



**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES**

**PROYECTO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

**TEMA: PLATAFORMA DE ACCESO REMOTO WEB PARA PRUEBAS EN  
TIEMPO REAL DE APLICACIONES DE TELEVISIÓN DIGITAL  
INTERACTIVA DESARROLLADAS CON GINGA NCL.**

**AUTOR: CASANOVA LASSO, ANDREA VANESSA**

**DIRECTOR: ING. ACOSTA, FREDDY**

**SANGOLQUÍ, 2015**

*Certificado de tutoría*

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE**

**INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

**CERTIFICADO**


ING. FREDDY ACOSTA

**CERTIFICA**

Que el proyecto titulado “PLATAFORMA DE ACCESO REMOTO WEB PARA PRUEBAS EN TIEMPO REAL DE APLICACIONES DE TELEVISIÓN DIGITAL INTERACTIVA DESARROLLADA CON GINGA NCL”, realizado por Andrea Vanessa Casanova Lasso, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple con las normas estatutarias establecidas por la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, en su Reglamento.

Debido a que se trata de un trabajo de investigación se recomienda su publicación.

Sangolquí, 28 de Septiembre de 2015

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Freddy Acosta', is written over a horizontal line. The signature is stylized and includes a large flourish at the end.

Ing. Freddy Acosta

**DIRECTOR**

*Declaración de Responsabilidad*

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE**

**INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

ANDREA VANESSA CASANOVA LASSO

**DECLARO QUE:**

El proyecto de grado denominado “PLATAFORMA DE ACCESO REMOTO WEB PARA PRUEBAS EN TIEMPO REAL DE APLICACIONES DE TELEVISIÓN DIGITAL INTERACTIVA DESARROLLADA CON GINGA NCL”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

En virtud a esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, 28 de Septiembre de 2015



Andrea Vanessa Casanova Lasso

*Autorización de publicación*

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE**

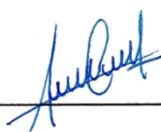
**INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, ANDREA VANESSA CASANOVA LASSO

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo “PLATAFORMA DE ACCESO REMOTO WEB PARA PRUEBAS EN TIEMPO REAL DE APLICACIONES DE TELEVISIÓN DIGITAL INTERACTIVA DESARROLLADA CON GINGA NCL”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, 28 de Septiembre de 2015



---

Andrea Vanessa Casanova Lasso

## DEDICATORIA

*Dedico este trabajo a mi familia, especialmente a mis padres Sonia y Xavier, por ser mi apoyo incondicional y mi fortaleza para seguir adelante y lograr cumplir mis metas. También dedico esta tesis a mi hermana Karina por su compañía y comprensión en cada paso de mi vida.*

*Andrea Vanessa Casanova Lasso*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente a mis padres, Xavier y Sonia, por brindarme todo su amor, apoyo, comprensión y sacrificio en esta etapa de desarrollo profesional, y que han sabido ser mi ejemplo y mi guía durante toda mi vida para crecer y mejorar como persona. A mi hermana Karina, por comprenderme y estar siempre presente brindándome su ayuda cuando lo he necesitado.

A todos mis amigos con los que compartí y viví muchas experiencias, grandes momentos durante tantos años, dentro y fuera de clases, que se convirtieron en hermosos recuerdos. Gracias por formar parte importante de mi vida, por estar en esta etapa llena de alegrías, tristezas, estrés y malas noches, apoyándonos mutuamente y dándonos ánimos para seguir adelante.

De manera especial agradezco al Ing. Freddy Acosta, por darme la oportunidad de trabajar junto a él en un proyecto de grado que forma parte importante de otro, y por brindarme sus consejos y tiempo para la elaboración del trabajo. Al Ing. Diego Marcillo, por ser un gran apoyo, darme su tiempo y su paciencia, y por colaborar conmigo con las herramientas necesarias y guiarme apropiadamente en el desarrollo del proyecto.

Andrea Vanessa Casanova Lasso

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Justificación e Importancia.....	3
1.3 Objetivos .....	4
1.3.1 General .....	4
1.3.2 Específicos .....	4
1.4 Resumen de Contenidos .....	5
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTO TEÓRICO .....	8
2.1 Televisión Digital Terrestre Interactiva.....	8
2.1.1 Introducción a la Televisión Digital Terrestre Interactiva .....	8
2.1.2 Definición.....	9
2.1.3 Televisión Digital Terrestre en Ecuador .....	11
2.2 Servicios Web.....	12
2.2.1 Introducción a los Servicios Web .....	12
2.2.2 Características .....	13
2.2.3 Estándares empleados .....	17
2.2.4 Definición de un sitio Web .....	20
2.2.5 Características de un sitio web.....	21

2.2.6	Sistemas de Gestión de Contenidos Web.....	26
2.3	Servidores de Almacenamiento en Red NAS .....	29
2.3.1	Introducción a los Servidores de Almacenamiento NAS.....	29
2.3.2	Características .....	29
2.3.3	Hardware y Arquitectura.....	32
2.3.4	Protocolos empleados.....	33
2.3.5	Protocolo NFS.....	34
2.3.6	Protocolo CIFS.....	37
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS ACTUAL .....		41
3.1	Introducción.....	41
3.2	Análisis de Sistemas de Gestión de Contenidos.....	42
3.2.1	Comparación entre Drupal y Joomla! .....	44
3.3	Análisis de Servidores de Almacenamiento .....	48
3.3.1	Ventajas y desventajas de los servidores NAS y SAN .....	50
3.3.2	Análisis de los protocolos NFS y CIFS .....	52
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE ACCESO REMOTO WEB .....		54
4.1	Topología.....	54
4.2	Escenarios a utilizar.....	55
4.2.1	Servidor Web .....	55
4.2.2	Servidor de Almacenamiento.....	56
4.3	Creación del Servidor Web .....	57
4.4	Diseño del Sitio Web.....	58
4.4.1	Instalación de LAMP .....	58
4.4.2	Drupal.....	59
4.5	Creación del Repositorio .....	76
CAPÍTULO 5: VERIFICACIÓN DE LA PLATAFORMA DE ACCESO REMOTO WEB.....		80
5.1	Ingreso al servidor web .....	80
5.2	Diseño del sitio web .....	81
5.2.1	Registro de un nuevo usuario.....	83
5.2.2	Carga de archivos.....	84



5.2.3	Visualización de videos de aplicaciones interactivas.....	85
5.3	Acceso remoto al servidor de almacenamiento .....	87
5.4	Análisis del sitio web mediante una encuesta .....	89
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		93
6.1	Conclusiones .....	93
6.2	Recomendaciones .....	95
REFERENCIAS .....		97
ANEXOS		
A. ENCUESTA .....		100
B. MANUAL DE USUARIO .....		103

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estadísticas de tecnologías de código abierto según la adopción por parte de todos los usuarios de internet .....	43
Tabla 2: Estadísticas de tecnologías de código abierto según la fortaleza como marca. ....	44
Tabla 3: Cálculo de las preferencias elementales o Indicadores Elementales (IE) .....	45
Tabla 4: Resultado del cálculo de agregación y puntaje ISP .....	46
Tabla 5: Ventajas y Desventajas del Servidor NAS.....	50
Tabla 6: Ventajas y Desventajas del Servidor SAN.....	50
Tabla 7: Tabla comparativa de los protocolos NFS y CIFS.....	52
Tabla 8: Características del servidor Web .....	55
Tabla 9: Versiones de módulos a utilizar.....	66
Tabla 10: Resultados de la Encuesta.....	90

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Mapa de los países y los estándares de TDT.....	10
Figura 2.- Descripción del servicio web. ....	13
Figura 3.- Arquitectura de un servicio web.....	14
Figura 4.- Proceso de los Servicios Web .....	16
Figura 5.- Descripción Modelo Sincrónico.....	16
Figura 6.- Descripción Modelo Asincrónico.....	16
Figura 7.- Estructura del documento WDSL .....	18
Figura 8.- Funcionamiento del servicio UDDI .....	20
Figura 9.- Modelo para el desarrollo de sitios web .....	23
Figura 10.- Modelo de almacenamiento NAS.....	30
Figura 11.- Esquema NAS .....	32
Figura 12.- Arquitectura NFS .....	36
Figura 13.- Esquema NAS .....	38
Figura 14.- Topología.....	54
Figura 15.- Logotipo de la corporación Citrix Systems .....	57
Figura 16.- Aplicación PuTTY .....	57
Figura 17.- Tema Corporate Clean.....	64
Figura 18.- Interfaz con el esquema de colores personalizados.....	65
Figura 19.- CKEditor .....	67
Figura 20.- Block Upload.....	67
Figura 21.- Media.....	69
Figura 22.- Video Embed Field.....	71
Figura 23.- Views Fluid Grid .....	73
Figura 24.- Montaje CIFS .....	78
Figura 25.- Acceso al servidor web .....	80
Figura 26.- Ingreso al servidor mediante PuTTY .....	81
Figura 27.- Acceso al sitio web.....	81

Figura 28.- Diseño de la página principal del sitio Web.....	82
Figura 29.- Registro de un nuevo usuario .....	83
Figura 30.- Nueva cuenta creada vista desde la cuenta del administrador.....	83
Figura 31.- Nueva cuenta creada vista desde la cuenta del usuario .....	84
Figura 32.- Carga de Archivos .....	84
Figura 33.- Eliminación y detalles del archivo subido.....	85
Figura 34.- Archivos subidos al sitio .....	85
Figura 35.- Videos de ejemplos de Aplicaciones Interactivas .....	86
Figura 36.- Galería de videos flexible al tamaño de ventana o pantalla .....	86
Figura 37.- Visualización del video de una aplicación en tamaño normal .....	87
Figura 38.- Accediendo al servidor de almacenamiento .....	88
Figura 39.- Visualización del servidor cifstvdigital .....	88
Figura 40.- Archivos que posee el servidor cifstvdigital .....	89
Figura 41.- Gráfico de barras de los resultados de la encuesta .....	91
Figura 42.- Gráfico de pastel del resultado de la evaluación del sitio Web.....	91
Figura 43.- Formato de la Encuesta parte uno .....	100
Figura 44.- Formato de la Encuesta parte dos.....	101
Figura 45.- Formato de la Encuesta parte tres.....	102
Figura 46.- Ingreso al sitio Web.....	103
Figura 47.- Mensaje de bienvenida .....	104
Figura 48.- Página ¿Cómo Funciona? .....	104
Figura 49.- Página Archivos para usuarios no registrados.....	105
Figura 50.- Página Archivos para usuarios registrados.....	106
Figura 51.- Carga de Archivos .....	107
Figura 52.- Página Video .....	107
Figura 53.- Visualización del video en tamaño normal .....	108
Figura 54.- Página Información para usuarios no registrados .....	109
Figura 55.- Página Información para usuarios registrados.....	109
Figura 56.- Registro de usuarios .....	110
Figura 57.- Establecimiento de contraseña del usuario.....	111
Figura 58.- Requerimiento de establecimiento de nueva contraseña.....	112

## **RESUMEN**

El presente trabajo forma parte del proyecto de investigación propuesto por el grupo WiCOM/ESPETV, cuyo aporte a ese proyecto es la implementación de una plataforma de acceso remoto Web con el fin de ofrecer un servicio por parte de los laboratorios de televisión digital del Departamento de Eléctrica y Electrónica de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE para pruebas en tiempo real de aplicaciones interactivas. Posee un estudio del estado del arte sobre servicios web y servidores de almacenamiento en red (NAS), con lo cual se basó para hacer un análisis actual de las herramientas a utilizar como el gestor de contenidos y el servidor de almacenamiento escogido. Por otra parte, la implementación será subiendo un servidor web virtualizado donde se creará y se diseñará un sitio web que permita la carga de archivos comprimidos y la visualización de la interacción de aplicaciones, además se creará un repositorio de los archivos en un servidor de almacenamiento NAS de la universidad utilizando protocolo CIFS, para tener respaldos de esa información. El acceso al repositorio se realizará de forma remota únicamente desde la red de la universidad, en este caso, se podrá tener acceso a los archivos almacenados desde el laboratorio de televisión digital. Para finalizar se realizará una verificación de la implementación de la plataforma de acceso remoto, para lo cual se evaluará la funcionalidad del sitio web y la accesibilidad a los archivos encontrados en el repositorio.

### **PALABRAS CLAVES:**

- **TVD**
- **SERVICIO WEB**
- **SITIO WEB**
- **NAS**
- **DRUPAL**
- **CIFS**
- **PHP**

## **ABSTRACT**

This work is part of the research project proposed by the WICOM / ESPETV group, whose contribution to this project is the Remote Access Web platform implementation, with the final purpose to provide a service from the digital television laboratories of the Electrical and Electronics Department at the “Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE” to test interactive applications on real-time. It has a study of the state of the art about web services and network attached storage server (NAS), which was based to a actual analysis of tools to use as the CMS and the storage server chosen. Moreover, implementation will be up a virtualized web server where it will be created and designed a website that allows loading compressed archives and the visualization of the applications interaction, also will be designed a files repository created in a university storage server NAS using CIFS protocol, to have backups of this information. Access to the repository will be made only remotely from the university network, in this case, can access files stored on digital TV lab. To end is performed a verification of the remote access platform implementation, for which will be evaluated the functionality of the Web site and access to the files found in the repository.

### **KEYWORDS:**

- **TVD**
- **SERVICIO WEB**
- **SITIO WEB**
- **NAS**
- **DRUPAL**
- **CIFS**
- **PHP**

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

La televisión es uno de los medios de comunicación más utilizados en todo el mundo. Ha tenido un gran impacto en la vida de las personas como una forma de entretenimiento o como un medio de información, que llega a todos los hogares sin importar la diferencia de clase social.

La búsqueda de un dispositivo adecuado para explorar imágenes fue el punto de inicio para la creación de la televisión. La primera televisión analógica fue un sistema de blanco y negro que transmitía imágenes vía ondas electromagnéticas, el cual, después de unos años cambió a ser un sistema de color. Este sistema analógico es basado en una imagen monocromática, receptada a través de un tubo de rayos catódicos, que difunde programas de entretenimiento, deportes y noticias por medios radioeléctricos, basándose en normas y estándares creados desde hace mucho tiempo.

Las primeras emisiones públicas de televisión las efectuó la BBC en Inglaterra en 1927 y la CBS y NBC en Estados Unidos en 1930. La televisión en Ecuador apareció en la década de los 50, y el 1 de junio de 1960 se otorgó permiso para operar la “Primera Televisión Ecuatoriana” que tuvo su sede en Guayaquil en el Canal 4 que correspondía a RTS, Red Telesistema. El 22 de Febrero de 1974 Teamazonas

comenzaba sus transmisiones por lo que se le considera como la primera red a color del país [1].

Muchas investigaciones permitieron la aparición de la televisión digital terrestre, la cual dio paso al apagón analógico en el mundo. Países como Japón, Reino Unido, Francia y otros países desarrollados, completaron la transición de televisión analógica a televisión digital. Actualmente Ecuador se encuentra en proceso de transición con el deseo de sumarse a aquellos países que han culminado este proceso.

La televisión digital es una tecnología que codifica sus señales de forma binaria, habilitando la posibilidad de crear vías de retorno entre consumidor y productor de contenidos, lo que abre la opción de crear aplicaciones interactivas [2]. Utiliza diferentes estándares para la transmisión, de los cuales, el estándar japonés-brasileño, ISDB-Tb, fue adoptado en Ecuador.

El estándar ISDB-Tb propone el middleware GINGA para complementar la televisión digital terrestre, el cual se compone de dos entornos de trabajo; el uno declarativo llamado GINGA-NCL (Nested Context Language) y el otro imperativo, llamado GINGA-J (Java), con los que se puede generar las aplicaciones y que son exigidos en los receptores fijos y portátiles. Para que se puedan transmitir las aplicaciones creadas con GINGA hace falta un servidor de interactividad, que transmite de forma multiplexada las aplicaciones (Datacasting), el audio y el video, en una sola trama TS (Transport Stream), de 188 bytes [3].

La creación de aplicaciones interactivas en GINGA NCL es de fácil aprendizaje, pero el costo de los equipos de transmisión y recepción de la señal es un inconveniente para personas que trabajan con interactividad. Un laboratorio de acceso remoto permite incrementar el ratio de ocupación y la posibilidad de utilizar equipos costosos .

Un laboratorio de bajo coste está desarrollado con un sistema que permite acceder, mediante tecnología Web, a los servicios que nos ofrece dicho laboratorio. Su diseño se basa en una arquitectura abierta para permitir el acceso remoto al sistema, dando la posibilidad de acceder de forma concurrente o no dependiendo de la función de las operaciones a realizar.



La Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE cuenta con un laboratorio de televisión digital que tiene los equipos necesarios para realizar pruebas en tiempo real de las aplicaciones interactivas, por lo cual se ha visto la posibilidad de ofrecer un servicio web que contribuya con las personas y estudiantes interesados en la interactividad de la televisión digital.

## **1.2 Justificación e Importancia**

El proyecto del grupo de investigación WiCOM/ESPETV titulado “Plataforma de análisis de usabilidad para aplicaciones interactivas de televisión digital” tiene el fin de ofrecer un servicio a usuarios que trabajen con interactividad de Televisión Digital ISDB-Tb, este se realizará a través de un sitio web.

El diseño de la página web que permita subir aplicaciones y poder visualizar la interacción realizada en tiempo real de éstas, es una aportación de gran importancia para lograr brindar un servicio por parte del grupo de Televisión Digital de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, a usuarios potenciales involucrados en el área de interés.

En estos momentos Ecuador, como otros países, se encuentra en un proceso de transición de la Televisión Analógica a la Televisión Digital, por lo que poco a poco esta tecnología está siendo parte de nuestras vidas con el propósito de mejorar la calidad de vida de las personas.

La Televisión Digital permite aumentar la experiencia televisiva debido a que tiene la posibilidad de incorporar a ese medio la interactividad mediante aplicaciones adecuadas para la sociedad.

A pesar de que nos encontramos ya en este proceso de transición, el número de aplicaciones interactivas es reducido. Trabajar en el diseño de las interfaces gráficas para las aplicaciones interactivas de televisión digital no es un problema, éste aparece al momento de probar visualizándolas en tiempo real, debido a que pocas personas

tienen la posibilidad de obtener los equipos necesarios para emitir la señal de aire y receptorlos en una televisión digital y así probar su aplicación.

Estudiantes, ingenieros o cualquier persona que le apasiona la televisión digital interactiva, pueden crear aplicaciones e interactuar con ellas mediante un simulador, pero muchas veces esas aplicaciones se quedan en proceso de prueba debido a que la interacción en tiempo real no tiene el mismo resultado que cuando se realiza en el simulador.

Es por esa razón y gracias al avance tecnológico que ha logrado un mejoramiento en lo referente a herramientas útiles para el intercambio de información, es importante tener un medio que permita visualizar la interacción realizada en tiempo real de las aplicaciones creadas.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 General**

Implementar una plataforma de acceso remoto Web para pruebas en tiempo real de aplicaciones interactivas de Televisión Digital ISDB-Tb.

### **1.3.2 Específicos**

- Realizar un detallado estudio del estado del arte sobre servicios web y servidores de almacenamiento en red (NAS), que permita tener conocimientos sólidos en lo que se refiere a características y protocolos que utilizan.
- Analizar la razón por la que se escogió el gestor de contenidos Drupal para el diseño de un sitio web, y por qué se utilizará el servidor de almacenamiento en red (NAS).
- Diseñar un sitio web que permita subir archivos comprimidos que contengan una aplicación de GINGA NCL y visualizar la interacción de aplicaciones.

- Realizar el repositorio de archivos en un servidor de almacenamiento NAS mediante el Sistema de Archivos de Internet Común (CIFS), y acceder a estos mediante acceso remoto.
- Evaluar la funcionalidad del servicio web y la accesibilidad de los archivos almacenados en el servidor NAS.

## 1.4 Resumen de Contenidos

Los principales temas referentes al presente proyecto: plataforma de acceso remoto Web para pruebas en tiempo real de aplicaciones de Televisión Digital Interactiva desarrolladas con GINGA NCL, se encontrarán resumidos en este documento a través de seis capítulos que a continuación serán expuestos.

El primer capítulo se titulará Introducción, el cual estará formado de tres partes: Antecedentes, Justificación e Importancia, y Objetivos. En antecedentes se encontrará el estado del arte e historia de la televisión terrestre, en justificación e importancia se especificarán las razones por las que el presente proyecto será realizado y la importancia que tiene para la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE. Para finalizar se encontrará el objetivo general del proyecto y los objetivos específicos. Todas estas partes conforman la primera sección que busca ofrecer una introducción al presente proyecto.

El segundo capítulo se enfoca en el Fundamento Teórico sobre la televisión digital terrestre interactiva, los servicios Web, y los servidores de almacenamiento en red NAS. Todos los temas anteriormente indicados contarán con una introducción, sin embargo cada uno estará formado de diferentes subtemas en su contenido.

En el tema de televisión digital terrestre interactiva se tratarán subtemas sobre su definición y sobre la televisión digital terrestre en Ecuador. En lo referente a servicios Web, los subtemas expuestos serán acerca de características y estándares que utiliza, además se tratarán temas importantes para la implementación, todo acerca de sitios

Web. El tema acerca de servidores de almacenamiento en red NAS abarcará subtemas como características, hardware, arquitectura y protocolos empleados. Los tres temas tratados en el capítulo 2 serán la base fundamental para el presente proyecto.

El tercer capítulo se titulará Análisis Actual, donde se realizará un análisis del sistema de gestión de contenidos y del servidor de almacenamiento según los requerimientos del proyecto. El primer análisis se basará en las herramientas para el diseño del sitio web, es decir, se analizarán los diferentes sistemas de gestión de contenidos realizando una comparación entre los dos mejores gestores utilizados en portales web.

Por otro lado, el análisis de los diferentes tipos de servidores de almacenamiento se realizará basándose en las ventajas y desventajas de cada uno, para así seleccionar el adecuado según los requerimientos para el proyecto, finalizando con un análisis del protocolo indicado para la implementación.

El cuarto capítulo tratará acerca de la Implementación de la plataforma de acceso remoto Web, en el cual se encontrará principalmente la topología a implementar en el presente proyecto, además de las características primordiales para los escenarios del servidor web y del servidor de almacenamiento. Por otra parte, se explicará como será la creación del servidor Web, el diseño del sitio y la creación del repositorio.

El contenido descrito en creación del servidor tratará sobre los elementos necesarios para su implementación. En diseño del sitio web se encontrará una explicación acerca de la instalación de LAMP que es necesario para utilizar Drupal, y lo demás de esta sección estará enfocada en la instalación de Drupal y la construcción del sitio Web. En lo referente a la construcción se explicará el diseño y organización que tendrá el sitio, la plantilla de tema que va a ser utilizado para su interfaz, los diferentes módulos que serán parte de la creación del sitio para mejorar su experiencia y para ofrecer las opciones que busca brindar, y los códigos que serán necesarios modificar para cumplir con lo requerido para el sitio. En la sección de la creación del repositorio se explicará como se implementará este servidor de almacenamiento en red NAS con la utilización de CIFS.

---

El contenido del quinto capítulo se basará en la Verificación de la plataforma de acceso remoto Web, la cual se hará mediante visualización y evaluación a través de una encuesta. La verificación de visualización se basará en capturas de pantalla que muestren el funcionamiento del proyecto, como por ejemplo el ingreso al servidor web por parte del administrador, el diseño del sitio Web enfocándose en las opciones que brinda como el registro de un nuevo usuario, la carga de archivos y la visualización de videos de aplicaciones interactivas; y el acceso remoto al servidor de almacenamiento desde el equipo del laboratorio de la universidad que transmite señal de televisión.

Este capítulo también contará con un análisis de la evaluación del diseño y funcionalidad de las opciones que brinda el sitio web realizada a través de una encuesta. Esta encuesta será la forma de verificar, no solo por una persona, si el proyecto estará implementado correctamente.

El sexto y último capítulo se titulará Conclusiones y Recomendaciones, y como dice su nombre, se expondrá las conclusiones del proyecto, al igual que las recomendaciones y las propuestas de trabajos futuros.

# **CAPÍTULO 2**

## **FUNDAMENTO TEÓRICO**

### **2.1 Televisión Digital Terrestre Interactiva**

#### **2.1.1 Introducción a la Televisión Digital Terrestre Interactiva**

Uno de los medios de comunicación más utilizados en todo el mundo es la televisión, que se ha vuelto parte de la vida cotidiana de todas las personas, ya sea como una forma de entretenimiento o como un medio de información.

La televisión es un medio de comunicación visual y sonora unilateral emitido mediante ondas electromagnéticas. En sus orígenes, la televisión analógica terrestre fue sistema de blanco y negro, pasando a un sistema de color, que transmitía su programación por medios radioeléctricos unilaterales. El desarrollo tecnológico continuo hizo que este sistema se convierta en una herramienta primordial para diferentes actividades, aumentando los campos en los que se utilizaba.

Durante más de 50 años, se crearon estándares para televisión analógica pasando por tres generaciones tecnológicas caracterizadas por servicios, modelos de negocio y esquemas de regulación específicos. La tercera generación es la aparición de la Televisión Digital, donde las señales analógicas de la imagen, el sonido y los

contenidos son codificados para convertirlos en una señal digital, y transmitir mediante ondas electromagnéticas [1].

Dependiendo del medio por donde se transmite se puede diferenciar tres tipos de televisión digital: televisión digital por satélite, televisión digital por cable y televisión digital terrestre.

La televisión digital terrestre ofrece una mejor calidad y resolución en lo referente a audio y video, además permite movilidad y optimización del espectro electromagnético. Por otra parte, los espectadores tienen la posibilidad de pasar de ser un usuario pasivo a interactuar con la en tiempo real, es decir, la televisión digital terrestre se vuelve interactiva.

### **2.1.2 Definición**

La Televisión Digital Terrestre (TDT) transmite la señal de imagen, sonido y contenidos convirtiéndolo en digital mediante la codificación de la señal. Debido a la utilización de la información de forma digital, este sistema brinda a los usuarios mayor calidad, nitidez y resolución de la imagen y el sonido, y permite movilidad para los dispositivos portátiles.

Se permite la transmisión de programas en calidad alta o estándar por el mismo canal de 6 MHz que se utiliza para la televisión analógica, por lo que se optimiza el espectro radioeléctrico. Además, canales de guarda son eliminados con la posibilidad de brindar canales adyacentes para uso de interactividad [3].

