

Desarrollo de Aplicaciones Interactivas para TV Digital orientadas a formar a la Población en Desastres Naturales

Valencia J. * Bernal I. **

* Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Quito, Ecuador (e-mail: joseluisvalenciaec@hotmail.com)

** Departamento de Electrónica, Telecomunicaciones y Redes de la Información
(DETRI)
Quito, Ecuador (e-mail: ivan.bernal@epn.edu.ec)

Resumen: Se presenta el diseño e implementación de aplicaciones interactivas para TV digital empleando la alternativa GINGA-NCL, contemplada en el estándar ISDB-Tb, orientadas a formar a la población en lo referente a fenómenos naturales tales como erupciones volcánicas, sismos y tsunamis en el Ecuador. Para determinar el contenido de dichas aplicaciones se contó con el asesoramiento técnico del Instituto Geofísico de la EPN (IG-EPN) y en cuanto a las medidas de prevención con el asesoramiento de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR). Se desarrolló una aplicación principal conformada por tres aplicaciones secundarias, éstas brindan el servicio de información adecuada sobre cada uno de los fenómenos naturales planteados. Además, se mencionan los resultados de las pruebas de funcionalidad de las aplicaciones tanto a nivel de simulación así como empleando un STB (Set Top Box) y televisores, utilizando también un transmisor de corto alcance. Se resumen además los resultados de encuestas MOS (Mean Opinion Score) realizadas a un grupo de televidentes, con el objetivo de observar el grado de aceptación de las aplicaciones y que permitieron mejorar las versiones originales de las aplicaciones.

Palabras clave: GINGA, NCL, TV Digital, ISDB-Tb, Desastres Naturales, Televisión Interactiva.

Abstract: This work presents the design and implementation of several interactive applications for digital TV based on the GINGA-NCL alternative, part of the ISDB-Tb standard, targeting to instruct the population regarding natural phenomena such as volcanic eruptions, earthquakes and tsunamis in Ecuador. In order to determine the correct content of these applications, it was required the technical advice of the Instituto Geofísico de la EPN (IG-EPN) and Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) for the prevention terms. A main application was developed containing three secondary ones, the latter provides precise information about each of the natural phenomena mentioned above. The results of the functionality tests implemented are mentioned; the tests include some at simulation level and others using an STB (Set Top Box) and TV sets along with a short range transmitter. The results of MOS (Mean Opinion Score) surveys made to several viewers are also summarized which were carried out in order to measure the acceptance level of the interactive applications which in turn allowed to improve the initial versions of the applications.

Keywords: GINGA, NCL, Digital TV, ISDB-Tb, Natural Phenomena, Interactive TV.

1. INTRODUCCIÓN

El principal accidente geográfico de Sudamérica "La Cordillera de los Andes", divide al Ecuador en tres regiones fisiográficas diferentes, brindando una geografía privilegiada con cuatro regiones naturales perfectamente diferenciadas pero que a su vez traen consigo diferentes vulnerabilidades a fenómenos naturales; además, el Ecuador se encuentra asentado dentro del denominado "Cinturón de Fuego del Pacífico", de allí la posible presencia de sismos, tsunamis y erupciones volcánicas[8]. Por lo tanto,

es de vital importancia el constante monitoreo por parte del IG-EPN (Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional) para poder reducir el impacto negativo que estos fenómenos naturales podrían producir y salvaguardar la vida de las personas que habitan en estas zonas de alto riesgo.

Es por estas razones que es de gran importancia tener una población formada sobre los fenómenos que posiblemente los pueda afectar, que sepan cómo actuar frente a estos sucesos, cómo protegerse y en dónde refugiarse.

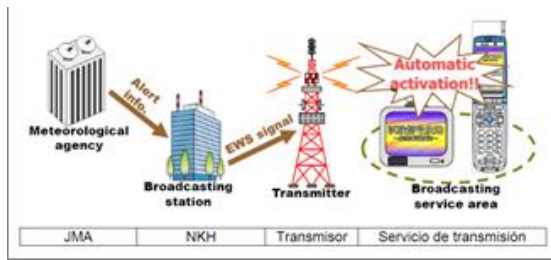


Figura 1. Flujo de la información en EWBS

1.1 Antecedentes

El proveer información concreta y acertada en momentos críticos es clave para reducir el riesgo y evitar un mayor número de pérdidas humanas[12].

Un ejemplo, que se debe considerar como trascendental, es el de Japón, que por ser un país peninsular y estar ubicado dentro del “Cinturón de Fuego del Pacífico”, se encuentra constantemente amenazado de tsunamis y terremotos, dejando un largo historial de desastres que ha motivado a sus ingenieros a desarrollar tecnologías de comunicaciones para brindar la información necesaria en situaciones de emergencia.

