y que contenga una descripción más detallada del contenido del mismo?

- ReglaU14: ¿Se utiliza la propiedad *letter-spacing* en CSS para controlar el espaciado dentro de una palabra?

- ReglaU15: ¿Se incluyen imágenes puramente decorativas mediante CSS utilizando las propiedades *background*, *background-image*, *content* y *list-style-image*?

- Pautas para contenido FLASH

- ReglaU16: ¿Se establece las propiedades *name*, *description* y *tabIndex* a los objetos no textuales, ya sea desde el panel llamado “Accesibilidad” desde la herramienta de autor Macromedia Flash o mediante ActionScript 2.0/3.0?

- ReglaU17: ¿Se indican controles requeridos en los formularios Flash?

- ReglaU18: ¿Se proporciona una descripción de texto más largo de un objeto, mediante un botón adyacente al mismo que muestre un nuevo panel que contenga dicha descripción?
- ReglaU19: ¿Se proporciona validación cliente-servidor de los ingresos de usuario y se añade texto de error adyacente al ingreso del campo inválido?
- ReglaU20: ¿Se utilizan atributos del lenguaje HTML para especificar el idioma en contenido Flash, ya sea con el atributo *lang* de manera global para el documento o aplicándolo solamente al flash embebido con la etiqueta `<object data="languages.swf" lang="..." xml:lang="...">?`
- ReglaU21: ¿Se utilizan manejadores de eventos redundantes de ratón y teclado en Flash para asegurarse que los usuarios sean capaces de recibir la misma información independiente del dispositivo que utilice?
- ReglaU22: ¿Son accesibles las acciones desde teclado utilizando el evento *clic* en componentes estándar?
- ReglaU23: ¿Se proporciona un control para desactivar el sonido que se reproduce automáticamente en Flash?
- ReglaU24: ¿Se proporciona un script que advierta al usuario un tiempo límite para realizar alguna tarea está por expirar y se proporciona una manera de extenderla si lo desea?
- ReglaU25: ¿Se utilizan componentes *DataGrid* para asociar cabeceras de columnas con celdas?
- ReglaU26: ¿Se añaden acciones de teclados accesibles a elementos estáticos?
- ReglaU27: ¿Se asocia un componente *DataGrid* con un objeto *AccessibilityProperties* con el resumen de la información?
- ReglaU28: ¿Se permite al usuario extender el tiempo de sesión límite por defecto?
- ReglaU29: ¿Se etiqueta un control de formulario estableciendo la propiedad *label* de los componentes?
- ReglaU30: ¿Se aplican descripciones de audio a Videos Flash?
- ReglaU31: ¿Se establece la propiedad *label* a los botones en formato Flash que describan el propósito del mismo?
- ReglaU32: ¿Se proporcionan alternativas de texto para ASCII art, emoticones y leetspeak (escritura mediante reemplazo de letras por dígitos de

morfología similar) en Flash?

ReglaU33: ¿Se establece la propiedad *silent = true* a objetos que se desea que sean ignorados por tecnologías asistentes?

ReglaU34: ¿Se especifican nombres accesibles para botones de imágenes?

ReglaU35: ¿Se especifica la propiedad *caption* de los *DataGrid*?

ReglaU36: ¿Se utiliza auto-etiquetado para asociar etiquetas de texto con los controles de formulario?

ReglaU37: ¿Existe un mecanismo que desactive los sonidos que se reproducen automáticamente cuando una tecnología auxiliar sea detectada?

ReglaU38: ¿Se utiliza script para desplazar contenido Flash, y se proporciona un mecanismo para pausarlo?

ReglaU39: ¿Se proporcionan botones de envío en Flash?

ReglaU40: ¿Se combinan imágenes adyacentes y botones de texto para el mismo recurso?

ReglaU41: ¿Se utiliza script para agregar información contextual directamente en la propiedad *label* de un botón Flash?

ReglaU42: ¿Se añade un nombre de grupo a un nombre accesible de un control de formulario?

ReglaU43: ¿Se aplican subtítulos a contenido multimedia sincronizado pregrabado?

○ Pautas generales:

ReglaU44: ¿Se añade un enlace en la parte superior de cada página que vaya directamente al área del contenido principal?

ReglaU45: ¿Cuándo se utilizan herramientas que generan código automáticamente se asegura que los componentes tengan establecidas las propiedades que la presente lista de comprobación exige?

ReglaU46: ¿A todo contenido no textual se lo encierra entre etiquetas *<object>...</object>*, y se establece un nombre descriptivo en la propiedad *name* de dicha etiqueta?

ReglaU47: ¿Se establece como disparador de cambio de contexto al evento *click* en lugar del evento *foco*?

ReglaU48: ¿Se crean contenidos que parpadeen menos de 5 segundos?

ReglaU49: ¿Se usan elementos semánticos de acuerdo a su significado y no

según su apariencia?

ReglaU50: Cuando se utilizan variaciones de la presentación del texto para transmitir información ¿Se proporciona una manera adicional de transmitir la misma información que no dependa de la variación de la presentación del texto?

ReglaU51: ¿Se añade un enlace al comienzo de un bloque de contenido repetido para ir al final del mismo?

ReglaU52: ¿Se añaden enlaces al comienzo de la página para ir a los distintos bloques de contenidos?

ReglaU53: ¿Se describe que pasará antes de un cambio de contexto para que el usuario conozca con anticipación el mismo?

ReglaU54: ¿Se proporcionan etiquetas descriptivas que indiquen el propósito de los componentes interactivos?

ReglaU55: ¿Se proporciona una casilla de verificación (*checkbox*) en el inicio de una página que permita al usuario establecer una sesión más larga o sin límite de tiempo?

ReglaU56: ¿Se validan las páginas web de acuerdo a la especificación formal de HTML, XML y otras tecnologías usadas?

ReglaU57: ¿Se usan marcas semánticas siempre que se usen indicadores de color?

ReglaU58: ¿Se separa la información y la estructura de la presentación para permitir presentaciones diferentes?

ReglaU59: ¿Se proporciona un audio que describa el mismo texto que se encuentra en la imagen de un CAPTCHA?

ReglaU60: ¿Se usa una herramienta para asegurar que el contenido no viola el umbral general de destello o destello rojo?

ReglaU61: ¿Se colocan imágenes animadas en formato *gif* para que dejen de parpadear después de n ciclos (dentro de los 5 segundos)?

ReglaU62: ¿Se proporciona una alternativa textual para medios de comunicación basados en tiempo para contenidos de solo audio?

ReglaU63: ¿Se asocian etiquetas y elementos de un formulario para indicar las entradas requeridas y sus funciones?

ReglaU64: ¿Se proporciona audio alternativo que describa el contenido importante de un video?

- ReglaU65: ¿Se usa un botón adyacente para etiquetar el propósito de un campo?
- ReglaU66: ¿Se reproducen sonidos sólo cuando el usuario lo solicita?
- ReglaU67: ¿Se mantiene el área de destello lo más pequeña posible?
- ReglaU68: ¿Se proporciona al usuario un medio para establecer el tiempo límite a 10 veces el límite de tiempo por defecto?
- ReglaU69: ¿Se usa una proporción de contraste de al menos 3:1 con texto circundante y se proporcionan señales visuales adicionales para transmitir información?
- ReglaU70: ¿Se proporcionan instrucciones de texto al comienzo de un formulario o conjunto de campos que describan las entradas necesarias?
- ReglaU71: ¿Se usa un control en la página web que detenga el movimiento, destello o auto-actualización del contenido?
- ReglaU72: ¿Se usa alguna tecnología para incluir contenido con destello que pueda ser desactivado mediante un agente de usuario?
- ReglaU73: ¿Se asegura que ningún área del contenido destelle más de 3 veces en el período de un segundo?
- ReglaU74: ¿Se proporciona un enlace, botón o cualquier otro mecanismo que vuelva a cargar la misma página con la misma información pero sin contenido parpadeante?
- ReglaU75: ¿Se asegura que los usuarios podrán avanzar el foco por todo el contenido de la página utilizando solo el teclado (generalmente con la tecla *tab*)?
- ReglaU76: ¿Se permite que el contenido sea pausado y reiniciado desde donde el punto en que se pausó?
- ReglaU77: ¿Se acompaña el enlace de texto con una oración cerrada que identifique el propósito del mismo?
- ReglaU78: ¿Se ordena el contenido en una secuencia significativa?
- ReglaU79: ¿Se colocan los elementos interactivos en un orden que permita una secuencia y relaciones dentro del contenido?
- ReglaU80: ¿Se reproducen los sonidos que se apagan automáticamente dentro de 3 segundos?
- ReglaU81: ¿Se proporciona una alternativa textual corta que describa el propósito de contenido en vivo de solo audio y solo video?

- ReglaU82: ¿El contenido multimedia basado en tiempo presenta un enlace hacia una alternativa textual que presente la misma información que el contenido original?
- ReglaU83: ¿Se proporciona una función de búsqueda en un diccionario *online*?
- ReglaU84: Cuando no es posible establecer el atributo *longdesc* en HTML ¿se proporciona una descripción larga en otra ubicación con un hipervínculo a ella inmediatamente adyacente al contenido no textual?
- ReglaU85: ¿Se proporcionan descripciones textuales para identificar campos requeridos que no fueron completados en un formulario?
- ReglaU86: ¿Se proporciona una descripción textual cuando el usuario proporciona información que no está en la lista de valores permitidos o presenta formato erróneo?
- ReglaU87: ¿Se proporcionan subtítulos optativos?
- ReglaU88: ¿Se proporcionan formatos de datos esperados y ejemplos?
- ReglaU89: ¿Se proporcionan manejadores de evento activados por teclado?
- ReglaU90: ¿Se proporciona un texto a cada hipervínculo que describa el propósito del mismo?
- Pautas para código HTML
 - ReglaU91: ¿Se combinan imagen y texto adyacente cuando enlazan un mismo recurso?
 - ReglaU92: ¿Se utiliza el atributo *alt* en etiquetas **, aun cuando las imágenes forman parte de un enlace?
 - ReglaU93: ¿Se establece la etiqueta *<title>* dentro de la sección *<head>* del código HTML?
 - ReglaU94: ¿Se proporcionan botones de envío para que el usuario pueda solicitar explícitamente los cambios de contexto?
 - ReglaU95: ¿Se utiliza el atributo *title* de la etiqueta *<a>* para complementar el enlace?
 - ReglaU96: ¿Se utiliza en la etiqueta *<p>* el atributo *dir=ltr* para especificar la dirección del texto de izquierda a derecha, o *dir=rtl* para derecha a izquierda cuando se quiere mezclar la dirección de texto en una línea en código HTML?
 - ReglaU97: ¿Se utiliza etiqueta *<applet>* con el atributo *alt* como

alternativa textual que describa los elementos *applet*?

ReglaU98: ¿Se utiliza la etiqueta *<caption>* dentro de la etiqueta *<table>* para titular la tabla de datos; o se especifica su atributo *summary* con el resumen del contenido de la tabla o con la explicación de cómo recorrer la misma?

ReglaU99: ¿Se especifica la propiedad *tabindex* con un orden lógico a través de los enlaces, controles de formularios y objetos dentro del código HTML?

ReglaU100: ¿Se utilizan etiquetas *<h1>*, *<h2>*, *<h3>*, *<h4>*, *<h5>* y *<h6>* para identificar encabezados al comienzo de los bloques de contenidos aun cuando se encuentren anidado?

ReglaU101: ¿Se utilizan los atributos *id* y *headers* para asociar las celdas de datos con las celdas de encabezados en las tablas de datos?

ReglaU102: ¿En los formularios se utilizan etiquetas *<label>* con su atributo *for* igual al *id* de los controles del para asociarlos?

ReglaU103: ¿Se especifica el atributo *longdesc* en la etiqueta ** con la descripción más detallada del contenido de la imagen?

ReglaU104: ¿Se utiliza etiquetas **, ** y *<dl>* para listas o grupos de enlaces?

ReglaU105: ¿Se utiliza la etiqueta *<map>* para agrupar lógicamente enlaces?

ReglaU106: ¿Se utiliza la etiqueta *<tabla>* con las etiquetas secundarias *<tr>*, *<th>* y *<td>* para presentar las relaciones del contenido, y se especifica el atributo *scope* para asociar celdas de cabeceras y celdas de datos en tablas?

ReglaU107: ¿Se utiliza el cuerpo de las etiquetas *<object>* para proporcionar una alternativa textual completa?

ReglaU108: ¿Se utiliza atributo *lang* en la etiqueta *<html>* para especificar el idioma del documento?

ReglaU109: ¿Se utiliza el atributo *title* de las etiquetas *<frame>* e *<iframe>*?

ReglaU110: ¿Se utiliza el atributo *title* para identificar controles de formulario cuando la etiqueta *<label>* no pueda ser usada debido a cuestiones de diseño?

ReglaU111: ¿Se utiliza el atributo *alt* nulo y sin atributo *title* en etiquetas ** para imágenes que las tecnologías asistentes deberían ignorar?

- ReglaU112: ¿Se utilizan la etiqueta `<frameset>` para agrupar `<frame>` de material repetido?
- ReglaU113: ¿Se proporciona una descripción para grupos de controles de formulario utilizando etiquetas `<fieldset>` y `<legend>`?
- ReglaU114: ¿Se identifica el propósito de un enlace utilizando el texto del mismo como parte del cuerpo de un párrafo?
- ReglaU115: ¿Se utiliza la etiqueta `<select>` y `<option>` para especificar un conjunto de valores validos para realizar una acción?
- ReglaU116: ¿Se utiliza la etiqueta `<optgroup>` para agrupar elementos `<option>` dentro de un `<select>`?
- ReglaU117: ¿Se utiliza la etiqueta `<abbr>` con el atributo `title` que describa el contenido de ASCII art, emoticones y leetspeak?
- ReglaU118: ¿Se indican en los formularios los controles requeridos utilizando etiquetas `<label>` o `<legend>`?
- ReglaU119: ¿Se asegura que los atributos `id` son únicos en una página Web?
- ReglaU120: ¿Se asegura que las etiquetas no contengan atributos duplicados?
- Pautas para scripts:
 - ReglaU121: ¿Se proporciona un script que advierta al usuario acerca de un tiempo límite que está por expirar?
 - ReglaU122: ¿Las entradas de usuario son validadas del lado del cliente y se proporcionan alertas?
 - ReglaU123: Cuando los posibles valores de un elemento `<select>` dependen del valor seleccionado en otro `<select>`. Para evitar el cambio de contexto ¿el evento `onchange` de la etiqueta html `<select>` independiente convoca una función JavaScript que actualice los posibles valores del `<select>` dependiente?
 - ReglaU124: Cuando se usa una imagen decorativa como parte de un hipervínculo ¿Se convocan funciones JavaScript mediante los eventos `onmouseover` y `onmouseout` para cambiar la imagen cuando el mouse se ubica por encima o se aleja del contenido de la página, y los eventos `onfocus` y `onblur` para cambiar la imagen cuando el elemento recibe o pierde el foco?
 - ReglaU125: ¿Se utilizan manejadores de eventos específicos tanto de teclado

como de mouse con código script asociado a los mismos?

ReglaU126: ¿En lugar de utilizar las funciones *document.write* o *object.innerHTML* se utilizan las funciones de DOM (Modelo de Objetos del Documento) como *createElement()*, *createTextNode()*, *appendChild()*, *removeChild()*, *insertBefore()* o *replaceChild()*?

ReglaU127: ¿Se utilizan scripts para controlar el destello y/o parpadeo de contenidos y detenerlo antes de 5 segundos?

ReglaU128: ¿Se inserta contenido dinámico en el DOM inmediatamente a continuación de su elemento disparador?

ReglaU129: ¿Se utiliza script para pausar el contenido que se desplaza y se proporciona un mecanismo para retomarlo, o se muestra el mismo contenido en otra ventana o área estática?

ReglaU130: ¿El evento *onclick* de botones y enlaces convocan a funciones script?

ReglaU131: ¿Los diálogos personalizados se muestran con etiquetas *<div>* colocadas inmediatamente a continuación del evento disparador?

- Pautas de Lenguaje de Integración Multimedia Sincronizada (SMIL en inglés):

ReglaU132: ¿En los videos se completan las ausencias de diálogo con audio adicional que describa lo que acontece durante ese momento?

ReglaU133: ¿Se proporcionan subtítulos mediante flujos de texto que muestre los diálogos y describa sonidos importantes de manera sincronizada con el video, ya sea mostrado sobre la imagen del video o en un área separada?

- Pautas de formato para texto escrito:

ReglaU134: Para reconocer visualmente un párrafo en un documento de texto plano ¿El comienzo de párrafos de textos es el primer contenido del documento o hay una línea en blanco antes del mismo, y el final del los párrafos esta dado por ser el último contenido del documento o por una línea en blanco al final del mismo?

ReglaU135: ¿Para todos los elementos de una lista desordenada se usa el mismo símbolo (asterisco, guión o viñeta), y para las listas ordenadas los números deben estar ordenadas en orden numérico y las etiquetas alfabéticas en orden alfabético o en orden numérico si son interpretados

como números romanos?

ReglaU136: ¿El comienzo de un título está dado por 2 líneas en blanco que lo preceden y el final está indicado por una línea en blanco después del mismo?

Esta lista se definió luego de analizar las métricas de **usabilidad** que establecen las normas ISO/IEC 9126-2 e ISO/IEC 25023. Además, se decidió incorporar los Lineamientos de Accesibilidad a Contenido Web 2.0 del W3C del nivel de conformidad “A”, ya que ambas normas establecen que se debe tener en cuenta a usuarios con alguna discapacidad física. Para definir los puntos de la lista referente a esta norma de accesibilidad, se ingresó al sitio web oficial de W3C [32] para identificar y discriminar cuales pautas corresponden a este nivel de conformidad, porque en el sitio los lineamientos no están categorizados por nivel de conformidad sino por componentes de la programación a los que hace referencia (por ejemplo por pautas HTML, pautas FLASH, etc.).

La verificación y aplicación de los puntos relativos a la accesibilidad en su mayoría no provocan cambios visibles en el diseño de la interfaz gráfica de usuario. Esto se debe a que algunas pautas tienen como objetivo proporcionar metadatos a las tecnologías asistidas. Por ejemplo, las personas con discapacidad visual podrían valerse de un lector de pantalla para interactuar con el sistema e-cultura, esta herramienta se valdría de toda esa información imperceptible para describir la semántica y estructura del sistema. Logrando que el usuario tenga una imagen mental del entorno que no puede percibir fielmente con el sentido de la vista.