Luis Albornoz y Ma. Trinidad García indican ventajas de la Televisión Digital Terrestre [4] como las siguientes:

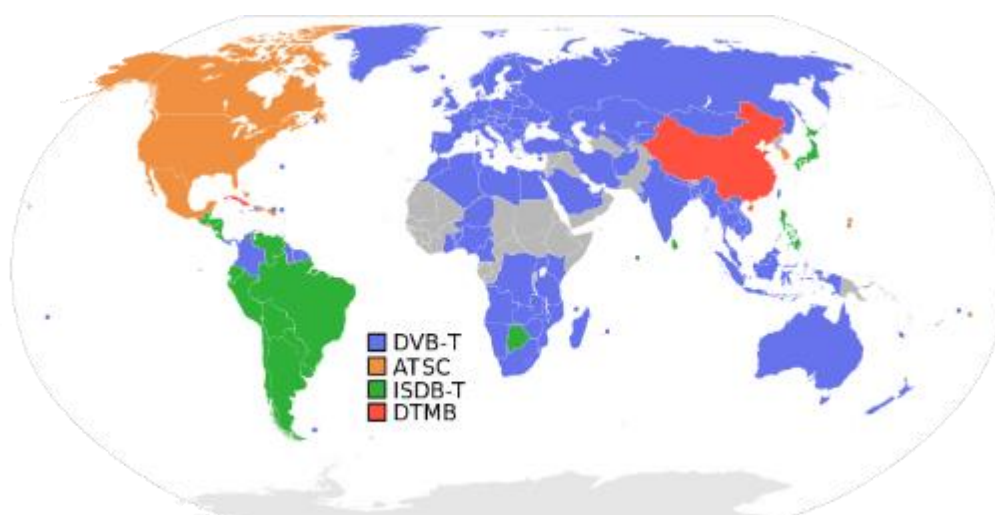
- Mayor aprovechamiento del espectro radioeléctrico.
- Mayor robustez y calidad de la señal.
- Multiplicación de señales hertzianas de televisión de forma potencial.
- Mejor aspecto de pantalla con ratio 16:9.

- Almacenaje de programas en discos duros de decodificadores para un consumo asincrónico.
- Servicios de interactividad que pueden ser ofrecidos fuera o dentro de la programación televisiva.

La TDT no es unidireccional debido a que permite tener vías de retorno, por lo que el consumidor cambia de ser un usuario pasivo a interactuar con los programas del proveedor, y así se abre la posibilidad de crear interactividad mediante aplicaciones, como por ejemplo guías electrónicas, información sobre el clima, tele compras, voto electrónico, etc.

Existen cuatro estándares de TDT: ATSC (Advanced Television System Committee) utilizado en Norteamérica, DVB-T (Digital Video Broadcasting, Terrestrial) utilizado en Europa, ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting, Terrestrial) utilizado en Japón y DTMB (Digital Television Terrestrial Broadcasting) utilizado en China; además existe el SBTVD (Sistema Brasileño de TV Digital) que es una modificación del estándar Japonés desarrollado en Brasil [3].

En la Figura 1 se identifican, con diferentes colores, los estándares adoptados por cada país.



**Figura 1.- Mapa de los países y los estándares de TDT.**  
Fuente: [5]



### 2.1.3 Televisión Digital Terrestre en Ecuador

La Televisión Digital Terrestre en países en vía de desarrollo como Ecuador, es un medio importante que ayudará a la disminución de diferencias de clases sociales debido a que todos podrán disponer de este medio, incluidas las aplicaciones interactivas. La TDT se introdujo en el Ecuador hace poco, es por eso que en este momento se encuentra en proceso de transición.

En el 2010, la CONARTEL decidió adoptar el estándar ISDB-T con modificaciones brasileñas debido a los resultados obtenidos por la SUPERTEL, organismo que se encargó de la investigación sobre las preferencias de los consumidores, y del análisis y las pruebas de transmisión utilizando equipos prestados por parte de Japón y de la Comunidad Europea [3].

Para proceder al apagón analógico donde finalizará las transmisiones analógicas y dar paso a transmisiones únicamente de señales digitales, se dio un plazo para que en todas las provincias del Ecuador se reemplace la tecnología actual por tecnología digital, para lo cual se ofrecieron dos opciones a los usuarios: adquirir un televisor digital que posea el estándar japonés ISDB-T o adquirir un decodificador que permita la recepción de la señal digital.

La televisión digital en Ecuador permitirá desarrollar aplicaciones de programas como Telegobierno, Telesalud y Teleducación para mejorar la calidad de vida de la población, además de que todos podrán acceder al servicio de televisión debido a que será abierta y gratuita [6].

Además la llegada de la TDT en Ecuador brindará grandes beneficios para los consumidores y para los operadores de televisión. Los consumidores tendrán acceso libre al servicio y los contenidos serán de mayor calidad y resolución en imagen y sonido, y los operadores de televisión digital tendrán la oportunidad de crear nuevas formas de negocios debido a la opción que brinda este sistema de crear interactividad.

El Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información del Ecuador indica: *“Actualmente se están emitiendo señales de prueba en la ciudad de Quito con*

*tecnología digital. Para iniciar con el proceso de transición se formó el Comité Interinstitucional Técnico de Introducción de Televisión Digital Terrestre CITDT* [6].

## **2.2 Servicios Web**

### **2.2.1 Introducción a los Servicios Web**

Los servicios web aparecieron con el fin de estandarizar la comunicación entre lenguajes de programación y plataformas diferentes. Antes de los servicios web existieron varios fracasos de crear estándares con las mismas características, pero en la actualidad algunos de estos sistemas están convirtiéndose en servicios web.

Los servicios web poseen múltiples definiciones debido a la dificultad de acoplar en un solo concepto todo lo referente a lo que es y lo que implica este servicio. Una de las definiciones más sencillas explica que se trata de un conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para interoperar en la Web, intercambiando datos entre sí, con el objetivo de ofrecer servicios. La comunicación con otras aplicaciones y el intercambio de datos se realiza enviando mensajes mediante estándares de Internet [7].

El W3C (World Wide Web Consortium) define un Servicio Web como una aplicación software identificada por un URI cuyas interfaces se pueden definir, describir y descubrir mediante documentos XML [8].

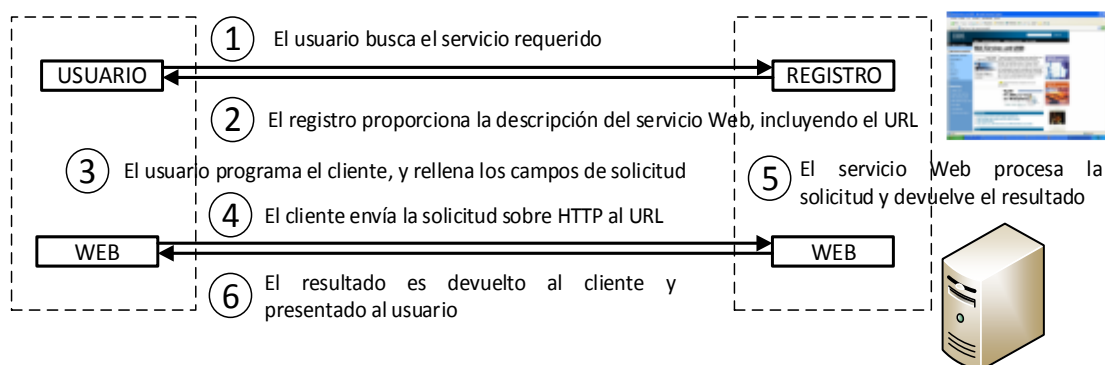
En la actualidad la utilización de servicios web se ha vuelto más común debido a que trabaja con sistemas de plataformas independientes. Brindar servicios a aplicaciones es la característica de este servicio, para lo cual se necesita recibir mensajes en un formato específico, realizar una tarea y devolver un mensaje de respuesta en el mismo formato.

Los servicios web tienen la posibilidad de enviar al cliente datos como texto, imágenes, videos, audio e hipertexto, y unir diferentes servicios como FTP, Gopher y WAIS. La arquitectura orientada a servicios (SOA) es utilizada en este componente de software, la cual tiene el fin de crear un conjunto de diferentes servicios.

### 2.2.2 Características

Utiliza estándares de internet para la transferencia de datos por medio de navegadores web. Además son programables y proporcionan funcionalidad que puede ser reutilizada para integrar varias aplicaciones.

El funcionamiento de un servicio web se especifica en la Figura 2.



**Figura 2.- Descripción del servicio web.**

**Fuente: [9]**

Puede trabajar como un servicio web simple que proporciona funcionalidad a los clientes, o como un servicio web para integración de aplicaciones que, para su funcionalidad, permita la creación de una aplicación compuesta.

Los servicios web deben estar caracterizados según lo siguiente [9]:

- **Comunicación ubicua:** Ayuda a garantizar disponibilidad para un dispositivo o sistema conectado a Internet, cuando otro dispositivo o sistema ya se encuentre con conexión a Internet.
- **Formato de datos universales:** La comunicación entre sistemas autónomos y heterogéneos, y la compartición y comprensión de servicios Web XML deberá ser permitida para todo sistema compatible con estándares abiertos.
- **Interoperabilidad:** Permite la utilización de un servicio por parte de otras plataformas.
- **Amigabilidad con Internet:** La solución debe poder funcionar para soportar clientes que accedan a los servicios desde Internet.

- **Interfaces fuertemente tipadas:** El tipo de dato enviado y recibido no debe tener ambigüedad desde un servicio.
- **Aprovechar los estándares de Internet existentes:** Evita el reinvento de soluciones a problemas ya resueltos para la implementación del servicio Web.
- **Soporte para cualquier lenguaje:** El lenguaje utilizado por el usuario debe ser independientemente del lenguaje utilizado para la programación.
- **Soporte para cualquier infraestructura de componente distribuida:** La solución no debe estar ligada solo a una infraestructura de componentes en particular.

Un servicio web ofrece las siguientes ventajas:

- Acceso a información de todo tipo de servicios mediante estándares y protocolos.
- Interoperabilidad entre equipos con independencia de plataforma respecto al hardware y software de un sistema.
- Proveer servicios integrados entre diferentes empresas de diferentes lugares.

### 2.2.2.1. Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

Los servicios web poseen una arquitectura SOA formada de cinco capas lógicas como se muestra en la Figura 3.

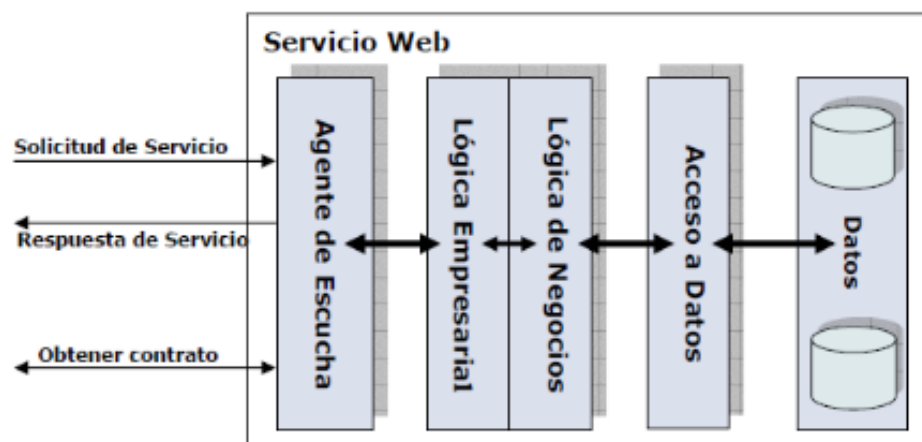


Figura 3.- Arquitectura de un servicio web.

Fuente: [9]

- 1) **Capa de datos:** Almacena la información que requiere el servicio Web.
- 2) **Capa de acceso de datos:** Garantiza la integridad de los datos. Los cambios realizados en la capa de datos son aislados de la capa de lógica de negocios.
- 3) **Capa de lógica de negocios:** Implementa la lógica de negocios del servicio Web.
- 4) **Capa de lógica empresarial:** Asigna una interfaz a las operaciones del servicio Web.
- 5) **Capa de agente de escucha:** Recibe y analiza mensajes entrantes de solicitudes de servicios para luego enviarlos al método apropiado en la capa de negocios. Si existe una respuesta, el agente de escucha lo empaqueta y lo envía al cliente.

Esta arquitectura ofrece ventajas como [8]:

- Permitir escenarios de libre intercambio de servicios.
- Facilitar la operación con plataformas de diferente hardware, software o lenguaje de programación.
- Reducir costes debido a la reutilización de servicios.
- Controlar el funcionamiento del proceso remoto.

Los actores que contiene SOA son [9]:

- **Un proveedor de servicio:** crea descripciones del servicio Web y los publica en uno o más registros de servicios, esperando recibir mensajes de solicitantes.
- **Un solicitante de servicio:** encuentra una descripción de un servicio en un registro y lo utiliza para solicitar los servicios Web de los proveedores de servicios.
- **Un registro de servicios:** anuncia las descripciones de servicios Web que los proveedores publican, y permite la búsqueda de las descripciones de servicios por parte de los solicitantes.

El proceso de un servicio Web, utilizando los actores SOA, se puede visualizar en la Figura 4.



Figura 4.- Proceso de los Servicios Web  
Fuente: [9]

#### 2.2.2.2. Tipos de Modelos

La realización de servicios web se hace basándose en dos modelos [9]:

- **Modelo Sincrónico:** explica que quien llama a la función debe esperar al retorno antes de continuar, como se observa en la Figura 5.

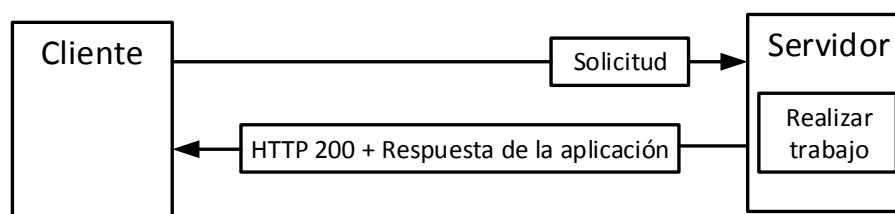


Figura 5.- Descripción Modelo Sincrónico.  
Fuente: [9]

Este modelo es el más utilizado en la creación de Servicios Web

- **Modelo Asíncrono:** explica que quien llama a la función puede continuar sin esperar que la función a la que se llama retorne, como se observa en la Figura 6.

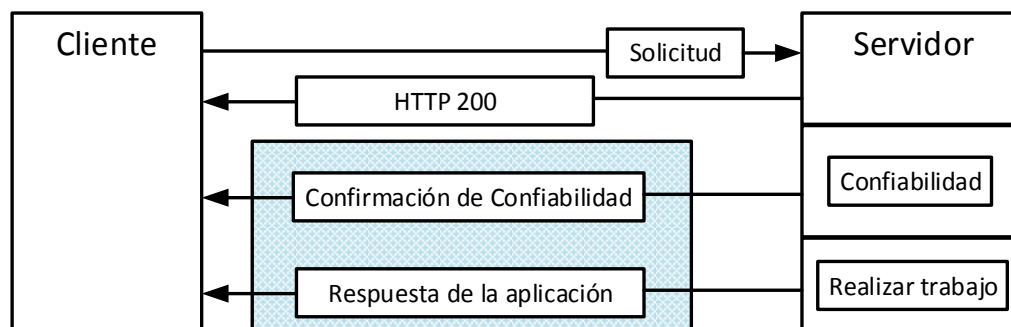


Figura 6.- Descripción Modelo Asíncrono.  
Fuente: [9]

Este modelo no se utiliza con frecuencia por su complejidad, pero también en un servicio web si la llamada tarda y hasta que retorne, se puede realizar otra llamada a otro servicio.

Lo principal para un software sincrónico o asincrónico de comunicación es su capacidad de funcionamiento en segundo plano siguiendo estándares específicos.

### **2.2.3 Estándares empleados**

Los servicios web trabajan con estándares abiertos como: XML, SOAP, WSDL, UDDI, WS-Security [10].

#### **XML (Extensible Markup Language)**

Sus siglas representan lenguaje de marcas extensible. Este estándar permite que lenguajes específicos se definan gramáticamente, es decir, XML es una forma de definir lenguajes según lo que se necesite etiquetando datos.

Este estándar es muy utilizado en Internet, y al igual que para diferentes plataformas, permite el intercambio de información de forma fácil, segura y confiable. Se puede complementar con otras tecnologías, por lo que se vuelve muy importante para la compatibilidad entre sistemas.

#### **SOAP (Simple Object Access Protocol)**

Es un protocolo de comunicación que transfiere datos mediante el intercambio de mensajes entre servicios o aplicaciones por medio de Internet. Este protocolo está basado en el estándar XML, permitiendo enviar y recibir respuestas en este formato.

SOAP utiliza XML para definir la sintaxis de intercambio de mensajes de tal manera que cuando el cliente emita un mensaje SOAP para acceder a un método del Servicio Web el servidor recibe el mensaje, lo analiza y llama al método indicado en el mensaje SOAP enviado por el cliente, el servidor genera la respuesta SOAP con el resultado y se envía al cliente [11].

SOAP puede trabajar sobre varios protocolos de red, principalmente HTTP, por lo que se dice que es independiente de la plataforma y del lenguaje. Es la base de los

servicios Web. Mensajes de este protocolo pueden ser enviados para interactuar entre sí y lograr llamadas remotas.

### WSDL (Web Services Description Language)

Es un lenguaje basado en XML utilizado para describir lo que necesita conocer el como la interfaz pública de un servicio Web. Describe los requisitos del protocolo, las operaciones, los tipos de datos que soportan y los formatos de los mensajes que se necesitan para interactuar con los servicios. Las operaciones y mensajes son descritos en forma abstracta y se unen al protocolo de la red.

WSDL es usado en conjunto con SOAP y XML Schema. Con el formato XML Schema se envían los archivos WSDL de datos de tipo especial. Los archivos WSDL pueden ser leídos por un programa del cliente, el cual permite conocer las funciones disponibles del servidor [10].

Todo servicio Web posee un WSDL que describe su servicio, cuya descripción está formado por [11]:

- **Qué:** mensaje y tipos de datos intercambiados entre cliente y servidor.
- **Cómo:** son los detalles de la implementación técnica del Servicio Web.
- **Dónde:** URI de localización del Servicio Web.

El documento WDSL tiene la estructura que se indica en la Figura 7:



Figura 7.- Estructura del documento WDSL  
Fuente: [11]



- **Tipos:** tipos de datos usados en los mensajes.
- **Mensaje:** definición abstracta de los datos transmitidos.
- **Tipo de Puerto:** conjunto de operaciones abstractas.
- **Binding:** protocolo concreto y especificaciones de los formatos de las operaciones del mensaje.
- **Puerto:** especifica una dirección para el enlace definiendo un único punto de destino.
- **Service:** colección de puntos de destino.

Su uso se realiza cuando se tiene acceso al documento WSDL de un Servicio Web

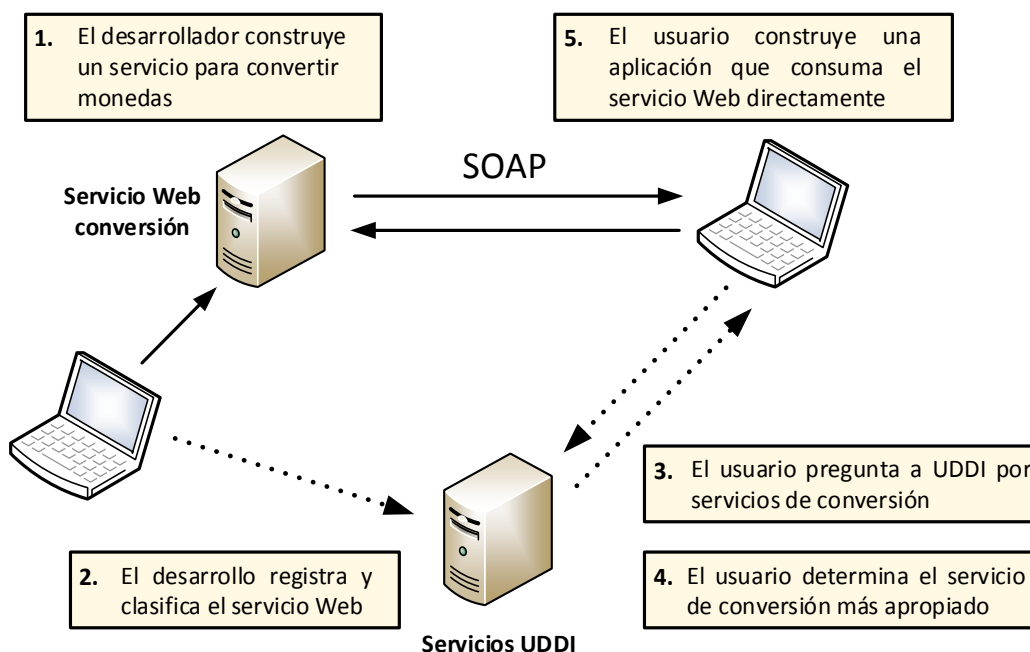
### **UDDI (Universal Discovery Description and Integration)**

Este estándar básico de servicios web es accedido por mensajes SOAP y da paso a los documento WSDL. Se encarga del acceso a diferentes Servicios Web, y de localizar y registrar los servicios.

UDDI es un registro de especificación donde se guardará directorios estandarizados los cuales contienen información sobre capacidades, localización y requerimientos de Servicios Web disponibles. Este estándar también permite la publicación de servicios web y encontrar publicaciones de otros.

UDDI brinda un conjunto de operaciones para registrar, eliminar y buscar servicios web utilizando SOAP. Además existen nodos en [www.uddi.org](http://www.uddi.org) donde se tiene la información de los servicios con datos: páginas blancas para información general de la empresa, páginas amarillas para registrar negocios y facilitar su localización, y páginas verdes para información técnica de servicios web [11].

El funcionamiento de UDDI se puede observar en la Figura 8:



**Figura 8.- Funcionamiento del servicio UDDI**

Fuente: [11]

### WS-Security (Web Services Security)

Es un protocolo de comunicaciones que permite aplicar seguridad a los servicios web. Fue desarrollado por IBM, Microsoft y VeriSign y actualmente conocido como WSS.

Las especificaciones que tiene WS-Security, garantizan la integridad y seguridad de los mensajes y datos de los servicios web, al igual que la confidencialidad utilizando Transport Layer Security (TLS). Para una seguridad de extremo a extremo, este servicio aumenta la seguridad en la cabecera de los mensajes SOAP y trabajar en la capa aplicación [10].

#### 2.2.4 Definición de un sitio Web

Es un espacio virtual en internet, un sitio en la World Wide Web donde se encuentran documentos o páginas web con texto y/o gráficos que se muestran como información digital en la pantalla de la PC. Un sitio web puede constar de gráficos, texto, audio, video y otros materiales dinámicos o estáticos.

Un sitio web es un conjunto de páginas web que se encuentran relacionadas entre sí, que son accesibles desde un mismo dominio o subdominio. Puede estar formado de una o varias páginas web, y puede ser accedido mediante una dirección URL en un navegador web.

Cada sitio tiene una página web de inicio llamado index con extensión .htm, .php, .asp, entre otras, que es el primer documento que visualiza el usuario al momento de entrar al sitio web con el nombre del dominio de ese sitio a través un navegador. El sitio normalmente tiene otros documentos, o mejor llamados páginas web adicionales. Cada sitio pertenece y es gestionado y por un individuo, una compañía o una organización [12].

### 2.2.5 Características de un sitio web

La estructura de un sitio web debe ser de fácil utilización y entendimiento. Los elementos importantes que un sitio web debe tener son [13]:

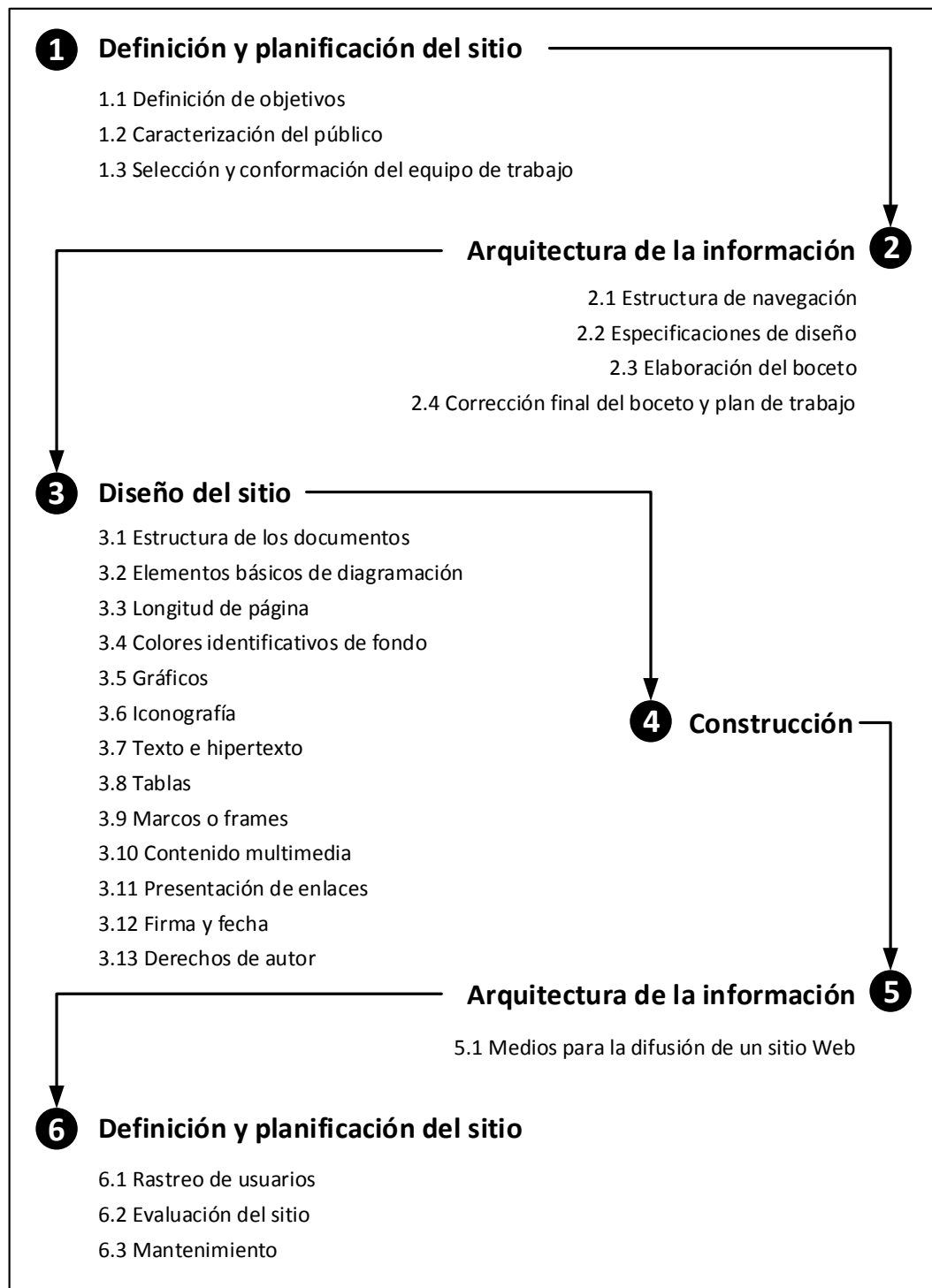
- **Encabezado:** Logotipo que no sea borroso, ni pixelado, ni cortado mal. Bajo el logotipo una frase corta referente al servicio que brinda el sitio.
- **Barra de navegación:** su localización debe ser la misma para todas las páginas debido a la facilidad para los usuarios de ver más opciones. Las opciones deben ser diferenciadas por tipo de letra, negritas, colores o menús desplegables según el nivel.
- **Área de contenido principal:** se encuentra la información del sitio.
- **Barra lateral de contenido (opcional):** A veces es necesario utilizar una barra lateral para tener fácil acceso a alguna información.
- **Pie de página:** menú alternativo del primer nivel de opciones e información del contacto. solo en formato texto.