Por la experiencia adquirida de los técnicos de este país, se ha diseñado todo un sistema de alertas tempranas que desde 1985 funciona[10], y hoy en día usan la interactividad en medios de difusión masivos para formar continuamente a la población e informar sobre los acontecimientos de alertas de tsunamis y terremotos en tiempo real. Dicho sistema fue empleado con éxito en el último terremoto y evitó una tragedia que pudo haber sido aún mayor. En la Figura 1 se muestra la estructura básica del sistema EWBS (Emergency Warning Broadcast System) en Japón. Este sistema transmite la alerta a televisores, radios y hasta celulares, sin importar que el receptor esté encendido o no, enviando la información a más usuarios y más rápido.

1.2 La Televisión como Medio para Educar[13]

Con la aparición de la interactividad en la Televisión Digital Terrestre (TDT), aparecen dos cualidades muy novedosas, la interactividad propiamente dicha y la adaptación. Con estas cualidades se pretende llegar al entretenimiento que educa; es decir, contenidos pensados para educar pero que son capaces de entretener, generando un proceso de aprendizaje más participativo y con posibilidades de personalización, en conclusión producir un estudiante/espectador activo y tener una buena acogida por parte de la población de toda índole.

Uno de los puntos importantes a considerar es que en muchos de los sistemas educativos remotos e interactivos existentes, se necesita de un computador para empezar a utilizarlo (el usuario debe tener un mínimo de cualificación técnica).

Las aplicaciones interactivas, desarrolladas con GINGA-

NCL, brindada como alternativa por el estándar de televisión digital ISDB-Tb (International System for Digital Broadcast, Terrestrial, Brazilian version), ayudarán a que la población se prepare de manera más didáctica y rápida, de acuerdo a las necesidades y requerimientos específicos para el Ecuador, lo que la hace una gran herramienta para la difusión masiva de alertas, ayudando así a que el Plan de Gestión de Riesgos se pueda cumplir de mejor manera.

1.3 GINGA

Es el middleware del estándar de televisión digital abierta ISDB-Tb, que genera la posibilidad de poder presentar los contenidos de interactividad en distintos receptores independientemente de la plataforma de hardware del fabricante y el tipo de receptor.

Las aplicaciones GINGA se desarrollan siguiendo dos paradigmas de programación diferentes: para aplicaciones procedurales se usa GINGA-J y para aplicaciones declarativas GINGA-NCL. Este artículo se enfoca en el desarrollo de aplicaciones interactivas para GINGA-NCL y su ejecución en televisores y STB que lo soporten.

1.4 GINGA-NCL[2]

Es un subsistema lógico del middleware GINGA que procesa aplicaciones declarativas escritas en lenguaje NCL (Nested Context Language). Las especificaciones de este subsistema se encuentran en las normas brasileñas ABNT NBR 15606-2.

1.5 Lenguaje NCL

El lenguaje declarativo NCL permite representar elementos multimedia y sincronizarlos en tiempo y espacio para crear aplicaciones interactivas. Además permite incorporar el lenguaje de scripting LUA, que es un lenguaje de programación imperativo, estructurado y ligero.

El lenguaje NCL opera en base a cuatro entidades básicas: 1) nodos u objetos media; 2) regiones de la pantalla en donde aparecerán los nodos; 3) descriptores que indican cómo se presentan los nodos; y, 4) enlaces y conectores que establecen cuándo se presentan los nodos.

Para posicionar un medio se realiza una asociación con una región mediante los descriptores, de manera que se pueda reutilizar un medio en una o más regiones. Y por último, para posicionar un nodo en un espacio de sincronización con otros nodos, se utilizan los enlaces y conectores. Esto se realiza creando un conector, o en palabras simples, definiendo una acción y su respectiva reacción [6].

1.6 Tipos de Interacción

Interacción Local: Estas aplicaciones son procesadas localmente, brindando la posibilidad de acceder a contenidos

interactivos, pero no pueden enviar datos o realizar consultas personalizadas empleando el canal de retorno como el brindado por el acceso a Internet que tendría un televidente en su hogar.

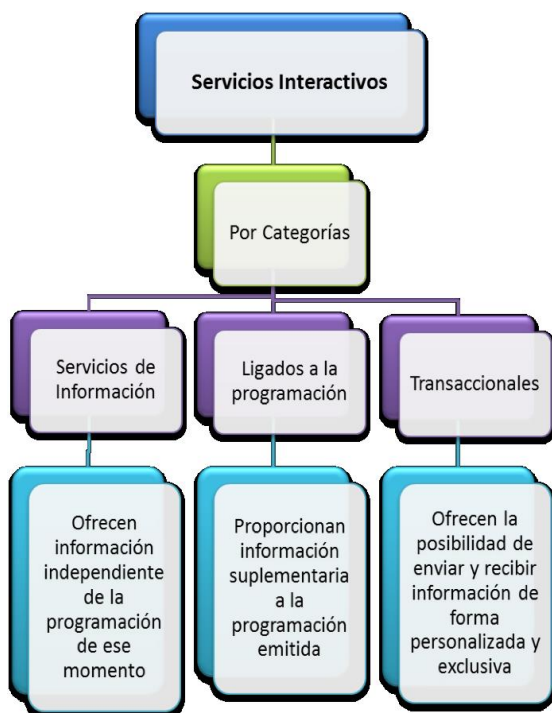


Figura 2. Tipos de Servicios Interactivos

Interacción Remota: Este tipo de aplicaciones brinda prestaciones más sofisticadas, como consultas personalizadas, enviar respuestas, votar, participar, etc. Para el correcto funcionamiento de este tipo de aplicaciones es necesario que el receptor tenga el soporte a un canal de retorno.

