



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE:

INGENIERO/A EN ELECTRÓNICA DIGITAL Y TELECOMUNICACIONES

TEMA: DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN INTERACTIVA DE PROMOCIÓN DE UN PRODUCTO Y/O UN SERVICIO MEDIANTE LA PLATAFORMA GINGA NCL/LUA PARA EL ESTÁNDAR ISDB-TB DE TELEVISIÓN DIGITAL Y CON CANAL DE RETORNO.

AUTOR/ A: JUAN DIEGO ARROYO ARROYO

TUTOR/ A: Mg. JAVIER DE LA TORRE

QUITO- ECUADOR

AÑO: 2020

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de titulación certifico:

Que el trabajo de titulación “Desarrollo de una aplicación interactiva de promoción de un producto y/o un servicio mediante la plataforma GINGA NCL/LUA para el estándar ISDB-Tb de televisión digital y con canal de retorno”, presentado por el Sr. Juan Diego Arroyo Arroyo, estudiante de la carrera de Electrónica Digital y Telecomunicaciones, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Tribunal de grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito D. M. 03 de marzo del 2020

TUTOR

.....

Ing. Javier de la Torre, Mg

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi madre
por su apoyo incondicional
que han hecho de mi un hombre de bien
y útil a la sociedad

Juan Diego Arroyo A.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo, mi carrera
y todos los logros en mi vida,
a mi familia en especial a mi madre y hermana.

Juan Diego Arroyo A.

TABLA DE CONTENIDO

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	II
AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA.....	IV
TABLA DE CONTENIDO.....	V
LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE TABLAS	XII
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN.....	1
Antecedentes de la situación objeto de estudio	1
Planteamiento del problema	2
Justificación	3
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos.....	3
Alcance	4
Descripción de los capítulos	4
1. CAPÍTULO 1.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
1.1 Introducción.....	7
1.2 Estructura de la TV Digital.....	8
1.3 Beneficios de la TDT	9
1.4 Capa física de los sistemas de TV Digital.....	9
1.5 Bloques de la capa física de un TX.....	10
1.5.1 Dispersión de Energía.	10

1.5.2	Codificación Externa.....	10
1.5.3	Entrelazador.....	10
1.5.4	Codificación Interna.....	11
1.5.5	Modulador	11
1.5.6	Transmisor	11
1.6	Segmentación de canal.....	11
1.6.1	Codificación de la fuente.....	13
1.6.2	Capa de transporte.....	13
1.6.3	Transmisión y recepción	13
1.6.4	Milddleware.....	13
1.6.5	Canal de interactividad.....	14
1.7	Ginga.....	16
1.7.1	Arquitectura.....	16
2.	CAPÍTULO 2.....	19
MARCO METODOLÓGICO		19
2.1	Investigación de exploración.....	19
2.2	Búsqueda de la información	19
2.3	Análisis de la información.....	20
2.4	Interpretación de la información.....	20
2.5	Desarrollo de la aplicación	21
2.5.1	Requisitos de la aplicación	21
2.5.2	Diseño del algoritmo	22
2.5.3	Validación del algoritmo	22
3.	CAPÍTULO 3.....	23
PROPUESTA		23
3.1	Descripción del proyecto.....	23
3.2	Herramientas para el desarrollo de la aplicación.....	24
3.2.1	Servidor de aplicación interactiva.....	24
3.2.2	Decodificador para televisión digital (Set Top Box)	24
3.2.3	Antena de recepción.....	25
3.2.4	Televisión	26

3.3	Descripción de software	26
3.3.1	VMware Player	27
3.3.2	Máquina virtual GINGA	27
3.3.3	Eclipse	27
3.3.4	Lenguaje declarativo NCL (<i>Nested Context Language</i>)	28
3.4	Diagrama de flujo de la aplicación	31
3.5	Diagrama de contexto	33
3.6	Presupuesto del proyecto.....	34
4.	CAPÍTULO 4.....	36
	IMPLEMENTACIÓN.....	36
4.1	Desarrollo	36
4.1.2	Diagramas de pantallas.....	36
4.1.3	Diseño de imágenes	37
4.2	Implementación	40
4.2.1	Programación en Eclipse	40
4.2.2	Región cabecera “<head>”	40
4.2.3	Región cuerpo “<body>”	42
4.3	Pruebas de funcionamiento.....	45
4.3.1	Pruebas virtuales	45
4.3.2	Pruebas reales	51
4.4	Análisis de resultados.....	60
	CONCLUSIONES	63
	RECOMENDACIONES	65
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
	ANEXOS.....	68
	ANEXO 1. INSTALACIÓN DE VMWARE PLAYER.....	69
	ANEXO 2. INSTALACIÓN DE GINGA4WINDOWS	75
	ANEXO 3. INSTALACIÓN DE NCL ECLIPSE	77
	ANEXO 4. MANUAL DE USUARIO	83

ANEXO 5. MANUAL TÉCNICO	89
ANEXO 6. MANUAL DE USUARIO EITV SMARTBOX.....	94
ANEXO 7. CÓDIGOS DE LA APLICACIÓN	97

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. 1. Estructura de la TV Digital.....	8
Figura 1. 2. Capa física de los sistemas de TV Digital.....	10
Figura 1. 3. Organización del canal en segmentos	12
Figura 1. 4. Capas de transmisión jerárquicas	13
Figura 1. 5. Componentes de Middleware	14
Figura 1. 6. Interactividad local.....	15
Figura 1. 7. Interactividad TDT.....	16
Figura 1. 8. Indicadores para programación en NCL	18
Figura 3. 1. Estructura general de NCL	29
Figura 3. 2. Partes del documento NCL.....	29
Figura 3. 3. Partes de la región.....	30
Figura 3. 4. Diagrama de flujo Ingreso a la aplicación.....	31
Figura 3. 5. Sub menú encebollado.....	32
Figura 3. 6. Sub menú ceviche de camarón.....	32
Figura 3. 7. Sub menú mousse de maracuyá	33
Figura 3. 8 Diagrama de contexto general	34
Figura 4. 1. Pantallas de la aplicación a. b. c y d.....	37
Figura 4. 2. Icono de interactividad	38
Figura 4. 3. Diseños de menú a), menú b), menú c) y menú d).....	39
Figura 4. 4. Códigos QR	39
Figura 4. 5. Carpeta media	40
Figura 4. 6. Programación en el área región	41
Figura 4. 7. Programación en el área descriptor.....	41
Figura 4. 8. Código para crear conectores.....	42

Figura 4. 9. Código NCL para crear elementos multimedia	42
Figura 4. 10. Código NCL para crear una puerta de entrada	43
Figura 4. 11. Código NCL onKeySelectionNStopNStartN	43
Figura 4. 12. Código NCL onKeySelectionNStopNStartN	44
Figura 4. 13. Código NCL para seleccionar votación	44
Figura 4. 14. Código NCL para llamar la librería de lua	45
Figura 4. 15. Pantalla de Eclipse	45
Figura 4. 16. Pantalla de inicio e icono de interactividad	46
Figura 4. 17. Pantalla de menú principal	47
Figura 4. 18. Sub menú Encebollado	48
Figura 4. 19. Sub menú Ceviche de Camarón	49
Figura 4. 20. Sub menú Mousse de Maracuyá	49
Figura 4. 21. Captura de Pantallas reproducción de video encebollado	50
Figura 4. 22. Captura de Pantallas reproducción de video ceviche	50
Figura 4. 23. Captura de Pantallas reproducción de video mousse	51
Figura 4. 24. Diagrama de conexiones	51
Figura 4. 25. Pantalla para seleccionar la aplicación App1	52
Figura 4. 26. Icono de interactividad para ingresar a la aplicación	53
Figura 4. 27. Pantalla con menú principal	53
Figura 4. 28. Ejemplo de Plataforma de compras	54
Figura 4. 29. Menú encebollado	55
Figura 4. 30. Menú ceviche de camarón	55
Figura 4. 31. Menú mousse de maracuyá	56
Figura 4. 32. Botones de Me gusta y No me gusta	56
Figura 4. 33. Página web con los resultados de la votación	57
Figura 4. 34. Mapa de la ciudad y listado de locales de encebollados	58

Figura 4. 35. Mapa de la ciudad y listado de locales de ceviches	58
Figura 4. 36. Mapa de la ciudad y listado de locales de postres.....	59
Figura 4. 37. Video de preparación encebollado	59
Figura 4. 38. Video de preparación de ceviche de camarón	60
Figura 4. 39. Video de preparación mousse de maracuyá	60

LISTA DE TABLAS

Tabla 2. 1. Número de documentación por Universidad	20
Tabla 2. 2. Requerimientos de Hardware y Software	21
Tabla 3. 1. Requerimientos del servidor de aplicaciones.....	24
Tabla 3. 2. Características de Set Top Box	25
Tabla 3. 3. Antena UHF / VHF	26
Tabla 3. 4. Televisión digital.....	26
Tabla 3. 5. Presupuesto del proyecto	34
Tabla 4. 1. Teclas de función	46
Tabla 4. 2. Análisis de resultados de la aplicación	60

RESUMEN

El presente proyecto tiene como fin el desarrollo de una aplicación interactiva para televisión digital terrestre con la ayuda del estándar ISDB-Tb en el área de telemarketing enfocado en la promoción de platos de comida, la cual permite al televidente no ser un simple telespectador, sino que podrá interactuar con la aplicación, navegando a través de los menús en los que se muestran platos de comida; por medio del control remoto con los botones de colores y teclas de navegación podrá interactuar con la aplicación.

La aplicación interactiva se desarrolla con el lenguaje de programación GINGA-NCL y como medio de prueba la televisión digital terrestre.

La aplicación se visualiza en la pantalla la información generada por el televidente es enviada a través de un canal de retorno (Internet) la cual es alojada en un hosting con un dominio determinado, estos datos se visualizan en la página web, además por medio de un código QR se puede ingresar al *google maps* para visualizar el mapa de Quito con las ubicaciones de los locales que expenden dicho plato.

Palabras claves: Televisión, Interactividad, TDT, Ginga, ISDB-T.

ABSTRACT

This project aims to develop an interactive application for digital terrestrial television with the help of the ISDB-Tb standard in the area of food-focused telemarketing, which allows the viewer not to be a simple viewer but can interact with the application, navigating through the menus in which food dishes are displayed, by means of the remote control with the colored buttons and navigation keys you can interact with the application.

The interactive application is developed with the programming language GINGA-NCL and as a means of testing digital terrestrial television.

The application is displayed on the screen the information generated by the viewer is sent through a return channel (Internet) which is hosted in a hosting with a specific domain, these data are displayed on the website, also through a QR code can be entered into google maps to display the map of Quito with the locations of the stores that sell the dish.

Keywords: Television, Interactivity, TDT, Ginga, ISDB-T.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes de la situación objeto de estudio

En el Ecuador el 94% de los ciudadanos cuenta con un receptor de televisión en su hogar, esto comprueba que uno de los medios de comunicación más utilizados es la televisión, en el país se transmite 577 canales analógicos y 30 canales en formato digital.

“El gobierno nacional elaboro el “Plan Maestro de Transición a la Televisión Digital Terrestre 2018 – 2021”, con el aporte y participación permanente de representantes de los sectores públicos, privados y de la academia; el objetivo de este plan es establecer las condiciones para el proceso de transición al servicio de televisión digital terrestre TDT que garantiza el derecho a los ciudadanos al acceso de la información; así como su universalización social y geográfica utilizando el estándar de Televisión Digital Terrestre - TDT japonés brasileño ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial), tecnología que es usada en la mayoría de países de Latinoamérica para el desarrollo de la TDT”. (ARCOTEL, 2020).

“La ejecución del Plan Maestro se desarrollará de acuerdo a tres estrategias:

Estrategia 1: Fortalecer el entorno regulatorio y mejorar las condiciones que favorezcan el despliegue de infraestructura.

Estrategia 2: Fomentar mecanismos que permitan incrementar el nivel de acceso de los hogares.

Estrategia 3: Fomentar la implementación de nuevos servicios, soluciones propias del estándar ISDB-T y sus innovaciones tecnológicas”. (ARCOTEL, 2020)

“Mediante las estrategias mencionadas se promoverá el despliegue de cobertura en formato digital, en la que los ciudadanos podrán obtener una mejor calidad de imagen, sonido, multiprogramación, interactividad, alertas tempranas entre otras”. (ARCOTEL, 2020).

“En el plan de transición será en forma planificada acorde al plan maestro, así se establece una primera fase iniciar el cese de las emisiones de televisión analógica en mayo del 2020 para Quito y alrededor de sus cantones, en una segunda fase en julio del 2020 para Guayaquil y sus alrededores, la tercera fase para julio del 2022 se iniciara el cese de las emisiones de la televisión analógica en las estaciones de televisión con cobertura en las ciudades que tengan una población entre 200.000 a 1’000.000 habitantes. La cuarta fase será efectuada en diciembre de 2023 en las estaciones de televisión analógica con cobertura a una población menores a 200.000 habitantes”. (ARCOTEL, 2020).

Planteamiento del problema

En la actualidad la promoción de productos y servicios son muy diversos en las transmisiones televisivas, en ciertos horarios los anuncios son abrumadores y molestos para el televidente ya que promocionan un sinnúmero de productos. El televidente se ve obligado a ver los anuncios publicitarios si quiere continuar viendo su programa.

Partiendo de este punto y de que en los próximos años contaremos con la señal de TDT, se puede pensar en utilizar esta plataforma de tecnológica para generar una interactividad entre el usuario y la Televisión que permita visualizar contenidos más específicos de lo que está observando en un programa televisivo.

Aranha “cree que el objetivo de la personalización del contenido es garantizar que la persona correcta reciba la información correcta en el momento adecuado. Los beneficios derivados de la personalización de la publicidad en TV interactiva son numerosos, tanto para empresas como publicidad para estaciones de televisión y sus espectadores. Para publicidad de empresas, la personalización es una forma especial de diferenciación del producto transformando un producto estándar en una solución especializada para un individuo”. (Aranha, 2000).

Hanson argumenta que “los diferentes grados de personalización crean una continua búsqueda del desarrollo de una relación que requiere confianza y cooperación de los clientes, mientras tanto, las estaciones de TV tendrán otra herramienta para apoyar a sus anunciantes convirtiéndose en diferenciales en el mercado actual. Finalmente, para los espectadores es una nueva forma de interactividad que les permitirá presenciar la publicidad más relevante

generando satisfacción, interés e identificación con los productos y servicios desplegados”. (Hanson, 1999).

El presente trabajo de investigación pretende contribuir, con el desarrollo y promoción de las pequeñas y medianas empresas que promocionan sus productos y servicios ya que podrán personalizar las pautas publicitarias en los diferentes programas televisivos.

Justificación

La televisión es uno de los medios de difusión masivo el cual permite llegar a todos los hogares con las distintas programaciones para que el televidente puede informarse y entretenerse. En la actualidad los operadores por cable y satélite son los únicos que brindan interactividad con lo que el televidente puede navegar en menús interactivos.

En la televisión abierta analógica no se puede acceder a menús interactivos o ver información adicional de un programa o un anuncio. Con la televisión digital se puede tener interactividad con el televidente por lo que en el presente trabajo establece la posibilidad de visualización y navegación en una aplicación interactiva la cual permitirá tener una mejor información sobre un producto o un servicio relacionado a comida.

Objetivo General

Desarrollar una aplicación interactiva de promoción de un producto y/o un servicio para la televisión digital terrestre mediante el uso de la plataforma Ginga NCL/LUA para el estándar ISDB-Tb y con canal de retorno.

Objetivos Específicos

- Determinar los parámetros multimedia para la promoción de productos de PYMES.
- Implementar una interfaz de usuario mediante Middleware Ginga-NCL del estándar brasileño ISDB-Tb NCL/LUA.
- Realizar una aplicación interactiva con canal de retorno relacionada con telemarketing enfocado en cocina que permita promocionar un producto y/o un servicio.

- Realizar las pruebas de funcionamiento virtuales y en los equipos para verificar el funcionamiento de la aplicación.

Alcance

El presente proyecto desarrollará una aplicación interactiva para promocionar un producto y/o un servicio relacionado con telemarketing enfocado en cocina, la aplicación interactiva utilizará Middleware Ginga-NCL versión libre y lenguaje script Lua.

Las pruebas se realizarán de manera virtual, es decir, validando la funcionalidad del software en una máquina virtual instalada en una PC y en forma real ejecutando la aplicación en un Set Top Box.

Se realizará una base de datos para el envío y recepción de datos de la aplicación interactiva.

Se realizará un manual de usuario de la aplicación interactiva.

Descripción de los capítulos

El presente proyecto se divide en cuatro capítulos para lo cual se realiza una breve descripción de cada uno de ellos:

En el capítulo I, se describe el estudio teórico de la televisión digital y el estándar ISDBT-Tb, el sistema de transmisión del estándar y la plataforma que se utiliza para el desarrollo de la aplicación como es GINGA NCL/LUA.

En el capítulo II, se describe la metodología empleada para la investigación y desarrollo del proyecto, para cumplir con lo establecido en el plan de tesis.

En el capítulo III, se describe la propuesta para el desarrollo de la aplicación, se describe las herramientas de hardware y software. Se elabora diagramas en general que permiten tener una idea de cómo será el funcionamiento de la aplicación.

En el capítulo IV, se describe el desarrollo de la aplicación sus componentes para la visualización, el lenguaje de programación, las pruebas virtuales, reales, un análisis del funcionamiento y el presupuesto del proyecto.

CAPÍTULO 1.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

“La televisión digital terrestre (TDT) es la tecnología de transmisión y recepción de imágenes y sonidos, a través de señales digitales. En contraste con la televisión tradicional, que codifica los datos de manera analógica; la televisión digital codifica sus señales de forma binaria, habilitando así la posibilidad de crear vías de retorno entre consumidor y productor de contenidos, abriendo la posibilidad de crear aplicaciones interactivas, y la capacidad de transmitir varias señales en un mismo canal asignado”. (Mintel, 2020).

“La Televisión Digital Terrestre o conocida como (TDT) es una nueva forma de transmitir las señales de televisión abierta o gratuita con ventajas, como mejor calidad de vídeo, imagen y sonido. Con la transmisión en formato digital se puede aprovechar de mejor manera el espectro radioeléctrico, es decir, se liberarán bandas de frecuencias para el uso de nuevas tecnologías”. (Mintel, 2020).

“Para adoptar la Televisión Digital Terrestre existen cuatro estándares vigentes a nivel mundial, y cada país emplea el que mejor se ajusta a sus necesidades. Ecuador, al igual que la mayoría de los países de Sudamérica, optó por el estándar ISDB-T Internacional”. (Mintel, 2020).

“Ginga es el nombre de la plataforma de ejecución de software para la televisión desarrollada por universidades Brasileñas y con importantes aportes desarrollados por el LIFIA de la Universidad Nacional de La Plata. Gracias a este middleware además de generar

contenidos para televisión, podemos ejecutar las aplicaciones que acompañen a cada programa en un Set-Top Box”. (Ginga, 2020).

“Ginga permite programar en los lenguajes declarativo e imperativo. El lenguaje declarativo admitido por Ginga es NCL (Nested Context Lenguaje) y el imperativo es el lenguaje llamado Lua. Una de las grandes ventajas de Ginga es que es el único estándar internacional y también abierto”. (Ginga, 2020)

“El lenguaje declarativo NCL basado en el modelo conceptual NCM (Nested Context Model) provee facilidades para especificar aspectos de interactividad, sincronismo espacial/temporal entre objetos de multimedia, adaptabilidad y soporte para múltiples dispositivos (TV, PC, Dispositivos Móviles), es decir construir aplicaciones”. (Ginga, 2020)

1.2 Estructura de la TV Digital

“La señal de Televisión Digital Terrestre (TDT) es enviada desde una central emisora a retransmisoras ubicadas en distintos lugares para así llegar a cada TV. En la señal, además del video y audio, son enviados también los datos comprimidos (que representan aplicaciones) de tal forma que el Set-Top Box pueda procesarlos para mostrar la información en la TV”. (Barba, 2016), tal como muestra la figura 1.1.

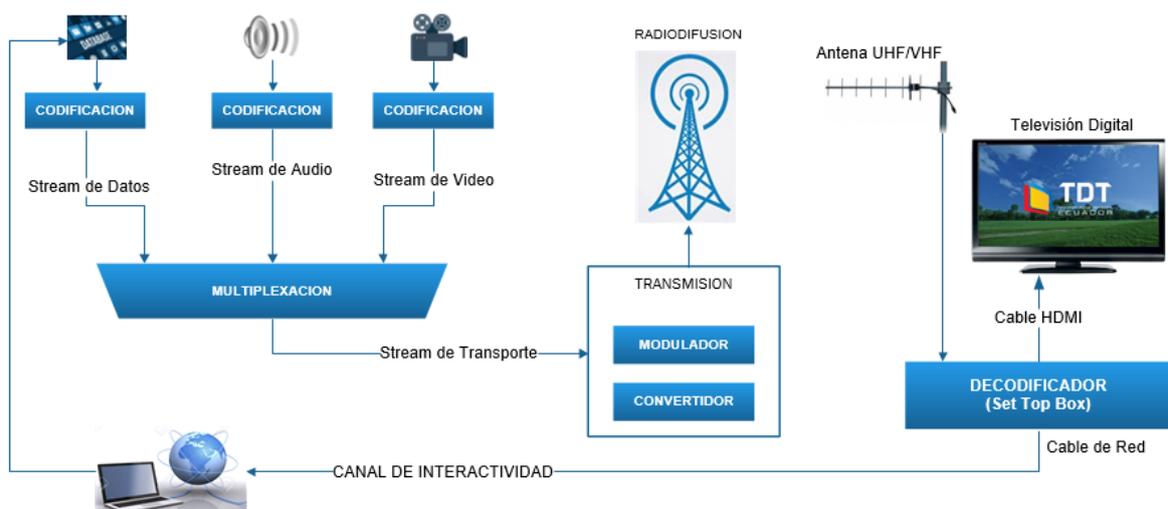


Figura 1. 1. Estructura de la TV Digital

Fuente. Elaborada por el autor

1.3 Beneficios de la TDT

Los beneficios de la TDT son los siguientes: (Illescas&Villamarín, 2011)

- Mejor calidad de audio y video.
- Permite multiprogramación.
- Optimización del espectro radioeléctrico.
- Múltiples dispositivos.
- Interactividad local y completa (canal de retorno).
- Guía de programación electrónica EPG.
- Teletexto CC (*Close Caption*).
- Prevención de desastres.
- Menor potencia media en el transmisor.

1.4 Capa física de los sistemas de TV Digital

“El sistema ISDB-Tb de televisión digital en su capa física o de transmisión puede operar en diferentes configuraciones, tiene corrección de errores, utiliza entrelazadores (*interleaving*) en el dominio del tiempo y de la frecuencia, utiliza la modulación COFDM (*Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing*), y posibilita la utilización de tres capas A, B, C, con diferentes segmentos para obtener una tasa de transmisión robusta”.

En la figura 1.2. “se puede observar el diagrama de flujo de la capa física de un transmisor de televisión digital de cualquier estándar, para entender cada bloque a continuación se describe de manera general, sus funciones”. (Illescas&Villamarín, 2011).