Para ofrecer una buena experiencia al momento de ingresar a un sitio web, es necesario que éste tenga las siguientes características [14]:

- Páginas ligeras para descargar rápidamente.
- Elementos que facilitan a los buscadores de Internet:
  - “Description” y “Keywords”.
  - Información bien redactada.
  - Uso de etiquetas H1 a H6 para títulos.
- Imágenes optimizadas para menor peso.
- Es recomendable utilizar un ancho fijo para facilitar la lectura.
- Utilización de tipos de letra fácilmente legibles y posibilidad de aumentar el texto con herramientas como zoom.
- Cada página tendrá una dirección distinta y única en la barra de direcciones del navegador.
- Establecer contacto con el visitante mediante formularios y herramientas de chat en línea.
- Utilizar estándares que garanticen que el sitio web pueda ser visualizado en todos los navegadores tanto en computadoras Windows como Mac.
- La información debe tener estas características:
  - Textos bien redactados con información relevante.
  - No debe contener repeticiones de palabras, o el mismo color de texto y fondo.
  - No utilizar lenguaje muy técnico debido a que los usuarios no necesariamente son expertos en el tema.
  - Mantener los textos breves y concisos.
  - Incluir algún blog para que la página sea más relevante para los buscadores.

### **Modelo para el desarrollo de sitios web**

El modelo de desarrollo está representado por un esquema general para sitios web con objetivos comerciales, educativos o institucionales . El esquema se muestra en la Figura 9:



**Figura 9.- Modelo para el desarrollo de sitios web**

Fuente: [13]

## 1. DEFINICIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL SITIO [13].

1.1. **Definición de objetivos:** construcción de un sitio web a partir de objetivos y metas, conociendo el alcance de los contenidos de cada página del sitio.

- 1.2. **Caracterización del público:** identificar al público al que va a ser dirigido, como por ejemplo: internautas, principiantes y usuarios ocasionales, usuarios y expertos reincidentes, o usuarios internacionales.
  - 1.3. **Selección y conformación del equipo de trabajo:** es necesario crear un grupo profesional que saque adelante el sitio web, teniendo en cuenta la complejidad del proyecto para la creación del equipo de trabajo.
2. ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN [13].
    - 2.1. **Estructura de navegación:** puede ser una estructura secuencial, jerárquica, reticular (grid), o de telaraña (web), las cuales facilitarán al usuario el acceso a enlaces, y la posibilidad de volver sin ningún problema a la página principal.
    - 2.2. **Especificaciones de diseño:** son las características principales de la interfaz del sitio web como por ejemplo los elementos que se va a utilizar, colores, gráficos, tipografías, etc., las cuales ayudan al diseño a cumplir con tres principios: fácil aprendizaje, fácil uso y estándar.
    - 2.3. **Elaboración del boceto:** realizar bocetos previos de lo que será el sitio web, teniendo en cuenta el hardware y software del equipo.
    - 2.4. **Corrección final de boceto y plan de trabajo:** puede haber modificaciones en el boceto previo realizado, por lo que cuando ya está el boceto final será necesario un plan de trabajo para su construcción.
3. DISEÑO DEL SITIO [13].
    - 3.1. **Estructura de los documentos:** cada página del sitio web debe ser creada con los lineamientos de la estructura de navegación.
    - 3.2. **Elementos básicos de diagramación:** son encabezamiento, íconos, cuerpo, notas de pie de página, firma, fecha y correo electrónico.
    - 3.3. **Longitud de página:** es necesario equilibrar 4 factores: relación entre página y tamaño de pantalla, contenidos de la página, si el lector va a consultar los

documentos en la Web o los va a descargar o imprimir, y el ancho de banda del que disponen los usuarios.

- 3.4. **Colores identificativos y de fondo:** es un elemento expresivo y significativo en una página web, y se debe considerar el número de colores, el uso de color en objetos pequeños, color en el texto.
- 3.5. **Gráficos:** es recomendable utilizar gráficos de forma cautelosa en el documento, y dejar los de mayor tamaño para páginas interiores.
- 3.6. **Iconografía:** los íconos se utilizan para comunicar ideas diferentes entre sí. Deben ser identificativos, simples y expresivos, y legibles.
- 3.7. **Texto e hipertexto:** el texto constituye el principal soporte y el hipertexto permite conectar páginas con información relacionada.
- 3.8. **Tablas:** las tablas son invisibles al usuario en el diseño web pero que al diseñador le permite organizar la información en bloques.
- 3.9. **Marcos o frames:** permiten dividir las pantallas en ventanas independientes. Son flexibles, funcionales, interactivos y estéticos.
- 3.10. **Contenido multimedia:** las tecnologías creadas para transmisión de contenido multimedia son Real Audio y Real Video, Macromedia Flash y Macromedia Shockwave, Quick Time, Windows Media.
- 3.11. **Presentación de enlaces:** el documento web posee una sección específica que está destinada para los enlaces.
- 3.12. **Firma y fecha:** toda página debe contar con información sobre su origen y fecha de realización.
- 3.13. **Derechos de autor o copyright:** para textos, imágenes, sonidos o videos utilizados de otro sitio, es necesario poner al pie de la página la información de copyright del contenido presentado.

3.14. **Consideraciones finales acerca del diseño:** debe estar abierto a cualquier modificación de tecnologías u objetivos del sitio web.

#### 4. CONSTRUCCIÓN [13].

Es la ejecución de todo lo planificado en las fases anteriores, el diseño de las páginas, si es necesario realizar cambios o ajustes de último momento después de no obtener los resultados esperados.

#### 5. MARKETING [13].

5.1. **Medios para la difusión de un sitio web:** los medios para la difusión depende de la naturaleza del sitio, su alcance local, regional nacional o global.

#### 6. RASTREO, EVALUACIÓN Y MANTENIMIENTO [13].

6.1. **Rastreo de usuarios:** un servicio web puede proporcionar información acerca de los usuarios como si son visitas globales o por sección, tiempo de permanencia, y procedencia de los usuarios.

6.2. **Evaluación del sitio:** hay evaluaciones de efectividad, de los “medias” utilizados, de imagen corporativa.

6.3. **Mantenimiento:** los enlaces deben ser comprobados periódicamente y designar esta función a una persona.

### 2.2.6 Sistemas de Gestión de Contenidos Web

Gestión de contenidos o Content Management (CM) se encuentra relacionada con todos los procedimientos involucrados en la agregación, transformación, autorización y distribución de información, que conlleva la inclusión de elementos digitales de diferentes tipos, el desarrollo descentralizado, el paso de un modelo estático a otro más dinámico y la reutilización de los contenidos.



Las herramientas informáticas empleadas para realizar este trabajo se denominan sistemas de gestión de contenidos o Content Management Systems (CMS). Estos sistemas requieren la gestión de base de datos vía Web, un servidor Web y un lenguaje de programación, además que la mayoría de ellos se basa en Apache, MySQL y PHP.

Un sistema de gestión de contenidos permite crear, editar, gestionar y publicar contenido digital como texto, gráficos y vídeo en sitios web. La existencia de varios CMS son utilizados para gestionar diferentes tipos de sitios, de los cuales los más utilizados son WordPress, Joomla! y Drupal.

### **WordPress**

Es una plataforma que permite escribir, modificar y crear páginas web o blogs. WordPress es una herramienta de código abierto, gratis y sin ninguna restricción. Permite publicar diferente tipo de información sin crear código alguno, utilizando plantillas propias de WordPress, por lo que es fácil su utilización y ayuda a optimizar el tiempo.

WordPress es muy versátil, simple y flexible, se puede utilizar de diferentes maneras y agregar funciones como plugins. Además separa el contenido y el diseño de la página web o blog dinámico, por lo que permite el cambio de diseño sin tener que modificar la información. Puede ser instalado en el propio dominio y hosting para un control completo.

### **Joomla!**

Es un sistema de Gestión de Contenidos (CMS) que permite construir sitios web y aplicaciones en línea. Es una plataforma de código abierto y libre utilizado para generar diferentes páginas web, desde una simple como las personales, hasta una compleja como las corporativas. Gestiona contenidos fácilmente como información escrita e imágenes y está escrito en PHP.

Tiene un gran soporte para principiantes, y es muy sencilla su utilización ya que no es necesario que el diseñador tenga conocimiento técnico para agregar y modificar contenido, imágenes o gestionar datos, además de que permite la utilización de

plantillas personalizables. Utilizando un navegador web se podrá publicar artículos, noticias y crear páginas web en el sitio.

La arquitectura de esta aplicación permite desarrollar add-ons y extensiones para la funcionalidad del diseño web, tales como generadores de formularios dinámicos, gestores de documentos, galerías de imágenes multimedia, calendarios, herramienta de registro de datos, entre otros. Además tiene una estructura con un núcleo para construir sistemas de comercio electrónico integrados, herramientas de comunicación, sistemas de control de inventario, entre otros.

### **Drupal**

Es una plataforma abierta para la administración de sitios web escrita en PHP, que permite a cualquier persona diseñar un sitio web dinámico para diferentes tipos de contenidos. Brinda la opción de crear, editar y administrar los contenidos del sitio web de forma directa sobre la página.

Drupal posee varios módulos para el diseño de la página web, para utilizar imágenes, redes sociales, comentarios, correos, etc. Tiene la capacidad de crear una ficha con campos de diferente tipo, determinar el ciclo de vida para estas fichas, generar grupos de usuarios con configuración distinta en lo que se refiere a permisos, y definir la acción que una ficha, en su ciclo de vida, debe realizar al pasar de un estado a otro.

Es una tecnología robusta e inteligente que facilita la creación, actualización y gestión de contenido de un sitio web, formado de un núcleo que permite añadir funciones mientras se realiza el diseño web y que posee el soporte de las imágenes del contenido. Tiene características como fiabilidad, seguridad, posicionamiento web, código público y gratuito, innovación, diseño gráfico, escalabilidad. Drupal almacena datos de usuarios, comentarios, términos, contenido en SQL, NoSQL o utiliza almacenamiento remoto.

## **2.3 Servidores de Almacenamiento en Red NAS**

### **2.3.1 Introducción a los Servidores de Almacenamiento NAS**

El almacenamiento es primordial en la infraestructura de una empresa. Los problemas existentes en una red cliente/servidor que trabaje con aplicaciones, la mayoría de veces son problemas de almacenamiento. Comúnmente, el almacenamiento de una red se realizaba en servidores individuales, los cuales tenían el problema de la limitación del número de discos duros, aparte del tráfico producido en la red hasta dicho servidor.

Existen diferentes arquitecturas de almacenamiento que varían debido a sus aplicaciones, sistema de ficheros y la forma de almacenamiento físico. El último tipo de arquitectura de almacenamiento en aparecer son las redes NAS. NAS proporciona almacenamiento de forma centralizada a clientes que poseen grandes cantidades de datos. Habilita de forma sencilla sistemas de ficheros que se comparten entre varios clientes.

El almacenamiento en red (NAS) brinda accesibilidad y rendimiento. Dispositivos NAS tradicionales permiten almacenar en un disco como si fuera un dispositivo independiente, esto debido a la conectividad con la red de área local mediante una dirección IP y una conexión a Internet.

### **2.3.2 Características**

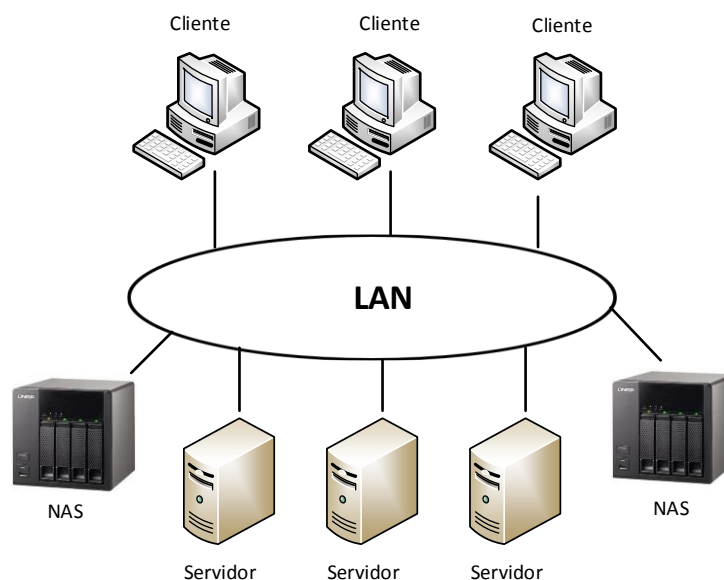
NAS es una tecnología de almacenamiento basado en la capacidad de compartir, con ordenadores, el almacenamiento de un servidor mediante una red que posee arquitectura tipo cliente/servidor. Los sistemas NAS permiten acceder a la información almacenada desde cualquier equipo debido a la utilización de protocolos de red basados en ficheros. Para que el cliente utilice un fichero localmente, éste solicita el fichero completo al servidor.

NAS posee un dispositivo que trabaja como interfaz entre el almacenamiento y los clientes, y que se conecta a través de una conexión ethernet, dicho dispositivo se lo conoce como “nas box” o “nas head”. Los dispositivos NAS tienen limitaciones por su capacidad de multiprotocolo y porque el sistemas operativo se reduce para que pueda ser embebido.

Los dispositivos NAS bajan su rendimiento afectando a los clientes cuando éste se encuentra ocupado atendiendo peticiones de varios usuarios con cargas grandes de operaciones de E/S. Es importante recalcar que un NAS en sí mismo es un servidor que sirve como alternativa para reducir el coste asociado de los servidores de archivos tradicionales.

Una red de almacenamiento NAS está formado por una unidad de sistema formado con procesador y memoria, con uno o más discos duros y una interfaz de red para ofrecer servicios. Cuando se realiza una petición por el usuario, el servidor NAS fija el estado de un archivo guardado.

El modelo de almacenamiento en red NAS se muestra en la Figura 10:



**Figura 10.- Modelo de almacenamiento NAS**  
Fuente: [15]

Las características puntuales del modelo de almacenamiento NAS son:

- Acceso a datos en modo fichero.
- Control del acceso al disco realizado por el propio dispositivo NAS.
- Posibilidad de utilizar la red de datos, LAN o WAN, a través del protocolo IP.
- Limitación en el escalado.
- Solución económica y adecuada para compartir información con pocos requisitos en rendimiento.
- Se conecta directamente a la red.
- Un mismo dispositivo NAS puede soportar distintos sistemas de ficheros UNIX y Windows simultáneamente.
- En la tecnología NAS, las aplicaciones y programas de usuario hacen las peticiones de datos a los sistemas de ficheros de manera remota mediante protocolos CIFS y NFS
- El almacenamiento es local al sistema de ficheros.

No existe mucha diferencia entre un sistema de archivos local tradicional y un sistema NAS. Los sistemas NAS ofrecen un sistema de archivos con interfaz jerárquico para sus clientes, los cuales están formados por medios magnéticos no volátiles. NAS permite que diferentes usuarios puedan ver y compartir los mismos archivos mediante una red entre el cliente y el sistema de archivos.

#### Ventajas de NAS

- Capacidad de compartir las unidades
- Menor coste
- Utilización de la misma infraestructura de red
- Gestión más sencilla

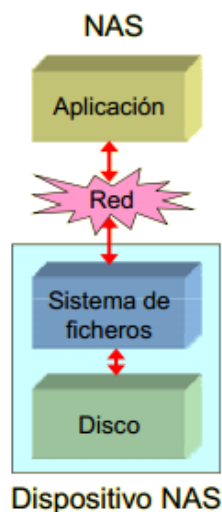
#### Desventajas de NAS

- Menor rendimiento y fiabilidad para el uso compartido de las comunicaciones
- No realiza peticiones de datos directamente al sistema de ficheros

### 2.3.3 Hardware y Arquitectura

#### Arquitectura

Un mismo dispositivo NAS puede soportar distintos sistemas de ficheros, UNIX y Windows simultáneamente, es decir, soporta entornos heterogéneos. En la Figura 11 se muestra el esquema NAS.



**Figura 11.- Esquema NAS**  
Fuente: [16]

Una caja NAS es un servidor de almacenamiento compuesto de una cabecera NAS y unidades de disco conectadas a una red. La cabecera NAS (puerta de enlace (gateway)), trabaja como interfaz entre la red y el almacenamiento. Un NAS básico puede utilizar una única cabecera o múltiples cabeceras para un creciente ancho de banda.

La topología interna a una NAS consiste en un servidor de ficheros que mueve los datos entre un array de discos y una red. El sistema de interconexión se basa en las tecnologías Ethernet y Gigabit Ethernet, usando protocolos de Internet estándares para ofrecer un servicio orientado a servir ficheros [17].

Las cajas NAS trabajan independientemente, sin embargo se pueden agrupar en clústers (conjunto de equipos que se comportan como uno), y su visualización en la red de área local es como un único dispositivo. Los elementos de un clúster NAS

comparten la carga de datos, por lo que si una caja falla otra lo sustituye, y así mejorar el rendimiento del almacenamiento.

### **Hardware**

Los sistemas NAS comúnmente están formados por unidades SATA, las cuales permiten un almacenamiento de bajo costo y alta densidad; pero también puede estar formado por unidades ATA, SCSI, SATA y SAS, y para obtener una gama alta, éste puede incluir canal de fibra.

Los sistemas NAS de cuatro a seis discos duros permiten un almacenamiento en disco de 1 TB a 2 TB, o más, dependiendo del modelo y las opciones seleccionadas. Para empresas se puede utilizar varios discos duros para brindar una capacidad superior a 100 TB. La protección de los datos en un sistema NAS se realiza con la utilización de RAID. Los niveles RAID comunes son: RAID 0, RAID 1, RAID 5 y RAID 6/DP.

La RAM se usa como caché de los datos de red hacia o desde los discos duros. Los dispositivos NAS pequeños proporcionan un caché de 128 a 256 MB y los grandes, como los de empresas, proporcionan una caché de hasta 4 GB.

En la práctica, una caja NAS se tiene que conectar a red de área local, por lo que la interfaz de red también es importante. Los puertos Internet Gigabit (GigE) son casi universales, y pronto habrá interfaces Internet de 10 Gigabits. Algunos productos NAS proporcionan múltiples conexiones Internet para agregar interfaces de red, o con fines de redundancia o de recuperación de fallos.

#### **2.3.4 Protocolos empleados**

Los dispositivos NAS utilizan protocolos para permitir la administración e intercambio de archivos y aplicaciones interactuando con la red de área local. Los protocolos utilizados fueron desarrollados en los años 80 y se basan en una arquitectura cliente/servidor.

Para el acceso remoto de datos se tiene dos estándares o protocolos de red:

- Windows: Common Internet File System (CIFS) de IBM y Microsoft.
- UNIX: Network File System (NFS) de Sun Microsystems.

SMB (Server Message Block) es un protocolo de red que permite compartir archivos e impresoras entre nodos de una red. Fue desarrollado originalmente por IBM, actualmente se utiliza el protocolo renombrado como CIFS (Common Internet File System) en 1998 por Microsoft.

CIFS es un protocolo utilizado como petición-respuesta, es decir el cliente realiza una petición a un servidor y éste da una respuesta al cliente. Es un protocolo de red de alto nivel, por lo que debe apoyarse en otros protocolos de transporte, además es implementado en equipos con sistema operativo Windows.

NFS, desarrollado en 1984 por SUN Microsystems, es un protocolo de sistemas de ficheros en red que permite a los clientes acceder a ellos de forma local a través de la red. NFS es un estándar abierto basado en Open Network Computing Remote Procedure Call (ONC RPC).

### **2.3.5 Protocolo NFS**

El sistema de archivos de red (Network File System) permite acceder a archivos remotamente a través de redes locales. NFS consiste en un conjunto de equipos independientes interconectados con el fin de compartir archivos transparentemente. Trabaja con una arquitectura cliente-servidor donde un mismo equipo puede ser cliente como servidor, por lo que al compartir archivos se lo hace hacia cualquier equipo de la red de forma remota.

Para compartir archivos transparentemente de forma remota es necesario realizar una operación de montaje, es decir, el directorio remoto se monta sobre un directorio del sistema de archivos local sustituyendo el subárbol que desciende del directorio local, por lo que el nombre del directorio local se convierte en el nombre de la raíz del directorio montado.



El diseño de NFS busca operar en un entorno heterogéneo formado por equipos con diferente sistema operativo y arquitectura de red, utilizando, entre dos interfaces independientes, llamadas a procedimientos remotos (RPC) en una representación de fecha externa (XDR).

### **Operación de Montaje**

Permite establecer una conexión lógica inicial entre un servidor y un cliente. Está formado por el nombre del directorio que se desea montar y el nombre del equipo servidor que lo contiene.

La solicitud de montaje se transforma en la RPC correspondiente y se envía al servidor de montaje que se ejecuta en el equipo servidor especificado. Cuando el servidor recibe una solicitud de montaje devuelve al cliente un indicativo de archivo, que sirve como llave para los accesos a los archivos del sistema montado.

### **Procedimientos del protocolo NFS**

Los archivos deben tener su identificador para que funcionen los procedimientos remotos que proporciona el protocolo. Estos procedimientos poseen las siguientes operaciones:

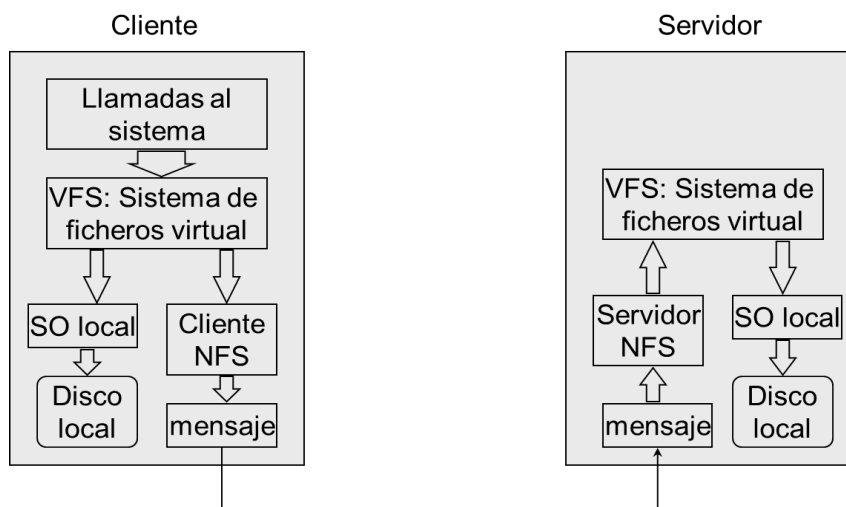
- Buscar un archivo en un directorio.
- Leer un conjunto de registros del directorio.
- Manipular directorios y directorios montados.
- Acceder a los atributos del archivo.
- Leer y escribir archivos.

En los servidores NFS, para su operación, no es necesario conservar la información de los clientes.

La memoria caché debe poseer los datos de la solicitud de acceso, caso contrario, se realiza una copia del administrador para acceder desde la memoria caché, con el fin de no aumentar el tráfico de la red y permitir el acceso de los datos más recientes de forma local.

## Arquitectura NFS

La arquitectura NFS se puede visualizar en la Figura 12:



**Figura 12.- Arquitectura NFS**  
Fuente: [18]

El Sistema de Ficheros Virtual (VFS) es una estructura formada de una tabla con ficheros conocidos con el nombre de V-nodo. El nodo-V es utilizado para indicar si el fichero es local o remoto, si es local posee un puntero al nodo-i del Sistema de Ficheros local, si es remoto posee un puntero al nodo-r del cliente NFS.

## Versiónes de NFS

Existen varias versiones de NFS que han aparecido a través de los años [19]:

- NFS Original o NFSv1 (1984): Esta versión solo fue utilizada por Sun para propósitos experimentales.
- NFSv2 (1989): Originalmente trabajaba por completo sobre UDP, lo que significaba que no era orientado a la conexión.
- NFSv3 (1995): En esta versión se añaden nuevas funcionalidades debido a la evolución tecnológica del hardware:
  - Soporte para ficheros de más de 2GB.
  - Soporte para escritura asíncrona sobre el servidor, mejorando el rendimiento.
  - Atributos adicionales para los ficheros.
  - Una operación READDIRPLUS obtiene los identificadores de archivo y los atributos, junto con los nombres de archivo cuando se escanea un directorio.

- NFSv4 (2000): En esta versión se incluyen mejoras en el rendimiento, en la seguridad y se introduce un protocolo de estado. Es la primera versión desarrollada por el IETF, y que posee como característica primordial el soporte para proveer acceso a sistemas de ficheros distribuidos (Parallel file system).

### 2.3.6 Protocolo CIFS

El sistema de archivos de Internet común (Common Internet File System) es el protocolo que permite compartir archivos a través de intranets corporativas e Internet. El conjunto de paquetes de mensajes que define una determinada versión de un protocolo se llama dialecto. El protocolo CIFS es un dialecto del protocolo multiplataforma de uso compartido de archivos de red, Server Message Block (SMB).

El principal objetivo de CIFS es el intercambio de archivos, y sus características son:

1. **Integridad y Concurrencia:** CIFS permite que múltiples clientes accedan y actualicen el mismo archivo sin conflictos, proporcionando un intercambio y bloqueo en los archivos. Compartir y bloquear es el proceso que permite a un usuario acceder a un archivo a la vez, debido a que bloquea el acceso a este archivo para los demás usuarios.