1.7 Servicios Interactivos [5],[11]

Son los contenidos interactivos ofrecidos por los diferentes sistemas que soportan la televisión interactiva. En la Figura 2, se presenta una clasificación de los tipos de servicios interactivos.

1.8 Transmisión de Datos

Las aplicaciones interactivas para TV digital pueden llegar al receptor del usuario de dos maneras 1) por el aire: se transmiten junto con los programas televisivos y se ejecutan al mismo tiempo que se mira el programa de televisión, y 2) cargando la aplicación directamente al STB por medio de un interfaz USB.

En los sistemas de televisión digital terrestre, la transmisión de las aplicaciones interactivas se realiza a través de un carrusel de datos, este método consiste del envío de datos de manera cíclica, de tal forma que si se pierden paquetes de la aplicación durante la transmisión, el equipo

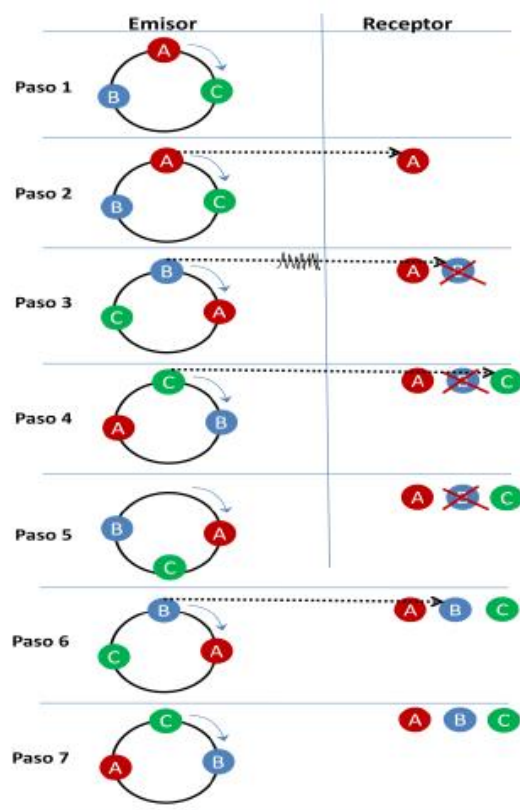


Figura 3. Proceso de envío de datos con errores

receptor esperará que se vuelvan a transmitir los paquetes faltantes, y una vez que se obtengan todos los paquetes de la aplicación, ésta puede ejecutarse sin ningún inconveniente. En la Figura 3, se observa un escenario posible de envío de datos con errores.

2. MATERIALES Y ESCENARIOS DE PRUEBA

2.1 Materiales

NCL Eclipse Desarrollado como un plugin para Eclipse. NCL Eclipse permite que todas las características conocidas de este entorno sea reutilizado, lo que facilita su integración con otras herramientas y acelera el desarrollo de aplicaciones interactivas para TV Digital en NCL. Este plugin se utiliza para escribir el código fuente y corregir errores de sintaxis.

GINGA-NCL VIRTUAL STB Fue desarrollado por la Comunidad GINGA de Perú, es una máquina virtual de VMware que tiene instalado como sistema operativo una distribución Fedora que incluye todo lo necesario como el software Eclipse con los plugins para NCL y Lua, y un STB virtual instalado y configurado para ser utilizado desde Eclipse, ahorrando tiempo para el desarrollo y visualización de las aplicaciones GINGA NCL que se vayan a crear.

STB EITV Developer Box Es un STB híbrido que sirve para la recepción de señales digitales con la norma ISDB-T e IPTV.



Figura 4. EITV Developer Box



Figura 5. Modulador DekTec DTU-215

Este STB es construido y distribuido por la empresa EITV en Brasil. El equipo está enfocado a desarrolladores de aplicaciones GINGA. Permite la ejercitación de aplicaciones GINGA sin la necesidad de transmitir las en la señal de la emisora de TV Digital. En la Figura 4 se observa una imagen del STB EITV Developer Box.

Modulador DekTec DTU-215 Construido y diseñado por la empresa DekTec. El objetivo principal de DekTec es suministrar a los profesionales de Televisión Digital los componentes de hardware y software más innovadores y de primera calidad. El modulador multi-estándar DTU-215, soporta la mayoría de modulaciones digitales, incluyendo las normas digitales para TDT. En la Figura 5 se muestra una fotografía del modulador DTU-215.

DekTec DTC-300 StreamXpress El software de playout compatible con el DTU-215 es el DTC-300 StreamXpress, también diseñado por DekTec y distribuido gratuitamente; sin embargo, para que la tarjeta module en la norma ISDB-T, es necesario adquirir una licencia adicional.