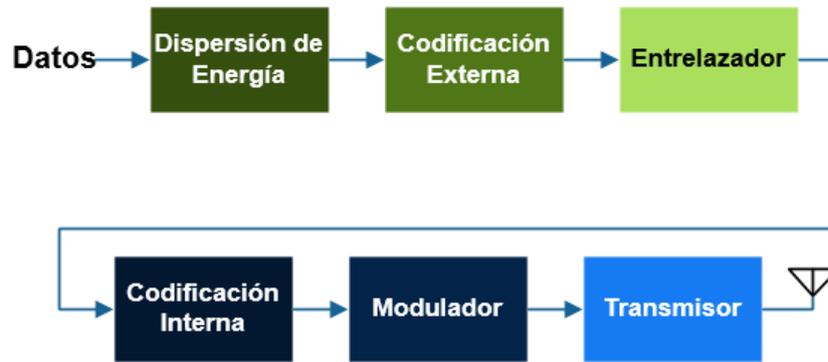


Figura 1. 2. Capa física de los sistemas de TV Digital

Fuente. Elaborada por el autor

1.5 Bloques de la capa física de un TX

1.5.1 Dispersión de Energía.

“Su objetivo es distribuir la energía de la señal de entrada a lo largo de la banda disponible, acontece independientemente en cada una de las capas, y evita que una secuencia sucesiva de ceros o unos sean transmitidos, garantizando así una transmisión binaria adecuada”. (Illescas&Villamarín, 2011).

1.5.2 Codificación Externa

“Su función es introducir redundancia para permitir la decodificación en el receptor y corregir los errores producidos en el canal de comunicación. Para lograr esto se lo hace con un código externo corrector de errores en bloques llamado *Reed Solomon*, RS (204, 188), que inserta 16 bytes de paridad a cada 188 bytes”. (Illescas&Villamarín, 2011).

1.5.3 Entrelazador

“Es el encargado de romper largas cadenas de errores de transmisión producidas en cascada por ruidos impulsivos provocados en el canal y que no podrían ser corregidas por los decodificadores, esto lo logra aleatorizando los datos en el emisor y al existir una pérdida

de datos en el canal, el receptor no se verá afectado por que los errores que se dispersan”. (Illescas&Villamarín, 2011).

1.5.4 Codificación Interna

“Tiene una función similar a la codificación externa, su objetivo es aumentar la robustez del sistema frente a interferencias de canal a través de la inserción de redundancias, el código externo trabaja con bytes y el código interno opera con bits”. (Illescas&Villamarín, 2011).

1.5.5 Modulador

“Aquí si existe una gran diferencia con el resto de los estándares ya que en ISDB-Tb emplea un sistema con múltiples portadoras y modulación QAM (*Quadrature Amplitude Modulation*), denominada COFDM (*Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing*), por tanto, este bloque es el encargado de la modulación de las señales para que puedan ser transmitidas. El sistema COFDM presenta una alta robustez a los múltiples trayectos del canal, ya que las señales a ser transmitidas son distribuidas en N sub-canales de banda estrecha”. (Illescas&Villamarín, 2011).

1.5.6 Transmisor

“Este bloque es el responsable de trasladar la señal de banda base a un canal de frecuencia y también de proporcionar la ganancia de potencia para la cobertura deseada”. (Illescas&Villamarín, 2011).

1.6 Segmentación de canal

“El estándar ISDB-Tb transmite hasta tres capas (A, B, C) independientes empleando la estructura de segmentación de banda, esta estructura divide un canal de 6MHz en 14 segmentos de los cuales 13 segmentos llevan información útil, cada segmento tiene un ancho de banda de 429 KHz cada uno, un segmento para guarda, en total un ancho de banda de

5.57 MHz. En la siguiente figura 1.3. se muestra un ejemplo de configuración de los servicios ofertados por una empresa de telecomunicaciones”.

“El estándar ISDB-Tb permite la transmisión segmentada OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*), transmite diferentes parámetros en un mismo ancho de banda como dos canales en HD o cuatro en SD, uno HD y 2 SD, además tiene un segmento exclusivo para *One Seg*”. (Illescas&Villamarín, 2011)

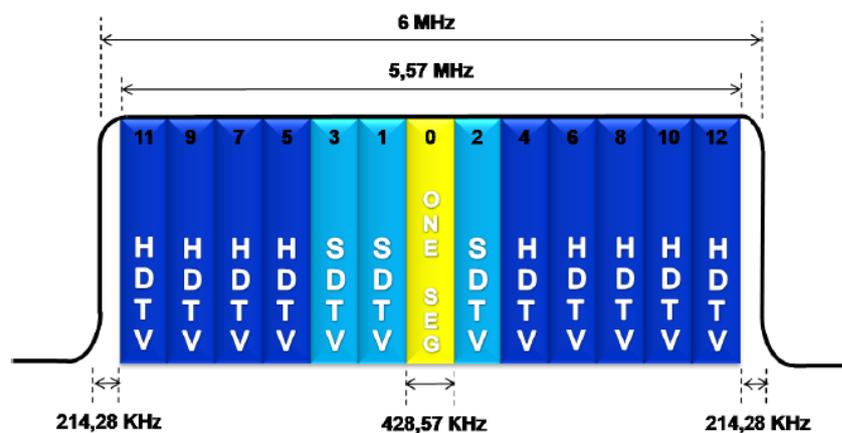


Figura 1. 3. Organización del canal en segmentos

Fuente: Villamarín, 2012: 10

“Para la transmisión de la información se emplean tres capas jerárquicas, denominadas A, B y C. La capa A es asignada para *One seg* (Segmento específico para dispositivos móviles) es utilizado para LDTV (*Low Definition Television*, Television de Baja Definición) en dispositivos móviles o de pantallas reducidas; la capa B transmite contenidos en SDTV. La capa C transmite contenidos en alta definición HDTV, o varias señales SDTV”. (Illescas&Villamarín, 2011).

En la figura 1.4. se muestra las capas para la transmisión jerárquica.

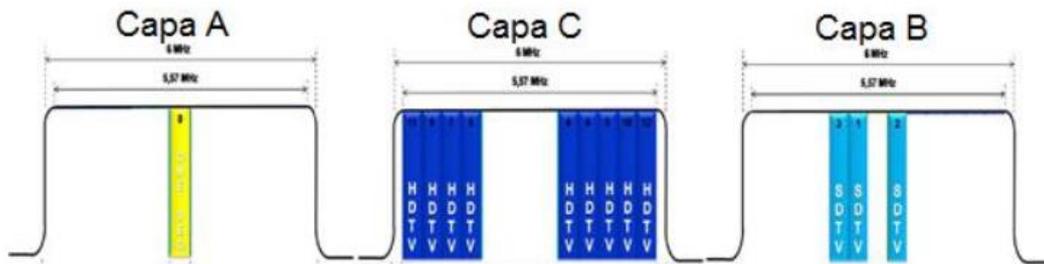


Figura 1. 4. Capas de transmisión jerárquicas

Fuente: Garzón-Changoluisa, 2011: 37

En concordancia con lo establecido por la ITU (2006), este sistema de televisión digital tiene los siguientes subsistemas (Canchi&González, 2013)

1.6.1 Codificación de la fuente

“La fase de codificación de la fuente se encarga de la compresión de las señales de audio y video y busca reducir la tasa de transmisión de bits. Para esto, aprovecha la redundancia en las señales de origen para comprimir datos. A continuación, se reseñan brevemente los principales procesos codificación de audio, codificación de video, formateo de datos que tienen lugar dentro de este subsistema”. (Canchi&González, 2013).

1.6.2 Capa de transporte

“Está compuesto de fases de multiplexión del lado del transmisor y de demultiplexación del lado del receptor”. (Canchi&González, 2013).

1.6.3 Transmisión y recepción

“Implica la codificación del canal y la modulación del sitio del transmisor, la demodulación y decodificación del sitio del receptor”. (Canchi&González, 2013).

1.6.4 Middleware

“Comprende la capa de software que admite aplicaciones para ejecutarse en el lado del receptor.

Middleware es un lenguaje de contexto anidado (NCL) que permite a los desarrolladores y/o programadores ejecutar contenidos multimedia interactivos. El NCL permite el uso de comandos de edición procedentes de fuentes externas, incluyendo comandos para la generación de aplicaciones en vivo”. (Canchi&González, 2013).

Ginga-NCL es un subsistema lógico del sistema Ginga que procesa NCL aplicaciones declarativas (Documentos NCL).

Un componente clave de Ginga-NCL es el motor Lua, que es responsable de interpretar objetos NC Lua, objetos multimedia con código Lua.

En la figura 1.5. se muestra los componentes *Middleware* el cual nos muestra un conjunto de programas entre el código de las aplicaciones y la infraestructura de ejecución.

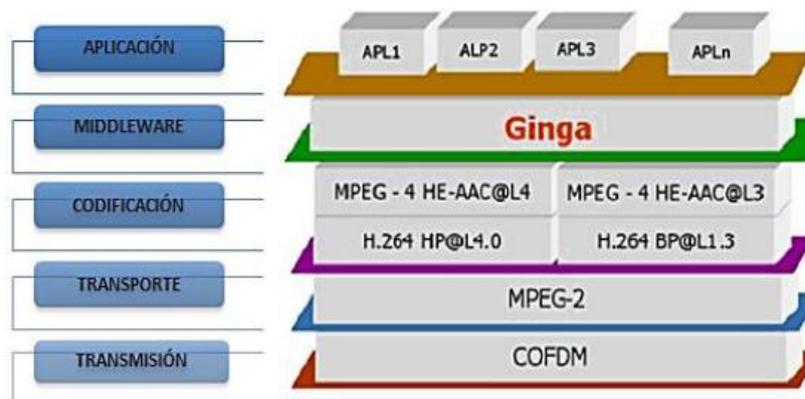


Figura 1. 5. Componentes de Middleware

Fuente: (Morales, 2020)

1.6.5 Canal de interactividad

“Un canal de interactividad involucra canales de bajada y de retorno, envolviendo la tecnología de las comunicaciones y la infraestructura subyacente.

El canal de retorno es un subsistema integrado al receptor de TV digital, este recurso viene a constituir el medio para la interactividad que, permitirá al telespectador de manera particular y autónoma remitir información al proveedor de contenidos, sea éste la estación emisora del programa de televisión u otra entidad de negocio asociada a la planta de televisión”. (Canchi&González, 2013).

Interactividad local. - Es la ejecución de aplicaciones en el decodificador o receptor del usuario, las cuales se instalan automáticamente a través de la señal transmitida, sin que se requiera conexiones adicionales para el receptor.

El usuario interactúa mediante el control remoto con la aplicación recibida, por ejemplo: juegos, noticias, salud, guía electrónica, clima, etc. Como indica la figura 1.6.



Figura 1. 6. Interactividad local

Fuente: (Slideshare, 2020)

Interactividad con canal de retorno. - Requiere de un camino de retorno entre el receptor y los servidores existentes en internet o con la central de transmisión.

Las aplicaciones con canal de retorno permiten al telespectador enviar información al canal de transmisión o a los servidores de internet, dichas aplicaciones permiten realizar consultas, enviar respuestas, votar, etc.

En la figura 1.7. se muestra la interactividad de la TDT entre el usuario, la interacción con las aplicaciones, el canal de retorno y su emisión desde una estación local.

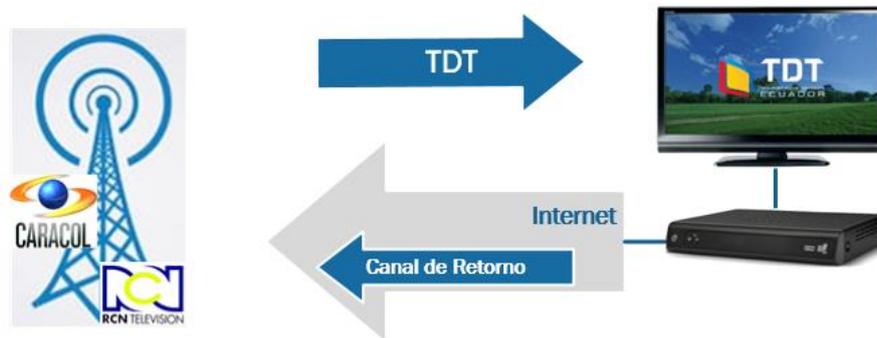


Figura 1. 7. Interactividad TDT

Fuente: Elaborada por el autor

1.7 Ginga

“Ginga es el nombre del *Middleware* abierto del sistema Nipo-Brasileño de Tv Digital (ISDB-Tb). Ginga está formado por un conjunto de tecnologías estandarizadas e innovaciones brasileñas que lo convierten en la especificación de middleware más avanzada” (Ginga, 2020).

“La arquitectura Ginga permite extensiones, por ejemplo, el ambiente de ejecución Ginga-J, el responsable de la ejecución de aplicaciones Java”. (Ginga, 2020).

1.7.1 Arquitectura

Ginga se subdivide en dos subsistemas principales:

a) Ginga-J (ambiente de ejecución)

Emplea el lenguaje de programación Java, necesita una máquina virtual y permite al programador que establezca el control y ejecución de su programa, las aplicaciones procedurales Java, permite realizar la programación en:

- Lenguaje de más bajo nivel
- Especifica cómo hacerlo

- Mayor poder de expresión
- Más complejo de ser entendido

b) Ginga NCL (ambiente de presentación)

“NCL (*Nested Context Language*), es un lenguaje declarativo basado en el estándar XML (*Extensible Markup Language*), cuenta con subestructuras que permiten interactividad, sincronización espacial y temporal entre los objetos de comunicación, capacidad de adaptación, soporte para múltiples dispositivos y producción de aplicaciones interactivas”. (Barba, 2016) Las aplicaciones declarativas NCL, permite realizar la programación en la que:

- Especifica la intención final
- Menor poder de expresión
- Lenguaje en más alto nivel
- Simple de ser entendido y usado.

Las ventajas del lenguaje NCL se enuncian a continuación:

- Soporta sincronización
- Soporta canal de retorno
- Soporte a múltiples dispositivos
- Soporte de adaptación y presentación de contenidos.
- Soporta la edición en vivo
- Lenguaje declarativo sencillo y ligero
- Software libre.

Ginga-NCL proporciona la infraestructura para aplicaciones de carácter escritas en NCL que se compone de nodos y links.

Para empezar a desarrollar una aplicación en NCL de debe instanciar los elementos multimedia y separar las características, es decir en que el área de la pantalla se desplegará, el espacio que ocupará y el instante que aparecerá. En la figura 1.8. se muestra las preguntas que se debe realizar para poder programar.

Qué?	Objetos: Videos, Imágenes, Textos
Dónde?	Regiones
Cómo?	Descriptores
Cuándo?	Links y Conectores

Figura 1. 8. Indicadores para programación en NCL

Fuente: Elaborada por el autor

CAPÍTULO 2.

MARCO METODOLÓGICO

2.1 Investigación de exploración

En esta etapa se va a investigar los trabajos desarrollados sobre televisión digital terrestre sobre todo en documentos como tesis publicadas en Ecuador.

Se establece una serie de etapas para recopilar información y así poder analizarla e interpretarla, se establece un filtro adicional en la búsqueda de información, desarrollo de aplicaciones interactivas que usa adicionalmente la televisión digital terrestre.

- Búsqueda de la información
- Análisis de la información
- Interpretación de la información

2.2 Búsqueda de la información

La investigación se realiza en los repositorios de las universidades del Ecuador con carreras en telecomunicaciones y que contengan como referencia “Aplicaciones interactivas para televisión digital terrestre”. El resultado de la consulta se muestra en la tabla 2.1 la cual nos muestra la universidad y el número de documentos publicados sobre el tema “Aplicaciones interactivas para televisión digital terrestre”.

Tabla 2. 1. Número de documentación por Universidad

INSTITUCIÓN	Documentación encontrada con la cadena “Aplicaciones interactivas para televisión digital terrestre”
Universidad ESPE	66
Escuela Politécnica Nacional	45
Escuela Politécnica del Litoral	10
Total	121

Fuente: Elaborada por el autor

2.3 Análisis de la información

Como tema de consulta y soporte para el desarrollo de la aplicación se toman en consideración los siguientes temas:

“Diseño de una plataforma de software para televisión digital interactiva de un canal de deportes utilizando Ginga-NCL Lua” Universidad Politécnica Salesiana

“Ginga estudio, software para la creación y edición de aplicaciones interactivas Ginga-NCL de televisión digital mediante una interfaz gráfica de usuario” Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE)

“Diseño y desarrollo de una aplicación de contenidos interactivos para TV Digital basada en Middleware Ginga del sistema brasileño” Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE).

2.4 Interpretación de la información

Como resultado de la información recopilada, se procede analizar y estudiar para obtener los requerimientos de software y hardware que se necesitarán para el desarrollo de la aplicación interactiva. En la tabla 2.2 se muestra los requerimientos de hardware y software para desarrollar la aplicación.

Tabla 2. 2. Requerimientos de Hardware y Software

REQUISITOS DE HARDWARE	REQUISITOS DE SOFTWARE
Set Top Box con estándar ISDB-Tb	Entorno de máquinas virtuales
Amplificador RF	Entorno de desarrollo de programación
Antena para TDT	Herramientas Java para la ejecución de aplicaciones en emuladores
Televisión HD	
Computador	

Fuente: Elaborada por el autor

2.5 Desarrollo de la aplicación

Después de concluir la fase de interpretación de la información a continuación empieza la fase del desarrollo de la aplicación interactiva en la cual se realiza las siguientes fases de desarrollo:

Fase 1: Requisitos de la aplicación.

Fase 2: Diseño del algoritmo (código).

Fase 3: Validación del algoritmo.

2.5.1 Requisitos de la aplicación

Los requisitos de la aplicación están enfocados en:

- Desarrollar una aplicación interactiva con canal de retorno relacionada con telemarketing enfocado a la cocina que permita promocionar y vender un producto y/o un servicio.
- Dirigido a pequeños y medianos negocios que se dedican al expendio de alimentos (Restaurantes, Hoteles, Hostales, Servicios de Catering, público en general, etc.)

- Aplicación interactiva que permita que el televidente pueda informarse sobre un plato de comida, pueda navegar con el control remoto en forma intuitiva a través de los menús.
- Como auspiciante o proveedor del servicio de comida pueda ver los resultados de las votaciones por parte del televidente o potencial cliente.

2.5.2 Diseño del algoritmo

Para obtener mayor conocimiento se realiza un curso en televisión digital y contenidos interactivos por 40 horas, de esta manera se podrá tener las habilidades necesarias para diseñar la aplicación.

Para el desarrollo del algoritmo o código fuente de la aplicación se utiliza herramientas de software tales como Middleware GINGA NCL y Eclipse

El desarrollo del algoritmo se presenta en el capítulo 3.

2.5.3 Validación del algoritmo

Con la ayuda de la máquina virtual *VMware player* se podrá ejecutar la aplicación simulando que es un TV digital.

La última fase son las pruebas de funcionamiento tanto virtual como real para determinar la mejor opción tanto en visualización como en funcionalidad de la aplicación.

Adicionalmente se debe probar el canal de retorno utilizando la base de datos plana para la obtención de resultados de los televidentes.

CAPÍTULO 3.

PROPUESTA

3.1 Descripción del proyecto

En el presente proyecto se desarrolla una aplicación interactiva para que el televidente pueda navegar a través de una aplicación que presenta varios platos de comida los cuales se presenta en pantallas o menús en la que ofrece interactividad el televidente a través del control remoto con los botones de colores y las teclas de navegación, además con la ayuda de un *Smartphone* podrá escanear los códigos QR para ingresar a *Google maps* y visualizar mapas de ubicaciones y listas de locales donde expenden dicha comida, la aplicación interactiva utiliza *Middleware* Ginga-NCL versión libre y lenguaje *script Lua*.

La aplicación es interactiva como en los menús que se los encuentran en la TV pagada por cable o satelital, la cual permite al televidente navegar en la programación de cada canal; para el presente proyecto se establece un menú interactivo con contenido informativo especializado en la promoción de un producto enfocado en platos de comida, esta puede ser de un restaurante, hotel y cualquier negocio que quiera promocionar sus productos.

La aplicación permite mostrar en la pantalla tres opciones de productos y el televidente mediante el control remoto puede navegar a través de ellos y seleccionarlos, también tiene la opción de votar usando me gusta o no me gusta. Adicionalmente puede ver un video corto de la preparación del plato de comida y finalmente puede escanear el código QR para que sea direccionado al *google maps*, donde se puede visualizar el mapa de la ciudad con las ubicaciones de los locales que expenden dicha comida.

3.2 Herramientas para el desarrollo de la aplicación

Para el desarrollo del lenguaje se utiliza Eclipse con sus librerías NCL instaladas y una máquina de Ginga preinstalada la cual permite el enlace entre los dos softwares.

Para el lenguaje declarativo se utiliza NCL (*Nested Context Language*) y para el lenguaje imperativo LUA.

3.2.1 Servidor de aplicación interactiva

Los requerimientos de hardware y software para que Ginga funcione normalmente se detallan en la tabla 3.1.

Tabla 3. 1. Requerimientos del servidor de aplicaciones

REQUERIMIENTOS DE HARDWARE		REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE
PC	WINDOWS 7	VMWare Player 3.1 o superior
ARQUITECTURA	32 o 64 bits	Máquina Virtual de Ginga JRE 1.6 o superior
RAM	512 MB	Eclipse 3.2 o superior NCL Eclipse

Fuente: Elaborada por el autor

3.2.2 Decodificador para televisión digital (Set Top Box)

Las características que debe reunir el decodificador que permita la interactividad con Ginga y que disponga de un puerto Ethernet para el canal de retorno se muestra en la tabla 3.2.

Tabla 3. 2. Características de Set Top Box

CARACTERISTICAS	EiTV smartBox
	HDMI
Salidas:	Salida modulada en RF (canal 3/4) Salida RCA (Video / R audio L) 2 puertos usb externos 1 puerto ethernet: RJ 45 – 10/100 base
Resoluciones soportadas	1080i
Compatibilidad	HDTV: TV digital de alta definición en ISDB-T
Formatos	Formatos de video: MPEG-2, MP@/H,264-AVC HP@L4.0
Soporte	Guia electrónica de TV (EPG) Control parental protegido por contraseña Tecnología closed Caption (subtitulos) Interactividad (DTV _i - GINGA) Sistema de aviso de emergencia (EWBS)
Conexión a internet	Conexión con red via puerto Ethernet
RAM	RAM 512 mb ddr3 Flash 4 GB eMMC
Frecuencia	UHF 470 – 806 MHz

Fuente: Elaborada por el autor

3.2.3 Antena de recepción

Se utiliza una antena de UHF/VHF para recibir ondas de radio en frecuencia de 300 MHz a 3 GHz como se muestra en la tabla 3.3. la cual viene por defecto en un televisor o su adquisición es de bajo costo.

