

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas
Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

**ESTUDIO DE ESTANDARES Y CÓDECS STREAMING PARA MEJORAR EL
SERVICIO DE RADIO Y TELEVISIÓN EN ENTORNOS WEB/MÓVIL DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.**

Trabajo de grado presentado ante la Ilustre Universidad Técnica del Norte previo a
la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales.

Autor:

Sr. Jorge Luis Montesdeoca Erazo

Director:

MSc. Alexander Guevara Vega

Ibarra - Ecuador

2020



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003401062		
APELLIDOS Y NOMBRES:	MONTESDEOCA ERAZO JORGE LUIS		
DIRECCIÓN:	QUICHINCHE CALLE CARLOS JARA		
EMAIL:	mrgeorgedj874@hotmail.com , jlmontesdeoca@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	2668-019	TELÉFONO MÓVIL:	0981200439

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"ESTUDIO DE ESTANDARES Y CÓDECS STREAMING PARA MEJORAR EL SERVICIO DE RADIO Y TELEVISIÓN EN ENTORNOS WEB/MÓVIL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE."
AUTOR (ES):	MONTESDEOCA ERAZO JORGE LUIS
FECHA: DD/MM/AAAA	02/Septiembre/2020
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
ASESOR /DIRECTOR:	MSc. ALEXANDER GUEVARA

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 02 días del mes de Septiembre de 2020

EL AUTOR:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jorge Montesdeoca Erazo', written in a cursive style with a large loop at the end.

(Firma)

Nombre: Montesdeoca Erazo Jorge Luis



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

Ibarra, 2 de septiembre del 2020

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Por medio del presente yo MSc. Alexander Guevara, certifico que el Sr. Jorge Luis Montesdeoca Erazo, portadora de la cédula de identidad Nro. 100340106-2. Ha trabajado en el desarrollo del proyecto de tesis: **“ESTUDIO DE ESTANDARES Y CÓDECS STREAMING PARA MEJORAR EL SERVICIO DE RADIO Y TELEVISION EN ENTORNOS WEB/MÓVIL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.”**, previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales, lo cual ha realizado en su totalidad con responsabilidad.

Es todo cuanto puede certificar en honor a la verdad

Atentamente.

MSc. Alexander Guevara
DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Considero a este proyecto como la culminación de otra etapa de mi vida, dedico principalmente a mis padres **Fausto Montesdeoca y Blanca Erazo**, quienes me han acompañado en esta continua lucha de alcanzar esta meta, gracias a ellos, grandes sueños se han cumplido y su ejemplo, ha sido fiel guía hacia el éxito conseguido.

También dedico este trabajo a todos mis profesores, quienes con su conocimiento han colaborado todos estos años, y al final en la ejecución de este trabajo.

A mis amigos y compañeros que fueron un apoyo incondicional dentro y fuera de la universidad, quienes me brindaron un consejo, fuerza y ánimo a no caer frente a las adversidades, que se presenta en la vida, y con perseverancia se logró cumplir la meta propuesta.

Jorge Montesdeoca Erazo

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a **Dios**, por darme el regalo más grande que es mi familia, ya que son el motor de mi carrera y de mi vida.

A todos mis **Docentes** de la Carrera de Sistemas Computacionales de la UTN, por compartir sus conocimientos y valores para ser excelentes profesionales.

A la Dirección de Comunicación y la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la Universidad Técnica del Norte, por darme la oportunidad de realizar mi proyecto de tesis, destinado a mejorar el servicio de comunicación de UTV canal universitario y radio Universitaria UTN.

A mis **amigos**, les agradezco el apoyo incondicional y oportuno que recibí en el transcurso de mi vida estudiantil.

Agradezco a mi director de tesis **MSc. Alexander Guevara** por haber colaborado con su valioso tiempo y conocimiento, su orientación e impulso para no rendirme y sacar adelante el proyecto.

Finalmente, un agradecimiento especial a mis padres y hermanos por su total apoyo, por haberme sostenido en los momentos más difíciles, su entrega y dedicación a mi vida, son incalculables.

Jorge Montesdeoca Erazo

Tabla de Contenido

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	II
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN	XV
Antecedentes.....	XV
Situación Actual.....	XVI
Prospectiva.....	XVII
Planteamiento del problema.....	XVIII
Objetivos.....	XVIII
Objetivo General.....	XVIII
Objetivos Específicos.....	XVIII
Alcance.....	XVIII
Justificación.....	XIX
CAPÍTULO I	1
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1. Introducción al Streaming.....	1
1.2. Evolución de la Computación Móvil.....	3
1.3. Esquema detallado de la computación móvil.....	6
1.4. Evolución Móvil.....	7
1.5. Evolución Audio y Video.....	8
1.6. ¿Qué es el streaming?.....	11
1.7. Tipos de Streaming.....	12
1.8. Hipermedia.....	15
1.9. Video Streaming.....	16

1.10.	Video Streaming en vivo	18
1.11.	Códec's de audio.....	20
1.12.	Metodología XP	21
1.13.	Roles de la metodología XP	22
CAPÍTULO II.....		26
2.	DESARROLLO	26
2.1.	Arquitectura.....	26
2.2.	PLANIFICACIÓN – REQUERIMIENTOS	27
2.3.	CASOS DE USO	33
2.4.	Roles	36
2.5.	Diseño Visual y Prototipado.....	37
	37
2.5.1.	Funcionalidad	38
2.5.2.	Rendimiento y Estabilidad	39
2.5.3.	Codificación	40
2.6.	Estudio Comparativo.....	42
2.7.	Calidad de video.....	45
2.8.	Códec's.....	49
2.9.	Video Códec.....	50
2.10.	Audio Códec.....	52
2.10.1.	Formatos que se reutilizan para subtítulos traducciones y comentarios.	53
2.11.	Calidad de Software.....	54
2.12.	Definición de indicadores de funcionalidad	55
CAPÍTULO III.....		63
3.	VALIDACIÓN POR LA TÉCNICA DE CAJA NEGRA.....	63
3.1.	Plan de pruebas.....	64
	Propósito.....	64
3.2.	Tipos de prueba	66
	Ingreso a la aplicación móvil del servicio streaming de UTV y radio Universitaria de la UTN.	66
3.3.	Recursos del plan de prueba.....	69

Pruebas Funcionales.....	69
Recurso Humano.....	69
Recurso de Sistema	69
3.4. Resultados	70
CONCLUSIONES.....	72
RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFÍA.....	74
ANEXOS.....	79
Anexo 1: Prototipos	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arquitectura Streaming	XIX
Figura 2: Evolucion Web	2
Figura 3: Modelo datos primeros celulares	5
Figura 4: Evolución de dispositivos	7
Figura 5: Evolución de las aplicaciones móviles	8
Figura 6: Evolución tecnologías de acceso y redes	8
Figura 7: Evolución de video	11
Figura 8: Evolución de video	13
Figura 9: Broadcast	14
Figura 10: Hipermedia	16
Figura 11: Metodología XP	21
Figura 12: HipermeCalidad de producto	25
Figura 13: Diagrama de Radio	26
Figura 14: Diagrama de Tv	27
Figura 15: Caso de uso usuario	34
Figura 16: Caso de uso administrador	35
Figura 17: Modelos	37
Figura 18: Modelo Iconografía	38
Figura 19: Modelos aplicación	38
Figura 20: Modelos aplicación	39
Figura 21: Modelos aplicación	40
Figura 22: Programación en equipo	42
Figura 23: Códec de video	50
Figura 24: Códec de audio	52
Figura 25: Formatos códec	53
Figura 26: Calidad de producto de software	54
Figura 27: Modelo en v	65
Figura 28: Cuadro estadístico	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evolución del streaming	XV
Tabla 2: Evolución América Latina.....	XVI
Tabla 3: Compresor de video	XVII
Tabla 4: Línea de tiempo Web	1
Tabla 5: Evolución móvil.....	3
Tabla 6: Evolución de los computadores	3
Tabla 7: Evolución dispositivos audio y video.....	9
Tabla 8 Formatos.....	9
Tabla 9 Evolución visual	10
Tabla 10 Formatos.....	15
Tabla 11: Resultados de Análisis de criterios de la primera iteración 1	27
Tabla 12: Resultados de Análisis de criterios de la Segunda iteración	28
Tabla 13: Resultados de Análisis de criterios de la tercera iteración.....	28
Tabla 14: Resultados de Análisis de criterios de la cuarta iteración	29
Tabla 15: Resultados de Análisis de criterios de la quinta iteración	29
Tabla 16: Resultados de Análisis de criterios de la sexta iteración	29
Tabla 17: Historia de Usuario 1	30
Tabla 18: Historia de Usuario 2.....	31
Tabla 19: Historia de Usuario 3.....	31
Tabla 20: Historia de Usuario 4.....	32
Tabla 21: Historia de Usuario 5.....	32
Tabla 22: Historia de Usuario 6.....	33
Tabla 23: Caso de Uso 1 Usuario	34
Tabla 24 : Caso de uso administrador	35
Tabla 25: Equipo de Trabajo	36
Tabla 26: Lista de Historias de Usuarios	36
Tabla 27: Tarjeta Usuarios	37
Tabla 28: Tarjeta Administrador	37
Tabla 29: Pruebas de aceptación.....	42
Tabla 30: Compresión streaming	44
Tabla 31: Streaming calidad.....	45
Tabla 32: Calidad de video.....	46
Tabla 33: Transferencia de video.....	46
Tabla 34: Configuración del codificador.....	47
Tabla 35: Configuración avanzada	47

Tabla 36: Configuración avanzada	48
Tabla 37: Contenedor de formatos	50
Tabla 38: Códec de video.....	51
Tabla 39: Video encoder	51
Tabla 40: Audio códec.....	52
Tabla 41: Audio encoder	52
Tabla 42: Resumen de formatos	53
Tabla 43: Tamaño de recursos	55
Tabla 44 : Casos de prueba	58
Tabla 45: Tamaño de recursos	66
Tabla 46: Tamaño de recursos	66
Tabla 47: Tamaño de recursos	67
Tabla 48: Tamaño de recursos	68
Tabla 49: Tamaño de recursos	68
Tabla 50: Tamaño de recursos	69
Tabla 51 Tamaño de recursos.....	69
Tabla 52: Tamaño de recursos	69
Tabla 53: Tamaño de recursos	71

RESUMEN

La presente investigación se basa en el estudio de estándares y códec streaming los cuales permiten obtener información sobre los lineamientos y reglas a cumplir en la implementación de soluciones tecnológicas orientadas al flujo de audio y video mediante streaming en entornos Web/Móvil, mismos que deben utilizar de manera óptima para desarrollar aplicaciones estandarizadas y óptimas.

Este estudio permite que se mejore el servicio de streaming de UTV canal universitario y Radio universitarias como servicios de comunicación de la Universidad Técnica del Norte, ya que se tiene una óptima relación entre el usuario y la tecnología streaming que actualmente brinda la UTN a la región norte del país.

La tecnología streaming se ha convertido en un medio de comunicación que ha crecido con un alto índice de aplicación, llegando a tornarse en un medio indispensable para la transmisión de audio y video, muchas empresas públicas, privadas, organizaciones o personas de cualquier índole que poseen un medio tecnológico para transmitir lo usan basados en quienes lo hicieron pero sin que estos tengan una estandarización correcta.

En la Introducción, se detalla el problema, la situación actual, prospectiva, problema, objetivos, alcance y justificación para el inicio del proyecto de la tesis.

En el capítulo I, se define el Marco Teórico referente, a la evolución del streaming, los estándares de la tecnología streaming, los códec's de streaming audio y video, herramienta de desarrollo para la integración de streaming en dispositivos móviles.

En capítulo II, se define el marco de trabajo para el desarrollo de una aplicación móvil, identificar las métricas para la aplicación de la calidad de software en una aplicación móvil utilizando el estándar ISO 25010 basada en la característica de funcionalidad y el modelo de la arquitectura tecnológica.

En el capítulo III, se valida y evalúa el impacto obtenido además de los resultados que se generen con este estudio, además se establecen las conclusiones y recomendaciones con los resultados en la tesis.

ABSTRACT

The present research is based on the study of standards of streaming and codec, which allow us to obtain information about the guidelines and rules to accomplish in the implementation of technological solutions guides to audio flows and video through streaming around Web/Móvil, the same must be used in an optimum way to development standardized and optimum application.

This study allows us to improve the service of streaming of UTV Academic channel and Academic radio as media of Technical Del Norte University; it allows an optimum relationship between the user and the technology streaming that nowadays give us the UTN to the North of country.

The Streaming technology has converted in a media that has grown with a high index of application, and it's an indispensable media to transmit audio and video, a lot of private and public enterprises, organizations or any common person possess a technological media to transmit use this media bases on the builders but without a correct standardization.

Introduction. - It is detailing the problem, the actual situation, prospective, problem, objectives, scope and justification to the beginning of Thesis Project.

Chapter I.- It is the Theoretical framework, it refers to the evolution of streaming, the standards of streaming technology, the codec's of streaming audio and video, tools of development to the integrate of streaming in móvil devices.

Chapter II. - It defines the framework of work to the development of a móvil application to identify the metrics to the application of quality of software in an application using the standard ISO 25010 based in the characteristics of functionality and the model of technological architecture.

Chapter III. - It will be validated and be evaluated the impact obtained; besides the results obtained through the study, besides it will have conclusions and recommendations with the results of the thesis.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

La tecnología streaming consiste en la distribución de contenido multimedia (normalmente audio y/o vídeo) a través de una red LAN/WAN en forma continua donde el usuario puede visualizar el contenido a medida que se descarga del almacén de tramas de datos conocido como buffer (espacio de almacenamiento temporal de información digital).

La TABLA 1 representa la evolución que ha tenido el streaming.

Tabla 1: Evolución del streaming

Año	Tecnología	Descripción
1980	TI (Tecnología de la información)	Ordenadores con baja capacidad y mínima conexión a internet.
1990	Mp3 (Formato de compresión digital para la transmisión rápida de archivos de audio y vídeo a través de Internet)	Transferencia de archivos audio y vídeo, transferencia limitada.
1993	MBone como red virtual sobre Internet que utilizando técnicas de transmisión de multicast)	Inicio de transmisión de videoconferencia a gran escala.
1995	Real Networks (es un proveedor de software para Internet y servicios)	Transmitió el primer evento deportivo a través de Internet, un partido de béisbol entre los Yankees y los Seattle
1999	Quick time	Apple introduce el formato streaming
2002	Adobe Flash	Formato de video para streaming.
2005	YouTube	Lanzamiento de la plataforma para subir y compartir videos.
2008	Spotify	Reproducción de música vía streaming
2011	Netflix	Ver series y películas por medio de streaming y de manera legal.

Fuente: Propia, adaptado de (Castillo, 2018)

La TABLA 2 Evolución tecnológica en América Latina

Tabla 2: Evolución América Latina

País	Año	Porcentaje	Descripción
Ecuador	2012	26.4%	Equipamiento tecnológico.
	2013	45.%	Poseen una conexión a internet.
	2016	9 de cada 10	Poseen al menos un celular.

Fuente: Propia, adaptado de (Inec, 2016)

La Dirección de Comunicación Organizacional de la Universidad Técnica del Norte (UTN), mediante su medio de comunicación UTV Televisora Universitaria es un canal local de televisión ecuatoriano, creado el 1 de enero de 2005. Cuyo fundador es el Dr. José Revelo. Inició oficialmente transmisiones el 13 de julio de 2006. (UTN, 2006)

La radio Universitaria como medio de difusión es otro servicio que brinda la UTN la cual tiene una cobertura en toda la provincia de Imbabura, cubriendo los cantones de Antonio Ante, Cotacachi, Ibarra y Otavalo. También llega a varios centros poblados en el sur del Carchi y norte de Pichincha.(UTN, 2006)

En el año 2008 la radio y televisión universitaria tuvieron un salto tecnológico esto llevo a que se transmitan por primera vez un canal estatal vía Internet usando un servidor streaming para llegar a todo el mundo.

Situación Actual

La situación actual del streaming posee características y funcionalidades en los servicios, que generan un abanico de posibilidades a los usuarios además que amplía el flujo de transmisión de datos y señales, es decir para realizar streaming de radio y televisión por Internet, o a su vez permitir una videoconferencia Web de calidad.

En consecuencia, se puede expresar que en los últimos tiempos un notable fenómeno empezó a extenderse en la industria: la producción propia de contenidos originales. En este sentido, desde los últimos años Netflix, comenzó a destinar millones (incluso billones) de dólares en crear series y películas exclusivas, de acuerdo a lo que se evidencia en las cartas para inversores de la empresa Disney, por su parte, anunció (en su reporte de ganancias publicado en agosto de 2017) el futuro lanzamiento de su propia plataforma de streaming. (Nieva, 2018)

La TABLA 3 Estándar de compresión

Tabla 3: Compresor de video

Estándar	Descripción
H.264 o MPEG-4 (Moving Picture Experts Group)	Estándar de alta compresión de video desarrollado por el conjunto de expertos de las organizaciones. Permite el escaneo progresivo y entrelazado de la imagen, ofreciendo un archivo resultante con menor pérdida de información por lo que es el más utilizado actualmente

Fuente: Propia, adaptado de (Castillo, 2018)

Spotify cuenta con varios apartados para controlar el consumo de datos móviles, ya que permite seleccionar la calidad del 'streaming', la calidad de la descarga (miembros 'Premium') y si la descarga se puede realizar por datos móviles o solo por red wifi.(Castillo, 2018)

En la actualidad la UTN cuenta con un servicio de streaming de audio y vídeo que entro en funcionamiento en marzo del 2008, funciona desde el portal Web institucional donde se transmite la radio y la tv en vivo pero no funciona en muchos dispositivos móviles por que maneja como interprete el plugin de Adobe Flash y necesita de desarrollos de terceros para el acceso de los contenidos audiovisuales, se pretende fortalecer esta problemática con el estudio de estándares y códec's que darán como resultado una aplicación móvil de calidad.(UTN, 2018)

Prospectiva

Con el uso de la aplicación para streaming se logró generar una aplicación de calidad que va a fortalecer los servicios de transmisión de audio y vídeo para la comunidad universitaria, y usuarios que descarguen la app, desde las tiendas virtuales, como Play Store o App Store y de un enlace que se ubicó en el Portal Web institucional así se obtendrá que esta sea una solución adaptativa, para lograr la fidelización de los usuarios.

A futuro se pretende disponer de una aplicación móvil que tenga un esquema de Cross site, basado en la arquitectura actual del DDTI de la UTN que va a permitir se pueda reutilizar los dispositivos existentes y no sea necesario adquirir otros equipos, permitiendo que los usuarios contribuyan con el ambiente además de estar informados por este nuevo medio de forma inmediata.

Planteamiento del problema

Se dispone de una aplicación móvil que tiene un esquema de Cross site, basado en la arquitectura actual del DDTI de la UTN que permite se pueda reutilizar los dispositivos existentes y no sea necesario adquirir otros equipos, permitiendo que los usuarios contribuyan con el ambiente además de estar informados por este nuevo medio de forma inmediata.

Objetivos

Objetivo General

- Estudiar los estándares y códec's para tecnología streaming que permita mejorar el servicio de radio y tv en entornos Web y móvil de la Universidad Técnica del Norte.

Objetivos Específicos

- Desarrollar un marco teórico que permita estudiar los estándares y códec's para la tecnología de streaming
- Establecer los indicadores que permitan medir la funcionalidad de la aplicación enfocado al estándar 25.010.
- Implementar una aplicación Web/móvil desarrollada en el framework Ionic basada, en estándares y códec's de tecnología streaming integrada a la arquitectura actual de la UTN.
- Validar y evaluar el impacto del uso de estándares y códec's streaming implementados en la aplicación.

Alcance

En la actualidad la tecnología de transmisión multimedia se ha convertido en algo cotidiano. Esta tecnología está muy relacionada con los dispositivos móviles, que transmiten y reproducen audio y vídeo en tiempo real. Cada día aparecen nuevos dispositivos la cual hace posible administrar una variada gama de aplicaciones con mejores capacidades.

El Framework Ionic es una herramienta, gratuita y open source, para el desarrollo de aplicaciones híbridas basadas en HTML5, CSS y JS. Está construido con Sass y optimizado con AngularJS.

La app móvil tiene como objetivo optimizar la transmisión de audio y vídeo, utilizando los dispositivos que se encuentran actualmente sin necesidad de adquirir nuevos.

El estudio de los estándares permitió el desarrollo de una aplicación estandarizada y facilitará la reproducción de audio y vídeo en vivo sin necesidad de otra aplicación permitirá escalabilidad y adaptabilidad, dando mayor facilidad a los usuarios que se beneficiaran del manejo óptimo de la aplicación.

El canal y Radio universitaria medios de comunicación de la UTN serán parte de los beneficiados con el estudio y el aplicativo.