Encuestas MOS Por sus siglas en inglés Mean Opinion Score[9], son encuestas usadas inicialmente en telefonía IP, hoy en día se las utiliza para calificar algunos tipos de servicios de telecomunicaciones, son usadas para tener una medida numérica de la calidad percibida por los usuarios. Los MOS se expresan en un número, de 1 a 5, siendo 1 la peor y 5 la mejor; son bastante subjetivas, ya que se basan en los resultados que perciben los usuarios durante las pruebas.

Criterios de Diseño[10] Entendiendo que las razones sociales y culturales asociadas al uso del televisor son distintas a las de un computador, se propone seguir las

siguientes recomendaciones al momento de diseñar aplicaciones interactivas para televisión digital:

- Las interfaces deben ser atractivas, respetuosas y proporcionar relajación.
- Evitar usar demasiado texto.
- Evitar estructuras complejas de menús.
- Su funcionamiento debe ser coherente con las acciones realizadas por el usuario.
- No debe bloquear la visualización de un programa de televisión, si es necesario, redimensionar el programa de televisión.
- Realizar un diseño en forma de una malla de columnas y filas separadas por espacios.
- Una buena distribución de colores brinda a la interfaz orientación y estructura.

Leyes de Gestalt, son leyes que enuncian principios generales, demostrando que el cerebro hace la mejor organización posible de los elementos que percibe. Entre las leyes más relevantes se tiene:

- a Ley de la proximidad: elementos ubicados en la proximidad de otros, son percibidos como una misma cosa.
- b Ley de la similitud: elementos que se miran parecidos unos a otros, son percibidos como una misma cosa.
- c Ley de la simplicidad: elementos organizados de forma simple y consistente atraen la percepción visual.
- d Ley de la experiencia: la percepción visual siempre tiene a relacionarlo observado con experiencias vividas o existentes.

Revisión de Patrones: la tendencia occidental de leer de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, influye en la forma de cómo se percibe la pantalla.

En la Figura 6, se muestra la prioridad que tienen las personas en el escaneo de una pantalla de televisión.

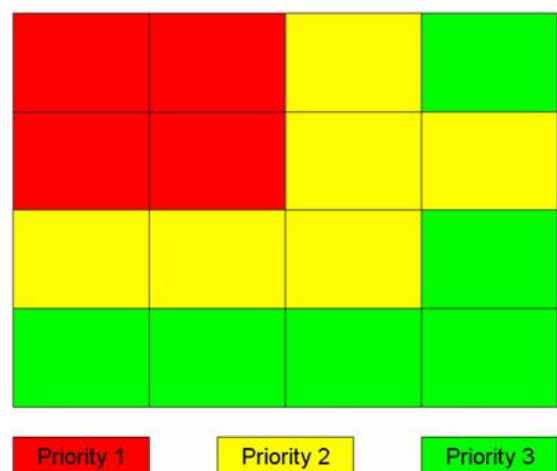


Figura 6. Patrón de escaneo de pantalla



Figura 7. Primer escenario de pruebas



Figura 8. Segundo escenario de pruebas

2.2 Escenarios de Prueba

Primer Escenario de Pruebas (Interacción Local) El primer escenario consta de un STB EITV Developer Box y un televisor; el objetivo es probar la aplicación empleando interactividad local, utilizando la señal digital transmitida por EcuadorTV, la primera estación digital del Ecuador.

Sobre la señal de EcuadorTV correrán las aplicaciones a prueba, como se muestra en la Figura 7. Las aplicaciones de prueba se embeben en el STB, cargándolas por medio de la interfaz web que el equipo brinda.

Segundo Escenario de Pruebas Consiste de un computador, un sistema de modulación, un STB con el middleware GINGA y un televisor. Para simular un operador de TV Digital, primero es necesario generar una señal de TS (Transport Stream) de MPEG-2[7] que cumpla con la norma ISDB-Tb. Una vez creado el TS, se utiliza el programa StreamXpress que es el software que generará la señal BTS (Broadcast Transport Stream). Cuando la señal de BTS es transmitida mediante una antena o conectada directamente a un STB mediante un cable coaxial al televisor, el STB es capaz de sintonizar el audio y video generado en el canal que se configure en StreamXpress. Una vez que la señal se visualice en el televisor, se ejecutan las aplicaciones a prueba que se encuentran embebidas en el STB.

Este escenario de prueba, como se observa en la Figura 8, sirve para demostrar las aplicaciones interactivas que se encuentren sincronizadas con el contenido informativo de la programación, como ejemplos de servicios interactivos ligados a la programación, para lo cual fue necesario editar los videos corporativos que serán transmitidos.

3. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Para cumplir el objetivo principal del presente proyecto fue necesario entender los desastres naturales tales como: erupciones volcánicas, sismos y tsunamis; así como también las escalas de afectación de los mismos, para lo cual fue necesario el asesoramiento técnico del IG-EPN, para

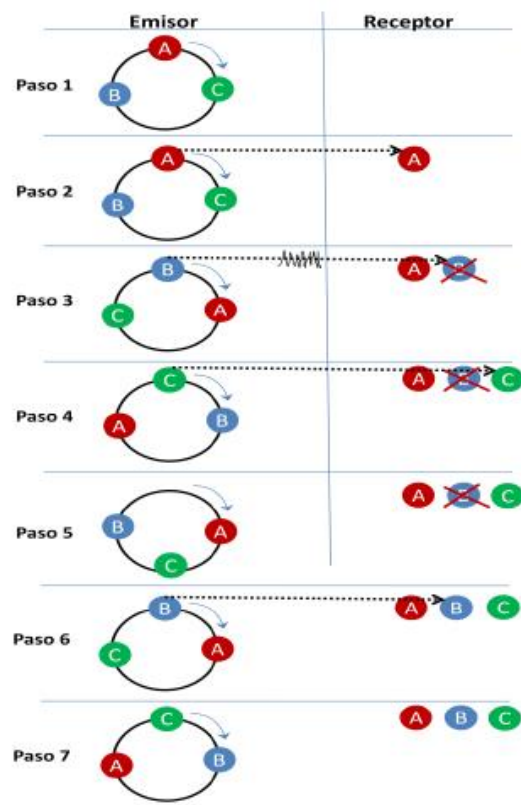


Figura 9. GINGA como herramienta de difusión y comunicación

entender más sobre las vulnerabilidades y riesgos de dichos fenómenos.

Para las medidas de prevención que se deben tomar ante dichos fenómenos, fue necesario el asesoramiento de la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR)[3], [4]. El utilizar aplicaciones GINGA como herramienta en la comunicación y difusión de alertas preventivas ayudará a tener una población mejor preparada y bien informada ante un posible desastre, generando que la capacidad de respuesta sea más eficiente. En la Figura 9 se muestra un esquema básico de la difusión y comunicación de alertas preventivas.

4. DESARROLLO

4.1 Aplicación GINGA-NCL General

El objetivo principal de esta aplicación es que el televidente preste mayor atención al contenido informativo que brinda la aplicación que a la programación habitual, entonces según el patrón de escaneo y el requerimiento se diseña una interfaz que tenga en lo posible la capacidad de llamar la atención del futuro usuario de una manera amigable.

Para el diseño de las imágenes que comprenden la interfaz gráfica de esta y el resto de aplicación se utilizaron programas para edición y creación de imágenes como Adobe Photoshop y Adobe Illustrator.

La aplicación se encuentra conformada de tres aplicaciones secundarias, que se ejecutarán cuando el usuario presione en el control remoto el color que caracteriza a la opción deseada. Estas aplicaciones son archivos NCL que contienen los conectores, enlaces, regiones y descriptores necesarios para su correcto funcionamiento y se encuentran organizados de tal manera que actúen como contextos, para que se puedan ejecutar cuando estos sean llamados desde los respectivos enlaces.

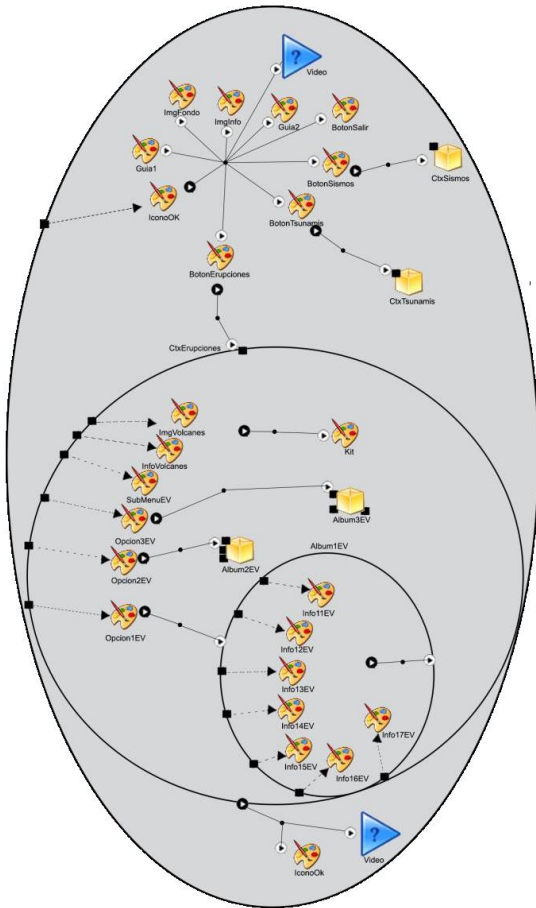


Figura 10. Diagrama de enlaces y nodos de la

Además, la aplicación será capaz de redimensionar la programación habitual, con el afán de llamar aún más la atención del televidente y mostrarle en la mayor parte de la pantalla las opciones y el contenido informativo que contiene.

El diagrama de enlaces y nodos (Figura 10) refleja una visión funcional de la aplicación interactiva GINGA-NCL GENERAL y, como se observa, está conformada por los nodos y enlaces que existen en la aplicación.