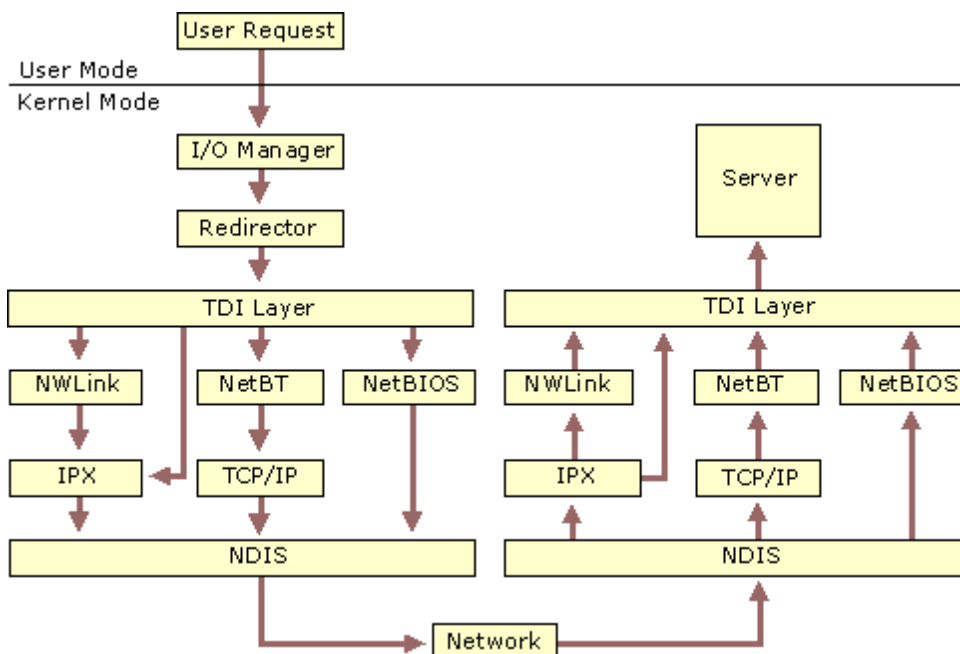
Los mecanismos de intercambio y bloqueo pueden ser utilizados a través de Internet e intranets. Además permite prelectura, escritura y almacenamiento en caché agresivo sin pérdida de integridad. Los cachés deben ser aprobados antes de que el archivo sea utilizable por otros clientes, asegurando que sólo una copia del archivo pueda estar activa a la vez, previniendo la corrupción de datos.

2. **Optimización de Vínculos Lentos:** El protocolo CIFS funciona a través de líneas de acceso telefónico de baja velocidad, por lo que hay mejor rendimiento para los usuarios que acceden a Internet mediante módem.
3. **Seguridad:** Los servidores CIFS soportan transferencias anónimas y seguras, y un acceso autenticado a los archivos con nombre. Ofrece facilidad para la administración de las políticas de seguridad de archivos y directorios .

4. **Rendimiento y Escalabilidad:** Existe integración entre los Servidores CIFS y el sistema operativo, los cuales se encuentran sintonizados para un máximo rendimiento del sistema.
5. **Nombres de Archivos Unicode:** Los nombres de archivos pueden ser cualquier conjunto de caracteres.
6. **Nombres de Archivo Global:** No es necesario que los usuarios monten sistemas de archivos remotos, ya que pueden referirse a ellos de forma directa con los nombres de importancia mundial, en vez de los que sólo tienen importancia local. Los usuarios construir un espacio de nombres de toda una empresa utilizando los sistemas de archivos distribuidos (DFS).

### Arquitectura CIFS

CIFS es un protocolo más sofisticado que FTP, debido a que su intercambio y transferencia de archivos es más actualizado, por lo que complementa al Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP). En la Figura 13 se muestra la arquitectura CIFS sirviendo a una solicitud del usuario para los datos desde un servidor de red [20].



**Figura 13.- Esquema NAS**  
Fuente: [20]

Si existe una solicitud para abrir un archivo que no sea compartido, I / O llama al redirector y pide elegir el protocolo de transporte apropiado. Si son solicitudes de NetBIOS, se transporta por la red al servidor apropiado teniendo en cuenta que se encuentra encapsulado en el protocolo IP. Al pasar esta solicitud al servidor, éste envía datos para satisfacer lo requerido en la solicitud.

Los componentes en el redirector proporcionan soporte para CIFS, tales como [20]:

- **Rdbss.sys**

Es un controlador donde se encapsulan las interacciones a nivel del núcleo, incluyendo los administradores de memoria caché y las solicitudes de los sistemas de archivos remotos para el protocolo especificado.

- **Mrx smb.sys**

Es un mini-redirector para CIFS tiene comandos específicos para este protocolo.

- **Mrx nfs.sys**

Es un mini-redirector para el NFS (Sistema de archivos de red) que proporciona soporte para el mismo. Se encuentra incluido en Servicios para Unix.

## Mensajes

CIFS define una serie de comandos que se utilizan para transmitir información entre ordenadores conectados en red. CIFS permite hacer solicitudes a dispositivos remotos y a la pila de protocolos del equipo local. Los mensajes CIFS se pueden clasificar como sigue [20]:

- Mensajes de establecimiento de conexión: son comandos que comienzan y terminan una conexión de un recurso compartido en el servidor.
- Mensajes de espacio de nombres y la manipulación de archivos: utilizados por el redirector para obtener acceso a los archivos en el servidor, y para leerlos y escribirlos.

- Mensajes de la impresora: utilizados por el redirector para enviar datos a una cola de impresión en un servidor, y para obtener información del estado de la cola de impresión.
- Varios mensajes: utilizados por el redirector para escribir en procesadores de mensajes y canalizaciones con nombre.

### **Versiones de SMB/CIFS**

- CIFS: La versión antigua de SMB que era parte de Microsoft Windows NT 4.0 en 1996. SMB1 reemplaza esta versión.
- SMB 1.0 (o SMB1): La versión utilizada en Windows 2000, Windows XP, Windows Server 2003 y Windows Server 2003 R2
- SMB 2.0 (o SMB2): La versión utilizada en Windows Vista (SP1 o posterior) y Windows Server 2008
- SMB 2.1 (o SMB2.1): La versión utilizada en Windows 7 y Windows Server 2008 R2
- SMB 3.0 (o SMB3): La versión utilizada en Windows 8 y Windows Server 2012
- SMB 3.02 (o SMB3): La versión utilizada en Windows 8.1 y Windows Server 2012 R2

# CAPÍTULO 3

## ANÁLISIS ACTUAL

### 3.1 Introducción

El proyecto de investigación titulado “Plataforma de análisis de usabilidad para aplicaciones interactivas de televisión digital” propuesto por el grupo de investigación WiCOM/ESPETV, es un proyecto que consta de diferentes partes para su completa implementación: un sitio web que permita subir archivos de aplicaciones interactivas con un repositorio en un servidor de almacenamiento de la Universidad, un servidor streaming para visualizar la aplicación en tiempo real, y un control remoto para interactuar con dicha aplicación. La presente tesis se enfoca en la primera parte del proyecto, la implementación del servidor web y del repositorio en un servidor de almacenamiento.

Para la construcción de un servicio web con almacenamiento de archivos es primordial investigar las herramientas necesarias para su implementación, herramientas tales como los sistemas de gestión de contenidos (CMS) para el diseño del sitio web, y los servidores de almacenamiento de archivos.

La investigación detallada de las herramientas para la creación de un servicio web, es un análisis previo que permitirá conocer características, funcionalidad, y ventajas y desventajas de cada una de las diferentes herramientas disponibles, para así poder extraer conclusiones de gran importancia.

Realizar un análisis comparativo de los diferentes sistemas de gestión de contenidos web y de los distintos tipos de servidores de almacenamiento de archivos, ayudará a conocer y escoger cuál gestor y servidor serán los indicados para la implementación de la plataforma de acceso remoto web, teniendo en cuenta los requerimientos necesarios para brindar el servicio deseado.

## **3.2 Análisis de Sistemas de Gestión de Contenidos**

El servicio web a implementar se basa en el diseño de un portal web mediante un sistema de gestión de contenidos que permita subir archivos comprimidos y visualizar videos, además es necesario tener en cuenta que en ese sitio se debe visualizar todas las partes en las que está formado el proyecto de investigación del grupo WiCOM/ESPETV.

Un sistema de gestión de contenidos es una herramienta que permite construir sitios web creando, editando, gestionando y publicando contenido digital como texto, gráficos, audio y vídeo. La existencia de varios CMS que son utilizados para gestionar diferentes tipos de sitios, hace que sea necesario categorizarlos. La primera categoría es en función del tipo de sitio que se quiera gestionar: genéricos y específicos.

Los genéricos proporcionan una plataforma para el desarrollo e implementación de aplicaciones que sirvan para construir soluciones de gestión de contenidos, blogs, comercio electrónico, portales, entre otros. Algunos ejemplos del tipo genérico son Apache lenya, OpenCMS, Joomla, TYPO3, Drupal.

Los específicos ofrecen una plataforma de servicios de Internet, para foros como phpBB, SMF, MyBB; para blogs como WordPress, Movable Type, Blogger/Blogspot, Plone; para wikis como MediaWiki, TikiWiki; para eCommerce como osCommerce, Dynamicweb eCommerce; para portal como PHP-Nuke, Postnuke, Joomla, Drupal, e-107, Plone, DotNetNuke, MS SharePoint, Thinkindot CMS; para galería como Gallery; para e-Learning como Moodle; y para publicaciones digitales como ePrints, Thinkindot CMS [21].



La segunda categoría es en función al tipo de licencia: comercializados y de código fuente abierto. Los CMS comercializados son creados por empresas donde el código fuente es considerado como un activo más, por lo que no permiten que terceros accedan a él. Los CMS de código fuente abierto son desarrollados por una persona, grupo o empresa con el fin de permitir el acceso libre a éste y modificaciones del código fuente.

Las ventajas de los CMS de código abierto son la flexibilidad de modificaciones por parte de los desarrolladores y no tiene costo debido a que es de acceso libre. Las ventajas de los CMS comerciales son la estabilidad y coherencia al desarrollarse por un mismo grupo, y soporte profesional. Se puede encontrar en el mercado CMS comerciales y de código abierto de calidad.

La categorización es de gran ayuda para realizar una buena elección del CMS indicado para el servicio que se desea brindar, sin embargo, existe la necesidad de conocer los sistemas de gestión de contenidos más utilizados por parte de toda la comunidad de usuarios de internet, principalmente los CMS de código abierto. Por lo tanto, la Tabla 1 y la Tabla 2 poseen estadísticas referentes a la posición de las tecnologías de código abierto según la adopción por parte de los usuarios y según la fortaleza como marca [22].

**Tabla 1**

Estadísticas de tecnologías de código abierto según la adopción por parte de todos los usuarios de internet.

CMS	Usuarios	Porcentaje
WordPress	15886021	78.72 %
Joomla!	2765237	13.7 %
Drupal	773689	3.83 %
TYPO3	426482	2.11 %
DNN Software	119845	0.59 %
Concrete5	83732	0.41 %
Umbraco	29948	0.15 %
eZ Systems	19444	0.10 %
Plone	13358	0.06 %
Mura	4263	0.02 %

**Nota:** Fuente: Adaptado de BuiltWith (2015). *Open Source Usage*. Recuperado el 3 de Julio del 2015 de <http://trends.builtwith.com/cms/open-source>

**Tabla 2**

Estadísticas de tecnologías de código abierto según la fortaleza como marca.

<b>CMS</b>	<b>Porcentaje</b>
WordPress	79.8 %
Drupal	8 %
Joomla!	7.7 %
DNN Software	1.5 %
TYPO3	1.3 %
Concrete5	0.6 %
Umbraco	0.4 %
eZ Systems	0.2 %
Plone	0.2 %
Mura	0.1 %

**Nota:** Fuente: BuiltWith.com (2015). *Open Source Usage*. Recuperado el 3 de Julio del 2015 de <http://trends.builtwith.com/cms/open-source>

Las estadísticas muestran los CMS de código abierto que lideran a nivel de todo Internet, los cuales, para los dos casos anteriormente mencionados, son WordPress, Joomla! y Drupal. WordPress, a pesar de que se encuentra en el primer puesto de liderazgo, no es el CMS indicado para el servicio deseado debido a que gestiona blogs. Joomla! y Drupal gestionan portales o sitios web, por lo cual es necesario realizar una comparación que ayude a conocer cual sistema de gestión de contenidos es el indicado.

Para la selección de uno de los dos sistemas de gestión de contenidos es necesario conocer el propósito del sitio Web, los servicios que desea brindar con él, y los grupos de usuarios a los que va dirigido el sistema.

### **3.2.1. Comparación entre Drupal y Joomla!**

Los sistemas de gestión de contenidos Joomla y Drupal ofrecen una interfaz gráfica para que el usuario pueda crear y realizar mantenimiento al sitio web. Ambas aplicaciones son Open Source y multiplataforma programadas con lenguaje PHP, PHP Hypertext Pre-processor, bajo licencia GPL, acrónimo de General Public License [23]. Al ser gestores de contenido de código abierto, poseen herramientas (extensiones o módulos) que son actualizadas de forma continua por programadores y desarrolladores.

A pesar de que los dos CMS son basados en algunas características similares con el fin de cumplir la misma funcionalidad, existen características que los diferencian y que ayudan a identificar el mejor gestor de contenidos para el servicio deseado. Una forma de conocer sus diferencias es mediante la realización de mediciones de atributos que poseen Joomla! y Drupal según las características de Funcionalidad, Usabilidad y Eficiencia.

Los niveles de aceptabilidad considerados para medir cada atributo son: Insatisfactorio de 0% - 40%, Marginal de 40% - 60%, y Satisfactorio de 60% - 100%. Los resultados de la cuantificación de cada atributo medido se pueden observar en la Tabla 3 [24].

**Tabla 3**

Cálculo de las preferencias elementales o Indicadores Elementales (IE).

<b>Atributos</b>	<b>Joomla!</b>	<b>Drupal</b>
Módulos instalados por defecto	80.00 %	60.00 %
Módulos Activados por defecto	21.74 %	66.66 %
Editor HTML tipo WYSIWYG	99.00 %	0.00 %
Reproductor de video FLV	0.00 %	0.00 %
Galería de Imágenes	33.00 %	0.00 %
Reproductor de Audio	0.00 %	0.00 %
Formulario de Contactos	33.00 %	33.00 %
Capacidad para el manejo de Plantillas para el Sitio y el Administrador	99.00 %	99.00 %
Plantillas por defecto para el Sitio	40.00 %	80.00 %
Plantillas Modificables para el Sitio	50.00 %	100.0 %
Plantillas por defecto para el Administrador	60.00 %	80.00 %
Plantillas Modificables para el Administrador	100.0 %	100.0 %
Plantillas para el Sitio del Total Instaladas por Defecto	66.66 %	100.0 %
Plantillas para el Administrador del Total Instaladas por Defecto	33.33 %	100.0 %
Capacidad para Definir Roles	0.00 %	100.0 %
Capacidad para Administrar permisos	100.0 %	100.0 %
Implementación del Buscador del Sitio	33.00 %	33.00 %
Visibilidad del Buscador del Sitio	100.0 %	100.0 %
Instalación del CMS	60.00 %	60.00 %
Instalación de Módulo	60.00 %	60.00 %
Instalación de Plantillas	60.00 %	60.00 %
Lenguajes por defecto	80.00 %	50.00 %
Facilidad en instalación de Nuevos Módulos	100.0 %	50.00 %
Facilidad en la Configuración de Módulos	100.0 %	50.00 %
Peticiones Atendidas por Segundo	50.00 %	80.00 %

Tiempo requerido por petición	50.00 %	80.00 %
Tasa de Transferencia	60.00 %	90.00 %
Peticiones Atendidas por Segundo	50.00 %	50.00 %
Tiempo requerido por petición	50.00 %	50.00 %
Tasa de Transferencia	60.00 %	30.00 %

**Nota:** Fuente: Betetta, J., Castro Díaz, M., Flores, C. V., & Palavecino, R. (2010). *Evaluación de las características y comparación de los Sistemas de Gestión de Contenidos* (p. 529). XVI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.

El cálculo de las características y sub-características se basa en el modelo de Agregación Lógica de Preferencias (Logic Scoring of Preference, LSP) propuesto por Dujmovic. Este modelo consiste en una función lógica que obtiene un resultado normalizado utilizando un conjunto de fórmulas y funciones algebraicas.

$$IG(r) = (P_1IE_1^r + P_2IE_2^r + \dots + P_mIE_m^r)^{1/r} \quad (1)$$

La Ecuación 1 es la función de agregación de los factores utilizada para el cálculo, el cual tiene el fin de destacar la prioridad e importancia de cada factor. “P” son los pesos asignados a cada atributo, “IE” son los indicadores elementales de la Tabla 3, y “r” es el agregador que genera reglas de decisión.

Los resultados obtenidos al aplicar el modelo LSP a las sub-características y características se presentan en la Tabla 4 [24].

**Tabla 4**  
Resultado del cálculo de agregación y puntaje ISP.

<b>Características, Sub-características y Atributos</b>	<b>Joomla!</b>	<b>Drupal</b>
<b>1. Funcionalidad</b>	<b>40.58 %</b>	<b>60.39 %</b>
1.1 Aspectos del gestor de Módulos	47.16 %	11.23 %
1.1.1. Existencia de Módulos	50.70 %	61.55 %
1.1.2. Disponibilidad de Módulos	42.90 %	6.60 %
1.2 Aspectos del gestor de Plantillas	55.64 %	92.74 %
1.2.1. Plantillas para el Sitio	42.61 %	85.22 %
1.2.2. Plantillas para el Administrador	68.64 %	85.22 %
1.2.3. Plantillas del Gestor de Contenidos	50.00 %	100.00 %
1.3 Aspectos de Seguridad	22.76 %	100.00 %
1.3.1. Capacidad para definir Roles	0.00 %	100.00 %
1.3.2. Capacidad para administrar permisos	100.00 %	100.00 %
1.4 Aspectos de Búsqueda	42.39 %	42.39 %

<b>2. Usabilidad</b>	<b>75.17 %</b>	<b>54.90 %</b>
2.1 Pasos Instalación	60.00 %	60.00 %
2.2 Lenguaje por defecto	80.00 %	50.00 %
2.3 Facilidad en el Manejo de Módulos	100.00 %	50.00 %
<b>3. Eficiencia</b>	<b>52.54 %</b>	<b>80.67 %</b>
3.1 Cache Activado	52.54 %	82.69 %
3.2 Cache Desactivado	52.54 %	40.96 %

**Nota:** Fuente: Betetta, J., Castro Díaz, M., Flores, C. V., & Palavecino, R. (2010). *Evaluación de las características y comparación de los Sistemas de Gestión de Contenidos* (p. 532). XVI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.

Los resultados de las mediciones muestran los porcentajes de funcionalidad, usabilidad y eficiencia de los CMS respecto a atributos de cada una de estas características. A pesar de que porcentajes de algunos atributos indican que estos gestores de contenido no difieren mayormente, varios de ellos varían de forma positiva y negativa mostrando un indicador global para cada uno de los CMS: Joomla! 56.09% y Drupal 65.32%.

Las características indicadas anteriormente son utilizadas para la comparación entre Joomla! y Drupal:

- **Funcionalidad:** Según los resultados existe una gran diferencia entre estos dos CMS respecto a esta característica, Drupal es superior a Joomla! en lo que se refiere al manejo del gestor de plantillas. Referente a la seguridad, Drupal tiene la desventaja de no tener un login bajo el protocolo SSL, sin embargo es predominante en lo que respecta a privilegios granulares, es decir que permite crear roles sin restricción, a diferencia de Joomla! donde sus roles ya se encuentran predefinidos. En aplicaciones, Joomla tiene el mayor número de desarrolladores, sin embargo, Drupal posee una mejor plataforma para programadores y mayor variedad de extensiones, además de tener integración nativa a funciones no muy comunes.
- **Usabilidad:** Joomla, a diferencia de Drupal, es una herramienta muy amigable porque se centra en la simplicidad y en brindar facilidad de uso sin necesidad de requerir programadores con conocimientos técnicos. La instalación de Joomla es simple y ofrece una gran cantidad de lenguajes, y aunque la configuración de sus módulos es igual de sencilla, tiene una limitada funcionalidad. Drupal, a pesar de su instalación básica, tiene mayor funcionalidad para sitios más sofisticados.

- **Eficiencia:** Drupal brinda mayor rendimiento referente al funcionamiento y los recursos empleados. En Joomla!, el rendimiento al activar los caches mejora imperceptiblemente, a diferencia de Drupal, los caches activados permitirán un mejoramiento muy notorio como evitar la reconstrucción de la página cuando se almacena mucha información en la base de datos.

Después de evaluar cada una de las características anteriores se puede seleccionar, de forma objetiva, el sistema de gestión de contenidos más adecuado para el servicio que se desea brindar. El objetivo del análisis no es escoger la mejor herramienta, sino la más adecuada para el propósito del sitio Web teniendo en cuenta los requerimientos para aquello.

Al enfocarse únicamente en el presente proyecto se tiene una inclinación hacia el CMS Joomla!, debido a su facilidad de uso, calidad de código, diseño de interfaz de usuario y su gran variedad de extensiones más actualizadas para el manejo de imágenes, además que para el sitio web deseado no es importante utilizar un gestor con una plataforma muy sofisticada.

Sin embargo, teniendo en cuenta el fin del proyecto global del grupo de investigación WiCOM/ESPETV, es necesario un CMS con alto rendimiento y que permita unificar todas las partes en las que está formado. Es por esa razón que Drupal es el gestor de contenidos escogido y adecuado para esta implementación, gracias a poseer una plataforma que ofrece gran variedad de características especializadas para programadores, por lo que, mediante la integración de código en PHP, no habrá complicaciones al momento de consolidar las partes del proyecto de investigación.

### **3.3 Análisis de Servidores de Almacenamiento**

En el presente proyecto, además de poseer un servidor web con sistema operativo Linux, se requiere la implementación de un repositorio con los archivos que los usuarios subirán al sitio web, por lo que es necesario utilizar un servidor de almacenamiento que permita acceder a él desde los equipos del laboratorio de Televisión Digital, los cuales cuentan con sistema operativo Windows.

Los servidores de almacenamiento son equipos de gran capacidad especializados en el almacenaje de información cuyo propósito es el evitar pérdidas de datos por problemas en otros servidores. Los sistemas de almacenamiento se basan en diferentes arquitecturas y topologías, los cuales varían debido a sus aplicaciones, sistema de ficheros y la forma de almacenamiento físico.

El sistema de almacenamiento es primordial en la infraestructura de una empresa, lo que significa que optar por utilizar un tipo de topología influirá en el futuro en la plataforma implementada, es por eso que conocer las características y funcionamiento de cada tipo de servidor de almacenamiento es de gran importancia. Los servidores pueden ser clasificados en: DAS (Direct Attached Network), SAN (Storage Area Network), o NAS (Network Attached Storage).

DAS es un almacenamiento externo que requiere una conexión física directa al servidor a través de una interfaz SCSI (Small Computer System Interface). Actualmente es una arquitectura que se encuentra casi en desuso, la conectividad SCSI está descontinuada y obsoleta, y debido a su poca flexibilidad con otros servidores respecto a la compartición de datos, se dio paso al apareamiento de las arquitecturas SAN y NAS, y los equipos aún existentes con tecnología DAS están siendo únicamente utilizados para el almacenamiento del sistema operativo de una empresa.

Las arquitecturas SAN y NAS son almacenamientos de conexión a la red como nodos independientes y a los cuales otros dispositivos pueden acceder. NAS es una tecnología dedicada a compartir archivos con servidores o clientes a través de una red local (LAN), normalmente Ethernet. SAN es una red de almacenamiento para múltiples servidores que permite acceder a la información mediante una interfaz del Canal de Fibra.

A pesar de que brindar almacenamiento de datos es el objetivo de ambas tecnologías, el funcionamiento de éstas difiere, por lo que conocer las ventajas y desventajas que poseen cada una brinda la posibilidad de elegir el servicio de almacenamiento adecuado.

### 3.3.1. Ventajas y desventajas de los servidores NAS y SAN

Ambos servidores de almacenamiento son muy utilizados a nivel empresarial, debido a que NAS y SAN poseen la capacidad de almacenamientos de grandes cantidades de datos. Las características de cada una se enfocan en diferentes aspectos, por lo que en las Tabla 5 y Tabla 6 se mostrarán las ventajas y desventajas de los dos servidores.

**Tabla 5**  
Ventajas y Desventajas del Servidor NAS

Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza un sistema operativo optimizado para el uso de protocolos CIF, NFS, FTP y AFP.</li> <li>• Proporciona almacenamiento centralizado a servidores clientes en entornos con grandes cantidades de datos.</li> <li>• Trabaja a nivel de archivos, es decir, almacena los datos en formato de archivos.</li> <li>• Tiene la capacidad de suministrar archivos de distintas plataformas.</li> <li>• Es escalable y su coste es menor que el del servidor SAN.</li> <li>• Permite habilitar fácilmente sistemas de ficheros compartidos entre distintos clientes.</li> <li>• Incorpora el acceso a las instalaciones externas del almacenaje de datos.</li> <li>• El transporte entre la NAS inteligente (head) y sus discos físicos es transparente para el usuario.</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor rendimiento y fiabilidad que el servidor SAN, debido al uso compartido de las comunicaciones.</li> <li>• Uso de red LAN, por lo que el desempeño depende de la velocidad de la misma.</li> </ul>

**Tabla 6**  
Ventajas y Desventajas del Servidor SAN

Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor rendimiento y disponibilidad de datos que el servidor NAS.</li> <li>• Acceso a los datos de forma transparente por parte de las aplicaciones.</li> <li>• Proporciona gran ancho de banda debido al uso mayoritario de fibra óptica.</li> <li>• Permite conectar la cantidad de unidades lógicas necesarias para su crecimiento.</li> </ul>
----------	---



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provee duplicación de acceso a datos a través de múltiples caminos.</li> <li>• Permite la conexión de los distintos elementos de manera rápida, segura y confiable.</li> <li>• Trabaja a nivel de bloques consolidados, es decir, almacenamiento en discos que son considerados como un volumen local.</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coste más elevado que el del servidor NAS, debido a los elementos que forman su infraestructura.</li> <li>• Cada unidad de disco es única para un servidor por lo que no se comparte.</li> <li>• Comparte la capacidad de la red de datos entre usuarios y almacenamiento debido a la utilización del protocolo iSCSI.</li> </ul>

Gracias al análisis de los diferentes servidores de almacenamiento existentes, se pudo descartar de forma inmediata el servidor DAS, debido a que por ser el primer servidor en aparecer, actualmente se encuentra casi en desuso. Por otro lado, los servidores NAS y SAN son dos opciones viables para el almacenamiento de archivos, en este caso para los archivos que son subidos mediante el sitio web.