Tabla 3. 3. Antena UHF / VHF

CARACTERISTICAS	Antena UHF / VHF
Frecuencia	VHF (canales 2 - 13) 30 MHz a 300 MHz
Conexión	Doble aro para UHF (canales 14 - 83) 300 MHz a 3 GHz
	Cable coaxial

Fuente: Elaborada por el autor

3.2.4 Televisión

La televisión debe tener las características de conexión a un puerto HDMI, 43” de tamaño y capacidad de reproducción de videos en HD, en la tabla 3.4. se muestra las características de la televisión.

Tabla 3. 4. Televisión digital

CARACTERISTICAS	Televisión Digital
Entradas	HDMI 2 USB 2 RF LAN
Resolución	1920 x 1080
Pantalla	LED

Fuente: Elaborada por el autor

3.3 Descripción de software

Para el desarrollo de la aplicación interactiva se utiliza Eclipse y para realizar pruebas la máquina virtual de Ginga. A continuación, se describen los programas que se deben tener instalados en el computador para ser utilizados en el presente proyecto.

- VMware Player
- Máquina Virtual de Ginga
- Eclipse

3.3.1 VMware Player

VMware Station player es un software de virtualización el cual permite instalar máquinas, sistemas operativos y ejecutarlos como máquinas virtuales en una ventana.

VMware Station 15 player permite ejecutar Ginga–NCL Virtual Set-Top Box simulando el sistema operativo del decodificador Set Top Box que se utiliza en el proyecto.

Descargar e instalar el software VMware Station 15 player desde la página web <https://www.vmware.com/latam/products/workstation-player/workstation-player-evaluation.html>, esta es la versión libre la cual permite instalar la máquina virtual sin ningún inconveniente. En el Anexo 1 se encuentran los pasos para la instalación del software.

3.3.2 Máquina virtual Ginga

La máquina virtual de Ginga es una “aplicación que fue desarrollada en el laboratorio Telemidia de la Pontificia Universidad de Río de Janeiro en Brasil” (NCL, 2020), la cual debe ser ejecutada en el VMware para la comprobación de la aplicación interactiva.

Para descargar Ginga4Windows ingresar la página web de la comunidad Ginga Brasil desde el siguiente link <http://www.gingancl.org.br/en/ferramentas>. En el Anexo 2 se encuentran los pasos para la instalación de Ginga4Windows.

3.3.3 Eclipse

“NCL Eclipse tiene el objetivo de agilizar el desarrollo de aplicaciones para TV digital Interactiva en NCL. Desarrollado como un plug-in para el Eclipse, el NCL Eclipse permite que todas las características de este conocido entorno de desarrollo sean reutilizadas, facilitando su integración con otras herramientas de desarrollo”. (Telemidia, 2020).

“Nació con el objetivo principal de hacer el trabajo de los autores de presentaciones interactivas en NCL más rápido y menos propenso a errores. Está basado en principios claros de productividad, facilidad e integración en el desarrollo de contenido interactivo para TV digital”. (Telemidia, 2020).

Para descargar Eclipse ingresar a la página web *Eclipse foundation* desde el siguiente link <https://www.eclipse.org/downloads/packages/>. En el Anexo 3 se encuentran los pasos de instalación de Eclipse.

3.3.4 Lenguaje declarativo NCL (*Nested Context Language*)

Es un lenguaje declarativo, de aplicación XML (*Extensible Markup Language*), basado en el modelo conceptual NCM.

NCL ofrece una clara separación entre contenidos multimedia y la estructura de una aplicación. “Este modelo conceptual permite representar elementos multimedia, sincronizarlos en tiempo y espacio para crear aplicaciones interactivas”. (Lifia, 2020).

Es la aplicación donde se genera el código para la aplicación interactiva la cual permite soporte de sincronismo, en un canal de retorno, presentación de contenidos, edición de videos y adaptación. La estructura de un documento NCL se visualiza en la figura 3.1.

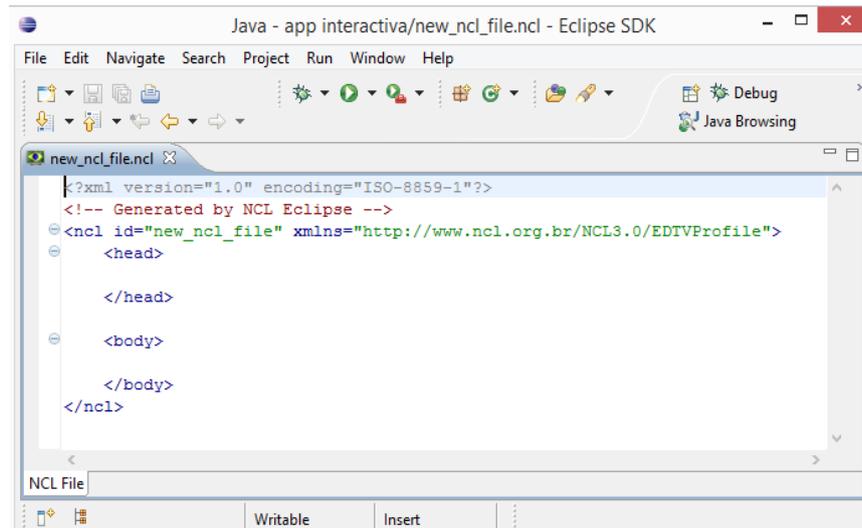


Figura 3. 1. Estructura general de NCL

Fuente: Elaborada por el autor

La estructura está conformada por la cabecera y el cuerpo, en la figura 3.2 se muestra los elementos de la cabecera y del cuerpo del documento NCL.



Figura 3. 2. Partes del documento NCL

Fuente: (Villamarín, 2020)

La cabecera se divide en Región, descriptor y conector.

- **Región.-** “Es el lugar donde se muestra un elemento multimedia, representa una región de la pantalla y el tamaño está definido en porcentaje o en pixeles.

Atributos.- Están conformados por:

id: Identificador de la región.

Height: Altura de la región.

Width: Ancho de la región.

Left, right, top, bottom: Indican la posición y dimensiones de la región.

Zindex: Especifica la precedencia de superposición de la región”. (NCL, 2020).

En la figura 3.3 se muestra las partes de la región y los elementos que la conforman.

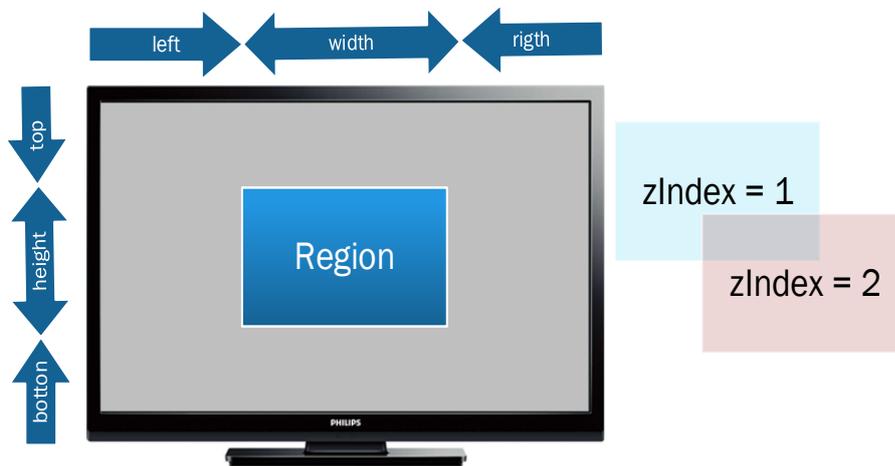


Figura 3. 3. Partes de la región

Fuente: Elaborada por el autor

Elemento multimedia.- Son los contenidos multimedia como sonido, texto, imagen, video, html y lua.

“Descriptor.- Especifica las propiedades de la presentación de un objeto multimedia.

Id: identificador del elemento multimedia.

Descriptor: identifica el descriptor asociado.

Src: path donde se ubica el elemento multimedia.

Type: define el tipo de objeto multimedia, de uso opcional.

Puerta.- para presentar elementos multimedia en la pantalla, para entrar en la interactividad”. (NCL, 2020)

3.4 Diagrama de flujo de la aplicación

A continuación, podemos visualizar el diagrama de flujo que esquematiza las etapas de la aplicación, tales como menú principal y sub menús, como se indica en la figura 3.4, 3.5, 3.6, y 3.7.

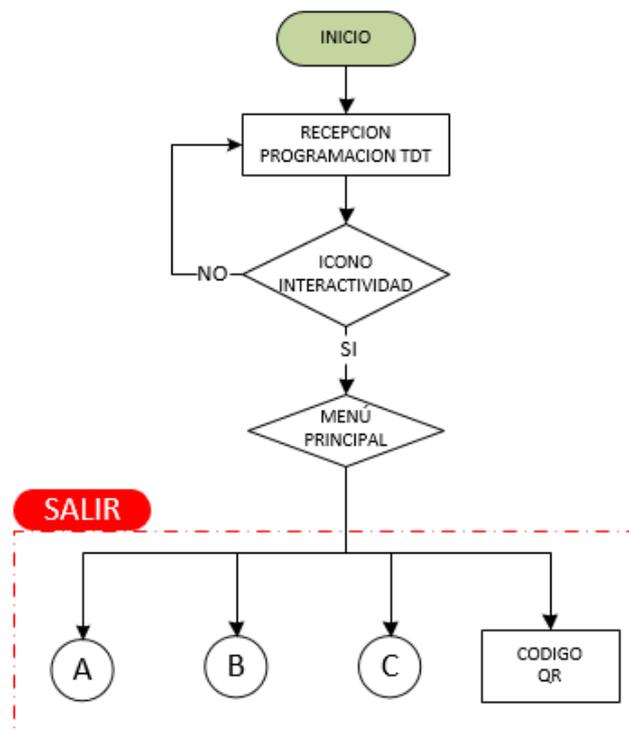


Figura 3. 4. Diagrama de flujo Ingreso a la aplicación

Fuente: Elaborada por el autor

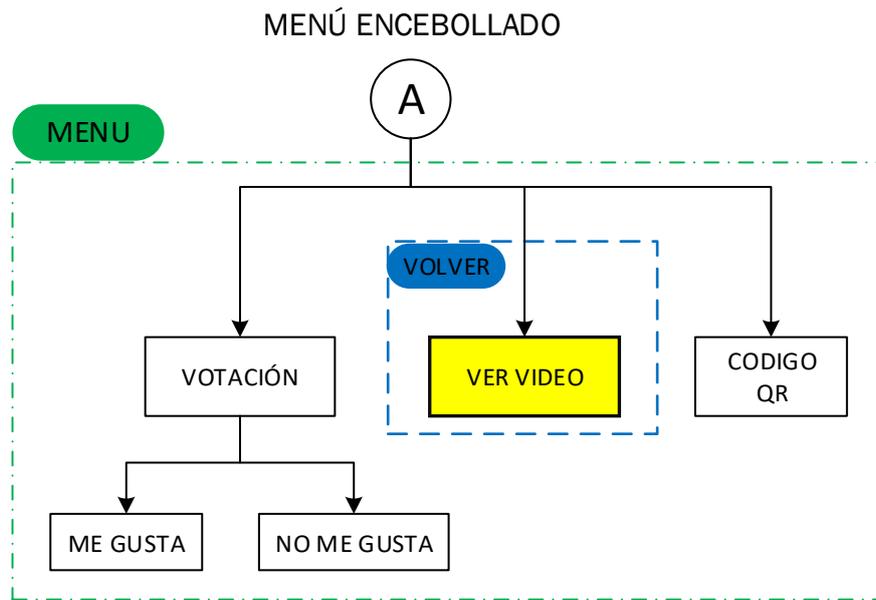


Figura 3. 5. Sub menú encebollado

Fuente: Elaborada por el autor

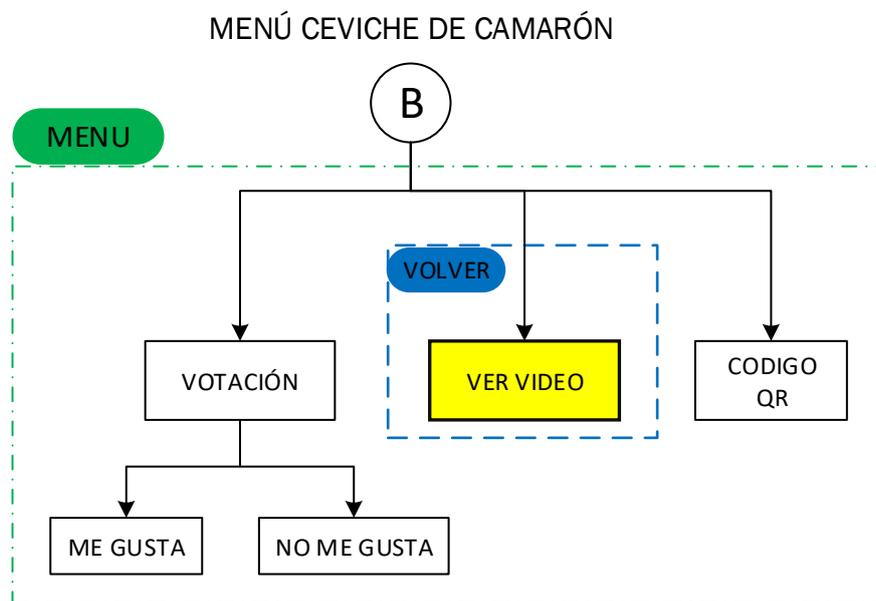


Figura 3. 6. Sub menú ceviche de camarón

Fuente: Elaborada por el autor

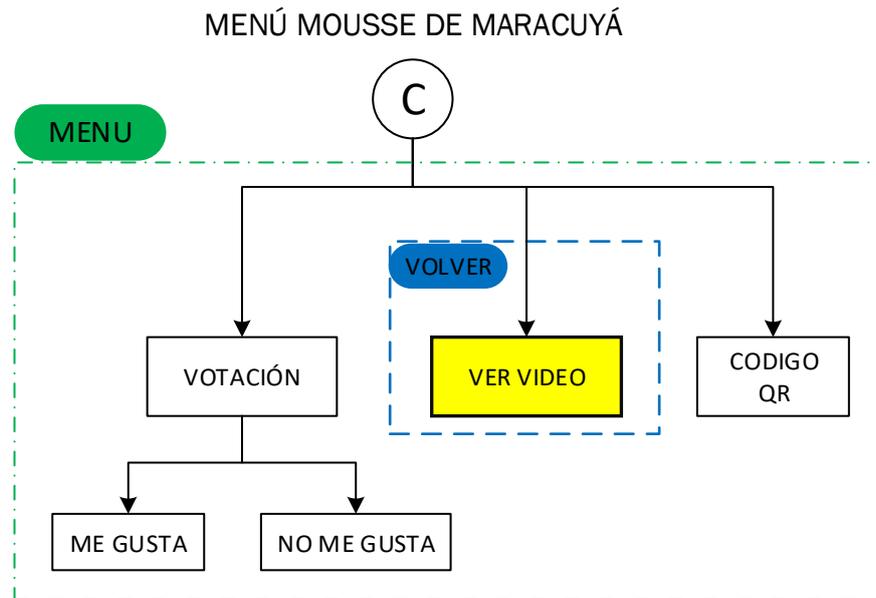


Figura 3. 7. Sub menú mousse de maracuyá

Fuente: Elaborada por el autor

3.5 Diagrama de contexto

Es la representación gráfica de cuantos campos o menús se va a desarrollar en la aplicación, como se muestra en la figura 3.8.

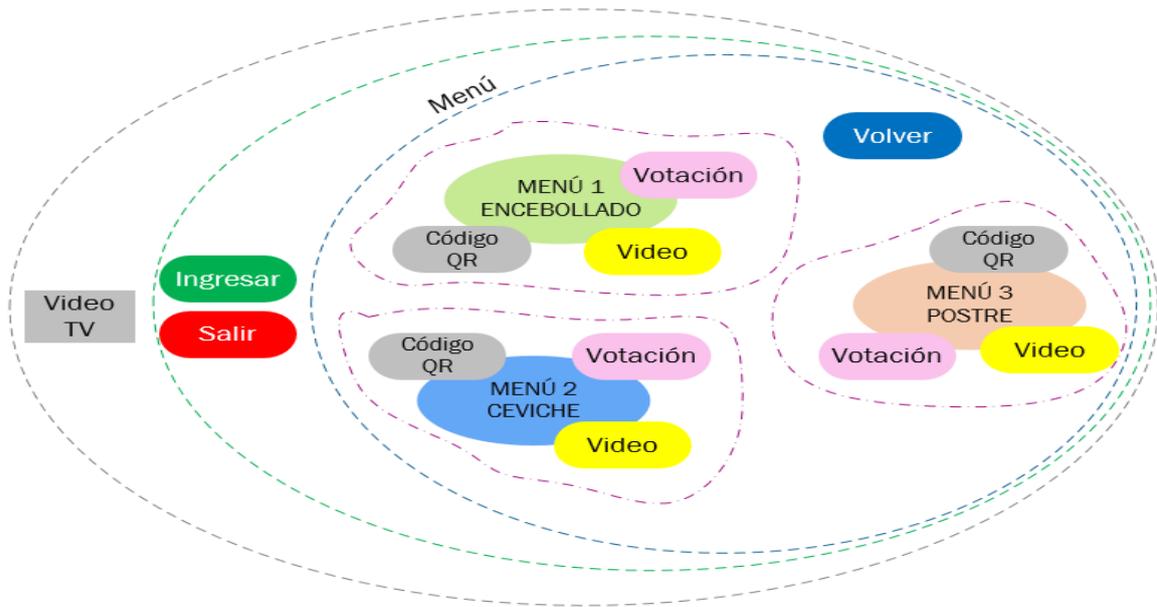


Figura 3. 8 Diagrama de contexto general

Fuente: Elaborada por el autor

3.6 Presupuesto del proyecto

Para el presente proyecto el presupuesto asignado está compuesto por los equipos a utilizar, curso y capacitación en Televisión Digital Terrestre y la mano de obra por parte del autor del proyecto, en la tabla 3.5. se detalla el costo del proyecto.

Tabla 3. 5. Presupuesto del proyecto

Ítem	Cantidad	Descripción	Sub total USD
1	40 horas	Curso de desarrollo de aplicaciones interactivas para TV Digital	450
2	1	Alquiler de <i>Set Top Box EiTV smartBox</i>	150
3	1	Alquiler de <i>Hosting</i> para base de datos	80

4	1	Antena para TDT	20
5	200 horas	Tiempo de investigación, programación y desarrollo del proyecto (mano de obra)	900
6	1	Cables HDMI, coaxial, red, etc.	50

TOTAL 1650 USD

Fuente: Elaborada por el autor

CAPÍTULO 4.

IMPLEMENTACIÓN

4.1 Desarrollo

Se desarrolla una aplicación interactiva para que el televidente pueda navegar a través de una aplicación que presenta varios platos de comida los cuales se presenta en pantallas o menús en la que ofrece interactividad el televidente a través del control remoto con los botones de colores y las teclas de navegación, además con la ayuda de un *Smartphone* podrá escanear los códigos QR para ingresar a *Google maps* y visualizar mapas de ubicaciones y listas de locales donde expenden dicha comida.

Para desarrollar la aplicación se realiza las siguientes fases:

- Diagramas de pantallas.
- Diseño de imágenes.
- Programación en NCL Eclipse
- Pruebas virtuales
- Pruebas reales

4.1.2 Diagramas de pantallas.

Se elabora diagramas de pantallas con los componentes a ser mostrados en cada uno de los menús, tales como: Botones e imágenes. En la figura 4.1. se muestran las siguientes pantallas:

- En la pantalla N° a. muestra el icono de interactividad.
- En la pantalla N° b. muestra el menú principal y el código QR.
- En la pantalla N° c. muestra una opción seleccionada, la descripción y el código QR.
- En la pantalla N° d. muestra el video de preparación de comida y botón de volver.

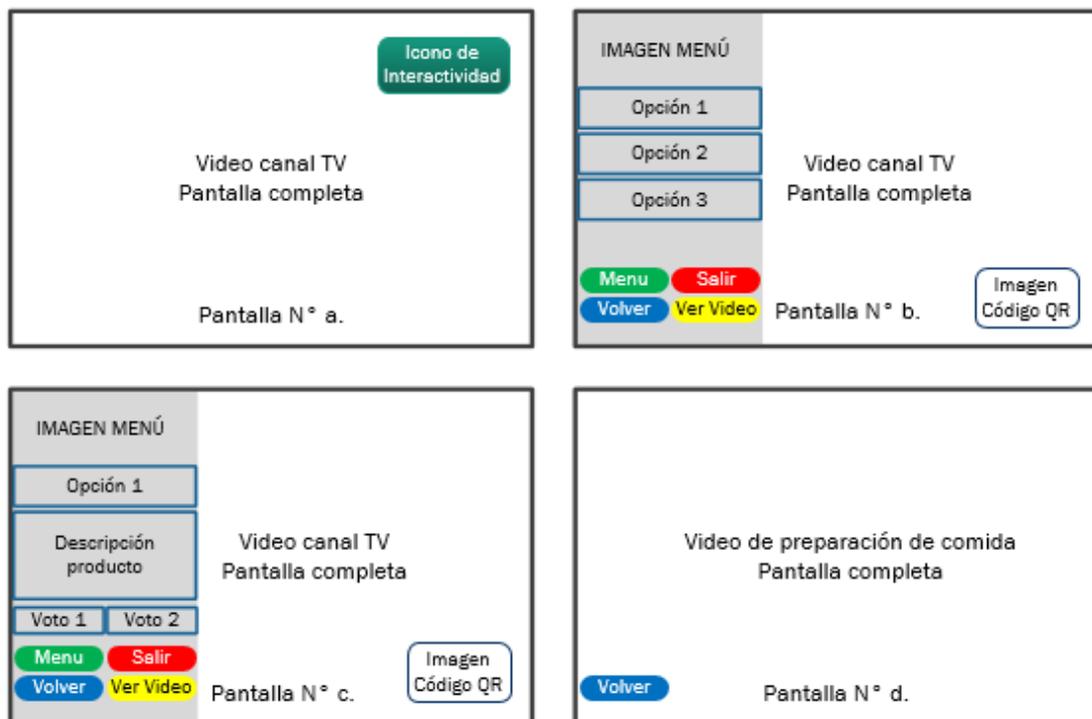


Figura 4. 1. Pantallas de la aplicación a. b. c y d.

Fuente: Elaborada por el Autor

4.1.3 Diseño de imágenes

Se diseñan las imágenes para ser mostradas en cada una de las pantallas, para su creación se utiliza el *software Adobe Illustrator*. En la figura 4.2. se observa el icono de interactividad para el ingreso a la aplicación interactiva.



Figura 4. 2. Icono de interactividad

Fuente: Elaborada por el Autor

Se diseñan las imágenes que muestran el menú principal con sus respectivos platos, botones para votación, códigos QR para ingresar a google maps y botones de colores para interactividad. En la figura 4.3. se muestra las siguientes pantallas:

- Diseño de Menú a) muestra el menú principal con las opciones de tres platos de comida.
- Diseño de Menú b) muestra el menu encebollado.
- Diseño de Menú c) muestra el menu ceviche de camarón.
- Diseño de Menú d) muestra el menu mousse de maracuyá.



