



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Electrónica y Telecomunicaciones”

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Título del Proyecto:

“ANALIZAR UNA APLICACIÓN DE ALERTA TEMPRANA PARA DESASTRES NATURALES, ESTIMADOS POR EL COE UTILIZANDO PLATAFORMA VILLAGE FLOW CON SOFTWARE GINGA, PARA LA ZONA TRES DEL ECUADOR”

AUTOR:

DANIEL ALEJANDRO BUENAÑO CARRILLO

DIRECTOR:

ING. ANÍBAL LLANGA

Riobamba – Ecuador

AÑO 2016

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **ANALIZAR UNA APLICACIÓN DE ALERTA TEMPRANA PARA DESASTRES NATURALES, ESTIMADOS POR EL COE UTILIZANDO PLATAFORMA VILLAGE FLOW CON SOFTWARE GINGA, PARA LA ZONA TRES DEL ECUADOR** presentado por: Daniel Alejandro Buenaño Carrillo y dirigida por: Ing. Aníbal Llanga

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Paulina Vélez

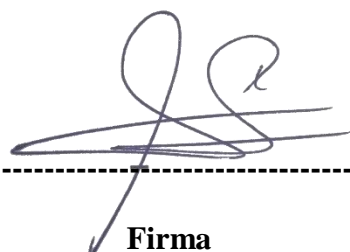
Presidente del Tribunal



Firma

Ing. Aníbal Llanga

Director del Proyecto



Firma

Ing. José Jinez

Miembro de Tribunal

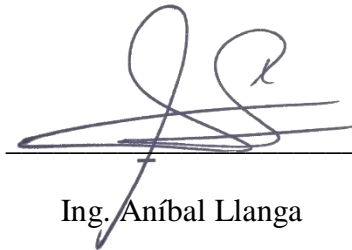


Firma

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del grado de Ingeniero en ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES. Con el tema: **“ANALIZAR UNA APLICACIÓN DE ALERTA TEMPRANA PARA DESASTRES NATURALES, ESTIMADOS POR EL COE UTILIZANDO PLATAFORMA VILLAGE FLOW CON SOFTWARE GINGA, PARA LA ZONA TRES DEL ECUADOR”** ha sido elaborado por el estudiante **Daniel Alejandro Buenaño Carrillo**, el mismo que ha sido revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor por lo que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor de la verdad.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned above a solid horizontal line.

Ing. Aníbal Llanga

C.I. 060293332-7

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Daniel Alejandro Buenaño Carrillo e Ing. Aníbal Llanga y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.”



Daniel Alejandro Buenaño Carrillo

C.I. 060419888-7

AGRADECIMIENTO

A mis padres Antonio y Nelly cuyo apoyo incondicional me han llevado hasta donde estoy ahora, son ejemplo de trabajo y esfuerzo, durante toda mi formación académica han sido un pilar fundamental jamás dudaron de mis capacidades, a mi tutor Ing. Aníbal Llanga quien nos guio apropiadamente con su experiencia y conocimiento para la culminación de este trabajo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado de manera especial a mis padres pues ellos han sido el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional. A mi hermano que siempre ha estado junto a mí y brindándome su apoyo, muchas veces poniéndose en el papel de padre.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|------|
| CERTIFICACIÓN DEL TUTOR | iii |
| AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN | iv |
| RESUMEN | xiii |
| SUMMARY | xiv |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPITULO I | 3 |
| 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 3 |
| 1.1 Situación geográfica del Ecuador | 3 |
| 1.1.1 Eventos naturales contemplados en la zona tres del Ecuador | 4 |
| 1.1.2 Sistemas de alerta temprana | 5 |
| 1.1.3 Televisión digital terrestre y sistemas de alerta temprana | 5 |
| 1.2 Televisión Digital Terrestre (TDT): | 6 |
| 1.2.1 Introducción: | 6 |
| 1.2.2 Estándares de Televisión Digital Terrestre | 6 |
| 1.2.2.1 Estándar ISDB-T: | 7 |
| 1.2.2.2 MPEG-4: | 7 |
| 1.2.3 Interactividad: | 8 |
| 1.2.3.1 Tipos de Interactividad: | 8 |
| 1.2.4 Modelos de Televisión digital: | 8 |
| 1.3 Middleware GINGA: | 9 |
| 1.3.1 Arquitectura del middleware GINGA | 10 |
| 1.3.2 Lenguaje de programación NCL | 10 |
| 1.3.2.1 Estructura del lenguaje NCL | 11 |
| 1.3.2.2 Entorno de programación ECLIPSE JUNO | 13 |
| 1.4 Decodificador para TDT (Set Top Box) | 17 |
| 1.4.1 EiTV Smart Box | 17 |
| 1.4.1.1 Características Técnicas: | 18 |
| 1.4.1.2 Funciones: | 19 |
| 1.5 Servidor de Televisión Digital Terrestre VILLAGEFLOW | 19 |
| 1.5.1 Arquitectura | 20 |
| 1.5.1.1 Bloques de entrada | 21 |
| 1.5.1.2 Bloques de Proceso | 22 |

| | | |
|------------------|--|----|
| 1.5.1.3 | Bloques de Salida | 23 |
| 1.5.2 | Entorno de configuración VILLAGEFLOW | 24 |
| 1.5.3 | Bloques de entrada | 26 |
| 1.5.4 | Bloques de proceso | 30 |
| 1.5.5 | Bloques de salida: | 32 |
| 1.6 | Tarjeta DecTek DTA-115 | 33 |
| 1.6.1 | Características Técnicas: | 33 |
| 1.6.2 | Estándar de Modulación | 34 |
| 1.6.3 | Atributos | 34 |
| CAPITULO II..... | | 36 |
| 2. | METODOLOGIA | 36 |
| 2.1 | Tipo de estudio | 36 |
| 2.1.1 | Descriptivo..... | 36 |
| 2.2 | Métodos, Técnicas e Instrumentos | 36 |
| 2.4.1 | Métodos | 36 |
| 2.2.1.1 | Experimental | 36 |
| 2.3 | Técnicas | 37 |
| 2.4 | Población y muestra | 37 |
| 2.5 | Hipótesis | 38 |
| 2.6 | Operacionalización de las variables..... | 38 |
| 2.7 | Procedimientos..... | 39 |
| 2.8 | Procedimiento y análisis..... | 40 |
| 2.8.1 | Desarrollo de aplicación de alerta temprana | 40 |
| 2.8.1.1 | Diseño de contenido multimedia..... | 40 |
| 2.8.1.2 | Programación en lenguaje NCL | 40 |
| 2.8.2 | Simulación de la aplicación en el Middleware GINGA | 43 |
| 2.8.3 | Configuración del servidor Village Flow..... | 45 |
| 2.8.4 | Esquema de transmisión de la aplicación de alerta temprana para desastres naturales. | 50 |
| 2.8.5 | Pruebas de interactividad en el SMART BOX y EiTV Developer Box 50 | |
| 2.8.6 | Comprobación de hipótesis..... | 53 |
| 2.8.7 | Planteamiento de la hipótesis estadística..... | 53 |
| 2.8.8 | Establecimiento del nivel de significancia | 53 |
| 2.8.9 | Determinación del valor estadístico de prueba | 53 |

| | |
|---|-----------|
| CAPITULO III | 56 |
| 3. RESULTADOS | 56 |
| CAPITULO IV | 61 |
| 4. DISCUSIÓN | 61 |
| CAPITULO V | 62 |
| 5. Conclusiones y Recomendaciones | 62 |
| 5.1 Conclusiones | 62 |
| 5.2 Recomendaciones | 63 |
| CAPITULO VI | 64 |
| 6. PROPUESTA | 64 |
| 6.1 Título de la propuesta | 64 |
| 6.2 Introducción | 64 |
| 6.3 Objetivos | 65 |
| 6.3.1 Objetivo General | 65 |
| 6.3.2 Objetivos Específicos | 65 |
| 6.4 Fundamentación Científico-Técnico | 65 |
| 6.5 Descripción de la propuesta | 65 |
| 6.6 Diseño organizacional | 66 |
| 6.7 Monitoreo y Evaluación de la propuesta | 66 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA | 67 |
| 8. ENLACES WEB | 68 |
| 9. ANEXOS | 69 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| <i>Figura 1. 1 Estándares de Televisión Digital</i> | 6 |
| <i>Figura 1. 2 Capas del Estándar Brasileño para TDT</i> | 9 |
| <i>Figura 1. 3 Estructura de Programación <head></i> | 11 |
| <i>Figura 1. 4 Estructura de Programación <body></i> | 11 |
| <i>Figura 1. 5 Plataforma ECLIPSE JUNO</i> | 13 |
| <i>Figura 1. 6 Creación de un nuevo proyecto</i> | 14 |
| <i>Figura 1. 7 Seleccionar “NCL Project”</i> | 14 |
| <i>Figura 1. 8 Nombre del proyecto</i> | 15 |
| <i>Figura 1. 9 Crear un nuevo proyecto NCL</i> | 15 |
| <i>Figura 1. 10 Seleccionar “NCL Document”</i> | 16 |
| <i>Figura 1. 11 Nombre del documento NCL</i> | 16 |
| <i>Figura 1. 12 Vista frontal EiTV SMART BOX</i> | 17 |
| <i>Figura 1. 13 Vista posterior EiTV SMART BOX</i> | 18 |
| <i>Figura 1. 14 Servidor Villageflow</i> | 20 |
| <i>Figura 1. 15 Arquitectura de Villageflow</i> | 20 |
| <i>Figura 1. 16 Space de Villageflow</i> | 24 |
| <i>Figura 1. 17 Crear nueva configuración en Villageflow</i> | 25 |
| <i>Figura 1. 18 Nuevo Space creado en Villageflow</i> | 25 |
| <i>Figura 1. 19 Funcionamiento en diagrama de bloques</i> | 26 |
| <i>Figura 1. 20 Diagrama de bloques</i> | 26 |
| <i>Figura 1. 21 TsFile In</i> | 27 |
| <i>Figura 1. 22 Ventana de configuración TsFile In</i> | 28 |
| <i>Figura 1. 23 Ginga Data</i> | 28 |
| <i>Figura 1. 24 Búsqueda de archivo XML</i> | 29 |
| <i>Figura 1. 25 Ubicación de la aplicación</i> | 30 |
| <i>Figura 1. 26 Carpeta “carousel” dentro de app6</i> | 30 |
| <i>Figura 1. 27 Configuración de Remux</i> | 31 |
| <i>Figura 1. 28 Configuración de TmccEncoder</i> | 31 |
| <i>Figura 1. 29 Configuración de la salida RF</i> | 32 |
| <i>Figura 1. 30 Configuración de la salida ASI</i> | 32 |
| <i>Figura 1. 31 Tarjeta DecTek DTA-115</i> | 33 |
| <i>Figura 1. 32 Diagrama de bloques Tarjeta DecTek DTA-115</i> | 35 |
| | |
| <i>Figura 2. 1 Procedimiento de Aplicación de Alerta Temprana</i> | 39 |
| <i>Figura 2. 2 Ambiente 1 – Cantones en alto y bajo riesgo</i> | 43 |
| <i>Figura 2. 3 Ambiente 2 – Ubicación de refugios</i> | 44 |
| <i>Figura 2. 4 Ambiente 3 – Recomendaciones para la zona de alto riesgo</i> | 44 |
| <i>Figura 2. 5 Ambiente 4 - Recomendaciones para la zona de bajo riesgo</i> | 44 |
| <i>Figura 2. 6 Estructura del servidor VillaFlow</i> | 45 |
| <i>Figura 2. 7 Configuración por bloques del servidor VF para alerta temprana</i> ...45 | |

| | |
|---|----|
| <i>Figura 2. 8 Esquema de transmisión de la aplicación de alerta temprana</i> | 50 |
| <i>Figura 2. 9 Resultado de comparación método del Chi-Cuadrado</i> | 55 |
| <i>Figura 3. 1 EiTV Developer Box</i> | 56 |
| <i>Figura 3. 2 EiTV SMARTHBOX</i> | 56 |
| <i>Figura 3. 3 Espectro de la señal para TDT canal 19</i> | 57 |
| <i>Figura 3. 4 Espectro de transmisión de TDT ISDB-Tb</i> | 57 |
| <i>Figura 3. 5 Características de la señal TDT</i> | 58 |
| <i>Figura 3. 6 Espectro del ancho de banda de la señal para TDT</i> | 59 |
| <i>Figura 3. 7 Resultado del análisis TS en StreamExpress</i> | 59 |
| <i>Figura 3. 8 Resultado del análisis TS en StreamExpress</i> | 60 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| <i>Tabla 1 Clasificación de los países en lo referente a amenazas naturales.</i> | 3 |
| <i>Tabla 2 Parámetros de configuración</i> | 28 |
| <i>Tabla 3 Estándar de Modulación</i> | 34 |
| <i>Tabla 4 Atributos de Tarjeta DecTek DTA-115</i> | 34 |
| <i>Tabla 5 Variable independiente</i> | 38 |
| <i>Tabla 6 Variable dependiente</i> | 38 |
| <i>Tabla 7 Parámetros de configuración para señal TDT</i> | 46 |
| <i>Tabla 8 Datos configurados en la NIT</i> | 47 |
| <i>Tabla 9 Datos configurados en la AIT</i> | 47 |
| <i>Tabla 10 Datos configurados en la SDT</i> | 48 |
| <i>Tabla 11 Datos configurados en TMCC Encoding</i> | 48 |
| <i>Tabla 12 DekTec Output Card</i> | 49 |
| <i>Tabla 13 DekTec Output Card</i> | 49 |
| <i>Tabla 14 Tiempo de descarga SMARTBOX</i> | 51 |
| <i>Tabla 15 Tiempo de descarga EiTV Developer Box</i> | 52 |
| <i>Tabla 16 Valores Obtenidos</i> | 54 |
| <i>Tabla 17 Valores de frecuencias esperadas</i> | 54 |
| <i>Tabla 18 Valores Críticos Método Chi-Cuadrado</i> | 54 |
| <i>Tabla 19 Resultados del método estadístico del CHI-CUADRADO</i> | 55 |
| <i>Tabla 20 Valores obtenidos</i> | 58 |

RESUMEN

Este proyecto presenta el diseño de una aplicación de alerta temprana para desastres naturales de origen volcánico para televisión digital terrestre bajo el middleware Ginga. Este estudio diseña un sistema de alerta temprana para desastres naturales de origen volcánico en la zona tres del Ecuador en el estándar ISDB-Tb. Se utiliza el servidor VillageFlow para generar un Transport Stream con parámetros de codificación, multiplexación, interactividad y modulación configurados para emitir la aplicación Ginga de alerta temprana ante una situación de emergencia real.

SUMMARY

This work presents the design of an application of an early warning for natural disasters of volcanic origin for digital terrestrial television under the Ginga middleware. This study designs an early warning system for natural disasters of volcanic origin in the third zone of Ecuador in the ISDB-Tb standard. The VillageFlow server is used to generate a Transport Stream with encoding, multiplexing, interactivity and modulation parameters, these parameters were configured in order to emit the Ginga application of early warning in case of a real emergency situation.



INTRODUCCIÓN

Los primeros sistemas de alertas tempranas tienen origen en el continente asiático debido a la posición geográfica en la que se encuentra han sido víctimas de varios eventos naturales muchos de estos desastrosos por este motivo ha existido la necesidad de crear sistemas de alerta mucho más sofisticados empleados en la nuevas tecnologías existentes como televisión digital terrestre, en países de centro y Sur América han adoptado estos sistemas con la finalidad de reducir la vulnerabilidad frente a estos eventos físicos, ahora en Ecuador debido a la política que maneja el gobierno de la revolución ciudadana muy pronto se migrará a TDT y gracias a esto se podrá mejorar los planes de contingencia de las diferentes ciudades del país, los eventos volcánicos han dejado secuelas continuamente en el territorio nacional tanto en lo económico y social los mismos que pudieron ser disminuidos al tener sistemas de alerta temprana mucho más sofisticados como los presentados en este estudio.

- Estudio y análisis de la plataforma de Village Flow para la creación e inclusión de los nuevos servicios de TDT bajo el estándar ISDB-T como son guía de programación EPG y la señal de emergencia EWBS. La plataforma Village Flow es un conjunto de dispositivos que conforman el hardware manejado por el software Village Flow. Juntos hacen de la plataforma un sistema adaptativo, abierto que permite la manipulación de la señal TDT, esto da apertura a una variedad de configuraciones y servicios como One Seg, SD, HD y contenido interactivo GINGA aprovechando todas las ventajas del estándar ISDB-tb. (Parreño, 2014)
- Las aplicaciones interactivas asociadas a los eventos catastróficos permitirán adicionalmente contactar con un público no acostumbrado a la

utilización de sistemas on-line o de TV Interactiva, lo que servirá de “entrenamiento” y facilitará la utilización por parte del usuario de receptores interactivos en aplicaciones de la Sociedad de la Información y la administración electrónica. (Paredes, 2014)

- 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 Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR). (Valencia, 2013)

ECLIPSE es una plataforma de software libre con múltiples herramientas de desarrollo, en este estudio se utilizara NCL, gracias a que este lenguaje permite agregar archivos multimedia necesarios para la interactividad entre hombre y televisor.

VILLAGEFLOW es un servidor de televisión que permite emitir una señal digital con varias características como EPG (Guía de programación), EBWS (Señal de Alerta Temprana), GINGA para la interactividad, segmento de ONE-SEG entre otras, todo depende de los complementos de software y hardware que se agreguen al servidor.

EiTV SMARTBOX es un sintonizador de canales digitales de TV con soporte para interactividad en el estándar establecido para el Sistema Brasileño de televisión digital adoptado por nuestro país.

CAPITULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Situación geográfica del Ecuador

El Ecuador, debido a su ubicación geográfica dentro del “Cinturón de Fuego del Pacífico”, le da características geológicas y topográficas especiales, por este motivo es uno de los países más alta concentración de volcanes activos en el mundo. Ver tabla 1.

| País | % total del área expuesta | % de la población expuesta | No. de peligro |
|-------------------|---------------------------|----------------------------|----------------|
| 1. Taiwán | 73,1 | 73,1 | 4 |
| 2. Costa Rica | 36,8 | 41,1 | 4 |
| 3. Vanuatu | 28,8 | 20,5 | 3 |
| 4. Filipinas | 22,3 | 36,4 | 5 |
| 5. Guatemala | 21,3 | 40,8 | 5 |
| 6. Ecuador | 13,9 | 23,9 | 5 |
| 7. Chile | 12,9 | 54,0 | 4 |
| 8. Japón | 10,5 | 15,3 | 4 |
| 9. Vietnam | 8,2 | 5,1 | 3 |
| 10. Islas Salomón | 7,0 | 4,9 | 3 |

Tabla 1 Clasificación de los países en lo referente a exposición a amenazas naturales.

Fuente: Centro para la Investigación del peligro y el riesgo, Instituto de la Tierra, U. de Columbia, (EEUU)

Nuestro país al hallarse ubicado en un margen convergente de dos placas tectónicas la de Nazca y la Sudamericana, está expuesto a los efectos de origen geológico, como sismos, erupciones volcánicas, tsunamis, entre otros eventos.

1.1.1 Eventos naturales contemplados en la zona tres del Ecuador

La zona tres del Ecuador está conformada por las provincias de: Cotopaxi, Chimborazo, Pastaza y Tungurahua, en estas se contempla las siguientes amenazas naturales: inundaciones, de origen volcánico y sísmico.

- **Inundación:** Es el exceso de agua de zonas que regularmente están libres de esta, por diferentes factores ya sean desbordamiento de ríos, por lluvias torrenciales o deshielo.
- **De origen volcánico:** Los eventos de origen volcánico pueden ser extremadamente peligroso para las personas que viven a los alrededores. Durante el evento se puede liberar flujos de lava que pueden superar los 2.000 grados Fahrenheit, quemándolo todo a su paso incluyendo ciudades enteras. Rocas de lava endurecida pueden llover sobre las ciudades. Los ríos de lodo procedentes de nieve que se derrite rápidamente pueden arrasar montañas y valles y enterrar ciudades. La ceniza y los gases tóxicos pueden causar daños severos en la salud de personas y animales. Aproximadamente el 90% de todos los volcanes se sitúan dentro del Cinturón de Fuego a lo largo de los bordes del Océano Pacífico. Los científicos calculan que más de 260.000 personas han muerto durante los últimos 300 años por las erupciones volcánicas y sus repercusiones. (National Geographic, 2013)
- **De origen sísmico:** Los sismos son perturbaciones en el interior de la tierra estas dan origen a movimientos leves o de gran magnitud en el suelo; la razón principal de la mayoría de sismos es la ruptura de rocas cuando las placas tectónicas chocan entre sí. Como resultado de un proceso gradual de acumulación de energía debido a los fenómenos geológicos que deforman la superficie de la tierra. Cuando suceden estas rupturas de rocas, se propagan en la tierra una serie de ondas sísmicas que al llegar a la

superficie sentimos como un temblor. Regularmente, los sismos ocurren en zonas de debilidad de la corteza terrestre que llamamos fallas geológicas.