Después de conocer las ventajas y desventajas de los servidores NAS y SAN, la superioridad que posee SAN con respecto a NAS es muy notoria, y a pesar de ser la mejor opción para un almacenamiento seguro, confiable y de manera rápida, no es el servidor adecuado para el presente proyecto. NAS es escogido debido a su funcionalidad a nivel de ficheros donde los equipos conectados a este servidor solicitan los datos o ficheros específicos, además, como el título del proyecto indica, se requiere acceder a los archivos remotamente, y una de las características del servidor NAS es la solicitud de forma remota mediante los protocolos NFS o CIFS.

Conociendo que el servidor de almacenamiento que se va a utilizar en el presente proyecto es un servidor NAS, se hace necesario realizar un análisis comparativo de los dos protocolos que permiten acceder a los archivos de forma remota, para poder escoger el adecuado.

### 3.3.2. Análisis de los protocolos NFS y CIFS

NFS y CIFS son los principales protocolos de sistemas de archivos usados en los servidores NAS. Estas dos tecnologías están muy relacionadas y necesitan de conocimiento en redes de computadoras y sus diversas aplicaciones, sin embargo es muy útil realizar una comparación entre NFS y CIFS según ciertas características como se muestra en la Tabla 7.

**Tabla 7**

Tabla comparativa de los protocolos NFS y CIFS

Características	NFS	CIFS
Utilizado en sistemas operativos Unix.	X	
Utilizado en sistemas operativos Linux.	X	X
Utilizado en sistemas operativos Windows.		X
Comparte los archivos de forma transparente.	X	
Posee un modelo cliente / servidor.	X	X
Utiliza el protocolo TCP / IP.		X
Permite montar la totalidad o una parte de un sistema de archivos.	X	

Observando la tabla comparativa se puede decir que NFS y CIFS comparten ciertas características, y aunque las demás de ellas podrían hacer la diferencia para escoger el protocolo adecuado, se debe tener en cuenta también las ventajas de cada uno:

#### NFS

- Proceso de aplicación simple en comparación con la naturaleza comunicativa de CIFS.
- Almacenamiento seguro en caché de archivos.

#### CIFS

- Alcance amplio que permite acceso compartido a diversas aplicaciones.
- Unicode y alto rendimiento en la naturaleza comunicativa.
- No tiene que ser utilizado solo para Windows.

Teniendo en cuenta que al principio del proyecto se pensó en utilizar equipos solo con sistema operativo Linux, se podría decir que el protocolo adecuado era el sistema de archivos de red o NFS, sin embargo, se pensó en que el equipo desde el cual se desea acceder trabaja con Windows para la utilización de herramientas de televisión digital como Village Flow, por lo que el protocolo NFS ya no sería el adecuado.

Con los resultados de la tabla comparativa y las ventajas indicadas anteriormente, se puede concluir que el protocolo CIFS es el indicado para la implementación de la plataforma de acceso remoto web, debido a que tiene la posibilidad de comunicarse no sólo entre equipos con sistema operativo Windows, sino también entre equipos con sistema operativo Linux y Windows. Además que el alto rendimiento en la comunicación es de gran ayuda para el presente proyecto.

# CAPÍTULO 4

## IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE ACCESO REMOTO WEB

### 4.1 Topología

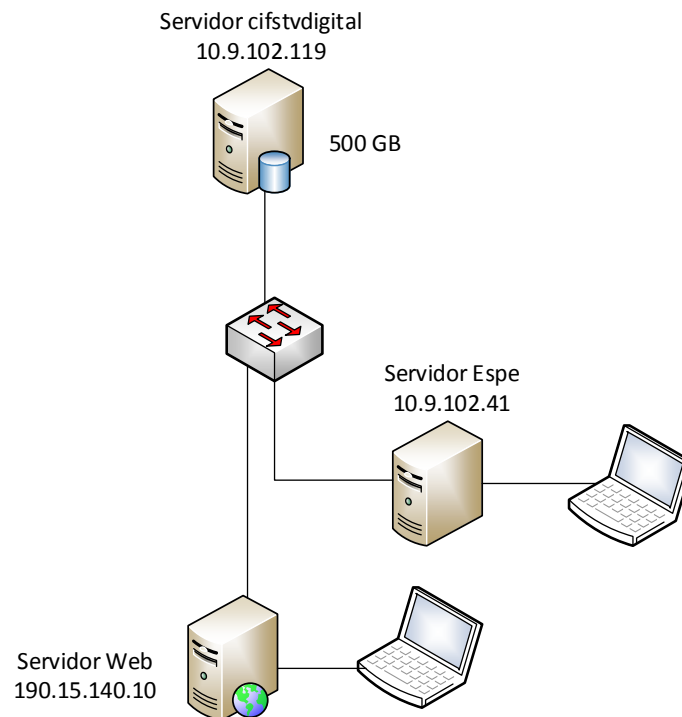


Figura 14.- Topología

## 4.2 Escenarios a utilizar

### 4.2.1. Servidor Web

El servidor será creado utilizando la aplicación XenCenter que sirve para administrar servidores XEN. Esta aplicación posee varios servidores virtualizados que han sido creados en la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, algunos de ellos se utilizan para proyectos de investigación de diferentes carreras.

Después de ser levantado el servidor web, se lo virtualizará para poder acceder a él remotamente desde cualquier equipo utilizando un protocolo de conexión SSH. El acceso al servidor se realizará mediante el software PuTTY, donde se abrirá una sesión de forma remota utilizando la dirección IP asignada.

Las características del servidor web se muestra en la Tabla 8:

**Tabla 8**  
Características del servidor Web

Servidor	Máquina Virtual
<ul style="list-style-type: none"><li>• Número de núcleos: 4 Cores</li><li>• Nombre en XenCenter: Servidor TvDigital</li><li>• Tamaño: 4 GB</li><li>• Dirección IP asignada: 190.15.140.10</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema Operativo: Ubuntu Server 14.04 de 64 bits</li><li>• Nombre: svrtvdigital</li><li>• Tamaño: 20 GB</li><li>• Sistema de Gestión de Contenidos a instalar: Drupal 7.37</li></ul>

La configuración de la dirección IPv4 de la red en la interfaz eth1 será de la siguiente manera:

- Dirección IP: 190.15.140.10
- Máscara de red: 255.255.255.0
- Dirección de red: 190.15.140.0

- Dirección de broadcast: 190.15.140.255
- Dirección de Gateway: 190.15.140.1
- DNS's: 200.93.216.2 200.93.216.5 8.8.8.8

#### 4.2.2. Servidor de Almacenamiento

El servidor de almacenamiento estará basado en un servidor NAS con protocolo CIFS, debido a que permitirá un acceso remoto entre un equipo con Linux y un equipo con Windows.

El servidor web estará formado de dos tarjetas de red, la una tendrá la dirección IP propia de ese servidor 190.15.140.10, y la otra poseerá la dirección IP del almacenamiento en la red, por lo que será necesario activar otra interfaz, la eth0. Debido a lo indicado anteriormente, el almacenamiento en el repositorio será de forma interna al servidor web, es decir, la comunicación entre los dos servidores será de forma transparente para el sistema.

Aunque el servidor de almacenamiento que se va a utilizar trabaja con una intranet externa, se hará uso del traductor de dirección de red o NAT para el intercambio a la intranet interna del servidor de almacenamiento de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE. Es por eso que se podrá acceder al servidor de almacenamiento del presente proyecto utilizando la dirección IP de la intranet de la universidad.

Las características del servidor de almacenamiento son las siguientes:

- Nombre del servidor CIFS: cifstvdigital
- Dirección IP asignada (intranet externa): 10.9.102.119
- Dirección IP de la intranet interna de la universidad: 10.9.102.41
- Dirección IP del gateway: 10.9.102.1
- Tamaño de almacenamiento: 500 GB

### 4.3 Creación del Servidor Web

Para la creación del servidor web es necesario conocer varios elementos para su implementación:

**Citrix:** Es la tecnología con la que se trabaja en la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE para tener virtualización en los servidores que utiliza.



**Figura 15.- Logotipo de la corporación Citrix Systems**  
Fuente: [25]

**Citrix XenCenter:** Es la aplicación de Citrix utilizada para crear y administrar los servidores virtuales de la universidad, en este caso, el servidor se llamará Servidor TvDigital y será creado dentro del xenserver 2.5. Además Citrix XenCenter tiene acceso a las consolas de cada máquina virtual, y permite controlar los servidores XEN existentes con operaciones como por ejemplo iniciar, reiniciar, detener y suspender.

**Ubuntu Server 14.04:** Esta versión orientada a servidores es la más actualizada y estable. En este caso su instalación incluye también la instalación de LAMP server, y el nombre de dicha máquina virtual será svrtvdigital. Además el nombre de la cuenta de usuario de la máquina será tvdigital.

**Protocolo SSH:** permite conectarse a un host de forma remota, por lo que será posible acceder al servidor tvdigital desde cualquier equipo utilizando el software PuTTY y la dirección IP asignada.



**Figura 16.- Aplicación PuTTY**

## 4.4 Diseño del Sitio Web

### 4.4.1. Instalación de LAMP

Cuando se realiza alguna instalación en el servidor es recomendable realizar primero una actualización. El acrónimo LAMP se deriva de Linux, Apache, MySQL y PHP, lo que significa la instalación de cada uno de ellos.

**Linux:** Es un sistema operativo que tiene varias distribuciones, una de ellas es el sistema operativo que se encontrará instalado en el presente proyecto para la máquina virtual, Ubuntu Server.

**Apache2:** Es el servidor web HTTP utilizado para permitir visualizar el sitio diseñado, en este caso se pondrá a visualizar el sitio ingresando la dirección IP 190.15.140.10 en el navegador, en el lugar donde se coloca la dirección URL. Al finalizar su instalación y cada vez que se realicen cambios futuros, será necesario reiniciar este servidor apache2.

Para reiniciar el servidor apache2 se utilizará el comando:

- *sudo service apache2 restart*

Donde **sudo** es el comando para dar permisos como root, **service** es el comando que permite realizar acciones como iniciar, reiniciar o detener un servicio, **apache2** es el servicio, y **restart** es la acción.

**MySQL:** Es el sistema de gestión de base de datos que se requiere para la construcción del sitio web, la cual necesita una clave de usuario root en el momento de su instalación. Toda la información que se encontrará en la página web será almacenada en una estructura de directorios de base de datos, la cual se crea utilizando este sistema.

**PHP5:** Es el lenguaje de programación que va a ser utilizado en el desarrollo del sitio web. Para su instalación son necesarios los siguientes paquetes:

- **php5-mysql:** Este paquete posee módulos para realizar conexiones de la base de datos MySQL de forma directa desde scripts PHP.



- **php-pear:** Este paquete permite un acceso al repositorio PEAR, el cual es un almacenamiento de código para las extensiones de PHP.
- **php5-gd:** Este paquete contiene librerías GD de PHP utilizadas para el procesamiento y tratamiento de imágenes con este lenguaje de programación.
- **php5-mcrypt:** Este paquete posee una biblioteca Mcrypt formada de varios modos de cifrado en scripts PHP.
- **php5-curl:** Este paquete posee la librería CURL que permite conectar servidores para obtener archivos de protocolos FTP, HTTP, Gopher.
- **libssh2-php:** Este paquete está formado de enlaces que permiten la utilización de conexiones del protocolo SSH con PHP.

#### 4.4.2. Drupal

##### 4.4.2.1. Instalación de Drupal

Para instalar Drupal será necesario primero la creación de una base de datos MySQL con su respectivo usuario, y realizar la configuración adecuada para conceder permisos para cualquier modificación en la base de datos. En el presente proyecto la base de datos MySQL se la llamará *dbtvdigital* y su usuario será *tvdigital*.

La instalación se realizará con la versión más actualizada de Drupal, 7.37, mediante comandos en la consola de la máquina virtual del servidor, y para completar el proceso de instalación se lo debe realizar mediante web, ingresando en el navegador la dirección <http://190.15.140.10>.

La instalación mediante web permitirá escoger el tipo de configuración y el idioma que se va a utilizar, en este caso se realizará un proceso de instalación estándar que posee características preconfiguradas y el idioma predeterminado Inglés. Al momento de la configuración de la base de datos solo será necesario colocar el nombre y el usuario que serán creados en MySQL al principio de la instalación, como se indicó anteriormente, y si se desea, crear una contraseña para esa base de datos.

En la configuración del sitio, primero será necesario colocar un nombre y una dirección de e-mail desde la cual se enviará un correo cuando un usuario se registre, en este caso se utilizará el nombre **WiCOM/ESPETV – Plataforma Usabilidad**, y el e-mail que será asignado para esta función por el área de UTIC de la universidad: **no-reply-decc@espe.edu.ec**.

Además será necesaria la configuración de la cuenta del administrador con un nombre de usuario, contraseña, y una dirección de e-mail para la información del sitio como actualizaciones o para poner la página en mantenimiento, si es necesario. Para este proyecto se utilizará como nombre de usuario **admin**, y por el momento la dirección de correo **andycasanova90@gmail.com**, la cual será cambiada por la dirección de e-mail del administrador oficial al finalizar el proyecto.

Para completar toda la instalación y comenzar con el diseño del sitio web será necesaria una instalación más, la instalación de la herramienta phpMyAdmin para la administración de la base de datos dbtvdigital que será creada, al inicio, en MySQL. Para esta instalación será necesario crear una cuenta con un nombre de usuario y contraseña, para lo cual se utilizará **root** como el nombre de usuario.

El ingreso a la herramienta phpMyAdmin y la posibilidad de visualizar la base de datos donde se encuentra toda la información almacenada, debe ser ingresando en el navegador la dirección <http://190.15.140.10/phpmyadmin>.

#### **4.4.2.2. Construcción del sitio web**

Para comenzar con el diseño del sitio web se necesitará tener en cuenta que Drupal debe encontrarse instalado en el directorio `/var/www/` con el nombre de `tvdigital`. Después de la instalación se debe verificar que se encuentren los directorios que se crearán automáticamente como por ejemplo: `/var/www/tvdigital/sites/all`, dentro del cual se encontrarán los ficheros `modules`, `themes` y `libraries` donde se instalarán las extensiones necesarias para utilizarlas en el diseño del sitio web.

La instalación de cada extensión se lo realizará independientemente de la instalación frecuente que es mediante la web utilizando el protocolo FTP. El proceso

utilizado será mediante comandos en la consola de la máquina virtual del servidor, es decir, la instalación se realizará de forma directa en el servidor, en cada una de las carpetas a las que pertenece cada extensión.

Para la instalación de las extensiones solo será necesario utilizar los comandos siguientes:

- `sudo wget dirección URL de la extensión`

Donde *sudo* es el comando para dar permisos como root, *wget* es el comando para descargar archivos de la web.

- `sudo tar -xvf archivo comprimido .tar.gz`

Donde *sudo* es el comando para dar permisos como root, *tar -xvf* es el comando para descomprimir archivos con extensión *.tar.gz*.

Simplemente con tener en el servidor el archivo descomprimido en la carpeta *modules*, *themes* o *libraries*, según la extensión que sea, ya se podrá visualizar en el sitio web para poder activarlos y utilizarlos.

## DISEÑO

La página estará diseñada de forma amigable para el usuario, el cual contará con la plantilla prediseñada *Corporate Clean* para el tema de la página, sin embargo se realizarán modificaciones respecto a los colores por defecto y algunas partes de su código fuente.

La página contará con colores atractivos a la vista en tonos de azul y gris, y su logotipo estará representado por los logos propios de los dos grupos de investigación que decidieron iniciar este proyecto, y el nombre del sitio *WiCOM/ESPETV - Plataforma Usabilidad*. Los usuarios registrados en el sitio, podrán visualizar una barra negra en la parte superior donde se encontrará, al lado derecho, el nombre de usuario y la opción para salir de la cuenta, *Log out*. La modificación de su cuenta de usuario será realizada con esa barra superior dando clic en el nombre de usuario.

Además la página estará formada de un carrusel de imágenes que será modificado del original que posee el tema escogido. Las imágenes originales, *slide-1*, *slide-2* y

slide-3, serán reemplazadas por unas imágenes que tengan la misma dimensión, que se relacionen con lo que se desea mostrar en la página y que sean coloridas y llamativas.

El carrusel de imágenes estará situado en la sección banner de la plantilla, y mostrará, a parte de las imágenes, información acerca de la Televisión Digital Terrestre, y de las Aplicaciones Interactivas de Televisión Digital. El menú que se encontrará en la sección navegación del tema, permitirá visualizar las diferentes opciones que tiene la página. Este menú estará formado por las siguientes páginas: Home, ¿Cómo funciona?, Archivos, Video e Información.

Al lado izquierdo de todas las páginas del sitio se encontrará una sección para ingresar como usuario o para realizar un registro. Al momento de crear una nueva cuenta se necesitará ingresar un nombre de usuario y una dirección de correo electrónico, debido a que se enviará un e-mail con un enlace para que el usuario pueda iniciar sesión y luego establecer una contraseña con el requerimiento de que debe contener 6 caracteres mínimo, para así finalizar con el registro. Este proceso permitirá tener más seguridad en el momento del registro, además de brindarle al usuario la posibilidad de subir una foto de perfil si desea y escoger la zona horaria de donde se encuentra.

En esa misma sección se encontrará una opción para que el usuario pueda cambiar su contraseña actual por una nueva, por lo que el sitio pedirá el ingreso del nombre de usuario o la dirección de correo electrónico debido a que se enviará un e-mail con las instrucciones para el realizar el cambio. En este correo se encontrará un enlace que permite al usuario iniciar sesión, y que luego llevará a la página del sitio que permite el restablecimiento de la contraseña.

La página principal, **Home**, estará formada por el Carrusel de imágenes y por un anuncio de bienvenida. El anuncio tendrá el fin de exponer y dar a conocer todo acerca del sitio web, la razón por la que se creó, que servicio brinda, y quienes tuvieron la iniciativa del proyecto, es por eso que en esa publicación se incluirán los enlaces a los sitios web de los dos grupos de investigación, WiCOM y ESPETV, para que los usuarios puedan tener más conocimiento acerca de ellos.

La página de **¿Cómo Funciona?** estará formada de un contenido textual con una imagen. Este contenido tendrá el fin de explicar de forma detallada el funcionamiento del sitio web, cómo y para qué se utilizará cada una de las secciones Archivos, Videos e Información.

La página **Archivos** poseerá un contenido con texto y una sección de Carga (*Upload*). El texto contendrá la información sobre los requerimientos para cargar los archivos, el cual se centrará en indicar como se debe subir la carpeta y lo que debe contener en ella, además se especificará cuáles extensiones de archivos son las permitidas para la carga y el tamaño máximo que debe tener.

Bajo el contenido de los requerimientos se encontrará la sección de carga de archivos, cuya opción para subir solo se activará y se visualizará cuando un usuario se encuentra registrado en el sitio, caso contrario solo se podrá visualizar los archivos subidos por los diferentes usuarios y con la posibilidad de permitir la descarga de esos archivos.

La opción para cargar archivos estará configurada para permitir que un usuario escriba una descripción si desea, y para que pueda subir un ilimitado número de archivos, teniendo en cuenta que deberá ser uno a la vez. La eliminación de los archivos subidos estará restringida para que el administrador sea el único que tenga la posibilidad de hacerlo.

La página **Video** estará formada de una galería de videos obtenidos de youtube de la cuenta Canal de ESPETV, que contiene videos que muestran la funcionalidad de algunas aplicaciones interactivas realizadas por el grupo de investigación. Cada video se encontrará dentro de un recuadro con su nombre en la parte superior, el cual es un enlace para poder visualizar el video de tamaño normal.

La galería será flexible, es decir que su visualización será de forma cómoda para el usuario debido a que se ajusta al tamaño de la ventana, al igual que si se utilizara otro dispositivo, se acomodará al tamaño de la pantalla de éste. La galería tendrá videos con dimensión de 200x200 pixeles, los cuales, con ese tamaño, podrán ser reproducidos, sin embargo no se podrá visualizar muy bien hasta que se lo amplíe utilizando el enlace del nombre del video.

La página **Información** estará formada de un contenido textual donde se explicará que las publicaciones realizadas por el administrador se encontrarán en esta sección. Estas publicaciones estarán en la parte de Anuncios donde solo el administrador podrá modificar, y su visualización será únicamente para los usuarios registrados en el sitio. El contenido de estos anuncios mostrarán el texto que el administrador desee, la fecha y la hora de publicación.

## TEMA UTILIZADO

Corporate Clean es un tema para Drupal basado en la plantilla homónima PSD que fue diseñado y publicado por Zsolt Kacso. Este tema será escogido debido a su diseño minimalista y elegante, a su flexibilidad, y a la gran variedad de opciones que brinda a pesar de ser una versión libre. Corporate Clean posee algunos diseños de columnas y su control deslizante es ajustable, además que puede ser visualizado sin ningún problema en cualquier tipo de dispositivo.



**Figura 17.- Tema Corporate Clean**  
**Fuente: [26]**

La versión a utilizar de este tema es la 7.x-2.3, la cual posee características mejoradas a las versiones 7.x-1.x. Las características más distinguibles para este proyecto serán:

- Diseño responsive desde las versiones 7.x-2.x, es decir que la visualización de la página a construir se ajustará a cualquier ancho de pantalla.
- Diseño simple, minimalista y elegante.
- Compatibilidad con respecto al logotipo, nombre del sitio web y fotos de usuarios.
- Módulo de integración de color, el cual ofrece la posibilidad de realizar ajustes y personalizar el esquema de color.
- 12 regiones disponibles que permitirán organizar cada bloque y contenido en donde se desee, con el fin dar forma al estilo del sitio web.
- Presentación de slideshow utilizando el plugin JQuery, el cual podrá configurar algunas características para el carrusel de imágenes.

El esquema de colores del tema es personalizable, por lo que, con las modificaciones realizadas, el diseño del sitio se deberá visualizar como se muestra en la figura 18, teniendo en cuenta que el logotipo y la información será cambiada por la que se colocará en el sitio web del proyecto.

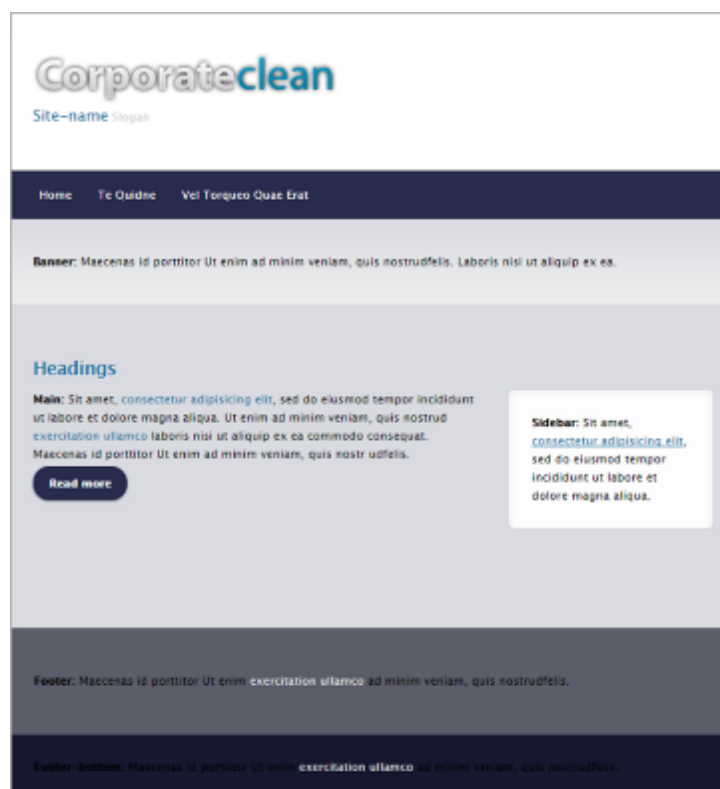


Figura 18.- Interfaz con el esquema de colores personalizados

## MÓDULOS UTILIZADOS

Algunos módulos serán utilizados únicamente para que el administrador, al momento de construir el sitio, pueda utilizar Drupal de manera más simple y más cómoda. Muchos módulos que posee este CMS requieren la instalación previa de otras extensiones.

Las versiones de todos los módulos a utilizar se muestran en la Tabla 9:

**Tabla 9**  
Versiones de módulos a utilizar

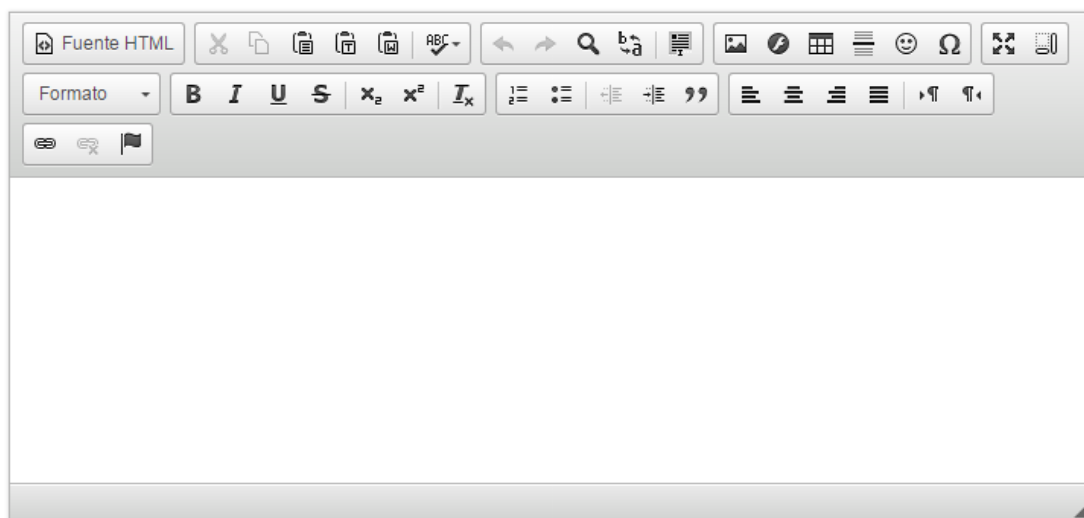
<b>Módulo</b>	<b>Versión</b>
CKEditor	7.x-1.16
Block Upload	7.x-1.8
Chaos tool suite (ctools)	7.x-1.7
File Entity (fieldable files)	7.x-1.0
Media	7.x-1.0
Media Internet Sources	7.x-1.0
Embedded Media Field	7.x-1.0-alpha1
Video Embed Field	7.x-1.0-alpha5
Views	7.x-3.10
Views UI	7.x-3.10
Views Fluid Grid	7.x-3.0

### **CKEditor**

Es un editor visual de HTML WYSIWYG (What You See Is What You Get), lo que quiere decir que lo que ves es lo que tienes. Es uno de los editores mayormente utilizados debido a las funciones que ofrece, como por ejemplo el editor de escritorio conocido como Word a la web.