III. 3. CUESTIONARIOS DE USABILIDAD DEGUICSEC

Muchas métricas externas de usabilidad son testeadas por usuarios tratando de usar una función. Los resultados podrían ser influenciados por las capacidades de los usuarios y las características del sistema anfitrión. Esto no invalida las mediciones ya que el software evaluado está corriendo bajo condiciones explícitamente especificadas por una muestra de usuarios representativa [17]. Por lo tanto, como complemento a DeGuiCSEC, se elaboró un cuestionario de usabilidad para evaluar los productos resultantes de su aplicación. El formato del mismo se muestra en el ANEXO A. El objetivo del cuestionario es medir el nivel de usabilidad de los sistemas de e-cultura. Este cuestionario fue confeccionado tomando como referencia a algunos de los cuestionarios de usabilidad estándar más utilizados (mencionados en el apartado II.4), y adaptándolos a las características de los

sistemas de e-cultura. También se tuvieron en cuenta las métricas de usabilidad de los estándares ISO/IEC 9126-2 e ISO/IEC 25023. La escala de valoración de los puntos de los cuestionarios estándar es en algunos casos del 1 al 7. Para el cuestionario definido en el presente trabajo, la escala se acotó de 1 al 3. Se consideró un rango más pequeño ya que según ISO/IEC 9126-2 [17] el tamaño de muestra de usuarios suficiente para obtener valores fiables sobre el nivel de usabilidad es de 8 individuos.

Las preguntas del cuestionario están divididas en dos grupos: cuestiones relacionadas con la funcionalidad de la aplicación, y cuestiones relacionadas con la estética y con los contenidos de la aplicación. Cada una de las preguntas del cuestionario obligatoriamente deben ser contestadas dentro de un rango de valores que va desde “Totalmente en desacuerdo” hasta “Totalmente de acuerdo”.

La escala de evaluación del cuestionario de DeGuiCSEC y su resultado final es un valor único que representa una medida cuantitativa de la usabilidad del sistema global sometido a evaluación. Para calcular la puntuación de las respuestas, primero hay que asignarle un valor a cada una: Totalmente desacuerdo \rightarrow 1, Indeciso \rightarrow 2 y Totalmente de acuerdo \rightarrow 3. Esta ponderación fue establecida teniendo en cuenta que cada una de las preguntas del cuestionario fue redactada para que refleje algún aspecto que contribuye en alguna medida a la usabilidad, por lo tanto adquiere mayor valor cuando el usuario manifiesta que está de acuerdo. Luego se promedian los pesos de cada una de las preguntas (obteniéndose siempre un valor entre 1 y 3 en cada promedio). Por último, se suman los 19 promedios (correspondientes a las 19 preguntas). El resultado de la sumatoria siempre estará comprendido entre 19 y 57.

Luego:

- Suma \in [19; 35,2) \rightarrow nivel de usabilidad **bajo**
- Suma \in [35,2; 45,6) \rightarrow nivel de usabilidad **intermedio**
- Suma \in [45,6; 57] \rightarrow nivel de usabilidad **alto**

Estos tres intervalos corresponden del 0%-40%, 40%-70% y 70%-100% respectivamente de los posibles valores de la sumatoria.

En este capítulo se documentan los principales aspectos del desarrollo del prototipo web de la santiagueñidad siguiendo el proceso DeGuiCSEC.

Cabe hacer unas consideraciones previas sobre el desarrollo:

- La metodología FDD original propone que cada clase posea un “dueño”, pero en el presente trabajo el “dueño” de todas las clases fue el autor del mismo, ya que fue quien realizó todas actividades del desarrollo del prototipo.
- La metodología FDD propone el “manejo de la configuración/control de versión”, este punto no se aplicó en el presente trabajo porque el proyecto es prototípico y relativamente pequeño.
- Ya que no se contaba con documentación anterior, la única entrada al proceso de desarrollo fueron las historias de usuario y el conocimiento de los informantes calificados.
- Los expertos del dominio fueron los informantes calificados que conocen la cultura santiagueña.

IV. 1. ENTREVISTA A INFORMANTES CALIFICADOS

Para determinar los contenidos claves de los 4 rasgos de la cultura santiagueña que fueron establecidos en el alcance, se realizaron entrevistas a 2 informantes calificados.

El primer informante fue un miembro de la comunidad eclesiástica santiagueña, al cual se le preguntó cuál es, según su criterio, la festividad religiosa más representativa de la comunidad santiagueña (“sentires”). Este contestó que es la festividad de la Virgen de la Consolación de Sumampa.

El segundo informante calificado fue una profesional de la música, a la cual se le preguntó cuál es el género musical más representativo de la cultura santiagueña (“cantares”), y su respuesta fue: la chacarera; cuyas canciones más populares y representativas son “añoranzas”, “ashpa sumaj” y “virgencita de Sumampa”. Además remarcó que los principales instrumentos utilizados son la guitarra, bombo, violín y bandoneón. Esta misma persona además recomendó dos obras literarias: “La medicina popular de Santiago del Estero” [8] donde se encuentran contenidos para los “saberes”;

y “La alimentación popular de Santiago del Estero” [7] que documenta algunos “haceres” de la santiagueñidad. El autor de ambas obras es el escritor santiagueño Orestes Di Lullo.

IV. 2. HISTORIAS DE USUARIO PARA EL PROTOTIPO

En este apartado se presentan las historias de usuario definidas para el desarrollo del prototipo. Estas se muestran desde la Figura IV.1.a hasta la Figura IV.1.e. Las mismas se obtuvieron a partir de 3 grupos de usuarios (los mismos que se mencionan más adelante en el apartado V.1).

Historia de usuario	
Número: 1	Nombre: Un usuario del grupo 1
Prioridad: Alta <i>(baja/media/alta)</i>	Modificación de historia N°: No aplica
Descripción: quiero tener opciones para ajustar algunos detalles visuales de las pantallas: por ejemplo el color y el tamaño de las letras.	
Observación: La configuración seleccionada tiene que verse reflejada en todas las páginas de la aplicación.	

Figura IV.1.a: Historia de Usuario #1 para el prototipo

Historia de usuario	
Número: 2	Nombre: Un usuario del grupo 2
Prioridad: Alta <i>(baja/media/alta)</i>	Modificación de historia N°: No aplica
Descripción: quiero contar con la posibilidad de registrar comentarios en la aplicación.	
Observación: En caso que sea obligatorio el ingreso de una dirección de correo electrónico para poder agregar un comentario, no quiero que la misma sea publicada.	

Figura IV.1.b: Historia de Usuario #2 para el prototipo

Historia de usuario	
Número: 3	Nombre: Un usuario del grupo 2
Prioridad: Media <i>(baja/media/alta)</i>	Modificación de historia N°: 2
Descripción: quiero decidir si quiero recibir o no notificaciones en mi casilla de correo electrónico cuando un nuevo comentario sea publicado en donde anteriormente yo registré uno.	
Observación:	

Figura IV.1.c: Historia de Usuario #3 para el prototipo

Historia de usuario	
Número: 4	Nombre: Un usuario del grupo 1
Prioridad: Baja <i>(baja/media/alta)</i>	Modificación de historia N°: No aplica
Descripción: quisiera contar con un mecanismo en el sistema para realizar búsquedas de contenidos.	
Observación: el alcance de la búsqueda debe estar sujeto a la aplicación misma.	

Figura IV.1.d: Historia de Usuario #4 para el prototipo

Historia de usuario	
Número: 5	Nombre: Un usuario del grupo 3
Prioridad: Baja <i>(baja/media/alta)</i>	Modificación de historia N°: No aplica
Descripción: quiero contar con la posibilidad de vincular la aplicación con redes sociales.	
Observación: por ejemplo la opción “compartir” en Facebook.	

Figura IV.1.e: Historia de Usuario #5 para el prototipo

IV. 3. MODELO GLOBAL DEL PROTOTIPO WEB DE LA SANTIAGUEÑIDAD

En este apartado se presenta el modelo global definido para el prototipo. La Figura IV.2.a muestra las clases y las relaciones entre ellas, y la Figura IV.2.b detalla el contenido de cada clase.

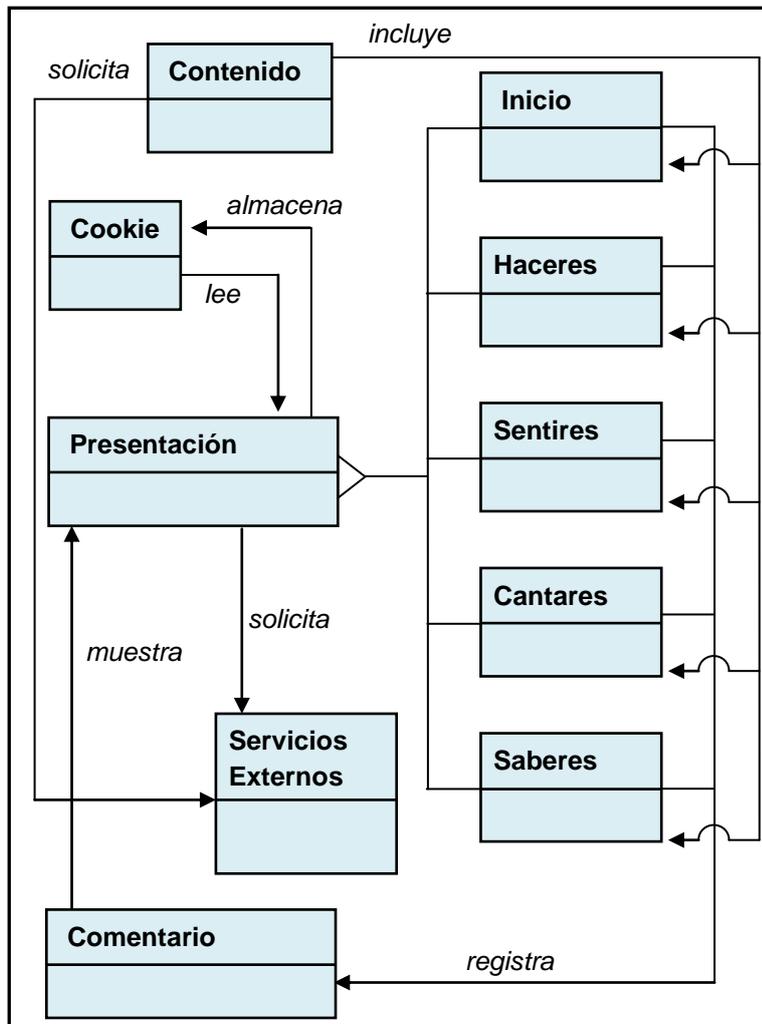


Figura IV.2.a: Modelo global del Prototipo

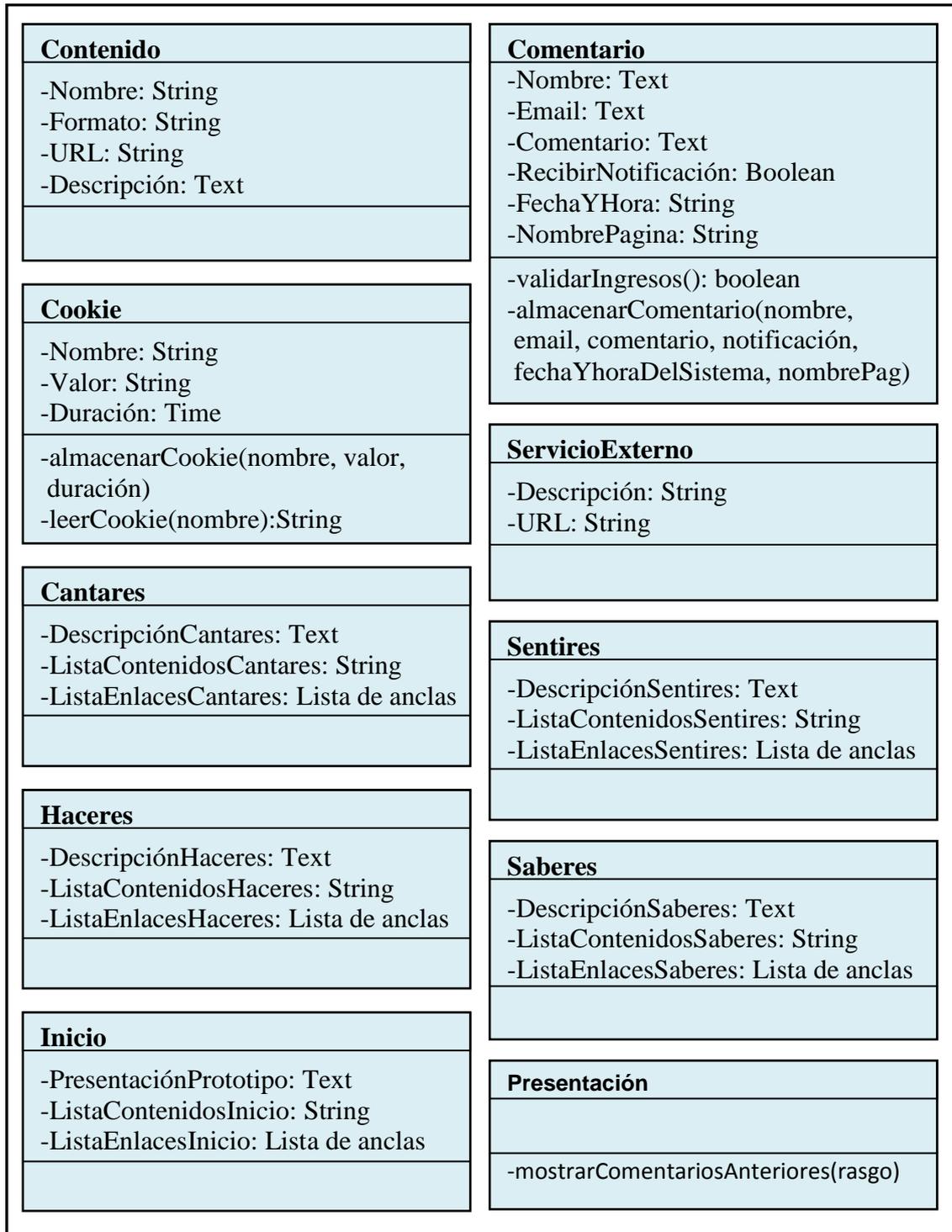


Figura IV.2.b: Detalle de las clases del modelo global del prototipo

IV. 4. LISTA DE CARACTERÍSTICAS PARA EL PROTOTIPO

En este apartado se listan las “características” definidas para el prototipo.

- Car01:** Presentar como un “saber” santiagueño el procedimiento terapéutico para tratar los “chupos”, el “empacho”, la “picadura” y las ampollas.
- Car02:** Mostrar imágenes de elementos asociados a los procedimientos terapéuticos para los “chupos”, el “empacho”, la “picadura” y las ampollas; como parte del “saber” santiagueño.
- Car03:** Presentar como un “hacer” santiagueño el modo de elaboración del “patay”, “bolanchao”, “aloja” y “añapa”.
- Car04:** Presentar imágenes sobre el proceso de elaboración e ingredientes que se utilizan para la preparación del “patay”, “bolanchao”, “aloja” y “añapa”; como parte del “hacer” santiagueño.
- Car05:** Presentar como parte del “cantar” santiagueño las chacareras “añoranzas”, “ashpa sumaj” y “virgencita de Sumampa”.
- Car06:** Ilustrar como principales instrumentos utilizados en la chacarera a la guitarra, bombo, violín y bandoneón.
- Car07:** Presentar la festividad de la Virgen de la Consolación de Sumampa como una de las principales manifestaciones del “sentir” popular santiagueño.
- Car08:** Presentar en texto e imágenes la historia del santuario de la Virgen de la Consolación de Sumampa.
- Car09:** Brindarle al usuario un mecanismo de búsqueda, cuyos resultados sean contenidos de la misma aplicación.
- Car10:** Proporcionar al usuario un mecanismo para elegir el tamaño de la fuente y color del texto y diseño de las interfaces gráficas de usuario.
- Car11:** Incluir la opción “compartir” de Facebook para compartir la dirección del prototipo.
- Car12:** Permitirle al usuario registrar comentarios en el prototipo, ingresando obligatoriamente nombre, email y el comentario mismo.
- Car13:** Enviar notificaciones por correo electrónico automáticamente ante un nuevo comentario registrado a todos aquellos usuarios que hayan escogido esta opción cuando registraron su propio comentario.

IV. 5. PLANEACIÓN POR CARACTERÍSTICA DEL PROTOTIPO

En este apartado se presenta el plan definido para las “características” especificadas para el prototipo web de la santiagueñidad. La Tabla IV.1 refleja las prioridades, dependencias y número de iteración donde se desarrolla.

Tabla IV.1: Planeación de las “características” del prototipo

N° de Característica	Dependencias anteriores	Prioridad (alta/media/baja)	N° de Iteración en la cual es desarrollada
Car01	-	Alta	1
Car02	Car01	Media	5
Car03	-	Alta	2
Car04	Car03	Media	6
Car05	-	Alta	3
Car06	Car05	Media	7
Car07	-	Alta	8
Car08	Car07	Media	4
Car09	-	Baja	13
Car10	-	Alta	9
Car11	-	Baja	12
Car12	-	Alta	10
Car13	Car12	Alta	11

IV. 6. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN POR CARACTERÍSTICA DEL PROTOTIPO

En este apartado se presenta parte del diseño del prototipo de la aplicación.

IV. 6. 1. DISEÑO NAVEGACIONAL DEL PROTOTIPO

El diseño navegacional, según OOHDM, se realiza a partir de las clases del modelo conceptual. En este caso, el modelo global definido cumple la misma función, es decir, tanto el modelo conceptual de OOHDM como el modelo global de DeGuiCSEC representan los mismos aspectos. Por lo tanto el diseño navegacional se realizó a partir del modelo global (Figuras IV.1.a y Figura IV.1.b).

IV. 6. 1. 1. Esquema de clases navegacional

A continuación se presenta el esquema de clases navegacional para el prototipo. La Figura IV.3.a muestra las relaciones entre las clases, mientras que la Figura IV.3.b contiene el detalle de las mismas.