La arquitectura que se encuentra operando en la UTN basado en el framework Ionic y el codificador de streaming FMS el cual permite asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

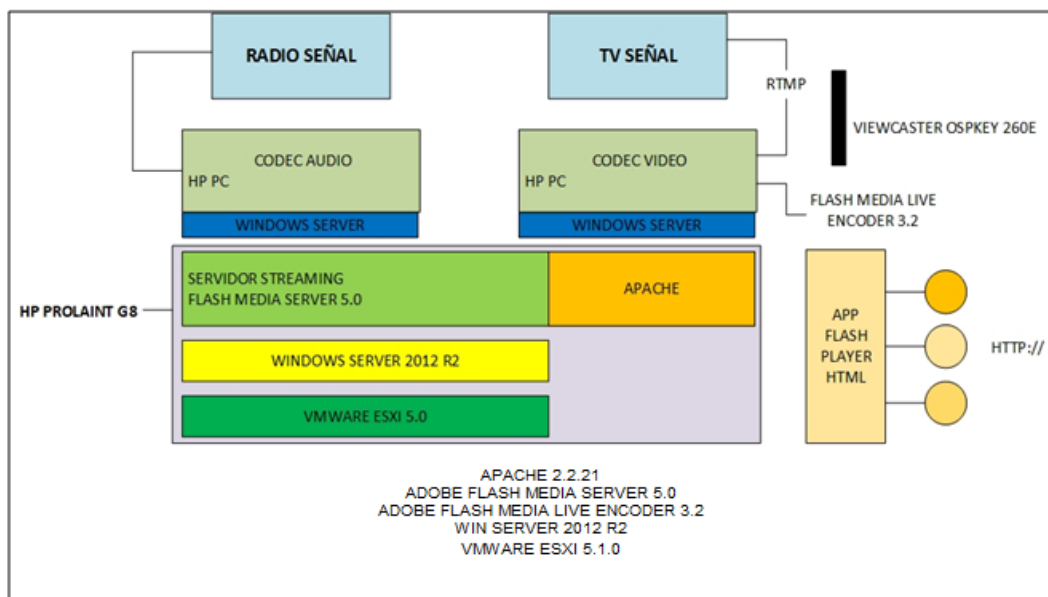


Figura 1. Arquitectura Streaming

Fuente: Propia basada en la arquitectura de la UTN

Justificación

En la actualidad el streaming de radio y televisión de la UTN en el sitio Web de la universidad utiliza otras aplicaciones para transmisiones por lo que resulta complicado ya que se debe descargar e instalar y a veces no hay el espacio o la conexión no es suficiente para el acceso a esta segunda aplicación.

La aplicación se desarrolló en el framework Ionic basado en el estudio de estándares y códec's de audio/vídeo.

El impacto tecnológico que las personas van a acceder es la nueva forma de mirar y escuchar radio y tv en sus dispositivos sin necesidad de adquirir otros equipos más

avanzados sino reutilizar los equipos existentes gracias a las nuevas arquitecturas que son adaptables por medio del desarrollo en tecnologías del momento.

El impacto en la sociedad será estar más comunicado con los medios ahora por medio de streaming, adquirir conocimientos, mensajes, capacitaciones será un enlace más cercano con los usuarios. Obteniendo la fidelización de usuarios que se encuentran en entornos digitales.

En cuanto al ambiente se ahorró en la adquisición de nuevos equipos si no también reutilizaremos los equipos existentes, sin la necesidad que se tengan que adquirir equipos de alta gama ya que el aplicativo es adaptable al dispositivo actual del usuario.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Introducción al Streaming

Al principio las páginas Web solo estaban creadas con hipertextos pero con la evolución tecnológica estas fueron cambiando y adaptándose a los nuevos ordenadores, la comunicación fue otro de los aspectos a considerar, para que este medio fluya en el desarrollo y crecimiento de esta tecnología ,además de nuevos paradigmas y enfoques en el desarrollo de las aplicaciones Web.(Lapiente & Lapiente, 2018)

En el año 1993 el término de página Web era más conocida y asociada con la aplicación de escritorio Mosaic como uno de los primeros navegadores Web, mismo que tan solo en un año ya registro dos millones de visitas, desde la evolución de las páginas y sitios Web, así como del internet, los cambios han sido muy notorios, por cada año que ha transcurrido, ha dejado muy marcado su impacto. (Lapiente & Lapiente, 2018)

Para el desarrollo de sitios Web aparecieron nuevas herramientas para diseñar en la Web principal, la información que se generaba empezó a ser organizada paulatinamente, permitiendo contextos interactivos con textos, audios, imágenes entre otros datos más incorporados a la denominada Web 1.0.

La aparición de términos como blogs y nuevas tecnologías que se incorporaron a las páginas Web además de la potenciación en el trabajo de las redes sociales, aparecen pequeños programas y códigos llamados plugin o widgets que permitían potenciar cada Web, esto permitió dar un paso a que se disponga en esa época una Web tridimensional e inteligente así es como aparece la denominada Web 2.0.(ACM, 2019)

En el presente trabajo de investigación se establece una línea de tiempo de cómo ha evolucionado la Web, que se describe a continuación:

Tabla 4: Línea de tiempo Web

Año	Descripción
1970	Integrar en un solo dispositivo centralizando datos y dispositivos intercomunicados entre ellos.

1989	Gestión de la información, en aquel tiempo no tenían un nombre definido del que hoy se conoce como Web.
1991	Ya empieza a cristalizarse lo que sería conocido como World Wide Web.

Fuente: Propia, adaptado de (Fsisorg, 2016)

Dada a la evolución de la tecnología Web, alcanzo tecnologías que parecían imposibles, la fusión como el radio, la televisión y el teléfono, se ha pronosticado que en los próximos años, el número de páginas Web que estén en la red supere el número de millones de personas de todo el mundo, las visitas de estas páginas es de apenas un 0.4% que sería un valor de 15000 páginas visitadas (Entorno&Estrategia., 2018)

Al generar este tipo de tecnología, surgió la necesidad de que los usuarios actuales y los nuevos mantengan su atención, en las páginas Web que se alojan en la red se creó una estructura Web que introdujo una mejor gestión de contenidos, además de los nuevos esquemas de diseños, conjunción de colores, animación, integración de audio y video en vivo, hace que todo este entorno de datos actué en el subconsciente y capte la atención del usuario creando una fidelización del usuario y la captación de nuevos usuarios. (W3C, 2019)

Dada la información anterior se corrobora que la evolución de la tecnología también aumentó la calidad de transmisión en tiempo real de audio y video a través del internet, además que el costo tuvo una baja relativamente al momento de su despliegue, ya que no existen problemas de tecnología sino más bien de contenido en la red.

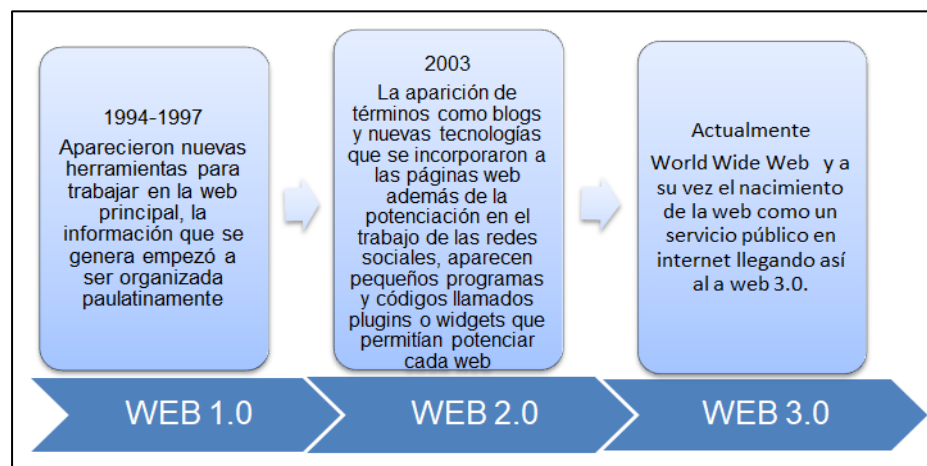


Figura 2:. Evolucion Web

Fuente: Propia basada en (Delgado, 2019)

1.2. Evolución de la Computación Móvil

Tabla 5: Evolución móvil

Años Evolución	Descripción
1946	Aparecen sus primeros usos en la policía de Suecia con dispositivos sin cables.
1960	Crecen áreas de celulares con bases de cobertura mínima
1970-1973	Se aceleró el crecimiento de la tecnología móvil con avances como un auricular portátil.
1974	Se comercializa dispositivos con un rango fuera de casa o lugares específicos.
1977	Pruebas a mayor escala para celulares públicos con 2000 dispositivos.
1980-1983	Se comercializa celulares muy básicos pero muy atractivos.

Fuente: Propia, adaptado de (Fsisorg, 2016)

Evolución por años de los ordenadores.

Tabla 6: Evolución de los computadores

Evolución de ordenadores	Descripción
1981	Lanzamiento oficial el tener la primera computadora portátil se llamaba Osborne 1
1983	Hace su aparición Kyotronic Kyocera muy popular en EE-UU.
1990 - 1995	Aparece el PDA el asistente digital personal se trabajaba con un pequeño lápiz.
1999	Hacen su llegada los celulares con funcionalidades mp3 y GPS
2000	Los dispositivos electrónicos la evolución de sus capacidades en la cual

tenemos la era wifi, los puertos HDMI y conexiones Bluetooth

- 2002** Rim da luz la era BlackBerry con excelentes funciones para ese año.
- 2007** El iPhone; una combinación entre teléfono móvil, navegador de internet y reproductor MP3 en un mismo dispositivo,
- 2008** Salen al mercado los ya famosos celulares inteligentes con el sistema operativo Android.

Fuente: Propia, adaptado de (Fsisorg, 2016)

Con esta evolución de los dispositivos y la tecnología que sigue en auge inicia la creación de aplicaciones para estos dispositivos inteligentes los cuales trabajan en tiempo real mediante la captación de wifi, las aplicaciones que funcionan en estos dispositivos necesitan mínimos requerimientos de hardware por lo que se necesitan celulares de gama alta como Smartphone y el surgimiento de tecnología de transferencia de datos sin la necesidad de conexión por medio de cables.(Ghosh, 2015)

Las empresas desarrolladoras de dispositivos inteligentes empiezan a crecer, y surgen nuevas herramientas tecnológicas como las tabletas similares a un Smartphone, pero con una pantalla mucho más grande su impacto es el manejo de más aplicaciones.

Con el avance de la tecnología y la evolución de los dispositivos electrónicos comenzó una lucha en los sistemas operativos los cuales los más populares son: IOS, BlackBerry OS, Android, Windows Phone, Symbian y son quienes crean los vínculos con quienes desarrollan los dispositivos electrónicos, en la actualidad las diferencias entre los dispositivos electrónicos inteligentes de los ordenadores portátiles son la capacidad la velocidad el tamaño la resolución varia en gustos del usuario.(Chema Amate, 2014)

Las tecnologías móviles en este caso los celulares están encaminados en ser más pequeños tener más implementos y tecnología Surface (es una serie de dispositivos de pantalla táctil tabletas, foldables, computadoras portátiles y de escritorio y pizarras interactivas). Las grandes empresas tecnológicas Microsoft y Samsung están encaminadas en investigar sobre las tecnologías móviles de menor tamaño, pero de gran capacidad, para que las personas ya no solo lleven los dispositivos, sino que en

cualquier superficie se use la computación. El futuro de los dispositivos es más liviano, menos espacio en su portabilidad una mayor amplitud en resistencia de sus baterías permitir que el usuario pueda realizar muchas tareas al mismo tiempo y manteniendo un excelente rendimiento. (Microsoft, 2019)

El desarrollo de la computación móvil adapta la tecnología de las páginas Webs a los dispositivos electrónicos que empezaron aparecer de apoco como, los primeros celulares que si bien nos mostraban información era una tecnología que enviaba mensajes por un menú como lo podemos observar en la siguiente figura.



Figura 3: Modelo datos primeros celulares

Fuente: Propia (Nokia, 2016)

Los investigadores de las nuevas tecnologías móviles pensaron que cuando apareció en escena el celular su uso llegaría a ser sólo de tipo empresarial, pero fue totalmente al contrario este dispositivo electrónico que al principio estuvo en las manos de gente de negocios y grandes empresarios de a poco atrajo la simpatía de más personas, como amas de casa, padres estudiantes y muchos profesionales que hoy no pueden desplazarse sin uno de estos aparatos tecnológicos como son los celulares. (García, 2012)

Las redes móviles sin la utilización de hilos utilizaron los servicios de las empresas telefónicas ya que son públicas y en su momento no existía redes privadas, y gracias a esto se pudo transmitir y recibir señales. (Joskowicz, 2015).

Los componentes que se utilizan en estas redes son las siguientes:

- Comunicación de paquetería vía radio
- Redes de celulares
- Estaciones satélites

¿Que ganan los usuarios que utilizan la computación móvil?

En tiempo real se realizan consultas de formularios desde la intranet en dispositivos móviles, como respuesta se puede describir:

- Se puede interactuar con SMS y MSM para su envío vía intranet para móviles.
- Se puede generar transmisión de videos e información en tiempo real.
- Se crean sitios e-commerce para los dispositivos móviles.
- Diseño de catálogos con productos para pagos por medios de los dispositivos móviles.

1.3. Esquema detallado de la computación móvil

Las características sobresalientes que han roto todo tipo de barreras nos dan atributos, que en la actualidad son el valor añadido en la tecnología móvil.

Ubicuidad: es un atributo de disponibilidad a cualquier hora, posee un terminal de teléfono inteligente un claro ejemplo es un PDA.

Comodidad: los usuarios tienen la ventaja que pueden trabajar en lugares inalámbricos, lo único necesario es un dispositivo con conexión a internet.

Conectividad instantánea: La interacción entre usuario y dispositivos móviles es muy fácil y de una manera muy rápida dependiendo de la conexión a internet, y la interconexión entre más dispositivos y bases de datos.

Personalización: Es el tratamiento de la información que puede estar relacionada a la calidad y la veracidad.

Localización de productos y servicios: Dónde se encuentran de manera física los usuarios permite que se le puedan ofrecer la variada gama de servicios y productos. Los procesos que se pueden realizar dentro de la computación móvil son en la actualidad de una manera más ágil, por lo que ya no aparecen muchos errores además tenemos un ahorro en recursos el usuario va a estar en constante interacción donde ya se ha definido el uso del dispositivo y se hace un lado el uso del papel.

Teléfonos Móviles: Este dispositivo electrónico que funciona de manera inalámbrica tiene su sistema de funcionamiento basado en ondas de radio, pero poseen la misma manera de trabajo que un teléfono convencional. La característica más notable de estos dispositivos es su portabilidad las llamadas realizadas o recibidas no necesitan estar sujetas a una base y tampoco necesitan de cables, pero su principal función es el de transmitir la voz con muchas más mejoras. La reproducción de audio y

video ha evolucionado de una gran manera además el tamaño y peso de los equipos con un software altamente novedoso y avanzado.

Tendencia Móvil: Nunca podríamos terminar de hablar sobre los innumerables campos que abarcan la computación y su gran importancia para el mundo.

La computación móvil incluye hardware, software además de infraestructura para la comunicación inalámbrica. El trabajo con medios inalámbricos ha permitido se conviertan en oficinas móviles además de áreas de recreación con el flujo de audio y video en estos nuevos dispositivos esta evolución cambio el trabajo de muchos profesionales.

Mercado de Redes Inalámbricas: La comunicación inalámbrica posee el papel más importante en esta tecnología para lo cual un gran número de empresas a nivel mundial ha aportado con recursos para que esta tecnología evolucione. Por mencionar varios de los proveedores son los que nombramos a continuación en EE-UU es Skytel quien brinda el recurso de mensajería y correo electrónico cumplen con el estándar X.400. Motorola entro con el sistema EMBARC que ofrece los mismos servicios anteriores.

El sistema Newstream ofrece recepción de información y es muy utilizado por la cadena de noticias Reuter. El sistema tiene un receptor portátil conectado a una interfaz. RS232C para esta conexión se necesita HewlettPackard (95LX y 100LX), Casio (PDA Z7000) y Apple (PowerBook).(Martínez, 2019)

1.4. Evolución Móvil

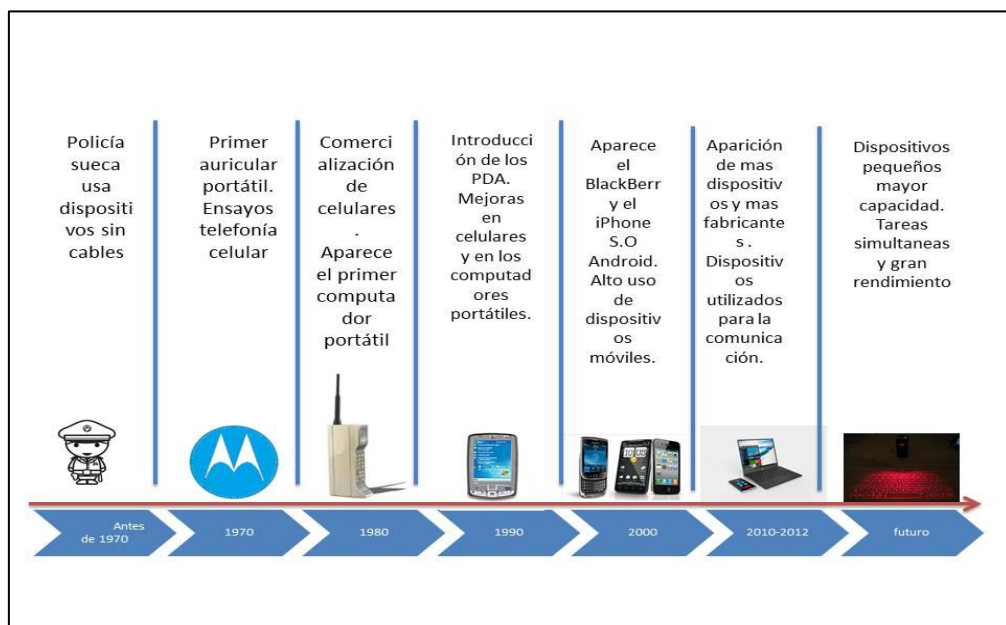


Figura 4: Evolución de dispositivos

Fuente: Propia, adaptado de (Hm, 2016)

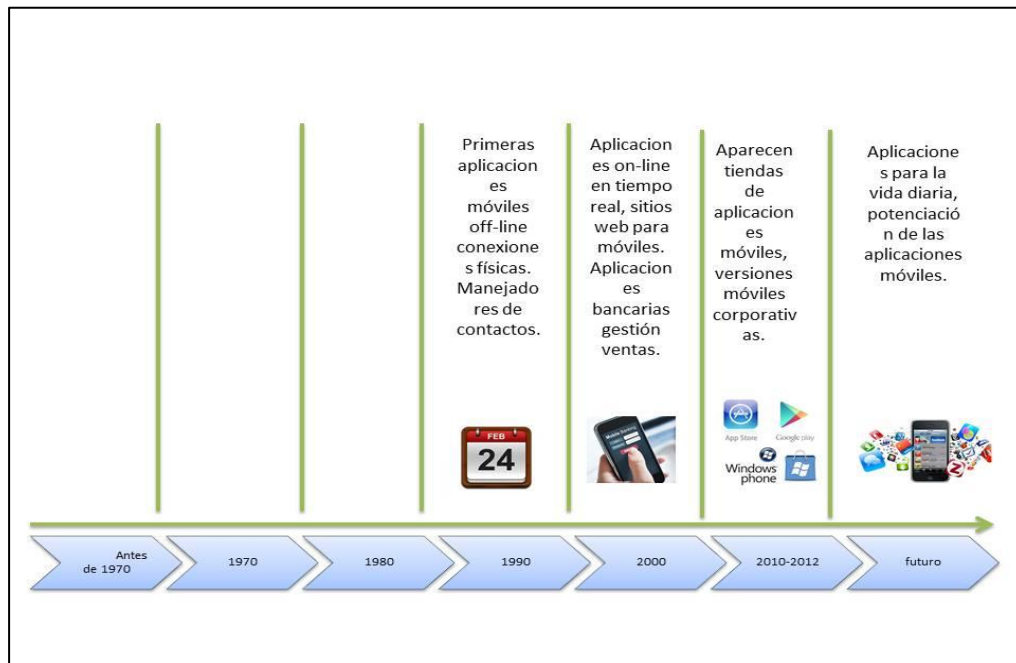


Figura 5: Evolución de las aplicaciones móviles

Fuente: Propia, adaptado de (Millan, 2018)

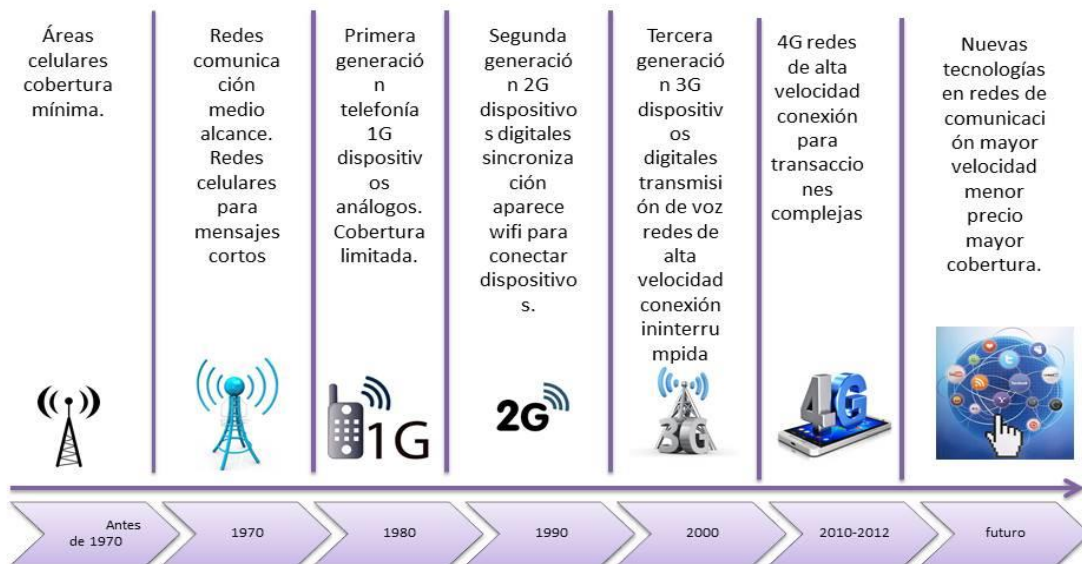


Figura 6: Evolución tecnologías de acceso y redes

Fuente: Propia, adaptado de (Ceruzzi, 2019)

1.5. Evolución Audio y Video

Con el resultado de la información antes obtenida podemos hablar sobre el término streaming, y la evolución de las tecnologías de audio y video, así como su transmisión y los nuevos equipos electrónicos.