La versión a utilizar de este módulo posee un código más optimizado debido a su reducción de número de archivos para menos peticiones HTTP a interpretar. Algunas características que ofrece este módulo es la posibilidad de crear enlaces de forma fácil y rápida, introducir imágenes en el texto, escoger el estilo de texto, mejor visualización, y selección del lenguaje deseado.





**Figura 19.- CKEditor**

Este editor será usado en lugar del campo de texto plano con el que viene instalado Drupal. Además será muy útil para todo el contenido textual que se encontrará en la página, en especial para los enlaces de las páginas de los grupos de investigación que se colocarán en la publicación de Bienvenida.

### **Block Upload**

Es un módulo que posee un bloque muy fácil de utilizar, el cual permite a los usuarios cargar o subir al sitio imágenes o archivos. La versión a utilizar de Drupal ya incluye la instalación de algunos campos sin necesidad de instalar los módulos de ellos, como por ejemplo el campo de imagen y el campo de archivos, los cuales serán necesarios para la utilización del módulo Block Upload.

The image shows a form for uploading a file. It has a title 'Upload file'. Below the title is a button labeled 'Seleccionar archivo' and the text 'Ningún archivo seleccionado'. There is a text area labeled 'Description'. At the bottom of the form is a 'Save' button.

**Figura 20.- Block Upload**

Este bloque puede ser ubicado en cualquier región del tema y en la página que se desee, además permite configurar el tipo de campo que se va a utilizar en este bloque

para la carga, y conceder permisos para los diferentes roles (usuario, usuario autenticado y administrador).

Para el presente proyecto será necesario el campo archivos o File Field, el cual se modificará para permitir la subida sólo de archivos comprimidos con extensión .zip o .rar, además de la posibilidad de subir ilimitados archivos, de uno en uno, que se almacenarán en el servidor web en el directorio que se especificará en la configuración: **`/var/www/tvdigital/sites/default/files/archivos`**.

Este módulo de bloque de cargar será configurado para ser utilizado únicamente por usuarios registrados y por el administrador, sin embargo permitirá que cualquier usuario visualice los archivos subidos al sitio web con la posibilidad de descargarlos. El bloque se encontrará posicionado en la región de contenido de la página Archivos, después del contenido textual.

### **Chaos tool suite (ctools)**

Este módulo posee un conjunto de APIs y herramientas que permiten al diseñador tener una mejor experiencia. Además posee un módulo incluido llamado Page Manager que ayuda en la administración de las diferentes páginas del sitio.

Es una librería de herramientas de ayuda como Plugins para permitir a otros módulos la instalación de plugins de archivos, herramientas exportables para los módulos que tengan información en la base de datos, almacenamiento de objetos en la caché, entre otros.

Chaos tool suite es uno de los módulos requeridos para el funcionamiento de otros módulos, especialmente para varios módulos que serán utilizados en el presente proyecto como por ejemplo los módulos Media, Media Internet Sources, Embedded Media Field, File entity, Views, Views UI y Views Fluid Grid.

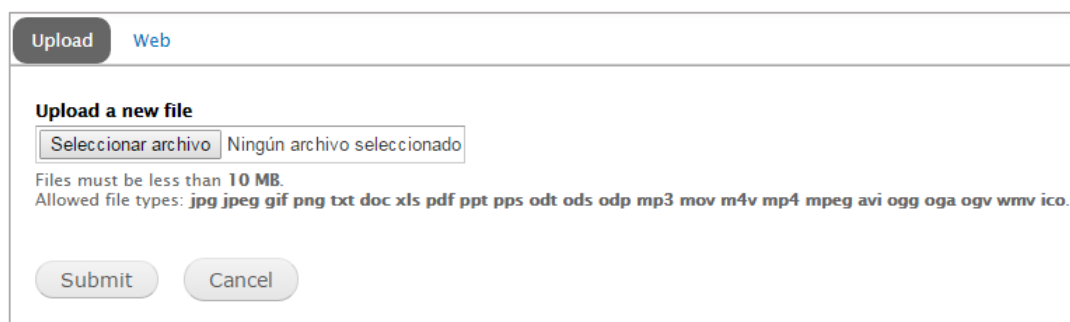
### **File Entity (fieldable files)**

Este módulo permite gestionar los archivos ayudando a que éstos sean aptos para los campos después de formatearlos, y agrupándoles según los tipos a los que pertenecen, como imágenes, videos, sonidos, texto, archivos de documento y otros.

File entity tiene el fin de extender la capacidad del módulo File que por defecto viene instalado en el núcleo. Este módulo es requerido por los módulos Media, Media Internet Sources y Embedded Media Field, y puede integrarse con módulos como Views, Entity API, entre otros. La versión que será utilizada de este módulo será la misma de Media debido a que se encontrará incluida en su instalación.

## Media

Es un módulo que proporciona la gestión de archivos y de materiales multimedia. Permite acceder a archivos que se encuentran en el sitio o en alguna otra parte como en un buscador de archivos para el internet.

The image shows a web interface for uploading a file. At the top, there are two tabs: 'Upload' (active) and 'Web'. Below the tabs, the heading 'Upload a new file' is displayed. Underneath, there is a file selection area with a button labeled 'Seleccionar archivo' and the text 'Ningún archivo seleccionado'. Below this, a note states 'Files must be less than 10 MB.' and lists 'Allowed file types: jpg jpeg gif png txt doc xls pdf ppt pps odt ods odp mp3 mov m4v mp4 mpeg avi ogg oga ogv wmv ico.' At the bottom of the form, there are two buttons: 'Submit' and 'Cancel'.

**Figura 21.- Media**

Este módulo puede reemplazar el campo de carga de archivos que por defecto viene instalado con el núcleo de Drupal. Media permite que el administrador y los usuarios que tienen permiso para realizar ediciones, puedan subir, organizar y reutilizar archivos y materiales multimedia.

Debido a que Media ayuda con la administración de los archivos, es el módulo que será utilizado para la subida de archivos multimedia como imágenes y videos que se desean visualizar en el sitio. Es requerido por Media Internet Sources y Embedded Media Field, que serán módulos necesarios para la inserción de los videos.

## Media Internet Sources

El módulo Media Internet Sources se encuentra incluido en el núcleo de Media. Éste requiere de la adición de algunos módulos que permiten el acceso a proveedores soportados. El API que posee permite el acceso de media a servicios de internet,

teniendo en cuenta que éste es requerido por el módulo que permitirá insertar contenido multimedia en la página, Embedded Media Field. La versión a utilizar de este módulo será la misma versión que se instalará del módulo Media.

### **Embedded Media Field**

Este módulo crea campos de los diferentes tipos de contenido que se pueden mostrar en el sitio, como por ejemplo archivos de video, de audio e imágenes que ofrecen proveedores de internet. La inserción de cualquier archivo multimedia se realiza solo copiado y pegando la dirección URL deseada, y automáticamente se conocerá que tipo de contenido posee este proveedor.

Posee diferentes formatos para insertar el archivo, que después de mostrarse el contenido, detecta el formato más adecuado para ese contenido y lo utiliza. La versión que será utilizada es la más estable de las versiones actualizadas.

Embedded Media Field es únicamente un motor, por lo que son requeridos algunos módulos que ayudan a su funcionalidad, como por ejemplo Embedded Image Field, Embedded Video Field and Embedded Audio Field. En el presente proyecto será necesaria la utilización del módulo de apoyo Embedded Video Field, la cual, con Embedded Media Field se hará uso de la opción de copiado y pegado de la dirección URL del proveedor de internet desde el cual se desea obtener el video.

### **Video Embed Field**

Este módulo crea un campo llamado Video Embed, el cual es utilizado para la inserción de videos de proveedores de Internet como YouTube y Vimeo. La API que posee permite acceso a otros proveedores con algunos archivos de inclusión y ofreciendo enlaces, para añadir soporte a nuevos proveedores.

Permite la configuración del video que se va a adicionar en el contenido, ya que se puede crear diferentes estilos para su visualización, como por ejemplo un estilo con dimensiones y presentación personalizadas. La versión que va a ser utilizada es la más estable de las versiones alpha.

<b>Title *</b> <input type="text" value="Aplicación Voto Electrónico"/>
<b>Body (Edit summary)</b> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px;"></div>
<b>video_url *</b> <input type="text" value="https://www.youtube.com/watch?v=w3VAg3tMEuM"/>



**Figura 22.- Video Embed Field**

Proporciona un tipo de campo que permite embeber videos desde YouTube y Vimeo, además de la posibilidad de recuperación y visualización de tamaños miniatura utilizando un formateador. Los videos miniatura se obtendrán de forma automática solo con la utilización de la URL del video.

El diseño de las páginas de los videos se realizará con el uso de este módulo, debido a que se insertarán videos obtenidos de YouTube, y se configurará la dimensión del video para mostrar al mismo tamaño con el que se visualiza en ese proveedor, 510 pixels de alto y 854 pixels de ancho, además que las vistas miniaturas serán configuradas con 200 pixels de alto y 200 pixels de ancho.

## **Views**

Es un constructor query que muestra la información en Drupal. Este módulo permite escoger la forma en que se muestra la información, como por ejemplo los campos que van a ser mostrados, el origen y el orden de los datos. Views trabaja como una forma de consulta que serán incluídas en PHP.

Este módulo permite organizar la vista de la página principal o frontal, modificar los tipos de contenido que vienen por defecto, ordenar el menú como se desee o por orden alfabético, ayuda a escoger si se desea mostrar los mensajes o publicaciones más recientes.

Además el módulo brinda la opción de crear listas personalizadas desde la base de datos. La versión de Views a utilizar incluirá el módulo Views UI que será utilizado en el proyecto.

### **Views UI**

El módulo Views UI o interfaz de usuario permite administrar, crear y editar vistas para mostrar en la interfaz de Drupal. Se encuentra habilitado debido a que está incluido en el módulo Views.

Este módulo ayuda a la modificación de las vistas existentes, como cambios en el encabezado, título o texto. Las vistas pueden ser páginas o bloques que permiten ser modificadas, y si se conceden permisos a los usuarios, también podrán realizar modificaciones.

Views UI permite tener una lista de todas las vistas, además de la posibilidad de no utilizar las vistas creadas. Este módulo brinda la posibilidad de desactivarla sin afectar al sitio web, debido a que, después de haber creado todas las vistas, seguirán funcionando a pesar de que no se visualizarán en la interfaz de usuario de Drupal.

En este caso se utilizará para la creación de una vista, más específico de un bloque para la visualización de la galería de videos, el cual será ubicado en la región de contenido de la página Video. Además se especificará la cantidad de elementos a mostrar en la página. La versión que se utilizará será la misma que la de Views por estar incluida en su instalación.

## Views Fluid Grid

El módulo Views Fluid Grid posee un plugin que permite una vista con estilo de cuadrícula Fluid, el cual utiliza elementos de HTML. Este módulo ofrece la posibilidad de configurar las dimensiones, ancho y alto de los elementos de la cuadrícula.

Views Fluid Grid permite un diseño con opciones avanzadas, las cuales se encuentran en clases CSS para definir márgenes de ítems, alineamiento y propiedades de CSS3 como por ejemplo el radio del borde y la sombra del recuadro.



Figura 23.- Views Fluid Grid

Este módulo será utilizado para la visualización de la galería de videos, el cual será una galería de 6 cuadrículas debido a que se mostrarán 6 videos, y estará formada de una cuadrícula con fondo gris claro y el título de cada video en color azul, ubicados en la parte superior.

Al momento de crear la vista con Views UI para la galería, se escogerá la opción de Views Fluid Grid para la presentación de este, debido a que éste será flexible al tamaño de la ventana o pantalla del equipo, organizando automáticamente la cantidad de videos que se mostrarán por fila.

## CÓDIGOS MODIFICADOS

### Carrusel de imágenes

Para que la visualización del carrusel de imágenes tenga la información deseada con imágenes representativas de televisión digital, será necesaria la modificación desde su código fuente para el contenido textual, y para las imágenes se tendrán que reemplazar por las originales.

La primera modificación se realizará con respecto a las tres imágenes, las cuales deberán tener los mismos nombres que las originales, `slide-1`, `slide-2` y `slide-3`, y dimensiones parecidas a las originales: 450 x 250 pixels para `slide-1` y `slide-2`, y 936 x 250 pixels para `slide-3`. Esta modificación se tendrá que hacer en una de las carpetas del tema a utilizar Corporate Clean, porque este carrusel es propio de él.

Las imágenes originales deberán ser cambiadas de nombre o eliminadas antes de copiar las nuevas. La carpeta donde se tendrán que reemplazar las imágenes se llama *mockup*, y se localizará en el directorio siguiente: `/var/www/tvdigital/sites/default/files/corporateclean/`

La segunda modificación será respecto al contenido textual, el cual se realizará en el código fuente del tema a utilizar, Corporate Clean. El archivo `.php` a modificar será *page.tpl.php*, la cual se encontrará en el directorio `/var/www/tvdigital/sites/all/themes/corporateclean/`. Para ingresar al archivo y modificar se utilizará el comando:

- `sudo nano page.tpl.php`

Donde **sudo** es el comando para dar permisos como root, **nano** es el editor de texto instalado por defecto, y **page.tpl.php** es el archivo a abrir con el editor.

La modificación se basará en un lenguaje PHP, y se tendrá que localizar la región de *slideshow* en el código fuente del tema, en la cual se encontrarán los textos a modificar de cada ítem del carrusel de imágenes. En la modificación del contenido textual incluirán los títulos de la información que se deseará mostrar.



### Archivos a subir

En lo referente a la subida de archivos, imágenes y videos, vendrá por defecto el tamaño máximo de 2 MB para cargar, sin embargo para el presente proyecto deberá permitir como máximo la subida de un archivo de 10 MB, por lo que será necesaria la modificación en el tamaño de carga de archivo.

El límite que existirá para la subida de los archivos por parte de los usuarios, será modificado desde el código fuente de la configuración de la página con un valor máximo de carga de 10 MB. Esta modificación se podrá realizar utilizando uno de los tres archivos siguientes: `php.ini`, `.htaccess`, y `settings.php`, los cuales podrán ser abiertos utilizando el mismo comando mostrado anteriormente para el ingreso al archivo con el editor de texto.

Dependiendo de cual de los tres archivos se utilizará para las modificaciones, el código será aumentado con lo siguiente:

- Si el archivo es `php.ini`
  - `post_max_size=10M`
  - `upload_max_filesize=10M`
  
- Si el archivo es `.htaccess`
  - `php_value post_max_size 10M`
  - `php_value upload_max_filesize 10M`
  
- Si el archivo es `settings.php`
  - `ini_set('post_max_size', 10000);`
  - `ini_set('upload_max_filesize', 10000);`

Como se mostró anteriormente, la modificación del código se basará en dos aspectos, en el establecimiento del valor máximo que se permitirá en la carga de archivos (`upload_max_filesize`), y en el texto bajo el botón de cargar donde se especificará el tamaño límite que deberá tener el archivo (`post_max_size`). Esta modificación hará posible la carga de archivos con tamaño máximo de 10 MB.

### Anuncios del administrador

Para la página de información será necesaria la publicación de anuncios del administrador, la cual se realizará utilizando la opción de comentarios, debido a que será la manera más fácil y sencilla de que el administrador publique alguna información.

El título Comentarios que tendrá esta opción necesitará ser modificada, debido a lo cual éste debería llamarse Anuncios. El reemplazo del título se realizará desde un archivo .php propio del tema a utilizar, Corporate Clean. Este archivo, *comment-wrapper.tpl.php*, se localizará en el directorio del tema: */var/www/tvdigital/sites/all/themes/corporateclean/*, y se podrá modificar utilizando el mismo comando para abrir el archivo con el editor de texto: *sudo nano comment-wrapper.tpl.php*.

## 4.5 Creación del Repositorio

Para la creación del repositorio primero se asignará un tamaño de almacenamiento de 500 GB en un servidor de la universidad, el cual podrá ser aumentado para tener mayor capacidad si se requiere en un futuro. Este repositorio se creará montando un sistema de ficheros mediante la utilización del protocolo CIFS.

El servidor web contará con dos tarjetas de red, y una de ellas será la utilizada para contener la dirección IP del servidor de almacenamiento, lo que permitirá acceder de forma transparente al sistema de ficheros montado en el servidor.

Para acceder al servidor de almacenamiento será necesario activar otra interfaz en el servidor web, para lo cual se utilizará el comando *sudo nano /etc/network/interfaces* que permite el ingreso a las interfaces de la red del servidor, en el cual se deberá aumentar la interfaz eth0 manualmente como red estática, con la respectiva configuración de IPv4 como se indica a continuación:

- Dirección IP: 10.9.102.119
- Máscara de red: 255.255.255.0
- Dirección de red: 10.9.102.0
- Dirección de broadcast: 10.9.102.255
- Dirección de Gateway: 10.9.102.1

La configuración mostrada anteriormente no posee DNS ya que no será necesario, debido a que la salida de este repositorio se realizará mediante la dirección IP del servidor web. Después de realizar esa modificación en las interfaces de red, será necesario reiniciar los servicios de red que conforman la networking utilizando el siguiente comando:

- *sudo /etc/init.d/networking restart*

Donde **sudo** es el comando para dar permisos como root, **/etc/init.d** es el directorio donde se encuentran los servicios instalados en el equipo, **networking** es el servicio, y **restart** es la acción para reiniciar.

Al finalizar la activación de la interfaz eth0, se podrá montar el servidor de almacenamiento en la carpeta archivos que se encuentra en el servidor web. Además se deberá tener en cuenta que aunque el servidor de almacenamiento estará en la intranet externa, se accederá a él mediante la dirección IP 10.9.102.41 que se encuentra en la intranet interna que posee la Universidad.

Por otro lado, el fichero archivos deberá tener los permisos necesarios para leer y escribir en él, por lo que se utilizarán los siguientes comandos:

- *sudo chmod 770 archivos*

Donde **sudo** es el comando para dar permisos como root, **chmod** es el comando para cambiar los permisos a un directorio o fichero, **770** es el modo de acceso *drwxrwx---* que permite acceso al directorio de forma total para el dueño y para el grupo dueño pero ningún permiso para los demás usuarios, y **archivos** es el directorio.

- `sudo chown www-data:www-data archivos`

Donde **sudo** es el comando para dar permisos como root, **chown** es el comando para cambiar el propietario a un directorio o fichero, **www-data:www-data** es el nombre del propietario y el grupo al que pertenece, y **archivos** es el directorio.

Para el montaje del fichero en el servidor de almacenamiento se deberá ingresar al fichero `fstab` e introducir en él la configuración del montaje CIFS. El comando `sudo nano /etc/fstab` permitirá el ingreso a este fichero con el editor de texto, el cual se deberá editar según lo siguiente:

```
#Montaje CIFS Data Nube TvDidigital  
  
//10.9.102.41/cifstvdigital /var/www/tvdigital/sites/default/files/archivos cifs  
user,uid=www-data,gid=www-data,rw,suid,username=Administrator,password=  
XXXXXXXX,file_mode=0775,dir_mode=0775,noperm 0 0
```

**Figura 24.- Montaje CIFS**

Los campos encontrados en la configuración del montaje mostrado anteriormente representarán:

- **//10.9.102.41/cifstvdigital:** IP y nombre del recurso que va a ser montado, en este caso será la dirección IP de la intranet de la universidad.
- **/var/www/tvdigital/sites/default/files/archivos:** destino donde va a ser montado el sistema de ficheros.
- **cifs:** es el tipo de sistema de ficheros que va a ser utilizado.
- **Opciones**
  - **user:** indica que será necesario usuario y contraseña para acceder al servidor
  - **uid:** usuario propietario, en este caso será `www-data` el que tendrá acceso y la posibilidad de escribir en este servidor.

- **gid:** grupo al que pertenece, en este caso será `www-data` el grupo que tendrá acceso y la posibilidad de escribir en este servidor.
- **rw:** permitirá un montaje del sistema de ficheros en modo lectura/escritura.
- **suid:** dará permiso de ejecución al usuario propietario
- **username:** nombre del usuario para acceder al servidor, en este caso será `Administrator`
- **password:** contraseña del usuario para acceder al servidor
- **file\_mode:** modo de acceso al archivo, en este caso será `0775`.
  - **0775:** `-rwxrwxr-x`. Permisos de escritura, lectura y ejecución para el usuario dueño y para el grupo dueño, y permisos de lectura y ejecución para los demás usuarios
- **dir\_mode:** modo de acceso al directorio, en este caso será `0775`.
  - **0775:** `-rwxrwxr-x`. Permisos de escritura, lectura y ejecución para el usuario dueño y para el grupo dueño, y permisos de lectura y ejecución para los demás usuarios
- **noperm:** indica que no permitirá a otros usuarios acceder al servidor
- **0 0:** representa `dump` y `pass`, en este caso indicará que no se realizarán backups con `dump`, es decir ignorará al sistema, y que `fsck` no comprobará los sistemas de archivos al iniciar el sistema.

Al finalizar las modificaciones en el archivo `fstab`, se deberá realizar un reinicio del sistema con el comando **`sudo init 6`**. Después del reinicio se podrá comprobar que se realizó la modificación para el montaje con el comando **`cat /etc/fstab`** que permitirá visualizar el archivo `fstab`.

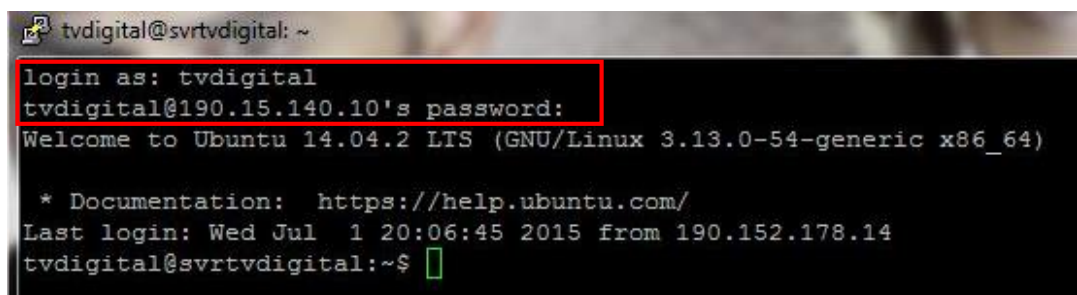
# CAPÍTULO 5

## VERIFICACIÓN DE LA PLATAFORMA DE ACCESO REMOTO WEB

La verificación del presente proyecto, plataforma de acceso remoto Web para pruebas en tiempo real de aplicaciones de televisión digital interactiva desarrolladas con GINGA NCL, se realizará de dos formas: mediante la visualización de todo lo implementado, y mediante la utilización de la herramienta encuesta realizada en Google Drive, para evaluar el diseño del sitio Web y la funcionalidad de las opciones que ofrece, basándose en los resultados obtenidos de la encuesta.

### 5.1 Ingreso al servidor web

El administrador tiene la posibilidad de acceder al servidor web únicamente con el ingreso del nombre de usuario y contraseña como se muestra en la Figura 25:

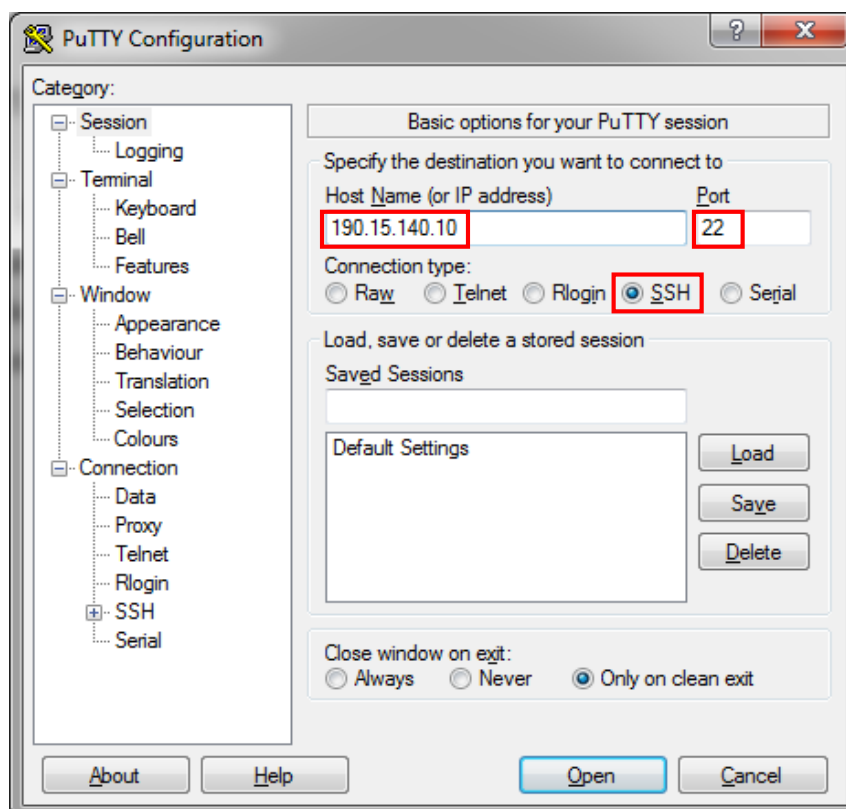
A terminal window showing an SSH login session. The prompt is 'tvdigital@svrtvdigital: ~'. The user enters 'login as: tvdigital', which is highlighted with a red box. The prompt then changes to 'tvdigital@190.15.140.10's password:'. Below this, the system displays 'Welcome to Ubuntu 14.04.2 LTS (GNU/Linux 3.13.0-54-generic x86\_64)', followed by documentation information and the last login time: 'Last login: Wed Jul 1 20:06:45 2015 from 190.152.178.14'. The prompt returns to 'tvdigital@svrtvdigital:~\$' with a cursor.

```
tvdigital@svrtvdigital: ~
login as: tvdigital
tvdigital@190.15.140.10's password:
Welcome to Ubuntu 14.04.2 LTS (GNU/Linux 3.13.0-54-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com/
Last login: Wed Jul 1 20:06:45 2015 from 190.152.178.14
tvdigital@svrtvdigital:~$
```

Figura 25.- Acceso al servidor web

El ingreso al servidor será desde cualquier equipo con sistema operativo Windows, en el cual debe estar instalada la aplicación PuTTY para el acceso al la consola mostrada anteriormente mediante la conexión SSH, como se muestra en la Figura 26.