1.1.2 Sistemas de alerta temprana

Los Sistemas de Alerta Temprana, son un conjunto de procedimientos e instrumentos, a través de los cuales se monitorea una amenaza o evento adverso (natural o antrópico) de carácter previsible, se recolectan y procesan datos e información, ofreciendo pronósticos o predicciones temporales sobre su acción y posibles efectos.

1.1.3 Televisión digital terrestre y sistemas de alerta temprana

La Televisión Digital ofrecerá la posibilidad de transmisión de alertas tempranas y oportunas a la población, en casos de emergencia, que permitirá atender estas situaciones, cuando se produzcan eventualidades como: sismos, alertas de tsunamis en el filo costero, erupción de volcanes u otras situaciones de riesgo que puedan ocurrir en el país. Del 27 al 29 de mayo de 2015, en Guayaquil se desarrolló la IV Sesión de la Plataforma Regional de las Américas para la Reducción de Riesgo de Desastres, en la que se presentaron los avances que Ecuador despliega para la reducción de riesgos en caso de desastres. Desde el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL) se participó con una demostración del Sistema de Alerta de Emergencias “EWBS”, a través de la Televisión Digital Terrestre (TDT). Dentro del proceso de implementación del Sistema de Alerta Temprana, con la Televisión Digital Terrestre, ya se trabaja de manera conjunta con la Secretaría de Gestión de Riesgos y otros actores del sector público y privado, en beneficio de la sociedad, utilizando la tecnología como una herramienta de información, para la protección de la vida humana, los recursos naturales y los bienes materiales de la sociedad ecuatoriana. (MINTEL, 2015)

1.2 Televisión Digital Terrestre (TDT):

1.2.1 Introducción:

La Televisión Digital Terrestre es el resultado de la aplicación de diversas tecnologías digitales a la señal de televisión, con diversas finalidades entre ellas: el uso eficiente del espectro radioeléctrico, transmitir video en alta definición, reducir la tasa de errores en la transmisión además de transmitir complementos de interactividad entre otras ventajas. TDT es una tecnología de última generación para la difusión de señales de televisión la cual reemplazará dentro de pocos años a la señal de televisión analógica convencional.

1.2.2 Estándares de Televisión Digital Terrestre

Existen cinco principales modelos de transmisión de TV digital, los cuales son adoptados por algunos países para la transmisión de TV digital en ellos.

- Estándar Americano, ATSC
- Estándar Europeo, DVB
- Estándar Japonés, ISDB-T
- Estándar Brasileño, ISDB-Tb
- Estándar Chino, DTMB

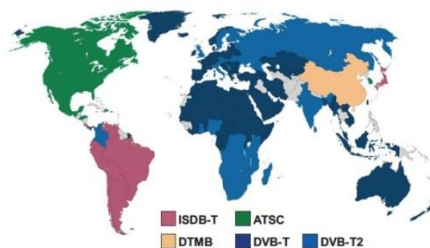


Figura 1. 1 Estándares de Televisión Digital

Fuente: panoramaaudiovisual

1.2.2.1 Estándar ISDB-T:

ISDB-T (Transmisión Digital de Servicios Integrados-Terrestre) es un estándar de transmisión desarrollado en Japón y adoptado por Brasil en 2008 con algunas modificaciones, entre las que se destaca la posibilidad de emplear MPEG-4 para la compresión de datos esto da origen al estándar ISDB-Tb.

Ventajas ISDB-Tb:

- Su calidad de imagen es muy alta con un ancho de banda de 6MHz.
- No es susceptible a desvanecimientos, interferencia o ruidos comunes tales como ruidos urbanos.
- Soporta interactividad con el usuario.
- Brinda cualquier tipo de servicios en los 6 MHz de ancho de banda en los que trabaja.
- Soporta cualquier tipo de receptor ya sea portátil, fijo o móvil. (Pisciotta, 2010)

1.2.2.2 MPEG-4:

Es un formato de compresión de vídeo desarrollada por MPEG (**Moving Picture Experts Group**) es un grupo de trabajo de las autoridades que se formó por la ISO y la IEC para establecer normas para el audio y compresión de vídeo y transmisión. Fue establecido en 1988. Es un estándar diseñado para permitir la codificación de datos multimedia en forma de objetos digitales para lograr una mejor interactividad, lo que lo hace especialmente adecuado para la web y para los dispositivos periféricos móviles. (ISO/IEC 14496-3, 2009)

1.2.3 Interactividad:

La interactividad ofrece contenidos adicionales a los programas de televisión, dando la capacidad al usuario de ver informaciones adicionales acorde al contenido audiovisual, la programación de los canales, adquirir productos o servicios, e incluso participar en los propios programas de televisión con el control remoto. Esto es posible gracias a aplicaciones que complementan la programación. (MINISTERIO DE INDUSTRIA, 2010)

1.2.3.1 Tipos de Interactividad:

La interactividad puede clasificarse de la siguiente manera:

- Solo TV digital sin interactividad.
- Con Interactividad.- Es aquella que cuenta con un participación directa con el televidente, el cual deja de ser un espectador pasivo para convertirse en uno activo, los tipo de interactividad que se pueden ofrecer son los siguientes:
 - a. Interactividad local: La información no se envía solo se almacena.
 - b. Interactividad con upload: La información se envía mediante un canal de retorno.
 - c. Interactividad avanzada: Envío y recepción de información mediante un canal de retorno. (MINISTERIO DE INDUSTRIA, 2010)

1.2.4 Modelos de Televisión digital:

Por el medio de transmisión los modelos de TV digital pueden ser clasificados de la siguiente manera:

- TV digital por satélite.
- TV digital por cable.

- TV digital terrestre.
- TV digital por microondas.
- TV digital por protocolo de internet.

1.3 Middleware GINGA:

Middleware Abierto del Sistema Nipo-Brasileño de TV Digital (ISDB-T_B). GINGA está formado por un conjunto de tecnologías estandarizadas e innovaciones brasileñas que lo convierten en la especificación de middleware más avanzada. El ambiente de presentación GINGA-NCL es el subsistema lógico necesario de GINGA, responsable de la ejecución de aplicaciones NCL.

La arquitectura GINGA permite extensiones opcionales. Por ejemplo, el ambiente de ejecución GINGA-J, el responsable de la ejecución de aplicaciones Java. GINGA ofrece servicios NCL a todas las extensiones a través de una API bien definida. (Tv Interactiva GINGA, s.f.)

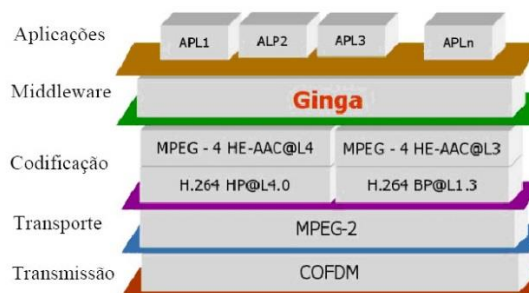


Figura 1. 2 Capas del Estándar Brasileño para TDT

Fuente: tvdinga.wordpress

El middleware abierto GINGA está subdividido en dos subsistemas principales entrelazados, que permiten el desenvolvimiento de aplicaciones siguiendo dos paradigmas de programación diferentes. Dependiendo de las funcionalidades requeridas en cada aplicación, un paradigma será más adecuado que el otro. Estos dos subsistemas son llamados GINGA-J para aplicaciones de procedimiento Java y GINGA-NCL para aplicaciones declarativas NCL. Todas las propuestas del sistema

de Televisión Digital especifican middlewares sobre los cuales las aplicaciones de TV Interactiva pueden ser ejecutadas. (Guido Ovaco, 2014)

1.3.1 Arquitectura del middleware GINGA

Ambiente de Programación: En el ámbito de las aplicaciones para la TV Digital, existen 3 posibles clasificaciones para el tipo de ejecución del software:

- **Procedural:** Necesita de una plataforma de ejecución (máquina virtual) y en el caso de middleware Ginga este módulo es denominado Ginga-J. Por utilizar el lenguaje de programación Java, posibilita que el programador sea capaz de establecer todo el flujo de control y ejecución de su programa.
- **Declarativo:** Necesita de un Browser y se presenta semejante como una página HTML (HyperText Markup Language) que puede contener scripts y hojas de estilo. En el middleware Ginga, en este módulo se llama Ginga-NCL, utiliza como base de lenguaje NCL, que define como una separación entre la estructura y el contenido. Generalmente las aplicaciones declarativas hacen uso de contenidos en script, que en el caso del NCL hay soporte del lenguaje Lua.
- **Híbrido:** Representa la unión de los dos grupos, procedural y declarativo. Esta arquitectura es necesaria pues que las aplicaciones de TV Digital son usualmente desarrolladas utilizando estos dos paradigmas de programación. Sin embargo estos ambientes de programación no están precisamente disjuntos, o sea uno puede utilizar.

1.3.2 Lenguaje de programación NCL

NCL es un lenguaje declarativo basado en el modelo conceptual NCM, básicamente una aplicación XML. El lenguaje define claramente cómo los objetos

media (elementos de contenido multimedia, es decir, los elementos a mostrar como por ejemplo videos, imágenes, sonidos, etc.) son estructurados y relacionados, en el tiempo y en espacio. Como es un lenguaje de marcado, no especifica los tipos del contenido de los objetos media de una aplicación. (Guido Ovaco, 2014)

1.3.2.1 Estructura del lenguaje NCL

```

1    <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2    <!-- Generated by NCL Eclipse -->
3    <ncl id="new_ncl_file" xmlns="http://www.ncl.org.br/NCL3.0/EDTVProfile">
4        <head>
5        </head>
6        <body>
7        </body>
8    </ncl>

```

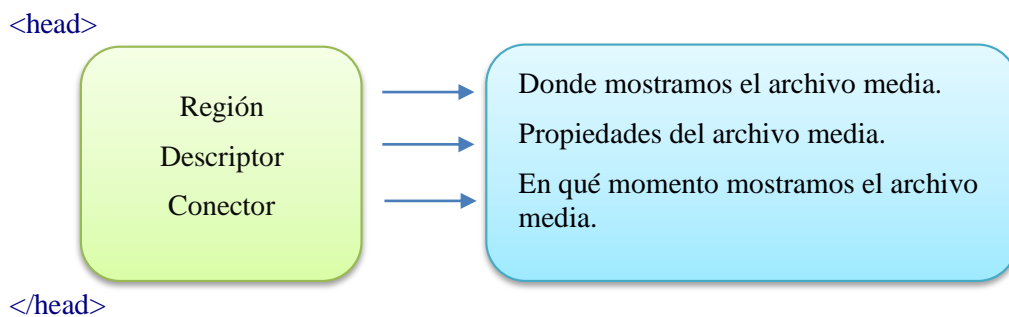


Figura 1. 3 Estructura de Programación <head>

Fuente: Autor

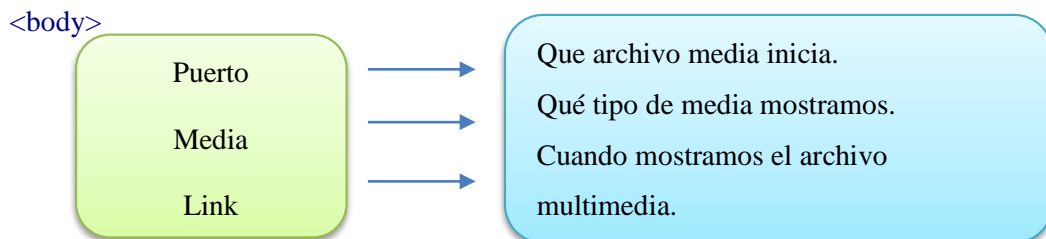


Figura 1. 4 Estructura de Programación <body>

Fuente: Autor

- **Región:** Las regiones representan el área de la pantalla donde se mostrará el media. Éstas pueden ser indicadas en pixeles o porcentaje. Son representadas mediante el elemento <region>.

Ejemplo:

```
<region id="reg1" width="20%" height="20%" left="45%" top="80 %"/>
```

- **Descriptor:** Los descriptores especifican cómo los medias asociados a ellos serán mostrados. Son representados mediante el elemento <descriptor>.

Ejemplo:

```
<descriptorBase>  
  <descriptor id="idDesc" region="reg1"/>  
</descriptorBase>
```

- **Conector:** Permite especificar acciones sobre objetos media a partir de la ocurrencia de eventos. Ejemplos:

OnBegin: Cuando la presentación de un media es iniciado.

OnEnd: Cuando la presentación de un media es terminado.

OnAbort: Cuando la presentación de un media es abortado.

OnPause: Cuando la presentación de un media es pausado.

OnResumen: Cuando la presentación de un media es reanudado.

OnSelection: Cuando una tecla relacionada al media es presionada.

Start: Inicia la presentación del media asociado.

Stop: Termina la presentación del media asociado.

Abort: Aborta la presentación del media asociado.

Pause: Pausa la presentación del media asociado.

Resumen: Reanuda la presentación del media asociado.

Set: Establece un valor de una propiedad asociada al media.

- **Puerto:** Nos indica qué iniciará al comenzar la aplicación. Son representados mediante el elemento <port>.

Ejemplo:

```
<port id="pEntrada" component="idImg" />
```

- **Media:** Los objetos media o de contenido son representados por el elemento <media>, como por ejemplo videos, audio, imágenes, texto.

Ejemplo:

```
<media id="idImag" src="imagen1.png" descriptor="idDesc">
```

```
<media id="idImag2" src="imagen2.png" descriptor="idDesc2">
```

1.3.2.2 Entorno de programación ECLIPSE JUNO

Eclipse es una plataforma de desarrollo, diseñada para ser extendida de forma indefinida a través de plug-ins. Fue concebida desde sus orígenes para convertirse en una plataforma de integración de herramientas de desarrollo. No tiene en mente un lenguaje específico, sino que es un IDE genérico, aunque goza de mucha popularidad entre la comunidad de desarrolladores del lenguaje **Java** usando el plug-in **JDT** que viene incluido en la distribución estándar del IDE. Proporciona herramientas para la gestión de espacios de trabajo, escribir, desplegar, ejecutar y depurar aplicaciones.

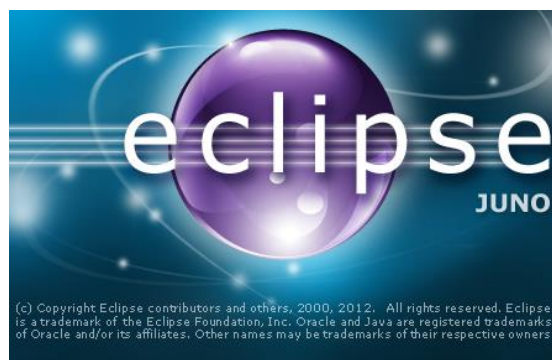


Figura 1. 5 Plataforma ECLIPSE JUNO

Fuente: eclipse.org

La creación de un proyecto en ECLIPSE se presentará a continuación.

Inicialmente clic en:

- File
- New
- Project

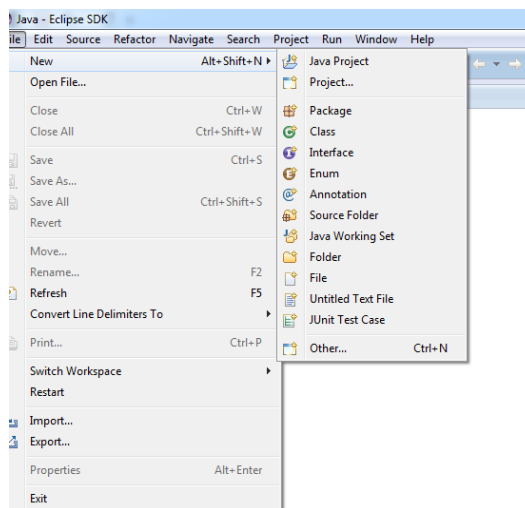


Figura 1. 6 Creación de un nuevo proyecto

Fuente: Autor

- NCL Project
- Next

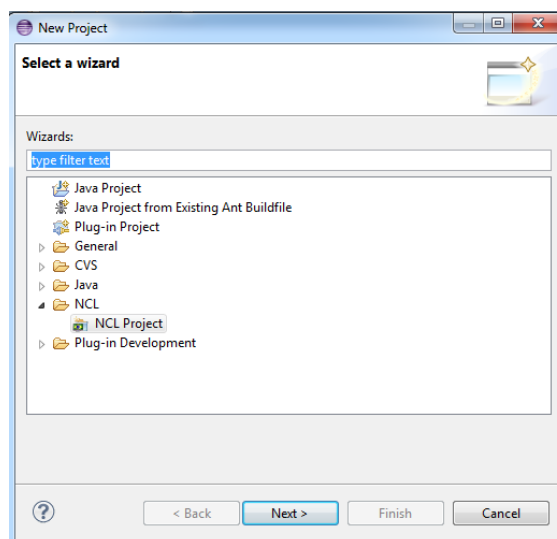


Figura 1. 7 Seleccionar “NCL Project”

Fuente: Autor

- Project name
- Next

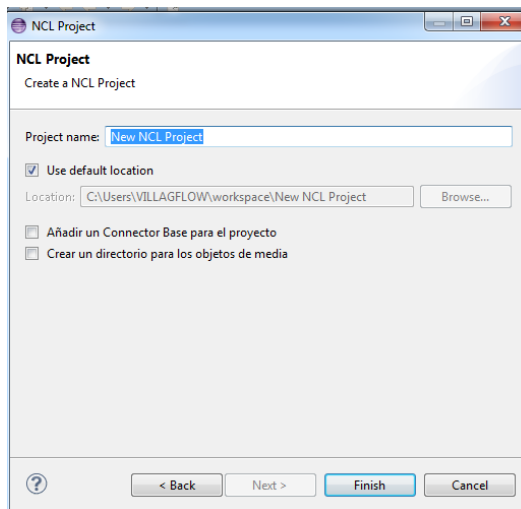


Figura 1. 8 Nombre del proyecto

Fuente: Autor

Una vez creado el nuevo proyecto se deberá crear una hoja de documento NCL en el que se ingresara las diferentes instrucciones detalladas anteriormente.

Inicialmente clic derecho en:

- New NCL Project
- Other

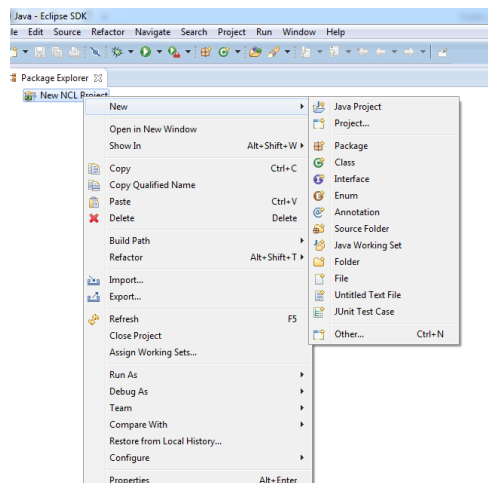


Figura 1. 9 Crear un nuevo proyecto NCL

Fuente: Autor

- NCL Document
- Next

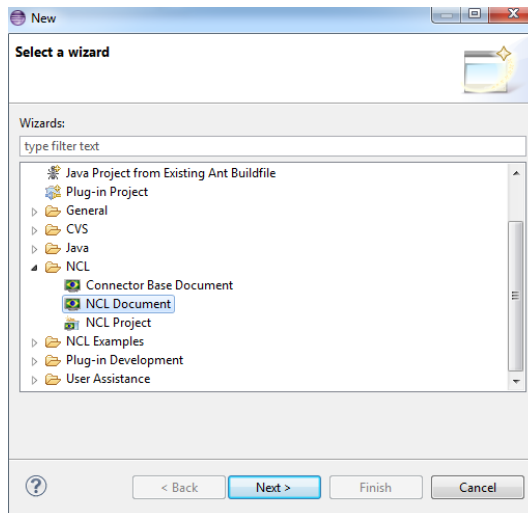


Figura 1. 10 Seleccionar “NCL Document”

Fuente: Autor

Finalmente ingresamos el nombre del documento y terminamos la creación del nuevo proyecto.