Figura 4. 3. Diseños de menú a), menú b), menú c) y menú d)

Fuente: Elaborada por el Autor

En la figura 4.4. se muestra los códigos QR los cuales son links que permiten ingresar a *Google maps* para visualizar en un mapa de la ciudad las ubicaciones y lista de los locales que expenden estos productos.

Para escanear los códigos se utiliza un Smartphone y mediante la cámara fotográfica se captura la imagen del código y mediante una aplicación direcciona al internet.



Figura 4. 4. Códigos QR

Fuente: Elaborada por el Autor

Una vez recopiladas las imágenes y videos se los guarda en la carpeta “media” la cual se encuentra dentro de la carpeta proyecto principal “App1” y esta a su vez se encuentra dentro de la carpeta Ginga. En la figura 4.5 se muestra la ubicación de la carpeta “media” y sus elementos.

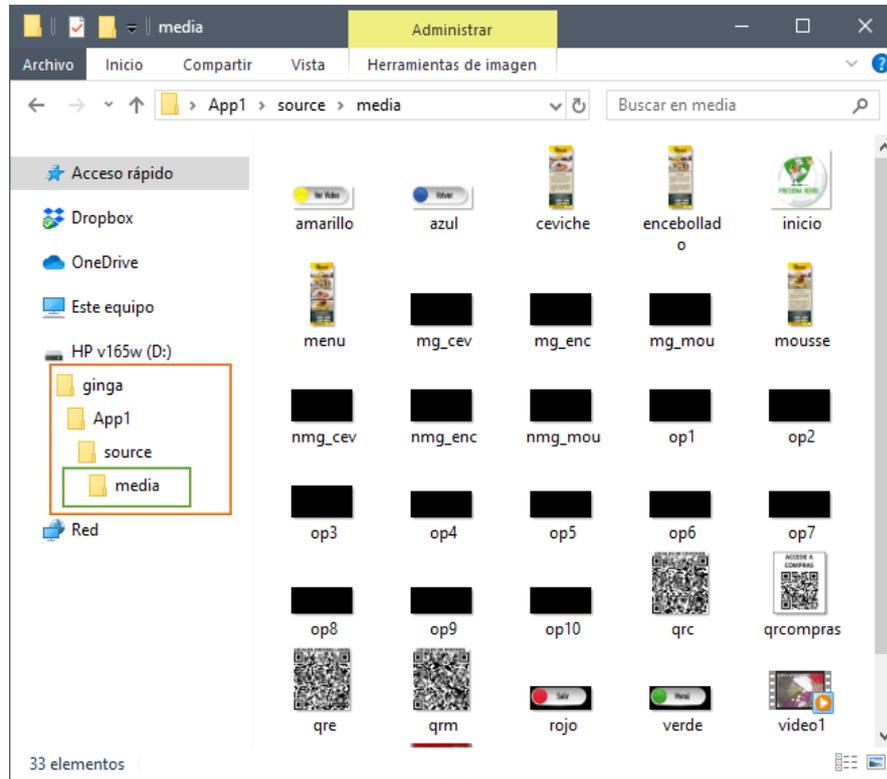


Figura 4.5. Carpeta media

Fuente: Elaborada por el Autor

4.2 Implementación

4.2.1 Programación en Eclipse

En el software Eclipse se crea un documento NCL nuevo en el cual se escribe los códigos de la aplicación, dicho documento se divide en dos regiones la cabecera y el cuerpo:

4.2.2 Región cabecera “<head>”

En el documento en la región de la cabecera “<head>” se instancia las regiones, estas representan una región en la pantalla, su ubicación, su tamaño es definido en porcentaje y el “zindex” especifica la procedencia de superposición de la región. En la figura 4.6. se muestra la programación en el área región.

```
<regionBase>
  <region id="rvideo" height="100%" width="100%" zIndex="1"/>
  <region id="rinicio" top="4%" left="80%" height="15%" width="15%" zIndex="2"/>
  <region id="rmenu" top="0%" left="0%" height="100%" width="25%" zIndex="2"/>
  <region id="rqr" top="85%" left="89%" height="13%" width="9%" zIndex="4"/>
  <region id="rlua" left="50%" top="55%" width="50%" height="8%" zIndex="4"/>
</regionBase>
```

Figura 4. 6. Programación en el área región

Fuente: Elaborada por el Autor

Los descriptores especifican las propiedades de la presentación de los objetos multimedia. En la figura 4.7. se muestra la programación de los descriptores.

```
<descriptorBase>
  <descriptor id="dvideo" region="rvideo"/>
  <descriptor id="dinicio" region="rinicio"/>
  <descriptor id="dqr" region="rqr"/>
  <descriptor id="dLua" region="rlua"/>
</descriptorBase>
```

Figura 4. 7. Programación en el área descriptor

Fuente: Elaborada por el Autor

El atributo que indica la instrucción que se debe seguir va en la cabecera. La instrucción “onKeySelectionSetStopNStartN” indica que el ejecutor debe cumplir con la siguiente orden: Una vez seleccionada la tecla “keyCode” se ejecutan las acciones como es “var” que permite crear una variable con información y puede ejecutar o detener los objetos media que se requieran. Como se observa en la figura 4.8.

```

<connectorBase>
  <importBase documentURI="ConnectorBase.ncl" alias="conector"/>
  <causalConnector id="onKeySelecionSetNStopNStartN">
    <connectorParam name="keyCode"/>
    <connectorParam name="var"/>
    <simpleCondition role="onSelection" key="$keyCode"/>
    <compoundAction operator="seq">
      <simpleAction role="stop" max="unbounded"/>
      <simpleAction role="start" max="unbounded"/>
      <simpleAction role="set" value="$var" max="unbounded"/>
    </compoundAction>
  </causalConnector>
</connectorBase>

```

Figura 4. 8. Código para crear conectores

Fuente: Elaborada por el Autor

4.2.3 Región cuerpo “<body>”

En el cuerpo o “<body>” se insertan los objetos multimedia como: imágenes, videos, documentos HTML, etc.

El cuerpo consta de un identificador multimedia “id”, una fuente de donde se extrae los objetos multimedia “src”. El “descriptor” sirve para identificar al descriptor asociado, como se muestra en la figura 4.9.

Para captar como fuente de video la señal de radiofrecuencia (canal de televisión) de debe utilizar el atributo “sbtvd-ts://”, el cual funciona como un elemento media, a través del descriptor “dvideo”, como se muestra en la figura 4.9.

```

<body>
  <media id="video" src="sbtvd-ts://" descriptor="dvideo"/>
  <media id="video1" src="media/video1.mp4" descriptor="dvideo"/>
  <media id="video2" src="media/video2.mp4" descriptor="dvideo"/>
  <media id="video3" src="media/video3.mp4" descriptor="dvideo"/>
  <media id="inicio" src="media/inicio.png" descriptor="dinicio"/>
  <media id="menu" src="media/menu.png" descriptor="dmenu"/>

```

Figura 4. 9. Código NCL para crear elementos multimedia

Fuente: Elaborada por el Autor

Mediante la utilización de puertas los objetos multimedia se visualizan en la pantalla, por ejemplo: Para aparecer el elemento “video” que está asociado al id=”p1”, como se muestra en la figura 4.8.

```
<!--PUERTA DE ENTRADA-->
<port id="p1" component="video"/>
<port id="p2" component="inicio"/>
```

Figura 4. 10. Código NCL para crear una puerta de entrada

Fuente: Elaborada por el Autor

El link “*onKeySelectionNStopNStartN*” se utiliza para detener un objeto media y empezar otro. En la figura 4.11. se muestra que después de presionar el botón verde del control remoto, el conector “*onKeySelectionNStopNStartN*” oculta el elemento “*inicio*” y muestra en pantalla los siguientes elementos: menu, verde, rojo, azul, etc.

```
<!--LINKs PRESIONA BOTON VERDE DE INICIO-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionNStopNStartN">
  <bind role="onSelection" component="inicio">
    <bindParam name="keyCode" value="GREEN"/>
  </bind>
  <bind role="stop" component="inicio"/>
  <bind role="start" component="menu"/>
  <bind role="start" component="op1"/>
  <bind role="start" component="op2"/>
  <bind role="start" component="op3"/>
  <bind role="start" component="qr"/>
</link>
```

Figura 4. 11. Código NCL *onKeySelectionNStopNStartN*

Fuente: Elaborada por el Autor

El link “*onKeySelectionNStopNStartN*” permite acceder al menú seleccionado encebollado. En la figura 4.12. se muestra que este conector una vez seleccionado la opción “op1” se muestra en la pantalla al igual que “encebollado”, “amarillo1”, “mgenc”, “nmgenc” y “qre”, mientras que permanecen ocultas “menu”, “op2”, “op3”, “qr”, “qrc”, “qrm” y “amarillo”.

Este procedimiento se repite para cada uno de los dos sub menús tanto ceviche como mousse.

```

<!--LINKs INGRESO DE OPCIONES DEL MENU-->
<!--ENCEBOLLADO-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionNStopNStartN">
  <bind role="onSelection" component="op1"/>
  <bind role="stop" component="menu"/>
  <bind role="stop" component="op1"/>
  <bind role="stop" component="op2"/>
  <bind role="stop" component="op3"/>
  <bind role="stop" component="qr"/>
  <bind role="stop" component="qrc"/>
  <bind role="stop" component="qrm"/>
  <bind role="stop" component="amarillo"/>
  <bind role="start" component="encebollado"/>
  <bind role="start" component="amarillo1"/>
  <bind role="start" component="mgenc"/>
  <bind role="start" component="nmgenc"/>
  <bind role="start" component="qre"/>
</link>

```

Figura 4. 12. Código NCL onKeySelectionNStopNStartN

Fuente: Elaborada por el Autor

En la figura 4.13. se muestra el código para seleccionar la votación. Este procedimiento se repite para cada uno de los dos sub menús como son ceviche y mousse.

```

<!--PARA ELEGIR ME GUSTA ENCEBOLLADO-->
<link xconnector="conector#onSelectionSetN">
  <bind role="onSelection" component="mgenc" />
  <bind component="lua" role="set" interface="voto">
    <bindParam name="var" value="ca"/>
  </bind>
</link>

<!--PARA ELEGIR NO ME GUSTA ENCEBOLLADO-->
<link xconnector="conector#onSelectionSet">
  <bind role="onSelection" component="nmgenc" />
  <bind component="lua" role="set" interface="voto">
    <bindParam name="var" value="cb"/>
  </bind>
</link>

```

Figura 4. 13. Código NCL para seleccionar votación

Fuente: Elaborada por el Autor

Para llamar al “Script” generado en lua como una librería desde la aplicación utiliza la propiedad “voto” para enviar los resultados al servidor. En la figura 4.13 se muestra el código.

```

<!--Script lua para acceso al servidor web remoto para registrar respuesta-->

<media id="lua" src="media/votacion.lua" descriptor="dLua">
  <property name="voto"/>
  <property name="result"/>
</media>

```

Figura 4. 14. Código NCL para llamar la librería de lua

Fuente: Elaborada por el Autor

4.3 Pruebas de funcionamiento

4.3.1 Pruebas virtuales

Después de programar en Eclipse se procede con la comprobación de errores y se procede a correr el programa de la siguiente manera, en la pestaña “*package storage*” seleccionamos el archivo “*main.ncl*”, luego presionamos el botón “*Run New_configuration*” para correr el programa en la máquina virtual de GINGA la cual simula una televisión, en la figura 4.15 se muestra la pantalla de Eclipse con el programa y el botón para correr el programa.

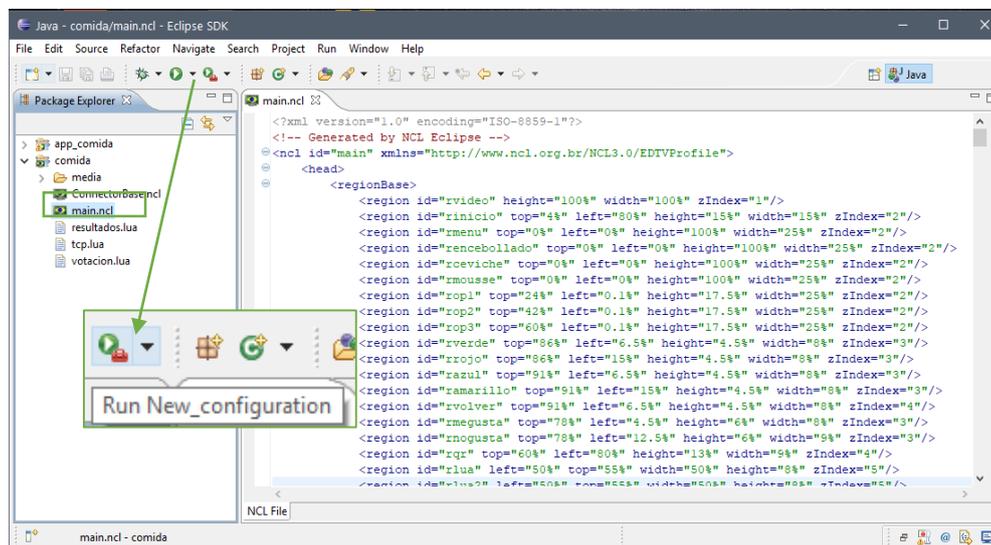


Figura 4. 15. Pantalla de Eclipse

Fuente: Elaborada por el autor

En la figura 4.16 se muestra la pantalla de Ginga ejecutando la aplicación en la cual se muestra un video el cual simula la transmisión de un canal de televisión, en la parte superior derecha aparece el icono de interactividad, el cual permite ingresar al menu principal de la aplicación.



Figura 4. 16. Pantalla de inicio e icono de interactividad

Fuente: Elaborada por el autor

Para navegar se utiliza el teclado del computador utilizando las siguientes teclas, como se muestra en la tabla 4.1.

Tabla 4. 1. Teclas de función

DESCRIPCION	TECLADO
Rojo	F1
Verde	F2
Amarillo	F3
Azul	F4
Menú	F5
Info	F6
Guide	F7
Ok	Enter
Exit	Esc
Izquierda	Flecha izquierda

Derecha	Flecha derecha	Fuente:
Arriba	Flecha arriba	
Abajo	Flecha abajo	

Elaborada por el autor

Al presionar la tecla F2 ingresa al menú de la aplicación, en la pantalla de despliega un menú con tres opciones de platos de comida, para navegar entre las opciones se utiliza las teclas de navegación del teclado y para seleccionar un plato se utiliza la tecla “Enter”.

En la pantalla aparece un icono con un código QR para escanear desde un *Smartphone* y así acceder a la página *web* que simula un portal de compras.

En la figura 4.17. se muestra el menú con las diferentes opciones de comida, los botones de menú, volver, salir y ver video.



Figura 4. 17. Pantalla de menú principal

Fuente: Elaborada por el autor

Una vez seleccionada una de las opciones se despliega el menú del plato seleccionado.

Se habilita la opción ver video, presionando la tecla F3 se puede reproducir el video de la preparación del plato en mención.

Se habilita la opción de votación, con las teclas de navegación se puede seleccionar las opciones de me gusta o no me gusta, con la tecla “Enter” se registra el voto.

En la pantalla aparece un icono con un código QR para escanear desde un *Smartphone* y así poder acceder a google maps en la que nos muestra el mapa de Quito con las ubicaciones de los locales que expenden dicha comida.

En la figura 4.18, 4.19, 4.20 se muestra el menú desplegado con la opción de votación y el icono de código QR.



Figura 4. 18. Sub menú Encebollado

Fuente: Elaborada por el autor



Figura 4. 19. Sub menú Ceviche de Camarón

Fuente: Elaborada por el autor



Figura 4. 20. Sub menú Mousse de Maracuyá

Fuente: Elaborada por el autor

Al presionar la tecla F3 se reproduce un video corto de la preparación del plato mencionado, para regresar al menú principal se puede presionar la tecla F4.

En la figura 4.21, 4.22 y 4.23 se muestra una captura de pantalla de la reproducción de los videos de cada plato seleccionado, para lo cual el video principal se interrumpe.



Figura 4. 21. Captura de Pantallas reproducción de video encebollado

Fuente: Elaborada por el autor

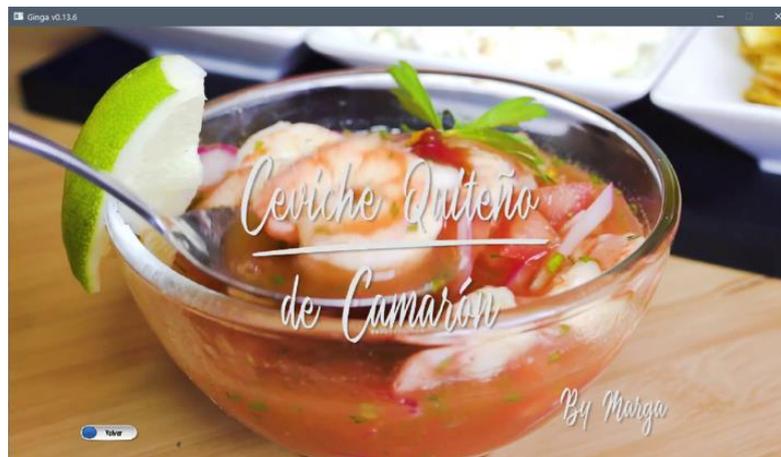


Figura 4. 22. Captura de Pantallas reproducción de video ceviche

Fuente: Elaborada por el autor



Figura 4. 23. Captura de Pantallas reproducción de video mousse

Fuente: Elaborada por el autor

4.3.2 Pruebas reales

Para realizar las pruebas de funcionamiento y transmisión de la aplicación se deben conectar los equipos tal como se indica en la figura 4.24.



Figura 4. 24. Diagrama de conexiones

Fuente: Elaborada por el autor

Una vez realizada las conexiones de los equipos se procede a encender el televisor y seleccionar la entrada HDMI, a continuación, encender el set top box esperar a que sintonice los canales de televisión abierta, colocar el pen drive con la aplicación guardada en el conector USB del set top box, esperar a que le reconozca el equipo y presionar el botón portal del control remoto. A continuación, se muestra la pantalla para acceder a la aplicación y seleccionar App1 y presionar la tecla “Ok” como se muestra en la figura 4.25.



Figura 4. 25. Pantalla para seleccionar la aplicación App1

Fuente: Elaborada por el autor

En la parte superior derecha se muestra el icono de interactividad como se muestra en la figura 4.26. al presionar el botón verde del control remoto se ingresa al menú principal.



Figura 4. 26. Icono de interactividad para ingresar a la aplicación

Fuente: Elaborada por el autor

Se despliega el menú principal, con las opciones de platos de comida encebollado, ceviche de camarón y mousse de maracuyá, para navegar a través del menú se utiliza las flechas del control remoto, la tecla Ok y los botones de colores tal como se muestra en la figura 4.27.



Figura 4. 27. Pantalla con menú principal

Fuente: Elaborada por el autor

En la esquina inferior derecha se despliega el código QR para ser escaneado por medio de un Smartphone, el cual direcciona a la página web <http://www.hst.com.ec/comida/comprascomida.png> que contiene un portal de compras, cabe mencionar que este es un ejemplo de cómo sería una plataforma para realizar compras, donde el televidente podrá realizar sus pedidos. En futuros estudios se podría implementar un portal de compras a través de la TV digital, para el presente proyecto no contempla este punto. En la figura 4.28 se observa la plataforma de compras.

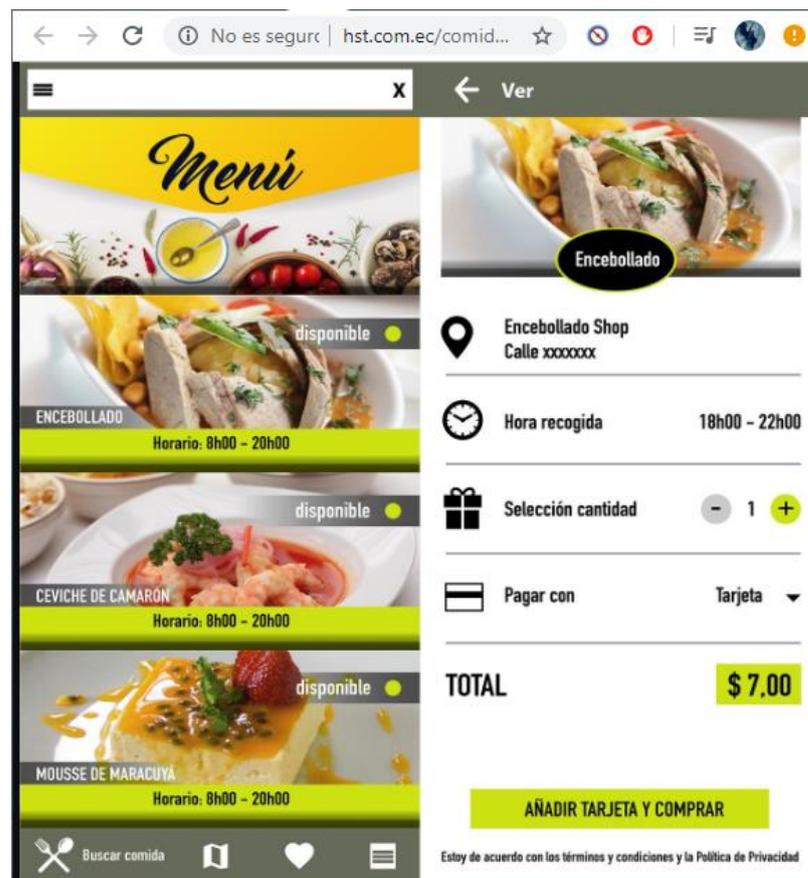


Figura 4. 28. Ejemplo de Plataforma de compras

Fuente: Elaborada por el autor

A continuación, se selecciona una opción de comida presionando OK, se despliega la pantalla 2 con el plato de comida y una descripción breve. Se habilitan las opciones de votación, ver video y código QR.

En las figuras 4.29, 4.30 y 4.31 se muestran las pantallas con los menús de los distintos tipos de comida.



Figura 4. 29. Menú encebollado

Fuente: Elaborada por el autor



Figura 4. 30. Menú ceviche de camarón

Fuente: Elaborada por el autor



Figura 4. 31. . Menú mousse de maracuyá

Fuente: Elaborada por el autor

Para votar se navega con las flechas del control remoto y presionando Ok se realiza la votación deseada, para volver al menú se presiona la tecla back. En la figura 4.32 se observa los botones de votación.



Figura 4. 32. Botones de Me gusta y No me gusta

Fuente: Elaborada por el autor

En la figura 4.33. se visualizan los resultados de la votación los cuales están almacenados en la página web <http://www.hst.com.ec/comida/votosc.php>, Este proyecto puede servir de base para futuras tesis que deseen abordar y desarrollar más aun sobre servidores que se encuentren en la nube, donde los proveedores podrán obtener información y estadísticas como por ejemplo los platos que más les gusta a los clientes.



Figura 4. 33. Página web con los resultados de la votación

Fuente: Elaborada por el autor

Con la ayuda de un Smartphone se escanea los códigos QR los cuales permiten direccionar a *google maps* para visualizar el mapa de la ciudad con las ubicaciones de los locales y un listado con la información relevante de cada local que vendan dicha comida. Como se muestran en las figuras 4.34, 4.35 y 4.36.