El streaming empezó a raíz del mundo del audio y video y su transmisión en diferentes medios la transmisión analógica y digital.

Tabla 7: Evolución dispositivos audio y video

AÑO	DISPOSITIVO	DESCRIPCIÓN
1886	Radio	Empezó a probarse e implementar este invento
1906	Radio	Se realizó una transmisión real en una antena a 128 metros de altura en la cual se envió un mensaje de navidad
1920	Acetato	Un medio de almacenamiento de sonido analógico, su material es de poli cloruro de vinil, el cual posee surcos su tamaño era de 7", 10", y 12"
1950	Radio	Crecimiento de la radio comunicación hasta llegar a la era del transmisor
1970	Casete	Fue pensado para almacenar dictados pero sus mejoras su fidelidad hizo que se convierta en algo mejor y millones de canciones fueran grabadas.
1982	CD	Esta tecnología que impacto al mundo por su forma su tamaño y su capacidad fue pensada para el audio para los formatos de video

Fuente: Propia, adaptado de (Hemeroteca, 2016)

Evolución por años de los ordenadores.

Tabla 8 Formatos

FORMATO	TAMAÑO	COMPRESIÓN	CALIDAD	VELOCIDAD BITS
WAV	Grande mayor tiempo de descarga más espacio en Disco.	Mayor información digital.	Profundidad y la dinámica entre los sonidos fuertes y suaves de una canción.	256 y 320
MP3	Tamaño pequeño, descarga rápida poco espacio para almacenamiento.	Menor información	Calidad inferior	96 bits

Fuente: Propia, adaptado de (MARTÍN, 2013)

- **VIDEO EVOLUCIÓN**

Por el lado de la tecnología de video su evolución fue de la siguiente manera:

Tabla 9 Evolución visual

AÑO	DISPOSITIVO	DESCRIPCIÓN
1897	Kinetoscopio	Comenzó a trabajar con imágenes y cortos de videos que empezaban abrir el mundo de este género
1934	Televisión	La televisión llega al mercado
1965	Cámara	Llamada súper 8 la cual permite a que cualquier persona pueda grabar un video.
1984 a 1995	Cámara	La era digital llega a ser parte de las cámaras normales que posee la gente.
1997	Empresa Streaming	Surge Netflix
2011	Streaming	Comienza las transmisiones vía streaming
2015	Streaming	Varias empresas comienzan a trabajar con videos en línea
2016	Streaming	Transmisión en vivo es más estable y funciona en los dispositivos.

Fuente: Propia, adaptado de (Pascual, 2018)

La transmisión en vivo quiere decir que se realiza de manera actual lo que está sucediendo en ese momento, y se lo envía vía internet aun cuando parece un término bastante usado las plataformas de transmisión han crecido gracias a que los usuarios se han hecho de estas tecnologías dando una mejor velocidad y mejor calidad de la transmisión.

Las plataformas actuales como: Facebook, YouTube, Snapchat y twitter están desarrollando de gran manera sus plataformas para que las transmisiones de audio y video sean de mejor calidad, gracias a esto la publicidad on-line ha incrementado y ve en esta herramienta una gran forma de darse a conocer a más personas. (Station, 2019)

La siguiente línea de tiempo de evolución del video nos muestra su evolución.

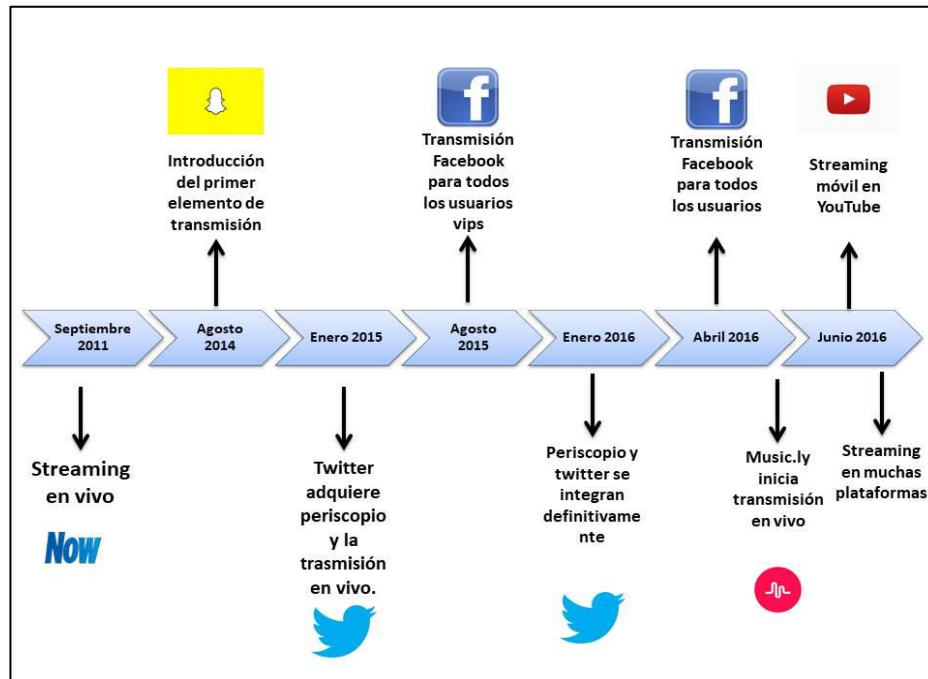


Figura 7: Evolución de video

Fuente: Propia, adaptado de (Ortiz, 2017)

1.6. ¿Qué es el streaming?

La tecnología streaming en la actualidad es muy utilizada en muchas plataformas y en la vida cotidiana de las personas que poseen un dispositivo electrónico con conexión a internet. (Africano, 2017)

Esta tecnología utiliza protocolos de transmisión en este caso la transición se realiza en tiempo real. (WIKIVERSIDAD, 2016). RTP es un protocolo estándar además de trabajar con un control mucho más dinámico que en este caso es RTSP gracias a eso no se presiona el uso del ancho de banda si no que este permite solo el uso del espacio que necesita para realizar las transmisiones y entorpezca el ancho de banda que posee el usuario tanto en el uso de descarga y de visualización gracias a esto podemos mantener el trabajo en tiempo real.

La descarga de la transmisión no es producida de manera completa sino una vez que ha sido utilizada para el momento de reproducción, con esto se evita los posibles retardos que se producen y son conocidos como jitter, para evitar esto entra en escena el buffering donde se va a realizar el almacenamiento inicial en el cual estará la

información que va a reproducirse con esto aseguramos que no haya momentos de cortes a la hora de reproducción.

El proceso de funcionamiento el paquete se debe entregar sea de uno o varios medios que se dirige al cliente que esta etapa es temporal y que a su vez está en la red con un ancho de banda asignado el cual no requiere que sea de gran tamaño.

Al realizarse este proceso no existe el típico archivo que se va a descargar al computador del cliente que este obteniéndolo si no que a su vez se va a realizar la reproducción conforme esta se está reproduciendo esto además contrasta con descargas que iban a ser progresivas gracias a esto es bajado a disco, y recibe una mayor velocidad para que el proceso finalice de la manera más rápida.

El manejo de streaming tanto en audio y video debe ser sincronizado, los clientes son quienes hacen las peticiones del servicio en este caso de audio y video esto se lo puede realizar con un protocolo RTSP.

(Real Time Streaming Protocol) de que se trata este protocolo que se va a encargar de controlar el stream ósea estamos hablando de todo el contenido multimedia tanto audio video e imagen los cuales se van por dos lados, dos direcciones de esta forma el cliente va a realizar peticiones hacia el servidor como una recarga de una película o adelantarse entre la película o el archivo de audio. (Vivas, 2007)

Gracias al Streaming y que no tenemos una descarga de forma lineal se reproduce como se va obteniendo y deja que se puedan realizar saltos dentro de la reproducción. Si nos vamos por otro lado el streaming que es el más típico de audio y video que esta sincronizado puede transportarse gracias a un estándar RTP (Real-time-Transport Protocol) lo que permite, es realizar es el transporte de toda la información multimedia pero en tiempo real y lo realiza sobre cualquier tipo de red aunque casi siempre se usa en un protocolo UDP.(Gálea, 2017).

1.7. Tipos de Streaming

El streaming tiene dos categorías que son de acuerdo a su funcionamiento:

Streaming en directo: Permiten transmitir lo que está sucediendo en ese momento en este caso conciertos, charlas o algún evento informativo entre muchos más. Con esto la transmisión de radio y televisión también pasaron a formar parte de esta tecnología, también hay la opción que se puedan transmitir programas grabados.

Al realizar este tipo de transmisión se utiliza un término conocido como Broadcast porque la transmisión se está realizando en vivo en ese momento y todos quienes se conecten y vean esa transmisión la están viendo en ese momento no importa el momento en que se conecten todos quienes se enlacen a esa conexión verán el mismo punto excepto los posibles retardos en la red que genera que los clientes unos reciban antes y después los datos. (Santos, 2018)

Este tipo de transmisiones para que se puedan realizar necesitan de un servidor de streaming pero también requiere de un equipo que va a realizar la operación de captura va a realizar la compresión en vivo el cual como difusor tiene el nombre de broadcaster, este puede estar instalado tanto en la máquina que se está utilizando ya que el número de clientes no es muy alto, si se desea que fuese más profesional tratando de alcanzar un mayor número de clientes lo más factible es separar en dos equipos. Si se desea una gran eficiencia para la transmisión streaming esta se debe realizar con técnicas multicast. (Santos, 2018)

Streaming bajo demanda: este tipo de transmisión se inicializa de donde se va a reproducir y va reproduciendo para cada uno de los clientes que se incorporen a la transmisión. La transmisión ya debe estar lista y dentro de un fichero comprimido.

No se posee una ventaja con esta forma de transmisión en este caso de multicast ya que cada cliente que desee el servicio va a recibir una parte distinta y a su vez un paquete diferente. (Gospelidea, 2017)

Transmisión Multicast

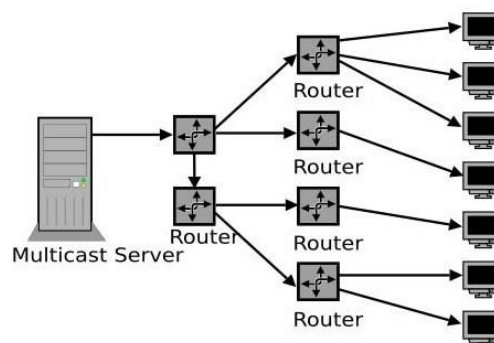


Figura 8: Evolución de video

Fuente: Toma de (Unicast, 2016)

Un Streaming puede compartir con varios clientes, en esta forma el servidor va a enviar la información una sola vez que llegan a los clientes, pero quienes hayan solicitado el servicio esta técnica es la mejor para realizar una transmisión en vivo, esta

característica se utiliza para la transmisión de una radio vía internet y se transmite en un momento determinado. Al hacer uso de esta técnica reducimos el tráfico y evitamos congestión, pero para poder realizar esto se necesita una troncal la cual va a ser el soporte multicast o a su vez un servidor y los clientes se conecten a una sola red o a varias redes con un mismo dominio debe estar habilitado y los routers encaminan toda la información. (Unicast, 2016)

A veces se necesita de una solución para una transmisión en vivo donde los usuarios van a estar conectados a la misma red donde se tienes un soporte multicast se realiza la captura el cual se encuentra en otra red y la transmisión se realiza por unicast en este caso con el equipo que envía y la red para los demás clientes este esquema de transmisión se llama relaying media.

Broadcast su significado más básico permite la transferencia posee un nodo que sirve para emitir, y un modo que va a recibir la información de datos.

El problema de difusión en el Broadcast es cuando se aumenta el tráfico por medio de la red, la información que está desplazándose por la red llegaría a ciertas maquinas que no le interesan esta información este medio de transmisión es el más común ya que trabaja con redes de área local. (HURI, 2017)

Un ejemplo típico de comunicación de Broadcast dentro de una estación de radio la cual trabaja emitiendo señales las cuales llegan a los receptores de los usuarios.

Quienes son los últimos que tienen la palabra si lo reciben o lo rechazan esto funciona igual en las transmisiones de tv el mismo sistema.

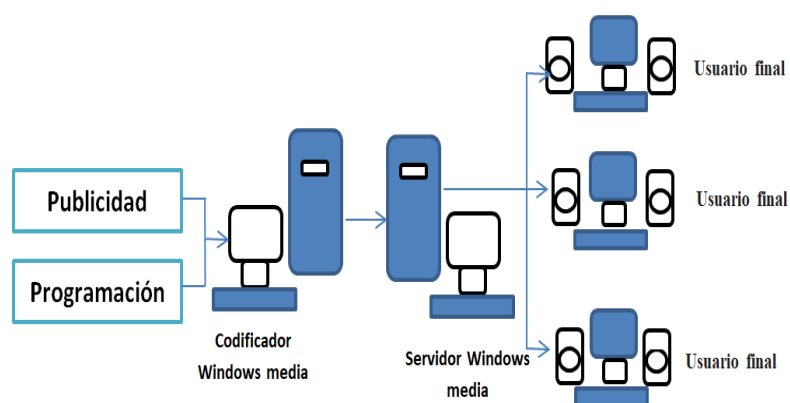


Figura 9: Broadcast

Fuente: Propia, adaptado de (Yayın, 2019)

Tabla 10 Formatos

TIPOS DE STREAMING	CODIFICACIÓN	TRANSMICIÓN
STREAMING DIRECTO	El vídeo y el audio se codifican en el acto	El servidor el que se encarga de controlar la transmisión de los datos utilizando tecnología push.
STREAMING A BAJO DEMANDA	Contenido multimedia una vez grabado, se aloja en un servidor	El cliente el que controla la transmisión y recepción del contenido multimedia utilizando tecnología pull.

Fuente: Propia, adaptado de (Pascual, 2018)

1.8. Hipermedia

Este nombre es una función de texto, audio, imágenes en este caso la multimedia, se encuentra organizada toda la información de manera sencilla distribuida en nodos, que generan enlaces para obtener la información que se desea.

La estructura hipermedia es similar al hipertexto, está formado de nodos los cuales a su vez están conectados por medio de enlaces. La única forma de diferenciar los nodos es que los medios, ya no es necesario que se usen solo palabras sino las imágenes, audios o videos, la hipermedia es más compleja que el hipertexto cuando hay una fusión, de los diferentes medios el aspecto primordial fue el desarrollo de la multimedia.

Hipermedia nuevo medio la parte central de hipertexto multimedial, es quien va a compartir su forma de uso y sus características de hipertexto. La hipermedia se comunica de manera efectiva al relacionarse con la multimedia permite una interacción más sencilla. Los sistemas hipermedia están basados en producción hipertextual y multimediáticas. Son aplicados de manera on-line casi no poseen limites expresan todo el contenido multimedia.

La hipermedia su principal característica es la comunicación en red. El crecimiento y desarrollo de las redes de comunicación han permitido crear un nuevo mundo de servicios y los famosos contenidos hipermediáticos, los cuales están en la red. La hipermediatividad contribuye con sistemas icónicos con objetos animados y evolucionan a entornos los cuales ya son virtuales. (Lapuente, 2018)

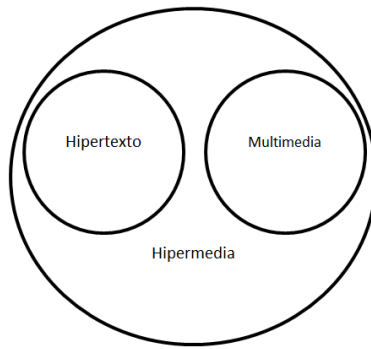


Figura 10: Hipermedia

Fuente: Propia, adaptado de (Lamarca, 2018)

La transmisión del sonido por medio del internet es una de las maravillas de nuestra era a este proceso, de transmisión se lo conoce como streaming que en pocas palabras es enviar flujos de información. Se puede escuchar la transferencia a medida que el archivo se está descargando. De esta forma estamos logrando la transferencia de audio e incluso hablar por micrófono en tiempo real para que la gente escuche igual a una radio normal.

Cuando se maneja streaming no significa que se está descargando un archivo de audio un mp3 o que se esté consumiendo memoria, es más bien una transmisión de datos, podemos detectar un retraso en segundos el cual va a depender mucho del tamaño de transferencia como la velocidad de conexión de internet. (RadiosLibres, 2014)

En general cualquier tipo de ordenador que posea una tarjeta de sonido y una buena conexión a internet, tendremos una fuente para transmitir sonido y se pueden utilizar las herramientas internas del ordenador como externos en este caso tarjetas de audio externos o mezcladores.

El software que se utiliza para el streaming va a realizar la conversión de señales de audio para que estos se puedan transmitir por internet y lleguen a cualquier dispositivo electrónico.

1.9. Video Streaming

En la década actual en que vivimos el uso de dispositivos para transmisión de video en vivo o descargas de videos almacenados en plataformas, según encuestadoras fiables el 50% de la información que circula por internet es el streaming de video, estos

mismos estudios nos confirman para el 2019 este desplazamiento de información crecerá hasta un 90%.

El flujo de información que se prevé tendrá un impacto de afectación en redes de telefonía móvil ya que en el año 2020 el tráfico de informaciones en estas redes va a ser de un 75%. (Zapata, 2020)

Con esta información obtenida el crecimiento inminente de este servicio y la aparición de plataformas más para la distribución de esta información que es ya, preponderante para muchos usuarios. En el mundo según información obtenida de estudios para el 2019 un 62% de todo el desplazamiento de este tipo de información será por CDNs (red de distribución de contenidos) sabiendo que el 72% total va a ser solo de video. (Becerril, 2016)

Mucha gente puede pensar que esta realidad plasmada en números no podría ser real, en la actualidad los servicios y aplicaciones van creciendo y la tecnología de video streaming va creciendo. Existen empresas que realizan streaming profesional como Netflix, AMC, NBO entre muchas más, así como no profesionales como las producciones que se realizan y se suben a YouTube o DailyMotion además de videos 360 Facebook live, Periscope entre muchos más, este impacto y crecimiento en transmisiones en vivo se han disparado de tal forma que es utilizado para informar de una manera real e inmediata de algún suceso de interés. (Xataca, 2018)

Gracias a este nuevo sistema de transmisión la tv clásica que conocemos también está inversa en esta tecnología ya que empieza a transmitir programas vía internet y alcanzar nuevos usuarios.

Existen dos tipos actuales de sistema en los cuales los servicios de streaming para video el primero es TV sobre la red más comúnmente conocido como IPTV (Internet Protocol Televisión) y lo que realiza es contener todos los servicios de televisión y lo que se tiene es Live Streaming y el que se realiza bajo demanda es (VoD) video on demand. IPTV es quien se encarga de entregar la información multimedia de manera confiable estos se encuentran de manera codificada en bits con lo cual se obtiene ya un ancho de banda es muy utilizado por las televisoras y por lo general se debe pagar por este servicio, la transmisión en vivo es realizada en multicast mientras en VoD es Unicast. (IPTV, 2018)

Por medio de este servicio no existe un ancho de banda fijo y el QoS (calidad de servicio) no tiene respaldo. Lo que se utiliza en este tipo de transmisión es otro tipo de protocolos que se adaptan al streaming y las características de la red.