- Finish

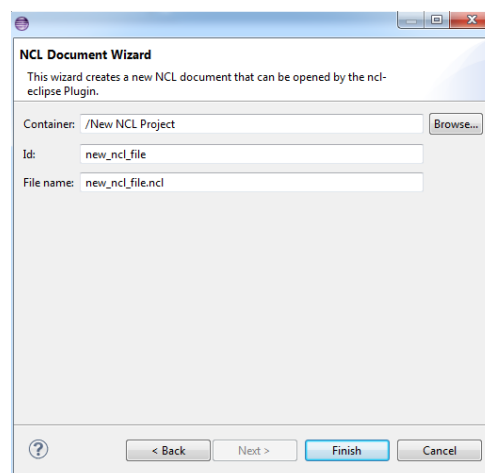


Figura 1. 11 Nombre del documento NCL

Fuente: Autor

1.4 Decodificador para TDT (Set Top Box)

Un Set-Top Box (de aquí en adelante STB) principalmente se encarga de recibir una señal digital, en alguno de los estándares (cable, satélite, terrestre, IPTV), y de comprobar en algunos casos que se tenga permiso para ver esta señal. Posteriormente la demodula y la envía al televisor. También permite disfrutar de todo el conjunto de ventajas que ofrece la nueva televisión digital, como pueden ser: Acceso condicional, televisión interactiva (MHP) o la televisión en alta definición. (García, 2014)

1.4.1 EiTV Smart Box

EiTV Smart Box es un decodificador con características innovadoras que lo diferencian de los convertidores digitales existentes en el mercado. Además de sintonizar canales digitales de TV que emiten en alta definición, EiTV Smart Box tiene soporte completo para la interactividad en el estándar establecido para el Sistema Brasileño de TV Digital (DTV_i) que le da acceso a varias aplicaciones interactivas transmitidas por los radiodifusores.

El EiTV Smart Box es un decodificador híbrido (ISDB-T y IPTV) adecuado para su uso en soluciones OTT, IPTV y Digital Signage. (Tv, 2016)



Figura 1. 12 Vista frontal EiTV SMART BOX

Fuente: eitv



Figura 1. 13 Vista posterior EITV SMART BOX

Fuente: eitv

1.4.1.1 Características Técnicas:

- HDTV: TV digital de alta definición para ISDB –T
- Formatos de vídeo: MPEG- 2 MP @ ML / H.264 AVC – HP@L4.0
- Formatos de audio: MPEG -1/2 capa I / II, HE- AAC
- GNU/Linux/OS
- EITV Zapper + Middleware Ginga
- Chipset: STiH205/H207
- Salida de RF: loop through
- Rango de frecuencia : UHF 470-806 MHz (canales 14 a 69)
- Full seg 5.7Mhz, One seg 0.43Mhz
- Sensibilidad: – 75dBm nivel de entrada mínimo
- RAM 512MB DDR3
- Flash 128MB NAND
- Salida HDTV
- Salida modulada de RF (canal 3 /4)
- Vídeo de la salida de componente (YPbPr)
- RCA (VIDEO / R-AUDIO- L)
- 2 puertos USB
- 1 puerto Ethernet: RJ45 – 10/ 100 base
- Guía electrónica de TV (EPG)
- Parental Control protegido con la contraseña
- Tecnología Closed Caption (subtítulos)
- Interactividad (DTV_i – Ginga)

- Permite la actualización de software y la reproducción de archivos multimedia a través de los puertos USB
- Conexión a una red a través del puerto Ethernet
- Fuente de alimentación externa de 12 V de alimentación: AC 100 – 240V ~ 50/60Hz

1.4.1.2 Funciones:

- Carga de aplicaciones DTVi – Ginga por el aire, de Internet o red local, o USB.
- Soporte simultáneo a los canales de ISDB-T e IPTV (a través de UDP y RTP).
- Aplicación gráfica (GUI) vía Web Server para instalación y configuración de aplicaciones Ginga (DTVi) y canales de IPTV.
- Exhibición del LOG de la aplicación en la interfaz web para la depuración de aplicaciones Ginga. (Tv, 2016)

1.5 Servidor de Televisión Digital Terrestre VILLAGEFLOW

VillageFlow es la última plataforma de software para generación, operación, procesamiento y control de señales para la Transmisión Digital de Televisión (Transport Stream), abierta y flexible para el desarrollo de sistemas de tratamiento de TS. Está optimizado para el funcionamiento 24h/7d en tiempo real y continuo, y es compatible con una amplia gama de adaptadores de entrada/salida (DekTec y otros proveedores). Compatible con los estándares mundiales, tales como DVB, ISDB-T, DTMB, ATSC, DVB-S/S2, DVB-T/T2, DVB-C/C2, incluyendo los módulos de RF de modulación y demodulación, transmisión de datos, generación de EPG, subtítulo, seguimiento detallado y soporta todos los estándares de video que van desde la televisión móvil de alta definición. (Gabriel, 2013)

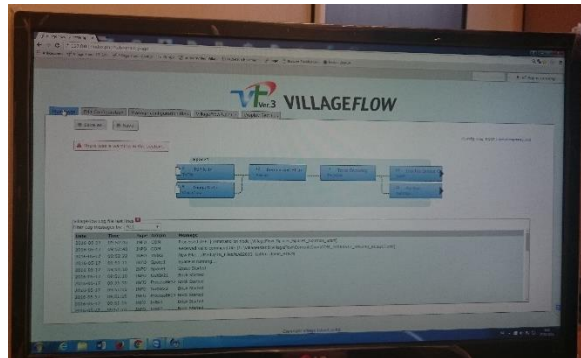


Figura 1. 14 Servidor Villageflow

Fuente: Autor

1.5.1 Arquitectura

VillageFlow se compone de varios procesos para realizar la Transmisión Digital de Televisión (Transport Stream), como nos indica la Figura 1.15.

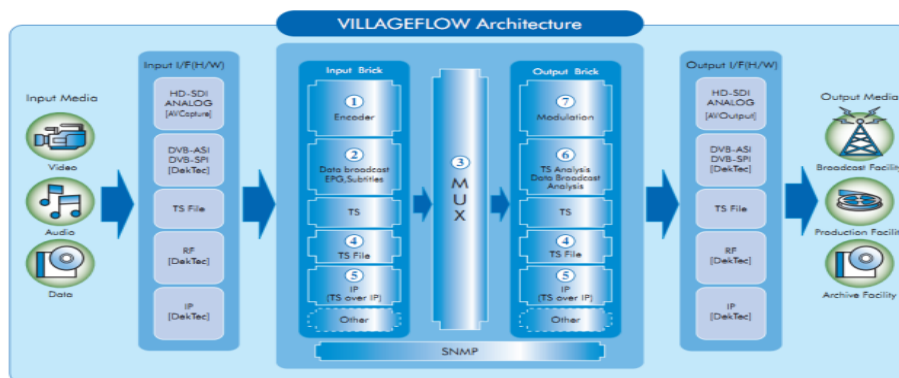


Figura 1. 15 Arquitectura de Villageflow

Fuente: ESPE

Comienza con medios de entrada como son Video, Audio y Datos, a continuación estos se dirigen por las tarjetas instaladas en el servidor. A partir de aquí se utiliza el software para realizar la configuración de los diferentes bloques de entrada, multiplexador y bloques de salida para la transmisión, estos datos generados serán enviados por las respectivas tarjetas de salida hacia los diferentes medios de recepción.

1.5.1.1 Bloques de entrada

Encargados de producir la conversión de una o más señales analógicas del dominio de frecuencia digital (Blackmagic HD-SDI), codificando el video, audio.

Se debe escoger de acuerdo al bloque en que se vaya a trabajar:

ARIB-HD-HDSDI In

ARIB1Seg-AVIfile In

ARIB1Seg- HDSDI In

ARIB1Seg-PCscreen In

ARIB1Seg-Split In

AribCaption In

Arib Data In

Asi-Decod4k In

Asi In

DtIp In

Dvbs2 In

Epg-1seg In

Epg-EPG –In In

Epg-JNP In

Epg In

Ginga Data In

IP-Decod4k In

IP In

TsFile-Decod4k In

TsFile-TS-Input-from-RAID-D-Drive-TS-Folder In

TsFile-TsFile-In In

TsFile In

TsFilePlayList In

TsFileSmartList In

ULE In

Video-ARIBHD In

Video-Encod-HD In

Video-Encoder In

Video In

VideoK1SegISDBTb In

1.5.1.2 Bloques de Proceso

Se realiza la multiplexación del contenido codificado proveniente de los bloques de entrada, así como también la configuración de los parámetros TMCC (Transmission Multiplexing Configuration Control).

Se debe escoger de acuerdo al bloque en que se vaya a trabajar:

RemuxARIBLayerA

RemuxARIBLayerB

RemuxISDBTbLayerA

RemuxISDBTbLayerB

RemuxSimple

RemuxWithAribSI

RemuxWithDvdFullSI

RemuxWithDvdSimpleSI

RemuxWithISDBTbSI

RemuxWithPSIInsertion

TmccEncoder

Transcode – AdvEnc

Transcode – Transcoding

Transcode

TsmfDecoder

1.5.1.3 Bloques de Salida

Permite la configuración de los diferentes tipos de salida tales como: RF, IP, ASI y creación de archivos TS.

Se debe escoger de acuerdo al bloque en que se vaya a trabajar:

ARIBdata Out

Asi Out

Atsc-Dektec-Output-Card Out

Atsc Out

AV Out

DtIp Out

Dtmb Out

Dvbs2 Out

Dvbt Out

Ip Out

IpForVideoViewer Out

Isdbs Out

Isdbt-Dektec-Output-Card Out

Isdbt Out

Monitor Out

Qam Out

TsFile-ForContinuousRecording Out

TsFile-HLS-segmenter Out

TsFile-TSFile-Out Out

TsFile Out

ULE Out

Video Out

1.5.2 Entorno de configuración VILLAGEFLOW

Para acceder al entorno de configuración abrimos el navegador de Internet Explorer e ingresar la dirección de host local 127.0.0.1



Figura 1. 16 Space de Villageflow

Fuente: Autor

Crear una nueva configuración en el servidor clic en las pestañas:

- Manage Configuration files
- Create new configuration

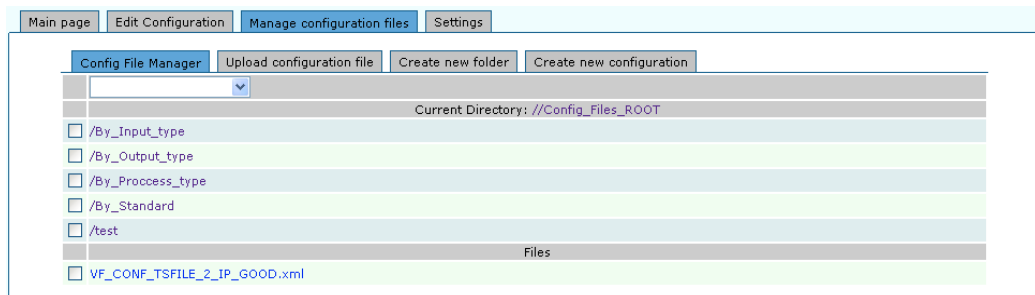


Figura 1. 17 Crear nueva configuración en Villageflow

Fuente: Autor

Posteriormente nombramos nuestra configuración y aparecerá una pantalla como se muestra en la Figura 1.18.



Figura 1. 18 Nuevo Space creado en Villageflow

Fuente: Autor

Villageflow nos ofrece un espacio donde se hará la nueva configuración cada uno de los bloques o componentes que se encuentren en este espacio estarán interactuando entre sí como se muestra en la Figura 1.19.

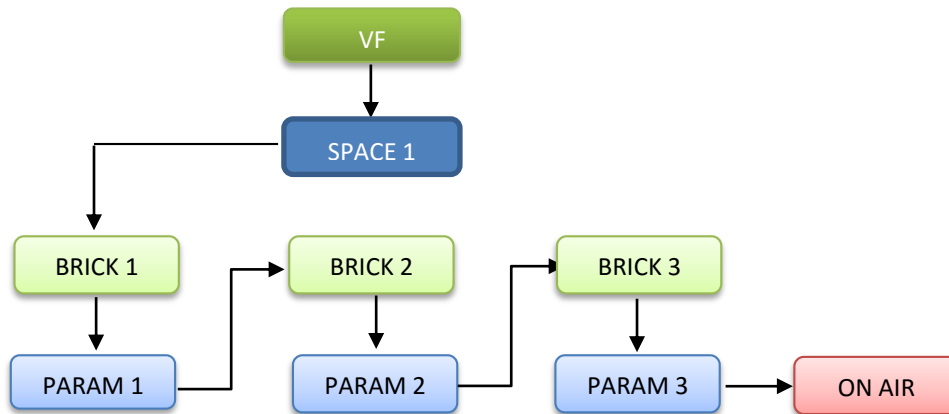


Figura 1. 19 Funcionamiento en diagrama de bloques

Fuente: Autor

Visto en el diagrama de bloques del software sería:

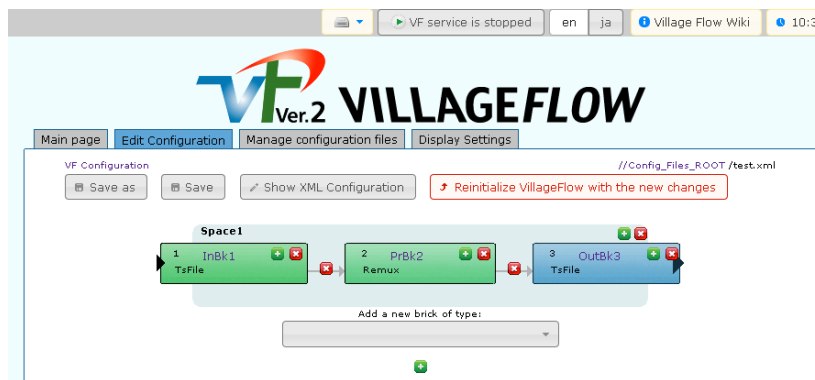


Figura 1. 20 Diagrama de bloques

Fuente: Autor

1.5.3 Bloques de entrada

- **TsFile In:** El bloque TsFile In es el que se encarga de la entrada de audio y video que será vista en el televisor, cabe recalcar que los archivos de video para este bloque deben estar en formato “.TS” para que la plataforma lo reconozca. En el bloque de entrada existen varios parámetros

que deben ser configurados para que dicho bloque tenga un óptimo funcionamiento.



Figura 1. 21 TsFile In

Fuente: Autor

Parámetros de configuración del TsFile In:

Brick Info: son sólo para fines informativos. Pueden ser editados, pero no afectarán el proceso de VF.

TS Rate: Ajuste para el TS Rate del archivo. Se puede dejar en "0" en la mayoría de casos, ya que VF es capaz de evaluar y ajustar automáticamente el TS Rate.

TS Packet Size: TS Files se encuentran en la mayoría de los casos hechos de 188 paquetes de bytes, pero en algún momento puede ser 204 bytes. Si conoce el valor, puede ponerlo. De lo contrario, sólo hay que poner "0" y VF encontrará el valor automáticamente y configurarlo.

File Path: ruta que señala la ubicación del archivo TS.

Loop: número de veces que el archivo se reproducirá antes de detenerse. El poner "0" hace el bucle infinito (hasta que se detenga VF)

Figura 1. 22 Ventana de configuración TsFile In

Fuente: Autor

- **Ginga Data:** Este bloque de entrada codifica aplicaciones Ginga de lenguaje NCL o JAVA en un flujo de transportes TS encapsulado en un carrusel de objetos, dando como resultado un flujo de datos (Flujo de transporte MPEG).

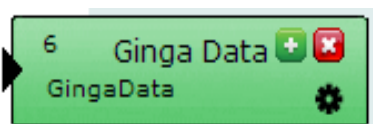


Figura 1. 23 Ginga Data

Fuente: Autor

Parámetros de configuración preestablecidos:

| NOMBRE | DESCRIPCION | VALOR |
|---------------------|--|---------|
| TsOut | Datos de salida binarios (bytes) | |
| TsPacketSize | Tamaño del paquete TS de salida | 188-204 |
| TsRate | Tasa de salida de datos TS ()bps | |
| File | Directorio y nombre del archivo XML que contiene los parámetros de configuración de los archivos GINGA | |
| PID | PID de flujo de datos | 1001 |

Tabla 2 Parámetros de configuración

Fuente: village-island

Para buscar el archivo de configuración del bloque Ginga Data clic en:

➤ File Browser




| | |
|--|--|
| Brick Documentation | Brick as sample |
| Brick Info : | Ginga Data |
| TS : | |
| TS Rate: | 800000 |
| TS Packet Size: | 188 |
| Parameters : | |
| File  | |
| Path: | ..\Media\Ginga_app\app1\ginga.xml <input type="button" value="File Browser"/> |
| Streaming | Pushed  |
| PID | 1001  |
| StreamBitrate | 700000 |
| Add a new parameter: | <input type="text"/> |

Figura 1. 24 Búsqueda de archivo XML

Fuente: Autor

Previo a esto crear un archivo .xml con las siguientes líneas de programación:

```
1 <?xml versión="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 -<ObjectCarousel moduleVersion="5" associationTag="64" id="1">
3 <directorypath="C:/VillageIsland/VillageFlow/Current/Media/
  Ginga_app/app6/carousel"/>
4 <options updateFlag="false" padding="false" compression="false"/>
5 <advanced ddbSize="4066"/>
6 </ObjectCarousel>
```

Con estas líneas de instrucción definimos la ubicación de la aplicación (ver Figura 1.25) la cual deberá estar en una carpeta nombrada “carousel” (ver Figura 1.26), de esta forma logramos que el servidor ejecute la aplicación.

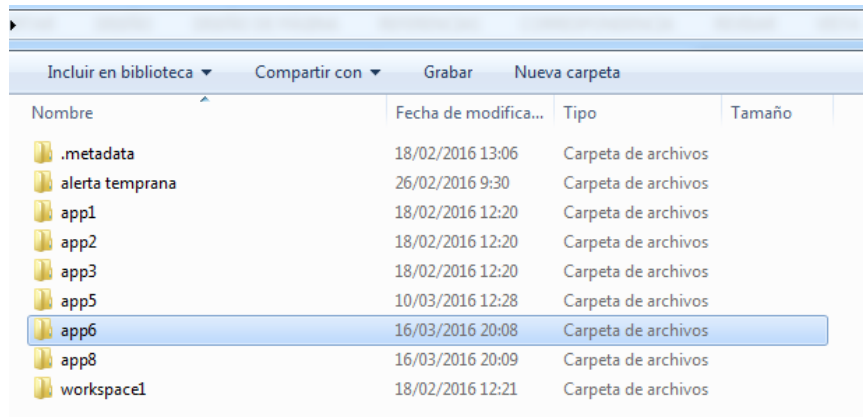


Figura 1. 25 Ubicación de la aplicación

Fuente: Autor

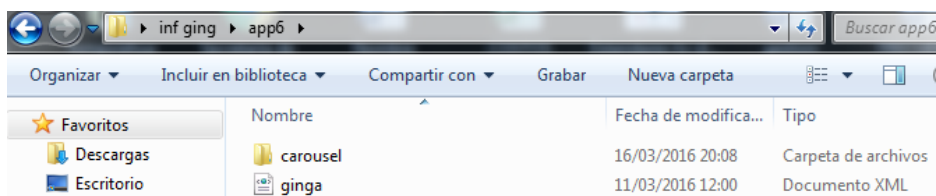


Figura 1. 26 Carpeta “carousel” dentro de app6

Fuente: Autor

1.5.4 Bloques de proceso

- **Remux:** Este bloque de proceso se encarga de la multiplexación del contenido audio, video y datos de las entradas con las Tablas PSI/SI correspondientes a cada uno de los servicios.

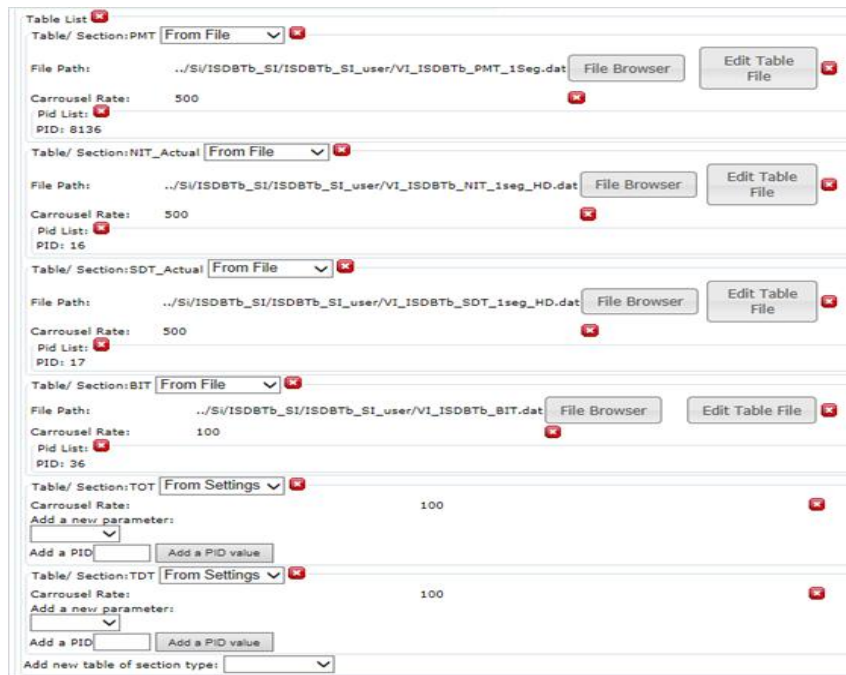


Figura 1. 27 Configuración de Remux

Fuente: Autor

- **TmccEncoder:** El bloque de proceso TMCC (Transmisión Configuration Control) realiza el control de transmisión, configuración del segmento del canal y parámetros de transmisión, su configuración puede ser manual o automática.