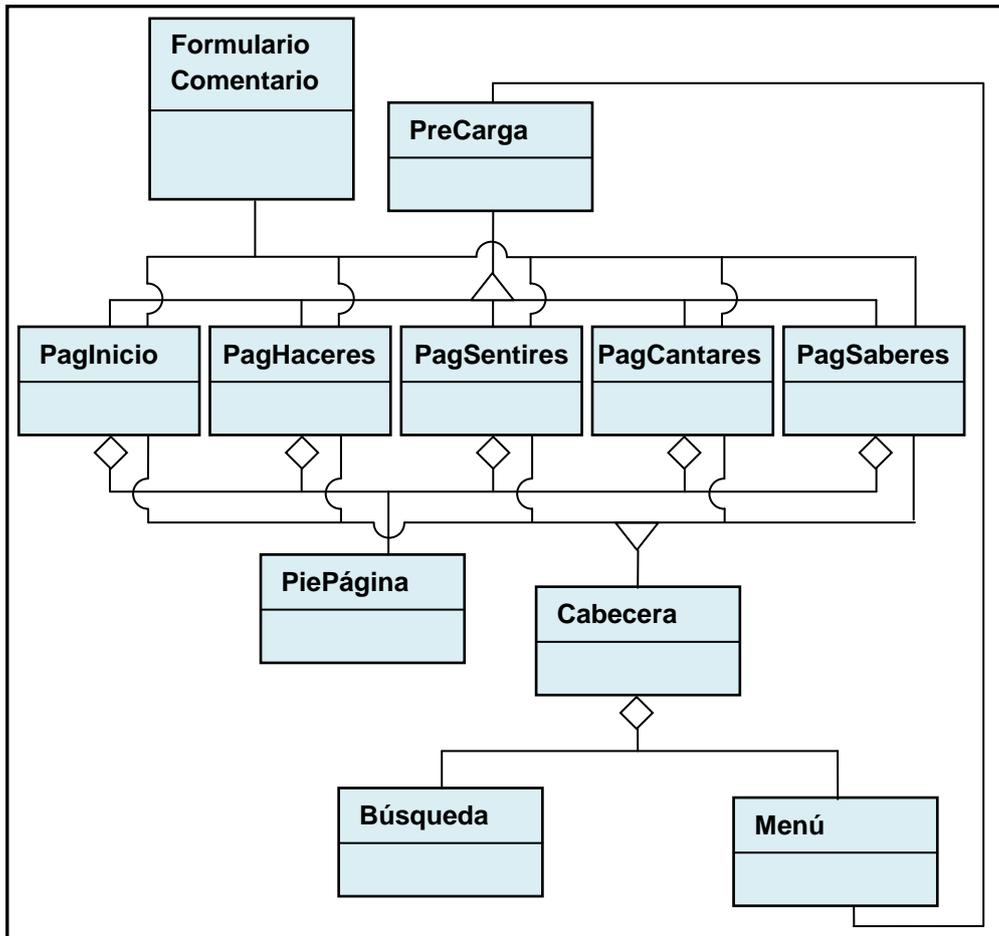


Figura IV.3.a: Esquema de clases Navegacional del Prototipo

<p>Cabecera</p> <ul style="list-style-type: none"> -ImagenCabecera: Imagen -EnlaceContenidoPrincipal: ancla(self.Presentación) -MenuPrincipal: Menú 	<p>Menú</p> <ul style="list-style-type: none"> -AnclaInicio: ancla(self.PagInicio) -AnclaHaceres: ancla(self.PagHaceres) -AnclaSentires: ancla(self.PagSentires) -AnclaCantares: ancla(self.PagCantares) -AnclaSaberes: ancla(self.PagSaberes)
<p>PagInicio</p> <ul style="list-style-type: none"> -PresentacionInicio: Text -RegistrarComentarioInicio: ancla(FormularioComentario) -ComentariosAnterioresInicio: Text -ContenidoRelacionadosInicio: { ancla(GoogleMaps), imagenQR } 	<p>PagHaceres</p> <ul style="list-style-type: none"> -PresentacionHaceres: Text -LibroAnimadoHaceres: Contenido -MemoriasTejidas: ancla(URLyoutube) -RegistrarComentarioHaceres: ancla(formularioNuevoComentario) -ComentariosAnterioresHaceres: Text -ContenidoRelacionadosHaceres: { ancla(URLyoutube), ancla(URLyoutube) }
<p>PagSentires</p> <ul style="list-style-type: none"> -PresentacionSentires: Text -LibroAnimadoSentires: Contenido -GaleriaFotosMarchaBombos: ancla(galeria) -RegistrarComentarioSentires: ancla(formularioNuevoComentario) -ComentariosAnterioresSentires: Text -ContenidoRelacionadosSentires: { ancla(URLyoutube), ancla(URLyoutube) } 	<p>PagCantares</p> <ul style="list-style-type: none"> -PresentacionCantares: Text -LibroAnimadoCantares: Contenido -ReproductorChacareras: Contenido -RegistrarComentarioCantares: ancla(formularioNuevoComentario) -ComentariosAnterioresCantares: Text -ContenidoRelacionadosCantares: { ancla(URLyoutube), ancla(URLyoutube) }
<p>PagSaberes</p> <ul style="list-style-type: none"> -PresentacionSaberes: Text -LibroAnimadoSaberes: Contenido -RegistrarComentarioSaberes: ancla(formularioNuevoComentario) -ComentariosAnterioresSaberes: Text -ContenidoRelacionadosSaberes: ancla(URLyoutube) 	<p>FormularioComentario</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nombre: String -Email: String -Comentario: Text -RecibirNotificacion: {"si", "no"} -CAPTCHA: [imagen+, audio]
<p>PreCarga</p> <ul style="list-style-type: none"> -Mensaje: Text -Progreso: Imagen 	<p>PiePágina</p> <ul style="list-style-type: none"> -EnlaceFacebook: Ancla(Facebook) -Autor: String -FechaActualizacion: String
<p>Búsqueda</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ingreso: TextField -Resultados: Lista de anclas 	

Figura IV.3.b: Detalle de las clases del modelo navegacional del prototipo

IV. 6. 1. 2. Esquema de contextos navegacionales

En esta sección se presenta parte de esquema de contextos navegacionales para el prototipo, más precisamente “PagInicio”. El resto de los contextos (“PagHaceres”, “PagSentires”, “PagCantares” y “PagSaberes”) son similares en estructura, pero distintos en contenidos. La Figura IV.4 muestra es esquema de contexto navegacional de “PagInicio”, donde los conectores:

- **B, C, D y E:** Proviene de la estructura de acceso “Buscar” de “PagHaceres”, “PagSentires”, “PagCantares” y “PagSaberes” respectivamente.
- **F y K:** Conducen al contexto “PagInicio”.
- **G y L:** Conducen al contexto “PagHaceres”.
- **H y M:** Conducen al contexto “PagSentires”.
- **I y N:** Conducen al contexto “PagCantares”.
- **J y O:** Conducen al contexto “PagSaberes”.

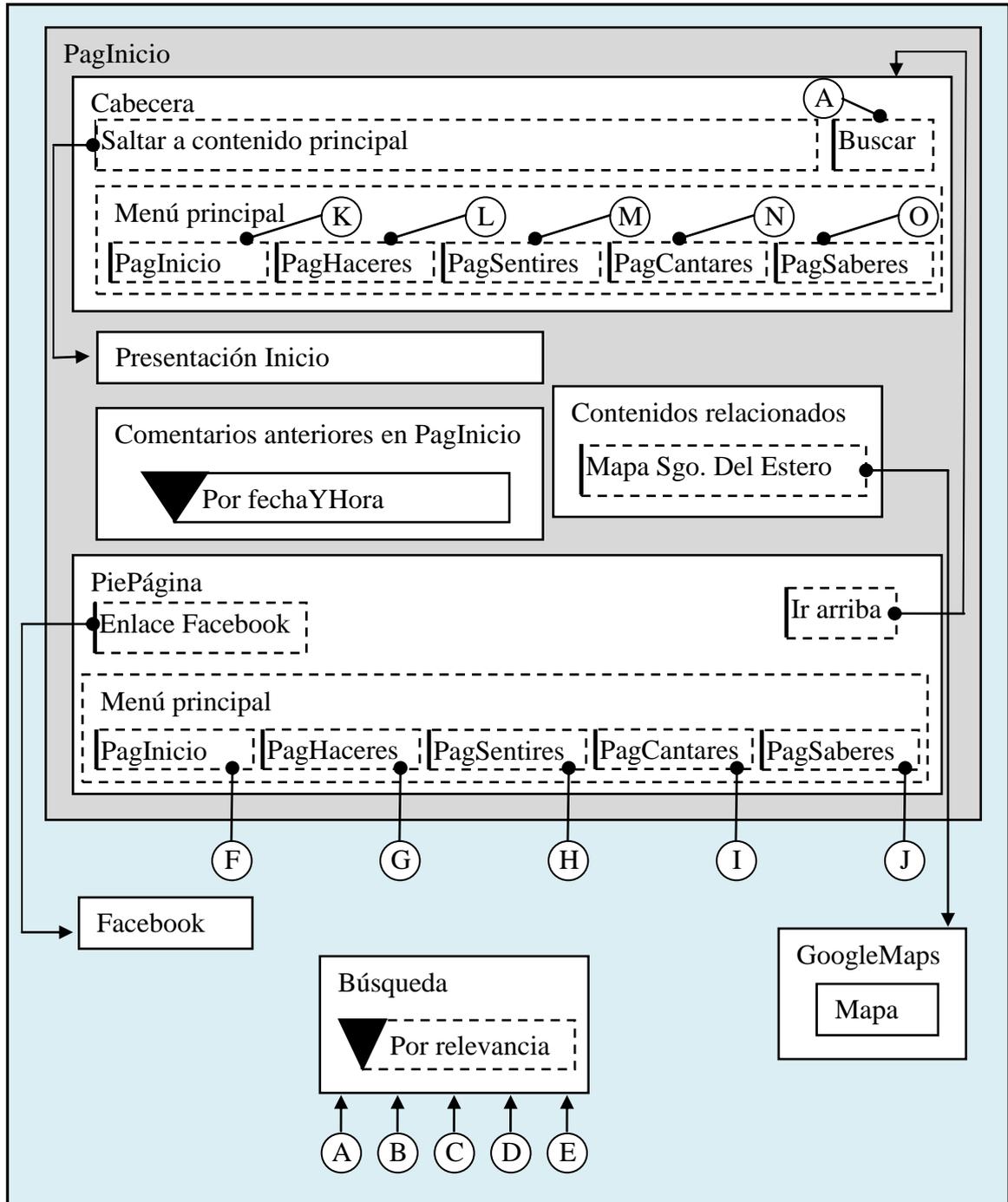


Figura IV.4: Contexto Navegacional de PagInicio

IV. 6. 2. DISEÑO DE INTERFAZ ABSTRACTA DEL PROTOTIPO

A partir del diseño navegacional del apartado anterior, aquí se presenta parte del diseño de las ADV para el prototipo. Cada Diagrama de Configuración ADV que tiene un comportamiento dinámico que requiera detalles, cuenta con su respectivo Mapa ADV. Los mismos se muestran a partir de la Figura IV.5 a Figura IV.21.