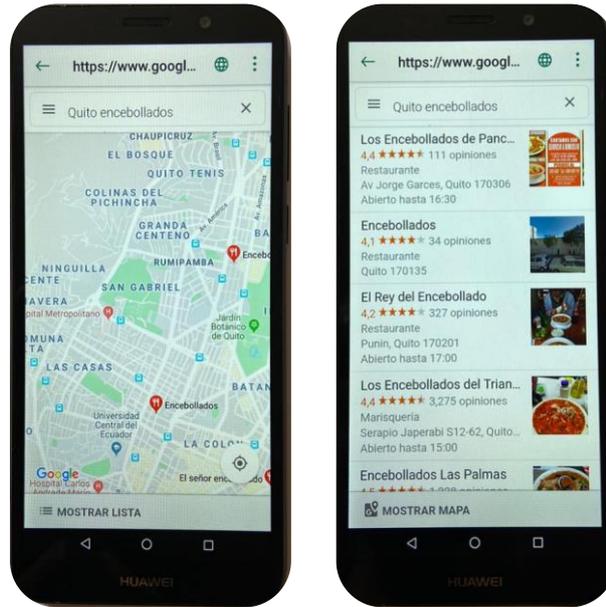


Figura 4. 34. Mapa de la ciudad y listado de locales de encebollados

Fuente: Elaborada por el autor

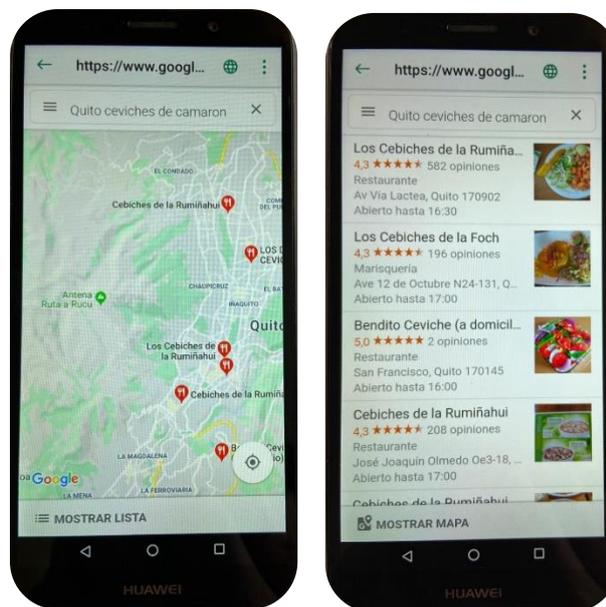


Figura 4. 35. Mapa de la ciudad y listado de locales de ceviches

Fuente: Elaborada por el autor

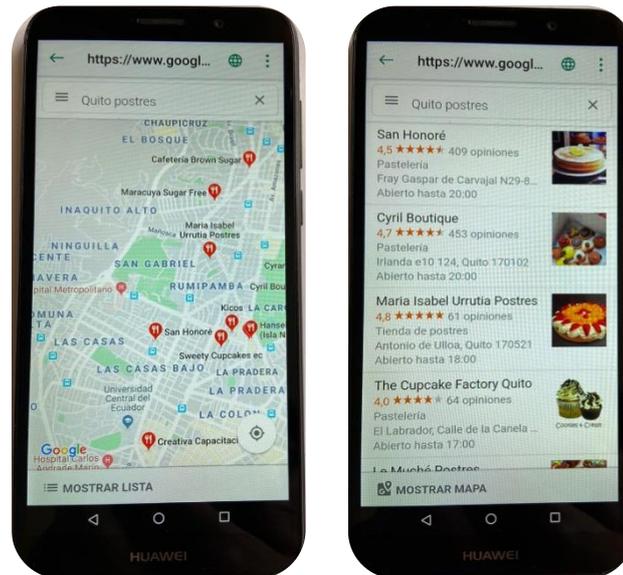


Figura 4. 36. Mapa de la ciudad y listado de locales de postres

Fuente: Elaborada por el autor

Al presionar el botón amarillo se ejecuta el video de la preparación del plato seleccionado, como se muestran en las figuras 4.37, 4.38 y 4.39.



Figura 4. 37. Video de preparación encebollado

Fuente: Elaborada por el autor



Figura 4. 38. Video de preparación de ceviche de camarón

Fuente: Elaborada por el autor



Figura 4. 39. Video de preparación mousse de maracuyá

Fuente: Elaborada por el autor

4.4 Análisis de resultados

El análisis de los resultados se realiza a partir de las pruebas virtuales y reales donde se verifica los resultados obtenidos como se observa en la tabla 4.2.

Tabla 4. 2. Análisis de resultados de la aplicación

Descripción	Pruebas Virtuales	Pruebas Reales
Conexión de equipos como especifica el manual de usuario	No aplica	Si
Facilidad de conexión a internet	Se conecta en forma automática	Se debe configurar los parámetros en la pantalla Configuración manual IP del set top box
Se carga y ejecuta el programa en la máquina virtual de Ginga	En ocasiones se cuelga el programa y se debe reiniciar Eclipse para que vuelva a ejecutarse	No Aplica
Se carga y ejecuta el programa en el set top box	No Aplica	Si
Ingreso a la aplicación mediante el icono de interactividad.	Si	Si
Visualización del menú principal y sub menús sin distorsión	Si	En el formato de TV 16:9 se distorsionan los bordes de las imágenes de los menús
Navegación en el menú principal con facilidad	En ocasiones no se visualiza el recuadro azul en las opciones de comida	Si
Navegación en el menú encebollado, ceviche y mousse de maracuyá sin problemas	Si	Si
Los videos de las preparaciones se reproducen con facilidad	Si	Si
Las imágenes con códigos QR se pueden escanear con facilidad	Si	En formato de TV 16:9 se distorsionan y no se puede escanear el código QR, pero en formato de TV 4:3 si se puede escanear
Las imágenes con códigos QR direccionan correctamente a las páginas web de <i>google maps</i> y HST para visualizar el contenido	Si	Si

Las botones de votación funcionan correctamente sin problemas	Si	Cuando se da un voto se debe presionar la tecla back para regresar al menú
La votación se almacena y visualiza en la página web	Si	Si
Funcionamiento de los botones del control remoto para navegar en la App sin problemas	En ocasiones los botones no responden rápido se demoran en ejecutar las instrucciones	Si

Fuente: Elaborada por el autor

CONCLUSIONES

Se desarrolló una aplicación interactiva para la promoción de un producto y/o servicio, enfocado en comida para la televisión digital terrestre mediante el uso de la plataforma Ginga NLC/LUA para el estándar ISDB-Tb.

La herramienta usada para el desarrollo de la aplicación interactiva fue Ginga NCL, debido a que esta utiliza un lenguaje de programación de alto nivel para contenidos interactivos, lo cual facilitó el desarrollo y la implementación de este proyecto.

Se pudo comprobar que el televidente puede utilizar la aplicación de una manera fácil e intuitiva, mediante el uso del control remoto, lo que permite navegar a través de la aplicación interactiva utilizando los botones de colores y de flechas.

Al ejecutar la aplicación en la máquina virtual se presentaron problemas en la visualización de los recuadros de selección de una opción del menú y la aplicación se cuelga, por lo que se debe volver a ejecutar el programa. Los problemas son relacionados con las limitaciones de la máquina virtual y el peso de los videos que tiene que ejecutar.

En las pruebas reales los problemas de visualización de los recuadros de selección no se presentaron ya que el programa funciona con normalidad sin colgarse, los problemas encontrados son relacionados a la relación de aspecto de la pantalla.

En las pruebas virtuales las imágenes de los códigos QR están en el formato requerido para que la aplicación de escaneo de un Smartphone la pueda escanear con facilidad, mientras que en las pruebas reales las imágenes se distorsionan cuando la televisión relación de aspecto de 16:9, mientras que en una relación de 4:3 las imágenes de los códigos QR no se distorsionan.

El televidente puede realizar una votación seleccionando me gusta o no me gusta respecto a un plato de comida, la información es almacenada en una base de datos para que el proveedor pueda visualizar los resultados. Esta base de datos se podrá seguir desarrollando para futuros proyectos o tesis para poder realizar análisis estadísticos.

Se comprobó que con la ayuda de un lector de códigos QR se pudo direccionar al *google maps* para visualizar el mapa de la ciudad con las ubicaciones de los locales que expenden dicha comida facilitando al televidente la búsqueda de locales de comida con información relevante de cada restaurante, para futuros proyectos se podría direccionar a las direcciones URL específicas de cada proveedor que deseen este servicio.

Se comprobó el ingreso a la página web donde se encuentra el portal de compras, este es un ejemplo y muestra la versatilidad de la aplicación y como se podría pedir comida desde la comodidad del hogar.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que el set top box sea configurable para poder cargar la aplicación y reproducirla cuando se necesite.

Se recomienda utilizar el stb eitv developer ya que este equipo permite reproducir videos cancelando la señal que recibe la tv, con esto se puede reproducir los videos de preparación de comida.

Las imágenes y el texto a reproducir deben ser en alta definición para cuando se reproduzcan se pueda visualizar correctamente sin distorsión y no distorsionadas o pixeladas las imágenes, para el texto no se recomienda utilizar color blanco ya que no se visualiza correctamente en la pantalla, a no ser que el fondo sea oscuro.

En base al estudio realizado en el presente proyecto es recomendable para la universidad implementar un laboratorio de televisión digital terrestre con el objetivo de desarrollar habilidades en proyectos de televisión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranha, F. (2000). Análise de redes em procedimentos de cooperação indireta: utilização no sistema de recomendações da Biblioteca Karl A. Boedecker. 71.
- ARCOTEL. (29 de 02 de 2020). *AGENCIA DE REGULACION Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES*. Obtenido de <https://www.arcotel.gob.ec/desarrollo-de-la-television-digital-terrestre-beneficiara-a-los-ecuatorianos/>
- Barba, C. &. (2016). El largo camino hacia la televisión digital terrestre. *Caribeña de Ciencias Sociales*.
- Canchi&González. (Junio de 2013). Obtenido de <http://docplayer.es/2787241-Arquitectura-de-software-para-aplicaciones-de-publicidad-interactivas-en-isdb-tb-usando-ginga-ncl-y-servicios-web.html>
- Ginga. (12 de 02 de 2020). *Middleware Ginga*. Obtenido de <http://www.ginga.org.br/es>
- Hanson. (1999). Principles of internet marketing. *South-western College Publishing*.
- Illescas&Villamarín. (2011). Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4289/1/T-ESPE-032586.pdf>
- Lifia. (2020). Obtenido de Tv Digital - Ginga NCL: <http://docplayer.es/46048272-Tv-digital-ginga-ncl.html>
- Mintel. (12 de 02 de 2020). <https://tdtecuador.mintel.gob.ec/que-es-la-tdt/>.
- Morales. (02 de 2020). Transmisión ISDBT.
- NCL, G. (15 de 02 de 2020). *Ginga y TVD*. Obtenido de <http://www2.elo.utfsm.cl/~elo323/prep.html#vmx>
- Slideshare*. (02 de 2020). Obtenido de <https://es.slideshare.net/EspTmGDST/television-digital-interactiva-47257000>

Telemidia. (15 de 02 de 2020). *NCL ECLIPSE*. Obtenido de <http://www.telemidia.puc-rio.br/~roberto/ncleclipse/es/start#.XkhC72hKjIU>

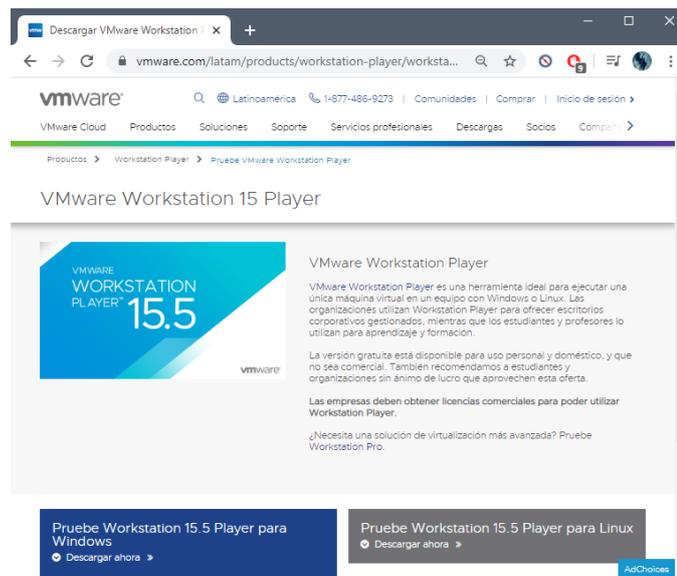
Villamarín. (02 de 2020). *Ginga NCL* . Quito.

ANEXOS

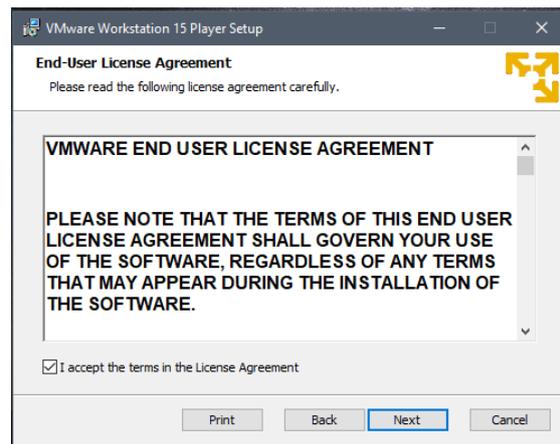
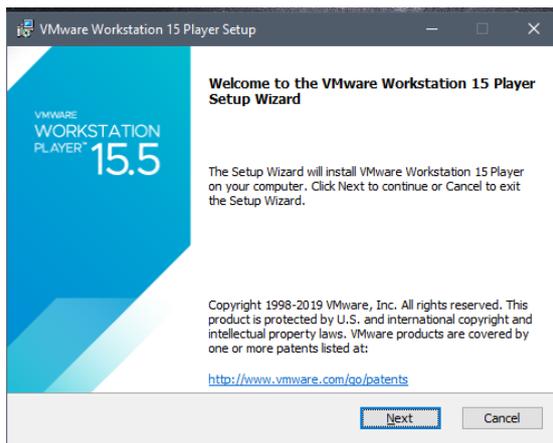
ANEXO 1. INSTALACIÓN DE VMWARE PLAYER

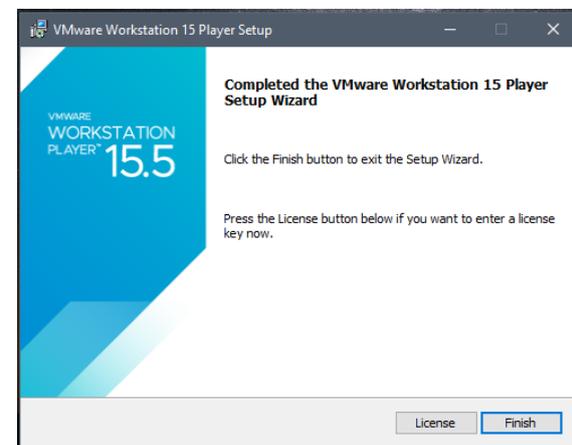
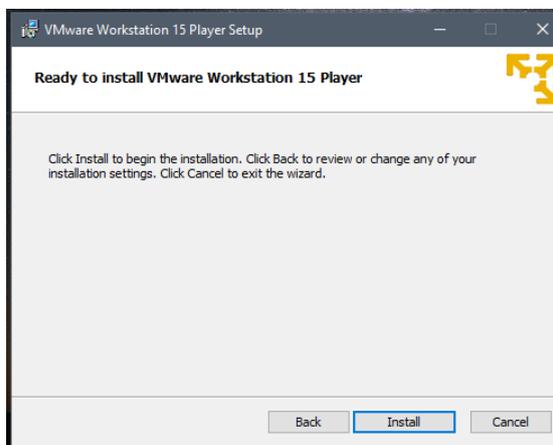
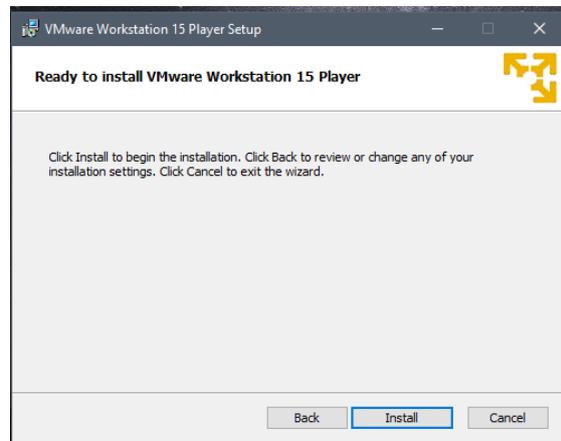
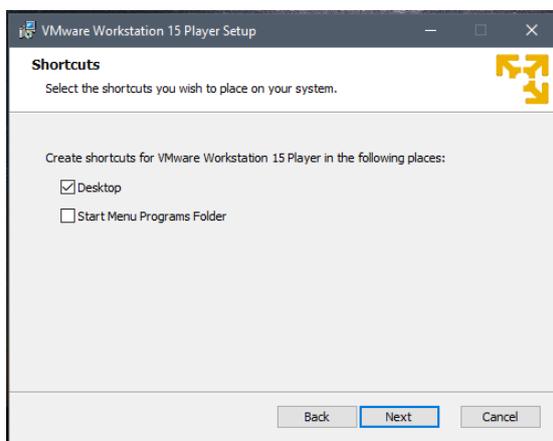
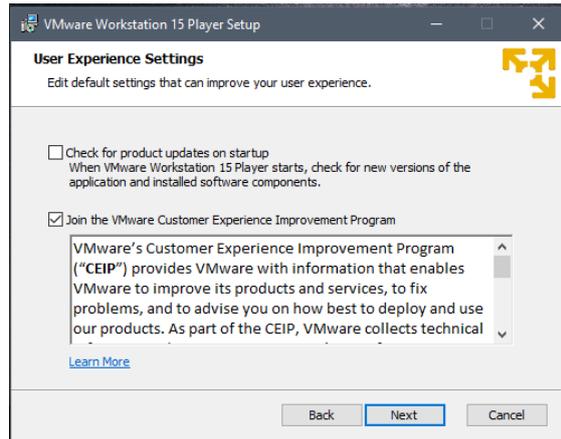
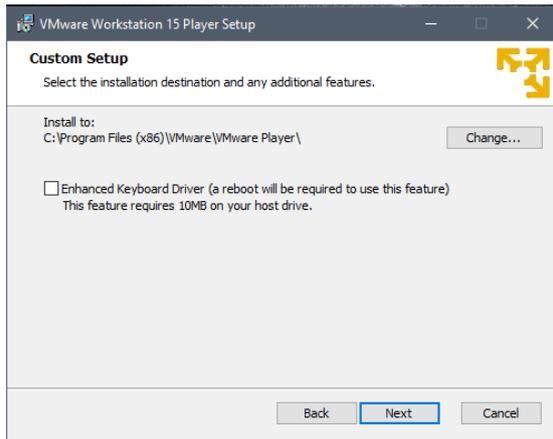
VMware Workstation Player es una herramienta ideal para ejecutar una única máquina virtual en un equipo con Windows, para descargar el software ingresar a la página web de vmware o desde el siguiente link.

<https://www.vmware.com/latam/products/workstation-player/workstation-player-evaluation.html>

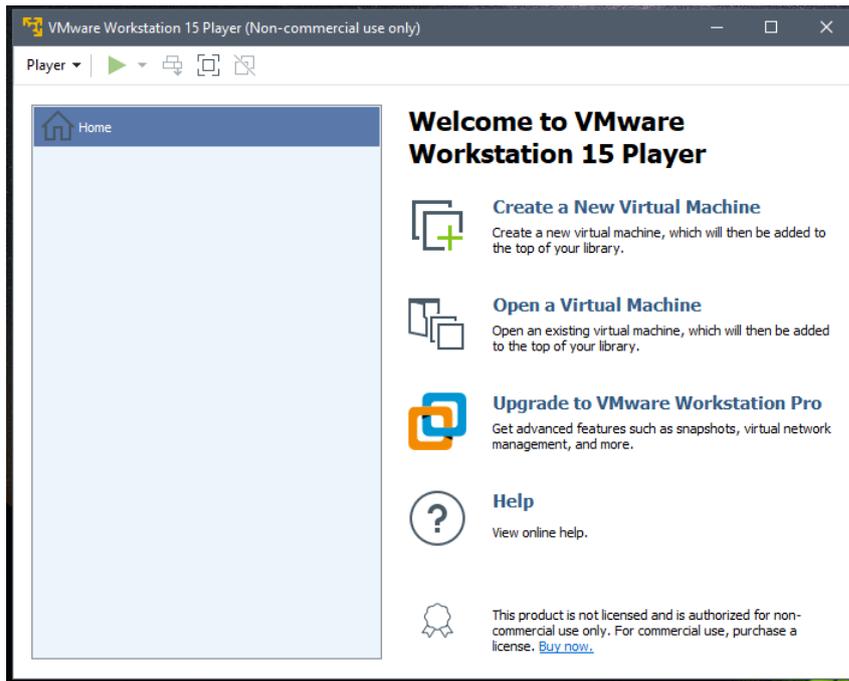


Descargar el programa y proceder a instalar.

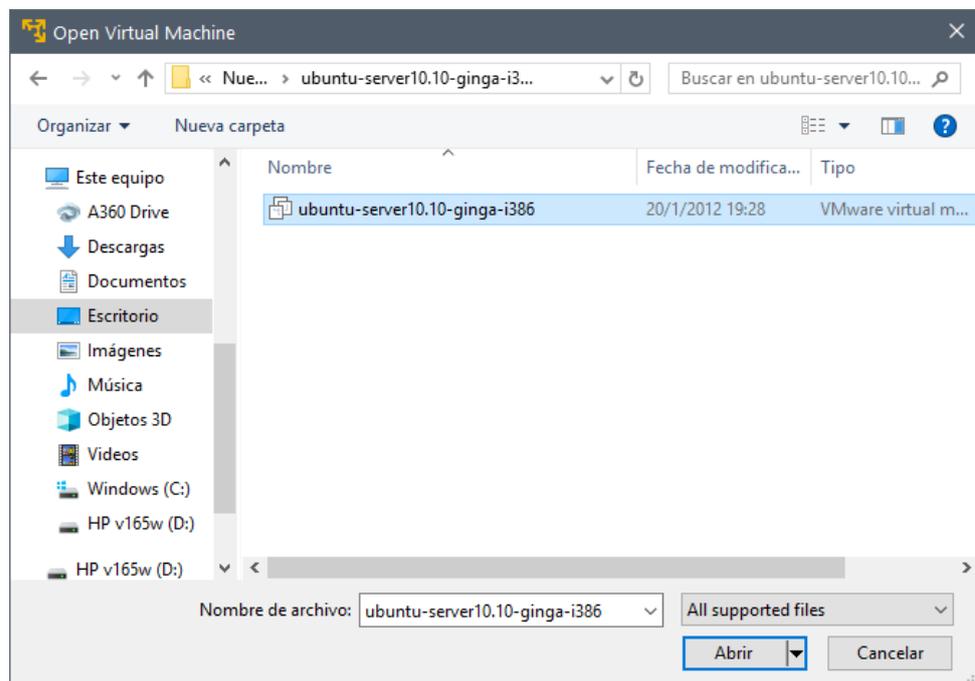




Una vez instalado el programa ejecutarlo y proceder a abrir la máquina virtual de Ginga.