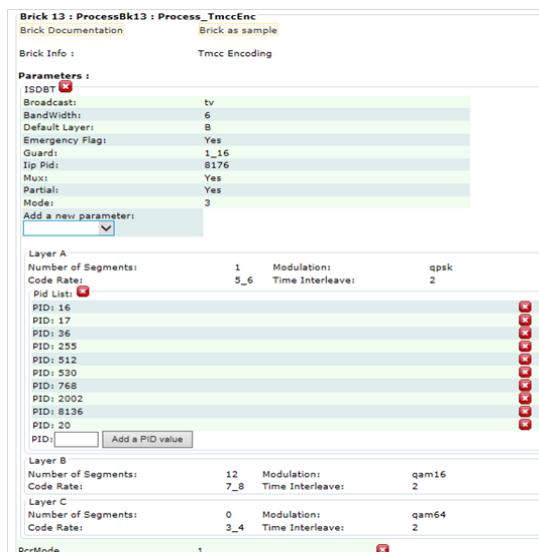


Figura 1. 28 Configuración de TmccEncoder

Fuente: Autor

1.5.5 Bloques de salida:

- **RF ISDB-T:** Este bloque de salida establece los parámetros de transmisión con la finalidad de añadir robustez a la señal ante las posibles condiciones que se presenten en el medio. Se establece también la tasa de datos para un ancho de banda de 6 MHz, el tamaño de los paquetes, el nivel RF a la salida, el canal de salida y su frecuencia.

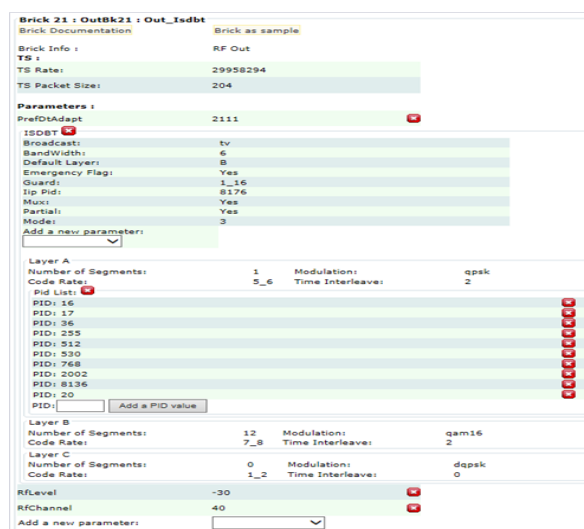


Figura 1. 29 Configuración de la salida RF

Fuente: Autor

- **Salida ASI:** Implementa un formato de transmisión de datos ASI Asynchronous Serial Interface. La señal ASI es el resultado de la compresión de vídeo MPEG2 O MPEG4 lista para su transmisión a cualquier medio físico.



Figura 1. 30 Configuración de la salida ASI

Fuente: Autor

1.6 Tarjeta DecTek DTA-115

Modulador que maneja Multi-estándar como QAM y OFDM, tiene un nivel de salida programable con calidad de señal perfecta. Multi-estándar de propósito general modulador de ensayo en el laboratorio para el desarrollo de equipos de televisión digital, o para la experimentación con nuevos esquemas de modulación RF. (DecTek, 20)



Figura 1. 31 Tarjeta DecTek DTA-115

Fuente: DecTek

1.6.1 Características Técnicas:

- ✓ Convertidor elevador de todos los canales 47-862 MHz cubriendo completamente las bandas VHF y UHF.
- ✓ Amplificador de salida programable con 0-31.5dB, atenuador en pasos de 0,5 dB.
- ✓ La salida de monitor para la conexión directa a la entrada de la antena de un receptor digital.
- ✓ Puerto bidireccional DVB-ASI.
- ✓ Interfaz de programación (DTAPI) es totalmente compatible con otros adaptadores de salida Video Digital DekTec.
- ✓ PCI rev 2.2, de 32 bits, bus 33 o 66 MHz.

1.6.2 Estándar de Modulación

| Modulación | Estándar |
|----------------------|------------------|
| DTMB | GB 20600-2006 |
| DVB-T / DVB-H | EN 300 744 |
| ISDB-T | ARIB STD – B31 |
| QAM | J.83 Annex A/B/C |

Tabla 3 Estándar de Modulación

Fuente: DecTek

1.6.3 Atributos

| | Parámetro | Valor |
|--------------------|---------------------|------------------------------|
| | Ancho de Banda | 5.0 - 8.0 MHz |
| Main Out-Put | Conector | 50 Ω BNC |
| | Pérdidas de retorno | ≥ 15 dB (47-862 MHz) |
| | Rango | 47-862 MHz |
| | Tamaño de salto | Configurable, ≥ 100 KHz |
| | Level QAM | -31.5 ... 0dBm ± 1 dB |
| | Level OFDM | -34.5 ... -3dBm ± 1 dB |
| | Fase de ruido | < -90 dBc 10KHz |
| Monitor Out-Put | Conector | 75 Ω |
| | Pérdidas de retorno | ≥ 15 dB (47-862 MHz) |
| | Level QAM | -27.5dBm ± 2 dB |
| | Level OFDM | -30.5dBm ± 2 dB |
| DVB- ASI | Conector | 75 Ω BNC |
| | Pérdidas de retorno | ≥ 15 dB (5-270MHz) |

Tabla 4 Atributos de Tarjeta DecTek DTA-115

Fuente: DecTek

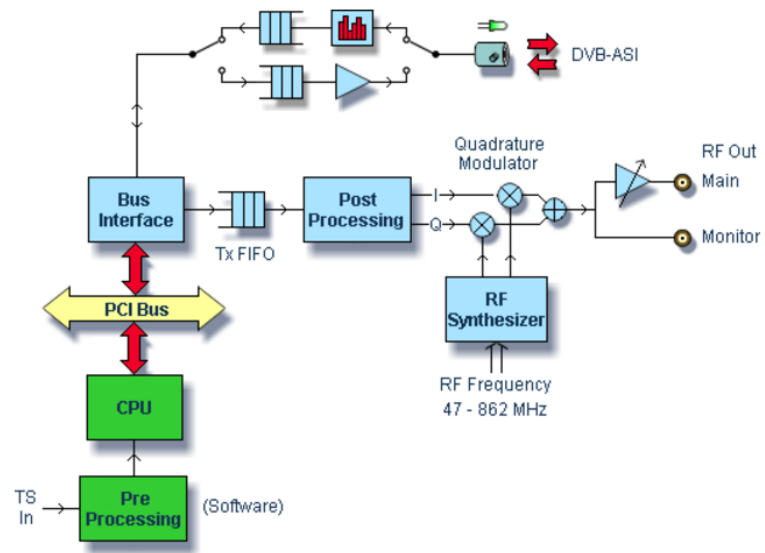


Figura 1. 32 Diagrama de bloques Tarjeta DecTek DTA-115

Fuente: DecTek

CAPITULO II

2. METODOLOGIA

2.1 Tipo de estudio

2.1.1 Descriptivo

El análisis de la aplicación de alerta temprana para desastres naturales, estimados por el COE utilizando plataforma VillageFlow con software Ginga, para la zona tres del Ecuador será una investigación experimental debido a que se realiza pruebas para comprobar si es posible transmitir una señal TDT con interactividad.

2.2 Métodos, Técnicas e Instrumentos

2.4.1 Métodos

2.2.1.1 Experimental

El método utilizado en este proyecto es experimental, puesto que se realizaron pruebas en un ambiente controlado de emisiones de señal TDT con interactividad las mismas que fueron receptadas en un decodificador SMARTBOX y proyectadas en un televisor.

2.3 Técnicas

2.4 Población y muestra

2.4.1 Población

La población es cualquier conjunto de elementos de los que se quiere conocer o investigar alguna o algunas de sus características. La población será la transmisión de una señal para TDT con una aplicación de alerta temprana para desastres naturales.

2.4.2 Muestra

La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. La población carece de registro definido, es decir que es desconocida ya que el número de pruebas puede ser infinito, por lo tanto, la muestra es establecida de acuerdo al cálculo con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Zc^2 * p * q}{e^2}$$

n = Tamaño de la muestra

Zc = Distribución de Gauss donde $Zc = 2.575$

e = Error muestral falla que se produce al extraer la muestra de la población. Oscila entre 1% y 5%.

pq = Constante de la varianza población (0.25)

$$n = \frac{0.9}{0.0025}$$

$$n = 36$$

2.5 Hipótesis

La configuración de la plataforma VillageFlow permitirá ahorrar tiempo para la transmisión de una señal para TDT con una aplicación de alerta temprana para desastres naturales estimados por el COE.

2.6 Operacionalización de las variables

| VARIABLE | DIMENSIÓN | INDICADORES |
|------------------------------|--|--|
| Configuración de Villageflow | Configuración para la transmisión de audio, video e interactividad | <ul style="list-style-type: none"> • CODEC • PES • TSP • BTS • Codificación del canal modulación radiofrecuencia. |

Tabla 5 Variable independiente

Fuente: Autor

| VARIABLE | DIMENSIÓN | INDICADORES |
|---|---|---|
| Generación de aplicación interactiva de alerta temprana | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación interactiva • Alerta temprana | <ul style="list-style-type: none"> • Espectro de TDT-ISDB-Tb • Recepción de audio, video e interactividad. • Reproducción de Información validada por el COE. • Tiempo estándar en iniciar la reproducción de la alerta temprana. |

Tabla 6 Variable dependiente

Fuente: Autor

2.7 Procedimientos

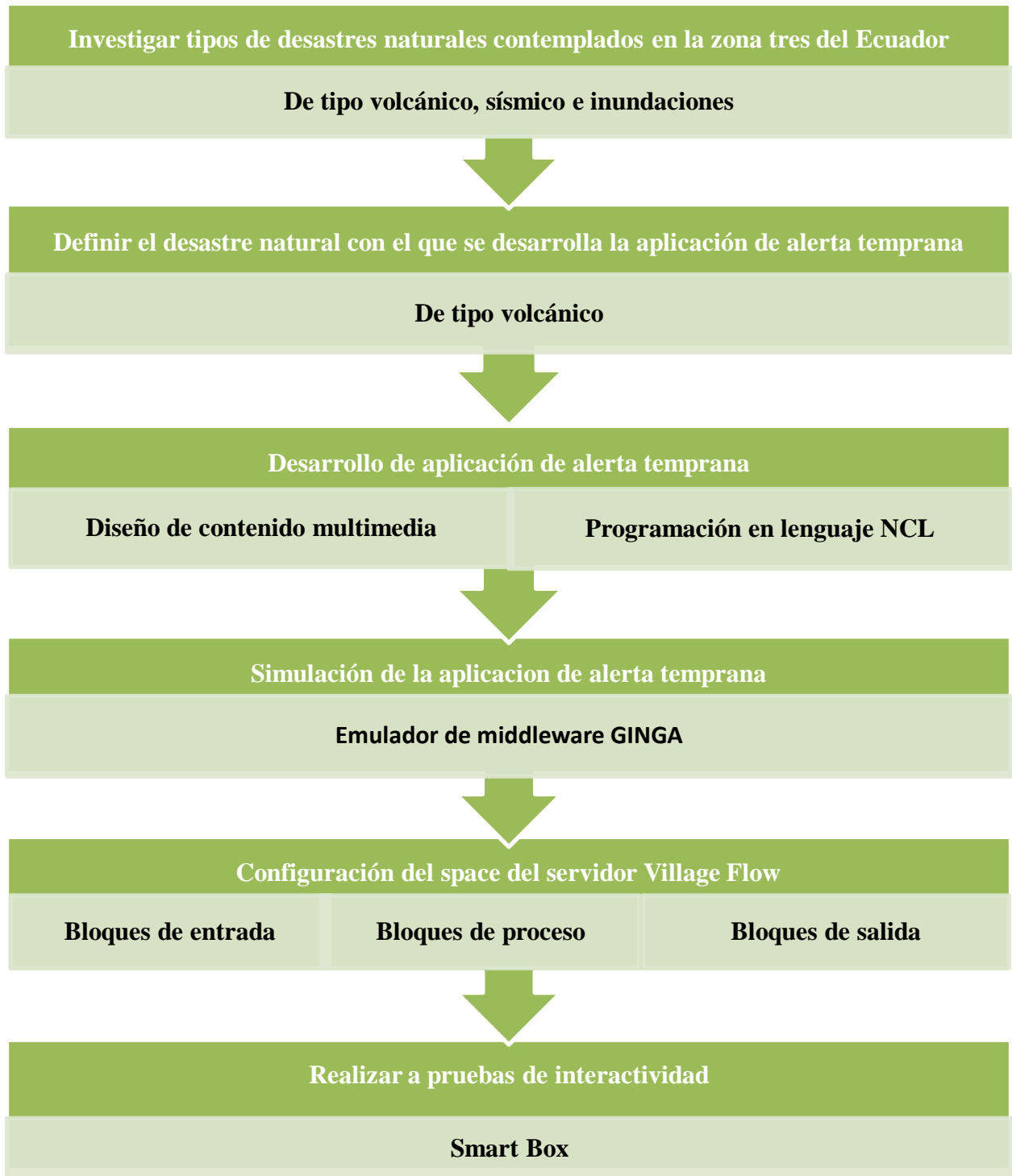


Figura 2. 1 Procedimiento de Aplicación de Alerta Temprana

Fuente: Autor

2.8 Procedimiento y análisis

2.8.1 Desarrollo de aplicación de alerta temprana

2.8.1.1 Diseño de contenido multimedia

El ambiente gráfico de la aplicación de alerta temprana para desastres naturales consta de tres escenarios:

- Primer escenario: Consta de un banner con un mensaje “ALERTA VOLCAN TUNGURAHUA EN ERUPCIÓN”, su duración es de 10 segundos aproximadamente.
- Segundo escenario: Dependiendo la provincia en la que se activó la alerta se muestran los cantones que se encuentran en riesgo alto y bajo.
- Tercer escenario: Si el cantón se encuentra en zona de alto riesgo se mostrara los refugios con sus respectivas ubicaciones, de lo contrario si es una zona de bajo riesgo se mostrara recomendaciones de acción ante el desastre natural.

2.8.1.2 Programación en lenguaje NCL

El lenguaje de programación NCL es totalmente declarativo, lo que facilita desarrollar el ambiente gráfico de la aplicación, a continuación se detalla cada una de las instrucciones utilizadas en este proyecto. Ver anexo 1 la configuración completa.

<regionBase> Al inicio de la programación de la aplicación se declara cada una de las características de los archivos multimedia tanto en tamaño y posición en la pantalla.

```

<regionBase>
<region id="ALERTA" left="15%" top="30%" height="60%" width="70%" zIndex="0" />
<region id="UNACH" left="75%" top="20%" height="15%" width="15%" zIndex="2" />
</regionBase>

```

<descriptorBase> El *descriptorBase* permite vincular la *regionBase* con sus características al *<body>* de la aplicación.

```

<descriptorBase>
<descriptor id="DALERTA" region="ALERTA"/>
<descriptor id="DUNACH" region="UNACH"/>
</descriptorBase>

```

Para habilitar el cursor de direcciones del control remoto se lo hace en la sección del descriptor en esta se especifica la región y la posición a la que se desea ir con cada botón del control (izquierda, derecha, arriba, abajo).

```

<descriptorBase>
<descriptor id="D1" region="R1" focusIndex="ixB1" moveUp="ixB3" moveDown="ixB3"
moveLeft="ixB7" moveRight="ixB2"/>
<descriptor id="D2" region="R2" focusIndex="ixB2" moveUp="ixB4" moveDown="ixB4"
moveLeft="ixB1" moveRight="ixB5"/>
<descriptor id="D3" region="R3" focusIndex="ixB3" moveUp="ixB1" moveDown="ixB1"
moveLeft="ixB7" moveRight="ixB4"/>
<descriptor id="D4" region="R4" focusIndex="ixB4" moveUp="ixB2" moveDown="ixB2"
moveLeft="ixB3" moveRight="ixB6"/>
</descriptorBase>

```

<connectorBase> Para habilitar cada una de las acciones que se desea realizar con cada botón de interactividad del control remoto se lo hace en esta sección del programa estas acciones pueden ser: iniciar después de, empezar, finalizar, parar, pause, etc. Estas instrucciones están establecidas en una librería de ayuda

```

<connectorBase>
<causalConnector id="onBeginStartN">
  <simpleCondition role="onBegin"/>
  <simpleAction role="start" max="unbounded" qualifier="par"/>
</causalConnector>

<causalConnector id="onBeginStopN">
  <simpleCondition role="onBegin"/>
  <simpleAction role="stop" max="unbounded" qualifier="par"/>
</causalConnector>

</connectorBase>

```

<media> En esta region principalmente se agrega la dirección de la carpeta raíz de los archivos multimedia además de la id del archivo que posteriormente se utilizara.

```

<media id="MALERTA" src="images/aviso.png" descriptor="DALERTA">
<media id="MUNACH" src="images/ambiente1.png" descriptor="DUNACH">
</media>

```

Para temporizar una imagen se utiliza las siguientes instrucciones dentro de la sección <media>. A continuación se muestra una imagen temporizada 10 segundos.

```

<media id="MTUNGURAHUA" src="images/volcan.png" descriptor="DTUNGURAHUA">
<property name="explicitDur" value="10s"/>
</media>

```

Finalmente habilitamos cada una de las acciones que se desean realizar con los botones de interactividad, estas acciones previamente deben ser declaradas en la region del <connectorBase>. En este ejemplo se realiza la acción de iniciar/detener al presionar el botón OK del control remoto.


```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
  <bind role="onSelection" component="MUNACH">
    <bindParam name="keyCode" value="OK"/>
  </bind>
  <bind role="start" component="MUNACH1"/>
  <bind role="start" component="MTUNGURAHUA"/>

  <bind role="stop" component="MUNACH"/>
</link>

```

2.8.2 Simulación de la aplicación en el Middleware GINGA

El emulador GINGA permite simular la forma en la que se visualizara la aplicación en la pantalla del televisor, esto ayuda a corregir errores como: posición, tamaño, temporización y calidad de los archivos multimedia además de verificar las acciones asignadas a los botones del control remoto del SMART BOX.

A continuación se muestra el orden en el que se despliega el entorno visual de la aplicación de alerta temprana para desastres naturales.



Figura 2. 2 Ambiente 1 – Cantones en alto y bajo riesgo

Fuente: Autor



Figura 2. 3 Ambiente 2 – Ubicación de refugios

Fuente: Autor

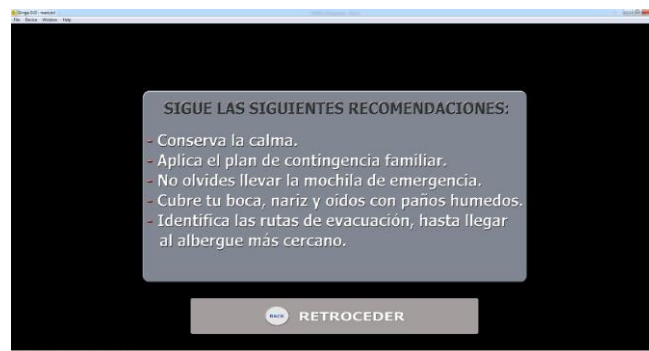


Figura 2. 4 Ambiente 3 – Recomendaciones para la zona de alto riesgo

Fuente: Autor

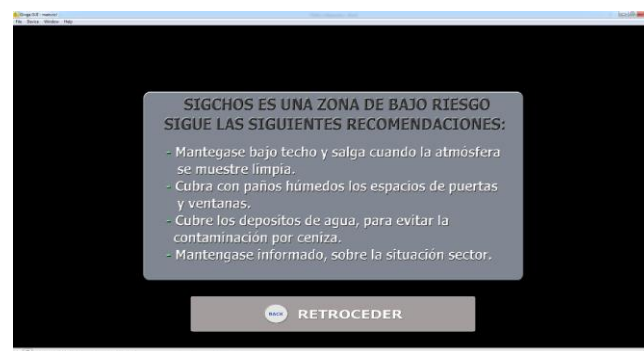


Figura 2. 5 Ambiente 4 - Recomendaciones para la zona de bajo riesgo

Fuente: Autor

2.8.3 Configuración del servidor VillageFlow

La configuración del servidor de VF está orientada a la programación por objetos, basada en lenguaje xml, y su estructura está compuesta por tres etapas:

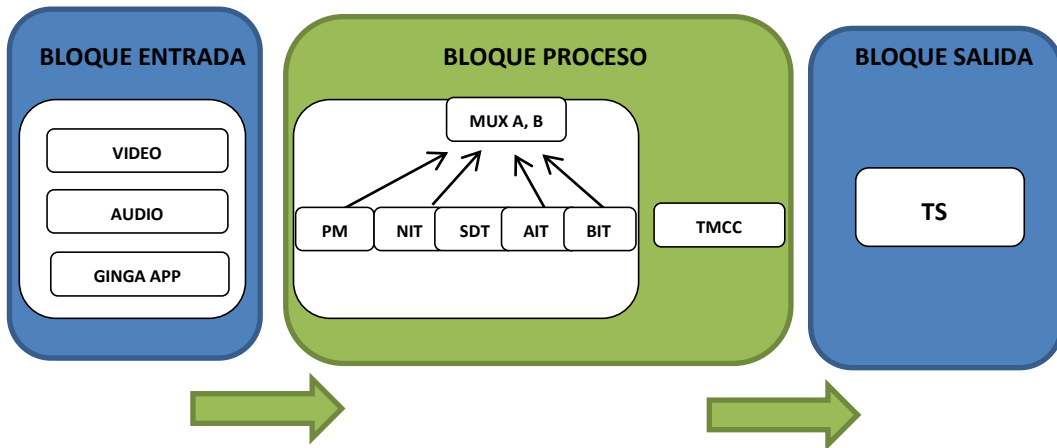


Figura 2. 6 Estructura del servidor VillaFlow

Fuente: Autor

En cada bloque se configuró parámetros para generar el TS, para televisión en HD con interactividad, dentro del bloque de entrada se encuentra los Encoder, en el bloque de proceso los Remux y TMCC, y por último en el bloque de salida el DekTec Output Card y TS file Out.