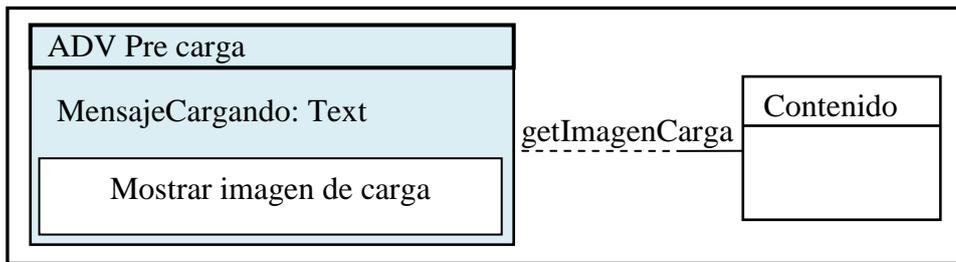


Figura IV.5: Diagrama de configuración ADV Pre carga

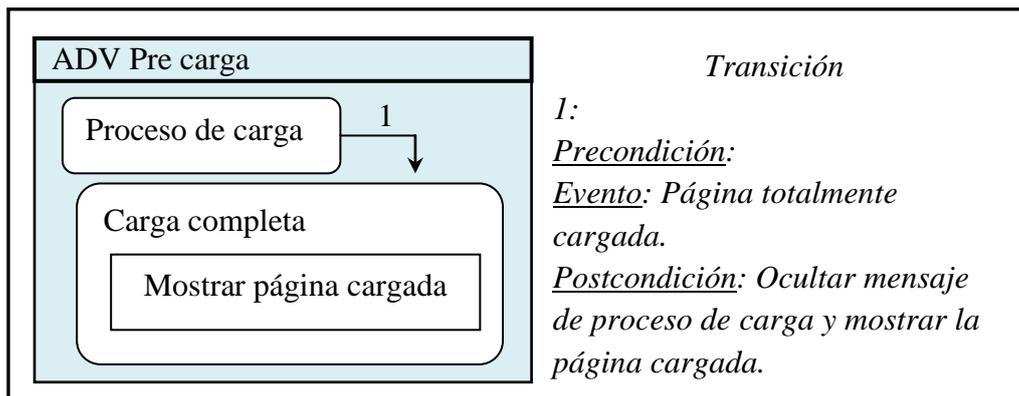


Figura IV.6: Mapa ADV Pre carga

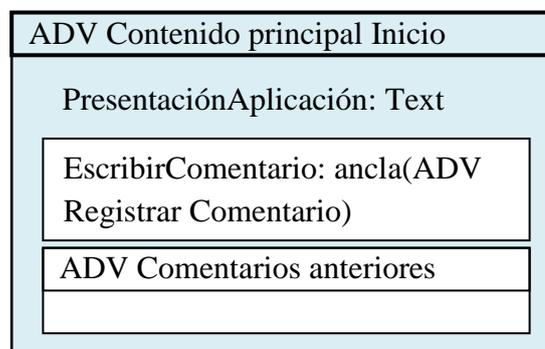


Figura IV.7: Diseño de ADV Contenido principal inicio

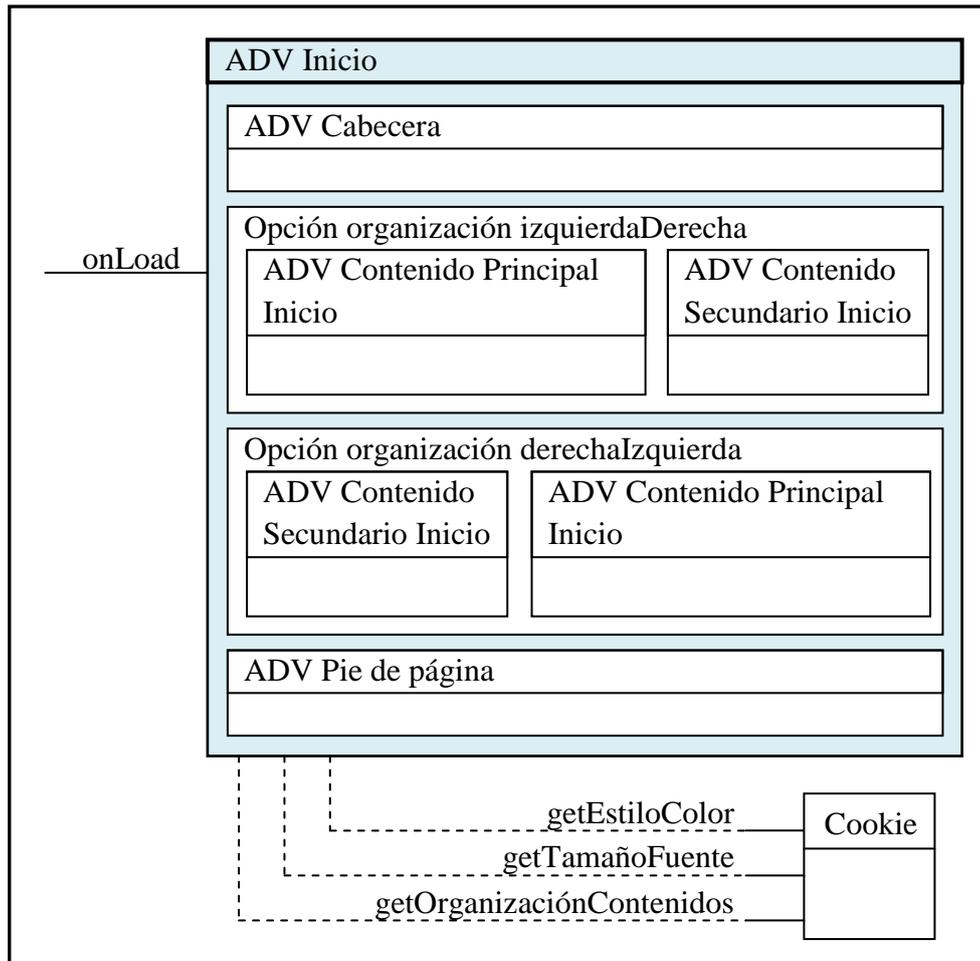


Figura IV.8: Diagrama de configuración ADV Inicio

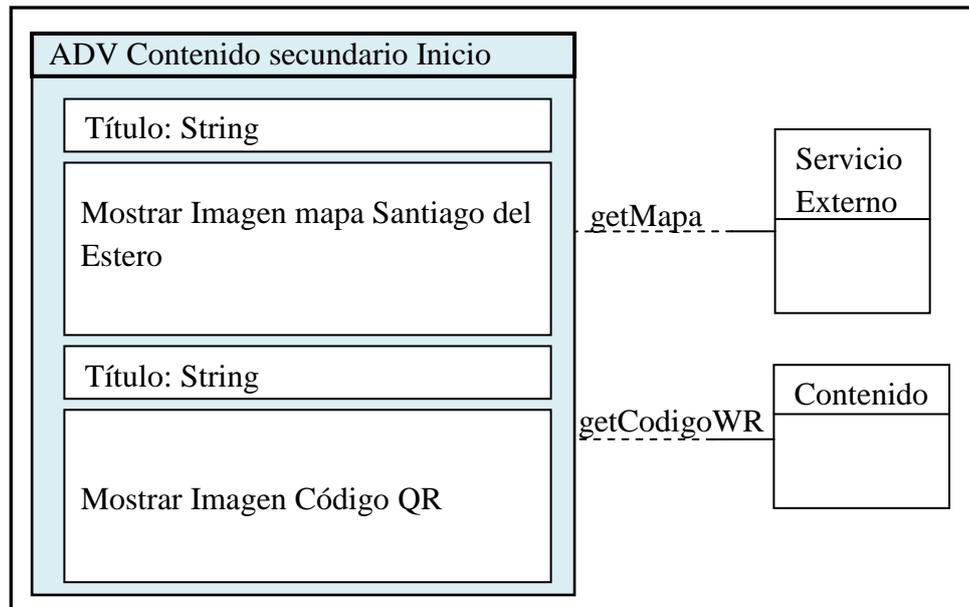


Figura IV.9: Diagrama de configuración ADV Contenido secundario inicio

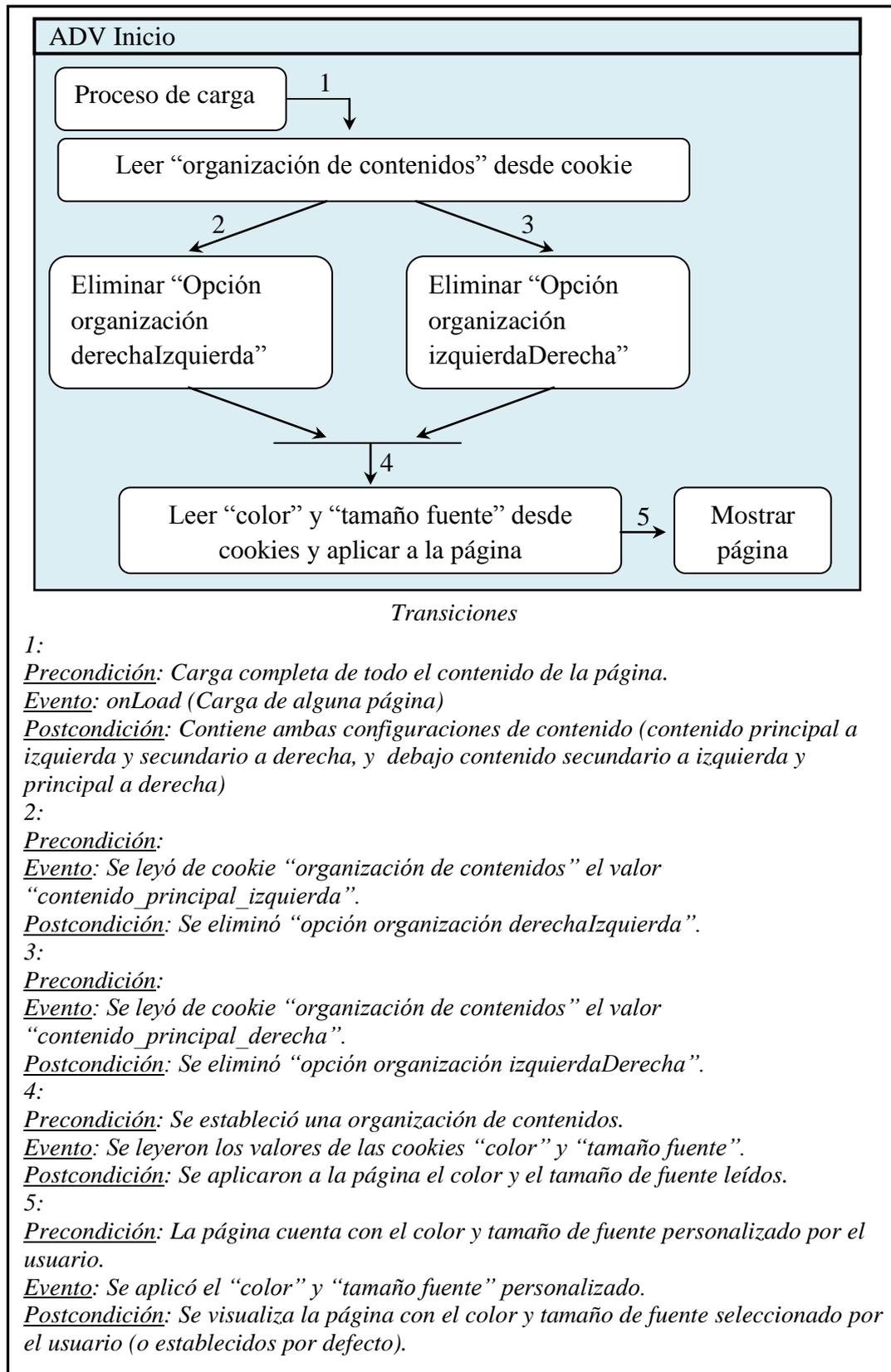


Figura IV.10: Mapa ADV Inicio

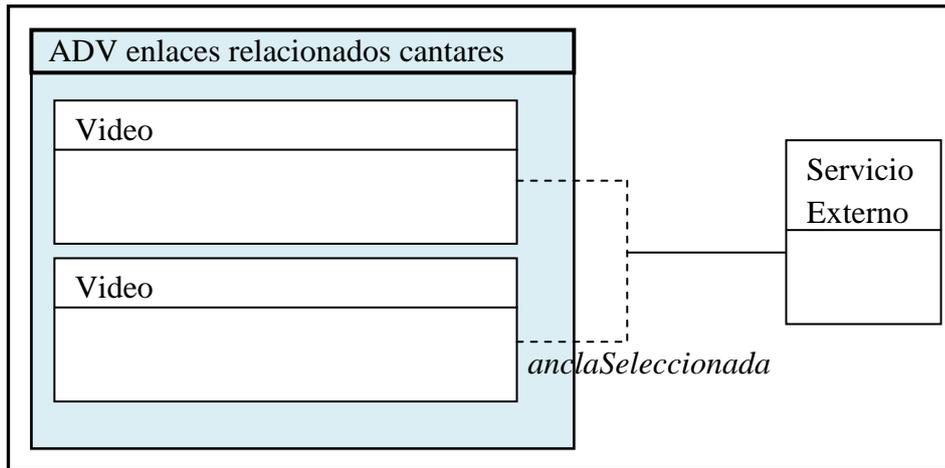


Figura IV.11: Diagrama de configuración de ADV enlaces relacionados cantares

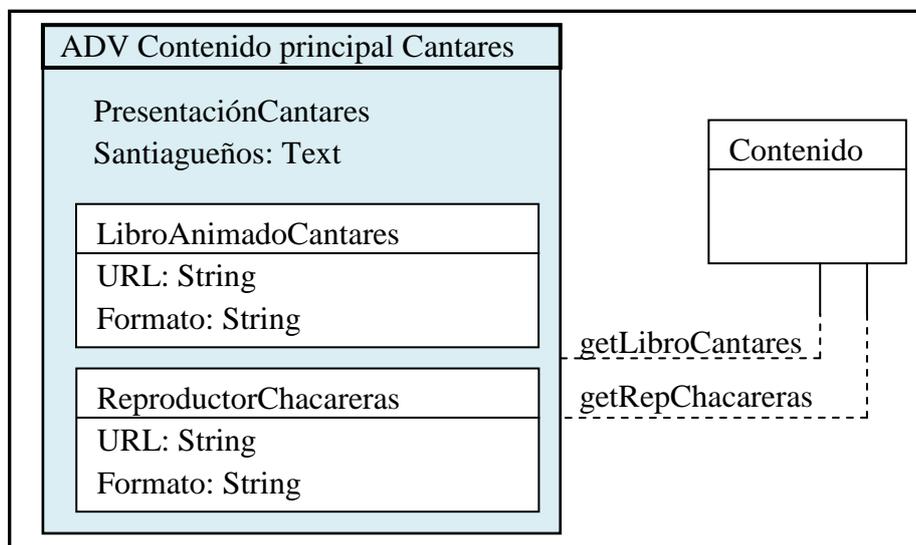


Figura IV.12: Diagrama de configuración ADV Contenido principal Cantares

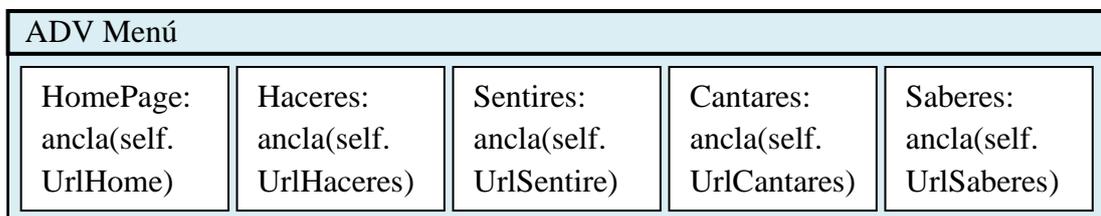


Figura IV.13: Diseño de ADV Menú

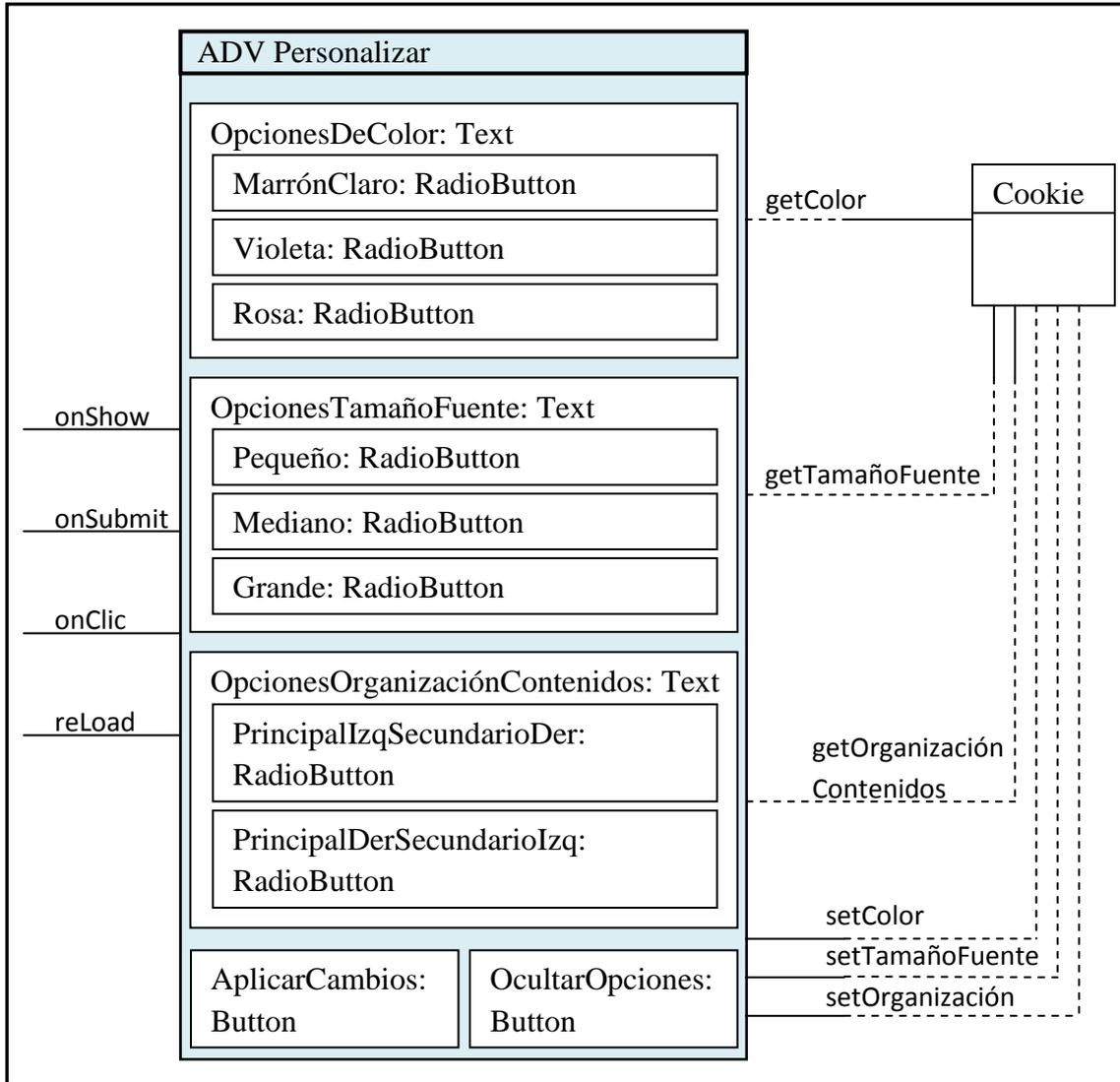


Figura IV.14: Diagrama de configuración ADV Contenido principal Cantares

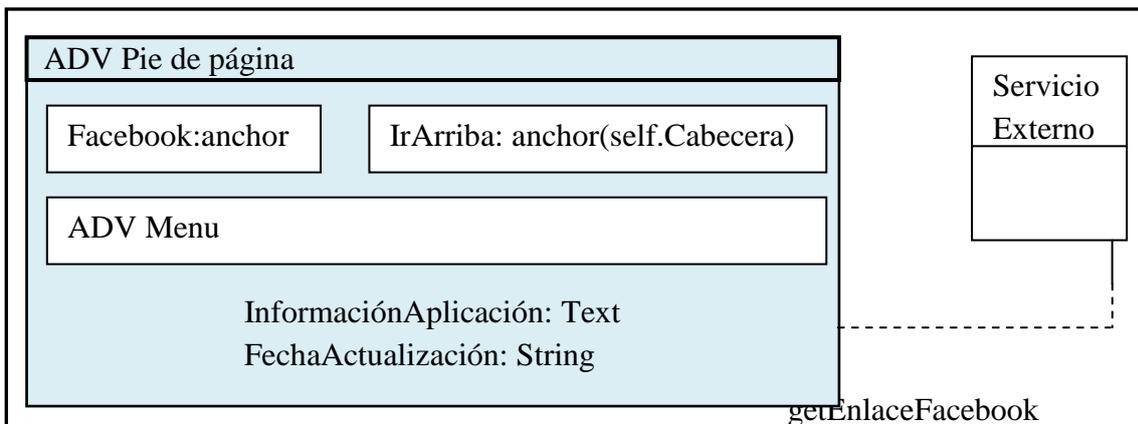


Figura IV.15: Diagrama de configuración ADV Pie de página

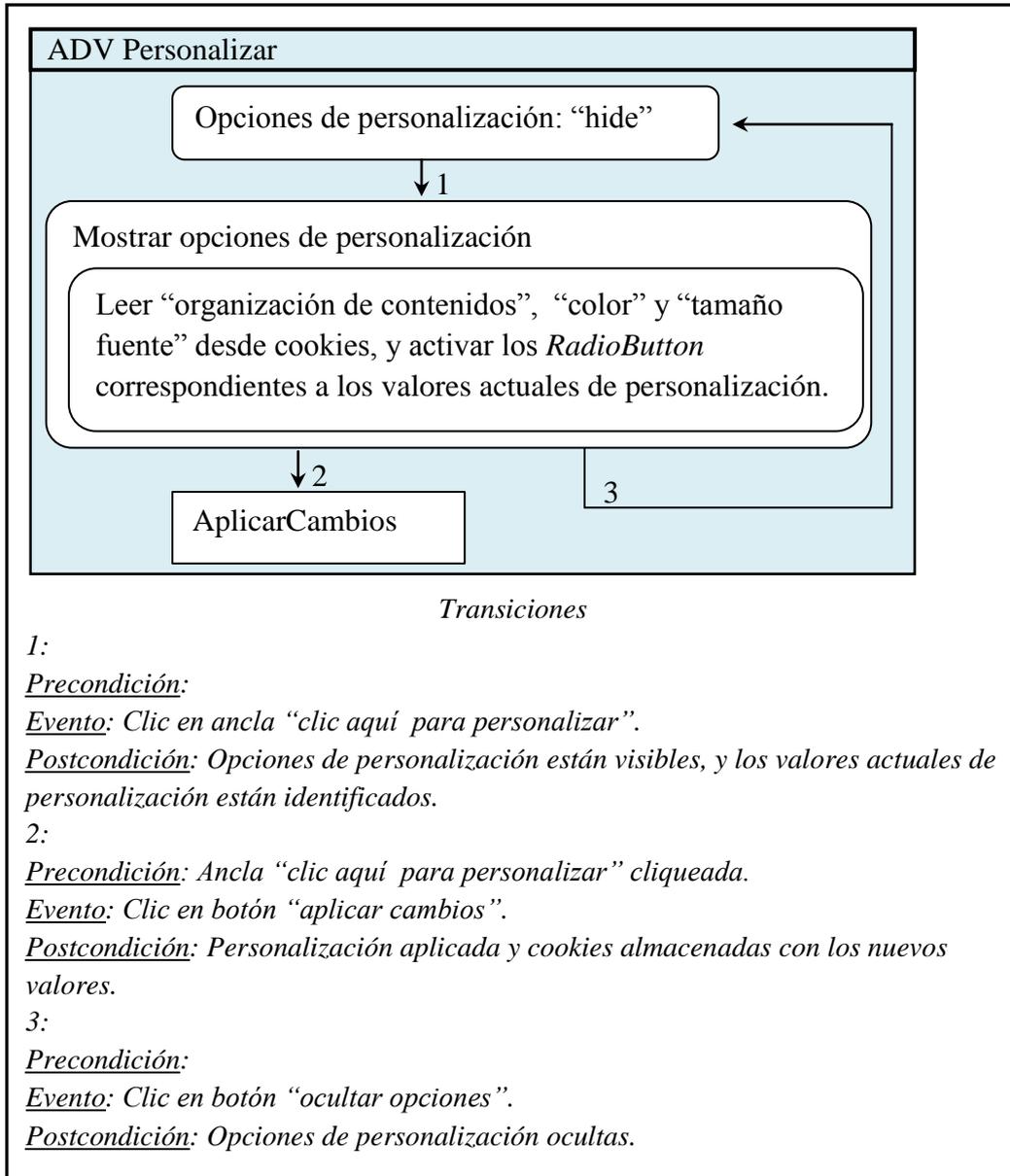


Figura IV.16: Mapa ADV Personalizar

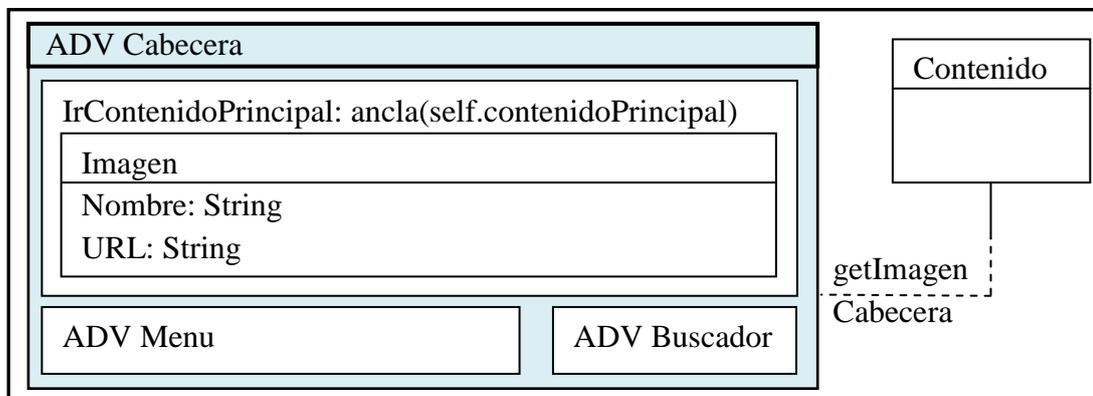


Figura IV.17: Diagrama de configuración ADV Cabecera

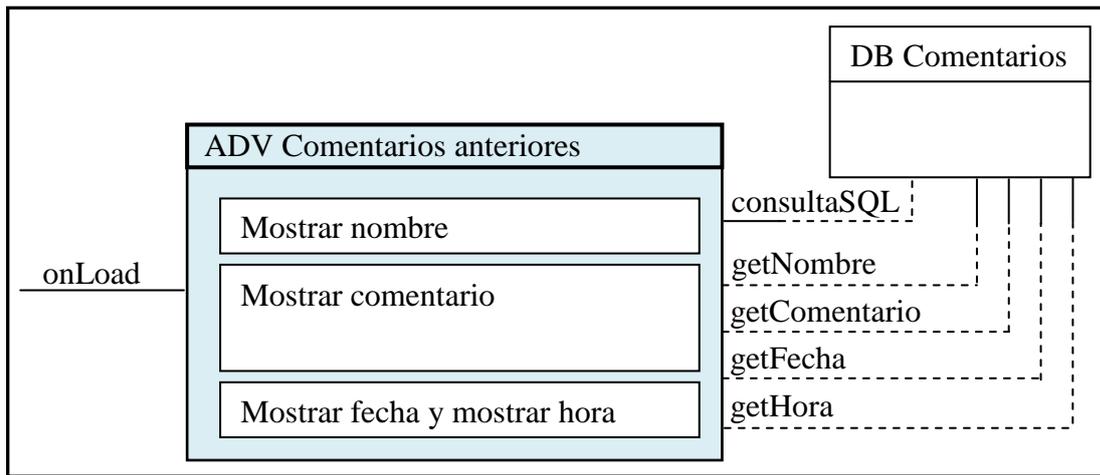


Figura IV.18: Diagrama de configuración ADV Comentarios anteriores

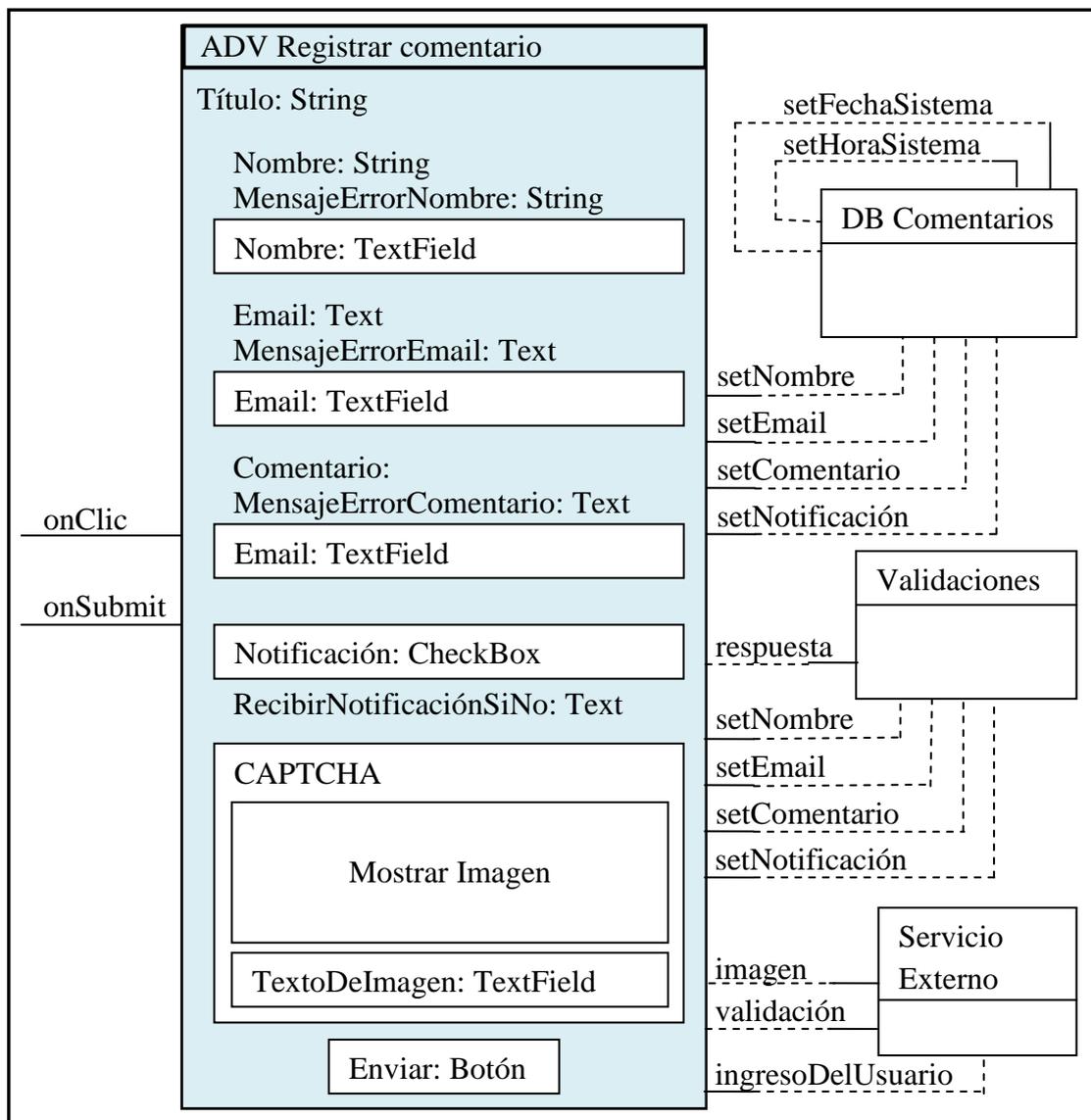


Figura IV.19: Diagrama de configuración ADV Registrar comentario

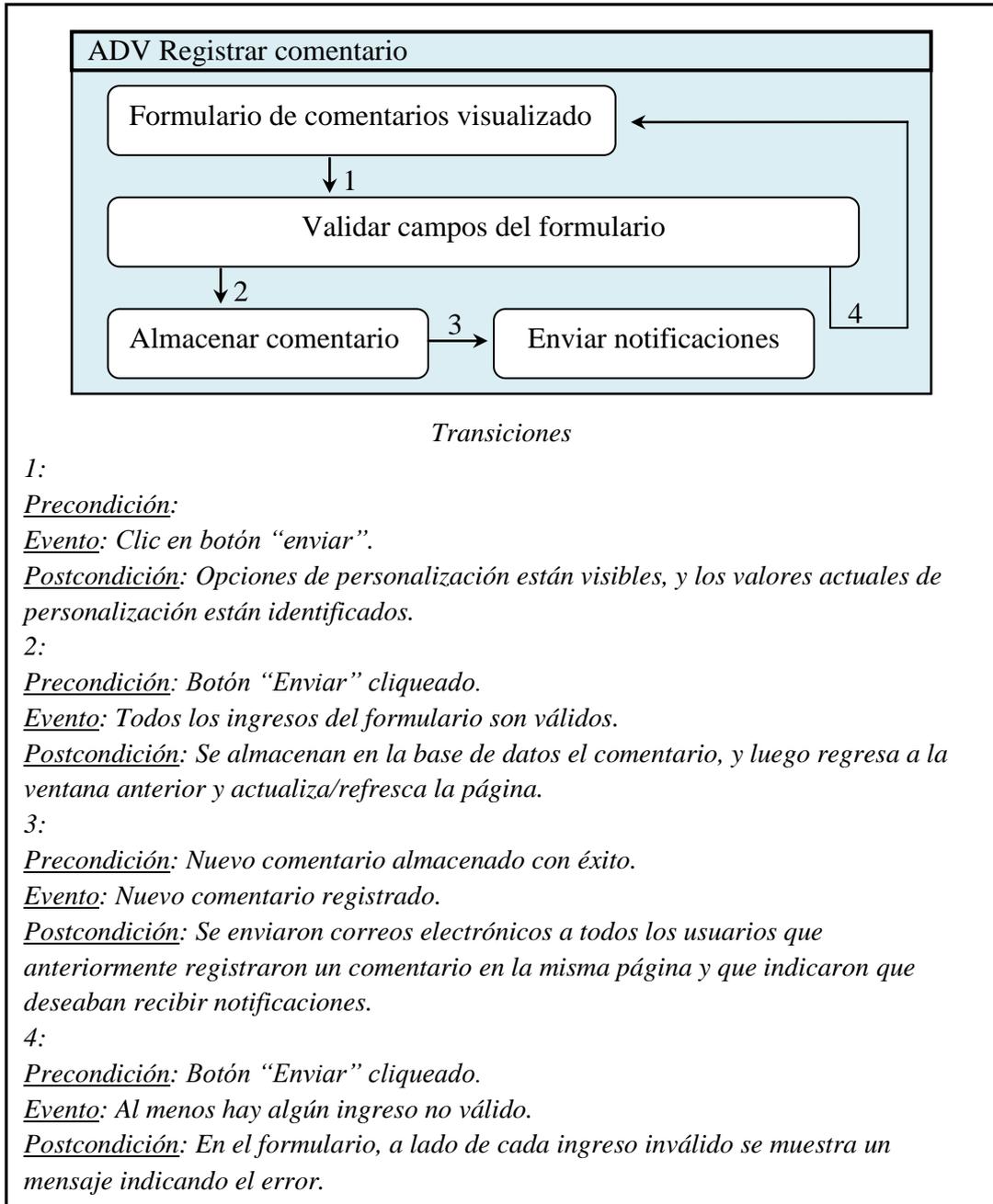


Figura IV.20: Mapa ADV Registrar comentario

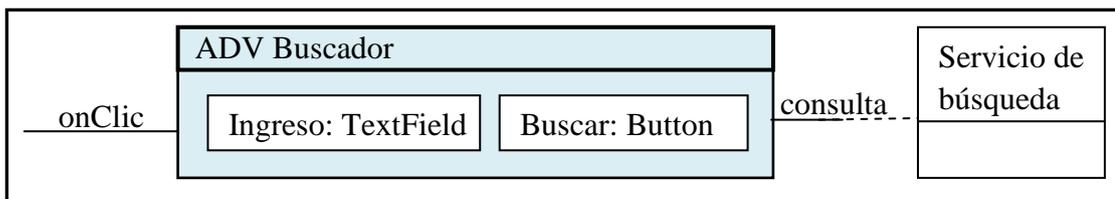


Figura IV.21: Diagrama de configuración ADV Buscador

IV. 7. INSPECCIÓN DEL DISEÑO DEL PROTOTIPO

Según establece DeGuiSEC, durante la etapa de inspección de diseño hay que verificar el cumplimiento de los puntos de la lista de comprobación de Diseño Emotivo. En este apartado se presenta la manera como se satisfacen algunos puntos de esta lista.

- ReglaDE1: En el prototipo se evita el uso de vocabulario técnico o palabras que no son de uso corriente, y cuando ésto no es posible se aclara su significado y/o definición inmediatamente a continuación del término. Por ejemplo, en el libro de “haceres” página N°6 “... noque (vasija de barro)”.
- ReglaDE2: Los contenidos presentan una cohesión, agrupando los contenidos de acuerdo al rasgo de la cultura al cual se encuentran vinculados.
- ReglaDE3, ReglaDE4 y ReglaDE5: No se produjeron medios sonoros exclusivos para este prototipo. Los sonidos con los que cuenta el prototipo son producto de la propia cultura.
- ReglaDE6: No se utiliza música de fondo.
- ReglaDE8 y ReglaDE10: El prototipo le brinda al usuario 3 opciones de diseño de color, 3 opciones de tamaño de fuente y 2 posibles formas de organización de contenidos (contenido principal a izquierda y secundario a derecha, o viceversa).
- ReglaDE9: Las opciones de personalización se presentan con componentes de diseño comúnmente usados en las interfaces gráficas de usuario, por ejemplo los *RadioButtons*.
- ReglaDE11: Los usuarios cuentan en cada una de las secciones de la aplicación con un mecanismo para registrar sus comentarios.
- ReglaDE12: Los cambios de escenarios están dados por enlaces y botones, los cuales presentan un nombre significativo que permite anticipar la acción que los mismos realizan.
- ReglaDE13: Se diseñaron “libros animados” para cada unos de los 4 rasgos culturales, los cuales contienen imágenes y recortes periodísticos, además el prototipo contiene algunos videos embebidos desde servidores externos. En el caso de los “sentires” se presenta una galería de fotos de “La marcha de los bombos”.
- ReglaDE14 y ReglaDE24: Los contenidos diseñados presentan un cierto grado de equilibrio en las proporciones (no hay elementos con dimensiones ni demasiado grandes ni demasiadas pequeñas).
- ReglaDE17, ReglaDE21, ReglaDE22, ReglaDE23, ReglaDE24, ReglaDE27 y

ReglaDE28: La elección de colores se hizo de acuerdo a la asociación de los rasgos con el icosaedro que se encuentra en el tríptico de [14]. Esta relación color-rasgo puede observarse principalmente en los “libros animados” de cada tópico, con variantes de tonalidad del color. Además, en las portadas y páginas de estos libros pueden observarse la variedad de formas, sombras y transiciones de color (ver Figura IV.22). Con la animación que presenta el libro (la manera como se pasa de una página a otra) se intentó crear la ilusión de 3 dimensiones.



Figura IV.22: Diseño de las portadas de los “libros animados”

- ReglaDE18: Solo se agregaron los elementos de diseño que se consideran que contribuyen a un objetivo específico, ya sea estético o funcional.