**Figura 26.- Ingreso al servidor mediante PuTTY**

Con la aplicación PuTTY se accede mediante la dirección IP del servidor Web, 190.15.140.10, con conexión SSH y su puerto de defecto, puerto 22.

## 5.2 Diseño del sitio web

El acceso al sitio web es de forma sencilla, únicamente ingresando en el navegador la dirección IP del servidor web: <http://190.15.140.10/>



**Figura 27.- Acceso al sitio web**

El diseño es amigable al usuario, la página principal contará con la información del sitio, el logotipo, menú principal e información sobre televisión digital terrestre con imágenes llamativas.

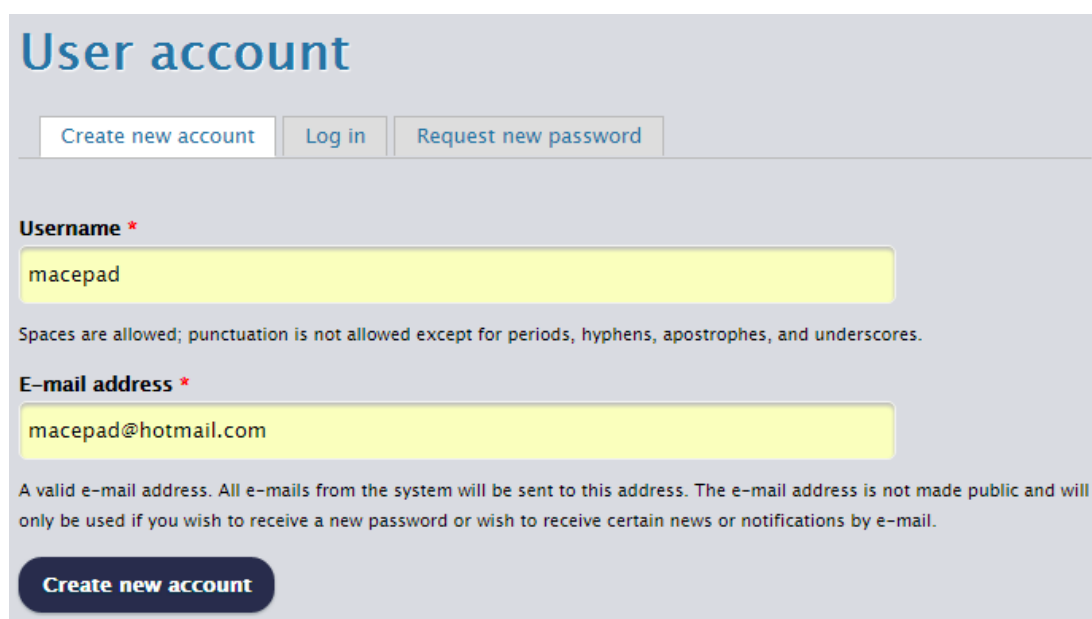


Figura 28.- Diseño de la página principal del sitio Web



### 5.2.1 Registro de un nuevo usuario

El registro se hará con el ingreso de un nombre de usuario y una dirección de correo electrónico como se muestra en la Figura 29.



**User account**

Create new account Log in Request new password

**Username \***

macepad

Spaces are allowed; punctuation is not allowed except for periods, hyphens, apostrophes, and underscores.

**E-mail address \***

macepad@hotmail.com

A valid e-mail address. All e-mails from the system will be sent to this address. The e-mail address is not made public and will only be used if you wish to receive a new password or wish to receive certain news or notifications by e-mail.

Create new account

Figura 29.- Registro de un nuevo usuario

A la dirección de correo introducido se enviará un e-mail con un link para ingresar al sitio y poder establecer una contraseña. El registro finalizará y se podrá verificar la creación de la nueva cuenta como se muestra en las siguientes figuras: Figura 30, desde la cuenta del administrador para visualizar todas las cuentas creadas en el sitio, y en la Figura 31 desde la cuenta del usuario.

<input type="checkbox"/>	USERNAME	STATUS	ROLES	MEMBER FOR	LAST ACCESS	OPERATIONS
<input type="checkbox"/>	macepad	active		12 min 55 sec	3 min 3 sec ago	edit
<input type="checkbox"/>	sucumbios	active		1 month 3 weeks	1 month 3 weeks ago	edit
<input type="checkbox"/>	admin	active	• administrator	2 months 3 hours	13 sec ago	edit

Figura 30.- Nueva cuenta creada vista desde la cuenta del administrador



Figura 31.- Nueva cuenta creada vista desde la cuenta del usuario

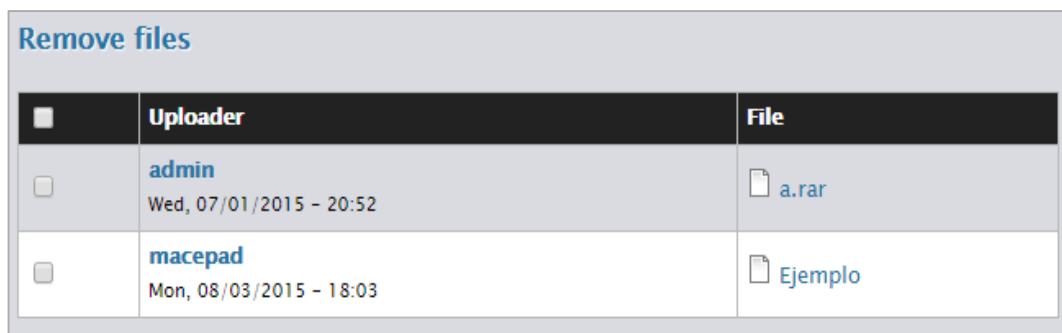
### 5.2.2 Carga de archivos



La carga de archivos se activará únicamente para los usuarios ya registrados, donde podrán seleccionar el archivo que va a ser subido, y si se desea, escribir una descripción o nombre con el que se va a reconocer el archivo.



Figura 32.- Carga de Archivos

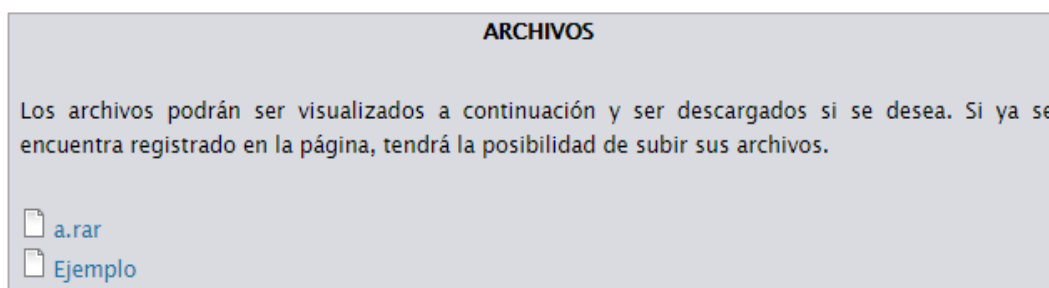
Ya subido el archivo no podrá ser eliminado, únicamente el administrador tiene permisos para hacerlo, además de la posibilidad de visualizar los usuarios que han subido un archivo y la fecha que lo han hecho, como se muestra en la Figura 33.



<input type="checkbox"/>	Uploader	File
<input type="checkbox"/>	<b>admin</b> Wed, 07/01/2015 - 20:52	 a.rar
<input type="checkbox"/>	<b>macepad</b> Mon, 08/03/2015 - 18:03	 Ejemplo



**Figura 33.- Eliminación y detalles del archivo subido**

Los archivos subidos al sistema son visibles para cualquier usuario, y estarán disponibles para el usuario que desee descargar.



**ARCHIVOS**

Los archivos podrán ser visualizados a continuación y ser descargados si se desea. Si ya se encuentra registrado en la página, tendrá la posibilidad de subir sus archivos.

-  a.rar
-  Ejemplo

**Figura 34.- Archivos subidos al sitio**

### 5.2.3 Visualización de videos de aplicaciones interactivas

Los videos de ejemplos de aplicaciones de televisión digital se encuentran en una galería de videos, los cuales podrán ser reproducidos en la galería y en ese tamaño, con la posibilidad de visualizar un video o varios a la vez, como se muestra en la Figura 35.



Figura 35.- Videos de ejemplos de Aplicaciones Interactivas

La galería de videos de aplicaciones interactivas se mostrará, dependiendo del tamaño de la ventana o de la pantalla del dispositivo, una cantidad de videos por fila, como se muestra en la Figura 36.

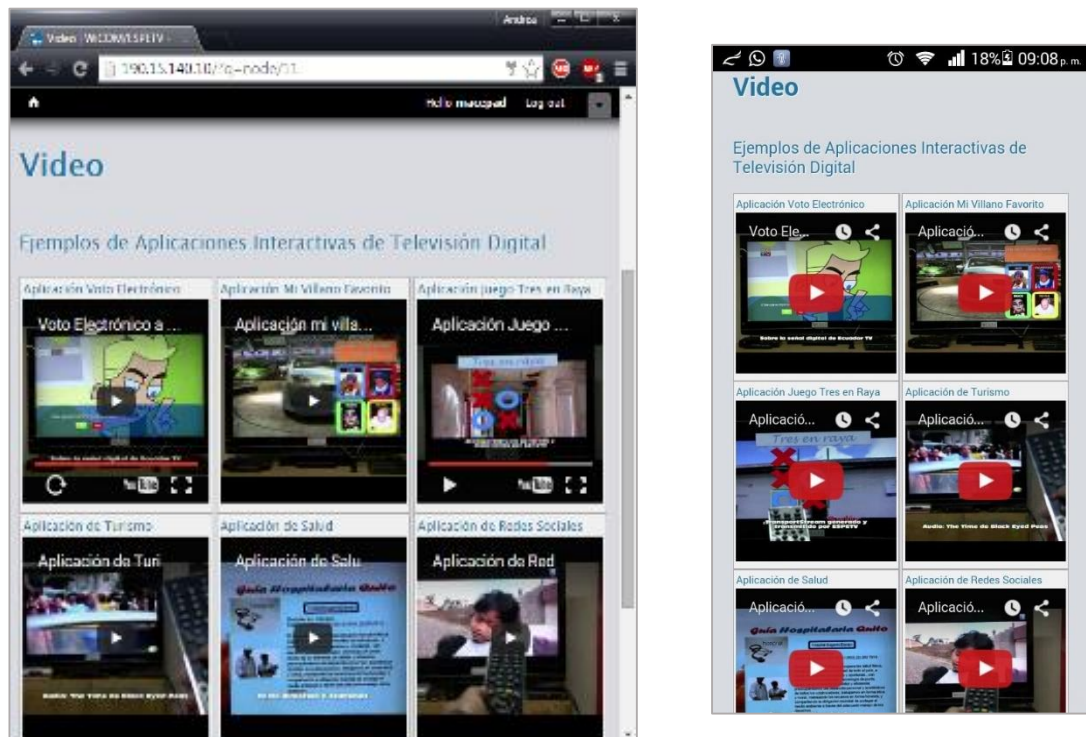


Figura 36.- Galería de videos flexible al tamaño de ventana o pantalla

A pesar de que permite la reproducción en la galería, no se visualiza con detalle el video, por lo que el título del video es un enlace a una página del sitio web donde se puede visualizar el video en tamaño grande, como se muestra en la Figura 37.

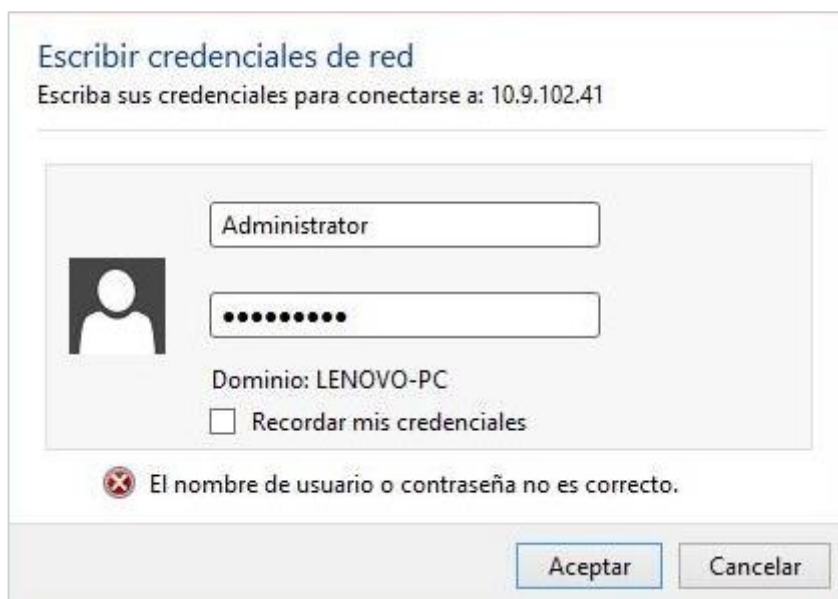


Figura 37.- Visualización del video de una aplicación en tamaño normal

### 5.3 Acceso remoto al servidor de almacenamiento

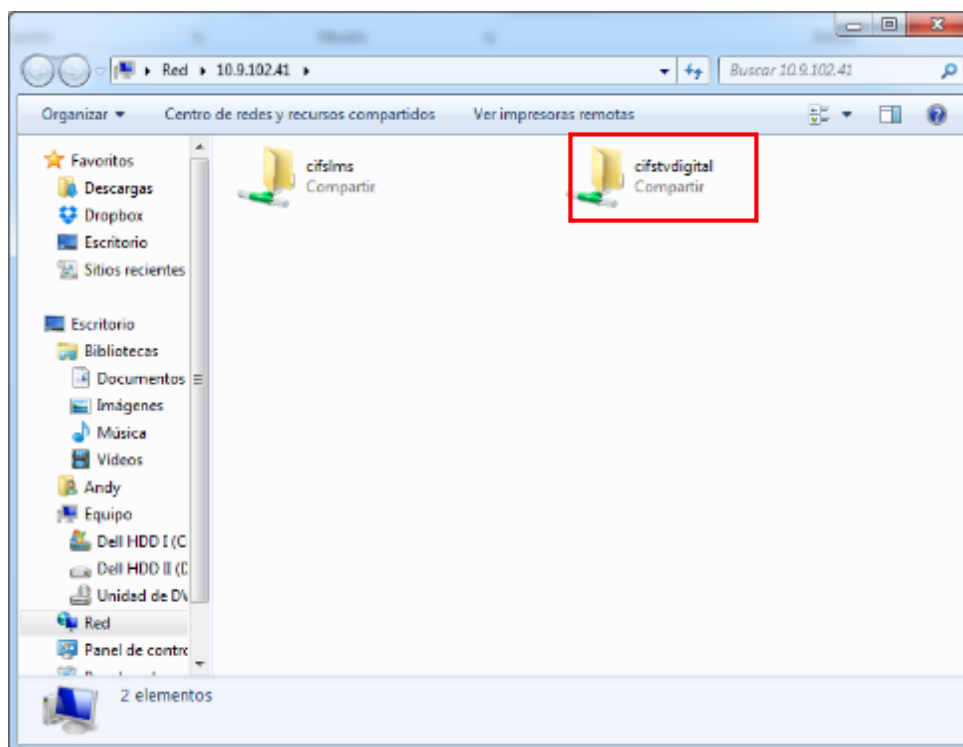
El servidor de almacenamiento, donde se encuentra el repositorio de los archivos subidos al sitio web, podrá ser accedido de forma remota desde cualquier equipo, sin embargo se tomó muy en cuenta que se deberá acceder desde el equipo utilizado para las transmisiones de Televisión Digital el cual poseerá sistema operativo Windows. El acceso está restringido para que sea únicamente desde los equipos conectados a la red la Universidad.

El primer paso para acceder al servidor de almacenamiento es ingresar, en la opción de buscar programas, la dirección IP de la intranet de los servidores de la Universidad, \\10.9.102.41. Inmediatamente aparecerá una ventana para ingresar el nombre de usuario y contraseña.



**Figura 38.- Accediendo al servidor de almacenamiento**

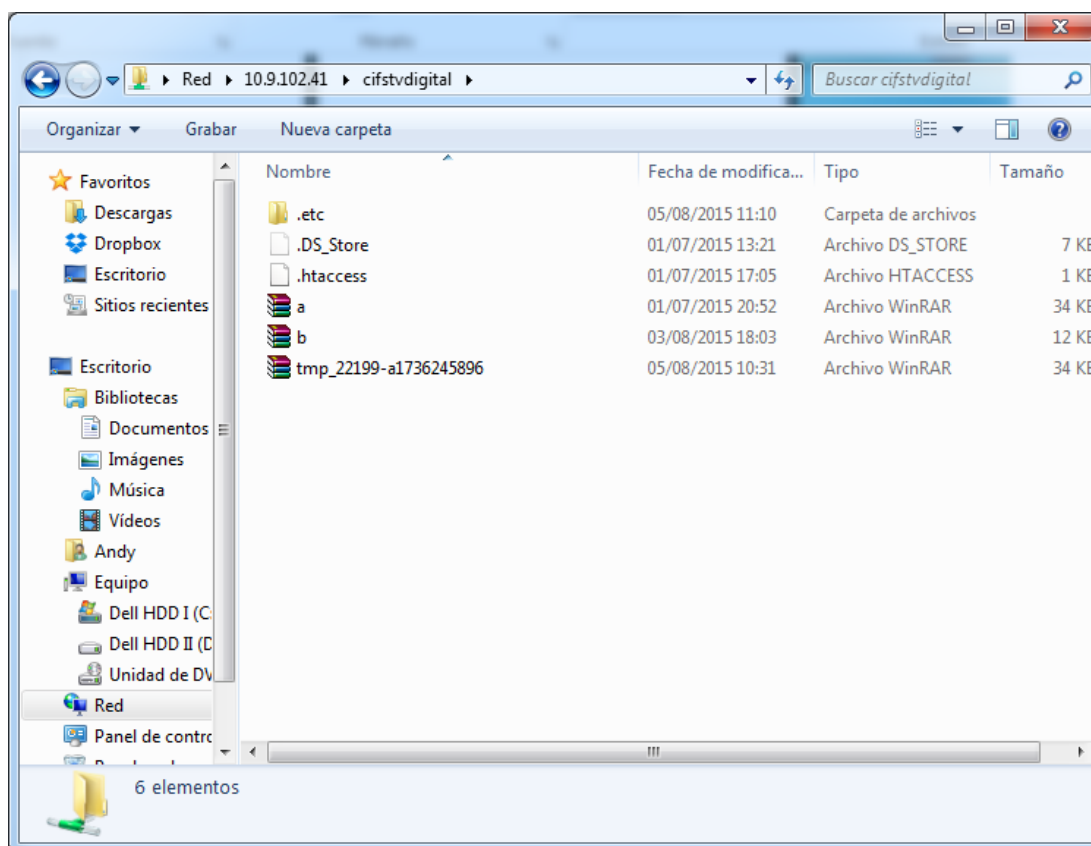
Después de acceder con el nombre de usuario y contraseña, ya se podrá visualizar al servidor de almacenamiento cifstvdigital.



**Figura 39.- Visualización del servidor cifstvdigital**

Los archivos subidos al sitio web hasta el momento, se pueden observar como en la Figura 40, en el cual se visualizarán 2 archivos y una carpeta creados por defecto,

además de los archivos comprimidos que ya se encontrarán en el servidor de almacenamiento.



**Figura 40.- Archivos que posee el servidor cifstvdigital**

## 5.4 Análisis del sitio web mediante una encuesta

El sitio web va a ser analizado según una encuesta, en la cual se va a evaluar el diseño y la funcionalidad de las opciones que brinda, opciones como registro de usuarios, subida de archivos, y galería de videos de ejemplos de aplicaciones interactivas de Televisión Digital. La encuesta está realizada mediante Google Drive, y se visualiza en el Anexo A.

De la encuesta realizada se analizará cada pregunta mediante una tabla con sus resultados en porcentaje, Tabla 10.

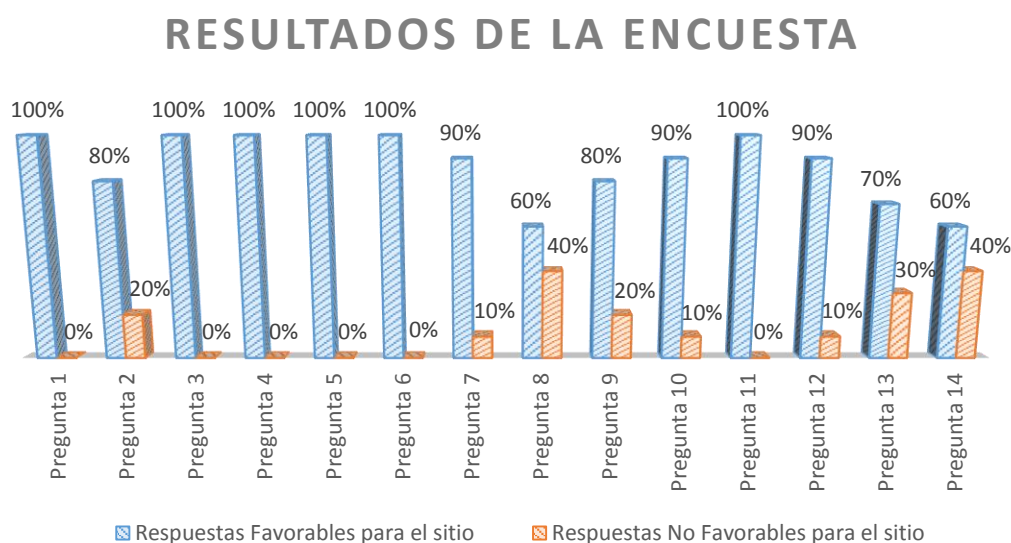
**Tabla 10**  
Resultados de la Encuesta

Preguntas	Respuestas	%
¿El sitio Web fue de su agrado?	Si	100%
	No	0%
¿Cuál es su opinión acerca del diseño?	Atractivo y amigable para el usuario	80%
	Simple y poco llamativo	20%
En la página de Archivos del menú, ¿Se pueden visualizar 2 archivos y descargarlos?	Si	100%
	No	0%
En la misma página Archivos, ¿Se puede visualizar la opción para subir archivos?	Si	0%
	No	100%
En la página de Video del menú, ¿Se pueden reproducir los videos en la galería?	Si	100%
	No	0%
En la misma página Video, en galería ¿La cantidad de videos por fila se ajusta al tamaño de la ventana del navegador?	Si	100%
	No	0%
En la misma página Video, el título de cada video en la galería es un enlace, ¿Funciona este enlace y se puede reproducir el video en tamaño normal?	Si, ambos funcionan	90%
	No funciona el enlace	10%
¿Cómo describiría la forma de registro?	Segura	60%
	Simple	40%
¿Tuvo algún inconveniente con el registro?	Si	20%
	No	80%
. Nuevamente en la página Archivos del menú, ya como usuario registrado, ¿Se pueden reproducir los videos en la galería visualizar la opción de subida de archivos?	Si	90%
	No	10%
En la misma página Archivos, ¿Funciona la opción de carga de archivos según las restricciones indicadas?	Si, en su totalidad	100%
	No funciona	0%
¿Tuvo algún inconveniente con la página?	Si	10%
	No	90%
¿Cómo calificaría al entorno del sitio Web?	Excelente	70%
	Bueno	30%
¿Tiene alguna sugerencia o recomendación?	Si	40%
	No	60%



Los porcentajes de los resultados de la encuesta encontrados en la tabla anterior se mostrarán en un gráfico de barras, y en un pastel los resultados positivos y negativos en la evaluación del sitio con un enfoque general.

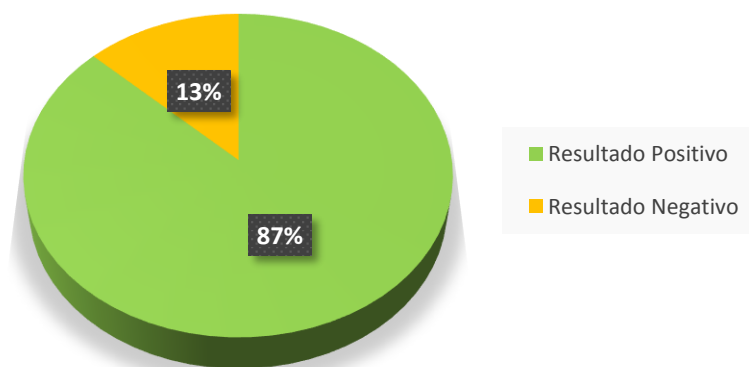
En la Figura 41 se muestra el gráfico de barras de las respuestas de cada una de las 14 preguntas realizadas en la encuesta. El gráfico permite visualizar los porcentajes de las respuestas favorables y no favorables para el sitio, representándolas de color celeste y naranja, respectivamente.



**Figura 41.- Gráfico de barras de los resultados de la encuesta**

En la gráfica de barras se puede visualizar que existen más respuestas favorables que no favorables, por lo que será necesario representar el porcentaje de los resultados positivos de la evaluación realizada mediante una gráfica tipo pastel.

### Evaluación del sitio Web



**Figura 42.- Gráfico de pastel del resultado de la evaluación del sitio Web**

En la Figura 42 se muestra el resultado de la evaluación del sitio web en forma general, con lo cual se podría decir que posee un agradable diseño para el usuario, y que tiene un buen desempeño respecto su funcionalidad, especialmente en lo que se refiere a opciones que brinda el sitio para ofrecer su servicio.

Los resultados de algunas preguntas representan desacuerdos o pequeños problemas existentes en el sitio, por ejemplo en lo referente a su diseño que para algunas personas no fue de su agrado, pero para la gran mayoría fue un diseño atractivo y amigable para el usuario. Los inconvenientes que surgieron fueron problemas externos al sitio web y que ya han sido corregidos, por ejemplo lo referente a los enlaces del video obtenido del servidor de YouTube, y el registro de usuarios que dependerá del servidor.

La opinión de los encuestados respecto al registro de usuarios se puede observar en la Tabla X, donde especifican que la forma de registrarse es segura y simple, dos características que marcan una ventaja en la funcionalidad de un sitio. Por otro lado, el entorno del sitio web fue evaluado, en el cual se obtuvo resultados positivos por parte de todas las personas.

Gracias a la pregunta de sugerencias o recomendaciones, se pudo saber que es lo que se necesita mejorar en el sitio, por lo que algunas cosas fueron corregidas, y otras quedan como recomendación para un trabajo futuro.