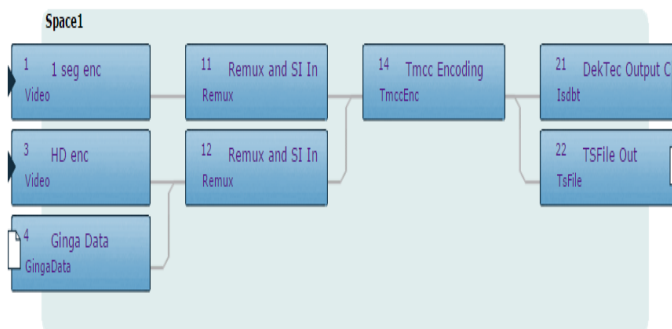


Figura 2. 7 Configuración por bloques del servidor VF para alerta temprana

Fuente: Autor

A continuación se describe cada uno de los bloques con sus respectivas configuraciones:

Bloque de entrada - Encoder

En el servidor VillageFlow para transmitir video en HD se configuró video codec en H.264, audio AAC y formato MPEG-4 definidos en el estándar ISDB-Tb y mediante pruebas de laboratorio se ha definido un video Rate de 8Mbps y audio Rate 128Kbps. La resolución para HD es de 1920x1080. Ver Tabla 7

| Parámetro | UNACH_HD |
|------------------|-------------------|
| TS Rate | 12 Mbps |
| TS Packet Size | 188 Bytes |
| Vid Enc Format | H.264 |
| Aud Enc Format | AAC |
| Video Rate | 8 Mbps |
| Audio Rate | 128 Kbps |
| TS Id | 8 |
| ProgNb | 256 |
| PmtPid | 80 |
| PcrPid | 256 |
| VidPid | 769 |
| AudPid | 513 |
| PreSet | HD_H.264 |
| PrefVidAdapt | File |
| Aspect Ratio | 16:9 |
| Vid Conversion | All |
| Aud Mpeg Version | MPEG4 |
| File | /avi_files/alerta |
| Video Format | 1920x1080_2997 |
| AudSampleRate | 48 Kbps |
| Vid Rate Control | CBR |
| AudProfile | HEAACv2 |
| AudHeader | ADTS |

Tabla 7 Parámetros de configuración para señal TDT

Fuente: Autor

Bloque de Proceso - Remux

En el remux se configuró las tablas de información específica de los programas (PSI).

- En la Tabla 8 Network Information Table (NIT) se configuró el tipo de servicio, el modo de transmisión, el canal de guarda y la frecuencia de transmisión.

| TABLA NIT | | |
|-------------------|------------------|----------------------------|
| Nombre | Valor Dec | NIT actual |
| Table ID | 64 | |
| Service_id | 256 | |
| Netwrk_id | 8 | |
| Descriptor_tag | 65 | Service List Descriptor |
| Service_type | 1 | Digital_Television |
| Guard_interval | 1 | 1/16 |
| Transmission_mode | 2 | Mode 3 |
| Centre Frequency | 3522 | 503.142 MHz |

Tabla 8 Datos configurados en la NIT

Fuente: Autor

- AIT transmite información y control sobre las aplicaciones Ginga, ver la Tabla 9.

| Tabla AIT | | |
|------------------|-------------------------|-----------------------|
| Nombre | Valor Dec | Interpretación |
| Table ID | 116 | AIT |
| Application_type | 9 | Ginga - NCL |
| Application name | 6217605509291 571815 | VI-GINGA |
| Initial_clas | 7881696709591 571815 | main.ncl |

Tabla 9 Datos configurados en la AIT

Fuente: Autor

- En la Tabla 10 de descripción del servicio (SDT) se configuró el servicio de video en HD además parámetros como el identificador del canal (UNACH_HD) para el receptor SMART BOX.

| TABLA SDT | | |
|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| Nombre | ValorDec | Interpretación |
| Section | | |
| Table ID | 66 | SDT |
| Services | | |
| Service ID | 256 | |
| Running status | 4 | Running |
| Service Descriptor | | |
| Service provider name | 61439222 | UNACH_HD |
| Service name | 61439222 | UNACH_HD |

Tabla 10 Datos configurados en la SDT

Fuente: Autor

Bloque - TMCC Encoding

En el componente TMCC Encoding se configura las modulaciones, time interleave y números de segmentos.

| TMCC Encoding | | | |
|----------------------|--------------------|-----------|----------------|
| Broadcast | tv | | |
| Bandwidth | 6 | | |
| Defaul Layer | B | | |
| Emergency Flag | No | | |
| Guard | 1_16 | | |
| Mux | Yes | | |
| Partial | Yes | | |
| Mode | 3 | | |
| Modulation | Number of Segments | Code Rate | Time Intervale |
| Qpsk | 1 | 2_3 | 2 |
| qam64 | 12 | 3_4 | 2 |
| qam16 | 0 | 7_6 | 2 |

Tabla 11 Datos configurados en TMCC Encoding

Fuente: Autor

Bloque de Salida

En el bloque de salida se configura los componentes DekTec Output Card y TS File OutBrick , para la transmisión de la señal TDT se configura la tarjeta de salida DekTec con los siguientes parámetros (Tabla 12), en el componente TS.

- **DekTec Output Card**

| DekTec Output Card | |
|---------------------------|--------------|
| TS | Valor |
| TS Rate | 29958294 bps |
| TS Packet Size | 204 bytes |
| Parameters | |
| PrefDtAdapt | 115 |
| RfLevel | -180 dB |
| RfFrequency | 503143000 Hz |
| Canal | 19 |

Tabla 12 DekTec Output Card

Fuente: Autor

- **TS File OutBrick:** TS File OutBrick permite direccionar la ubicación en donde se grabara el archivo TS con todas las configuraciones (Tabla 13).

| TS File OutBrick | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Nombre | Valor |
| TS Rate | 29.958294 Mbps |
| TS Packet Size | 204 Bytes |
| Path | Directorio donde se guarda el archivo |

Tabla 13 DekTec Output Card

Fuente: Autor

2.8.4 Esquema de transmisión de la aplicación de alerta temprana para desastres naturales.



Figura 2. 8 Esquema de transmisión de la aplicación de alerta temprana

Fuente: Autor

2.8.5 Pruebas de interactividad en el SMART BOX y EiTV Developer Box

Para realizar las pruebas de interactividad se carga la aplicación de alerta temprana para desastres naturales en el servidor VillageFlow y se transmite mediante la tarjeta DekTec a los decodificadores uno a la vez, se tomara el tiempo de descarga de la aplicación en cada decodificador desde que el servidor inicia su funcionamiento.

| SMART BOX | INICIO DE DESCARGA (Segundos) | DESCARGA (Segundos) |
|------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 1 | 23,961 | 62,982 |
| 2 | 24,290 | 63,654 |
| 3 | 29,537 | 64,169 |
| 4 | 26,161 | 51,271 |
| 5 | 23,900 | 54,073 |
| 6 | 24,242 | 53,688 |
| 7 | 25,034 | 60,354 |
| 8 | 24,945 | 62,874 |
| 9 | 24,855 | 61,965 |
| 10 | 24,765 | 62,785 |
| 11 | 24,675 | 63,529 |
| 12 | 24,586 | 61,329 |
| 13 | 24,496 | 61,531 |
| 14 | 24,406 | 61,732 |
| 15 | 24,316 | 61,933 |
| 16 | 24,227 | 62,134 |
| 17 | 24,137 | 62,336 |
| 18 | 24,047 | 62,537 |
| 19 | 23,957 | 62,738 |
| 20 | 23,868 | 62,939 |
| 21 | 23,778 | 63,140 |
| 22 | 23,688 | 63,342 |
| 23 | 23,599 | 63,543 |
| 24 | 23,509 | 63,744 |
| 25 | 23,419 | 63,945 |
| 26 | 23,329 | 64,147 |
| 27 | 23,240 | 64,348 |
| 28 | 23,150 | 64,549 |
| 29 | 23,060 | 64,750 |
| 30 | 24,970 | 64,951 |
| 31 | 24,881 | 65,153 |
| 32 | 22,791 | 65,354 |
| 33 | 22,701 | 65,555 |
| 34 | 23,611 | 65,756 |
| 35 | 23,522 | 65,958 |

Tabla 14 Tiempo de descarga SMARTBOX

Fuente: Autor

| EiTV Developer Box | INICIO DE DESCARGA (Segundos) | DESCARGA (Segundos) |
|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 1 | 28,012 | 114,041 |
| 2 | 27,836 | 112,906 |
| 3 | 27,704 | 114,567 |
| 4 | 27,543 | 114,364 |
| 5 | 27,389 | 114,627 |
| 6 | 27,235 | 114,89 |
| 7 | 27,081 | 115,153 |
| 8 | 26,927 | 115,416 |
| 9 | 26,773 | 115,679 |
| 10 | 26,619 | 115,942 |
| 11 | 26,465 | 116,205 |
| 12 | 26,311 | 116,468 |
| 13 | 26,157 | 116,731 |
| 14 | 26,003 | 116,994 |
| 15 | 28,849 | 117,257 |
| 16 | 28,695 | 117,52 |
| 17 | 27,541 | 117,783 |
| 18 | 28,387 | 118,046 |
| 19 | 28,233 | 118,309 |
| 20 | 28,079 | 118,572 |
| 21 | 29,925 | 118,835 |
| 22 | 28,771 | 119,098 |
| 23 | 29,617 | 119,361 |
| 24 | 29,463 | 119,624 |
| 25 | 29,309 | 119,887 |
| 26 | 29,155 | 120,15 |
| 27 | 29,001 | 120,413 |
| 28 | 28,847 | 120,676 |
| 29 | 26,693 | 120,939 |
| 30 | 26,539 | 121,202 |
| 31 | 27,385 | 121,465 |
| 32 | 28,231 | 121,728 |
| 33 | 28,077 | 121,991 |
| 34 | 27,923 | 122,254 |
| 35 | 27,769 | 122,517 |

Tabla 15 Tiempo de descarga EiTV Developer Box

Fuente: Autor

2.8.6 Comprobación de hipótesis

Para la comprobar la hipótesis se utiliza el método estadístico CHI-CUADRADO, que accede a dos grados de posibilidad, alternativa la que se quiere comprobar y nula (rechaza la hipótesis alternativa).

2.8.7 Planteamiento de la hipótesis estadística

Hipótesis nula (H₀): La configuración de la plataforma VillageFlow no permitirá ahorrar tiempo para la transmisión de una señal para TDT con una aplicación de alerta temprana para desastres naturales estimados por el COE.

Hipótesis alternativa (H₁): La configuración de la plataforma VillageFlow permitirá ahorrar tiempo para la transmisión de una señal para TDT con una aplicación de alerta temprana para desastres naturales estimados por el COE.

2.8.8 Establecimiento del nivel de significancia

Las pruebas se realizaron con un 95% de confiabilidad, es decir, se trabajó con un nivel de significancia de $\alpha=0.05$.

2.8.9 Determinación del valor estadístico de prueba

Si el valor de CHI-CUADRADO es menor o igual que el CHI-CUADRADO crítico entonces se acepta la hipótesis nula, caso contrario se la rechaza.

$$X^2 \leq \text{Valor Crítico}$$

Para aceptar o rechazar esta hipótesis se tomaron en cuenta 2 escenarios, un escenario A, medición de tiempos del EITV Developer Box y un escenario B, medición de tiempos con el decodificador SMARTHBOX.

En la Tabla 16 se muestran los valores obtenidos en cada uno de los escenarios en los cuales se realizaron las pruebas.

| | Descarga(s) | Inicio (s) | Total |
|--------------------|--------------------|-------------------|--------------|
| Escenario A | 118,046 | 27,844 | 145,890 |
| Escenario B | 62,537 | 24,219 | 86,755 |
| Total | 180,583 | 52,062 | 232,645 |

Tabla 16 Valores Obtenidos
Fuente: Autor

Para obtener las frecuencias esperadas se multiplica el total de cada columna, por el total de cada fila, y se divide entre el total de cada fila y columna, puede apreciarse en la Tabla 17 y la Tabla 18 representa valores críticos definidos por este método.

| | Descarga(s) | Inicio (s) | Proporción de Muestra |
|--------------------|--------------------|-------------------|------------------------------|
| Escenario A | 113,242 | 32,648 | 0,729 |
| Escenario B | 67,341 | 19,415 | 0,434 |

Tabla 17 Valores de frecuencias esperadas
Fuente: Autor

PROBABILIDAD

| | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| | 0,995 | 0,990 | 0,975 | 0,950 |
| 1 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,004 |
| 2 | 0,010 | 0,020 | 0,051 | 0,103 |
| 3 | 0,720 | 0,115 | 0,216 | 0,352 |
| 4 | 0,207 | 0,297 | 0,484 | 0,711 |
| 5 | 0,412 | 0,554 | 0,831 | 1,145 |
| 6 | 0,676 | 0,872 | 1,237 | 1,635 |
| 7 | 0,989 | 1,239 | 1,690 | 2,167 |
| 8 | 1,344 | 1,646 | 2,180 | 2,733 |

Tabla 18 Valores Críticos Método Chi-Cuadrado
Fuente: Autor

La Tabla 19 muestra los valores obtenidos para nuestra comprobación de hipótesis a través del método CHI-CUADRADO.

| | |
|------------------------|--------------|
| # de filas | 2 |
| # de columnas | 2 |
| $X^2=$ | 2,44222234 |
| Grados de Libertad | 1 |
| Nivel de significación | 0,05 |
| Probabilidad | 0,95 |
| VALOR CRITICO | 0.004 |

Tabla 19 Resultados del método estadístico del CHI-CUADRADO

Fuente: Autor

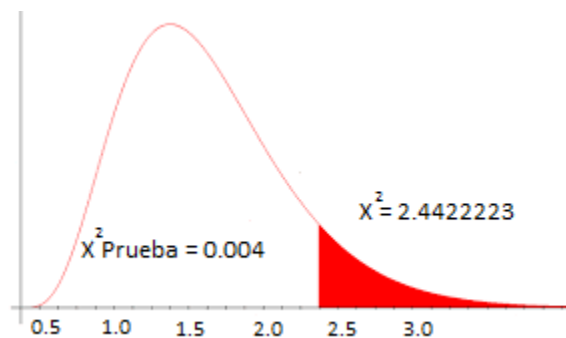


Figura 2. 9 Resultado de comparación x^2 prueba con el x^2 tabla método del Chi-Cuadrado

Fuente: Autor

En la Figura 2.8 se muestra la prueba Chi-Cuadrado, requiere la comparación del Valor Crítico (X^2 tabla) con X^2 (X^2 prueba).

De acuerdo con el resultado se obtiene que X^2 es mayor que el valor crítico lo cual lleva a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, es decir:

“H1: La configuración de la plataforma VillageFlow permitirá ahorrar tiempo para la transmisión de una señal para TDT con una aplicación de alerta temprana para desastres naturales estimados por el COE”.

CAPITULO III

3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos por medio de las pruebas efectuadas en dos ambientes diferentes permiten determinar la diferencia de tiempo en descarga de la aplicación de alerta temprana de los dos decodificadores además de la calidad de imagen que se aprecia visualmente en el televisor.

El decodificador EiTV Developer Box descarga la aplicación de alerta temprana de 6.17Mb en 118 segundos aproximadamente.

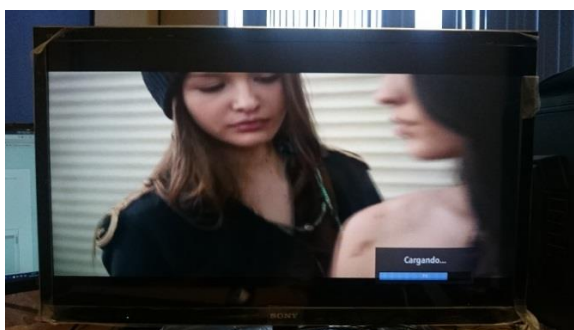


Figura 3. 1 EiTV Developer Box

Fuente: Autor

El decodificador EiTV SMARTHBOX descarga la aplicación de alerta temprana de 6.17Mb en 63 segundos aproximadamente.



Figura 3. 2 EiTV SMARTHBOX

Fuente: Autor

Las mediciones del espectro de la señal para TDT (Figura 3.3) correspondientes al canal 19 (500-506 MHz) están de acuerdo al estándar brasileño como se muestra en la Figura 3.4.