Los protocolos ahí utilizados en HTTP son quienes están revisando cada cierto tiempo el flujo de ancho de banda el desempeño del equipo características del buffer el estado de la memoria las características del reproductor entre otros elementos. El contenido en VoD es utilizado en este tipo de servicios ya que la información a descargar se encuentra almacenada.

1.10. Video Streaming en vivo

La transmisión de videos en vivo está haciendo que los CDNs provoquen un mayor uso esto se da porque debe estar listo para que cualquier dispositivo que lo requiera. Live streaming está siendo utilizado para eventos de carácter deportivo, cultural informativo entre otros, una de las funciones también es que se sabe cuándo empieza y cuando termina, igual que no hay interacción tan solo la pausa del evento.

En España existen empresas proveedoras para este tipo de servicio poseen un a aplicación para dispositivos móviles que es conocida como ATresPlayer esta aplicación funciona para los canales 1TV de antena3 Neox, Nova trabajan con A Tres Media aunque en este caso es un servicio de pago, más utilizado en eventos deportivos. (LG, 2017)

Los protocolos HTTP como DASH, Microsoft Smooth Streaming, HTTP Live Streaming, entre muchos más en este caso el usuario selecciona la velocidad de descarga, realizando las configuraciones necesarias.

- **Códec's de video**

Los videos no poseen compresión se requiere de muchos recursos para que sean almacenados entonces entran en acción el compresor digital de video original y reduce la redundancia del video.

Existen dos clases de códec's de video con pérdidas y sin perdidas el objetivo esencial es la minimización con técnicas de compresión con alta calidad de imagen.

Quienes están tras el desarrollo de los códec's son organismos como International Telecommunication Unit (ITU-T), Internacional Organization for Standardization (ISO), Society of Motion Picture y Televisión Engineers (SMPTE) y On2/Google.(UIT, 2019)

ITU-T desarrollo códec's como el H.261 en el año 90 era utilizado de manera baja para video conferencias y llamadas digitales su resolución fue de (352*288 o 176*144) existían 288 líneas ósea 352 pixeles con una tasa de 64kbps con bloques de 16*16px.

Después estandarizado el H.263 y más adelante H.263+ y el H.263++ tenían una mejor calidad con una resolución de 128*96 hasta 1408*1152 px, división de 16*16 y sub-división de 8*8px. El códec H.263 con la compresión de videos trabaja en plataformas como YouTube. Google play entre otros aun es utilizado para los dispositivos electrónicos que lo soportan. (Ochoa, 2007)

ISO estandariza al códec MPEG-1 desarrollado por Moving Picture Experts Group (MPEG) resolución de 352*288px sistema pal 352*240 en sistemas NTSC una tasa de 1.5 Mbps uso principal en CDs.

En la mitad de los años 1990 el códec H.262/MPEG-2 realizado por ISO y ITU-T mejor calidad mejor resolución se usaba para compresión de películas en DVD para tv digital.

A finales de 1990 la ISO estandariza MPEG-4 realizado por el comité MPEG mejor calidad más características ofrece subtítulos y derechos de autor, es usado en contenido Web, video streaming su operación en redes 3G y 4G.

A comienzos del 2001 el códec H.264/AVC/MPEG-4 Parte 10 mejores características códec H.263 codificación AVC fue desarrollado por ITU-T y ISO buena calidad de video mejor calidad en plataformas y definición HD. Se podía fragmentar las imágenes en bloques de 16*16px a su vez en 16*8, 8*16, 8*4, 4*8 elimina aún más la redundancia el códec H.263 con bloques de 16*16 y 8*8px.(QuieroApuntes, 2015)

Códec estandarizado ITU-T es High Efficiency Video Coding o HEVC conocido como H.265 mismo nivel del H.264 mejor compresión fue clave para UHD y llega al 4k bloques de 64*64 sub-bloques de 4*4 soporta 360 fps.

SMPTE en el año 2006 publica un estándar de video VC-1 queriendo ser una alternativa a los desarrollados por ITU-T y la ISO y quien uso este códec fue Microsoft en sus productos. La calidad de resolución fue 1920*1080px una tasa de 6 a 30 Mbps una resolución de 2048*1536 con unos 135Mbps y resoluciones de 160*120 una tasa de 10kbps VC-1 imagen de 16*16 y sub-bloques de 8*8px.(Ramírez, Garduño, 2011)

On2/Google desarrollo sus propios códec's iniciaron en el año 2000 crearon un vp3, en el 2010 Google adquiere este códec y libero las patentes, hasta ese momento VoD era H.264 Google utilizaba WebM con un codificador VP6 usado en flash, VP7 usa Skype, VP8 usado por HTML5 el audio en Vorbis.

En el 2011 el VP9 es de código abierto con una reducción de tasa del 50% la calidad era VP8 con una equivalencia al H.265 del ITU-T/ISO NextGen con Google lo implemento en el navegador Chrome y en YouTube esto permitió UHD o 4k con una resolución de 4096*2160px.

Septiembre del 2015 aparece Alliance for Open Media fue integrado por Amazon, Cisco, Google, Intel corporation, Microsoft, Mozilla y Netflix esta alianza fue para que se cree un códec abierto y deje atrás a VP9 y sea una alternativa al HEVC de ITU-T/ISO.(Teknófilo, 2019)

Los proveedores de VoD tienen servicios para video de una alta definición en sus plataformas en el 2014 Netflix estrena la 2da temporada de House of Cards transmitida en UHD/4k con 62 episodios y además varias películas.

La codificación con el generador de contenido requiere de dispositivos que den soporte a los nuevos códec's, las empresas desarrolladoras de dispositivos como Smart tv Smartphone, consolas, Tablet etc. Empiezan adaptarse sabiendo que los usuarios finales deben disfrutar de los servicios UHD.

1.11. Códec's de audio

El códec de audio también es muy importante como el de video no puede haber incompatibilidad entre la imagen y el audio.

MPEG Audio Layer o mp3. Con pérdida su uso es la comprensión dentro de un archivo se utiliza en sinnúmero de dispositivos y reproductores los cuales tienen su mismo nombre no tiene la mejor eficiencia pero es soportado en todo tipo de dispositivos comprime una tasa mayor o menos de bits según la calidad que se desee obtener, canal de audio mono o 2 estéreos.(Betech, 2019)

AC3 es un códec de característica que el mp3 no tiene el sonido envolvente, el cual fue conocido como Dolby Digital en la actualidad tiene un canal de audio mono, dos estéreos y 4 de audio cuadrafónico has el canal 5.1 el cual es audio surround que lo tenían muchas películas con esto se hizo muy famoso.

AAC parecido al mp3 un poco más eficiente, se llega a obtener un archivo bastante parecido al mp3 su almacenamiento es mucho menor. Apple lo hizo conocido en iTunes y iPod con soporte en funciones DRM, con su rendimiento y calidad es utilizado para la transmisión por internet es utilizado en conexiones inalámbricas y las radio on-line. MPEG-4 cuenta AAC en la codificación del audio más tarde salieron versiones mucho mejores como AAC-LC de baja complejidad HE-ACC de alta eficiencia.(Gadget, 2019)

WMA fue desarrollado por Microsoft, es una alternativa a MP3, incorporo mejoras como DRM con un sonido envolvente AAC, una de las desventajas es que no tenía soporte MP3 o ACC, ya que Microsoft posee los derechos del códec.

Ogg Vorbis utilizado en OGG es de código abierto la alternativa es el MP3, WMA, ACC mayor eficiencia mayor calidad que el mp3 más canales y un sonido envolvente además en video juegos y en aplicaciones además de Spotify utilizado en el servicio que poseen de streaming por la red. (López, 2019)

1.12. Metodología XP

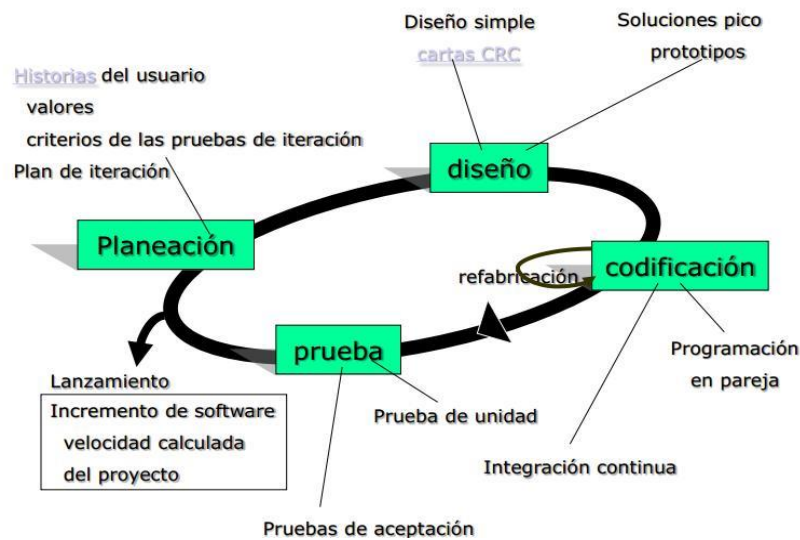


Figura 11: Metodología XP

Fuente: Propia (Muradas, 2018)

El desarrollo de software ha tenido en los últimos años cambios en los nuevos paradigmas, como es el caso del agilísimo, permitiendo acelerar los procesos propios del desarrollo de software, una de las metodologías que se enfoca a este concepto es la metodología de Programación Extrema por sus siglas en ingles XP que tiene como lineamiento el trabajo en parejas e involucra al cliente como eje principal, XP permite la construcción, planificación, y el control de los procesos para un mejor desarrollo de

sistemas. También existen paradigmas sobre metodologías tradicionales, Iterativas/Evolutivas Web entre otras. XP es adaptable al desarrollo de sistemas en un tiempo corto que permite la satisfacción del cliente dando paso a una comunicación desarrollador-cliente.

Gracias a la adopción de la metodología XP en el desarrollo de la aplicación para transmisión de radio y tv, se pudo agilizar el proceso de construcción del software con las diferentes etapas que tiene la metodología y además obtener la satisfacción del cliente.

XP se caracteriza por poseer ciclos para el desarrollo en los cuales existe la integración, la retroalimentación por medio del cliente con pruebas regulares y el trabajo del equipo.(Kendall, 2011)

1.13. Roles de la metodología XP

Programador

- Pieza básica en desarrollos XP.
- Más responsabilidad que en otros modos de desarrollo.
- Responsable sobre el código.
- Responsable sobre el diseño (refactorización, simplicidad).
- Responsable sobre la integridad del sistema (pruebas).
- Capacidad de comunicación.
- Acepta críticas (código colectivo).

Cliente

- Pieza básica en desarrollos de la metodología XP.
- Define especificaciones.
- Influye sin controlar.
- Confía en el grupo de desarrollo.
- Define pruebas funcionales.

Encargado de Pruebas

- Apoya al cliente en la preparación/realización de las pruebas funcionales.
- Ejecuta las pruebas funcionales y publica los resultados.

Encargado de Seguimiento (Tracker)

- Recoge, analiza y publica información sobre el avance del proyecto sin afectar demasiado el proceso.
- Supervisa el cumplimiento de la estimación en cada iteración.

- Informa sobre la marcha de la iteración en curso.
- Controla la marcha de las pruebas funcionales, de los errores reportados, de responsabilidades aceptadas y de las pruebas añadidas por los errores encontrados.

Entrenador (Coach)

- Experto en la metodología.
- Responsable del proceso en su conjunto.
- Identifica las desviaciones y reclama atención sobre las mismas.
- Guía al grupo de forma indirecta (sin dañar su seguridad ni confianza).
- Interviene directamente si es necesario.
- Atajar rápidamente el problema.

Consultor

- Apoya al equipo en cuestiones puntuales.

Jefe del Proyecto

- Favorece la relación entre usuarios y desarrolladores.
- Confía en el equipo.
- Cubre las necesidades del equipo.
- Asegura que alcanza sus objetivos.

1.14. Fases de la Metodología XP

Fase I - Planificación del proyecto Historias de usuario:

Lo primero a realizar en esta metodología es definición de la historia de los usuarios con el cliente, poseen 3 o 4 líneas escritas con un lenguaje simple sin mayor detalle, también tiene una fase de pruebas, al momento de una implementación se reúnen el historial de usuario, el cliente y desarrolladores.

- **Historias de usuario:** Primero en esta metodología se definen historias de usuario y el cliente aquí se detalla lo que se debe hacer.
- **Iteraciones:** Puede ser de tres semanas en cada iteración el cliente selecciona la historia de usuario a implementare.

Fase 2 - Diseño

• Sketching

El diseño se realizó con la herramienta Adobe XD con un modelo básico con imágenes adaptadas al dispositivo y el código de conexión para la radio y la tv.

En esta fase, son diseños más simples, orientados a obtener diseños de prototipo no funcionales.

- ✓ **Diseños Simples o Wireframe:** Se debe gestionar los memos complicado para conseguir diseños simples y sencillos fáciles de usar.

Fase 3: Codificación o Desarrollo

El Cliente es el actor más importante a la hora del desarrollo, es el punto de arranque en las historias de usuarios debe hacer con los estándares que se han definido para tener comprensión y escalabilidad con lo cual habrá funcionalidad en el desarrollo del código.

Fase 4: Pruebas

Uno de los pilares de la metodología XP es el uso de test para comprobar el funcionamiento de los códigos que vaya bien implementado, por ello se debe realizar las pruebas necesarias para verificar la correcta funcionalidad del sistema.

1.15. ISO/IEC 25010

Existe un modelo para la calidad que establece la forma de evaluar un producto, este modelo determina características de calidad que previamente se deben tener en cuenta para la evaluación de propiedades del software finalizado.

La calidad del producto tiene una forma de interpretación que pueda satisfacer los requisitos necesarios para la aplicación realizada, los requisitos son (funcionalidad, rendimiento, seguridad, mantenibilidad, etc.) cada uno representa al modelo de calidad lo categoriza con sus respectivas características y sub-características

El modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25010 se encuentra compuesto por las ocho características de calidad que se muestran en la figura 12:

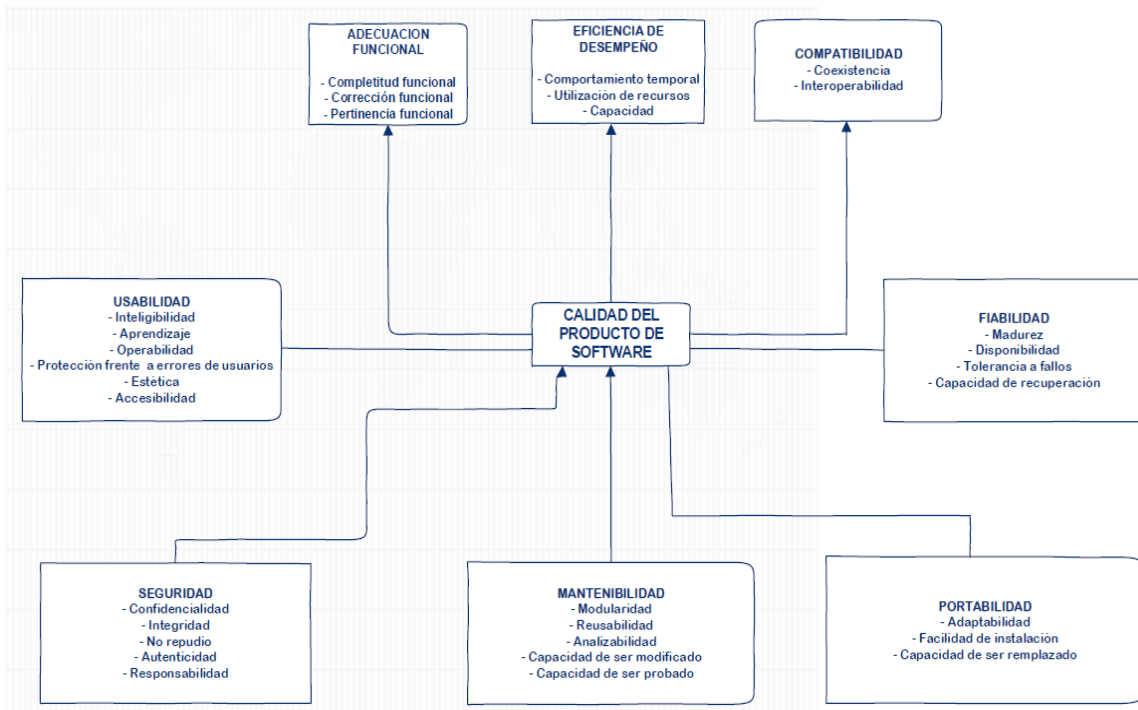


Figura 12: Calidad de producto

Fuente: Propia basada en (ISO25010, 2019)

Adecuación Funcional

En esta etapa se observa la capacidad que tiene el software para proporcionarnos funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas.

Las características se dividen en:

- **Completitud funcional.** Grado en el cual el conjunto de funcionalidades cubre todas las tareas y los objetivos del usuario especificados.
- **Corrección funcional.** Capacidad del producto o sistema para proveer resultados correctos con el nivel de precisión requerido.
- **Pertinencia funcional.** Capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario especificados.

CAPÍTULO II

2. DESARROLLO

2.1. Arquitectura

El desarrollo de la aplicación se basó en la arquitectura actual de la UTN, como se observa en la **Figura 1. Arquitectura Streaming** se desarrolló para un ambiente móvil ya que el ambiente de la UTN no es comercial de esta forma se implementó un plugin de Córdoba integrado a Ionic que es la actual plataforma de desarrollo en el entorno de la UTN, razón por la cual no permite se realice la aplicación en Web ya que es necesario implementar Angular (Es un framework de desarrollo para JavaScript) como base para el desarrollo en este framework y se debería integrar otros elementos como servidor el desarrollo de cliente servidor específico para streaming:

El proceso de flujo de información de audio y video que actualmente está en funcionamiento, en la Radio y Tv de la UTN lo explicamos en las siguientes imágenes:

Proceso flujo de Radio

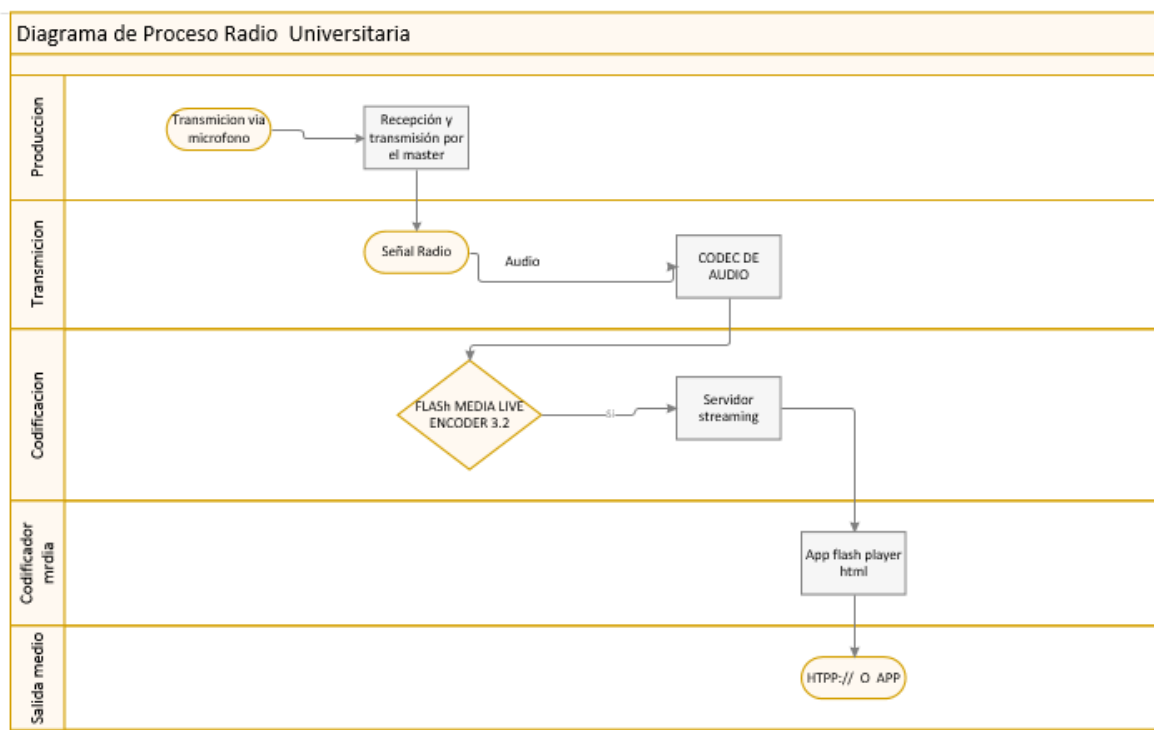


Figura 13: Diagrama de Radio

Fuente: Propia basada en Proceso de radio de la UTN.