- ReglaDE29: Se evitó la simetría entre los elementos de diseño.

El cumplimiento de algunos puntos de la lista de comprobación de Diseño Emotivo no se incluye aquí porque hacen referencia a decisiones de diseño que fueron tomadas en etapas de codificación. Estas son mencionadas más adelante (apartado IV.9).

IV. 8. CODIFICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN

Durante la etapa de codificación se utilizaron las siguientes herramientas:

- *Macromedia Dreamweaver* para editar código HTML, PHP, JavaScript y CSS.
- *Macromedia Flash* para desarrollar contenidos con animaciones y editar código ActionScript.
- *Adobe Photoshop* para retoques digitales, creación y personalización de imágenes para el prototipo.

Para la implementación, se utilizan servicios proporcionados por sistemas de terceros:

- Free Web Hosting Area⁶, en donde se creó el subdominio <http://ecultura-sde.6te.net/> para alojar el prototipo.
- reCaptcha⁷, proveedor de servicio gratuito anti-bot de Google.
- FreeFind⁸, servicio de buscador personalizado.
- GoogleMaps⁹, servicio de aplicación de mapas en la Web.

El proveedor de Web Hosting brinda como sistema gestor de Base de Datos a MySQL. Por lo tanto, las consultas SQL utilizadas son:

- Crear tabla “comentarios” en la Base de Datos del servidor

```
CREATE TABLE comentarios(  
    id int auto_increment primary key,  
    fechaYhora varchar(20),  
    nombre varchar(30),  
    email varchar(30),  
    comentario text,  
    notificacion int(1),  
    nombrePagina varchar(15)  
);
```

- Consulta SQL para agregar una tupla a la tabla “comentarios” en código PHP

```
INSERT INTO comentarios (fechaYhora, nombre, email, comentario,  
notificacion, nombrePagina) VALUES ('$fechaYhora',  
'$nombre','$email','$comentario', $notificacion, '$nombrePagina');
```

- Consulta SQL en código PHP para leer los comentarios que se registraron en una determinada página

```
SELECT * FROM comentarios WHERE nombrePagina =  
'$nombrePagina';
```

⁶ <http://freewebhostingarea.com>

⁷ <http://www.google.com/recaptcha>

⁸ <http://www.freefind.com>

⁹ <https://www.google.com/maps>

En el ANEXO B se encuentran unas capturas de pantalla de la aplicación accedida desde un navegador web, en ANEXO C todos los archivos alojados en el subdominio web creado para aplicación y en ANEXO D los proyectos creados en Macromedia Flash. Estos dos últimos anexos se encuentran de manera digital en el CD que acompaña a este trabajo.

IV. 9. INSPECCIÓN DEL CÓDIGO DEL PROTOTIPO

Según establece DeGuiCSEC, durante la etapa de inspección de código de debe verificar el cumplimiento de los ítems que propone la lista de comprobación de Usabilidad. En este apartado se presenta y justifica la manera como se satisfacen cada uno de ellos en el prototipo. Además, se menciona el cumplimiento de algunos puntos de la lista de comprobación de diseño emotivo.

- ReglaU1, ReglaU2 y ReglaU3: No hay funciones que requieran demostración ni descripción adicional sobre su comportamiento, porque se utilizan componentes de diseño Web estándar, por ejemplo botones, links, RadioButtons, etc.
- ReglaU4: Son consistentes las operaciones porque en toda la aplicación las funciones responden de igual manera, teniendo en cuenta el contexto donde se encuentran.
- ReglaU5: Se estima que los mensajes podrán ser fácilmente entendidos porque no se usa vocabulario técnico ni términos poco usados en el idioma.
- ReglaU6: No es aplicable, porque no se proporcionan funciones de entrada/salida.
- ReglaU7, ReglaU8, ReglaU54, ReglaU57, ReglaU63, ReglaU70, ReglaU85, ReglaU86, ReglaU88, ReglaU94, ReglaU102, ReglaU110 y ReglaU131: La Figura IV.23 muestra el formulario para agregar comentario, y a continuación de la misma se muestra el código HTML y PHP embebido, en donde se asocia un elemento `<label>` a cada ingreso de datos, el cual además describe e indica el propósito. Esta asociación se explicita mediante el establecimiento del atributo *for* de las etiquetas `<label>` que coincide con el valor *name* de su respectivo ingreso. Además, brinda una descripción textual cuando el usuario no proporciona los datos requeridos, o los proporciona con el formato incorrecto. Se proporciona un botón de envío para que el usuario pueda solicitar el cambio de contexto explícitamente. Y los mensajes de error se muestran en color rojo y encerrado entre etiquetas `` para marcar su semántica. Cuando el ingreso de una dirección de correo electrónico presenta un formato incorrecto (por ejemplo sin el símbolo @), se indica cuál es el formato

esperado mostrando el siguiente mensaje de error “Por favor ingrese una dirección de correo válida (tu-email@ejemplo.com)”. Este mensaje se rodea con etiquetas `<div>` adyacente al ingreso erróneo.