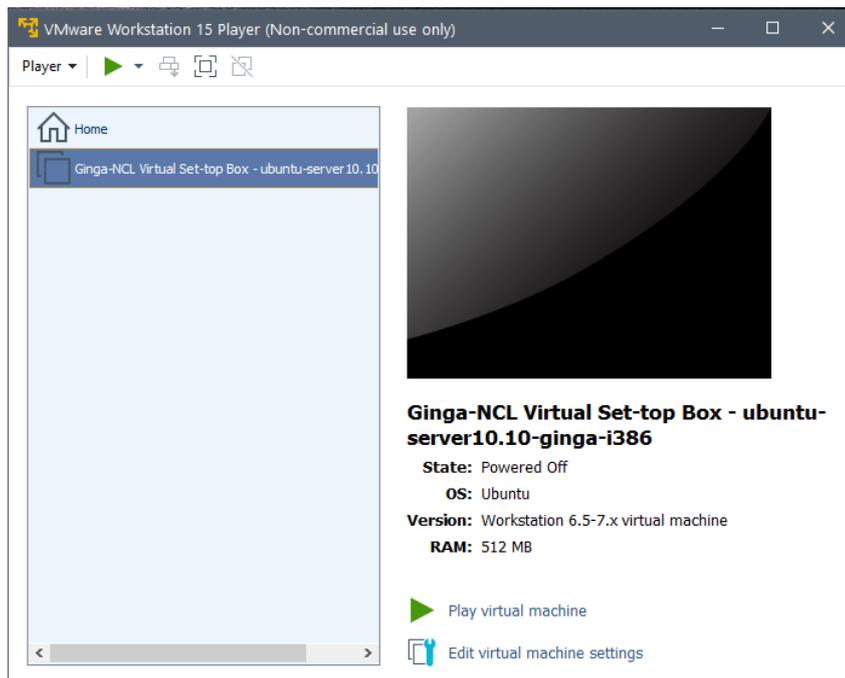


Seleccionar Open a Virtual Machine y buscar en el directorio la carpeta “Ubuntu-server10.10-ginga-i386”.



Seleccionar el archivo y presionar abrir.

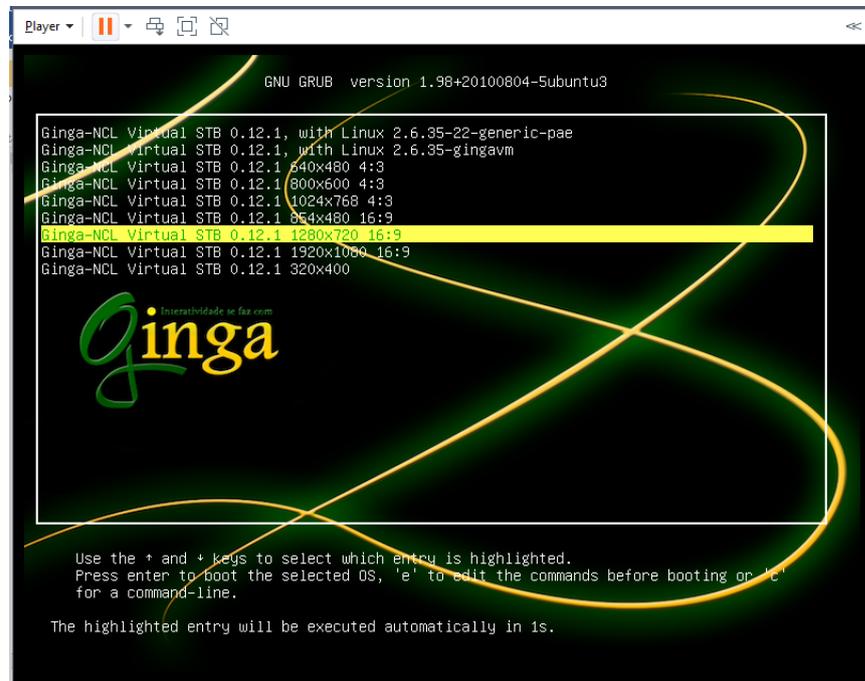
Seleccionar la máquina virtual y presionar “Play virtual machine”



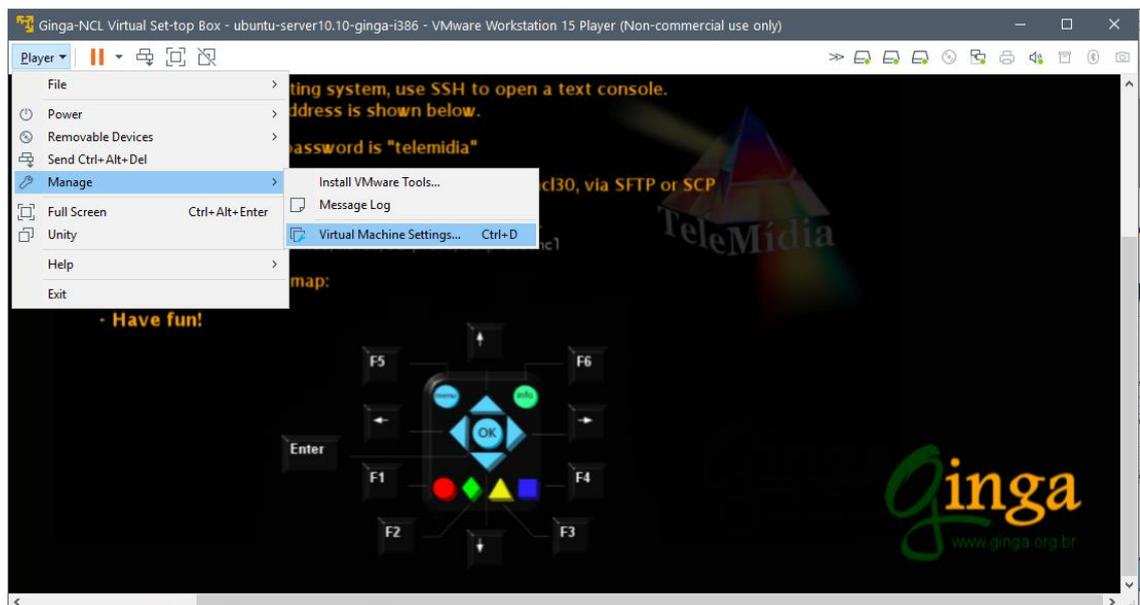
Seleccionar “I Copied It”



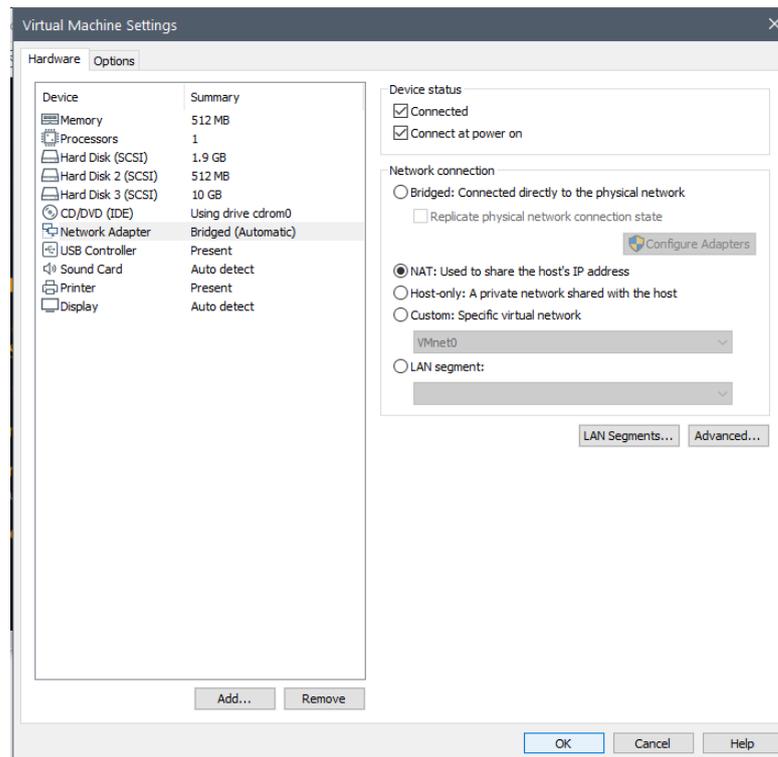
Ejecutar VMware Player y seleccionar “Ginga-NCL Virtual STB 0.12.1 1280x720 16:9” para escoger la resolución de la pantalla con la que se cargará el simulador.



En la pestaña Player seleccionar “Manage” luego “Virtual Machine Settings”



En la pestaña Hardware seleccionar “Network Adapter” y habilitar “NAT”



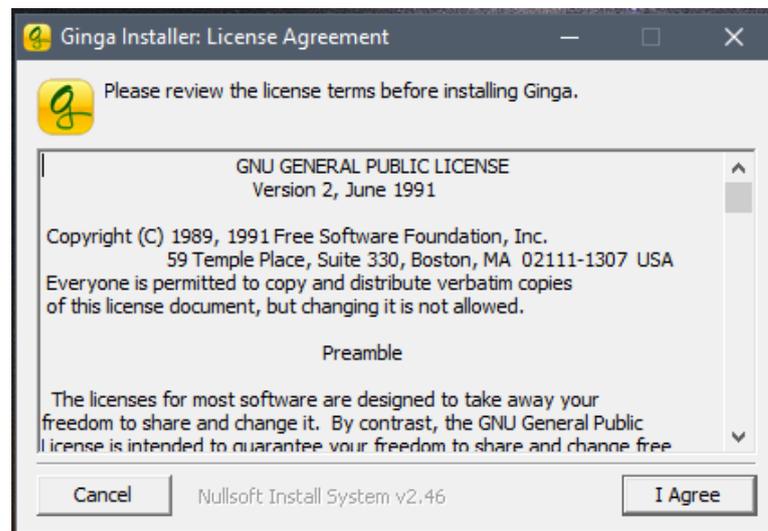
Cerrar y ejecutar VMware Player. Si aparece la dirección IP el programa está instalado y listo para usar



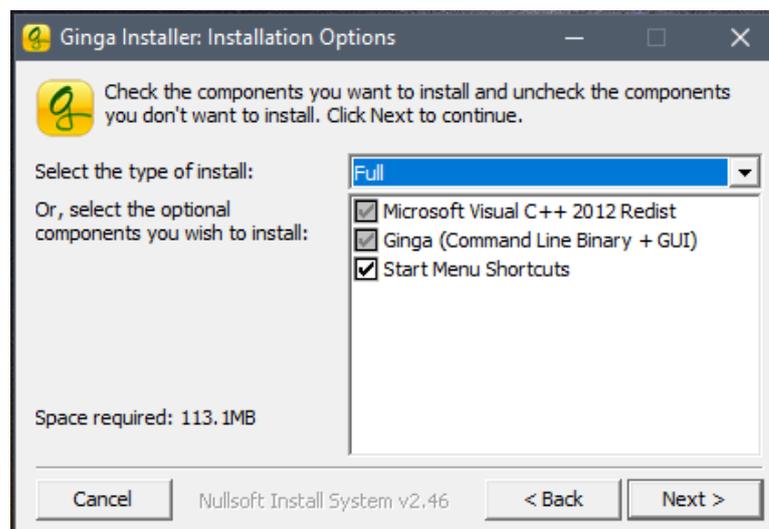
ANEXO 2. INSTALACIÓN DE GINGA4WINDOWS

Para descargar Ginga4Windows ingresar la página web de la comunidad Ginga Brasil desde el siguiente link <http://www.gingancl.org.br/en/ferramentas>, después de descargar proceder a instalar siguiendo los siguientes pasos:

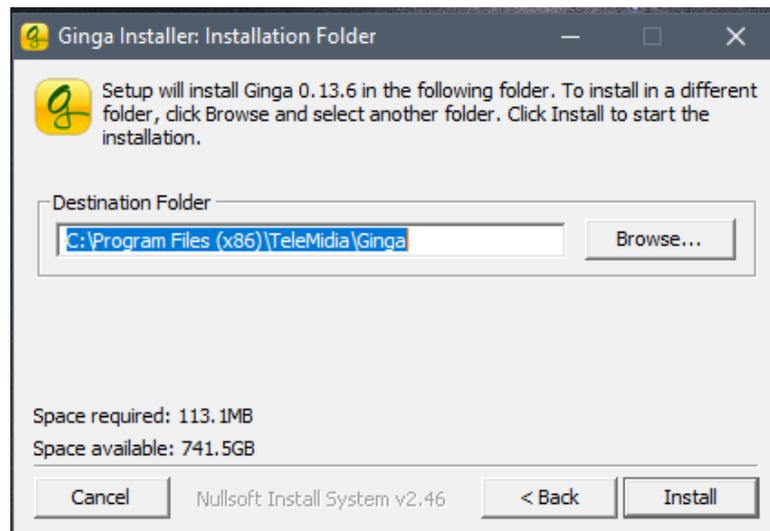
Ejecutar el archivo `ginga-v0.13.6-win32`, en la pantalla de instalación presionar “I Agree”



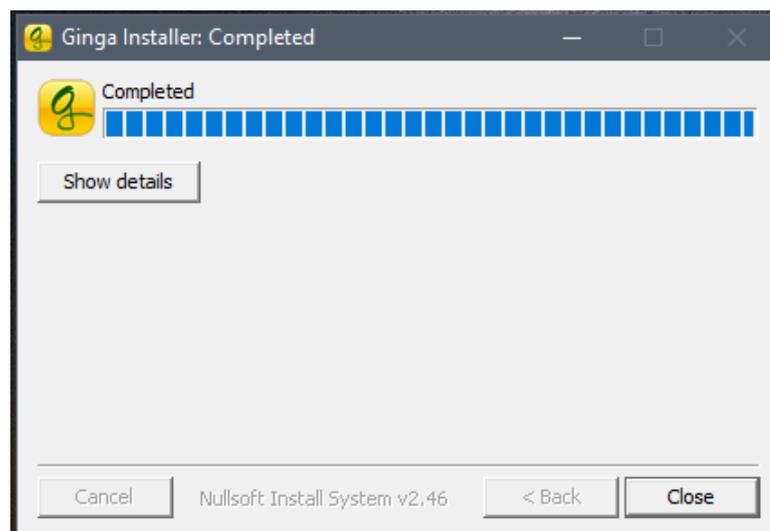
Seleccionar “Next”



Seleccionar la carpeta de destino y presionar “Install”

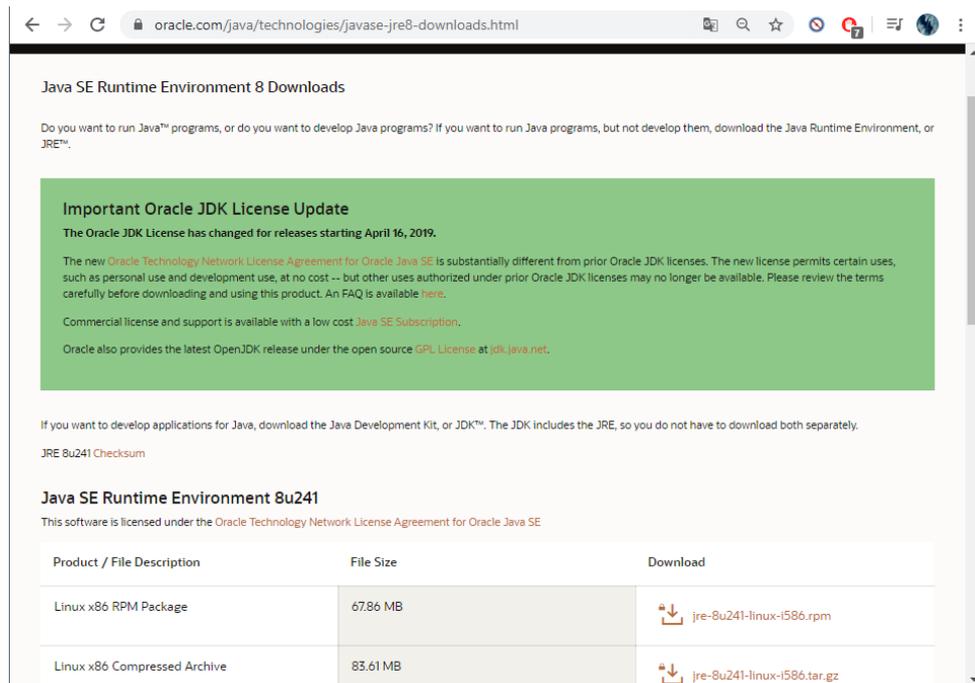


Una vez completada la instalación presionar “Close”

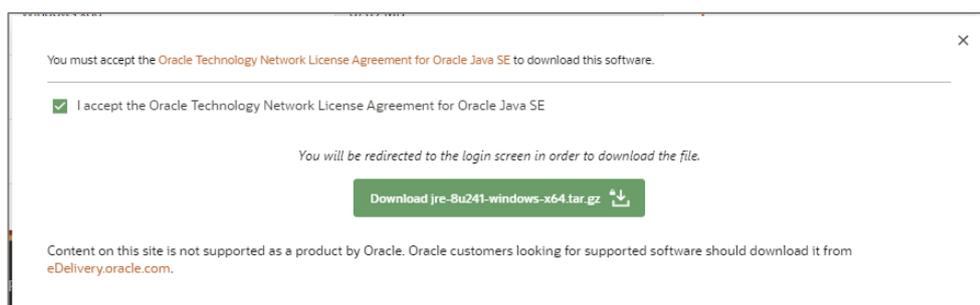


ANEXO 3. INSTALACIÓN DE NCL ECLIPSE

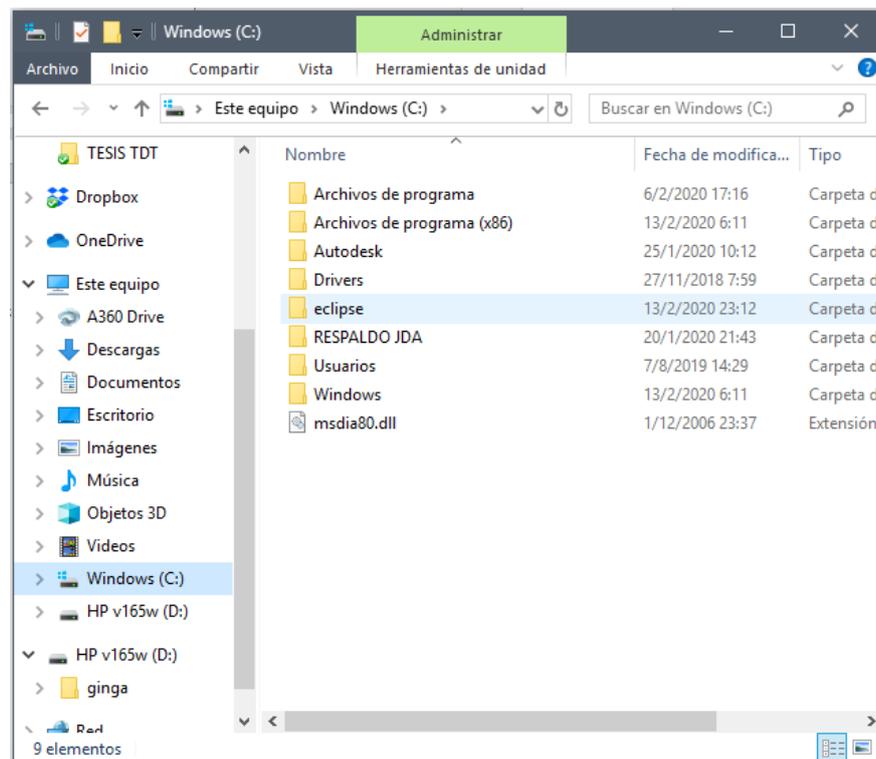
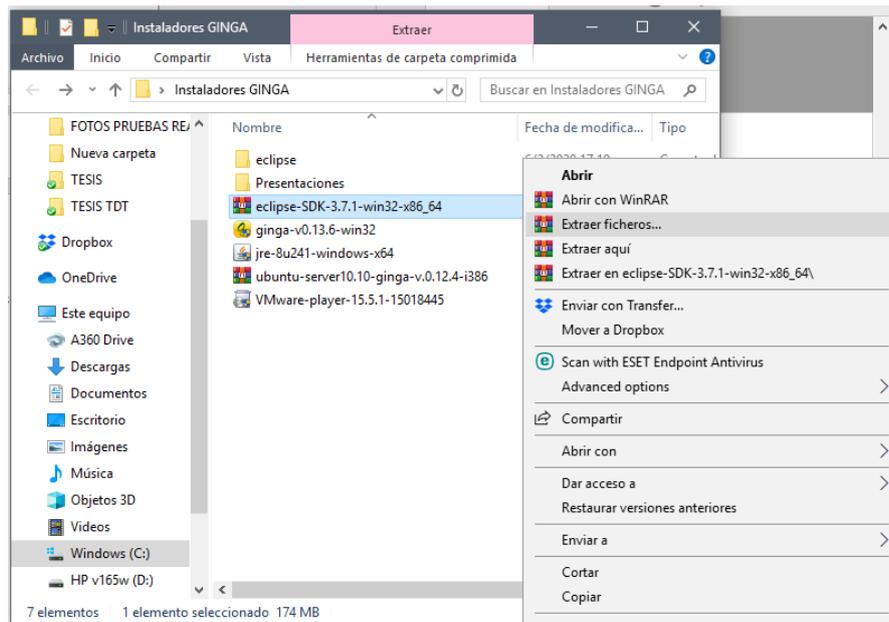
Antes de instalar NCL Eclipse actualizar JRE (JAVA RUNTIME INVIROMENT) a la versión más reciente JRE 8u241 que se encuentra en la página web <https://www.oracle.com/java/technologies/javase-jre8-downloads.html>.