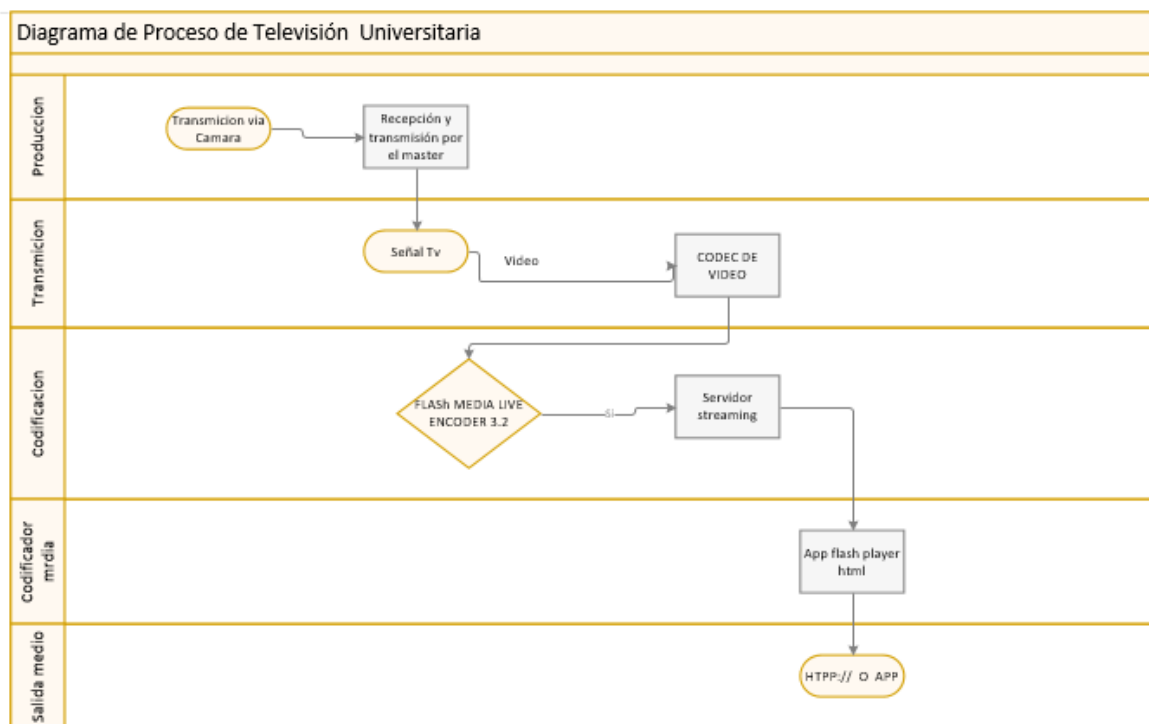


Figura 14: Diagrama de Tv

Fuente: Propia basada en Proceso de televisión de la UTN.

2.2. PLANIFICACIÓN – REQUERIMIENTOS

Iteraciones.

- **Primera Iteración.**

En la tabla 3, se presenta las historias de usuarios correspondientes a la primera iteración.

Tabla 11: Resultados de Análisis de criterios de la primera iteración 1

Nro.	Nombre	Semanas
HU.01	Diseño	3
Descripción	El diseño de app debe considerar varias propuestas de modelos conceptuales enfocados a los elementos que se integran a la app como botones, colores, iconos, tipografía.	
Observación	Revisión de la guía UTN de identidad institucional.	

Fuente: Propia.

- **Segunda iteración**

En la tabla 8 se presenta las historias de usuarios correspondientes a la iteración 2

Tabla 12: Resultados de Análisis de criterios de la Segunda iteración

Nro.	Nombre	Semanas
HU.02	Desarrollo de landing page	10
Descripción	Como desarrollador debe construir una página de inicio que contenga la identidad de la dirección de comunicación de la UTN, Desarrollo se lo realiza basándonos en la tecnología que se está usando en la UTN más el estudio realizado.	
Observación	Revisión de la guía UTN de identidad institucional.	

Fuente: Propia.

- **Tercera iteración**

En la tabla 9 se presenta las historias de usuarios correspondientes a la iteración 3

Tabla 13: Resultados de Análisis de criterios de la tercera iteración

Nro.	Nombre	Semanas
HU.03	Análisis de aplicación	2
Descripción	Se realiza una revisión de la aplicación para ver el funcionamiento y el software de desarrollo los menús para radio y tv. Desarrollo basado en la tecnología usada en la UTN.	
Observación	Revisión de la guía UTN de identidad institucional y personal técnico.	

Fuente: Propia.

- **Cuarta iteración**

En la tabla 10 se presenta las historias de usuarios correspondientes a la iteración 4

Tabla 14: Resultados de Análisis de criterios de la cuarta iteración

Nro.	Nombre	Semanas
H4.04	Diseño final	3
Descripción	Se presenta el diseño con las correcciones enviadas desde el departamento de diseño de UTV con los cambios y el funcionamiento de la aplicación.	
Observación	Revisión de la guía UTN de identidad institucional y personal técnico.	

Fuente: Propia.

- **Quinta iteración**

En la tabla 11 se presenta las historias de usuarios correspondientes a la iteración 5

Tabla 15: Resultados de Análisis de criterios de la quinta iteración

Nro.	Nombre	Semanas
H5.05	Testeado y Calidad de aplicación	2
Descripción	Se realiza el test de la aplicación sobre su funcionamiento el acceso a la radio y la tv de la UTN.	
Observación	Se realizan pruebas del funcionamiento de la transmisión de radio y tv de la UTN.	

Fuente: Propia.

- **Sexta iteración**

En la tabla 12 se presenta las historias de usuarios correspondientes a la iteración 6

Tabla 16: Resultados de Análisis de criterios de la sexta iteración

Nro.	Nombre	Semanas
H6.06	Entrega de App	1

Descripción	Se realizará la entrega de la aplicación a las autoridades y subida a la plataforma para su descarga.
Observación	Aplicación realizada con Ionic para S.O Android.

Fuente: Propia.

A continuación, se presenta las historias de usuarios ordenadas a continuación.

Iteración 1

En la tabla 8, se muestra la Historia de Usuario H1 Diseño de la app

Tabla 17: Historia de Usuario 1

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Líder de Proyecto
Nombre historia: Diseño de la app.	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Esfuerzo: Alto	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Jorge Montesdeoca	
Descripción: Funcionamiento de aplicación y tecnologías de desarrollo	
Observaciones: La aplicación se realiza en Ionic con estudios en varias plataformas incluidas córdoba que contiene códigos para el desarrollo de la transmisión streaming y su ejecución en Ionic.	

Fuente: Propia.

Iteración 2

En la tabla 9, se muestra la Historia de Usuario H2 desarrollo de app

Tabla 18: Historia de Usuario 2

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Desarrollador 1
Nombre historia: Desarrollo de la aplicación	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Esfuerzo: Alto	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Jorge Montesdeoca	
Descripción: Se realiza el levantamiento de datos para desarrollo de la app en Ionic.	
Observaciones: Se crea un entorno de prueba en un local host con la investigación de desarrollo para transmisión de radio y tv on-line aplicando códigos investigados con varias plataformas que se ajusten al modelo actual UTN.	

Fuente: Propia

Iteración 3

En la tabla 10, se muestra la Historia de Usuario H3 análisis app

Tabla 19: Historia de Usuario 3

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Desarrollador 2
Nombre historia: Análisis de Aplicación	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo: Alto
Esfuerzo: Alto	Iteración asignada: 3

Programador responsable: Ing. Lenin Chávez
Descripción: Ejecución de pruebas A de la aplicación realizada en Ionic. Se realizan el testeado de la aplicación.
Observaciones: Ejecuto interacciones entre el Tester y el cliente sobre el funcionamiento de la aplicación de manera local.

Fuente: Propia.

Iteración 4

En la tabla 11, se muestra la Historia de Usuario H4 análisis app

Tabla 20: Historia de Usuario 4

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Diseño de aplicación especificaciones UTV
Nombre historia: Tester UI	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo: Alto
Esfuerzo: Alto	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Jorge Montesdeoca	
Descripción: Se realizan diseño de identificación UTV según modelo recibido de diseñador	
Observaciones: Se reciben dimensiones para el desarrollo de la aplicación, así como colores identificativos sección para radio sección para TV iconos tipo de letra así como colores y datos sobre la aplicación.	

Fuente: Propia.

Iteración 5

En la tabla 12, se muestra la Historia de Usuario H5 análisis app

Tabla 21: Historia de Usuario 5

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Testeado y Calidad de aplicación
Nombre historia: Tester UI	

Prioridad en negocio: Alta	Riesgo: Alto
Esfuerzo: Alto	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Jorge Montesdeoca	
Descripción: Testeado y evaluación de calidad de la aplicación local.	
Observaciones: El testeado se realiza con la aplicación de diseño y formato del diseñador a cargo de radio y tv, se generan las pruebas de manejo y funcionamiento de la transmisión de radio y tv en vivo.	

Fuente: Propia.

Iteración 6

En la tabla 13, se muestra la Historia de Usuario H6 análisis app

Tabla 22: Historia de Usuario 6

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Entrega de App
Nombre historia: Cliente	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo: Alto
Esfuerzo: Alto	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Jorge Montesdeoca	
Descripción: Recepción de aplicación	
Observaciones: Se recepta la aplicación después de revisar modificaciones de diseño color tamaño regiones y de la prueba de testeado del funcionamiento de la aplicación.	

Fuente: Propia.

2.3. CASOS DE USO

Los casos de uso nos ayudan a definir las funciones de cada usuario que van interactuar en la aplicación, la cual nos ayuda a definir el alcance del sistema de una manera clara, antes de iniciar el desarrollo del mismo

Usuario

En la **figura 15** se muestra el diagrama de Caso de Uso 1, donde el usuario, accederá a la aplicación seleccionará si desea acceder al canal UTV o a escuchar la radio.

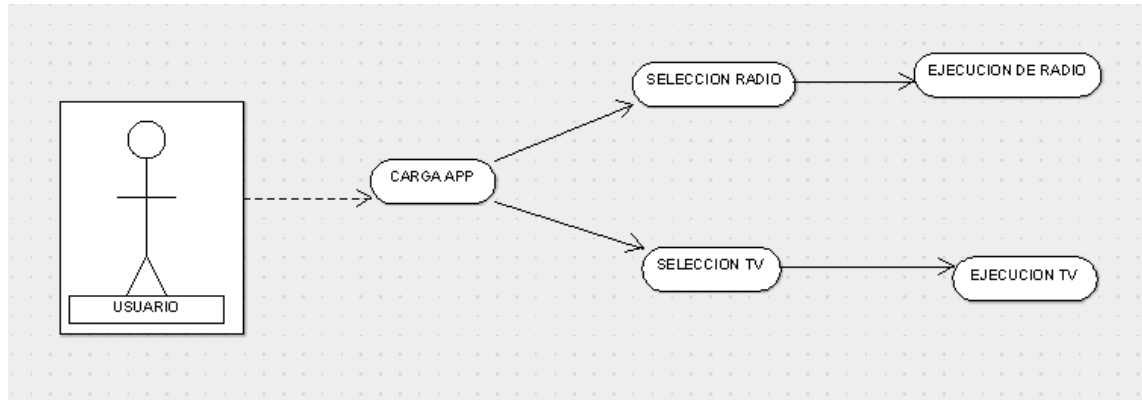


Figura 15: Caso de uso usuario

Fuente propia

En la tabla 20 se muestra detalladamente el caso de uso del usuario administrador va realizar.

Tabla 23: Caso de Uso 1 Usuario

Identificador de caso de uso	CU_usuario
Nombre caso de uso	USUARIO
Actores	USUARIO
Propósito	Ingreso a la aplicación
Visión general	El usuario ingresa a la aplicación y tiene dos opciones radio o tv. Selecciona lo que desea y se conecta a la radio o tv en línea.
Tipo	Primario, esencial
Curso de eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del sistema
Usuario	Ingresa a la aplicación.

Fuente: Propia.

En la tabla 21 se muestra detalladamente el caso de uso del usuario administrador.

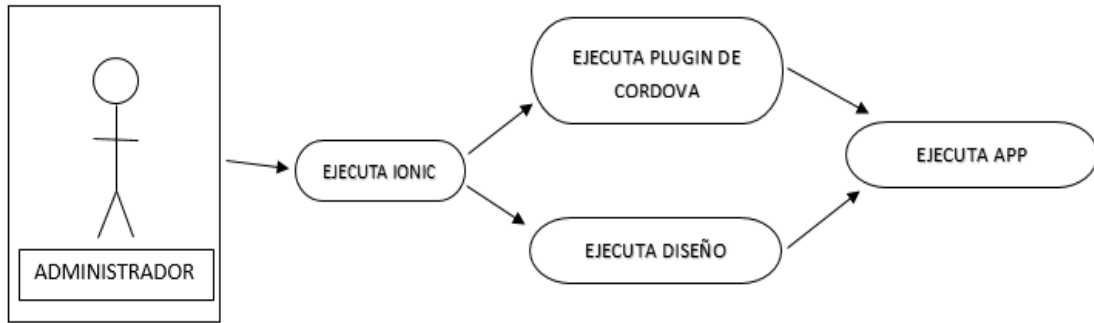


Figura 16: Caso de uso administrador

Fuente Propia

Tabla 24 : Caso de uso administrador

Identificador de caso de uso	CU_administrador
Nombre caso de uso	ADMINISTRADOR
Actores	ADMINISTRADOR
Propósito	Ingreso al software de desarrollo para modificaciones.
Visión general	El administrador ingresa al software de desarrollo para generar los códigos con el plugin de Córdova además de colores y diseño de la app. Desarrolla el código de la aplicación.
Tipo	Primario, esencial
Curso de eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del sistema
Usuario	Ingresar al software de aplicación.

Fuente: Propia.

2.4. Roles

PLANIFICACIÓN DE PUBLICACIÓN

Tabla 25: Equipo de Trabajo

Miembros	Grupo	Roles
Ing. Alexander Guevara	Docente CISIC-CSOFT	Líder de Proyecto
Sr. Jorge Montesdeoca	Tesista-CISIC	Desarrollador 1
Anl. Sist. Lenin Chávez	Analista de Sistemas DDTI-UTN	Desarrollador 2
Ing. Daniel Robles	Diseñador UTV	Tester UI
Ing. Mauricio Rea	Docente CISIC-CSOFT	Tester App y Calidad
Ing. Marco Puscá	Docente CISIC-CSOFT	Revisión de documentación
Lic. Widman Martínez	Director de Comunicación UTN	Cliente

Fuente: Propia.

HISTORIAS DE USUARIOS

Se ha determinado la valoración en los criterios de prioridad, riesgo y esfuerzo con los valores de: alto, medio y bajo.

En la **tabla 2**, se demuestra el listado de historias de usuarios, con sus respectivo prioridad, riesgo y esfuerzo.

Tabla 26: Lista de Historias de Usuarios

Módulos	Nro.	Nombre	Prioridad	Riesgo	Esfuerzo	Iteraciones
Diseño	H1	Diseño de la App	Alto	Alto	Alto	1
Desarrollo1	H2	Desarrollo de la App	Alto	Alto	Alto	2

Desarrollo	H3	Análisis de la App	Alto	Alto	Alto	3
Tester UI	H4	Diseño de la App	Alto	Alto	Alto	4
Calidad App	H5	Testeado y calidad de la App	Alto	Alto	Alto	5
Cliente	H6	App en producción	Alto	Alto	Alto	6

Fuente: Propia.

Tarjetas CRC

Tabla 27: Tarjeta Usuarios

Nombre clase	Usuario_RevisionappRadioyTvUTN
Responsabilidades	Colaboradores
Carga aplicación	Usuario maneja aplicación
Se conecta a radio	
Se conecta a TV	
Revisa redes sociales de la UTN	

Fuente: Propia.

Tabla 28: Tarjeta Administrador

Nombre clase	Administrador_appRadioyTvUTN
Responsabilidades	Colaboradores
Ejecuta Ionic	Administrador analiza y ejecuta código de la App.
Ejecutar plugin córdoba	
Ejecuta diseño	
Ejecuta App	

Fuente: Propia.

2.5. Diseño Visual y Prototipado

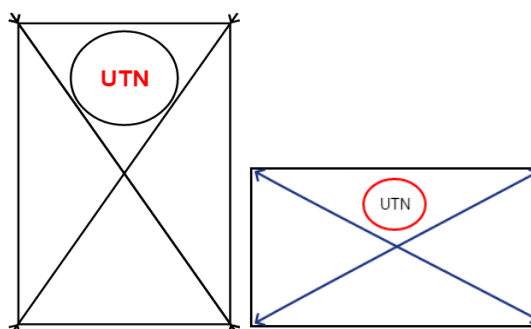


Figura 17: Modelos

Fuente propia basada en prototipo

Uno de los criterios que debe asegurar una app es el diseño visual como interactúa con Android y esto va a permitir una gran experiencia entre el usuario y la aplicación.

El icono viene a ser la presentación y acceso a la aplicación la cual debe estar muy bien identificada y pueda ser vista en todo tipo de fondo del escritorio de su dispositivo. (Android, 2019)



Figura 18: Modelo Iconografía

Fuente: Iconografía UTN

El modelo realizado como prototipo en adobe XD el resultado es el siguiente:



Figura 19: Modelos aplicación

Fuente Propia basada en datos UTN

2.5.1. Funcionalidad

Estos criterios nos van a garantizar que la app proporcione el comportamiento funcional previsto con el nivel adecuado de permisos. La aplicación funciona con requerimientos básicos lo principal es la instalación y el funcionamiento en un sistema operativo Android. La app no solicita ningún tipo de acceso a datos confidenciales ni servicios con transacciones, después de su instalación se accede al servicio sea de radio o tv.

Audio: El proceso de reproducción de audio no se ejecuta cuando la pantalla está apagada, la radio inicia su proceso cuando el usuario accede a esta pestaña y se mantiene escuchando la radio en línea.

La app admite tanto la orientación horizontal como vertical (si fuera posible) para un mejor control de los comandos de audio.

Video: Al acceder al reproductor de video, en este caso UTV, se acceda al streaming del canal de la UTN y solo funciona si se ejecuta la aplicación, en el caso de uso de otra aplicación finalizará el proceso de streaming y se desconectara del flujo de la aplicación.



Figura 20: Modelos aplicación

Fuente propia

2.5.2. Rendimiento y Estabilidad

Estos criterios garantizan que las apps proporcionen el mejor rendimiento, la estabilidad y la capacidad de respuesta que los usuarios esperan de las aplicaciones.

La app no falla, no impone el cierre, no se inmoviliza ni funciona de ningún otro modo anormal en ninguno de los dispositivos donde esté instalada.

La aplicación se carga de manera rápida la recepción depende de la velocidad del internet. La reproducción de música y video es uniforme, sin quiebres, intermitencias ni otros defectos durante el uso y la carga normales de la app.

La reproducción de música y video es uniforme, sin quiebres, intermitencias ni otros defectos durante el uso y la carga normales de la app.

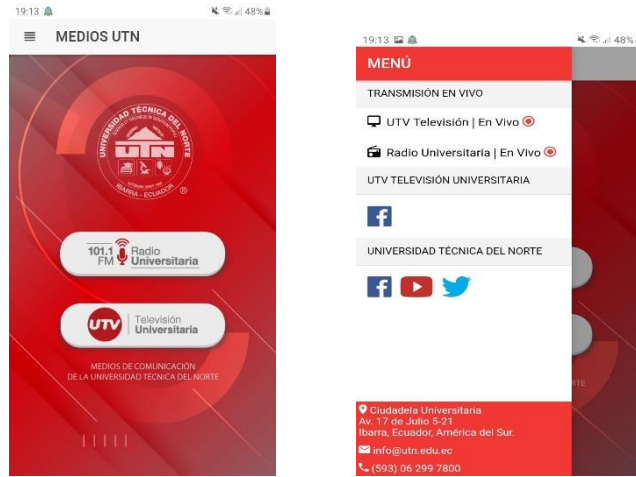


Figura 21: Modelos aplicación
Fuente propia aplicación desarrollada

2.5.3. Codificación

Estos criterios garantizan que las apps proporcionen el mejor rendimiento, la estabilidad y la capacidad de respuesta que los usuarios esperan de las aplicaciones.