Figura IV.23: Formulario para registrar un comentario en la aplicación (y sus posibles mensajes de error)

Un fragmento del código HTML del formulario de la Figura IV.23 se muestra a continuación.

```
<form name = "formContacto" id = "formContacto" method="post" onSubmit="return
checkForm()">
  <h2> Publicar un comentario</h2>
  <label id="mjeNoMostrarComentario"> Su direcci&oacute;n de correo
electr&oacute;nico no ser&aacute; publicada. </label>
  <div class="claseDiv">
    <label for = "nombre" class="estiloLabelForm"> Nombre: </label>
    <strong><span id = "errorNombre" name="errorNombre" class = "oculto"> Sin
mensaje </span>
    </strong>
    <input name="nombre" id = "nombre" title = "Ingreso del nombre" type="text"
value="<?php echo (isset($_POST['nombre']))?$_POST['nombre']; ?>"
tabindex="1"/>
  </div>
  <div class="claseDiv">
    <label for="email" class="estiloLabelForm"> Email: </label>
    <strong><span id = "errorCorreo" name="errorCorreo" class = "oculto"> Sin
mensaje </span></strong>
    <input name="email" id = "email" title = "Ingreso de la direcci&oacute;n de correo
electr&oacute;nico" type="text" value="<?php echo
(isset($_POST['email']))?$_POST['email']; ?>" tabindex="2"/>
  </div>
  <input type="checkbox" value="" /> Deseo recibir por e-mail notificaciones sobre nuevos
comentarios agregados aqui.
  <div class="captcha">
    <img alt="circle ratedbm CAPTCHA widget" data-bbox="368 358 592 420"/>
  </div>
  <input type="button" value="Enviar comentario" />
</form>
```

```

</div>
<div class="claseDiv">
  <label for="comentario" class="estiloLabelForm"> Comentario: </label>
  <strong><span id = "errorComentario" name="errorComentario" class = "oculto">
Sin mensaje</span></strong>
  <textarea name="comentario" id="comentario" title = "Área para el ingreso del
comentario" rows="10" cols="40"><?php echo
(isset($_POST['comentario']))?$_POST['comentario']:"; ? tabindex="3"></textarea>
</div>
<div class="claseDiv">
  <input type="checkbox" name="recibirNotificacion" id="recibirNotificacion"
value="0" tabindex="4"/>
  <label for="recibirNotificacion"> Deseo recibir por e-mail notificaciones sobre
nuevos comentarios agregados aquí;</label>
</div>
<!-- se omite aquí fragmento de código, el cual determina el nombre de la página
donde se está registrando el comentario (alguno de los 4 tópicos o página de inicio) -->
<?php
@require_once('recaptchalib.php');
$publickey = "6LeHW90SAAAAAN22_sCdaL9uFMc-w8Ox7cPbyqhz";
$privatekey = "6LeHW90SAAAAABirUWdPn-anhNgLSt8MjgsF_O2C";
$resp = null;
$error = null;
if($_POST["submit"]) {
  $resp = recaptcha_check_answer ($privatekey, $_SERVER["REMOTE_ADDR"],
  $_POST["recaptcha_challenge_field"],
  $_POST["recaptcha_response_field"]);
  if ($resp->is_valid) {
    @require_once('opinar.php');
    ?>
    <script lenguaje="JavaScript ">
      recargaPadreYcierraVentana();
    </script>
    <?php
  }
}
echo recaptcha_get_html($publickey, $error);
?>
<strong><span id = "errorCaptcha" name="errorCaptcha" class = "oculto"> Sin
mensaje </span></strong>
  <input name="submit" type="submit" class="botonsubmit" value="Enviar
comentario" tabindex="5"/>
</form>

```

- ReglaU9: Los usuarios pueden modificar a su preferencia algunos elementos de la interfaz: color, tamaño de fuente y organización de contenidos.
- ReglaU10: Se trató de hacer atractivas las interfaces mediante la combinación armónica de múltiples colores y la presentación de contenidos multimedia.

- ReglaU11: La posición del código asociado a los contenidos de diseño se corresponde con su posición en la interfaz gráfica de usuario.
- ReglaU12: Se establece el valor de atributo *position* (para diversas etiquetas HTML) solamente mediante hoja de estilo.
- ReglaU13, ReglaU77 y ReglaU114: Se especificó en la hoja de estilo `a span { height: 1px; width: 1px; position: absolute; overflow: hidden; top: -10px; }`; y luego en el archivo `index_haceres.php` se ubican los enlaces dentro del cuerpo de una oración. A continuación se muestra el código HTML resultante.

```
<p>Esta sección presenta los <em>haceres</em> de la cultura santiagueña. Específicamente, las comidas elaboradas con ingredientes provenientes de la flora local. Principalmente el <a href="http://es.wikipedia.org/wiki/Ziziphus_mistol" target= "_blank" title= "El enlace abre en una nueva ventana"> <span>Enlace hacia wikipedia para acceder a mayor información sobre el mistol </span> mistol </a>y el <a href= "http://es.wikipedia.org/wiki/Algarroba" target= "_blank" title= "El enlace abre en una nueva ventana"> <span> Enlace hacia wikipedia para acceder a mayor información sobre el algarroba </span> algarroba </a> que son ingredientes básicos de muchas recetas de origen santiagueño.</p>
```

- ReglaU14: Mediante hoja de estilo se estableció la regla `p { letter-spacing: 0.0625em; ... }`
- ReglaU15: Se establecen en hojas de estilo las propiedades *background* y *background-image*. Por ejemplo `.textfield:hover { background: #FBFCF8; }` y `.enlaceNuevoComentario{ background-image: url(images/comentarioUsuario.jpg); background-repeat: no-repeat; ... }`
- ReglaDE15 y ReglaDE20: En la hoja de estilo se estableció `body { font-family: Verdana, Arial, Helvetica, ... }` y se utilizan especificando distintos tamaños y estilos de presentación visual, por ejemplo cursiva.
- ReglaU16: Mediante la herramienta de autor Macromedia Flash se establecieron las propiedades *name* (nombre), *description* (descripción) y *tabIndex* (índice de fichas) (ver Figura IV.24).
- ReglaU17, ReglaU18, ReglaU19, ReglaU29, ReglaU36 y ReglaU42: No son aplicables porque no se utilizan formularios Flash.
- ReglaU20 y ReglaU108: Se aplica de manera global el atributo *lang* en la etiqueta `<html>` de todas las páginas de la aplicación `<html xml:lang="es" lang="es" ...>` donde se especifica el español como idioma.

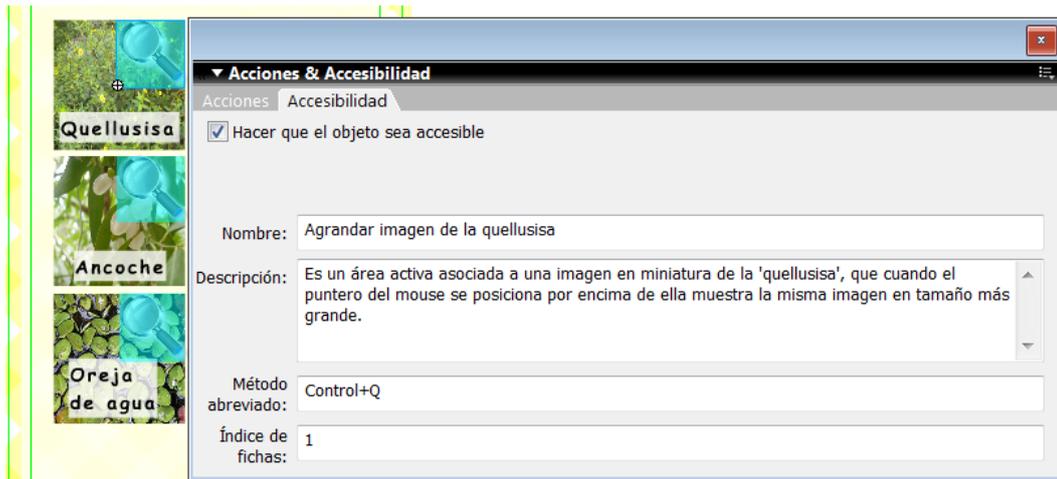


Figura IV.24: Captura de pantalla del panel de Accesibilidad de la herramienta de autor Macromedia Flash

- ReglaU21: No es aplicable porque el presente prototipo se desarrolla teniendo en cuenta a usuarios que acceden desde PCs.
- ReglaU22, ReglaU47 y ReglaU130: Se utiliza el evento *onclick* en las etiqueta `<a>` la cual convoca a una función JavaScript. A continuación se muestra a modo de ejemplo el enlace para abrir el formulario para agregar comentarios en la sección de “cantares”.

```
<a href="#"
onclick="MM_openBrWindow('comentarios/formComentariosCantares.php',
'RegistrarComentarioCantares','status=yes,scrollbars=yes,width=400,height=600')">
Escribir comentario
</a>
```

- ReglaU23, ReglaU37, ReglaU66 y ReglaU80: Ningún sonido se ejecuta automáticamente, todos son activados a voluntad del usuario, tanto el audio de los videos como del reproductor de chacareras santiagueñas.
- ReglaU24, ReglaU28, ReglaU55, ReglaU68 y ReglaU121: No son aplicables porque no se manejan sesiones de usuario en este prototipo.
- ReglaU25, ReglaU27 y ReglaU35: No son aplicables porque no se utilizan componente *DataGrid*.
- ReglaDE25: La proximidad y distancia entre objetos lucen como fueron ideadas.
- ReglaDE26: Casi la totalidad de las imágenes no son propias, pero antes de incorporarlas al prototipo, todas fueron personalizadas con retoques digitales, por ejemplo mediante animación con Macromedia Flash.
- ReglaU28, ReglaU31, ReglaU34, ReglaU39, ReglaU40 y ReglaU41: No son

aplicables porque no hay componentes estáticos Flash que se accedan individualmente. Es decir, no hay ni botones ni formularios Flash.

- ReglaU30, ReglaU43, ReglaU64, ReglaU87, ReglaU132, ReglaU133: No son aplicables, porque los vídeos son proporcionados desde un sistema externo (*youtube*).
- ReglaU32 y ReglaU117: No se utilizaron ASCII art, emoticones ni leetspeak.
- ReglaU33: Desde la herramienta de autor Macromedia Flash, en el panel “Accesibilidad” se desactivó la casilla de verificación a los objetos que las tecnologías asistentes deben ignorar. La Figura IV.25 muestra un ejemplo aplicado sobre la imagen de fondo de la portada del libro animado “Medicina Popular Santiagueña”.

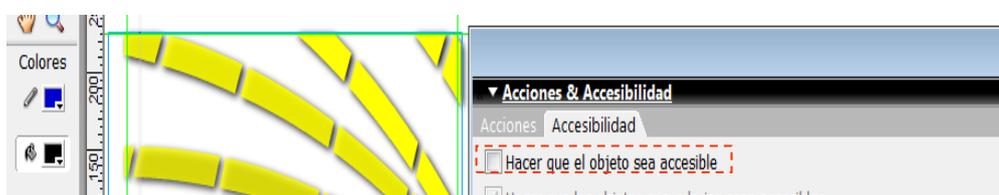


Figura IV.25: Ejemplo de establecimiento de propiedad *silent* desde herramienta de autor Macromedia Flash

- ReglaU38, ReglaU129 y ReglaDE7: Todo el contenido Flash que se desliza cuenta con mecanismo de retroceso, pausa y/o avance para que el usuario sea quien determine el ritmo de reproducción. Por ejemplo, en los 4 “libros animados”, el usuario decide cuando pasar de una página a otra.
- ReglaU44 y ReglaU51: La cabecera de las páginas contienen una imagen, la cual a su vez es el área activa de un enlace. Este enlace provoca un salto hacia el contenido principal de la página. La Figura IV.26 muestra el diseño del enlace en la página de inicio, y el código HTML del mismo es el siguiente.

```
<a href="JavaScript :saltarAcontenidoPrincipal('eculturaOrganizacion')">

</a>
```

La función JavaScript *saltarAcontenidoPrincipal('eculturaOrganizacion')* provoca un salto hacia el contenido principal con valor de id = ”mainpageContenido Derecha” o id=”mainpageContenidoIzquierda”, según la organización de contenidos que se encuentre vigente.



Figura IV.26: Ilustración del enlace ubicado en la cabecera de las páginas de la aplicación

- ReglaU45: No se utilizó generador automático de código.
- ReglaU46: A los contenidos no textuales, como los archivos Flash, se los incrusta entre etiquetas `<object>` especificando la propiedad `name`. A continuación se muestra fragmento de código HTML para incrustar el archivo `libro cantares.swf`.

```
<object ... name="Libro animado que presenta los cantares santiagueños">
  <param name="movie" value="files_cantares/libro cantares.swf" />
  <param name="quality" value="high" />
  <embed src="files_cantares/libro cantares.swf" quality="high"
  pluginspage="http://www.macromedia.com/go/getflashplayer" type="application/x-
  shockwave-flash" width="610" height="460"></embed>
</object>
```

- ReglaU48, ReglaU67, ReglaU71, ReglaU72, ReglaU73, ReglaU74 y ReglaU127: No hay áreas de destello, parpadeo, actualización de contenido ni movimiento que se lleve a cabo automáticamente.
- ReglaU49: Las etiquetas HTML se utilizan según su función específica, y no según su apariencia.
- ReglaU50, ReglaU113 y ReglaU118: La Figura IV.27 muestra parte de la interfaz gráfica de usuario de personalización de color, y su fragmento de código HTML asociado a continuación. En ella se observa que las opciones se presentan de manera textual y con variación del color correspondiente. Además, el código refleja la forma como se agrupan los controles relacionados con las etiquetas `<fieldset>` y `<legend>`.

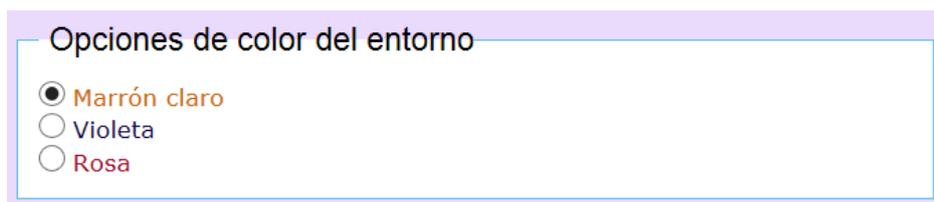


Figura IV.27: Parte del diseño de las opciones de personalización

```

<fieldset class="contenedorOpciones">
  <legend> <h3> Opciones de color del entorno </h3> </legend>
  <label id="labelMarron">
    <input type="radio" name="color" id="colorMarron" value="marron" />
    Marr&oacute;n claro
  </label> <br/>
  <label id="labelVioleta">
    <input type="radio" name="color" id="colorVioleta" value="violeta" />
    Violeta
  </label> <br/>
  <label id="labelRosa">
    <input type="radio" name="color" id="colorRosa" value="rosa" />
    Rosa
  </label>
</fieldset>

```

- ReglaU52: No se añadieron enlaces al comienzo de la página porque se considera que son pocos los bloques de contenidos de cada una.
- ReglaU53, ReglaU89, ReglaU90, ReglaU91, ReglaU92, ReglaU95, ReglaU103, ReglaU124 y ReglaU125: A continuación se muestra el código HTML del enlace para acceder a la galería de fotos de la marcha de los bombos (“sentires”).

```

<a href="#"
onclick="abrirPopUp('galeria_fotos/galeriaMarchaBombos.html','GaleriaMarchaDeLos
Bombos')" onmouseover="actualizarImagenMouse('EnlaceGaleriaFotos', true);"
onmouseout="actualizarImagenMouse('EnlaceGaleriaFotos', false);"
onfocus="actualizarImagenMouse('EnlaceGaleriaFotos', true);"
onblur="actualizarImagenMouse('EnlaceGaleriaFotos', false);" tabindex="9"
title="Enlace para acceder a la galería de fotos de la marcha de los bombos" >
  
  <br/> Abrir galer&iacute;a de fotos de marcha de los bombos (abre una nueva
  ventana)
</a>

```

Este código consta de una imagen y el texto “Abrir galería de fotos de marcha de los bombos (abre una nueva ventana)”; de esta manera el usuario anticipa que al acceder al enlace una nueva ventana se abrirá. Además se observa que en la etiqueta `<a>` se complementa el enlace mediante el atributo `title`, y se especifican los eventos `onmouseover`, `onmouseout`, `onfocus` y `onblur`. Los dos primeros convocan a una función JavaScript que reemplaza alternadamente la imagen por una que tiene el mismo contenido pero con una gama de colores distinto. De esta

manera cuando el usuario ubica el puntero del mouse por encima de la imagen ésta capta su atención por la variación de la imagen. Los últimos dos eventos realizan la misma función pero se activan cuando la imagen recibe y abandona el foco.

- ReglaU56: Los códigos HTML, JavaScript, ActionScript, PHP y las consultas SQL están conformes a su respectiva especificación formal.
- ReglaU58: El código HTML y las hojas de estilo en cascada se encuentran en diferentes archivos y se los combinan para separar el contenido de la presentación visual.
- ReglaU59: Se utiliza el servicio de reCaptcha¹⁰, el cual proporciona un audio que describe el texto que se muestra en la imagen.
- ReglaU60: Se utilizó una herramienta online¹¹ para validar los colores escogidos. Por ejemplo, la Figura IV.28 muestra la imagen de “dedo índice y arrastre” que indica como pasar de una página a otra en los “libros animados”. Según la herramienta es válido el color escogido para la marca de arrastre (*foreground=#cd0101* y *background=#fff*).