4.2 Aplicación GINGA-NCL IG

Esta aplicación está diseñada para que brinde información complementaria a un video enviado al STB por un transmisor de corto alcance. El objetivo es brindar un servicio

interactivo ligado a la programación, por esta razón no es necesario que la aplicación redimensione el video, puesto que tanto la información que brinda el video como la de la aplicación tienen igual importancia.

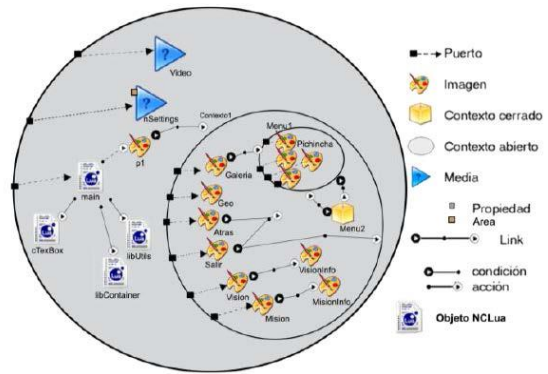


Figura 11. Diagrama de enlaces y nodos de la aplicación IG

En la Figura 11 se observan los diferentes nodos y enlaces que tiene la aplicación IG, los cuales se detallarán a continuación.

La aplicación inicia con la ejecución del objeto NCLua "main.lua" y el nodo "nSettings", este último servirá para indicar al documento NCL cuando debe ejecutarse el archivo "main.lua". El script "main.lua" trabaja en conjunto con las librerías "libContainer.lua", "libUtils.lua", y "cTextBox.lua"; la primera contiene las funciones para ubicar la fuente de las imágenes y las coordenadas de donde se quiere que aparezcan las imágenes del logotipo; la librería "libUtils.lua" es un mapeador que sirve para depurar cuando se presionan teclas que no tienen uso en la aplicación y, por último, la librería "cTextBox.lua", tiene funciones para determinar el tipo de letra, tamaño de fuente, etc.; también tiene funciones para determinar la ubicación en la cual se requiere que aparezcan las imágenes.

Este script, con la ayuda de las librerías "libContainer", "libUtils", y "cTextBox", generará una secuencia de imágenes del logotipo del IG EPN en una posición establecida y que cambiará en un orden establecido, brindando el efecto de animación. Al acabarse la animación, se activará la imagen "p1", la que indicará que al presionar el botón azul del control remoto se ingresa a la aplicación en sí, y activa el contexto "Contexto1", que incluye la imagen "Geo" y los botones "Misión", "Visión", "Galería", "Salir" y "Atrás".

La navegación es predictiva por lo que no es necesario poner imágenes informativas del uso. Sobre el menú "Misión", "Visión" y "Galería", el usuario podrá navegar usando las flechas y para seleccionar la opción se presiona OK.

4.3 Aplicación GINGA-NCL SNGR

Esta aplicación, al igual que la anterior, está diseñada para brindar un servicio interactivo ligado a la programación, con la particularidad que el contenido informativo de la aplicación cambia según transcurre el video, en otras palabras brindará información adicional sincronizada temporalmente con el contenido informativo del video. Tampoco fue necesario redimensionar el video.

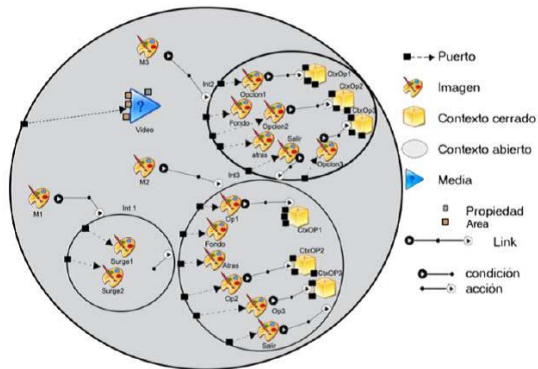


Figura 12. Diagrama de Enlaces y Nodos de la aplicación SNGR

El nodo del video se encuentra dividido en áreas, que son periodos de tiempo donde las imágenes “M1”, “M2” y “M3” se encuentran asignadas y durante sus respectivos intervalos de tiempo estas imágenes aparecerán, brindando la posibilidad de ingresar y ofertar información complementaria a la información del video en ese momento.

Observando la Figura 12, se tiene que cada interactividad tiene una imagen diferente y ésta a su vez activa su correspondiente contexto, donde se encuentran los enlaces e imágenes necesarias.

5. RESULTADOS

5.1 Resultados

Pruebas sobre el primer escenario Una vez que las aplicaciones fueron probadas en las máquinas virtuales, fue necesario desplegarlas en equipos reales, donde recibieron grandes cambios, especialmente se realizaron modificaciones sobre los botones de interacción, debido a que el emulador GINGA-NCL VIRTUAL STB no posee todas las opciones de teclas, que posee un set top box real.

Las aplicaciones se probaron sobre el primer escenario de pruebas, donde se utilizó la señal digital de EcuadorTV. Tres fotografías del televisor mientras se realizaron las pruebas, se muestran en las Figuras 13, 14 y 15.