PLAYER

```
import { Injectable } from '@angular/core';
/**
 * Generated class for the PlayerProvider provider.
 * See https://angular.io/guide/dependency-injection for more info on providers
 * and Angular DI.
 */
//llamada a la interfaz JavaScript
//del plugin de Cordova libVLCPlayer
//que permite reproducir los streams
declare var libVLCPlayer: any;
@Injectable()
export class PlayerProvider {

  constructor() {
    console.log('Hello PlayerProvider Provider');
  }
  //método que recibe la url del recurso que se va
  //a reproducir usando libVLCPlayer
  playStream(source) {
    libVLCPlayer.play(source,
      { autoPlay: true, hideControls: false },
      (s) => {
        console.log('play', JSON.stringify(s));
        console.log(JSON.stringify(libVLCPlayer));
      },
      (e) => console.log('error', JSON.stringify(e)));
  }
}

}
HOME
import {Component} from '@angular/core';
import {MenuController, NavController, Platform} from 'ionic-angular';
import { Vibration } from '@ionic-native/vibration';

//llamada al provider con el método para reproducir las url
import {PlayerProvider} from "../providers/player/player";
@Component({
  selector: 'page-home',
  templateUrl: 'home.html'
})
```

```

})
export class HomePage {
  dheight = 0;
  screenSize = {'width': '0px', 'height': '0px'};
  constructor(
    public navCtrl: NavController,
    public platform: Platform,
    private vibration: Vibration,
    //inyectar el provider para usarlo
    private player: PlayerProvider,
    public menuCtrl: MenuController) {
    this.screenSize = {
      'width': platform.width() + "px",
      'height': platform.height() + "px"
    };
    this.dheight = platform.height();
  }
  //método para reproducir la radio
  reproducirAudio() {
    this.player.playStream('rtmp://online.utn.edu.ec/online/radiostream;audio');
  }
  //método para reproducir la tv
  reproducirVideo() {
    this.player.playStream('rtmp://online.utn.edu.ec/online/utvstream');
  }
  onClick(e, play = 'tv') {
    e.preventDefault();
    this.vibration.vibrate(50);
    if (play == 'radio') {
      this.reproducirAudio();
    }
    if (play == 'tv') {
      this.reproducirVideo();
    }
  }
  ionViewWillEnter() {
    this.menuCtrl.swipeEnable(true);
  }
}

```



Figura 22: Reunión de trabajo, Equipo de desarrollo y DICOM UTN

Fuente: Propia

Pruebas de aceptación

Tabla 29: Pruebas de aceptación

Resultados observables
1 Acceso a la pantalla de radio y tv
2 Acceso al menú de redes sociales, radio y tv

Fuente: Propia.

2.6. Estudio Comparativo

Si hablamos de audio y video, el significado del término tasa de bits difiere un poco del de que usamos para Internet. En este contexto, la tasa de bits se refiere a la cantidad de datos almacenados por cada segundo de datos que reproducen. Para tomar un ejemplo, un archivo MP3 de una canción a 320 kbps ofrece una calidad mucho más alta que el mismo archivo codificado a 128 kbps, obviamente siempre que ambos archivos hayan sido creados a partir de la misma fuente.

La tasa de bits en este contexto determina la velocidad de lectura y escritura de estos dispositivos de almacenamiento, el parámetro más delicado a tener en cuenta, ya

que este afecta a la performance que obtendremos del mismo. Si tenemos una tasa de transferencia baja, ralentizará todos los procesos de almacenamiento y lectura, lo que repercutirá en los tiempos utilizados para guardar archivos grandes y el rendimiento general de aplicaciones y juegos.(Tecnología, 2019)

Desde la llegada de los formatos digitales, las grabaciones de audio han mantenido un estándar de calidad cuyo punto de medición es un CD de audio. La calidad de este formato es de 16-bit/44,1 kHz.

Para entender estas dos mediciones hay que comprender cómo se digitaliza la música a partir de fuentes análogas. Los programas de digitalización convierten las ondas sonoras en bits, y para eso deben tomar un número limitado de muestras de audio y convertirlas en información. El segundo número (44,1 kHz) indica la cantidad de muestras por segundo que se toman para hacer la conversión, y se llama tasa de muestreo. El primer número (16-bit) indica cuánta información se captura de cada muestra. Simplificando un poco, entre más bits tenga un archivo de audio, más información recibe, más fiel es al original análogo y mejor calidad tiene.

Sin embargo, los archivos de esta calidad son muy pesados para un computador y otros dispositivos que servían como reproductores de audio de décadas pasadas, por lo cual nació MP3 como un formato que comprime la información y ofrece una calidad de audio suficiente para la mayoría de los consumidores.

Pero con la llegada de nuevas tecnologías, y el renacimiento de algunas viejas, los consumidores comenzaron a preocuparse de nuevo por el audio. Ahora compramos la barra de sonido porque se escucha a la perfección nuestro stream de Spotify, o buscamos el mejor home theater para sentirnos como en una sala de cine. Y se crean esas necesidades e impulsan nuevos formatos (que existen desde hace mucho, pero se popularizaron recién). Pero, para validar estos nuevos formatos se necesitaba generar un estándar, y así nació la definición de Hi-res Audio: "Audio sin pérdida de calidad que sea capaz de reproducir el rango total de sonido de grabaciones que hayan sido finalizadas de fuentes musicales de mejor calidad que un CD.(Fabara, 2019)

El sonido de alta resolución está de moda. Buena parte de los fabricantes de equipos de música, y cada vez más sellos discográficos, sobre todo los que venden a través de Internet, parecen empeñados en convencernos de que el audio de alta

resolución es al que todos los que adoramos la música debemos aspirar si queremos disfrutarla con la máxima calidad posible.

El punto de partida de esta tecnología es fácil de entender: presupone que, si incrementamos la resolución, la frecuencia de muestreo, o, incluso, ambos parámetros a la vez al pasar una señal analógica al dominio digital, podremos «reconstruir» la señal analógica original con más precisión. Y realmente es así. Por esta razón las especificaciones utilizadas habitualmente en los formatos de audio de alta resolución son 24 bits y 96 kHz, o bien 24 bits y 192 kHz. Ambas opciones, sobre el papel, deberían permitir recrear la señal continua original con más precisión que los 16 bits y 44,1 kHz del CD, o, lo que es lo mismo, descartarán menos información de la toma de sonido original. (Refraction, 2019)

Pero esto no es todo. Además, al subir la resolución hasta los 24 bits se incrementa la gama dinámica y mejora la relación señal. Una resolución de 16 bits permite codificar un total de 65.536 niveles posibles para cada una de nuestras muestras, mientras que una de 24 bits alcanza los 16.777.216 niveles. (López, 2019)

La resolución utilizada habitualmente en los formatos de audio de alta definición es 24 bits, y la frecuencia de muestreo 96 kHz o 192 kHz

Estos cuatro formatos de audio tienen una serie de ventajas, diferencias y beneficios entre sí que los hacen más adecuados para determinados usos. Sin duda, la característica más importante es el tipo de compresión del audio. El ratio de compresión de un formato nos dice cuánto espacio se ahorra con respecto a la pista original.

También conviene dejar claro que no todos los formatos de audio soportan el streaming, aunque en el caso del MP3, FLAC y Ogg son adecuados, determinados archivos WAV pueden dar problemas que lo hagan imposible. Por último, conviene saber si el formato elegido hace algún tipo de comprobación para evitar errores en el archivo, lo que se conoce como CRC. En la siguiente tabla encontrarás toda esta información:

Tabla 30: Compresión streaming

Tipo de compresión	Ratio de compresión	Streaming	CRC
MP3	Lossy	48,89%	Sí
WAV	Lossless	100%	Depende
FLAC	Lossless	61,5%	Sí
Ogg	Lossy	27%	Sí

Fuente: (Tecnología tu a tu, 2017)

De esta manera, es mucho más sencillo saber a qué atenerse con cada uno de estos formatos de audio. Sin duda, los formatos FLAC y WAV son los mejores en cuanto a calidad, pero también los que más espacio ocupan. Para streaming de audio de calidad, FLAC es el que mejores condiciones tiene.

Tabla 31: Streaming calidad

KHZ	CORTE	CALIDAD
22	sin cortes bruscos	Calidad de CD, audio sin compresión
20	con un corte brusco	Calidad de 320 Kb/seg
19,5	con corte brusco	Calidad de 256 Kb/seg
19	con corte brusco	Calidad de 224 Kb/seg
18,5	con corte brusco	Calidad de 192 Kb/seg
17,5	con corte brusco	Calidad de 160 Kb/seg
16	con corte brusco	Calidad de 128 Kb/seg
15	con corte brusco	Calidad de 96 Kb/seg
12	con corte brusco	Calidad de 64 Kb/seg
6	con corte brusco	Calidad de 32 Kb/seg

Fuente: Propia

2.7. Calidad de video

El bitrate de un vídeo es el flujo o la tasa de datos, o lo que es lo mismo, la cantidad de información que reproduce tu ordenador por segundo. Por lo tanto, cuanto mayor sea el flujo de datos por segundo de más calidad tendrá. Este flujo se mide en kilobytes por segundo, o sea que cuantos más kbps haya mejor será la calidad del vídeo.

De hecho, podemos decir que el bitrate puede llegar a ser más determinante que la resolución a la hora de medir la calidad de un vídeo. De nada sirve que el vídeo se vea en 4K si no se reproducen los suficientes datos para llenar ese espacio con la suficiente información como para que todo se vea detallado.

En la práctica, eso quiere decir que un vídeo con resolución FullHD a 1920x1080 y 300 kbps se verá bastante peor que un VCD de 352x288 a 1150 kbps. Por eso mismo, si alguna vez crees notar que un vídeo se ve mal comprobar el bitrate es una manera para saber si es culpa del vídeo en sí. (López, 2019)

El bitrate para vídeos 1080p es demasiado bajo: el de 4K es el camino a seguir:

Los bitrates que YouTube dice que asigna a cada vídeo son los siguientes, con el nivel de perfil entre paréntesis:

Tabla 32: Calidad de video

X	FPS	KBPS
4K/2160p	60 fps	Entre 20,000 y 51,000 Kbps (L5.2)
		Entre 13,000 y 34,000 Kbps (L5.1)
1440p	30 fps	
	60 fps	Entre 9,000 y 18,000 Kbps (L5.1)
1080p		Entre 6,000 y 13,000 Kbps (L5.0)
	30 fps	
720p	60 fps	Entre 4,500 y 9,000 Kbps (L4.2)
		Entre 3,000 y 6,000 Kbps (L4.1)
480p	30 fps	
	60 fps	Entre 2,250 y 6,000 Kbps
360p		Entre 1,500 y 4,000 Kbps
	30 fps	
240p		Entre 500 y 2,000 Kbps
		Entre 400 y 1,000 Kbps
		Entre 300 y 700 Kbps

Fuente: Propia

Para comparar con otros dispositivos, el bitrate de películas o vídeos que grabamos con nuestros dispositivos es el siguiente, teniendo en cuenta que la película en Blu-ray y la de Netflix usan códec H.265 (HEVC), que tiene prácticamente la misma calidad que H.264 en la mitad de espacio:

Tabla 33: Transferencia de video

VIDEO	PX	MBPS
Película Blu-ray	4K original	50 y 90 Mbps
Película Blu-ray	1080p origina	35 Mbps
Película Blu-ray	1080p comprimida	9 Mbps
Película Netflix	4K	25 Mbps
Película Netflix	1080p	5 Mbps
Video 1080p	30 fps Canon 200D	60 Mbps

Vídeo 4K	LG G5	48 Mbps
Vídeo 1080p	30 fps LG G5	17 Mbps

Fuente: (ADSLZONE, 2017)

Según estos datos, subir un vídeo de nuestro móvil en 1080p supone una compresión de hasta cinco veces el bitrate original con un vídeo de nuestro móvil, mientras que con una cámara réflex la calidad puede llegar a disminuir hasta 20 veces.

Google no va a implementar compatibilidad con H.265 (HEVC) en su plataforma de vídeo, ya que el códec es de pago y supondría un gran desembolso para la compañía. Además, existen códec's alternativos libres y gratuitos por los que Google apuesta fuertemente, como son VP9 o AV1, aunque actualmente todos sus vídeos usen H.264. (Javier Sanz (CEO) & Jose Luis Sanz, 2017)

Tabla 34: Configuración del codificador

Protocolo:	Transmisión RTMP
Códec de vídeo:	H.264, 4.1 de hasta 1080 píxeles y 30 fps H.264, 4.2 de 1080 píxeles y 60 fps H.264, 5.0 de 1440 píxeles y 30 fps H.264, 5.1 de 1440 píxeles y 60 fps H.264, 5.1 de 2160 píxeles y 30 fps H.264, 5.2 de 2160 píxeles y 60 fps
Velocidad de fotogramas:	hasta 60 fps
Frecuencia de fotogramas clave:	Se recomiendan 2 segundos No debe exceder los 4 segundos
Códec de audio:	AAC o MP3
Codificación de velocidad de bits:	CBR

Fuente: (ADSLZONE, 2017)

Tabla 35: Configuración avanzada

Relación de aspecto en píxeles:	Cuadrada
Tipos de marcos:	Escaneo progresivo, 2 cuadros B, 1 cuadro de referencia
Codificación de entropía:	CABAC
Velocidad de muestreo del audio:	44,1 KHz
Velocidad de bits de audio:	128 Kbps en estéreo

Fuente: (ADSLZONE, 2017)

Transmisión con HTML5: Muchos navegadores admiten HTML5 y el códec de video H.264 o el formato WebM.

Los eventos en vivo están disponibles automáticamente en consolas de juegos y dispositivos móviles mediante la app de YouTube y m.youtube.com.

Tabla 36: Configuración avanzada

Audio		
Voz Solamente		
AM radio	20kbps	Este es un excelente bitrate para emisiones en donde principalmente están hablando.
Música		
FM radio	32kbps	Este es el estándar actual de la industria para emisiones radio FM. Función ara bien para cualquier transmisión de música, o como una opción de calidad superior para las transmisiones de voz.
Música de calidad superior	64kbps	Usando este bitrate le proporcionará una mayor calidad de transmisión que funciona bien para ofrecer música de calidad CD.
Música de Calidad CD	128kbps	Este generalmente es el bitrate de audio más alto que puede usar. Le entregará una excelente calidad de audio. Nota: Usted debe comparar una transmisión de 64k y una transmisión de 128k ya que mucha gente no podrá notar el leve aumento en la calidad. No vale la pena duplicar el uso de su ancho de banda de 64k a 128k.
Video		
Imagen estática (por ejemplo una persona que habla en un podio)	128kbps	Generalmente es el bitrate más bajo que se utiliza en video. Puede ser utilizado en situaciones donde no se espera movimiento significativo.
Emisión de vídeo estándar (por ejemplo, conferencias, conciertos, video instructivo, etc.)	282kbps	Este bitrate es el estándar para la transmisión de video en el internet actual. La mayoría de los usuarios ya tienen una conexión de alta velocidad (DSL, cable etc.) que les permitirá que puedan ver las transmisiones efectivamente.
Transmisión de	548kbps	Este bitrate le proporcionará una mayor calidad de transmisión

video de alta calidad (bodas, eventos deportivos, carreras, etc.)		que a menudo es preferido por personas cuyas emisiones contienen una gran cantidad de movimiento o acción. También es una alternativa a la radio difusión de 282 kbps si quieres una mayor calidad. Nota: Algunos espectadores puede que tengan dificultades para ver la transmisión.
Muy alta calidad, video de acción rápida, alto detalle de video (vela, carreras de coches, etc.)	1128kbps	Este nivel, es para la difusión de la alta calidad de eventos con movimiento rápidos y también puede ser muy efectivo para situaciones que requieren un alto nivel de detalle. A menudo, los transmisores ofrecen esta opción además de otra emisión de calidad inferior o baja.
Calidad de Video DVD	2137kbps	Una transmisión de muy alta calidad que sería eficaz para un público específico con una capacidad de recibir una alta tasa de trasmisión de datos.

Fuente: (Netromedia, 2016)

2.8. Códec's

La inclusión de un códec de línea de base requerido en un estándar habla más fuerte de lo que puede pensar. Proporciona confianza, confianza en que se ha tomado una decisión informada sobre la mejor solución en una situación dada. Confianza para los desarrolladores Web, confianza para los proveedores de alojamiento, confianza también (pero menos, ya que son guardianes en esta situación) para los proveedores de navegadores. (Ramírez, Garduño, 2011)

Los códec's de audio generalmente pueden contener un canal de audio (mono), dos canales de audio (estéreo) o más canales (p. Ej., Sonido envolvente "5.1"). Por ejemplo, la voz humana se graba utilizando un canal, mientras que la música utiliza en general dos o más canales. La calidad variará dependiendo de la tasa de bits, es decir, la cantidad de bits utilizados por unidad de tiempo de reproducción.

Los códec's de video contendrán una secuencia de cuadros, es decir, imágenes fijas y, para formatos comprimidos, movimientos entre esas imágenes. La calidad variará según el número de cuadros por segundo, el espacio de color, la resolución, etc.

Los formatos de almacenamiento de medios contendrán secuencias de códec de audio, secuencias de códec de video, subtítulos y meta información. Los combina para proporcionar el audio o el video, con materiales alternativos o mejorados. En general, un video tendrá un flujo de códec de video, uno o más flujos de códec de audio alternativos, y puede tener subtítulos y meta información.

Tabla 37: Contenedor de formatos

Video Código	Audio Código	Captioning de video	Descripción	Metadata
H.264	AAC	SAMI, SMIL		Autor
VC-1	WMA	Hi-Caption		Título
Theora	Vorbis	CMML , DXFP		Ubicación
Dirac 2.1	PCM	3GPP TS 26.245		Fecha
H.263	Etc.	MPSub		Derechos de autor
Etc.		Etc.		Licencia Etc.

Fuente: (Le Hégaret, 2010)

Varios Grupos de Trabajo del W3C ya están trabajando en temas relacionados con el vídeo y es necesario que haya coordinación (en los controles, diseños, etc.):

1. Vídeo y CSS (diseño y capas)
2. Vídeo y SMIL, SVG o HTML (efectos, transformaciones, códec's, playback, API);
3. Vídeo y WAI (accesibilidad)
4. Vídeo y navegadores, y plugins (para la independencia de dispositivo y la gestión de códec's especializados plug-n-play que satisfacen necesidades del usuario a través del navegador)

2.9. Vídeo Códec

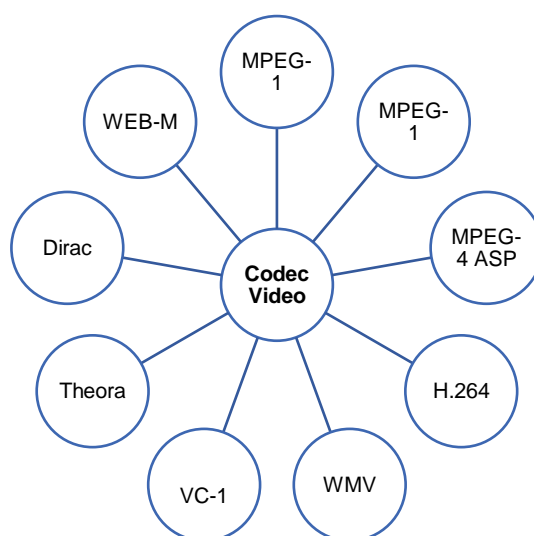


Figura 23: Códec de vídeo

Fuente: Propia basada en (Cárdenas, 2018)

Tabla 38: Códec de video

Códec name	Inventor	Popular usage	Patent-free?
MPEG-1	MPEG WG	VCD	No
MPEG-2	MPEG WG	DVD	No
MPEG-4 ASP	MPEG WG	Movie pirates	No
H.263	MPEG WG	YouTube, Google Video	No
H.264	MPEG WG	YouTube HD, iTunes, Blu-Ray	No
WMV	Microsoft	Microsoft world domination	No
VC-1	Microsoft	Blu-Ray	No
Theora	On2, Xiph.org	Free Software hippies	Yes
Dirac	BBC	HDTV Broadcast	Yes
Web-M	Google	VP8 (vídeo)	yes

Fuente: Propia.

Tabla 39: Video encoder

Códec name	OSS tools	Non-OSS tools
MPEG-1	ffmpeg, MP1E	QuickTime
MPEG-2	ffmpeg, mpeg2enc	Compressor, Sonic, TMPGEnc
MPEG-4 ASP	ffmpeg, Xvid	DivX, 3ivX
H.263	ffmpeg	Adobe Premiere
H.264	x264	Adobe Media Encoder, Apple Compressor, On2 Flix Pro, Sorenson Squeeze, Telestream
WMV	none	Windows Media Encoder, Expression Encoder
VC-1	none	Windows Media Encoder, Compressor, Squeeze
Theora	oggenc, Thusnelda	none
Dirac	dirac-research, Schroedinger	none

Fuente: Propia

2.10. Audio Códec

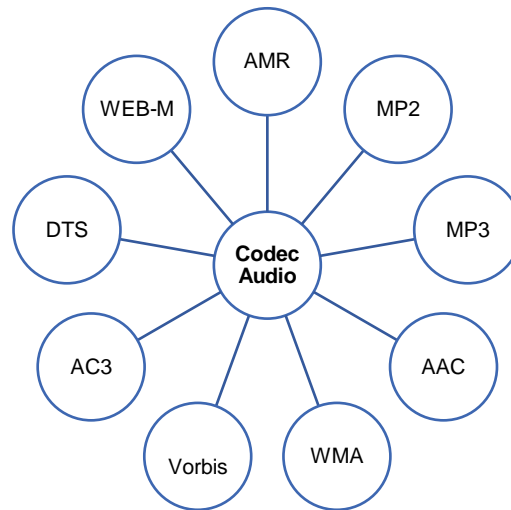


Figura 24: Códec de audio

Fuente: Propia basada en (Yanez, 2011)

Tabla 40: Audio códec

Fuente: Propia.