Figura IV.28: Indicador para pasar las páginas en los “libros animados”

- ReglaU61: No se utilizaron archivos con extensión *.gif*.
- RegkaU62, ReglaU81 y ReglaU82: El reproductor de chacareras (medio de solo audio) ubicado en los “cantares” se complementa con un “libro animado”, el cual cumple la función de alternativa textual ya que contiene las letras de las mismas chacareras.
- ReglaU65 y ReglaU83: En el área de búsqueda (ubicada en la cabecera de todas las páginas de la aplicación) se ubica un botón adyacente al ingreso (ver Figura IV.29).



Figura IV.29: Sección de búsqueda de la aplicación

¹⁰ Servicio anti-bot de Google <http://www.google.com/recaptcha>

¹¹ Accessibility Color Wheel <http://gmazzocato.altervista.org/colorwheel/wheel.php>

- ReglaU69: Existen 3 posibles diseños de color que el usuario puede elegir en la personalización de la aplicación. Para ello, se establecieron en las hojas de estilo para el color de texto de los párrafos `p {color: #1b1b1b; ...}`, y para `<body>` tres valores posibles.
 - `body{background-color: #f8f2d3; ...}` → proporción de contraste de 15.3:1.
 - `body{background-color: #f5f1fe; ...}` → proporción de contraste de 15.5:1.
 - `body{background-color: #ffecee; ...}` → proporción de contraste de 15.2:1.
- ReglaU75 y ReglaU99: Todas las etiquetas tienen establecido el atributo `tabIndex`, y sus valores se corresponden al orden que se percibe en el diseño de la interfaz gráfica de usuario.
- ReglaU76: Tanto los videos que se encuentran embebidos como el reproductor de chacareras santiagueñas cuentan con mecanismo de pausa y reanudación.
- ReglaU78, ReglaU79 y ReglaDE16: El orden lógico que se establece es el que comúnmente siguen los sistemas Web, es decir *cabecera* → *cuerpo principal (breve presentación y contenidos)* → *pie de página*.
- ReglaU84: Esta regla no fue necesario aplicar, ya que en todas las etiquetas `` se pudo establecer el atributo `longdesc`.
- ReglaU93: Los archivos de todas las páginas de la aplicación tienen la etiqueta `<title>`. Por ejemplo en la página de inicio `<head> ... <title> Inicio – Aplicación Web e-cultura de la Santiagueñidad </title> ... </head>`.
- ReglaU96: En las hojas de estilo se establece la dirección del texto izquierda-derecha de la siguiente manera `body{ direction:ltr; ...}`
- ReglaU97: No es aplicable porque no se utilizó la etiqueta `<applet>`.
- ReglaU98, ReglaU101 y ReglaU106: No son aplicables porque no se utilizó la etiqueta `<table>`.
- ReglaU100 y ReglaU136: Todos los encabezados de las páginas están rodeados por etiquetas `<h1>`, `<h2>`, `<h3>`, `<h4>` o `<h5>` (no fue necesario usar `<h6>`). En las hojas de estilo se establece `h1,h2, h3, h4, h5 { margin-top: 10px; ...}` para que cada encabezado presente una separación con un espacio en blanco respecto al contenido anterior.
- ReglaU104 y ReglaU135: En el código HTML de la página de inicio, para listar los verbos sustantivados se utilizan etiquetas `` y ``.
- ReglaU105: No hay enlaces que deban ser agrupados lógicamente.
- ReglaU107: Se especifica un valor al atributo `title` en cada una de las etiquetas

<object>.

- ReglaU109: Se especifica un valor para el atributo *title* en las etiquetas <iframe>. A continuación se muestra un ejemplo de código HTML para incrustar un video.

```
<iframe title="Video de youtube de Los Manseros Santiagueños en El Festival De La Chacarera 2012" width="250px" height="180px" src="//www.youtube.com/embed/WqtRdcLFIZw" frameborder="0" allowfullscreen>
</iframe>
```

- ReglaU110: No hubo casos donde no se pudiera usar la etiqueta <label> por cuestión de diseño.
- ReglaU111: En el prototipo no hay imágenes que deban ser ignoradas por tecnologías asistidas.
- ReglaU112: No hay etiquetas <frame> con material repetido que deba ser agrupado.
- ReglaU115 y ReglaU116: No son aplicables porque no fue necesario especificar un conjunto de valores válidos.
- ReglaU119: Todos los valores de atributos *id* son únicos dentro de una misma página.
- ReglaU120: Se verificó que ninguna etiqueta HTML tenga atributos duplicados.
- ReglaU122, ReglaU126, ReglaU128, y ReglaU131: La función *checkForm()* es convocada desde el formulario de comentarios para validar los ingresos del usuario. Con cada ingreso inválido proporciona la alerta correspondiente. A continuación se muestra un fragmento de código de la misma, específicamente la validación del campo "email" no nulo. Cuando son erróneos los datos ingresados se proporcionan alertas y textos de error utilizando funciones DOM (*createElement*, *createTextNode*, *appendChild* y *replaceChild*).

```
function checkForm() {
  ocultarTodosMensajesError();
  var respuesta = true;
  /*----- fragmento de código fuente omitido -----*/
  if (document.forms.formContacto.elements['email'].value.length == 0) {
    var nuevoSpan = document.createElement("span");
    var texto = document.createTextNode("Por favor ingrese una direcci\u00F3n
de email.");
    nuevoSpan.appendChild(texto);
    x = document.getElementById("errorCorreo");
    padre = x.parentNode;
    nuevoSpan.className = "error";
```

```
nuevoSpan.setAttribute("id", "errorCorreo");
padre.replaceChild(nuevoSpan, x);
respuesta = false;
}
/*----- fragmento de código fuente omitido -----*/
return respuesta;
}
```

- ReglaU123: No se utilizó la etiqueta `<select>` en el código HTML de este prototipo.
- ReglaU134 y ReglaDE19: Todos los párrafos de texto se marcan con la etiqueta HTML `<p>`, y en las hojas de estilo se estableció lo siguiente `p{margin-bottom: 15px; margin-top: 15px; ...}` de manera que cada párrafo presente un interlineado entre sí.

V. 1. PLANIFICACIÓN DEL EXPERIMENTO

Para evaluar el prototipo se escogió una muestra de usuarios multicultural, quienes luego de interactuar con el prototipo contestaron el cuestionario que propone DeGuiCSEC (ver formato en ANEXO A). Estos fueron seleccionados de acuerdo a 3 categorías definidas:

- Grupo 1: Usuarios que crecieron en la cultura santiagueña, quienes contestan el cuestionario según el grado de identificación con su propia idiosincrasia.
- Grupo 2: Usuarios provenientes de otras culturas de Argentina, quienes comparten el mismo territorio nacional y que tienen (probablemente) algunas nociones mínimas de la cultura santiagueña.
- Grupo 3: Usuarios provenientes de culturas de otros países, quienes probablemente conozcan muy poco, o casi nada, de la cultura de Santiago del Estero.

Anteriormente en el apartado III.3 se mencionó que de acuerdo al estándar ISO/IEC 9126-2 [17] contar con una muestra de usuario de al menos 8 individuos es suficiente para obtener valores fiables en la medición. Por lo tanto, se escogieron al menos 3 usuarios de cada categoría. Además se trató de contar con un grupo de edades heterogéneas, y con distintos niveles de familiaridad y destreza con Internet. Una condición fue que todos los usuarios, de los tres grupos, tengan dominio del idioma español ya que tanto el prototipo como el cuestionario online están disponibles en este idioma.

Por correo electrónico se envió a cada usuario un mensaje solicitándoles su colaboración y especificando la tarea y el objetivo. Además se les indicó el enlace para acceder al prototipo (<http://ecultura-sde.6te.net/>) y el enlace del cuestionario de DeGuiCSEC para que lo contestaran online. De esta forma se registraron sus impresiones de uso de manera anónima durante un período de evaluación.

V.2. APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Luego que los usuarios de la muestra interactuaron con el prototipo, se les pidió que registraran sus impresiones de uso en un cuestionario de usabilidad disponible online. El objetivo del cuestionario es obtener un indicador cuantitativo del grado de usabilidad que posee el prototipo; que a su vez sirve como instrumento para validar la metodología

DeGuiCSEC. Las 19 preguntas del cuestionario se enfocan en dos cuestiones: aspectos funcionales, y en la presentación estética y contenidos. Este cuestionario es anónimo y todas las preguntas son de carácter obligatorio. Para procesar e interpretar las respuestas, es necesario ponderar cada una de ellas, asignándoles mayor peso a aquellas donde el usuario manifieste estar de acuerdo al enunciado de la pregunta, y menor peso cuando esté en desacuerdo; ya que cada una de las 19 preguntas está redactada como una afirmación de algún aspecto que contribuye favorablemente a la usabilidad.

V. 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Luego que todos los usuarios de la muestra interactuaron con el prototipo y posteriormente completaron el cuestionario online, se procesaron sus respuestas. Lo cual se muestra de manera sintética en la Tabla V.1. En esta tabla se representan las 19 preguntas del cuestionario; desde la N°1 a N°10 hacen referencia a aspectos funcionales, y desde la N°11 a N°19 a aspectos estéticos y de contenidos. Los valores de encabezado U1 a U10 representan a cada uno de los 10 usuarios que contestaron el cuestionario, los cuales a su vez se agruparon en las 3 categorías que se especificaron en el apartado V.1. Las celdas de las intersecciones entre los números de preguntas y las referencias a los usuarios contiene la ponderación asociada a cada una de sus respuestas (según se especificó en el apartado III.3). Luego, se calcularon los promedios de las respuestas para posteriormente sumarlos. Como puede observarse, el resultado de esta sumatoria es **50,3**. De acuerdo a los criterios de evaluación que establece el cuestionario de DeGuiCSEC (ver apartado III.3), el prototipo alcanza un **nivel de usabilidad alto**.

Analizando los valores extremos de los promedios se pueden hacer las siguientes observaciones. Para facilitar ello, la Figura V.1 muestra un gráfico de barras con los promedios de la Tabla V.1. Teniendo en cuenta las preguntas asociadas a aspectos funcionales, el menor promedio con **2,1** es para la pregunta N°4 del cuestionario (“Puedo hacer pequeños ajustes para hacer más comfortable mi experiencia de uso”). Este valor fue el más bajo de todos los promedios a pesar que el prototipo cuenta con opciones para ajustar el color, tamaño de fuente y organización de contenidos. Se presume podría ser porque no son de fácil acceso estas opciones, o tal vez porque los usuarios esperaban otras opciones de personalización que no se contemplaron en este prototipo. El valor máximo alcanzado es **3**, correspondiente a las preguntas N°1 y N°2 (“Es fácil navegar en esta aplicación”, y “me siento satisfecho con la facilidad de uso de esta aplicación”). Estas dos

Tabla V.1: Ponderación y análisis de las respuestas de la muestra de usuarios sobre sus impresiones de uso con el prototipo

N° de pregunta	Grupo 1				Grupo 2			Grupo 3			Promedio p_i
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	2,6
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2,1
5	3	3	3	3	3	3	1	3	3	2	2,7
6	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2,5
7	3	3	3	3	3	3	2	1	3	2	2,6
8	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2,4
9	3	3	3	3	3	3	3	1	3	2	2,7
10	3	3	3	2	2	1	3	2	3	2	2,4
11	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2,6
12	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2,8
13	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2,8
14	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2,4
15	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2,7
16	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2,5
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2,9
18	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2,9
19	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2,7
Suma de p_i											50,3

son unas de las preguntas que tienen mayor incidencia en la usabilidad.

Por otro lado, teniendo en cuenta a las preguntas asociadas a aspectos estéticos y de contenidos, el menor valor de promedio con **2,4** de esta categoría es para la pregunta N°14 (“Recomendaría esta aplicación a personas conocidas”), aunque es el menor valor de promedio igualmente no es bajo considerando que el máximo valor posible es 3, podría interpretarse que los usuarios le atribuyeron un cierto grado de relevancia a la aplicación y consideran que la misma podría ser de interés general. El máximo promedio con **2,9** es para las preguntas N°17 y N°18 (“La aplicación no presenta contenidos visuales o sonoros

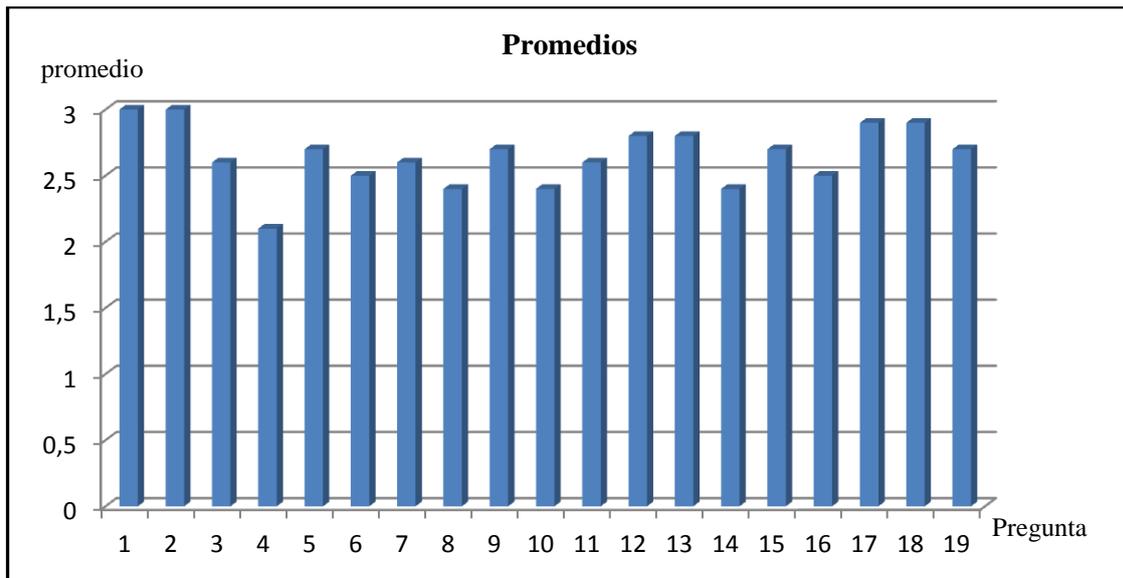


Figura V.1: Gráfico de barras de los promedios de la Tabla V.1.

que distraigan la atención”, y “presenta tamaños de fuente adecuados”) lo cual puede ser un indicador que el foco de atención del usuario estuvo en el contenido mismo y no en aspectos secundarios menos relevantes.

A partir de la hipótesis que plantea el principal antecedente [15], el cual indica que incluir principios de diseño emotivo optimiza la interacción de sistemas e-cultura, se definió una nueva metodología denominada DeGuiCSEC. Esto fue con el propósito de garantizar que estos principios sean considerados formalmente en el desarrollo de sistemas de e-cultura. Para ello se revisó la obra de Donald Norman, y se determinó que la forma más práctica de incorporar los principios de diseño emotivo que el autor propone es mediante la elaboración de listas de comprobación. Por lo tanto se elaboró una lista teniendo en cuenta el diseño a nivel reflexivo, ya que éste tiene mayor influencia cuando se trata de cultura. Considerando a la usabilidad como un componente de la interacción, se decidió incorporar en la nueva metodología los aspectos que tienen mayor influencia en ésta, según las métricas de los estándares ISO/IEC 9126-2 e ISO/IEC 25023. Con ello se confeccionó una segunda lista de comprobación, la cual además incorpora pautas de accesibilidad del W3C, ya que los estándares escogidos establecen que deben considerarse también a los usuarios con alguna discapacidad física. Ambas listas de comprobación fueron incorporadas convenientemente en las etapas de la nueva metodología. Además, para obtener los recursos de contenidos asociados a la cultura se estableció como método de captura entrevistas a informantes calificados e historias de usuario, con el propósito de determinar los formatos adecuados de presentación. Como instrumento de medición de la usabilidad para sistemas de e-cultura se diseñó un cuestionario, el cual se complementa con la especificación de la forma de procesar e interpretar los resultados. Este cuestionario consta de 19 preguntas con un conjunto acotado de respuestas posibles.

Para validar a DeGuiCSEC, se desarrolló un prototipo web de e-cultura santiagueña usando esta metodología. Se consideraron solamente 4 de los 12 rasgos que caracterizan a la cultura santiagueña. Los contenidos culturales fueron determinados a partir de entrevistas a informantes calificados tal cual lo establece DeGuiCSEC. El prototipo resultante cuenta además con la documentación de desarrollo y cumple con todos los puntos que establecen las listas de comprobación de la nueva metodología. Para medir el nivel de usabilidad alcanzado se les solicitó a una muestra de usuarios multicultural que interactuaran con el prototipo; y que posteriormente registraran sus impresiones de uso en el cuestionario diseñado para tal fin. Luego se procesaron sus respuestas de acuerdo al criterio de interpretación que establece el cuestionario, y se determinó que el prototipo

presenta un alto nivel de usabilidad. Por lo tanto, se concluye que el haber incorporado principios de diseño emotivo optimizó la usabilidad de un sistema de e-cultura; y que la metodología aquí definida es válida.

De la experiencia de la investigación realizada en este trabajo, se enuncian a continuación unas posibles líneas de investigación para el futuro:

- Incorporar a la lista de comprobación de usabilidad pautas del Nivel de Conformidad AA y AAA, y desarrollar un nuevo prototipo y validarlo con usuarios que presenten distintos niveles de discapacidad visual.
- Abordar técnicas de la gestión del conocimiento como herramienta para recolectar el conocimiento de los informantes calificados.
- Incorporar en un nuevo prototipo los 8 rasgos culturales que quedaron fuera del alcance de este trabajo, y que incorpore el manejo de cuentas de usuario para ampliar las opciones de personalización, ya que en el prototipo del presente trabajo se consideró suficiente la utilización de cookies.
- Incorporar lineamientos para el desarrollo de aplicaciones móviles de e-cultura.
- Aplicar DeGuiCSEC para el desarrollo de sistemas e-cultura de otras culturas diferentes a la santiagueña.