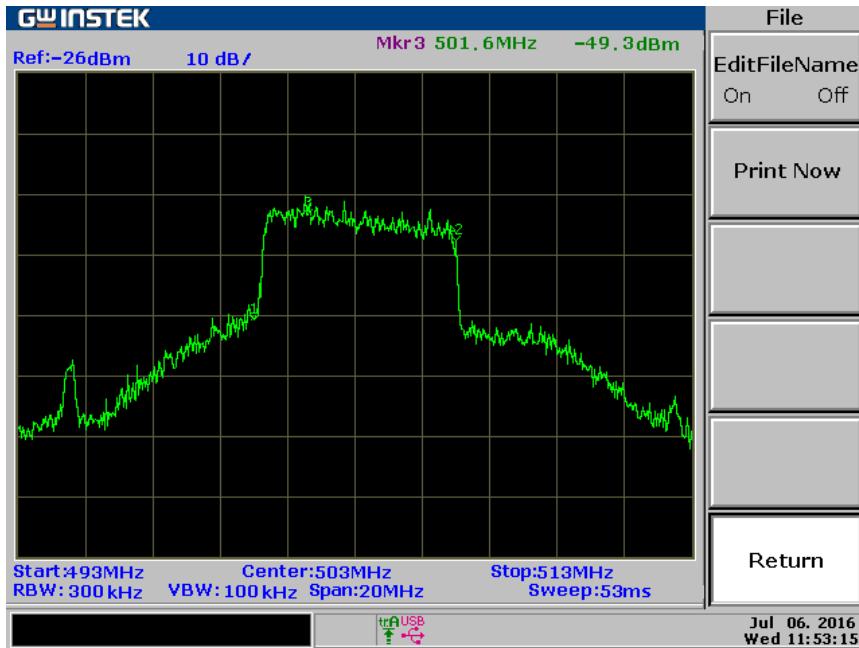


Figura 3. 3 Espectro de la señal para TDT canal 19

Fuente: Autor

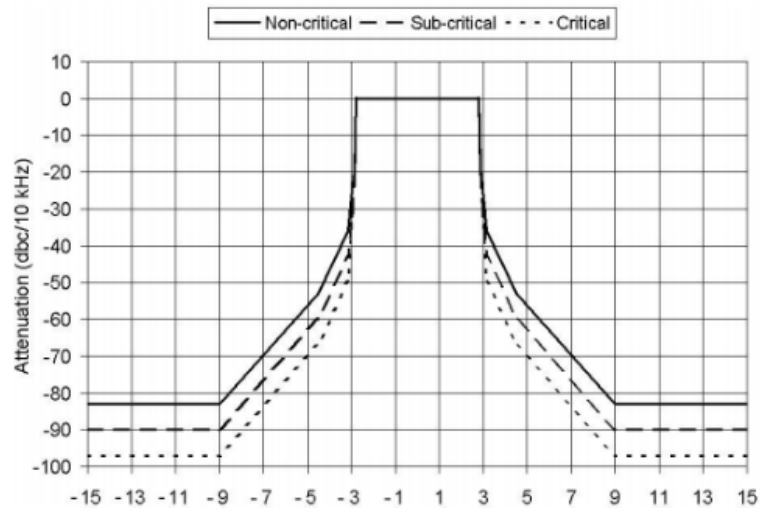


Figura 3. 4 Espectro de transmisión de TDT ISDB-Tb

Fuente: Autor

Los mediciones de potencia y ancho de banda se pueden apreciar en las Figura 3.5 y Figura 3.6, y se detallan a continuación en la Tabla 20:

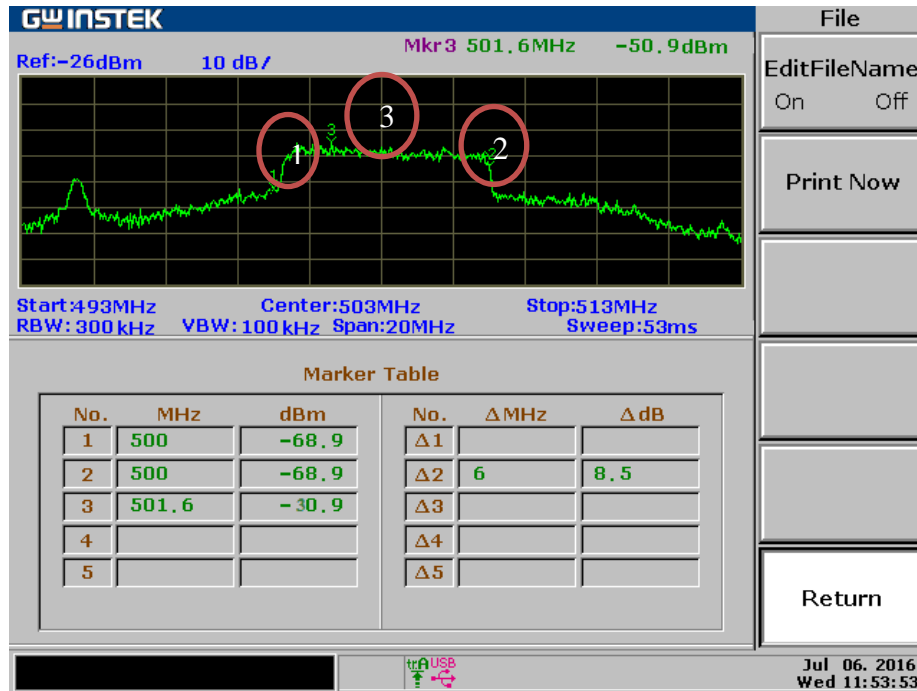


Figura 3. 5 Características de la señal TDT

Fuente: Autor

| Frecuencia canal 19 | Potencia | Potencia ISDB-Tb |
|---------------------|-----------|-------------------------|
| 500 MHz | -68.9 dBm | Entre -40 dBm y -70 dBm |
| 503 MHz | -30.9 dBm | Entre 0 dBm y -40 dBm |

Tabla 20 Valores obtenidos

Fuente: Autor

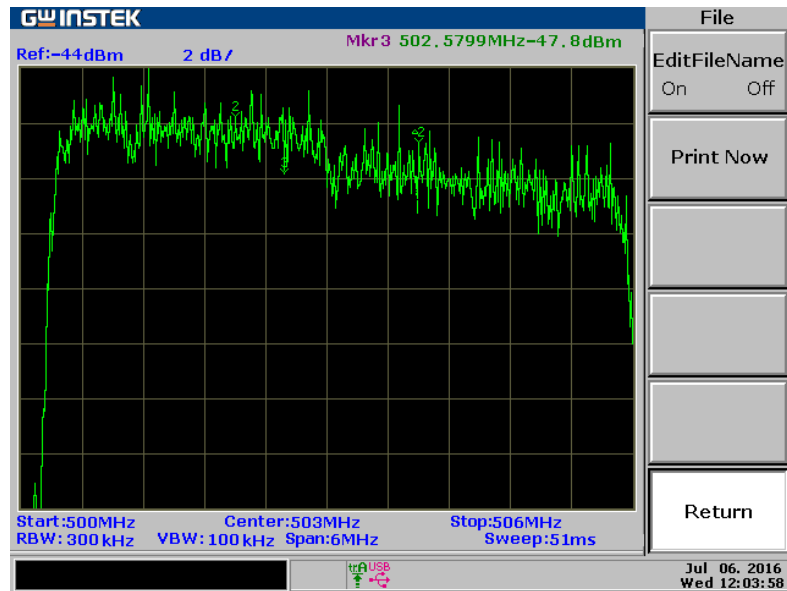


Figura 3. 6 Espectro del ancho de banda de la señal para TDT

Fuente: Autor

En el software StreamXpress se realizó las pruebas del TS generado. En la Figura 3.7 y Figura 3.8 se muestra el servicio de UNACH_HD (A) con sus respectivas propiedades como video, audio, interactividad y la identificación de cada tabla asignada al servicio, así como las propiedades de modulación.

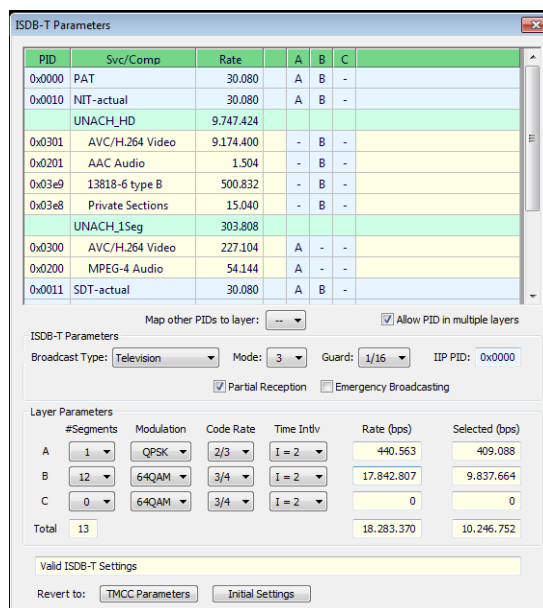


Figura 3. 7 Resultado del análisis TS en StreamXpress

Fuente: Autor

ISDB-T Parameters

| PID | Svc/Comp | Rate | A | B | C |
|--------|------------------|---------|---|---|---|
| 0x03e8 | Private Sections | 15.040 | - | B | - |
| | UNACH_1Seg | 303.808 | | | |
| 0x0300 | AVC/H.264 Video | 227.104 | A | - | - |
| 0x0200 | MPEG-4 Audio | 54.144 | A | - | - |
| 0x0011 | SDT-actual | 30.080 | A | B | - |
| 0x0024 | | 15.040 | A | - | - |
| 0x0050 | PMT | 15.040 | - | B | - |
| 0x00ff | PCR | 7.520 | A | - | - |
| 0x0100 | PCR | 40.608 | - | B | - |
| 0x1fc8 | PMT | 15.040 | A | - | - |
| 0x1ff0 | | 6.016 | - | - | - |

Map other PIDs to layer: -- Allow PID in multiple layers

ISDB-T Parameters
 Broadcast Type: Television Mode: 3 Guard: 1/16 IIP PID: 0x0000
 Partial Reception Emergency Broadcasting

Layer Parameters

| | #Segments | Modulation | Code Rate | Time Intlv | Rate (bps) | Selected (bps) |
|-------|-----------|------------|-----------|------------|------------|----------------|
| A | 1 | QPSK | 2/3 | I = 2 | 440.563 | 409.088 |
| B | 12 | 64QAM | 3/4 | I = 2 | 17.842.807 | 9.837.664 |
| C | 0 | 64QAM | 3/4 | I = 2 | 0 | 0 |
| Total | 13 | | | | 18.283.370 | 10.246.752 |

Valid ISDB-T Settings

Revert to:

Figura 3. 8 Resultado del análisis TS en StreamXpress

Fuente: Autor

CAPITULO IV

4. DISCUSIÓN

El servidor de televisión digital terrestre Village Flow envía una señal digital esta contiene una aplicación de alerta temprana para desastres naturales de la zona tres del Ecuador desarrolla específicamente para eventos de tipo volcánico, debido a que en nuestro país son los únicos eventos naturales que pueden ser predecibles en esta región, la aplicación permite enviar un mensaje de forma masiva a los televisores digitales y de esta manera todas las personas tengan a su alcance la información ante este tipo de emergencias. Esta aplicación solo puede proporcionar una advertencia de 10 segundos, transcurrido este tiempo se mostrara una información adicional de la ubicación de los refugios, cabe recalcar que esta información solo debe ser vista en caso de no haber recibido una capacitación previa. El sistema de alerta temprano japonés es el más sofisticado del mundo, este sistema brinda a la población un tiempo de reacción de al menos 80 segundos ante la catástrofe, en este tiempo se basa el desarrollo de la aplicación para este proyecto. Aportar a los nuevos sistemas tecnológicos de alerta masiva es una de las potencialidades de la Televisión Digital, permitiendo informar en breve tiempo a la población cómo actuar en casos de catástrofe.

CAPITULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- La configuración desarrollada en el servidor Village Flow permite enviar una señal de TDT que contiene audio, video e interactividad la misma que es receptada por un decodificador (SMART BOX) que hace posible la visualizar la aplicación de alerta temprana en un televisor analógico.
- El lenguaje NCL facilita el desarrollo de aplicaciones interactivas en comparación a otros lenguajes de desarrollo como JAVA, ya que NCL es un lenguaje declarativo, descriptivo y fácilmente interpretado por el programador.
- El decodificador EiTV SMARTBOX permite ahorrar alrededor de 1 minuto en la reproducción de la aplicación de alerta temprana en relación con el decodificador EiTV Developer Box, lo que amplía el tiempo de reacción ante una erupción volcánica.
- Se aprovechó las potencialidades de televisión digital terrestre - ISDB-Tb con el fin de diseñar una alerta temprana ante desastres naturales de origen volcánico, a través de una aplicación Ginga con información de que hacer durante una situación de emergencia real que una vez activada desde el VF no puede ser desactivada de la pantalla del televisor por los televidentes. Toda la información utilizada en los contenidos multimedia de la aplicación Ginga para alerta temprana, están desarrollados bajo las

directrices de las autoridades locales como la Secretaría de Gestión de Riesgos del Ecuador.

5.2 Recomendaciones

- Actualizar el hardware y software del servidor VillageFlow para aumentar su desempeño en la ejecución de la aplicación de alerta temprana.
- Ubicar todo el sistema de TDT en espacio apropiado para realizar pruebas de transmisión y recepción de señales de televisión digital.
- Para el diseño de las imágenes se recomienda tomar en cuenta la resolución de la pantalla del televisor para evitar errores en el decodificador SMARTBOX.
- Usar una matriz en la región del <descriptor>, para habilitar el cursor del control remoto, reducirá las líneas de comando en la región <body> de manera significativa.
- Se recomienda ingresar el video en el Encoder HD en formato .avi, debido a que este formato ocupa menos recursos de procesamiento del servidor VillageFlow en comparación a un formato mp4.

CAPITULO VI

6. PROPUESTA

6.1 Título de la propuesta

TRANSMISIÓN DE UNA SEÑAL DIGITAL CON UNA APLICACIÓN PARA ALERTA TEMPRANA ANTE DESASTRES DE ORIGEN VOLCÁNICO MEDIANTE EL SERVIDOR VILLAGEFLOW.

6.2 Introducción

La transmisión de Televisión tradicional ha cambiado gracias a los grandes avances tecnológicos, mejorando la calidad de imagen y sonido, a más de la agregación de nuevos servicios, esto nos ofrece la televisión digital.

El mundo está en proceso de transición de televisión analógica a digital, y en Ecuador se adoptado el estándar ISDB-Tb, con esto se prevé que el apagón analógico se ejecute en el año 2018.

La Universidad Nacional de Chimborazo por medio de la carrera de Ingeniería en Electrónica y telecomunicaciones se encuentra inmersa en el estudio y desarrollo de este tema de gran relevancia para la comunidad la sociedad en general. Para esto, se tiene un servidor VillageFlow, que sirve para la generación de contenidos de TDT utilizando archivos TS. Una de los beneficios de estos servicios TDT es la transmisión de aplicaciones Ginga con el fin de mantener informada a la población durante una erupción volcánica.

6.3 Objetivos

6.3.1 Objetivo General

- Transmitir de una señal digital con una aplicación para alerta temprana ante desastres de origen volcánico mediante el servidor VillageFlow.

6.3.2 Objetivos Específicos

- Estructurar la plataforma VillageFlow para emitir una señal TDT con audio, video y aplicaciones Ginga.
- Medir el tiempo de procesamiento de inicialización del sistema de alerta temprana de los decodificadores EiTV Developer Box y EiTV smartBox.
- Determinar el decodificador más óptimo para el sistema de alerta temprana.
- Ampliar la cobertura de transmisión de la señal TDT en la zona tres del Ecuador

6.4 Fundamentación Científico-Técnico

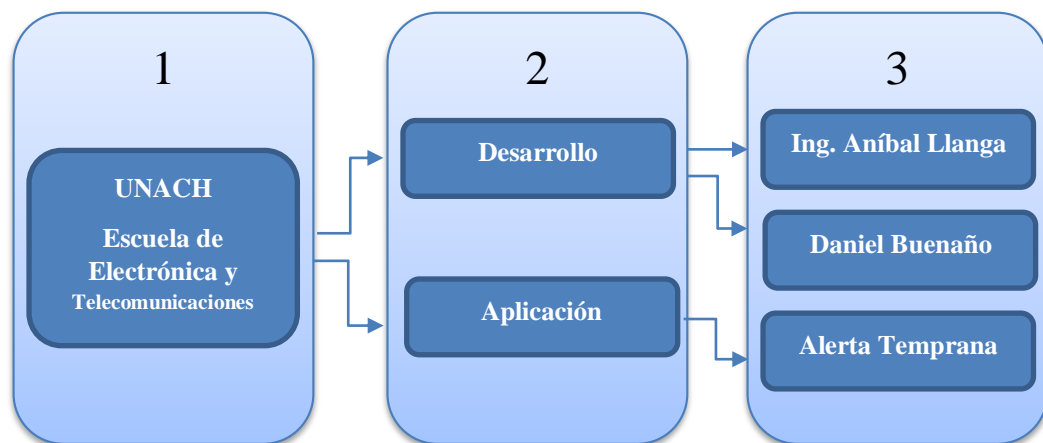
La implementación de un sistema interactivo de alerta temprana para desastres naturales de origen volcánico está encaminada a la televisión digital terrestre, mediante esta tecnología se contribuye al plan de emergencia ante desastres naturales.

6.5 Descripción de la propuesta

El servidor de televisión digital Village Flow está configurado de tal manera que es capaz de enviar una señal que contiene audio, video e interactividad basada

en NCL-GINGA. La aplicación de alerta temprana está desarrollada para emitir un mensaje de alerta ante un desastre natural de origen volcánico, esta alerta tiene una duración de 10 segundos además de un informativo adicional en caso de desconocimiento de la ubicación de albergues seguros.

6.6 Diseño organizacional



6.7 Monitoreo y Evaluación de la propuesta

La evaluación de la propuesta se realizara en base a pruebas, se compara la velocidad de procesamiento entre dos decodificadores EiTV Developer Box y EiTV smartBox para TDT.

La aplicación de alerta temprana para desastres naturales, estimados por el COE utilizando plataforma Villageflow con software GINGA, para la zona tres del Ecuador, contribuye a la conformación de un sistema de alerta temprana que emitirá un mensaje de emergencia e información de rutas de evacuación y albergues designados por la Secretaria de Gestión de Riesgos que ayudará a los habitantes de esta zona.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] DecTek. (2007 de Marzo de 20). *DecTek*. Obtenido de DecTek:
<http://www.bjpace.com.cn/DEKTEC/english/DTA-115.pdf>
- [2] Gabriel, V. M. (2013). *Repositorio ESPE*. Obtenido de Repositorio ESPE:
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6482/3/AC-ELE-ESPE-047120.pdf>
- [3] García, R. O. (2014). *Instituto de Microelectronica Aplicada*. Obtenido de Instituto de Microelectronica Aplicada:
<http://www.iuma.ulpgc.es/~nunez/clases-micros-para-com/mpc0809-trabajos/mpc0809RuymanOjedaSTBs.pdf>
- [4] Guido Ovaco, Y. P. (2014). *Dspace Espol*. Obtenido de Dspace Espol:
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/25417/1/Resumen%20de%20tesis%20GOvaco%20y%20YPilco,%20director%20de%20tesis%20%20%20M.Sc.%20C%C3%A9sar%20Yepez%20F.%202023%20dic%202013.pdf>
- [5] ISO/IEC 14496-3. (1 de Septiembre de 2009). *webstore*. Obtenido de https://webstore.iec.ch/preview/info_isoiec14496-3%7Bed4.0%7Den.pdf
- [6] Narváez, L. (2009). *La Gestión de Riesgos*. Lima: PUL CREATIVO S.R.L.
- [7] Paredes, D. (2014). *La TVdi: concepto y factor de impulso de los Sistemas de Alertas Tempranas. Un caso práctico: Proyecto Remediando*. Mérida - Venezuela.
- [8] Parreño, J. (2014). *CREACIÓN DE NUEVOS SERVICIOS DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE BAJO EL ESTÁNDAR ISDB-Tb PARA LA PLATAFORMA VILLAGEFLOW MEDIANTE EL ANÁLISIS DE SU ESTRUCTURA*. Sangolquí.

- [9] Pisciotta, N. O. (2010). Sistema ISDB-Tb. *UBP SERIE MATERIALES DE INVESTIGACION*, 45.
- [10] Valencia, J. (2013). *Desarrollo de Aplicaciones Interactivas para TV Digital orientadas a formar a la población en Desastres Naturales*. Quito-Ecuador.