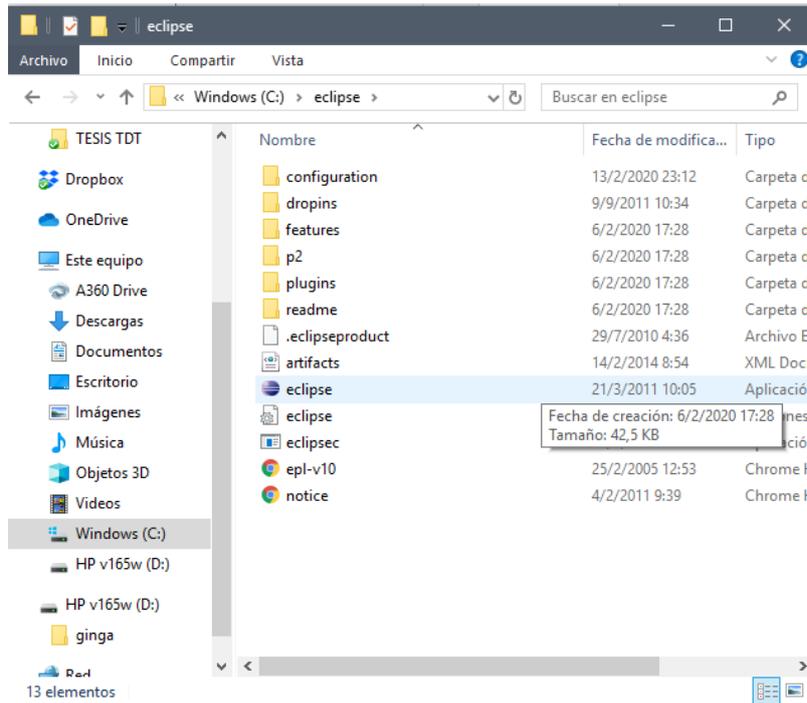
Seleccionar el sistema operativo de 64 bits y presionar el link de descarga, se despliega la pantalla de aceptación de la licencia, dar un check en aceptar los términos de licencia y dar clic en el botón download. Guardar el archivo descargado en la PC e instalar.



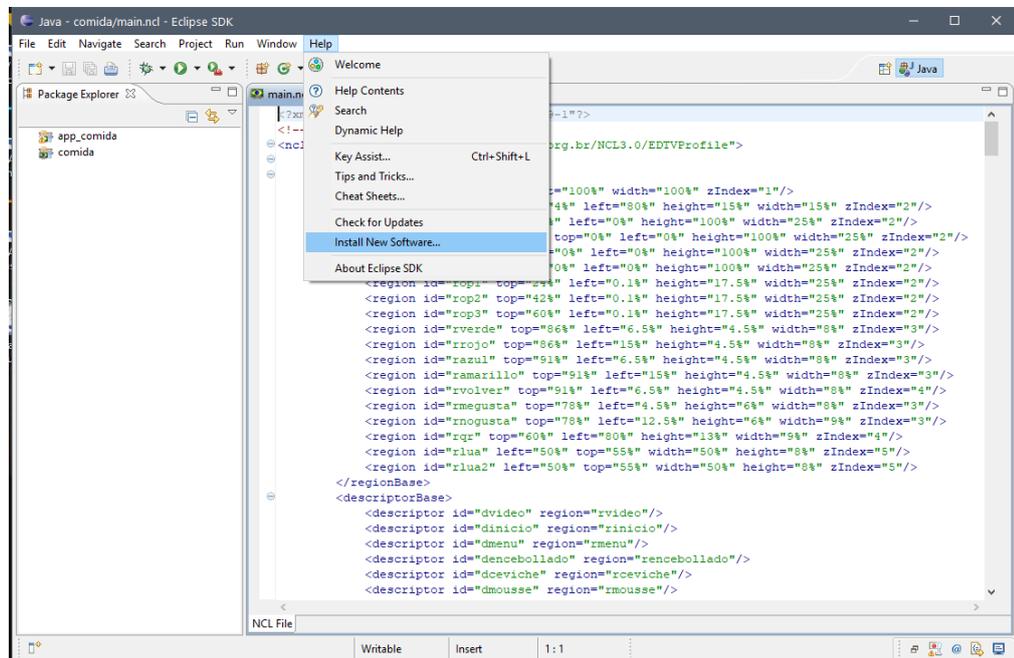
Descomprimir el archivo eclipse SDK 3.7.1 en el Disco (C:) en una carpeta creada con nombre eclipse.



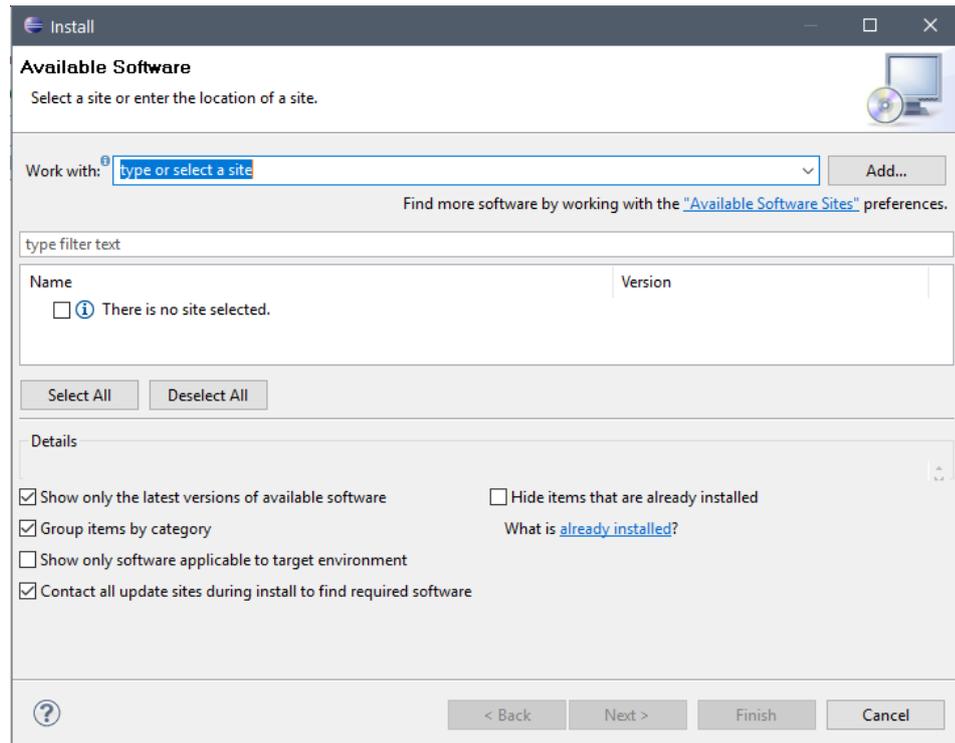
En la carpeta eclipse crear un acceso directo del ejecutable eclipse en el escritorio



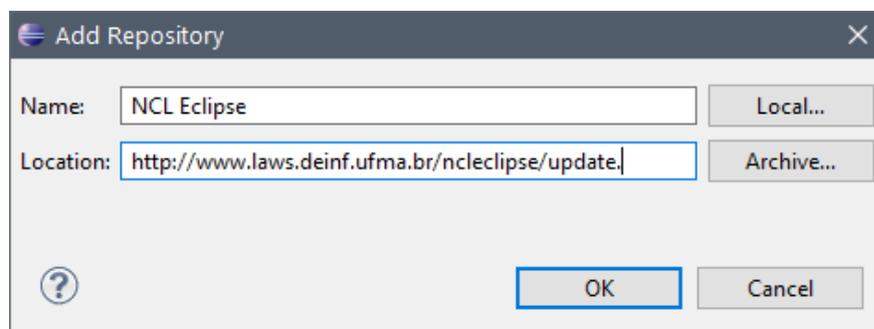
Ejecutar Eclipse, abrir la pestaña Help y seleccionar “Install new software”



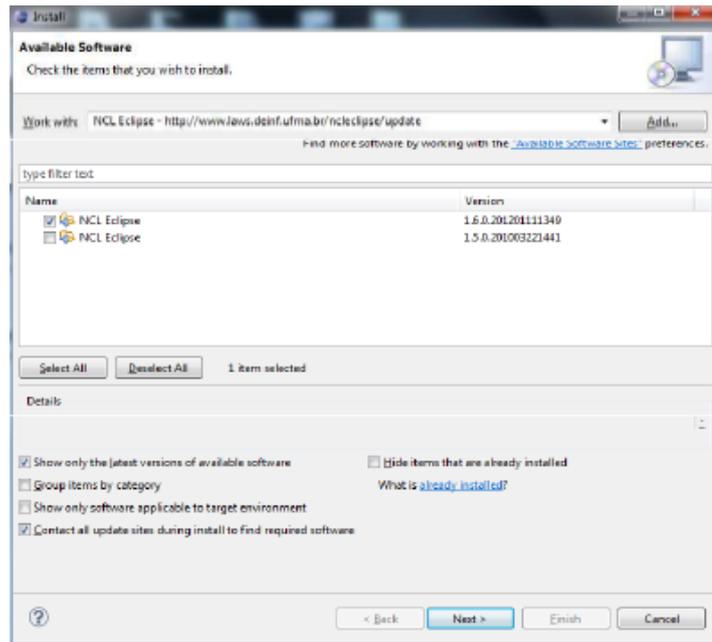
Una que se habrá la pantalla Install haga clic en el botón “Add”



En la pantalla Add Repository en la opción “Name” agregar “NCL Eclipse” y en la opción “Location” agregar el sitio la siguiente dirección web <http://www.laws.deinf.ufma.br/ncleclipse/update> y presionar el botón “Ok”.



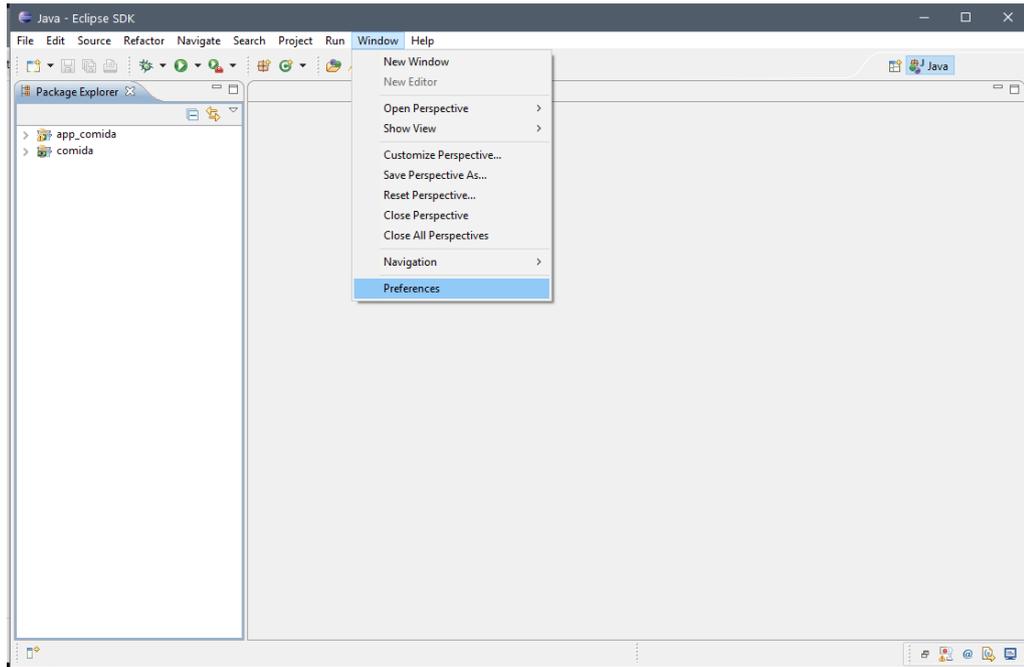
En la pantalla Available Software desmarque la opción “Group ítems by category” y seleccione el “plugin” a continuación presione el botón “Next”.



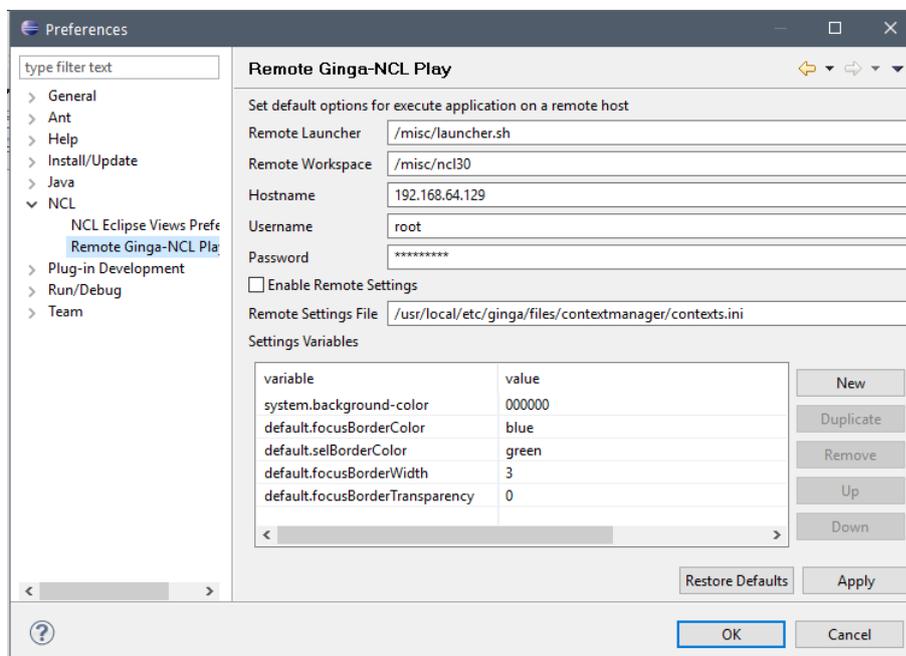
Se desactiva “always run in background” y presionar el botón “run in background”. En la siguiente ventana presionar “Ok”, a continuación, presionar “Restart now” para reiniciar eclipse y la instalación habrá terminado.



Ejecutar Eclipse y en la pestaña “Windows” seleccionar “Preferences”



A continuación, desplegar la pestaña de “NCL” Seleccionar “Remote Ginga-NCL”. Modificar el *hostname* con la dirección IP de la máquina virtual, *username* y *password*, ahora es posible acceder a Ginga –NCL a través de una conexión remota directamente desde el SDK de Eclipse.



ANEXO 4. MANUAL DE USUARIO

CONEXIÓN DE EQUIPOS

1. Conecte los equipos como indica el diagrama de instalación de la figura 1.



Figura 1. Diagrama de instalación

2. Encienda el televisor, seleccione la entrada HDMI.
3. Encienda el Set Top Box.
4. Espere a que el STB reconozca el televisor y sintonice los canales.
5. Configure la red en la pestaña conexión, seleccione IP fijo e ingrese los datos que pida el formulario como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Configuración manual IP

Ingrese la dirección IP de la red a la que esta conecta el STB
 Ingrese la Máscara de SUB-RED, Gateway y Servidor DNS
 Presione guardar y pruebe la conexión.

6. Inserte el pen drive con la aplicación.
7. Presione la tecla Portal del control remoto del STB.
8. Seleccione el archivo App1 con la tecla Ok.
9. En el canal de TV que este sintonizado aparecerá el icono de interactividad para ingresar al menú principal, como muestra la figura 3.



Figura 3. Icono de interactividad

10. En la pantalla se despliega el menú principal, el cual contiene las opciones de encebollado, ceviche de camarón y mousse de maracuyá, además en la parte inferior derecha se despliega el icono con un código QR el cual al ser escaneado por una aplicación direcciona a un portal de compras. Mediante las teclas de navegación se puede mover y para seleccionar una opción presionar OK. Como se muestra en la figura 4.



Figura 4. Menú principal

11. En la figura 5,6 y 7 se muestran las pantallas dependiendo del menú seleccionado.



Figura 5. Menú Encebollado



Figura 6. Menú Ceviche de Camarón



Figura 7. Menú Mousse de maracuyá

En la figura 8 se muestra el portal de compras, el cual está en la siguiente página web <http://www.hst.com.ec/comida/comprascomida.png>. (Este es un ejemplo de cómo podría ser una plataforma de compras en línea).

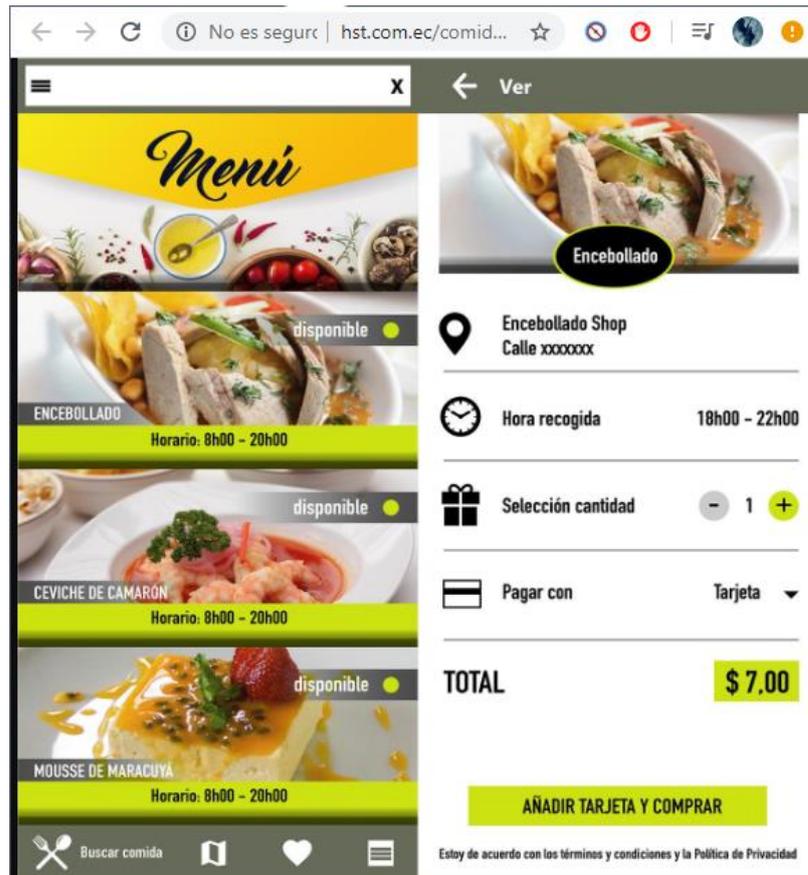


Figura 8 Portal de Compras

12. En el menú de cada plato se habilita la opción de votación y el código QR. Para ver los resultados de las votaciones se debe ingresar a la siguiente página web <http://www.hst.com.ec/comida/votosc.php>

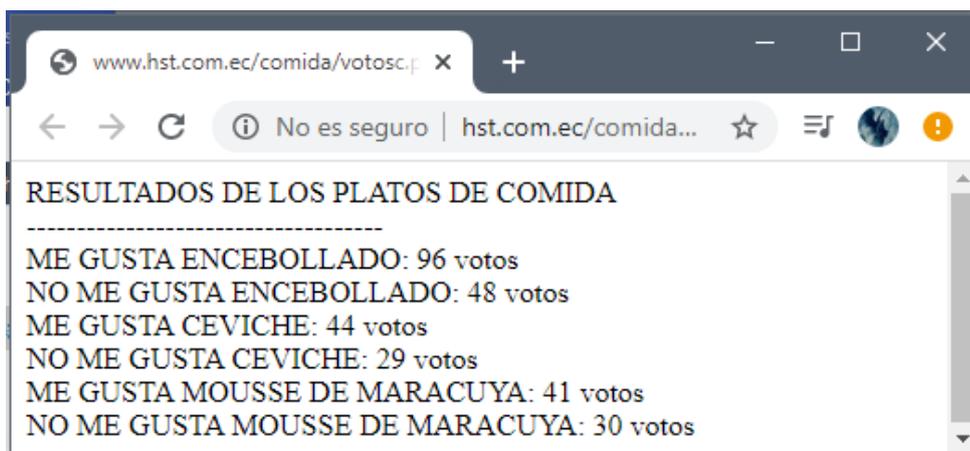


Figura 9 Resultados de las votaciones

13. Mediante una aplicación de lector de códigos se puede escanear el código QR el cual direcciona al Google maps para visualizar el mapa de ciudad con las ubicaciones de los locales que expenden dicha comida.

En la figura 10 se muestra los mapas con las ubicaciones y los listados de los locales que expende dicha comida en la ciudad.



Figura 10 Mapas de la ciudad con las ubicaciones y listado de locales

14. Para reproducir los videos presionar el botón amarillo.

15. Para salir de la aplicación presionar el botón rojo o cambiar de canal de la televisión.

ANEXO 5. MANUAL TÉCNICO

El presente manual técnico tiene la finalidad de describir las características técnicas de los equipos necesarios para reproducir o ejecutar la aplicación interactiva.

En la figura 1 se muestra el diagrama de conexiones entre los equipos.

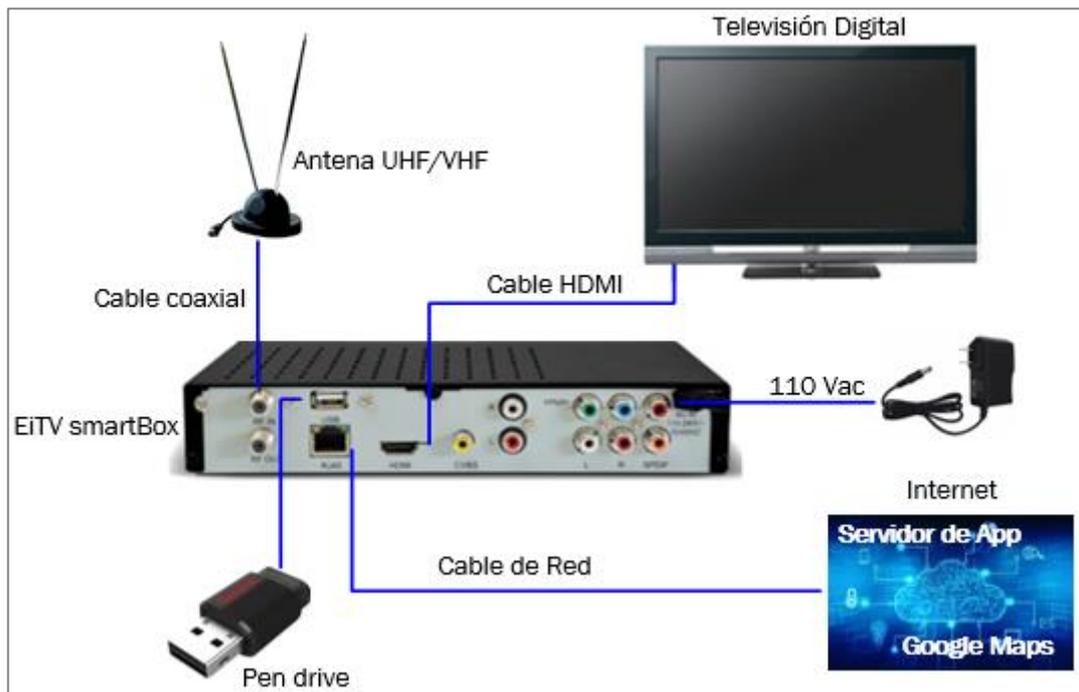


Figura 1 Diagrama de conexiones

1. Requerimientos de los equipos

1.1. Televisor

Se requiere de un televisor que posea entrada HDMI para conectar por medio de un cable HDMI entre el televisor y el puerto de salida HDMI del Set Top Box.

El televisor debe tener las características técnicas que se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Características del televisor

CARACTERISTICAS	Televisión Digital
Entradas	 <p>HDMI USB RF LAN</p>
Resolución	1920 x 1080
Pantalla	LED
Imagen del televisor	

1.2. Antena

Se utiliza una antena de UHF/VHF para recibir ondas de radio en frecuencia de 300 MHz a 3 GHz, para captar los canales de televisión, las características técnicas se describen en la tabla 2.

La conexión de la antena es el puerto ANT-IN del Set Top Box.