Códec name	Owner	Popular usage	Patent-free?
AMR	3GPP	Ringtones, VoIP	No
MP2	MPEG WG	VCD, DVD, digital TV	No
MP3	MPEG WG	Music	No
AAC	MPEG WG	iPod, iTunes Store videos	No
WMA	Microsoft	Microsoft world domination	No
Vorbis	Xiph.org	Free Software hippies	Yes
AC3	Dolby	DVD	No
DTS	DTS Inc.	Blu-Ray	No
Web-M	Google	Vorbis (audio)	yes

Tabla 41: Audio encoder

Códec name	OSS tools	Non-OSS tools
AMR	ffmpeg, RetroCode	3GPP reference encoder
MP2	TwoLAME	Audio Transcoder, Easy CD-DA Extractor
MP3	LAME	iTunes

AAC	FAAC	iTunes, Nero
WMA	ffmpeg	Windows Media Encoder
Vorbis	ffmpeg, aoTuV	none
AC3	ffmpeg, Aften	Dolby
DTS	none	DTS, Inc

Fuente: Propia.

2.10.1. Formatos que se reutilizan para subtítulos traducciones y comentarios.

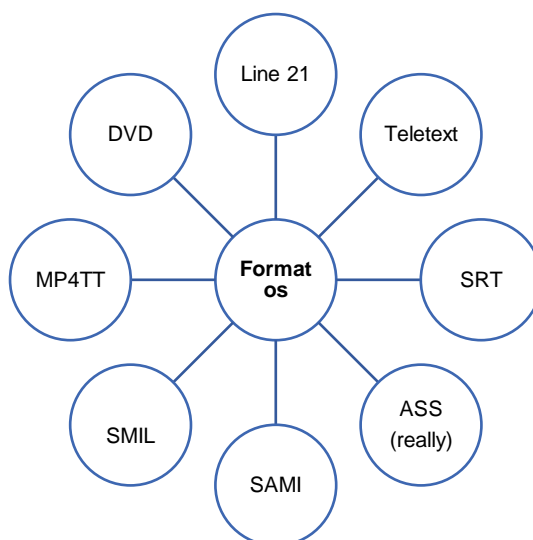


Figura 25: Formatos códec

Fuente: Propia basada en (RAMÍREZ, 2017)

Tabla 42: Resumen de formatos

Caption format	Spec	Encoding	Popular usage
Line 21	Electronic industries Alliance	pseudo-ASCII	Analog TV (US + Canada)
Teletext	BBC et. al.	custom	Analog TV (Europe)
SubRip	A doom9.org forum post from 2004	windows-1252	AVI files, "fansubbing"
Advanced SubStation Alpha	Some Word document floating around the net	UTF-8	AVI files, "fansubbing"
SAMI	MSDN page	(múltiple)	Windows Media Player
SMIL	W3C Recommendation	(múltiple)	QuickTime (SMIL 1.0 only)

DVD	DVD-Forum	Stored as images	DVD
MPEG-4 Timed Text	ISO 14966-17	UTF-8	MP4 files, iTunes Store

Fuente: Propia.

Un formato contenedor define cómo las pistas de vídeo, pistas de audio, subtítulos y metadatos son almacenados juntos en un solo archivo”.

2.11. Calidad de Software

Como se debe interpretar la calidad de un software es gracias a la satisfacción, de requisitos de usuarios los cuales generar un valor agregado los requisitos se presentan en el modelo de calidad, esto conlleva a una categorización de la calidad del software o producto, las cuales son características y sub-características este modelo es definido por ISO/IEC 25010 tiene 8 características de calidad.

El grado de satisfacción de los requisitos de usuarios aportan un valor los requisitos son: funcionalidad, rendimiento, seguridad, mantenibilidad, entre otros estos se encuentran en el modelo de calidad.

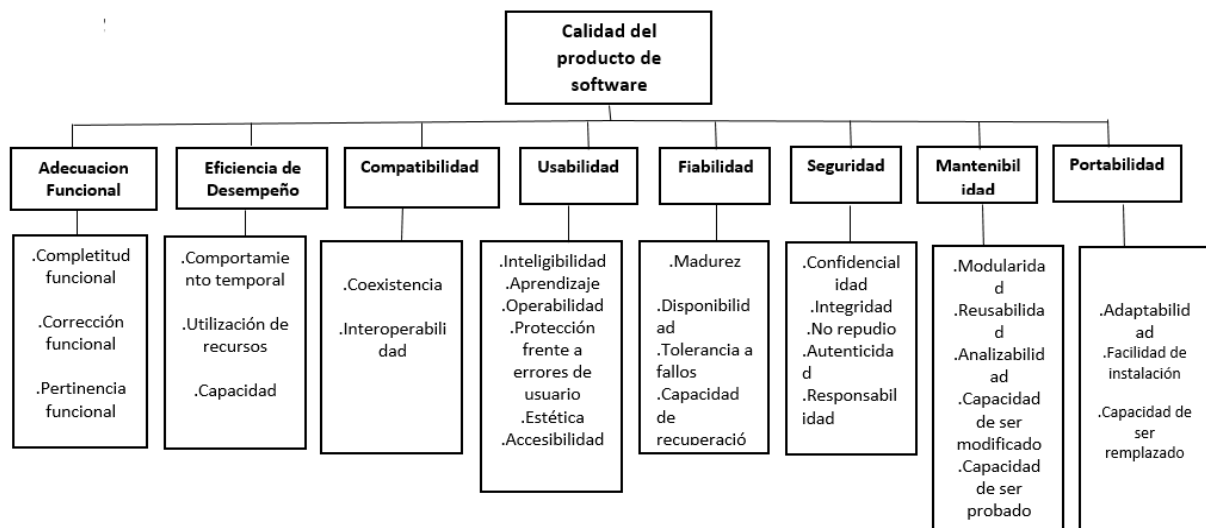


Figura 26: Calidad de producto de software

Fuente: propia basada en (25010, 2019)

La adecuación funcional nos permite que el desarrollo en este caso el software nos lleva a la satisfacción de las necesidades que se tienen y el software usa como una condición específica, además las características están subdivididas.

La característica se subdivide en Completitud funcional y Exactitud funcional, nuestra investigación se enfoca en la completitud funcional.

Capacidad del software que nos permite proporcionar varias funcionalidades que suelen ser las más apropiadas para recubrir tareas y objetivos que han sido determinados por el usuario.

Para el cumplimiento de esta característica lo realizado al comienzo de este proyecto permitió generar un documento donde tenemos especificaciones con sus requisitos en los que constan modelos de la aplicación, análisis y diseños y para la creación del proyecto, se tuvo reuniones con el Director de Comunicación de la UTN, quien estableció las necesidades y requerimientos para el desarrollo de la aplicación y el proceso.

2.12. Definición de indicadores de funcionalidad

El cliente define las especificaciones mínimas que se describen en artefactos de alto nivel para el análisis del jefe de proyecto y el/los programador/es, cada necesidad describe las funcionalidades que debe disponer la aplicación móvil para la distribución del servicio de streaming de la UTV televisión universitaria y Radio Universitaria en dispositivos Smartphone, todo este proceso se realiza mediante la construcción de Historias de Usuario que se encuentran detalladas en este documento y son ejecutadas en cada iteración dentro de las fases de la metodología XP (Extreme Programming) de forma específica en las historias de usuario de los requisitos funcionales, que será provisto por los clientes, con el objetivo de construir una aplicación móvil robusta que cubra las tareas y metas especificadas.

Tabla 43: Tamaño de recursos

Indicador	Siglas/Acrónimos	Descripción	Tipo de Indicador	Área	Sub- Característica
Ingreso satisfactorio a la aplicación móvil del servicio de streaming de UTV y Radio Universitaria de la UTN	CP- APPSTREAMUTN-001	Ingreso a la aplicación móvil del servicio de streaming de UTV y Radio Universitaria de la UTN	Funcional	Adecua ción Funcion al	Completitud

Acceso satisfactorio al menú de navegación de la aplicación móvil del servicio de streaming de UTV y Radio Universitaria de la UTN	CP-APPSTREAMUTN-002	Acceso al menú de navegación de la aplicación móvil del servicio de streaming de UTV y Radio Universitaria de la UTN	Funcional	Adecua ción Funcion al	Compleitud
Acceso satisfactorio a la aplicación móvil de streaming de la Radio Universitaria de la UTN	CPAPPSTREAMU TN-003	Acceso a la aplicación móvil de streaming de la Radio Universitaria de la UTN	Funcional	Adecua ción Funcion al	Compleitud
Acceso satisfactorio a la aplicación móvil de streaming de UTV	CP-APPSTREAMUTN-004	Acceso a la aplicación móvil de streaming de UTV	Funcional	Adecua ción Funcion al	Compleitud
Acceso satisfactorio a las redes sociales de los medios de comunicación de la UTN	CP-APPSTREAMUTN-005	Acceso a las redes sociales de los medios de comunicación de la UTN	Funcional	Ade cuación Funcion al	Compleitud
Acceso satisfactorio Multidispositivo	CP-APPSTREAMUTN-006	Acceso Multidispositivo de la	Funcional	Adecua ción Funcion	Compleitud

de	la	aplicación	al
aplicación		móvil del	
móvil del		servicio de	
servicio de		streaming de	
streaming de		UTV y Radio	
UTV y Radio		Universitaria	
Universitaria		de la UTN	
de la UTN			

Fuente: Propia

Casos de Pruebas de Software App Streaming de UTV y Radio Universitaria de la UTN

Proyecto: App streaming de UTV y Radio
Universitaria de la UTN

Ciclo de Pruebas: Diseño, configuración y
ejecución de las pruebas

Id	Caso de Prueba	Descripción	Fecha	Área Funcional / Sub proceso	Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de Entrada	Resultado Esperado	Requerimientos de Ambiente de Pruebas	Procedimientos especiales requeridos	Dependencias con otros casos de Prueba	Información para el Seguimiento			
											Resultado Obtenido	Estado	Última Fecha de Estado	Observaciones
CP-APPSTREAM UTN-001	Caso de Prueba 1	Ingreso a la aplicación móvil del servicio de streaming de UTV y Radio Universitaria de la UTN	09/02/2020	Con internet	Ingresar	Carga completa de la aplicación móvil	Si	Aplicación instalada	Ninguno	Ninguno	Funciona (set de 6 sujetos)	Si	11/02/2020	Ninguna
				Sin internet	Ingresar	Carga la aplicación	Si	Aplicación instalada	Ninguno	Ninguno	Funciona (set de 6 sujetos)	Si	11/02/2020	Ninguna

						ción móvil								
CP- APPSTREAM UTN-002	Caso de Prueba 2	Acceso a menú de navegación de la aplicación móvil del servicio de streaming de UTV y Radio Universitaria de la UTN	09/02 /2020	Con interne t	Ingresa	Carga menú de naveg ación de la aplica ción móvil	Si	Aplicació n instalada	Ninguno	CP- APPSTREAM UTN-001	Funciona (set de 6 sujetos)	Si	11/0 2/20 20	Ningu na
				Sin interne t	Ingresa	Carga menú de naveg ación	Si	Aplicació n instalada	Ninguno	CP- APPSTREAM UTN-001	Funciona (set de 6 sujetos)	Si	11/0 2/20 20	Ningu na
CP- APPSTREAM UTN-003	Caso de Prueba 3	Acceso a la aplicación móvil de streaming de la Radio Universitaria de la UTN	09/02 /2020	Con interne t	Ingresa	Funcio na el strea ming de radio	Si	Acceso a internet	Internet	CP- APPSTREAM UTN-001	Funciona (set de 6 sujetos)	Si	11/0 2/20 20	Ningu na
				Sin interne t	No ingresa	No funcio na el strea ming	No	Acceso a internet	Internet	CP- APPSTREAM UTN-001	No funciona (set de 6 sujetos)	No	11/0 2/20 20	La aplicac ión móvil necesi ta de forma obligat oria del

														servicio de internet
CP-APPSTREAM UTN-004	Caso de Prueba 4	Acceso a la aplicación móvil de streaming de UTV	09/02/2020	Con internet	Ingresa	Funciona el streaming de TV	Si	Acceso a internet	Internet	CP-APPSTREAM UTN-001	Funciona (set de 6 sujetos)	Si	11/02/2020	Ninguna
				Sin internet	No ingresa	No funciona el streaming	No	Acceso a internet	Internet	CP-APPSTREAM UTN-001	No funciona (set de 6 sujetos)	No	11/02/2020	La aplicación móvil necesita de forma obligatoria del servicio de internet
CP-APPSTREAM UTN-005	Caso de Prueba 5	Acceso a redes sociales de los medios de comunicación de la UTN	09/02/2020	Con internet	Ingresa	Funciona el acceso a redes sociales	Si	Acceso a internet	Internet	CP-APPSTREAM UTN-001 CP-APPSTREAM UTN-002	Funciona (set de 6 sujetos)	Si	11/02/2020	Ninguna

				Sin internet	Ingresa	Cache de información revisada anteriormente	Si	Acceso a internet	Internet	CP-APPSTREAM UTN-001 CP-APPSTREAM UTN-002	Funciona con la cache del dispositivo (set de 6 sujetos)	No	11/02/2020	La aplicación móvil necesita de forma obligatoria del servicio de internet
CP-APPSTREAM UTN-006	Caso de Prueba 6	Acceso Multidispositivo de la aplicación móvil del servicio de streaming de UTV y Radio Universitaria de la UTN	09/02/2020	Android	Ingresa	Funciona la aplicación	Si	S.O. Android	Dispositivos Android	CP-APPSTREAM UTN-001	Funciona (set de 6 sujetos)	Si	11/02/2020	Ninguna
				iOS	Ingresa	Funciona la aplicación	Si	S.O. iOS	Dispositivos iOS	CP-APPSTREAM UTN-001	No funciona (set de 6 sujetos)	No	11/02/2020	No soporta la licencia que dispone la plataforma de la UTN para el despliegue

CAPÍTULO III

3. VALIDACIÓN POR LA TÉCNICA DE LA CAJA NEGRA

Las Pruebas de Caja Negra, es una técnica de pruebas de software en la cual la funcionalidad se verifica sin tomar en cuenta la estructura interna de código, detalles de implementación o escenarios de ejecución internos en el software.(Terrera, 2017)

Al realizar el manejo de pruebas aplicando las técnicas de la caja negra se concentra en entradas y salidas, del sistema y no es necesario saber cómo está desarrollado internamente para saber cuáles son las entradas y salidas tenemos que revisar los requerimientos y especificaciones funcionales del software.

Técnicas de Pruebas de Caja Negra

- Partición de equivalencias
- Análisis de valores borde
- Tablas de decisión
- Transición entre estados
- Pruebas de casos de uso
- Técnicas combinatorias
- Pruebas de historias de usuario
- Las pruebas de caja negra en el Agile Testing

También se enfoca en el uso de casos de prueba que describimos a continuación:

Un caso de prueba o test case es un conjunto de condiciones o variables bajo las cuales un analista determinará si una aplicación, un sistema de software (software system), o una característica de éstos es parcial o completamente satisfactoria. Es decir, un caso de prueba es un conjunto de pasos y resultados esperados que se crean a partir de los requisitos del software que se va a probar. (Carricay, 2018)

Para que se pueda cubrir de un manera más exacta y detallada se crean casos de prueba por cada requisito que esté definido donde se tiene los elementos de diseño los datos de entrada salida, para lograr un ciclo de prueba fluido estos casos deben estar bien escritos y deben permitir la ejecución para la revisión de futuras funcionalidades.

Cuando un caso de prueba finaliza su estado podrá ser:

Pasado: si todos los pasos a ejecutar han sido correctos.

Fallado: si uno o varios pasos han sido erróneos.

Bloqueado: si un caso de prueba anterior bloquea las funciones de los posteriores casos de prueba.

N/A: si un caso de prueba definido ya no aplica al haber habido cambios en la funcionalidad o requisitos.

3.1. Plan de pruebas

Plan de pruebas de la funcionalidad de la aplicación móvil (set de 6 sujetos)

Pruebas de Caja Negra

Objetivos

- Tener una visión de mejoras de la aplicación previniendo futuros errores.
- Identificar posibles fallos y poder reponerlos a futuro.
- Alto grado de compromiso con las buenas prácticas de desarrollo de software.

Propósito

El propósito del plan de pruebas es proveer la información necesaria para planear y controlar los esfuerzos de pruebas del proyecto. Describe el enfoque para probar el funcionamiento de la aplicación y en general utilizado por administradores para dirigir el esfuerzo de las pruebas.

Este plan de pruebas soporta los siguientes objetivos:

- Identificar los ítems a probar.
- Describe, en términos generales, el enfoque de pruebas a ser usado.
- Identifica los recursos requeridos y provee un estimado de sus esfuerzos.
- Lista los entregables de las pruebas del proyecto.
- Identificar los tipos de pruebas a utilizar en la ejecución de estas.
- Diseñar cada una de las pruebas de cada una de las interacciones a probar.

Los casos de uso de las aplicaciones la ejecución el diseño de la aplicación.

Alcance

Definir las pruebas que se van a realizar instalación, Análisis y Diseño cómo funcionan los botones y enlaces de la app con el fin de ver la funcionalidad, utilidad y desempeño del proyecto.

Para el desarrollo de la aplicación se usa la metodología Ágil con un marco de trabajo basado en XP.

Estrategia de Pruebas

La estrategia de pruebas tiene como base un modelo de ejecución, técnicas, herramientas, criterios de aceptación que se utiliza en la realización de las pruebas y ejecución de estas.

Modelo de Ejecución de Pruebas

Para elaborar el plan de pruebas se define el modelo estándar de la ejecución de las pruebas, en el siguiente cuadro se observa la forma que se ejecutan las pruebas:

Modelo en V

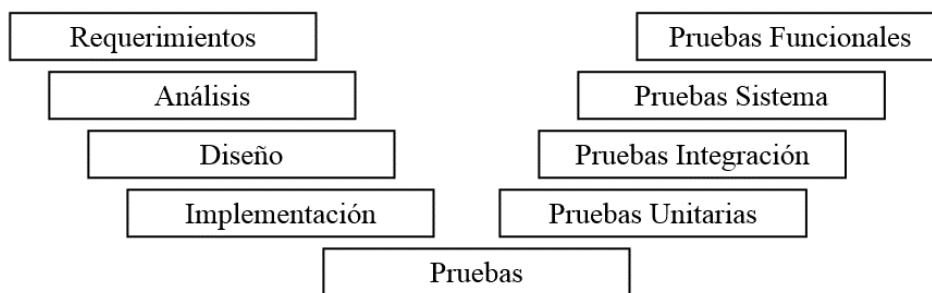


Figura 27: Modelo en v

Fuente: Propia basada en (Flores, 2019)

En el modelo en V muestra el desarrollo de las pruebas a medida que se cumple cada una de las fases y se repite en cada una de las iteraciones.

Técnicas y Tipos de Pruebas

Conceptos:

- **Objetivo de la Prueba:** Definir claramente lo que se quiere alcanzar al realizar la prueba.
- **Estrategia:** Procedimientos utilizados en el desarrollo de la prueba para lograr el objetivo.
- **Herramientas requeridas:** El software instalado en este caso la app.
- **Responsables:** Se establecen de acuerdo con la Prueba que se está realizando, un encargado.
- **Entregable:** Documento entregable que se proporcionara después de cada ejecución de cada tipo de prueba.

3.2. Tipos de prueba

Pruebas Funcionales

La prueba funcional es un proceso para procurar encontrar discrepancias entre el software diseñado y la especificación funcional. La prueba funcional normalmente es una actividad de caja negra. Esta prueba permite validar:

- Los procesos y reglas de negocio establecidas,
- Que se cumplan los requerimientos funcionales establecidos

En esta prueba se validan los Casos de Uso que fueron aprobados por el cliente, y a partir de ellos se diseñan y ejecutan los sets de pruebas correspondientes. Se deben elaborar los casos de pruebas necesarios que permitan asegurar el funcionamiento de todos los flujos normales y alternos de dichos casos de uso.

CP-APPSTREAMUTN-001

Tabla 45: Tamaño de recursos

Objetivo de la Prueba:	Comprobar Funcionalidad de la pantalla Landing
Estrategia:	
Ingreso a la aplicación móvil del servicio streaming de UTV y radio Universitaria de la UTN.	Se tiene acceso a la aplicación de radio y tv para comprobar su funcionalidad tanto con acceso a internet como sin internet.
Herramientas Requeridas:	Instalación de la aplicación en un dispositivo con S.O Android
Observaciones:	No se observó ningún error

Fuente: Propia

CP-APPSTREAMUTN-002

Tabla 46: Tamaño de recursos

Objetivo de la Prueba:	Comprobar Funcionalidad de la pantalla Lista de Usuarios
Estrategia:	
Acceso a menú de navegación de la aplicación móvil del servicio de streaming de UTV y Radio Universitaria de la UTN	Con la ejecución de la aplicación tenemos acceso al menú de navegación y redes sociales de la UTV y Radio Universitaria comprobando su funcionamiento con o sin internet.