8. ENLACES WEB

- [1] MINTEL. (29 de Mayo de 2015). *MINTEL*. Obtenido de MINTEL: <http://www.telecomunicaciones.gob.ec/mintel-propondra-politica-publica-sobre-la-emision-de-alertas-de-emergencia-a-traves-de-la-senal-de-tdt/>
- [2] MINISTERIO DE INDUSTRIA, E. Y. (3 de Abril de 2010). *Ministerio de Industria, Energia y Turismo*. Obtenido de <http://www.televisiondigital.gob.es/tecnologias/Interactividad/Paginas/interactividad.aspx>
- [3] National Geographic. (2013). *National Geographic*. Obtenido de National Geographic: <http://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/desastres-naturales/volcanes-definicion>
- [4] Tv Interactiva GINGA. (s.f.). *Tv Interactiva GINGA*. Obtenido de Tv Interactiva GINGA: <http://www.ginga.org.br/es>
- [5] Tv, E. (2016). *Ei Tv Entretenimiento e Interactividad para Televisión*. Obtenido de Ei Tv Entretenimiento e Interactividad para Televisión: <http://www.eitv.com.br/es/produtos/eitv-smartbox/>

9. ANEXOS

ANEXO 1

Programación completa de la aplicación de alerta temprana para la provincia de Tungurahua.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!-- Generated by NCL Eclipse -->
<ncl id="main" xmlns="http://www.ncl.org.br/NCL3.0/EDTVProfile">
<head>
<regionBase>
<region id="cursor" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="verde" left="50%" top="25%" height="20%" width="45%" />
<region id="rojo" left="5%" top="25%" height="20%" width="45%" />
<region id="recomendaciones" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="recomendacionesq" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="recomendacionesa" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="conb" left="20%" top="20%" height="60%" width="60%" />
<region id="conq" left="20%" top="20%" height="60%" width="60%" />
<region id="cona" left="20%" top="20%" height="60%" width="60%" />
<region id="back" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="backq" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="backa" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="backt" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="backp" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="backpi" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="backm" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="zonab" left="15%" top="2%" height="20%" width="70%" />
<region id="zonaq" left="15%" top="2%" height="20%" width="70%" />
<region id="zонаa" left="15%" top="2%" height="20%" width="70%" />
<region id="AMBIENTE1" left="15%" top="6%" height="24%" width="70%" zIndex="3" />
<region id="TUNGURAHUA" left="25%" top="30%" height="50%" width="50%" />
<region id="B1" left="20%" top="22%" height="40%" width="60%" />
<region id="B2" left="15%" top="65%" height="20%" width="70%" />
<region id="A1" left="15%" top="20%" height="60%" width="30%" />
<region id="A2" left="45%" top="40%" height="20%" width="40%" />
<region id="Q1" left="15%" top="20%" height="60%" width="30%" />
<region id="Q2" left="45%" top="40%" height="20%" width="40%" />
<region id="LA" left="20%" top="20%" height="60%" width="30%" />
<region id="LA2" left="50%" top="20%" height="60%" width="30%" />
<region id="ZST" left="20%" top="20%" height="60%" width="60%" />
<region id="ZSP" left="20%" top="20%" height="60%" width="60%" />
<region id="ZSPI" left="20%" top="20%" height="60%" width="60%" />
<region id="ZSM" left="20%" top="20%" height="60%" width="60%" />
<region id="R1" width="20%" height="20%" left="5%" top="62%" />
<region id="R2" width="20%" height="20%" left="27%" top="62%" />
<region id="R3" width="20%" height="20%" left="5%" top="67%" />
<region id="R4" width="20%" height="20%" left="72%" top="62%" />
<region id="R5" width="20%" height="20%" left="50%" top="42%" />
<region id="R6" width="20%" height="20%" left="50%" top="62%" />
<region id="R7" width="20%" height="20%" left="72%" top="42%" />
<region id="R11" width="20%" height="20%" left="5%" top="42%" />
<region id="R12" width="20%" height="20%" left="27%" top="42%" />
<region id="R13" width="20%" height="20%" left="5%" top="62%" />
<region id="R14" width="20%" height="20%" left="72%" top="62%" />
<region id="R15" width="20%" height="20%" left="50%" top="42%" />
<region id="R16" width="20%" height="20%" left="50%" top="62%" />
<region id="R17" width="20%" height="20%" left="72%" top="42%" />
</regionBase>
```

```

<descriptorBase>
<descriptor id="Dcursor" region="cursor"/>
<descriptor id="Dverde" region="verde"/>
<descriptor id="Drojo" region="rojo"/>
<descriptor id="Drecomendaciones" region="recomendaciones"/>
<descriptor id="Drecomendacionesq" region="recomendacionesq"/>
<descriptor id="Drecomendacionesa" region="recomendacionesa"/>
<descriptor id="Dconb" region="conb"/>
<descriptor id="Dconq" region="conq"/>
<descriptor id="Dcona" region="cona"/>
<descriptor id="Dback" region="back"/>
<descriptor id="Dbackq" region="backq"/>
<descriptor id="Dbacka" region="backa"/>
<descriptor id="Dbackt" region="backt"/>
<descriptor id="Dbackp" region="backp"/>
<descriptor id="Dbackpi" region="backpi"/>
<descriptor id="Dbackm" region="backm"/>
<descriptor id="Dzonab" region="zonab"/>
<descriptor id="Dzonaq" region="zonaq"/>
<descriptor id="Dzонаa" region="zonaa"/>

<descriptor id="DAMBIENTE1" region="AMBIENTE1"/>
<descriptor id="DTUNGURAHUA" region="TUNGURAHUA"/>
<descriptor id="DB1" region="B1"/>
<descriptor id="DB2" region="B2"/>
<descriptor id="DA1" region="A1"/>
<descriptor id="DA2" region="A2"/>
<descriptor id="DQ1" region="Q1"/>
<descriptor id="DQ2" region="Q2"/>
<descriptor id="DLA" region="LA"/>
<descriptor id="DLA2" region="LA2"/>
<descriptor id="DZST" region="ZST"/>
<descriptor id="DZSP" region="ZSP"/>
<descriptor id="DZSPI" region="ZSPI"/>
<descriptor id="DZSM" region="ZSM"/>

<descriptor id="D1" region="R1" focusIndex="ixB1" moveUp="ixB3" moveDown="ixB3"
moveLeft="ixB7" moveRight="ixB2"/>
<descriptor id="D2" region="R2" focusIndex="ixB2" moveLeft="ixB1" moveRight="ixB5"/>
<descriptor id="D3" region="R3" focusIndex="ixB3" moveUp="ixB1" moveDown="ixB1"
moveLeft="ixB4" moveRight="ixB6"/>
<descriptor id="D4" region="R4" focusIndex="ixB4" moveUp="ixB7" moveDown="ixB7"
moveLeft="ixB6" moveRight="ixB3"/>

<descriptor id="D5" region="R5" focusIndex="ixB5" moveUp="ixB6" moveDown="ixB6"
moveLeft="ixB2" moveRight="ixB7"/>
<descriptor id="D6" region="R6" focusIndex="ixB6" moveUp="ixB5" moveDown="ixB5"
moveLeft="ixB3" moveRight="ixB4"/>
<descriptor id="D7" region="R7" focusIndex="ixB7" moveUp="ixB4" moveDown="ixB4"
moveLeft="ixB5" moveRight="ixB1"/>

<descriptor id="D11" region="R11" focusIndex="ixB1" moveUp="ixB3" moveDown="ixB3"
moveLeft="ixB7" moveRight="ixB2" />
<descriptor id="D12" region="R12" focusIndex="ixB2" moveLeft="ixB1" moveRight="ixB5" />
<descriptor id="D13" region="R13" focusIndex="ixB3" moveUp="ixB1" moveDown="ixB1"
moveLeft="ixB4" moveRight="ixB6" />
<descriptor id="D14" region="R14" focusIndex="ixB4" moveUp="ixB7" moveDown="ixB7"
moveLeft="ixB6" moveRight="ixB3" />

<descriptor id="D15" region="R15" focusIndex="ixB5" moveUp="ixB6" moveDown="ixB6"
moveLeft="ixB2" moveRight="ixB7"/>

```

```

<descriptor id="D16" region="R16" focusIndex="ixB6" moveUp="ixB5" moveDown="ixB5"
moveLeft="ixB3" moveRight="ixB4"/>
<descriptor id="D17" region="R17" focusIndex="ixB7" moveUp="ixB4" moveDown="ixB4"
moveLeft="ixB5" moveRight="ixB1"/>

</descriptorBase>
<connectorBase>
<causalConnector id="onEndStartNStopN">
    <simpleCondition role="onEnd"/>
    <compoundAction operator="seq">
        <simpleAction role="start" max="unbounded" qualifier="par"/>
        <simpleAction role="stop" max="unbounded" qualifier="par"/>
    </compoundAction>
</causalConnector>

<causalConnector id="onKeySelectionStartNStopN">
    <connectorParam name="keyCode"/>
    <simpleCondition role="onSelection" key="$keyCode"/>
    <compoundAction operator="seq">
        <simpleAction role="start" max="unbounded" qualifier="par"/>
        <simpleAction role="stop" max="unbounded" qualifier="par"/>
    </compoundAction>
</causalConnector>
</connectorBase>

</head>

<body>
<port id="pEntry" component="MTUNGURAHUA" />

<media id="Mcursor" src="images/cursor.png" descriptor="Dcursor">
</media>
<media id="Mverde" src="images/verde.png" descriptor="Dverde">
</media>
<media id="Mrojo" src="images/rojo.png" descriptor="Drojo">
</media>
<media id="Mrecomendaciones" src="images/recomendaciones.png" descriptor="Drecomendaciones">
</media>
<media id="Mrecomendacionesq" src="images/recomendaciones.png" descriptor="Drecomendacionesq">
</media>
<media id="Mrecomendacionesa" src="images/recomendaciones.png" descriptor="Drecomendacionesa">
</media>
<media id="Mconb" src="images/cona.png" descriptor="Dconb">
</media>
<media id="Mconq" src="images/cona.png" descriptor="Dconq">
</media>
<media id="Mcona" src="images/cona.png" descriptor="Dcona">
</media>
<media id="Mback" src="images/back.png" descriptor="Dback">
</media>
<media id="Mbackq" src="images/back.png" descriptor="Dbackq">
</media>
<media id="Mbacka" src="images/back.png" descriptor="Dbacka">
</media>
<media id="Mbackt" src="images/back.png" descriptor="Dbackt">
</media>
<media id="Mbackp" src="images/back.png" descriptor="Dbackp">
</media>
<media id="Mbackpi" src="images/back.png" descriptor="Dbackpi">
</media>
<media id="Mbackm" src="images/back.png" descriptor="Dbackm">

```

```

</media>
<media id="Mzonab" src="images/zonab.png" descriptor="Dzonab">
</media>
<media id="Mzonaq" src="images/zonaq.png" descriptor="Dzonaq">
</media>
<media id="Mzонаa" src="images/zонаa.png" descriptor="Dzонаa">
</media>
<media id="MAMBIENTE1" src="images/ambiente1.png" descriptor="DAMBIENTE1">
</media>
<media id="M1" src="images/R1.png" descriptor="D1">
</media>
<media id="M2" src="images/R2.png" descriptor="D2">
</media>
<media id="M3" src="images/R3.png" descriptor="D3">
</media>
<media id="M4" src="images/R4.png" descriptor="D4">
</media>
<media id="M5" src="images/R5.png" descriptor="D5">
</media>
<media id="M6" src="images/R6.png" descriptor="D6">
</media>
<media id="M7" src="images/R7.png" descriptor="D7">
</media>
<media id="M11" src="images/R1.png" descriptor="D11">
</media>
<media id="M12" src="images/R2.png" descriptor="D12">
</media>
<media id="M13" src="images/R3.png" descriptor="D13">
</media>
<media id="M14" src="images/R4.png" descriptor="D14">
</media>
<media id="M15" src="images/R5.png" descriptor="D15">
</media>
<media id="M16" src="images/R6.png" descriptor="D16">
</media>
<media id="M17" src="images/R7.png" descriptor="D17">
</media>
<media id="MB1" src="images/B1.png" descriptor="DB1">
</media>
<media id="MB2" src="images/B2.png" descriptor="DB2">
</media>
<media id="MA1" src="images/A1.png" descriptor="DA1">
</media>
<media id="MA2" src="images/A2.png" descriptor="DA2">
</media>
<media id="MQ1" src="images/Q1.png" descriptor="DQ1">
</media>
<media id="MQ2" src="images/Q2.png" descriptor="DQ2">
</media>
<media id="MZST" src="images/zsm.png" descriptor="DZST">
</media>
<media id="MZSP" src="images/zsm.png" descriptor="DZSP">
</media>
<media id="MZSPI" src="images/zsm.png" descriptor="DZSPI">
</media>
<media id="MZSM" src="images/zsm.png" descriptor="DZSM">
</media>
<media id="MTUNGURAHUA" src="images/volcan.png" descriptor="DTUNGURAHUA">
<property name="explicitDur" value="10s"/>
</media>

```

<!-- AVISO DE ALERTA -->

```
<link xconnector="onEndStartNStopN">
<bind role="onEnd" component="MTUNGURAHUA"/>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="stop" component="MTUNGURAHUA"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>
<bind role="start" component="M17"/>
</link>
```

<!--SELECCION DE CANTONES-->

<!--BAÑOS-->

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="M11">
</bind>
<bind role="start" component="MB1"/>
<bind role="start" component="MB2"/>
<bind role="start" component="Mzonab"/>
<bind role="start" component="Mrecomendaciones"/>
<bind role="stop" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="Mverde"/>
<bind role="stop" component="Mrojo"/>
<bind role="stop" component="Mcursor"/>
<bind role="stop" component="M11"/>
<bind role="stop" component="M12"/>
<bind role="stop" component="M13"/>
<bind role="stop" component="M14"/>
<bind role="stop" component="M15"/>
<bind role="stop" component="M16"/>
<bind role="stop" component="M17"/>
</link>
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="Mrecomendaciones">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="Mconb" />
<bind role="start" component="Mback" />
<bind role="stop" component="MB1"/>
<bind role="stop" component="MB2"/>
<bind role="stop" component="Mzonab"/>
<bind role="stop" component="Mrecomendaciones"/>
</link>
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="Mconb">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="stop" component="Mconb" />
<bind role="stop" component="Mback" />
<bind role="start" component="MB1"/>
```

```

<bind role="start" component="MB2"/>
<bind role="start" component="Mzonab"/>
<bind role="start" component="Mrecomendaciones"/>
</link>

```

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="MB1">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>
<bind role="start" component="M17"/>
<bind role="stop" component="MB1"/>
<bind role="stop" component="MB2"/>
<bind role="stop" component="Mzonab"/>
<bind role="stop" component="Mrecomendaciones"/>
</link>

```

<!--AMBATO-->

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="M13">
</bind>
<bind role="start" component="MA1"/>
<bind role="start" component="MA2"/>
<bind role="start" component="Mzonaa"/>
<bind role="start" component="Mrecomendacionesa"/>
<bind role="stop" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="Mverde"/>
<bind role="stop" component="Mrojo"/>
<bind role="stop" component="Mcursor"/>
<bind role="stop" component="M11"/>
<bind role="stop" component="M12"/>
<bind role="stop" component="M13"/>
<bind role="stop" component="M14"/>
<bind role="stop" component="M15"/>
<bind role="stop" component="M16"/>
<bind role="stop" component="M17"/>
</link>

```

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="Mrecomendacionesa">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="Mcona" />
<bind role="start" component="Mbacka" />
<bind role="stop" component="MA1"/>
<bind role="stop" component="MA2"/>
<bind role="stop" component="Mzonaa"/>
<bind role="stop" component="Mrecomendacionesa"/>
</link>

```



```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="Mcona">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="stop" component="Mcona" />
<bind role="stop" component="Mbacka" />
<bind role="start" component="MA1"/>
<bind role="start" component="MA2"/>
<bind role="start" component="Mzoniaa"/>
<bind role="start" component="Mrecomendacionesa"/>
</link>

```

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="MA1">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>
<bind role="start" component="M17"/>
<bind role="stop" component="MA1"/>
<bind role="stop" component="MA2"/>
<bind role="stop" component="Mzoniaa"/>
<bind role="stop" component="Mrecomendacionesa"/>
</link>

```

<!--QUERO-->

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="M12">
</bind>
<bind role="start" component="MQ1"/>
<bind role="start" component="MQ2"/>
<bind role="start" component="Mzonaq"/>
<bind role="start" component="Mrecomendacionesq"/>
<bind role="stop" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="Mverde"/>
<bind role="stop" component="Mrojo"/>
<bind role="stop" component="Mcursor"/>
<bind role="stop" component="M11"/>
<bind role="stop" component="M12"/>
<bind role="stop" component="M13"/>
<bind role="stop" component="M14"/>
<bind role="stop" component="M15"/>
<bind role="stop" component="M16"/>
<bind role="stop" component="M17"/>
</link>

```

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="Mrecomendacionesq">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="Mconq" />
<bind role="start" component="Mbackq" />
<bind role="stop" component="MQ1"/>

```

```
<bind role="stop" component="MQ2"/>
<bind role="stop" component="Mzonaq"/>
<bind role="stop" component="Mrecomendacionesq"/>
</link>
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="Mconq">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="stop" component="Mconq" />
<bind role="stop" component="Mbackq" />
<bind role="start" component="MQ1"/>
<bind role="start" component="MQ2"/>
<bind role="start" component="Mzonaq"/>
<bind role="start" component="Mrecomendacionesq"/>
</link>
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="MQ1">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>
<bind role="start" component="M17"/>
<bind role="stop" component="MQ1"/>
<bind role="stop" component="MQ2"/>
<bind role="stop" component="Mzonaq"/>
<bind role="stop" component="Mrecomendacionesq"/>
</link>
```

<!--TISALEO-->

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="M14">
</bind>
<bind role="start" component="MZST"/>
<bind role="start" component="Mbackt"/>
<bind role="stop" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="Mverde"/>
<bind role="stop" component="Mrojo"/>
<bind role="stop" component="Mcursor"/>
<bind role="stop" component="M11"/>
<bind role="stop" component="M12"/>
<bind role="stop" component="M13"/>
<bind role="stop" component="M14"/>
<bind role="stop" component="M15"/>
<bind role="stop" component="M16"/>
<bind role="stop" component="M17"/>
</link>
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="MZST">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
```

```

<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>
<bind role="start" component="M17"/>
<bind role="stop" component="MZST"/>
<bind role="stop" component="Mbackt"/>
</link>

```

<!--MOCHA-->

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="M15">
</bind>
<bind role="start" component="MZSM"/>
<bind role="start" component="Mbackm"/>
<bind role="stop" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="Mverde"/>
<bind role="stop" component="Mrojo"/>
<bind role="stop" component="Mcursor"/>
<bind role="stop" component="M11"/>
<bind role="stop" component="M12"/>
<bind role="stop" component="M13"/>
<bind role="stop" component="M14"/>
<bind role="stop" component="M15"/>
<bind role="stop" component="M16"/>
<bind role="stop" component="M17"/>
</link>

```

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="MZSM">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>
<bind role="start" component="M17"/>
<bind role="stop" component="MZSM"/>
<bind role="stop" component="Mbackm"/>
</link>

```

<!--PILLARO-->

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="M16">
</bind>
<bind role="start" component="MZSPI"/>
<bind role="start" component="Mbackpi"/>
<bind role="stop" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="Mverde"/>
<bind role="stop" component="Mrojo"/>

```

```

<bind role="stop" component="Mcursor"/>
<bind role="stop" component="M11"/>
<bind role="stop" component="M12"/>
<bind role="stop" component="M13"/>
<bind role="stop" component="M14"/>
<bind role="stop" component="M15"/>
<bind role="stop" component="M16"/>
<bind role="stop" component="M17"/>
</link>

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="MZSPI">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>
<bind role="start" component="M17"/>
<bind role="stop" component="MZSPI"/>
<bind role="stop" component="Mbackpi"/>
</link>

```

<!--PELILEO-->

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="M17">
</bind>
<bind role="start" component="MZSP"/>
<bind role="start" component="Mbackp"/>
<bind role="stop" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="Mverde"/>
<bind role="stop" component="Mrojo"/>
<bind role="stop" component="Mcursor"/>
<bind role="stop" component="M11"/>
<bind role="stop" component="M12"/>
<bind role="stop" component="M13"/>
<bind role="stop" component="M14"/>
<bind role="stop" component="M15"/>
<bind role="stop" component="M16"/>
<bind role="stop" component="M17"/>
</link>

```

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="MZSP">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>

```

```

<bind role="start" component="M17"/>
<bind role="stop" component="MZSP"/>
<bind role="stop" component="Mbackp"/>
</link>
</body>
</ncl>

```

Programación completa de la aplicación de alerta temprana para la provincia de Cotopaxi.