- [1] Cáceres, P.; Marcos, E. *Procesos Ágiles para el Desarrollo de Aplicaciones Web*. Departamento de Ciencias Experimentales e Ingeniería. Universidad Rey Juan Carlos. España. 2001.
- [2] Cardoso, S.; Vaartjes, R. *Designing emotions in online travel*. Sotopia. 1º edición. ISBN 9-0902-1413-5. Holanda. 2008.
- [3] Casteleyn, S.; Daniel, F.; Dolog, P.; Matera, M. *Engineering Web Applications*. Springer. pp. 75-77. ISBN 978-3-540-92200-1. Berlín, Alemania. 2009.
- [4] Cohn, M. *User stories applied for agile software development*. Addison-Wesley Professional. 1º edición. ISBN 0-321-20568-5. Estados Unidos. 2004.
- [5] Colorado Castellary, A. *Perspectivas de la cultura digital*. Zer - Revista de Estudios de Comunicación. Vol. 15 - Núm. 28. ISSN 1137-1102, pp. 103-115. España. 2010.
- [6] Conejera, O.; Vega, K.; Villarroel, C. *Diseño Emocional "Definición, metodología y aplicaciones"*. Facultad de Humanidades y Tecnología de la Comunicación. Universidad Tecnológica Metropolitana. Chile. 2005.
- [7] Di Lullo, O. *La alimentación popular de Santiago del Estero*. Casa Editorial Jorge Rossi. 2º edición. ISBN 978-987-1060-48-1. Argentina. 2010.
- [8] Di Lullo, O. *La medicina popular de Santiago del Estero*. Casa Editorial Jorge Rossi. 2º edición. ISBN 978-987-1060-49-8. Argentina. 2010.
- [9] Dragojević, S.; Dodd, D.; Cvjetičanin, B.; Smithuijsen, C. *eCulture: The European Perspective Cultural Policy, Creative Industries, Information Lag*. Institute for International Relations. ISBN 953-6096-36-6. Zagreb, Croacia. 2003.
- [10] Drigas, A.; Koukianakis, L.; Glentzes, J. *A dynamical system for e-culture services*. WSEAS TRANSACTIONS on SYSTEMS, Issue 1, Volume 5, pp. 125-130. Atenas, Grecia. 2006.
- [11] Drigas, A.; Koukianakis, L.; Glentzes, J. *An E-Culture - E-Museums Environment for Common Citizens and Disabled Individuals*. Int. J. of Digital Culture and Electronic Tourism 2009 - Vol. 1, Núm. 4. Atenas, Grecia. Año 2009.
- [12] Freixa Ribá, V. *e-Cultura otra manera de participar en la Cultura de la ciudad*. Portal Iberoamericano de Gestión Cultural. Boletín GC: Gestión Cultural N°10: Cultura Digital. ISSN: 1697-073X. Barcelona, España. 2004.
- [13] Geertz, C. *La interpretación de las culturas*. Gedisa. ISBN 9788474323337.

- México. 1988.
- [14] Herrera, S.; Clusella Cornejo, M.; Luna, P.; Mitre, G.; Santillán, M. *Santiagoñidad siglo XXI – Retroprospectivación sistémica de la cultura de Santiago del Estero (RA)*. Fundación Argentina para el talento y el ingenio. Lucrecia. ISBN 978-987-1754-81-6. Santiago del Estero, Argentina. 2011.
- [15] Herrera, S.; Clusella Cornejo, M.; Mitre, M.; Santillán, M.; García, C. *An interactive information system for e-culture*. International Institute Galileo Galilei & Universidad Nacional de Santiago del Estero & Universidad Católica de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. 2010.
- [16] Herrera, S.; Zuaín, S.; Mitre, M.; Gallo, F.; Ávila, H. *Emotion and Communicability in e-culture Applications*. International Institute Galileo Galilei & Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. 2011.
- [17] ISO/IEC. *Software engineering - Product quality - Part 2: External metrics*. ISO/IEC 9126-2. 2003.
- [18] ISO/IEC. *Software engineering - Product quality - Part 1: Quality model*. ISO/IEC 9126-1. 2001.
- [19] ISO/IEC. *Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models*. ISO/IEC 25010. 2010.
- [20] ISO/IEC. *Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Measurement of system and software product quality*. ISO/IEC 25023. 2011.
- [21] Lorés, J. *Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad*. MPIu+a. Grupo de Investigación en Interacción Persona Ordenador e Integración de Datos. 2010. Disponible online en: <<http://www.grihohcitoools.udl.cat/mpiu/metricasusabilidad.htm>> Consultado Noviembre-2012.
- [22] Norman, D. *Emotional Design*. Editorial B. Books. ISBN 0-465-05135-9. Estados Unidos. 2004.
- [23] Palacio García, J. *Chat Lang: Interfaces Afectivas Síncronas*. Capítulo II. Escuela de Ingeniería. Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Universidad de las Américas. Puebla, México. 2004.
- [24] Palmer, S.; Felsing, J. *A practical guide to feature-driven development*. Prentice Hall. 1° edición. ISBN 0-13-067615-2. Estados Unidos. 2002.

- [25] Ronchi, A. *eCulture: Cultural Content in the Digital Age*. Springer. ISBN 978-3-540-75276-9. Alemania. 2009.
- [26] Salgado, F. *Problemáticas asociadas a las TICs en la sociedad de la información*. 2011. Disponible en <http://www.youblisher.com/files/publications/17/98846/pdf.pdf> Consultado Abril-2013.
- [27] Samara, T. *Desing elements - A graphic Style Manual*. Rockport. ISBN 978-1-59253-261-2. Estados Unidos. 2007.
- [28] Schwabe, D.; Rossi, G. *Developing Hypermedia Applications using OOHDM*. Proceedings of Workshop on Hypermedia development Process, Methods and Models, Hypertext'98. Estados Unidos. 1998.
- [29] Schwarz, M. *e-Culture: Crossovers and Challenges*. Institut Intelligente- und Informationssysteme. Versión en Inglés. Holanda. 2006.
- [30] Sorgdrager, W. *From ICT to E-culture*. Netherlands Council for Culture. Holanda. 2003. Disponible en http://www.cultuur.nl/files/pdf/adviezen/E-cultuur_engels.pdf Consultado Marzo-2011.
- [31] Tullis, T.; Stetson, J. *A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability*. Human Interface Design Department, Fidelity Center for Applied Technology Fidelity Investments. 2004. Disponible en: <http://home.comcast.net/~tomtullis/publications/UPA2004TullisStetson.pdf> Consultado Noviembre-2011.
- [32] World Wide Web Consortium. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. 2008. Disponible online en: <http://www.w3.org/TR/WCAG/> Consultado Julio-2013.

ANEXOS

ANEXO A

FORMATO DEL CUESTIONARIO DE USABILIDAD DE DEGUICSEC

*Obligatoria	<i>1: Totalmente desacuerdo - 2: Indeciso- 3: Totalmente de acuerdo</i>		
Cuestiones relacionadas con la funcionalidad de la aplicación			
	1	2	3
1. Es fácil navegar en esta aplicación*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Me siento satisfecho con la facilidad de uso de esta aplicación*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Es fácil encontrar lo que busco en esta aplicación*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Puedo hacer pequeños ajustes para hacer más comfortable mi experiencia de uso*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Me sentí muy seguro al usar la aplicación, no se me presentaron dudas*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. La aplicación se comportó en todo momento de manera esperada, respondiendo a las interacciones de manera predecible*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Usar por primera vez esta aplicación fue fácil porque es intuitiva*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Esta aplicación tiene todas las funciones, capacidades y contenidos que esperaba*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Creo que la aplicación podría ser usada por una amplia variedad de usuarios*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Cada vez que cometí un error usando la aplicación pude revertirlo fácilmente*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuestiones relacionadas con la estética y con los contenidos de la aplicación			
11. Las palabras cuyos significados son poco conocidos, son aclarados y/o definidos en la misma aplicación*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Es fácil recordar cómo se usa esta aplicación*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. El uso de esta aplicación no es una pérdida de tiempo*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Recomendaría esta aplicación a personas conocidas*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. La presentación de contenidos es consistente y no hay elementos innecesarios*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. La aplicación es innovadora y original*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. La aplicación no presenta contenidos visuales o sonoros que distraigan la atención*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Presenta tamaños de fuente adecuados*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. La aplicación es visualmente atractiva*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

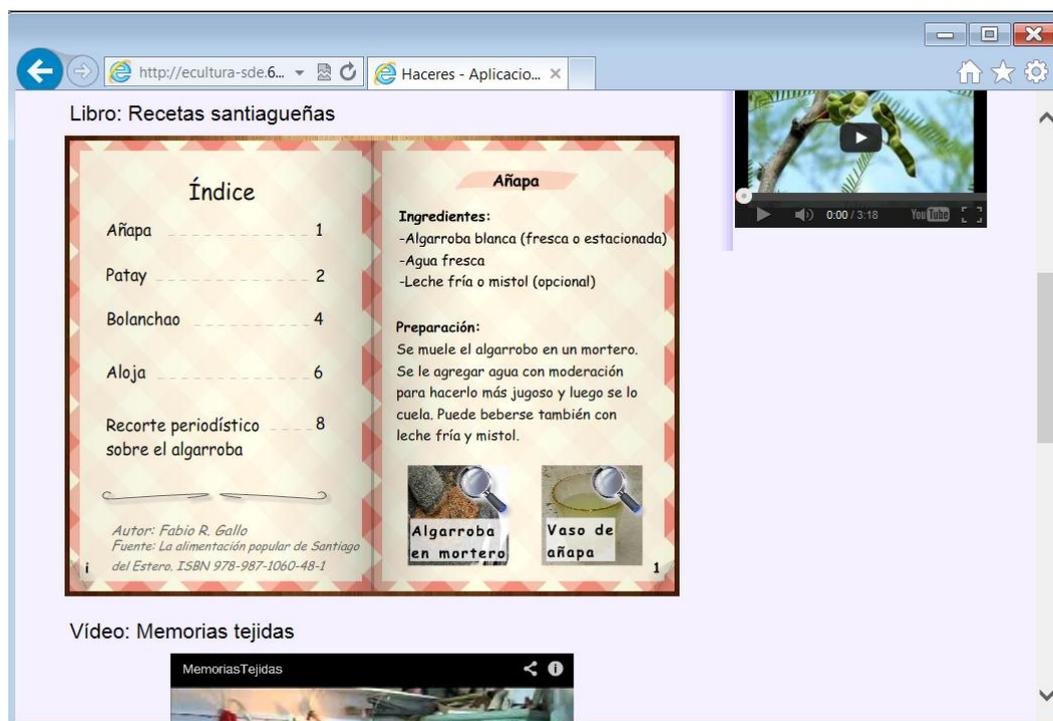
ANEXO B
CAPTURAS DE PANTALLAS DEL PROTOTIPO



Captura de pantalla de mensaje de carga



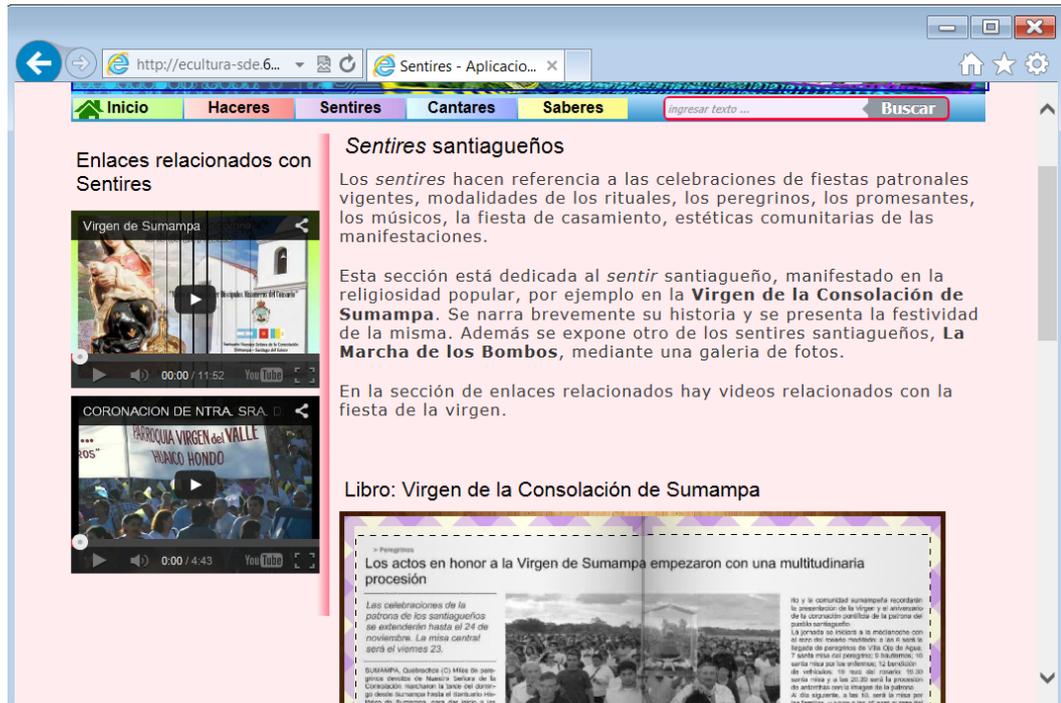
Captura parcial de página de Inicio (personalización de color: violeta)



Vista parcial de la página de “haceres”



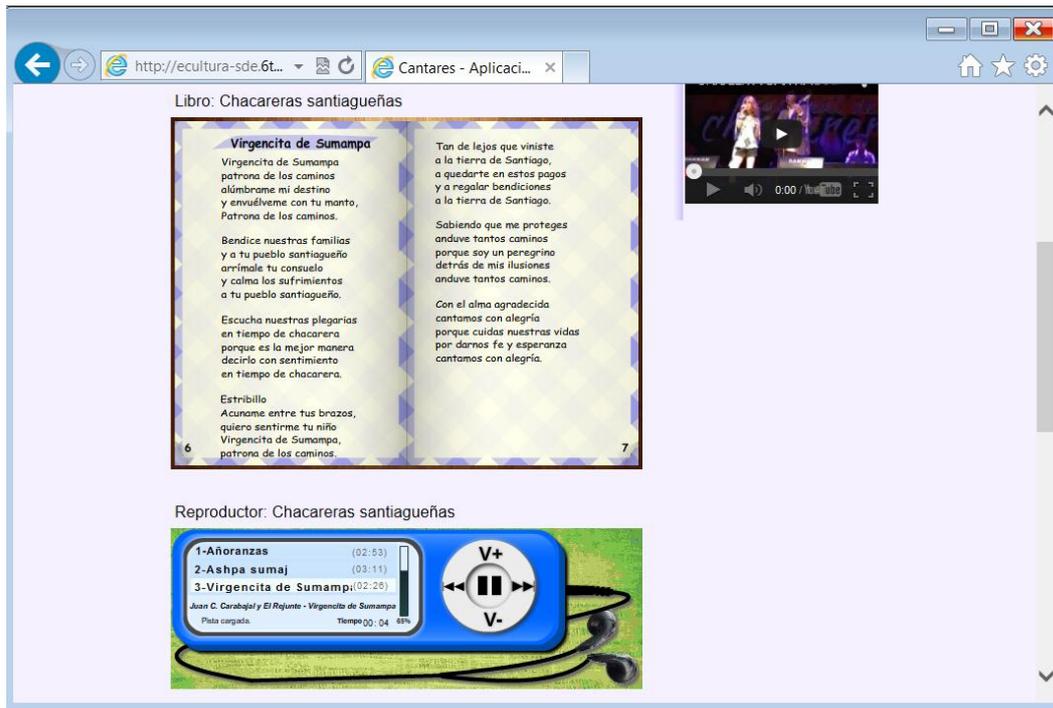
Vista parcial del pie de página de “haceres” (configuración color: rosa)



Vista parcial de página de “sentires” (personalización: contenido principal a derecha y enlaces relacionados a izquierda)



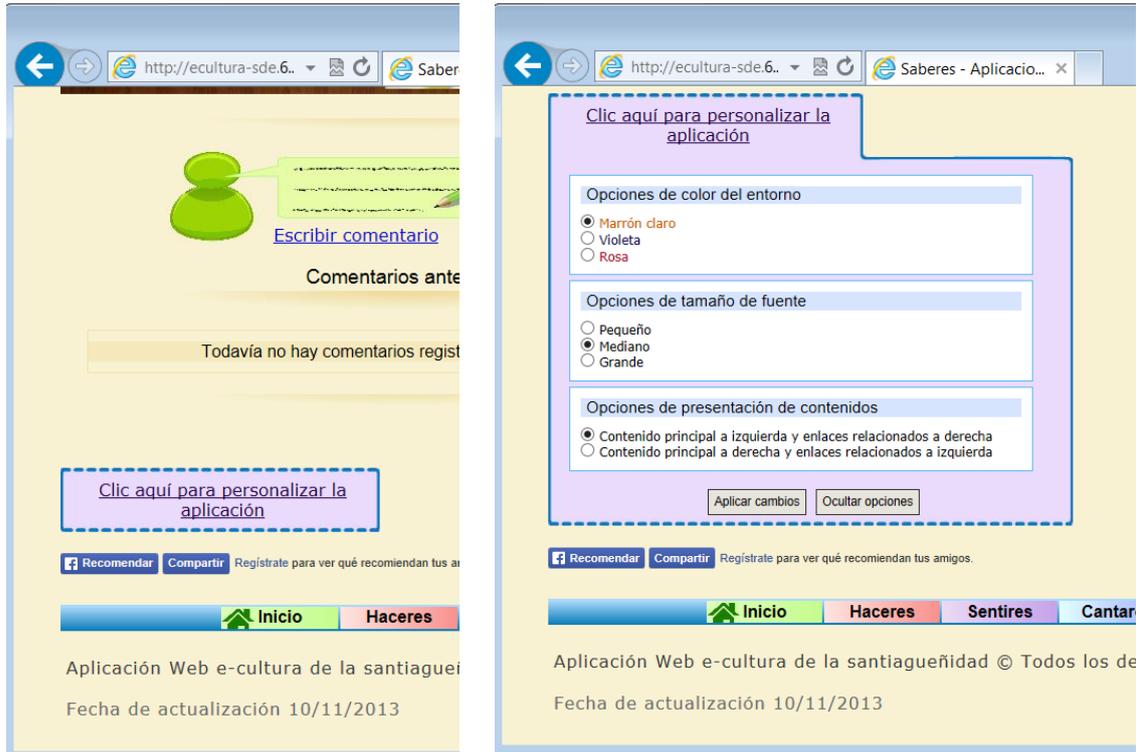
Galería de fotos de “La marcha de los bombos” (se accede desde “sentires”)



Captura parcial de la página de “cantares”



Captura parcial de la página de “saberes” (personalización: Tamaño fuente pequeña)



Personalización (a izquierda vista de las opciones ocultas, a derecha vista de opciones desplegadas)