Pruebas sobre el segundo escenario Las aplicaciones IG y SNGR fueron diseñadas para demostrar cómo funcionaría un servicio interactivo ligado a la programación, por lo que es necesario que estas aplicaciones estén sincronizados con

el video de la programación, por esta razón fue necesario realizar pruebas sobre el escenario dos.



Figura 13. Imagen de la aplicación GENERAL (en ejecución)



Figura 14. Imagen de la aplicación IG (en ejecución)

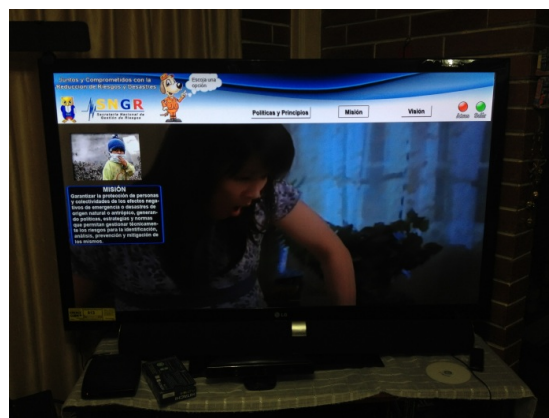


Figura 15. Imagen de la aplicación SNGR (en ejecución)

Los resultados de la transmisión del BTS usando el modulador y la ejecución de las aplicaciones se muestran en unas pocas fotografías del televisor mientras se realizaron estas pruebas en las Figuras 16-17.

Resultados Encuestas MOS Las encuestas se realizaron a 76 individuos seleccionados aleatoriamente, quienes estuvieron presentes en los diferentes eventos, donde se presentó la aplicación interactiva GINGA-NCL GENERAL.



Figura 16. Imagen de la aplicación IG (en ejecución)



Figura 17. Imagen de la aplicación SNGR (en ejecución)

La puntuación obtenida por cada ítem (Tabla 1), muestra un desplazamiento hacia la parte positiva de las opciones de respuesta a la pregunta, expresando un mayor puntaje en los ítems relacionados a la parte estética de la aplicación. En la Tabla 1 se observa que la media, en cada uno de los ítems, es mayor a cuatro y la desviación estándar (σ) menor que uno, lo que demuestra la similitud de opiniones entre los encuestados. Cabe recalcar que las encuestas MOS se realizaron sobre la experiencia de la aplicación GINGA-NCL GENERAL, sin embargo, los participantes también pudieron manipular las otras aplicaciones.

El 5.26% (4) de la población encuestada sugirió añadir imágenes animadas y el 3.95% (3), recomendó usar videos para apoyar el contenido de la aplicación. Lamentablemente, estas dos recomendaciones no fueron consideradas puesto que las limitaciones del middleware GINGA, no permiten usar imágenes animadas en .GIF; además, los STB disponibles aún no tienen la capacidad de reproducir videos que no vengan de la señal del aire.

Basándose en los criterios de encuestas MOS y en la media promedio que se obtuvo de 4.346, se concluye que la aplicación interactiva GINGA-NCL GENERAL brinda un servicio satisfactorio y aceptación por parte de la población encuestada.

Ítems	Media	σ	Mediana
¿Llama su atención el icono de interactividad inicial?	4.382	0.588	4
¿El tamaño de las letras es legible?	4.171	0.790	4
La ayuda inicial acerca el uso del control remoto, ¿le pareció clara?	4.276	0.645	4
¿Las imágenes y el entorno gráfico le parecieron amigables?	4.461	0.621	5
¿La aplicación, le pareció fácil de utilizar?	4.395	0.568	4
El contenido informativo de la aplicación ¿le pareció claro?	4.461	0.502	4
La señalización o ayuda durante la aplicación, ¿estuvo adecuada?	4.211	0.618	4
¿Prestó más atención a la aplicación, respecto a la programación habitual?	4.408	0.615	5
¿Prestó mayor atención al contenido de la aplicación, respecto a leer un folleto acerca del mismo tema?	4.408	0.609	5
¿Cree usted que la aplicación, cumple con el objetivo de formar e informar a la población sobre cómo actuar ante Erupciones Volcánicas, Sismos y Tsunamis?	4.329	0.575	4
En forma general, ¿que tanto le gusto la aplicación?	4.303	0.589	4
Total	4.346	0.611	4

Tabla 1. Media, desviación estándar y mediana de los ítems del MOS

6. CONCLUSIONES

La estrecha cooperación entre los organismos que monitorean los eventos naturales y el buen aleccionamiento de las poblaciones vulnerables, generarán que la efectividad de un SAT sea alcanzado con éxito, por lo que las aplicaciones interactivas para prevención de desastres naturales contribuyen para que la población se prepare de mejor manera.