Herramientas Requeridas:	Instalación de la aplicación en un dispositivo con S.O Android
Observaciones:	No se observó ningún error

Fuente: Propia

CP-APPSTREAMUTN-003

Tabla 3.3: Tamaño de recursos

Objetivo de la Prueba:	Comprobar Funcionalidad de la pantalla Lista de Usuarios
-------------------------------	---

Estrategia:

Acceso a la aplicación móvil de streaming de la Radio Universitaria de la UTN	Se comprueba que sin el acceso a internet no podemos ejecutar el streaming de RADIO, por lo contrario con internet tenemos acceso a todas las funcionalidades en línea.
--	--

Herramientas Requeridas:	Instalación de la aplicación en un dispositivo con S.O Android
Observaciones:	No se observó ningún error

Fuente: Propia

CP-APPSTREAMUTN-004

Tabla 47: Tamaño de recursos

Objetivo de la Prueba:	Comprobar Funcionalidad de la pantalla Lista de Usuarios
-------------------------------	---

Estrategia:

Acceso a la aplicación móvil de streaming de UTV	Se comprueba que sin el acceso a internet no podemos ejecutar el streaming de UTV, por lo contrario con internet tenemos acceso a todas las funcionalidades en línea.
---	--

Herramientas Requeridas:	Instalación de la aplicación en un dispositivo con S.O Android
Observaciones:	No se observó ningún error

Fuente: Propia

CP-APPSTREAMUTN-005

Tabla 48: Tamaño de recursos

Objetivo de la Prueba:	Comprobar Funcionalidad de la pantalla Lista de Usuarios
-------------------------------	---

Estrategia:

Acceso a redes sociales de los medios de comunicación de la UTN	Al ejecutar la aplicación con acceso a internet podemos revisar las redes sociales de, los medios de comunicación así como el acceso a la página oficial en Facebook de la UTN. Sin acceso a internet solo accede a información que quedo albergada en la cache mas no actualizada.
--	--

Herramientas Requeridas:	Instalación de la aplicación en un dispositivo con S.O Android
---------------------------------	---

Observaciones:	No se observó ningún error
-----------------------	-----------------------------------

Fuente: Propia

CP-APPSTREAMUTN-006

Tabla 49: Tamaño de recursos

Objetivo de la Prueba:	Comprobar Funcionalidad de la pantalla Lista de Usuarios
-------------------------------	---

Estrategia:

Acceso Multidispositivo de la aplicación móvil del servicio de streaming de UTV y Radio Universitaria de la UTN	Al hablar de acceso de multidispositivo sobre la otras plataformas las cuales no son soportadas ya que esta realizado para Android ya que la arquitectura de la UTN no permite la implantación de nuevas plataformas en la actualidad.
--	---

Herramientas Requeridas:	Instalación de la aplicación en un dispositivo con S.O Android
---------------------------------	---

Observaciones:	No se observó ningún error
-----------------------	-----------------------------------

Fuente: Propia

Tabla 50: Tamaño de recursos

Objetivo de la Prueba:	Mediante Ingreso de Información comprobar el Uso de las pantallas y su comportamiento
Estrategia:	Ingresar a los iconos de radio, tv y el menú desplegable y verificar el funcionamiento de la aplicación streaming.
Herramientas Requeridas:	Aplicación instalada
Observaciones:	No se observó ningún problema

Fuente: Propia

3.3. Recursos del plan de prueba

Tabla 51 Tamaño de recursos

TIPO DE PRUEBAS	PERFIL DEL RECURSO HUMANO
Pruebas Funcionales	Grupo de Trabajo Designado app Streaming

Fuente: Propia

Recurso Humano

El recurso humano que debe estar disponible para la ejecución de las pruebas varía de acuerdo con el tipo de prueba. En el siguiente cuadro se especifica el tipo de perfil necesario por tipo de prueba.

Recurso de Sistema

Las pruebas se realizadas en un ambiente controlado y administrado por el equipo de trabajo TESIS_STREAMING_OCT2019FEB2020; a continuación, se describen las características de la infraestructura del ambiente de pruebas.

Tabla 52: Tamaño de recursos

DESCRIPCION	FUNCIONALIDAD	CANTIDAD
Servidor	Recursos para la transmisión streaming y se mantenga en línea para el funcionamiento en la app.	1
Estaciones de Trabajo	Garantizar la funcionalidad de la app de streaming.	1
Software: Instalado y configurado	Lograr que la app este afines con el cliente y funcionando	1

Fuente: Propia

3.4. Resultados

Los resultados obtenidos con la aplicación de la técnica de caja negra, que brinda la evaluación de la aplicación de manera externa, no se basa en la estructura del código, si no, se enfoca en la funcionalidad de ejecución de la aplicación por parte del usuario.

Se realizó un plan de pruebas con toda la información que necesita el proyecto, y se orientó en el funcionamiento de la aplicación, el plan contiene objetivos para identificar ítems, recursos y acciones, que permitió diseñar las pruebas eficientes para cada iteración.

El estudio de la Norma ISO/IEC 25010 permitió identificar indicadores, que fueron implementados mediante pruebas de funcionalidad con los casos de uso. La información recolectada permitió iniciar el proceso de validación correspondiente a la fase de pruebas, las cuales apoyaron el funcionamiento de los flujos normales de los casos de uso.

Como resultado final, la ejecución de los casos de prueba aplicados a la aplicación móvil Android del canal UTV y Radio Universitaria Streaming UTN, se obtuvo los siguientes resultados: De un total de **13 ítems** identificados, **11 ítems completaron su funcionalidad** con la aplicación en ejecución, dentro del entorno de prueba, como observa en la siguiente tabla.

Tabla 53: Tamaño de recursos

Cuenta de Obtenido	Resultado Esperado		Total general
	No	Si	
Caso de Prueba			
Caso de Prueba 1			1 1
Caso de Prueba 2			1 1
Caso de Prueba 3			1 1
Caso de Prueba 4			1 1
Caso de Prueba 5			1 1
Caso de Prueba 6			1 1
(en blanco)		2	5 7
Total general		2	11 13

Fuente: Propia

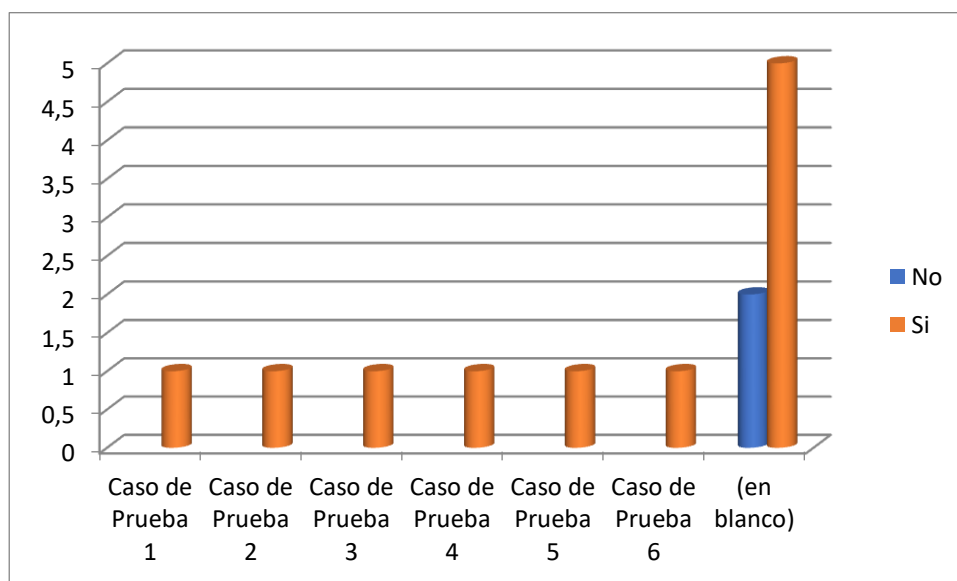


Figura 28: Cuadro descriptivo

Fuente: Propia

El plan de pruebas evaluó cada ítem, área funcional, acciones, requerimientos y procedimientos de la aplicación móvil Android del canal UTV y Radio Universitaria Streaming UTN, en la cual se obtuvo los resultados esperados por parte del cliente, además se debe manifestar que la aplicación (.apk) cumple los parámetros y requerimientos funcionales establecidos en este proyecto de investigación, y se encuentra publicada en un espacio del servicio de OneDrive UTN: <https://bit.ly/3IKfmb6> contraseña: "Stream-v1.0" sin comillas.

CONCLUSIONES

Después de terminar con el estudio y desarrollo del software se puede concluir lo siguiente:

Al utilizar el framework Ionic así como el plugin de Córdoba hemos logrado que se facilite el desarrollo de la aplicación streaming de radio y tv de la UTN por lo cual como resultado entregamos una app de calidad como producto final.

Al aplicar la metodología XP como marco de desarrollo de la aplicación nos permitió aplicar cada una de las fases del desarrollo del software, con lo cual realizamos la obtención de requisitos, un procesos donde prototipamos la aplicación, luego el desarrollo de la misma hasta la entrega de la app al cliente y al final cumpliendo con los objetivos trazados.

Se integró la norma ISO/IEC 25010, que permitió que se puedan realizar pruebas y validar que se cumplan los requerimientos solicitados por el cliente en este caso el Director de radio y tv de la UTN, y al fin realizando la aplicación de esta normativa.

RECOMENDACIONES

Al concluir con la investigación sobre el streaming de audio y video en la Universidad Técnica del Norte logramos llegar a recomendar el futuro estudio de tecnologías streaming.

Se debe realizar estudios más profundos sobre el streaming para futuras aplicaciones. Se deben crear ambientes de simulación utilizando XP como ambiente de trabajo.

Realizar estudios para adaptar la tecnología streaming actual de la universidad a escenarios iOS.

Realizar encuestas para obtener información de los usuarios los cuales nos van a permitir se validen los objetivos que se pusieron al comienzo.

Migrar a nuevos códec's con el estudio de RTMP y pasar a RTSP, HLS o HDL.

Aplicar la metodología XP para el desarrollo de esta aplicación, con la cual obtendremos la eficiencia en el desarrollo de estos proyectos.

Subir la aplicación a la plataforma institucional y de un libre acceso para todos los usuarios de la universidad y fuera de ella.

BIBLIOGRAFÍA

- ACM. (2019). Tecnologías de la Información. *Computing Careers and Degrees*. Retrieved from http://computingcareers.acm.org/?page_id=7
- ADSLZONE. (2017). Bitrate: ¿por qué se ven tan mal los vídeos de YouTube? Retrieved September 24, 2019, from <https://www.adslzone.net/2017/12/29/videos-youtube-ven-mal-bitrate/>
- Africano, L. (2017). La "generación streaming" se adueñó de la audiencia - LA NACION. Retrieved September 24, 2019, from <https://www.lanacion.com.ar/tecnologia/la-generacion-streaming-se-adueno-de-la-audiencia-nid2026979>
- Android. (2019). Calidad de las apps principales | Android Developers. Retrieved July 25, 2019, from <https://developer.android.com/docs/quality-guidelines/core-app-quality?hl=es-419>
- Becerril, A. (2016). Para 2020, móviles serán responsables de 92% del tráfico en Internet | El Economista. Retrieved September 24, 2019, from <https://www.economista.com.mx/tecnologia/Para-2020-moviles-seran-responsables-de-92-del-trafico-en-Internet-20160204-0173.html>
- Betech. (2019). El formato de audio MP3 ha muerto oficialmente - AS.com. Retrieved September 24, 2019, from https://as.com/meristation/2017/05/16/betech/1494889759_386116.html
- Carricay. (2018). ¿Qué son los casos de pruebas? - Grupo Carricay - Medium. Retrieved February 19, 2020, from <https://medium.com/grupo-carricay/qu%25C3%25A9-son-los-casos-de-pruebas-4893799b5b84>
- Castillo. (2018). Spotify alcanza los 75 millones de usuarios de pago sin impresionar a Wall Street. Retrieved September 24, 2019, from https://www.genbeta.com/multimedia/spotify-alcanza-los-75-millones-de-usuarios-de-pago-sin-impresionar-a-wall-street?fbclid=IwAR0HdvnENN7ycjNua9bY8t9jk7kII0iiAiHtro1XXq74_96cnRUbiOrgbus
- Chema Amate. (2014). Descripción de los diferentes sistemas operativos móviles. Retrieved March 4, 2020, from <https://blogthinkbig.com/sistemas-operativos-moviles>
- Entorno&Estrategia. (2018). Tendencias tecnológicas.

<https://doi.org/10.1002/adma.200400767>

- Fabara, S. (2019). ¿Qué es el audio de alta resolución? •ENTER.CO. Retrieved July 25, 2019, from <https://www.enter.co/especiales/entretenimiento-inteligente/que-es-el-audio-hi-res-y-por-que-es-hora-de-que-limpies-tus-oidos/>
- Gadget. (2019). AAC vs MP3: ¿Qué formato de música es mejor? Retrieved September 24, 2019, from <https://es.gadget-info.com/22031-aac-vs-mp3-which-music-format-is-better>
- Galea, N. (2017). Desarrolladores de 3CX PBX, Central telefónica 3CX para Windows. Retrieved September 24, 2019, from <https://www.3cx.es/empresa/>
- García, G. (2012). Historia de los dispositivos móviles | Dispositivos Móviles. Retrieved March 5, 2020, from <http://dispmovs.blogspot.com/2012/03/historia-de-los-dispositivos-moviles.html>
- Ghosh. (2015). EL FUTURO DE LAS APLICACIONES. Retrieved from https://www.accenture.com/_acnmedia/accenture/conversion-assets/dotcom/documents/local/es-la/pdf2/accenture-the-future-of-applications-spanish.pdf
- Gospelidea. (2017). ¿Cómo funciona el streaming? | Gospel iDEA. Retrieved September 24, 2019, from <https://gospelidea.com/blog/como-funciona-el-streaming>
- HURI. (2017). Qué es Broadcast. Retrieved September 24, 2019, from <http://huribroadcast.com/que-es-broadcast/>
- IPTV. (2018). Qué es la IPTV y cómo funciona. Todo sobre las listas de IPTV. Retrieved September 24, 2019, from <https://www.decodificadoriptv.es/que-es-la-iptv-y-como-funciona-194.html>
- Javier Sanz (CEO), & Jose Luis Sanz. (2017). Bitrate: ¿por qué se ven tan mal los vídeos de YouTube? Retrieved July 25, 2019, from <https://www.adslzone.net/2017/12/29/videos-youtube-ven-mal-bitrate/>
- Joskowicz, I. J. (2015). *CONCEPTOS BASICOS DE TELEFONIA*.
- Kendall, K. E. (2011). *Analisis y Diseno de Sistemas*. Retrieved from www.xlibros.com
- Lapiente, M. J. L., & Lapiente, C. L. (2018). Historia del hipertexto. Retrieved from http://www.hipertexto.info/documentos/h_hipertex.htm
- Le Hégaret. (2010). Informe del Taller del W3C sobre el vídeo en la Web. Retrieved September 24, 2019, from <https://www.w3c.es/Eventos/2007/video/report>
- LG. (2017). Aplicación Atresplayer de Atresmedia | LG España. Retrieved September 24, 2019, from <https://www.lg.com/es/posventa/microsites/television/aplicacion-atresplayer-atresmedia>
- López, J. (2019). Alta resolución en audio: mitos y realidades. Retrieved July 25, 2019, from <https://www.xataka.com/musica/alta-resolucion-en-audio-mitos-y-realidades>

- Martinez, G. (2019). computacion en los dispositivos moviles. Retrieved September 24, 2019, from <https://es.scribd.com/document/51192025/computacion-en-los-dispositivos-moviles>
- Microsoft. (2019). Surface en el espacio de trabajo moderno. <https://doi.org/10.20056.4/ES-ES/MEBOOT.MIN.JS>
- Netromedia. (2016). (ESP) ¿Cómo: Escojo mi bitrate / bit rate? - NetroMedia Streaming Media Hosting Experts. Retrieved September 24, 2019, from <https://login.netromedia.com/Solutions/View.aspx?ID=20f17897-a349-4873-8ee5-e88ee193aab6>
- Nieva, J. (2018). *Streaming. El viraje de la distribución a la producción de contenidos audiovisuales | Catálogo Digital de Publicaciones DC*. Argentina. Retrieved from https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=713&id_articulo=14994
- Nokia. (2016). LOS PRIMEROS CELULARES DE LA HISTORIA - Celulares. Retrieved September 24, 2019, from <https://sites.google.com/site/celulareslml/los-primeros-celulares-de-la-historia>
- Ochoa, J. (2007). *Ingeniería, investigación y tecnología. Ingeniería, investigación y tecnología* (Vol. 8). Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432007000300004
- QUIEROAPUNTES. (2015). MPEG. Retrieved September 24, 2019, from <https://www.quieroapuntes.com/mpeg.html>
- RadiosLibres. (2014). Capítulo 3.2: el servidor de streaming – Radios Libres. Retrieved September 24, 2019, from <https://radioslibres.net/servidor-de-streaming/>
- Ramírez, Garduño, G. (2011). *Ingeniería, investigación y tecnología. Ingeniería, investigación y tecnología* (Vol. 12). Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432011000100005
- Refraction. (2019). ISO 25010. Retrieved February 19, 2020, from <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>
- Santos, B. (2018). Streaming: ¿qué es y cómo utilizarlo para generar ingresos? Retrieved September 24, 2019, from <https://blog.hotmart.com/es/que-es-streaming/>
- Station, M. de C. de R. (2019). SEO: qué es y TODO para aumentar tu posicionamiento en Google. Retrieved March 5, 2020, from <https://www.rdstation.com/mx/seo/>

- Tecnología. (2019). ¿Qué es el Bitrate? Bitrate de video, audio, internet y más... - Tecnología + Informática. Retrieved July 25, 2019, from <https://tecnologia-informatica.com/que-es-el-bitrate-video-audio/>
- Tecnología tu a tu. (2017). ¿Conoces los formatos de audio y cuál se escucha mejor? - Tecnología de tú a tú. Retrieved September 24, 2019, from <https://www.tecnologiadetuatu.elcorteingles.es/actualidad/conoces-los-principales-formatos-de-audio-mp3-wav-y-cual-se-escucha-mejor/>
- Teknófilo. (2019). Así es AV1, la apuesta de Google por un codec de vídeo libre de royalties que acabe con HEVC | Teknófilo. Retrieved September 24, 2019, from <https://www.teknofilo.com/asi-es-av1-el-codec-de-video-libre-de-royalties-de-google-que-quiere-acabar-con-hevc/>
- Terrera, G. (2017). TestingBaires » Pruebas de Caja Negra y un enfoque práctico. Retrieved February 18, 2020, from <https://testingbaires.com/2017/02/26/pruebas-caja-negra-enfoque-practico/>
- UIT. (2019). Sobre la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Retrieved September 24, 2019, from <https://www.itu.int/es/about/Pages/default.aspx>
- Unicast. (2016). Unicast, Broadcast, Multicast | Brisa's Blog. Retrieved September 24, 2019, from <https://naghieli.wordpress.com/about/>
- UTN. (2006). UTV CANAL - UTN - IBARRA. Retrieved September 24, 2019, from <https://sites.google.com/site/universidadtecnicadeibarra/home/television>
- UTN. (2018). *Servicios Universitarios*. IBARRA. Retrieved from <https://sites.google.com/site/universidadtecnicadeibarra/home>
- Vivas. (2007). Análisis de los protocolos de tiempo real RTP, RTCP y RTSP. Retrieved September 24, 2019, from <https://es.slideshare.net/manuelfloresv/analisis-de-los-protocolos-de-tiempo-real-rtp-rtcp-y-rtsp>
- W3C. (2019). World Wide Web Consortium (W3C). Retrieved March 3, 2020, from <https://www.w3.org/>
- WIKIVERSIDAD. (2016). Tecnologías multimedia e interacción/Streaming - Wikiversidad. Retrieved September 24, 2019, from https://es.wikiversity.org/wiki/Tecnolog%25C3%25ADas_multimedia_e_interacci%25C3%25B3n/Streaming
- Xataka. (2018). La plataforma de streaming de Apple llegaría a más de 100 países y sería gratuita para sus usuarios, según The Information. Retrieved September 24, 2019, from <https://www.xataka.com/streaming/plataforma-streaming-apple-llegaria-a-100-paises-seria-gratuita-para-sus-usuarios-the-information>
- Zapata. (2020). Estado actual de las telecomunicaciones y la banda ancha en Ecuador |

Publicaciones. Retrieved July 21, 2020, from
https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Estado_actual_de_las_telecomunicaciones_y_la_banda_ancha_en_Ecuador.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Prototipos



Anexo 2: Reuni