Tabla 2. Características de la antena UHF/VHF

CARACTERISTICAS	Antena UHF / VHF
Frecuencia	VHF (canales 2 - 13) 30 MHz a 300 MHz Doble aro para UHF (canales 14 - 83) 300 MHz a 3 GHz
Conexión	Cable coaxial
Imagen	

1.3. Set Top Box

El decodificador EiTV SmartBox permite la recepción de señal digital y ejecuta aplicaciones interactivas de Ginga NCL. En la tabla 3 se muestra las características técnicas del STB EiTV SmartBox.

Tabla 3. Características del Set Top Box

CARACTERISTICAS	EiTV smartBox
Salidas:	HDMI Salida modulada en RF (canal 3/4) Salida RCA (Video / R audio L) 2 puertos usb externos 1 puerto ethernet: RJ 45 – 10/100 base
Resoluciones soportadas	1080i
Compatibilidad	HDTV: TV digital de alta definición en ISDB-T
Formatos	Formatos de video: MPEG-2, MP@/H,264-AVC HP@L4.0

Soporte	<p>Guía electrónica de TV (EPG)</p> <p>Control parental protegido por contraseña</p> <p>Tecnología closed Caption (subtitulos)</p> <p>Interactividad (DTVi - GINGA)</p> <p>Sistema de aviso de emergencia (EWBS)</p>
Conexión a internet	Conexión con red via puerto Ethernet
RAM	<p>RAM 512 mb ddr3</p> <p>Flash 4 GB eMMC</p>
Frecuencia	UHF 470 – 806 MHz
Imagen	

1.4. Cables de conexión

Cable HDMI

El cable HDMI (High Definition Multimedia Interface – Interfaz Multimedia de Alta Definición) hace referencia a la norma de conexión que permite transmitir audio y video sin comprimir desde un equipo a otro, incluido el contenido en alta definición.

En la figura 2 se muestra un cable HDMI el cual se debe conectar entre el televisor y el Set Top Box.



Figura 2. Cable HDMI

Cable de red

El cable de red permite conectar al Set Top box con el modem que permite el acceso a internet. En la figura 3 se muestra un cable de red con conectores RJ45.



Figura 3. Cable de Red

ANEXO 6. MANUAL DE USUARIO EiT^V smartBox



Figura 1. Manual de usuario EiT^V

Fuente: www.eitv.com.br



Figura 2. Manual de usuario EiTV

Fuente: www.eitv.com.br



Figura 3. Manual de usuario EITV

Fuente: www.eitv.com.br

ANEXO 7. CÓDIGOS DE LA APLICACIÓN

Código NCL Eclipse

```

<?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="rvideo" height="100%" width="100%" zIndex="1"/>
  <region id="rinicio" top="4%" left="80%" height="15%"
    width="15%" zIndex="2"/>
  <region id="rmenu" top="0%" left="0%" height="100%" width="25%" zIndex="2"/>
  <region id="rencebollado" top="0%" left="0%" height="100%" width="25%"
    zIndex="2"/>
  <region id="rcevice" top="0%" left="0%" height="100%" width="25%" zIndex="2"/>
  <region id="rmousse" top="0%" left="0%" height="100%" width="25%" zIndex="2"/>
  <region id="rop1" top="24%" left="0.1%" height="17.5%" width="25%" zIndex="2"/>
  <region id="rop2" top="42%" left="0.1%" height="17.5%" width="25%" zIndex="2"/>
  <region id="rop3" top="60%" left="0.1%" height="17.5%" width="25%" zIndex="2"/>
  <region id="rverde" top="86%" left="6.5%" height="4.5%" width="8%" zIndex="3"/>
  <region id="rrojo" top="86%" left="15%" height="4.5%" width="8%" zIndex="3"/>
  <region id="razul" top="91%" left="6.5%" height="4.5%" width="8%" zIndex="3"/>
  <region id="ramarillo" top="91%" left="15%" height="4.5%" width="8%"
    zIndex="3"/>
  <region id="rvolver" top="91%" left="6.5%" height="4.5%" width="8%" zIndex="4"/>
  <region id="rmegusta" top="78%" left="4.5%" height="6%" width="8%" zIndex="3"/>
  <region id="rnogusta" top="78%" left="12.5%" height="6%" width="9%"
    zIndex="3"/>
  <region id="rqr" top="85%" left="89%" height="13%" width="9%" zIndex="4"/>
  <region id="rlua" left="50%" top="55%" width="50%" height="8%" zIndex="4"/>
</regionBase>

<descriptorBase>
  <descriptor id="dvideo" region="rvideo"/>
  <descriptor id="dinicio" region="rinicio"/>
  <descriptor id="dmenu" region="rmenu"/>
  <descriptor id="dencebollado" region="rencebollado"/>
  <descriptor id="dcevice" region="rcevice"/>
  <descriptor id="dmousse" region="rmousse"/>
  <descriptor id="dop1" region="rop1" focusIndex="1" moveDown="2" moveUp="3"/>
  <descriptor id="dop2" region="rop2" focusIndex="2" moveDown="3" moveUp="1"/>
  <descriptor id="dop3" region="rop3" focusIndex="3" moveDown="1" moveUp="2"/>
  <descriptor id="dverde" region="rverde"/>
  <descriptor id="drojo" region="rrojo"/>
  <descriptor id="dazul" region="razul"/>
  <descriptor id="damarillo" region="ramarillo"/>
  <descriptor id="dvolver" region="rvolver"/>
  <descriptor id="dmegusta" region="rmegusta" focusIndex="1" moveRight="2"

```

```

        moveLeft="2"/>
    <descriptor id="dnogusta" region="mogusta" focusIndex="2" moveRight="1"
        moveLeft="1"/>
    <descriptor id="dqr" region="rqr"/>
    <descriptor id="dLua" region="rlua"/>
</descriptorBase>

<!--IMPORTA CONECTORES-->
<connectorBase>
    <importBase documentURI="ConnectorBase.ncl" alias="conector"/>
    <causalConnector id="onKeySelecionSetNStopNStartN">
        <connectorParam name="keyCode"/>
        <connectorParam name="var"/>
        <simpleCondition role="onSelection" key="$keyCode"/>
        <compoundAction operator="seq">
            <simpleAction role="stop" max="unbounded"/>
            <simpleAction role="start" max="unbounded"/>
            <simpleAction role="set" value="$var" max="unbounded"/>
        </compoundAction>
    </causalConnector>
</connectorBase>
</head>

<body>
    <media id="video" src="sbtvd-ts://" descriptor="dvideo"/>
    <media id="video1" src="media/video1.mp4" descriptor="dvideo"/>
    <media id="video2" src="media/video2.mp4" descriptor="dvideo"/>
    <media id="video3" src="media/video3.mp4" descriptor="dvideo"/>
    <media id="inicio" src="media/inicio.png" descriptor="dinicio"/>
    <media id="menu" src="media/menu.png" descriptor="dmenu"/>
    <media id="encebollado" src="media/encebollado.png" descriptor="dencebollado"/>
    <media id="ceviche" src="media/ceviche.png" descriptor="dceviche"/>
    <media id="mousse" src="media/mousse.png" descriptor="dmousse"/>
    <media id="op1" src="media/op1.png" descriptor="dop1"/>
    <media id="op2" src="media/op2.png" descriptor="dop2"/>
    <media id="op3" src="media/op3.png" descriptor="dop3"/>
    <media id="verde" src="media/op4.png" descriptor="dverde"/>
    <media id="rojo" src="media/op5.png" descriptor="drojo"/>
    <media id="azul" src="media/op6.png" descriptor="dazul"/>
    <media id="amarillo" src="media/op7.png" descriptor="damarillo"/>
    <media id="amarillo1" src="media/op8.png" descriptor="damarillo"/>
    <media id="amarillo2" src="media/op9.png" descriptor="damarillo"/>
    <media id="amarillo3" src="media/op10.png" descriptor="damarillo"/>
    <media id="volver" src="media/azul.png" descriptor="dvolver"/>
    <media id="mgenc" src="media/mg_enc.png" descriptor="dmegusta"/>
    <media id="nmgenc" src="media/nmg_enc.png" descriptor="dnogusta"/>
    <media id="mgcev" src="media/mg_cev.png" descriptor="dmegusta"/>
    <media id="nmgcev" src="media/nmg_cev.png" descriptor="dnogusta"/>
    <media id="mgmou" src="media/mg_mou.png" descriptor="dmegusta"/>
    <media id="nmgmou" src="media/nmg_mou.png" descriptor="dnogusta"/>
    <media id="qr" src="media/qrcompras.png" descriptor="dqr"/>
    <media id="qre" src="media/qre.png" descriptor="dqr"/>
    <media id="qrc" src="media/qrc.png" descriptor="dqr"/>
    <media id="qrm" src="media/qrm.png" descriptor="dqr"/>

    <!--Script lua para acceso al servidor web remoto para registrar respuesta-->
    <media id="lua" src="media/votacion.lua" descriptor="dLua">

```

```

        <property name="voto"/>
        <property name="result"/>
    </media>

<!--PUERTA DE ENTRADA-->
    <port id="p1" component="video"/>
    <port id="p2" component="inicio"/>

<!--LINKs PRESIONA BOTON VERDE DE INICIO-->
    <link xconnector="conector#onKeySelectionNStopNStartN">
        <bind role="onSelection" component="inicio">
            <bindParam name="keyCode" value="GREEN"/>
        </bind>
        <bind role="stop" component="inicio"/>
        <bind role="start" component="menu"/>
        <bind role="start" component="verde"/>
        <bind role="start" component="rojo"/>
        <bind role="start" component="azul"/>
        <bind role="start" component="amarillo"/>
        <bind role="start" component="op1"/>
        <bind role="start" component="op2"/>
        <bind role="start" component="op3"/>
        <bind role="start" component="qr"/>
    </link>

<!--LINKs INGRESO DE OPCIONES DEL MENÚ-->
<!--ENCEBOLLADO-->
    <link xconnector="conector#onKeySelectionNStopNStartN">
        <bind role="onSelection" component="op1"/>
        <bind role="stop" component="menu"/>
        <bind role="stop" component="op1"/>
        <bind role="stop" component="op2"/>
        <bind role="stop" component="op3"/>
        <bind role="stop" component="qr"/>
        <bind role="stop" component="qrc"/>
        <bind role="stop" component="qrm"/>
        <bind role="stop" component="amarillo"/>
        <bind role="start" component="encebollado"/>
        <bind role="start" component="amarillo1"/>
        <bind role="start" component="mgenc"/>
        <bind role="start" component="nmgenc"/>
        <bind role="start" component="qre"/>
    </link>

<!--CEVICHE-->
    <link xconnector="conector#onKeySelectionNStopNStartN">
        <bind role="onSelection" component="op2"/>
        <bind role="stop" component="menu"/>
        <bind role="stop" component="op1"/>
        <bind role="stop" component="op2"/>
        <bind role="stop" component="op3"/>
        <bind role="stop" component="op3"/>
        <bind role="stop" component="qr"/>
        <bind role="stop" component="qrm"/>
        <bind role="stop" component="qre"/>
    </link>

```

```

    <bind role="stop" component="amarillo"/>
    <bind role="start" component="ceviche"/>
    <bind role="start" component="amarillo2"/>
    <bind role="start" component="mgcev"/>
    <bind role="start" component="nmgcev"/>
    <bind role="start" component="qrc"/>
  </link>
<!--MOUSSE-->
  <link xconnector="conector#onKeySelectionNStopNStartN">
    <bind role="onSelection" component="op3"/>
    <bind role="stop" component="menu"/>
    <bind role="stop" component="op1"/>
    <bind role="stop" component="op2"/>
    <bind role="stop" component="op3"/>
    <bind role="stop" component="op3"/>
    <bind role="stop" component="qr"/>
    <bind role="stop" component="qre"/>
    <bind role="stop" component="qrc"/>
    <bind role="stop" component="amarillo"/>
    <bind role="start" component="mousse"/>
    <bind role="start" component="amarillo3"/>
    <bind role="start" component="mgmou"/>
    <bind role="start" component="nmgmou"/>
    <bind role="start" component="qrm"/>
  </link>
<!--LINKs PRESIONA MENU COLOR VERDE-->
  <link xconnector="conector#onKeySelectionNStopNStartN">
    <bind role="onSelection" component="verde">
      <bindParam name="keyCode" value="GREEN"/>
    </bind>
    <bind role="stop" component="inicio"/>
    <bind role="stop" component="encebollado"/>
    <bind role="stop" component="ceviche"/>
    <bind role="stop" component="mousse"/>
    <bind role="stop" component="amarillo1"/>
    <bind role="stop" component="amarillo2"/>
    <bind role="stop" component="amarillo3"/>
    <bind role="stop" component="mgenc"/>
    <bind role="stop" component="nmgenc"/>
    <bind role="stop" component="mgcev"/>
    <bind role="stop" component="nmgcev"/>
    <bind role="stop" component="mgmou"/>
    <bind role="stop" component="nmgmou"/>
    <bind role="stop" component="qrc"/>
    <bind role="stop" component="qrm"/>
    <bind role="stop" component="qre"/>
    <bind role="start" component="qr"/>
    <bind role="start" component="menu"/>
    <bind role="start" component="verde"/>
    <bind role="start" component="rojo"/>
    <bind role="start" component="azul"/>
    <bind role="start" component="amarillo"/>
    <bind role="start" component="op1"/>
    <bind role="start" component="op2"/>
    <bind role="start" component="op3"/>
  </link>
<!--LINKs PRESIONA SALIR COLOR ROJO-->
  <link xconnector="conector#onKeySelectionNStopNStartN">

```

```

<bind role="onSelection" component="rojo">
  <bindParam name="keyCode" value="RED"/>
</bind>
<bind role="start" component="inicio"/>
<bind role="stop" component="encebollado"/>
<bind role="stop" component="ceviche"/>
<bind role="stop" component="mousse"/>
<bind role="stop" component="menu"/>
<bind role="stop" component="verde"/>
<bind role="stop" component="rojo"/>
<bind role="stop" component="azul"/>
<bind role="stop" component="amarillo"/>
<bind role="stop" component="op1"/>
<bind role="stop" component="op2"/>
<bind role="stop" component="op3"/>
<bind role="stop" component="mgenc"/>
<bind role="stop" component="nmgenc"/>
<bind role="stop" component="mgcev"/>
<bind role="stop" component="nmgcev"/>
<bind role="stop" component="mgmou"/>
<bind role="stop" component="nmgmou"/>
<bind role="stop" component="qr"/>
<bind role="stop" component="qre"/>
<bind role="stop" component="qrm"/>
<bind role="stop" component="qrc"/>
</link>
<!--LINKs PRESIONA VOLVER COLOR AZUL-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionNStopNStartN">
  <bind role="onSelection" component="azul">
    <bindParam name="keyCode" value="BLUE"/>
  </bind>
  <bind role="stop" component="inicio"/>
  <bind role="stop" component="encebollado"/>
  <bind role="stop" component="ceviche"/>
  <bind role="stop" component="mousse"/>
  <bind role="stop" component="amarillo1"/>
  <bind role="stop" component="amarillo2"/>
  <bind role="stop" component="amarillo3"/>
  <bind role="stop" component="mgenc"/>
  <bind role="stop" component="nmgenc"/>
  <bind role="stop" component="mgcev"/>
  <bind role="stop" component="nmgcev"/>
  <bind role="stop" component="mgmou"/>
  <bind role="stop" component="nmgmou"/>
  <bind role="stop" component="qrc"/>
  <bind role="stop" component="qrm"/>
  <bind role="stop" component="qre"/>
  <bind role="start" component="qr"/>
  <bind role="start" component="menu"/>
  <bind role="start" component="verde"/>
  <bind role="start" component="rojo"/>
  <bind role="start" component="azul"/>
  <bind role="start" component="amarillo"/>
  <bind role="start" component="op1"/>
  <bind role="start" component="op2"/>
  <bind role="start" component="op3"/>
</link>
<!--LINKs PRESIONA VER VIDEO 1 COLOR AMARILLO-->

```

```

<link xconnector="conector#onKeySelectionNStopNStartN">
  <bind role="onSelection" component="amarillo1">
    <bindParam name="keyCode" value="YELLOW"/>
  </bind>
  <bind role="stop" component="inicio"/>
  <bind role="stop" component="encebollado"/>
  <bind role="stop" component="ceviche"/>
  <bind role="stop" component="mousse"/>
  <bind role="stop" component="menu"/>
  <bind role="stop" component="verde"/>
  <bind role="stop" component="rojo"/>
  <bind role="stop" component="azul"/>
  <bind role="stop" component="amarillo"/>
  <bind role="stop" component="op1"/>
  <bind role="stop" component="op2"/>
  <bind role="stop" component="op3"/>
  <bind role="stop" component="op3"/>
  <bind role="stop" component="video"/>
  <bind role="stop" component="mgenc"/>
  <bind role="stop" component="nmgenc"/>
  <bind role="stop" component="mgcev"/>
  <bind role="stop" component="qrc"/>
  <bind role="stop" component="qrm"/>
  <bind role="stop" component="qre"/>
  <bind role="stop" component="qr"/>
  <bind role="stop" component="nmgcev"/>
  <bind role="stop" component="mgmou"/>
  <bind role="stop" component="nmgmou"/>
  <bind role="start" component="video1"/>
  <bind role="start" component="volver"/>
</link>
<!--LINKs PRESIONA VER VIDEO 2 COLOR AMARILLO-->
<link xconnector="conector#onKeySelectionNStopNStartN">
  <bind role="onSelection" component="amarillo2">
    <bindParam name="keyCode" value="YELLOW"/>
  </bind>
  <bind role="stop" component="inicio"/>
  <bind role="stop" component="encebollado"/>
  <bind role="stop" component="ceviche"/>
  <bind role="stop" component="mousse"/>
  <bind role="stop" component="menu"/>
  <bind role="stop" component="verde"/>
  <bind role="stop" component="rojo"/>
  <bind role="stop" component="azul"/>
  <bind role="stop" component="amarillo"/>
  <bind role="stop" component="op1"/>
  <bind role="stop" component="op2"/>
  <bind role="stop" component="op3"/>
  <bind role="stop" component="op3"/>
  <bind role="stop" component="video"/>
  <bind role="stop" component="mgenc"/>
  <bind role="stop" component="nmgenc"/>
  <bind role="stop" component="mgcev"/>
  <bind role="stop" component="nmgcev"/>
  <bind role="stop" component="mgmou"/>
  <bind role="stop" component="nmgmou"/>
  <bind role="stop" component="qrc"/>
  <bind role="stop" component="qrm"/>

```

```

    <bind role="stop" component="qre"/>
    <bind role="stop" component="qr"/>
    <bind role="start" component="video2"/>
    <bind role="start" component="volver"/>
  </link>
<!--LINKs PRESIONA VER VIDEO 3 COLOR AMARILLO-->
  <link xconnector="conector#onKeySelectionNStopNStartN">
    <bind role="onSelection" component="amarillo3">
      <bindParam name="keyCode" value="YELLOW"/>
    </bind>
    <bind role="stop" component="inicio"/>
    <bind role="stop" component="encebollado"/>
    <bind role="stop" component="ceviche"/>
    <bind role="stop" component="mousse"/>
    <bind role="stop" component="menu"/>
    <bind role="stop" component="verde"/>
    <bind role="stop" component="rojo"/>
    <bind role="stop" component="azul"/>
    <bind role="stop" component="amarillo"/>
    <bind role="stop" component="op1"/>
    <bind role="stop" component="op2"/>
    <bind role="stop" component="op3"/>
    <bind role="stop" component="op3"/>
    <bind role="stop" component="video"/>
    <bind role="stop" component="mgenc"/>
    <bind role="stop" component="nmgenc"/>
    <bind role="stop" component="mgcev"/>
    <bind role="stop" component="nmgcev"/>
    <bind role="stop" component="mgmou"/>
    <bind role="stop" component="nmgmou"/>
    <bind role="stop" component="qrc"/>
    <bind role="stop" component="qrm"/>
    <bind role="stop" component="qre"/>
    <bind role="stop" component="qr"/>
    <bind role="start" component="video3"/>
    <bind role="start" component="volver"/>
  </link>
<!--LINKs PRESIONA VOLVER COLOR AZUL-->
  <link xconnector="conector#onKeySelectionNStopNStartN">
    <bind role="onSelection" component="volver">
      <bindParam name="keyCode" value="BLUE"/>
    </bind>
    <bind role="stop" component="inicio"/>
    <bind role="stop" component="encebollado"/>
    <bind role="stop" component="ceviche"/>
    <bind role="stop" component="mousse"/>
    <bind role="stop" component="amarillo1"/>
    <bind role="stop" component="amarillo2"/>
    <bind role="stop" component="amarillo3"/>
    <bind role="stop" component="video3"/>
    <bind role="stop" component="video2"/>
    <bind role="stop" component="video1"/>
    <bind role="stop" component="volver"/>
    <bind role="stop" component="qrc"/>
    <bind role="stop" component="qrm"/>
    <bind role="stop" component="qre"/>
    <bind role="start" component="qr"/>
    <bind role="start" component="video"/>
  </link>

```

```

        <bind role="start" component="menu"/>
        <bind role="start" component="verde"/>
        <bind role="start" component="rojo"/>
        <bind role="start" component="azul"/>
        <bind role="start" component="amarillo"/>
        <bind role="start" component="op1"/>
        <bind role="start" component="op2"/>
        <bind role="start" component="op3"/>
    </link>

<!--PARA ELEGIR ME GUSTA ENCEBOLLADO-->
    <link xconnector="conector#onSelectionSetN">
        <bind role="onSelection" component="mgenc" />
        <bind component="lua" role="set" interface="voto">
            <bindParam name="var" value="ca"/>
        </bind>
    </link>

<!--PARA ELEGIR NO ME GUSTA ENCEBOLLADO-->
    <link xconnector="conector#onSelectionSet">
        <bind role="onSelection" component="nmgenc" />
        <bind component="lua" role="set" interface="voto">
            <bindParam name="var" value="cb"/>
        </bind>
    </link>

<!--PARA ELEGIR ME GUSTA CEVICHE-->
    <link xconnector="conector#onSelectionSet">
        <bind role="onSelection" component="mgcev" />
        <bind component="lua" role="set" interface="voto">
            <bindParam name="var" value="cc"/>
        </bind>
    </link>

<!--PARA ELEGIR NO ME GUSTA ENCEBOLLADO-->
    <link xconnector="conector#onSelectionSet">
        <bind role="onSelection" component="nmgcev" />
        <bind component="lua" role="set" interface="voto">
            <bindParam name="var" value="cd"/>
        </bind>
    </link>

<!--PARA ELEGIR ME GUSTA ENCEBOLLADO-->
    <link xconnector="conector#onSelectionSet">
        <bind role="onSelection" component="mgmou" />
        <bind component="lua" role="set" interface="voto">
            <bindParam name="var" value="ce"/>
        </bind>
    </link>

<!--PARA ELEGIR NO ME GUSTA ENCEBOLLADO-->
    <link xconnector="conector#onSelectionSet">
        <bind role="onSelection" component="nmgmou" />
        <bind component="lua" role="set" interface="voto">
            <bindParam name="var" value="cf"/>
        </bind>
    </link>
</body>
</ncl>

```