Es importante que las aplicaciones GINGA-NCL sean probadas en equipos reales, puesto que, pueden ocurrir problemas que el simulador no detecta. Durante las prue-

bas de la aplicación GINGA-NCL GENERAL en equipos reales, se pudo observar que los bordes del fondo se pierden en el televisor, que algunos botones del control remoto no coinciden con los del simulador y algunas transiciones y efectos no se ejecutaron correctamente. Estos errores solo se pueden corregir una vez que se hayan realizado las pruebas sobre STB reales. Además, existen ocasiones en las que las aplicaciones con errores simplemente se cierran sin ejecutarse por completo, en estos casos para identificar el error se debe utilizar la interfaz web que brinda el STB EITV, este tiene una opción para poder visualizar lo que ocurre en consola, de esta manera se puede conocer, lo que está sucediendo y cuando ocurre un error.

Puesto que la televisión es un medio de gran penetración en la sociedad ecuatoriana, se debería apostar a la implementación de la interactividad para brindar diversos servicios electrónicos, como un medio alternativo de acceso a servicios públicos y/o para brindar información de interés general. La importancia del nuevo campo, sobre la TV Digital es evidente en cualquier rama de los estudios de comunicación. Se abren nuevas estrategias empresariales, nuevos usos sociales, nuevos tipos de programas, nueva forma de producción, etc. Es un nuevo campo que ofrecerá muchas fuentes de trabajo e investigación.

Se deben considerar los intervalos de tiempo de descarga en el STB, de las aplicaciones GINGA-NCL que funcionen como servicios interactivos ligados a la programación, para saber con cuanto tiempo de anticipación la operadora deberá transmitir los datos de la o las aplicaciones antes de ejecutarse, es decir, se deberá considerar las configuraciones en la multiplexación de los datos con la programación.

Durante el desarrollo de las aplicaciones se realizaron varias pruebas con scripts LUA, los cuales mostraron resultados no favorables, no todos los errores se debían al código, existían ocasiones donde el error se debía a que en el firmware del set top box no tenía completo el conjunto de librerías de LUA.

Para la transmisión del BTS fue necesario la utilización del software ReferenceEncoder, puesto que el software OpenCaster[14] tiene problemas en la conversión de videos que tengan una duración superior a los 30 segundos, debido a que este software, requiere de un gran recurso de hardware, para evitar que la máquina se quede congelada durante la generación del TS.

Para que las aplicaciones interactivas tengan una gran acogida por parte de los usuarios finales, es de gran importancia que la interfaz gráfica sea amigable y fácil de entender. Los resultados de las encuestas MOS fueron bastantes favorables debido a que el diseño de la interfaz

gráfica se basó en las recomendaciones de la sección 3.1 y de los criterios de gente especializada en el tema de la SNGR y del IG-EPN.

A pesar que la interactividad en la televisión es algo nuevo para muchos, los usuarios que pudieron probar las aplicaciones se familiarizaron sin ningún problema.

REFERENCIAS

- [1] AVALPA, OpenCaster para SATVD-T.LIFIA, Argentina 3 de Mayo de 2011.
- [2] Comunidad Ginga de Brasil, GINGA: <http://www.ginga.org.br/>.
- [3] Dirección de Comunicación Social de la SNGR; Enero 2012. Tríptico y Folleto: “Agáchese, cúbrase y agárrese!”
- [4] Dirección de Comunicación Social de la SNGR, Enero 2012. Tríptico y Folleto: “Seguros ante las olas de un Tsunami”.
- [5] FERNÁNDEZ, Alejandro. LIFIA Corriere Marzo 2010, Televisión Digital Interactiva y Ginga, http://wiki.ginga.org.ar/doku.php?id=aprende:tv_digital_interactiva_y_ginga.
- [6] Funcionamiento y Potencialidades de GINGA. Revista Electrónica Polo Centro Este televisión digital abierta: <http://www.polocentroeste.edu.ar>
- [7] GRANJA, Nelson. Generación de Transport Stream para ISDB-Tb. ESPE 2012.
- [8] Instituto Geofísico de la EPN, FAQs: <http://www.igepn.edu.ec> Aplicación en línea.
- [9] Mean Opinion Score (MOS) - Una medida de la calidad de voz <http://voip.about.com/od/voipbasics/a/MOS.htm>.
- [10] SAKAGUCHI, Yasuji (Asesor para la implementación de televisión digital en el Perú), 16 de septiembre del 2010. Diapositivas: “Sistemas de Alerta Temprana en Japón”.
- [11] Televisión Digital Terrestre: Interactividad TDT: http://televisiondigitalterrestretdt.com/interactividad_tdt.htm.
- [12] TORREALBA, Pablo; jefe de proyectos BID-SATGR (Proyecto de Sistemas de Alerta Temprana y Gestión del Riesgo) de la SNGR, Junio 2011. Diapositivas: “Taller de Sistemas de Alerta Temprana”:
- [13] Universidad de Oviedo y Universidad del Cauca. “Sistemas de Tele-educación para televisión digital interactiva”. Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) España. Abril 2009.
- [14] ZAMBRANO, Arturo, 2010, Introducción a la Televisión Digital Interactiva y desarrollo de software embebido para TVD (LIFIA):http://www.pleiad.cl/_media/research/adi/tvd-desarrollo.pdf.