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!-- Generated by NCL Eclipse -->
<ncl id="main" xmlns="http://www.ncl.org.br/NCL3.0/EDTVProfile">
<head>

<regionBase>

<region id="cursor" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="verde" left="50%" top="25%" height="20%" width="45%" />
<region id="rojo" left="5%" top="25%" height="20%" width="45%" />
<region id="rs" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="rsq" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="rsa" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="rssq" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="conb" left="20%" top="20%" height="60%" width="60%" />
<region id="conq" left="20%" top="20%" height="60%" width="60%" />
<region id="cona" left="20%" top="20%" height="60%" width="60%" />
<region id="consq" left="20%" top="20%" height="60%" width="60%" />
<region id="back" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="backq" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="backa" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="backt" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="backp" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="backpi" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="backm" left="27.5%" top="80%" height="20%" width="45%" />
<region id="zonab" left="15%" top="2%" height="20%" width="70%" />
<region id="zonaq" left="15%" top="2%" height="20%" width="70%" />
<region id="zонаa" left="15%" top="2%" height="20%" width="70%" />
<region id="zonasq" left="15%" top="2%" height="20%" width="70%" />
<region id="AMBIENTE1" left="15%" top="6%" height="24%" width="70%" zIndex="3" />
<region id="COTOPAXI" left="25%" top="30%" height="50%" width="50%" />
<region id="B1" left="15%" top="20%" height="60%" width="30%" />
<region id="B2" left="45%" top="20%" height="60%" width="40%" />
<region id="A1" left="15%" top="20%" height="60%" width="30%" />
<region id="A2" left="45%" top="30%" height="40%" width="40%" />
<region id="Q1" left="15%" top="20%" height="60%" width="30%" />
<region id="Q2" left="45%" top="40%" height="20%" width="40%" />
<region id="S1" left="15%" top="20%" height="60%" width="30%" />
<region id="S2" left="45%" top="20%" height="60%" width="40%" />
<region id="LA" left="20%" top="20%" height="60%" width="30%" />
<region id="LA2" left="50%" top="20%" height="60%" width="30%" />
<region id="ZST" left="20%" top="20%" height="60%" width="60%" />
<region id="ZSP" left="20%" top="20%" height="60%" width="60%" />
<region id="ZSPI" left="20%" top="20%" height="60%" width="60%" />
<region id="R1" width="20%" height="20%" left="5%" top="62%" />
<region id="R2" width="20%" height="20%" left="50%" top="42%" />
<region id="R3" width="20%" height="20%" left="5%" top="67%" />
<region id="R4" width="20%" height="20%" left="50%" top="62%" />
<region id="R5" width="20%" height="20%" left="27%" top="62%" />
<region id="R6" width="20%" height="20%" left="27%" top="62%" />
<region id="R7" width="20%" height="20%" left="72%" top="42%" />

```

```

<region id="R11" width="20%" height="20%" left="5%" top="42%"/>
<region id="R12" width="20%" height="20%" left="50%" top="42%"/>
<region id="R13" width="20%" height="20%" left="5%" top="62%"/>
<region id="R14" width="20%" height="20%" left="50%" top="62%"/>
<region id="R15" width="20%" height="20%" left="27%" top="42%"/>
<region id="R16" width="20%" height="20%" left="27%" top="62%"/>
<region id="R17" width="20%" height="20%" left="72%" top="42%"/>
</regionBase>

```

```

<descriptorBase>
<descriptor id="Dcursor" region="cursor"/>
<descriptor id="Dverde" region="verde"/>
<descriptor id="Drojo" region="rojo"/>
<descriptor id="Drs" region="rs"/>
<descriptor id="Drsq" region="rsq"/>
<descriptor id="Drsa" region="rsa"/>
<descriptor id="Drssq" region="rssq"/>
<descriptor id="Dconb" region="conb"/>
<descriptor id="Dconq" region="conq"/>
<descriptor id="Dcona" region="cona"/>
<descriptor id="Dconsq" region="consq"/>
<descriptor id="Dback" region="back"/>
<descriptor id="Dbackq" region="backq"/>
<descriptor id="Dbacka" region="backa"/>
<descriptor id="Dbackt" region="backt"/>
<descriptor id="Dbackp" region="backp"/>
<descriptor id="Dbackpi" region="backpi"/>
<descriptor id="Dbackm" region="backm"/>
<descriptor id="Dzonab" region="zonab"/>
<descriptor id="Dzonaq" region="zonaq"/>
<descriptor id="Dzонаa" region="zонаa"/>
<descriptor id="Dzonasq" region="zonasq"/>
<descriptor id="DAMBIENTE1" region="AMBIENTE1"/>
<descriptor id="DCOTOPAXI" region="COTOPAXI"/>
<descriptor id="DB1" region="B1"/>
<descriptor id="DB2" region="B2"/>
<descriptor id="DA1" region="A1"/>
<descriptor id="DA2" region="A2"/>
<descriptor id="DQ1" region="Q1"/>
<descriptor id="DQ2" region="Q2"/>
<descriptor id="DS1" region="S1"/>
<descriptor id="DS2" region="S2"/>
<descriptor id="DLA" region="LA"/>
<descriptor id="DLA2" region="LA2"/>
<descriptor id="DZST" region="ZST"/>
<descriptor id="DZSP" region="ZSP"/>
<descriptor id="DZSPI" region="ZSPI"/>
<descriptor id="D1" region="R1" focusIndex="ixB1" moveUp="ixB3" moveDown="ixB3"
moveLeft="ixB7" moveRight="ixB5"/>
<descriptor id="D2" region="R2" focusIndex="ixB2" moveUp="ixB4" moveDown="ixB4"
moveLeft="ixB5" moveRight="ixB7"/>
<descriptor id="D3" region="R3" focusIndex="ixB3" moveUp="ixB1" moveDown="ixB1"
moveLeft="ixB4" moveRight="ixB6"/>
<descriptor id="D4" region="R4" focusIndex="ixB4" moveUp="ixB2" moveDown="ixB7"
moveLeft="ixB6" moveRight="ixB3"/>
<descriptor id="D5" region="R5" focusIndex="ixB5" moveUp="ixB6" moveDown="ixB6"
moveLeft="ixB1" moveRight="ixB2"/>
<descriptor id="D6" region="R6" focusIndex="ixB6" moveUp="ixB5" moveDown="ixB5"
moveLeft="ixB3" moveRight="ixB4"/>
<descriptor id="D7" region="R7" focusIndex="ixB7" moveLeft="ixB2" moveRight="ixB1"/>
<descriptor id="D11" region="R11" focusIndex="ixB1" moveUp="ixB3" moveDown="ixB3"
moveLeft="ixB7" moveRight="ixB5" />

```

```

<descriptor id="D12" region="R12" focusIndex="ixB2" moveUp="ixB4" moveDown="ixB4"
moveLeft="ixB5" moveRight="ixB7" />
<descriptor id="D13" region="R13" focusIndex="ixB3" moveUp="ixB1" moveDown="ixB1"
moveLeft="ixB4" moveRight="ixB6" />
<descriptor id="D14" region="R14" focusIndex="ixB4" moveUp="ixB2" moveDown="ixB7"
moveLeft="ixB6" moveRight="ixB3" />
<descriptor id="D15" region="R15" focusIndex="ixB5" moveUp="ixB6" moveDown="ixB6"
moveLeft="ixB1" moveRight="ixB2"/>
<descriptor id="D16" region="R16" focusIndex="ixB6" moveUp="ixB5" moveDown="ixB5"
moveLeft="ixB3" moveRight="ixB4"/>
<descriptor id="D17" region="R17" focusIndex="ixB7" moveLeft="ixB2" moveRight="ixB1"/>

```

```

</descriptorBase>

```

```

<connectorBase>

```

```

<causalConnector id="onEndStartNStopN">
  <simpleCondition role="onEnd"/>
  <compoundAction operator="seq">
    <simpleAction role="start" max="unbounded" qualifier="par"/>
    <simpleAction role="stop" max="unbounded" qualifier="par"/>
  </compoundAction>
</causalConnector>

```

```

<causalConnector id="onKeySelectionStartNStopN">
  <connectorParam name="keyCode"/>
  <simpleCondition role="onSelection" key="$keyCode"/>
  <compoundAction operator="seq">
    <simpleAction role="start" max="unbounded" qualifier="par"/>
    <simpleAction role="stop" max="unbounded" qualifier="par"/>
  </compoundAction>
</causalConnector>

```

```

</connectorBase>

```

```

</head>

```

```

<body>

```

```

<port id="pEntry" component="MCOTOPAXI" />

```

```

<media id="Mcursor" src="images/cursor.png" descriptor="Dcursor">
</media>

```

```

<media id="Mverde" src="images/verde.png" descriptor="Dverde">
</media>

```

```

<media id="Mrojo" src="images/rojo.png" descriptor="Drojo">
</media>

```

```

<media id="Mrs" src="images/rs.png" descriptor="Drs">
</media>

```

```

<media id="Mrsq" src="images/rs.png" descriptor="Drsq">
</media>

```

```

<media id="Mrsa" src="images/rs.png" descriptor="Drsa">
</media>

```

```

<media id="Mrssq" src="images/rs.png" descriptor="Drssq">
</media>

```

```

<media id="Mconb" src="images/cona.png" descriptor="Dconb">
</media>

```

```

<media id="Mconq" src="images/cona.png" descriptor="Dconq">
</media>

```

```

<media id="Mcona" src="images/cona.png" descriptor="Dcona">
</media>

```

```

<media id="Mconsq" src="images/cona.png" descriptor="Dconsq">
</media>

```

```

<media id="Mback" src="images/back.png" descriptor="Dback">
</media>

```

```

<media id="Mbackq" src="images/back.png" descriptor="Dbackq">

```

```

</media>
<media id="Mbacka" src="images/back.png" descriptor="Dbacka">
</media>
<media id="Mbackt" src="images/back.png" descriptor="Dbackt">
</media>
<media id="Mbackp" src="images/back.png" descriptor="Dbackp">
</media>
<media id="Mbackpi" src="images/back.png" descriptor="Dbackpi">
</media>
<media id="Mbackm" src="images/back.png" descriptor="Dbackm">
</media>
<media id="Mzonab" src="images/zonal.png" descriptor="Dzonab">
</media>
<media id="Mzonaq" src="images/zonasa.png" descriptor="Dzonaq">
</media>
<media id="Mzонаa" src="images/zonap.png" descriptor="Dzonaa">
</media>
<media id="Mzonasq" src="images/zonasq.png" descriptor="Dzonasq">
</media>
<media id="MAMBIENTE1" src="images/ambiente1.png" descriptor="DAMBIENTE1">
</media>
<media id="M1" src="images/R1.png" descriptor="D1">
</media>
<media id="M2" src="images/R2.png" descriptor="D2">
</media>
<media id="M3" src="images/R3.png" descriptor="D3">
</media>
<media id="M4" src="images/R4.png" descriptor="D4">
</media>
<media id="M5" src="images/R5.png" descriptor="D5">
</media>
<media id="M6" src="images/R6.png" descriptor="D6">
</media>
<media id="M7" src="images/R7.png" descriptor="D7">
</media>
<media id="M11" src="images/R1.png" descriptor="D11">
</media>
<media id="M12" src="images/R2.png" descriptor="D12">
</media>
<media id="M13" src="images/R3.png" descriptor="D13">
</media>
<media id="M14" src="images/R4.png" descriptor="D14">
</media>
<media id="M15" src="images/R5.png" descriptor="D15">
</media>
<media id="M16" src="images/R6.png" descriptor="D16">
</media>
<media id="M17" src="images/R7.png" descriptor="D17">
</media>
<media id="MB1" src="images/2.png" descriptor="DB1">
</media>
<media id="MB2" src="images/letas2.png" descriptor="DB2">
</media>
<media id="MA1" src="images/3.png" descriptor="DA1">
</media>
<media id="MA2" src="images/letras3.png" descriptor="DA2">
</media>
<media id="MQ1" src="images/4.png" descriptor="DQ1">
</media>
<media id="MQ2" src="images/letras4.png" descriptor="DQ2">
</media>
<media id="MS1" src="images/S1.png" descriptor="DS1">
</media>

```



```

<media id="MS2" src="images/letras.png" descriptor="DS2">
</media>
<media id="MZST" src="images/zsp.png" descriptor="DZST">
</media>
<media id="MZSP" src="images/zsp.png" descriptor="DZSP">
</media>
<media id="MZSPI" src="images/zsp.png" descriptor="DZSPI">
</media>
<media id="MCOTOPAXI" src="images/volcan.png" descriptor="DCOTOPAXI">
<property name="explicitDur" value="10s"/>
</media>

```

<!-- AVISO DE ALERTA -->

```

<link xconnector="onEndStartNStopN">
<bind role="onEnd" component="MCOTOPAXI"/>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="MCOTOPAXI"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>
<bind role="start" component="M17"/>
</link>

```

<!--SELECCION DE CANTONES-->

<!--LATACUNGA-->

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="M11">
</bind>
<bind role="start" component="MB1"/>
<bind role="start" component="MB2"/>
<bind role="start" component="Mzonab"/>
<bind role="start" component="Mrs"/>
<bind role="stop" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="Mverde"/>
<bind role="stop" component="Mrojo"/>
<bind role="stop" component="Mcursor"/>
<bind role="stop" component="M11"/>
<bind role="stop" component="M12"/>
<bind role="stop" component="M13"/>
<bind role="stop" component="M14"/>
<bind role="stop" component="M15"/>
<bind role="stop" component="M16"/>
<bind role="stop" component="M17"/>
</link>

```

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="Mrs">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="Mconb" />
<bind role="start" component="Mback" />
<bind role="stop" component="MB1"/>
<bind role="stop" component="MB2"/>
<bind role="stop" component="Mzonab"/>

```

```
<bind role="stop" component="Mrs"/>
</link>
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="Mcomb">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="stop" component="Mcomb" />
<bind role="stop" component="Mback" />
<bind role="start" component="MB1"/>
<bind role="start" component="MB2"/>
<bind role="start" component="Mzonab"/>
<bind role="start" component="Mrs"/>
</link>
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="MB1">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>
<bind role="start" component="M17"/>
<bind role="stop" component="MB1"/>
<bind role="stop" component="MB2"/>
<bind role="stop" component="Mzonab"/>
<bind role="stop" component="Mrs"/>
</link>
```

```
<!--PUJILI-->
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="M13">
</bind>
<bind role="start" component="MA1"/>
<bind role="start" component="MA2"/>
<bind role="start" component="Mzonaa"/>
<bind role="start" component="Mrsa"/>
<bind role="stop" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="Mverde"/>
<bind role="stop" component="Mrojo"/>
<bind role="stop" component="Mcursor"/>
<bind role="stop" component="M11"/>
<bind role="stop" component="M12"/>
<bind role="stop" component="M13"/>
<bind role="stop" component="M14"/>
<bind role="stop" component="M15"/>
<bind role="stop" component="M16"/>
<bind role="stop" component="M17"/>
</link>
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="Mrsa">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
```

```

</bind>
<bind role="start" component="Mcona" />
<bind role="start" component="Mbacka" />
<bind role="stop" component="MA1"/>
<bind role="stop" component="MA2"/>
<bind role="stop" component="Mzonaa"/>
<bind role="stop" component="Mrsa"/>
</link>

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="Mcona">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="stop" component="Mcona" />
<bind role="stop" component="Mbacka" />
<bind role="start" component="MA1"/>
<bind role="start" component="MA2"/>
<bind role="start" component="Mzonaa"/>
<bind role="start" component="Mrsa"/>
</link>

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="MA1">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>
<bind role="start" component="M17"/>
<bind role="stop" component="MA1"/>
<bind role="stop" component="MA2"/>
<bind role="stop" component="Mzonaa"/>
<bind role="stop" component="Mrsa"/>
</link>

<!--SALCEDO-->

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="M15">
</bind>
<bind role="start" component="MQ1"/>
<bind role="start" component="MQ2"/>
<bind role="start" component="Mzonaq"/>
<bind role="start" component="Mrsq"/>
<bind role="stop" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="Mverde"/>
<bind role="stop" component="Mrojo"/>
<bind role="stop" component="Mcursor"/>
<bind role="stop" component="M11"/>
<bind role="stop" component="M12"/>
<bind role="stop" component="M13"/>
<bind role="stop" component="M14"/>
<bind role="stop" component="M15"/>
<bind role="stop" component="M16"/>
<bind role="stop" component="M17"/>
</link>

```

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="Mrsq">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="Mconq" />
<bind role="start" component="Mbackq" />
<bind role="stop" component="MQ1"/>
<bind role="stop" component="MQ2"/>
<bind role="stop" component="Mzonaq"/>
<bind role="stop" component="Mrsq"/>
</link>

```

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="Mconq">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="stop" component="Mconq" />
<bind role="stop" component="Mbackq" />
<bind role="start" component="MQ1"/>
<bind role="start" component="MQ2"/>
<bind role="start" component="Mzonaq"/>
<bind role="start" component="Mrsq"/>
</link>

```

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="MQ1">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>
<bind role="start" component="M17"/>
<bind role="stop" component="MQ1"/>
<bind role="stop" component="MQ2"/>
<bind role="stop" component="Mzonaq"/>
<bind role="stop" component="Mrsq"/>
</link>

```

<!--SAQUISILI-->

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="M16">
</bind>
<bind role="start" component="MS1"/>
<bind role="start" component="MS2"/>
<bind role="start" component="Mzonasq"/>
<bind role="start" component="Mrssq"/>
<bind role="stop" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="Mverde"/>
<bind role="stop" component="Mrojo"/>
<bind role="stop" component="Mcursor"/>
<bind role="stop" component="M11"/>
<bind role="stop" component="M12"/>
<bind role="stop" component="M13"/>

```

```
<bind role="stop" component="M14"/>
<bind role="stop" component="M15"/>
<bind role="stop" component="M16"/>
<bind role="stop" component="M17"/>
</link>
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="Mrssq">
<bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="Mconsq" />
<bind role="start" component="Mbackpi" />
<bind role="stop" component="MS1"/>
<bind role="stop" component="MS2"/>
<bind role="stop" component="Mzonasq"/>
<bind role="stop" component="Mrssq"/>
</link>
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="Mconsq">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="stop" component="Mconsq" />
<bind role="stop" component="Mbackpi" />
<bind role="start" component="MS1"/>
<bind role="start" component="MS2"/>
<bind role="start" component="Mzonasq"/>
<bind role="start" component="Mrssq"/>
</link>
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="MS1">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>
<bind role="start" component="M17"/>
<bind role="stop" component="MS1"/>
<bind role="stop" component="MS2"/>
<bind role="stop" component="Mzonasq"/>
<bind role="stop" component="Mrssq"/>
<bind role="stop" component="Mbackpi"/>
</link>
```

```
<!--PANGUA-->
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="M12">
</bind>
<bind role="start" component="MZST"/>
<bind role="start" component="Mbackt"/>
<bind role="stop" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="Mverde"/>
<bind role="stop" component="Mrojo"/>
<bind role="stop" component="Mcursor"/>
```

```

<bind role="stop" component="M11"/>
<bind role="stop" component="M12"/>
<bind role="stop" component="M13"/>
<bind role="stop" component="M14"/>
<bind role="stop" component="M15"/>
<bind role="stop" component="M16"/>
<bind role="stop" component="M17"/>
</link>

```

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="MZST">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>
<bind role="start" component="M17"/>
<bind role="stop" component="MZST"/>
<bind role="stop" component="Mbackt"/>
</link>

```

<!--LAMANA-->

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="M14">
</bind>
<bind role="start" component="MZSPI"/>
<bind role="start" component="Mbackm"/>
<bind role="stop" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="Mverde"/>
<bind role="stop" component="Mrojo"/>
<bind role="stop" component="Mcursor"/>
<bind role="stop" component="M11"/>
<bind role="stop" component="M12"/>
<bind role="stop" component="M13"/>
<bind role="stop" component="M14"/>
<bind role="stop" component="M15"/>
<bind role="stop" component="M16"/>
<bind role="stop" component="M17"/>
</link>

```

```

<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="MZSPI">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>

```

```
<bind role="start" component="M17"/>
<bind role="stop" component="MZSPI"/>
<bind role="stop" component="Mbackm"/>
</link>
```

```
<!--SIGCHOS-->
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="M17">
</bind>
<bind role="start" component="MZSP"/>
<bind role="start" component="Mbackp"/>
<bind role="stop" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="stop" component="Mverde"/>
<bind role="stop" component="Mrojo"/>
<bind role="stop" component="Mcursor"/>
<bind role="stop" component="M11"/>
<bind role="stop" component="M12"/>
<bind role="stop" component="M13"/>
<bind role="stop" component="M14"/>
<bind role="stop" component="M15"/>
<bind role="stop" component="M16"/>
<bind role="stop" component="M17"/>
</link>
```

```
<link xconnector="onKeySelectionStartNStopN">
<bind role="onSelection" component="MZSP">
<bindParam name="keyCode" value="BACK"/>
</bind>
<bind role="start" component="MAMBIENTE1"/>
<bind role="start" component="Mverde"/>
<bind role="start" component="Mrojo"/>
<bind role="start" component="Mcursor"/>
<bind role="start" component="M11"/>
<bind role="start" component="M12"/>
<bind role="start" component="M13"/>
<bind role="start" component="M14"/>
<bind role="start" component="M15"/>
<bind role="start" component="M16"/>
<bind role="start" component="M17"/>
<bind role="stop" component="MZSP"/>
<bind role="stop" component="Mbackp"/>
</link>
</body>
</ncl>
```

ANEXO 2



RUC: 0991443657001

| | | |
|---|---------------------------|-------------------------|
| Quito, 01 / ABRIL/ 2016 | PROFORMA # 3032-16 | Rev. |
| Para : ING PABLO MONTERO / De: ADVICOM Cia. Ltda. / Alexander Sarzosa Asunto: COTIZACION SET TOP BOX HIBRIDO | | |
| Telef. : | Ext.: | Fax : Páginas: 2 |

| ITEM | CANT. | DESCRIPCION | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL USD |
|------|-------|---|-----------------|------------------|
| | | | | |
| 1 | 1 | Set-Top Box EITV, Mod: SMARTBOX ,Receptor y decodificador de desarrollo de aplicaciones Interactivas para ISDBT-Tb. NUEVO | 1,200.00 | 1,200.00 |
| 2 | 1 | Receptor Marca : Pixela , Mod:F-1 ONE-SEG para dispositivos de ISDBT-Tb (EWBS) | 1,355.00 | 1,355.00 |

CONDICIONES DE VENTA:

- No incluye el IVA.
- Forma de Pago: 60% Anticipo, 40 % contra entrega.
- Tiempo de entrega: 30 días a partir del anticipo .
- Validez de la oferta: 15 días.
- Garantía: 12 meses sobre defectos de fabricación.

Advicom Cia. Ltda. es una empresa ecuatoriana, dedicada desde 1997 a comercializar, instalar y dar servicios técnicos de mantenimiento e instalaciones a Estaciones de Radio AM, FM y TV, así como proporcionar equipos y servicios en Radiocomunicaciones, Wireless , Enlaces de Datos y Satelitales, acceso al Internet vía satelital, Telecomunicaciones en General, Telemetría y SCADA, Construcción de infraestructuras (Casetas y Torres), contando con personal altamente calificado así como el Instrumentación adecuada. Realizamos estudios de Ingeniería y seguimiento de trámites ante CONATEL/SENATEL/SUPERTEL para poder ofrecer servicios y sistemas completos vendidos e instalados bajo la modalidad "LLAVE EN MANO " , manteniendo la mejor relación COSTO-BENEFICIO para nuestros clientes. Visite nuestro sitio Web: www.advicom.ec

Atentamente.

Alexander Sarzosa S.
VENTAS RADIO&TV
ADVICOM CIA. LTDA.
 Móvil: 098-7404907
 E-mail: alexander.sarzosa@advicom.ec