# **CAPÍTULO 6**

## **CONCLUSIONES RECOMENDACIONES**

**Y**

### **6.1 Conclusiones**

- La implementación de la plataforma de acceso remoto Web se basó en la construcción y diseño de un sitio Web utilizando Drupal, y en la creación de un repositorio de archivos en un servidor de almacenamiento en red NAS mediante la utilización del protocolo CIFS.
- Los servidores de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE son virtualizados mediante la tecnología Citrix, el cual posee aplicaciones para la creación y administración de estos servidores virtuales, como por ejemplo la utilizada en la universidad, Citrix XenCenter.
- Los sistemas de gestión de contenidos de código abierto más utilizados a nivel de todo Internet son WordPress, Joomla! y Drupal, de los cuales solo los dos últimos son utilizados para portales Web, y basándose en el fin del proyecto se determinó que Drupal es el CMS adecuado.

- Drupal es el sistema de gestión de contenidos caracterizado por la integración de código PHP, el cual permitirá la unificación de las diferentes partes del proyecto de investigación del grupo WiCOM/ESPETV.
- En el servidor Web virtualizado se instaló una máquina virtual con sistema operativo Ubuntu Linux Server 14.04, en donde se activó el protocolo de conexión ssh para acceder a él desde cualquier equipo mediante la aplicación PuTTY y utilizando la dirección IP 190.15.140.10.
- La interfaz del sitio Web es atractiva, simple de usar y amigable con el usuario, el cual posee una opción para el registro de usuarios, y un menú para acceder a las diferentes páginas de las opciones que brinda el sitio, como por ejemplo la subida de archivos y la visualización de videos de ejemplos de aplicaciones interactivas de televisión digital.
- El registro de usuarios en el sitio Web se realiza de forma simple y segura, por lo que se necesita la dirección de correo electrónico del usuario para el envío de un e-mail, el cual contiene un enlace para acceder a la cuenta y establecer una contraseña.
- La opción de carga de archivos se activa únicamente para usuarios registrados, sin embargo existe la posibilidad que cualquier usuario pueda visualizar los archivos subidos y descargarlos si así lo desea; además cumple con los requerimientos de cargar únicamente archivos comprimidos con extensión .zip o .rar, y que tengan un tamaño máximo de 10 MB.
- Los videos de ejemplos de aplicaciones interactivas de televisión digital son obtenidos automáticamente del servidor YouTube de la página Canal de ESPETV, y se los organizó en una galería de videos que posee enlaces en cada título para visualizarlos en tamaño normal.

- El repositorio creado, cifstvdigital, permitió tener un respaldo de los archivos subidos al sitio Web, cuyo enlace es de una forma transparente para el sistema debido a la utilización de otra interfaz de red en el servidor Web.
- El montaje CIFS está formado de varios campos, de los cuales el campo de Opción está compuesto de subcampos que fueron utilizados para especificar las características que tendrá el fichero montado según lo que se requería.
- El servidor de almacenamiento puede ser accedido únicamente desde la red de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, utilizando un equipo con sistema operativo Windows y digitando la dirección \\10.9.102.41 en la sección de buscar programas y archivos, la cual es la dirección IP del servidor de almacenamiento de la universidad que permitirá acceder al servidor de almacenamiento cifstvdigital mediante NAT.
- La verificación de la implementación del sitio Web utilizando una encuesta, fue de gran utilidad para evaluar el diseño y la funcionalidad de la página, con lo cual se obtuvieron resultados satisfactorios y se revisaron los inconvenientes ocurridos.
- El proyecto realizado fue culminado con éxito, se implementó el sitio Web con las opciones de los servicios que se desea brindar, se creó el servidor de almacenamiento cifstvdigital, se enlazaron el servidor Web con el servidor de almacenamiento encontrado en la universidad, y se puede acceder a los archivos encontrados en cifstvdigital desde el laboratorio de televisión digital de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE.

## **6.2 Recomendaciones**

- Como trabajo futuro se podrá realizar la unificación de las implementaciones que forman parte del proyecto de investigación del grupo WiCOM/ESPETV, con el fin de ofrecer un laboratorio de televisión digital en la Web.

- Durante la instalación de la máquina virtual, permitir realizar la instalación de MySQL para evitar hacerlo en el momento que lo requiera LAMP.
- La instalación de módulos en Drupal debe realizarse directamente en el servidor mediante comandos, para no realizar la instalación de un servidor FTP como ZPanel que puede provocar errores en el momento de enlazar los dos servidores.
- Realizar pruebas con las diferentes versiones de cada módulo para encontrar las que son compatibles con el Drupal instalado y con las versiones de otros módulos.
- Optimizar espacio y recursos realizando la activación de los módulos únicamente necesarios para el diseño del sitio.
- Conceder permisos de lectura y escritura para la carpeta del servidor Web donde van a ser localizados los archivos subidos al sitio, además es necesario en ese fichero especificar el usuario propietario y el grupo al que pertenece para completar el permiso de escritura en él.
- El tamaño máximo de archivo a subir debe ser modificado desde la raíz, es decir, desde el código fuente del sitio Web.
- Después de cada una de las modificaciones realizadas en los permisos de los ficheros o en el código fuente del sitio, realizar un reinicio del servidor Apache2.
- Realizar el enlace entre los dos servidores mediante un montaje CIFS concediendo permisos de lectura y escritura, y especificando el usuario propietario y el grupo al que pertenece el fichero que va a ser montado para permitir que se almacenen los archivos en él.

## REFERENCIAS

- [1] R. Guerrero Córdova, «Historia de la televisión en el Ecuador y en la ciudad de Loja,» Loja, 2010.
- [2] Superintendencia de Telecomunicaciones, «Informe para la Definición e Implementación de la Televisión Digital Terrestre en Ecuador,» 2010.
- [3] D. Alulema, «La Televisión Digital Terrestre en el Ecuador es interactiva,» 2012.
- [4] L. Albornoz y M. T. García, La televisión digital terrestre: experiencias nacionales y diversidad en Europa, América y Asia, Tucumán: La Crujía, 2012.
- [5] Wikipedia, «Mapa de sistemas utilizados en la televisión digital en el mundo,» 26 Enero 2008. [En línea]. Available: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bd/Digital\\_broadcast\\_standards.svg/940px-Digital\\_broadcast\\_standards.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bd/Digital_broadcast_standards.svg/940px-Digital_broadcast_standards.svg.png).
- [6] Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información del Ecuador, «Televisión Digital Terrestre en el Ecuador,» 26 Marzo 2010. [En línea]. Available: <http://www.telecomunicaciones.gob.ec/television-digital-terrestre-en-el-ecuador/>. [Último acceso: 2 Mayo 2015].
- [7] S. P. Vicente, «Características generales de un servicio web,» 12 Enero 2015. [En línea]. Available: <http://myslide.es/documents/caracteristicas-generales-de-un-servicio-web-tema-4-sri-vicente-sanchez-paton-ies-gregorio-prieto.html>. [Último acceso: 13 Mayo 2015].
- [8] C. Jiménez Gavilán, «Analizador de Servicios Web basados en WSDL 1.1 para pruebas paramétricas,» Cádiz, 2011.
- [9] M. C. Gallegos Varela, «Estudio de la tecnología .Net para el desarrollo de aplicaciones e implementación de servicios Web XML.,» 2013.
- [10] H. Astudillo Ramírez, «Web Services con PHP,» 12 Marzo 2008. [En línea]. Available: <http://es.slideshare.net/henry35/web-services-303714>. [Último acceso: 15 Junio 2015].

- 
- [11] V. Gilart Iglesias, «Servicios Web,» Valencia, 2007.
- [12] M. MacDonald, Creación y diseño Web, Madrid: Ediciones ANAYA Multimedia, 2010.
- [13] S. L. Thüer, «El Departamento de Ciencias de la Comunicación en Red,» 2002.
- [14] Quadrato, «Características básicas de un sitio web bien desarrollado,» 20 Julio 2010. [En línea]. Available: <http://blog.quadrato.mx/caracteristicas-basicas-de-un-sitio-web-bien-desarrollado/>. [Último acceso: 5 Junio 2015].
- [15] J. Bravo, «Multicomputadores tipo cluster,» 2012.
- [16] S. Luján Mora, «Tecnologías de almacenamiento en red,» Alicante, 2002.
- [17] B. Pinela Jiménez, «Diseño e implementación de un sistema de almacenamiento multifichero basado en esquemas de distribución de bloques.,» Madrid, 2010.
- [18] G. Fonseca, «NFS-NETWORK FILE SYSTEM,» 31 Marzo 2011. [En línea]. Available: <https://guillermofonseca.wordpress.com/2011/03/31/nfs-network-file-system/>. [Último acceso: 20 Junio 2015].
- [19] J. Valenzuela Jiménez, «Estudio, Diseño e Implementación de un Servidor de Almacenamiento Remoto Multiprotocolo sobre Plataforma Virtual,» Madrid, 2010.
- [20] Microsoft, «Common Internet File System,» 2015. [En línea]. Available: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc939973.aspx>. [Último acceso: 29 Junio 2015].
- [21] N. P. Díaz Domínguez, «Los sistemas gestores de contenido y sus aplicaciones,» 2010.
- [22] BuiltWith, «Open Source Usage,» 29 Junio 2015. [En línea]. Available: <http://trends.builtwith.com/cms/open-source>. [Último acceso: 3 Julio 2015].
- [23] Ó. Guerrero García, «Web 2.0 del COAC: Drupal & Joomla,» Catalunya, 2012.
- [24] J. Betetta, M. Castro Díaz, C. V. Flores y R. Palavecino, «Evaluación de las característica y comparación de los Sistemas de Gestión de Contenidos,» de *XVI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.*, Catamarca, 2010.




- [25] ITPRO, «Citrix GoToMeeting review - Pictures,» 11 Marzo 2011. [En línea]. Available: <http://www.itpro.co.uk/gallery/reviews/631837/citrix-gotomeeting-review>.
- [26] Drupal, «Corporate Clean,» 12 Julio 2011. [En línea]. Available: <https://www.drupal.org/project/corporateclean>.

# ANEXO A

## ENCUESTA

La encuesta realizada en Google Drive tiene el siguiente formato:



**Encuesta sitio Web "WiCOM/ESPETV - Plataforma Usabilidad"**

Este sitio Web busca ofrecer un servicio que permita subir archivos de aplicaciones de televisión digital y poder interactuar en tiempo real para comprobar su funcionalidad. Por el momento solo se evaluará el diseño y funcionalidad de las opciones que brinda el sitio Web, como son el registro de usuarios, la subida de archivos y la galería de videos de ejemplos de aplicaciones interactivas de TVD

\*Obligatorio

¿El sitio Web fue de su agrado? \*

Si

No

¿Cual es su opinión acerca del diseño? (Puede escoger más de una opción) \*

Atractivo y amigable para el usuario

Simple y poco llamativo

Claro y fácil de usar

Confuso e inentendible

En la página de Archivos del menú, ¿Se pueden visualizar 2 archivos y descargarlos? \*

Si

No

En la misma página Archivos, ¿Se puede visualizar la opción para subir archivos? \*

Si

No

**Figura 43.- Formato de la Encuesta parte uno**

En la página de Video del menú, ¿Se pueden reproducir los videos en la galería? \*

Si

No

En la misma página Video, en la galería ¿La cantidad de videos por fila se ajusta al tamaño de la ventana del navegador? \*

Visualizar la galería con el tamaño de ventana maximizada, y luego reducir su tamaño para visualizar nuevamente

Si

No

En la misma página Video, el titulo de cada video en la galería es un enlace, ¿Funciona este enlace y se puede reproducir el video en tamaño normal? \*

Si, ambos funcionan

Funciona el enlace pero no reproduce el video

No funciona el enlace

¿Cómo describiría la forma de registro? (Puede escoger más de una opción) \*

Registrarse en el sitio, teniendo en cuenta que se enviará un e-mail a su dirección de correo para poder establecer una contraseña y finalizar el registro.

Simple

Segura

Complicada

Difícil

¿Tuvo algún inconveniente con el registro? \*

Si

No

Si la respuesta es positiva, escriba el o los inconvenientes

Nuevamente en la página de Archivos del menú, ya como usuario registrado ¿Se puede visualizar la opción de subida de archivos? \*

Si

No

En la misma página Archivos, ¿Funciona la opción de carga de archivos según las restricciones indicadas? \*

Las restricciones se basan en la subida de un archivo comprimido únicamente con extensión .rar o .zip que no sobrepase los 10 MB.

Si, en su totalidad

Si, pero no funciona según las restricciones indicadas

No funciona

¿Tuvo algún inconveniente con la página? \*

Si

No

Si la respuesta es positiva, escriba el o los inconvenientes

Figura 44.- Formato de la Encuesta parte dos

¿Cómo calificaría al entorno del sitio Web? \*

Excelente

Bueno

Regular

Malo

Pésimo

¿Tiene alguna sugerencia o recomendación? \*

Si

No

Si la respuesta es positiva escriba su sugerencia en este espacio

Nunca envíe contraseñas a través de Formularios de Google.

**Figura 45.- Formato de la Encuesta parte tres**

## ANEXO B

### MANUAL DE USUARIO

El sitio Web creado con el CMS Drupal es muy fácil de utilizar, sin embargo es necesario tener un manual de uso para solventar cualquier duda o inconveniente al momento de navegar en el sitio “WiCOM/ESPETV – Plataforma Usabilidad”.

1. Para ingresar al sitio Web se debe colocar la dirección `http://190.15.140.10/` en la barra de direcciones del navegador, como se muestra en la Figura 46.



**Figura 46.- Ingreso al sitio Web**

2. En la página principal se encuentra, a parte de un carrusel de imágenes con información de televisión digital, un mensaje de Bienvenida que explica la razón y el fin para lo que se creó el sitio Web, y dando clic en el botón **Read more** se puede obtener más información y encontrar enlaces para conocer acerca de los grupos de investigación WiCOM y ESPETV, como se muestra en la Figura 47.

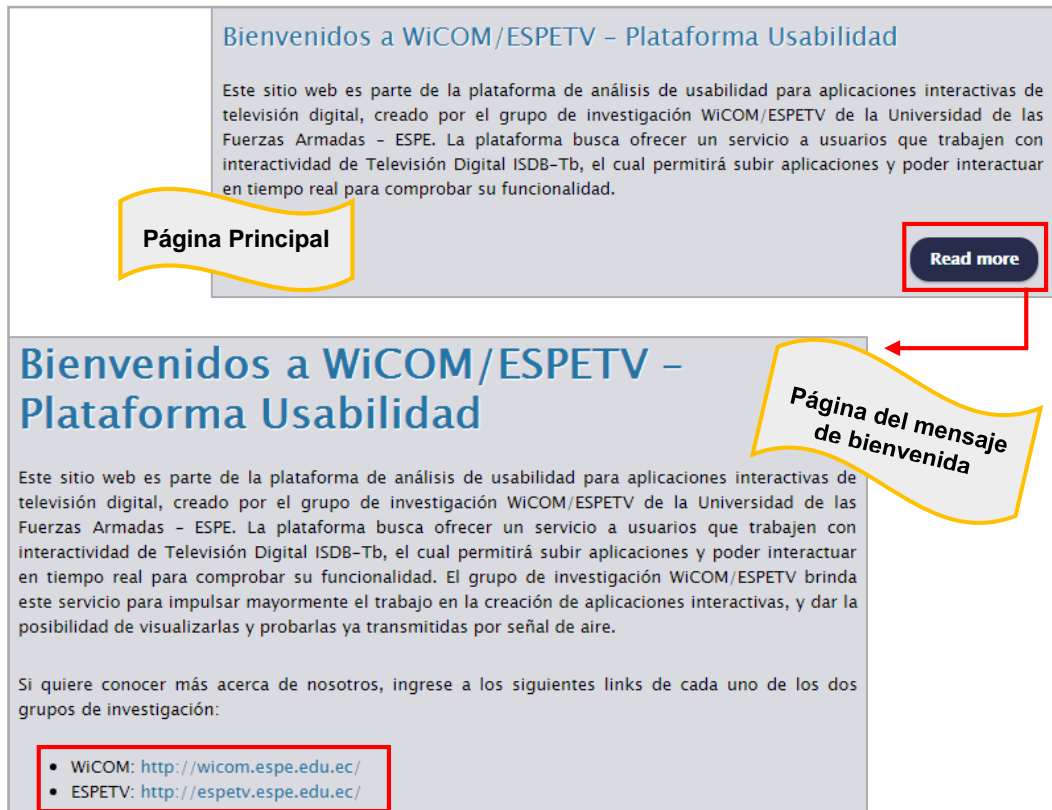


Figura 47.- Mensaje de bienvenida

3. En la opción **¿Cómo Funciona?** del menú, se encuentra información para conocer el funcionamiento del sitio, como se muestra en la Figura 48.



Figura 48.- Página ¿Cómo Funciona?

4. En la opción **Archivos** del menú se encuentra información sobre los requerimientos para cargar archivos.

#### 4.1. Usuarios no registrados

Pueden únicamente visualizar los archivos subidos al sitio web por otros usuarios y descargarlos si lo desean, como se muestra en la Figura 49



Figura 49.- Página Archivos para usuarios no registrados

#### 4.2. Usuarios registrados

Además de poder visualizar los archivos subidos al sitio web por otros usuarios y descargarlos si lo desean, tendrán la posibilidad de subir sus propios archivos mediante la opción de carga que se encuentra activada, como se muestra en la Figura 50.

HOME ¿CÓMO FUNCIONA? **ARCHIVOS** VIDEO INFORMACIÓN

## Cargar Archivos

### REQUERIMIENTOS PARA CARGAR ARCHIVOS

Principalmente es necesario registrarse en la página para tener la posibilidad de subir sus archivos.

Cuando se empieza un nuevo proyecto NCL para el diseño de aplicaciones interactivas de televisión digital, se crea automáticamente una carpeta con el mismo nombre del proyecto. Esta carpeta necesariamente debe contener lo siguiente:

1. Carpeta **media**.
2. Documento NCL **ConnectorBase.ncl**
3. Documento NCL llamado **main.ncl** donde se encontrará creada la aplicación.

La carpeta completa del proyecto debe estar comprimida, con extensión **.zip** o **.rar**, y su tamaño no debe exceder de **10 MB**.

**IMPORTANTE:** Cumplir con los requerimientos anteriormente indicados para que el grupo WiCOM/ESPETV pueda brindarles su servicio, caso contrario será ignorado y eliminado el archivo.

### ARCHIVOS

Los archivos podrán ser visualizados a continuación y ser descargados si se desea. Si ya se encuentra registrado en la página, tendrá la posibilidad de subir sus archivos.

- a.rar
- Ejemplo
- archivo prueba
- usb cleaner
- jeje

#### Upload file

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Description

Save

**Figura 50.-** Página Archivos para usuarios registrados

Para la carga se debe seleccionar un archivo con los requerimientos indicados, caso contrario no se subirá o aparecerá un mensaje de error. El archivo específicamente debe estar comprimido con extensión **.rar** o **.zip**, y no exceder el tamaño de 10 MB, además si se desea, se puede colocar una descripción con la que se va a visualizar el archivo, como se muestra en la Figura 51.





Figura 51.- Carga de Archivos

5. En la opción **Video** del menú se visualiza una galería de videos de ejemplos de aplicaciones interactivas de televisión digital, como se muestra en la Figura 52.



Figura 52.- Página Video

Los videos pueden ser reproducidos en la galería y todos a la vez, sin embargo para visualizarlos en tamaño normal se debe hacer clic en el enlace del título de cada video, como se muestra en la Figura 53.

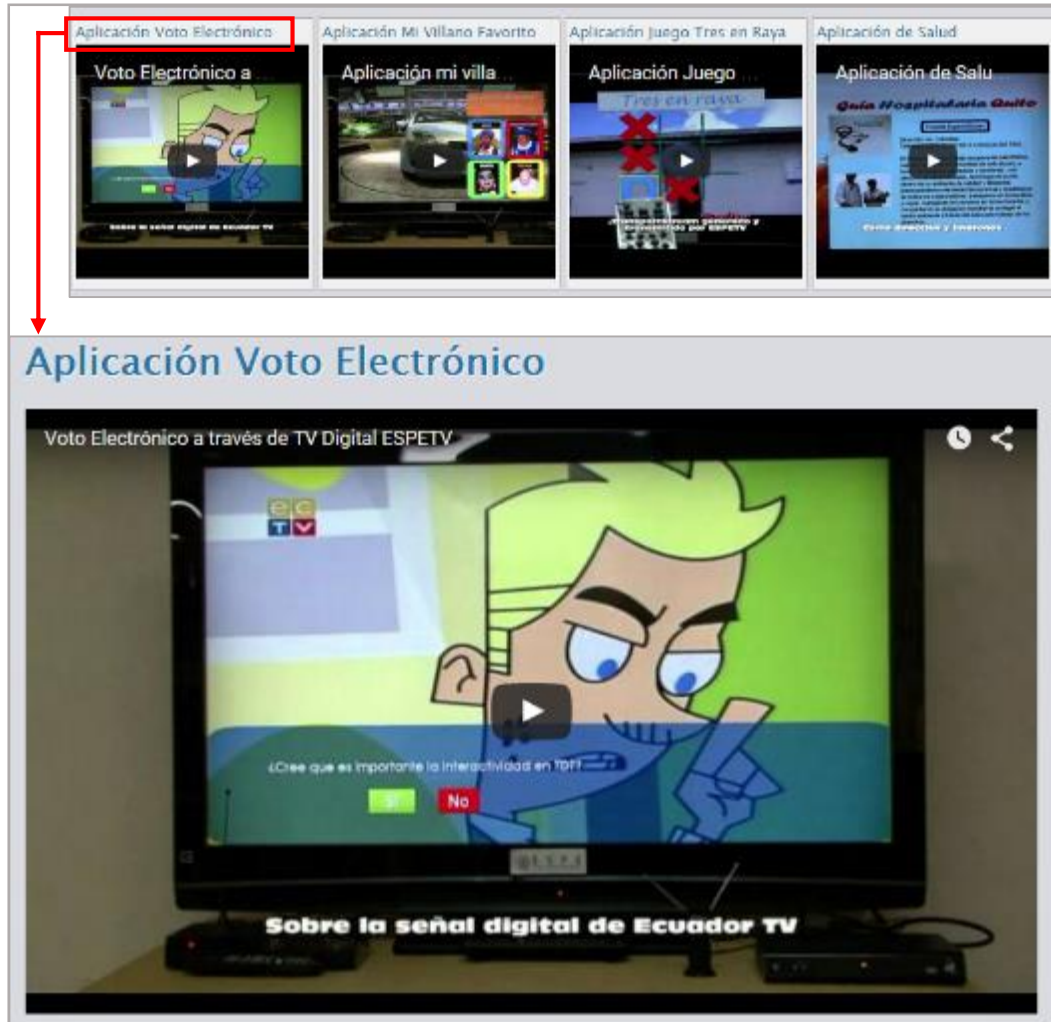


Figura 53.- Visualización del video en tamaño normal

6. En la opción **Información** del menú se especifica lo que se publicará en esa página.

#### 6.1. Usuarios no registrados

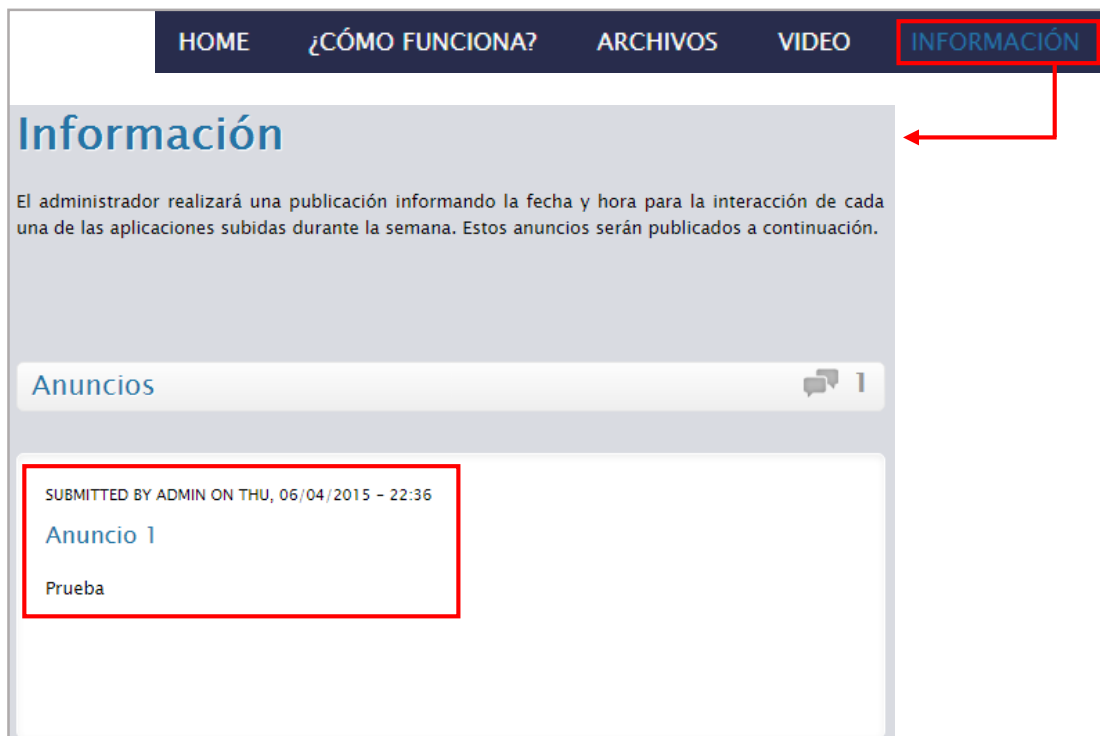
Pueden únicamente visualizar el contenido textual que explica lo que va a ser publicado para los usuarios registrados, como se muestra en la Figura 54.



**Figura 54.- Página Información para usuarios no registrados**

## 6.2. Usuarios registrados

Además de poder visualizar el contenido textual que explica lo que va a ser publicado, tendrán la posibilidad de conocer el anuncio realizado por el administrador, como se muestra en la Figura 55.



**Figura 55.- Página Información para usuarios registrados**

7. El registro se realizará en la sección de acceso de usuario, donde se seleccionará la opción crear nueva cuenta. Para crear la cuenta es necesario ingresar un nombre de usuario y una dirección de correo electrónico, a donde se enviará un e-mail para finalizar el registro en el sitio Web como se muestra en la Figura 56.

The image shows two screenshots of a web application interface. The top screenshot, titled "User login", features a form with two input fields: "Username \*" and "Password \*". Below these fields are two links: "Create new account" (highlighted with a red box) and "Request new password". A dark blue "Log in" button is positioned at the bottom of the form. A red arrow points from the "Create new account" link to the top of the second screenshot.

The bottom screenshot, titled "User account", shows the registration form. At the top, there are three buttons: "Create new account", "Log in", and "Request new password". The "Create new account" button is highlighted with a red box. Below the buttons, the "Username \*" field contains the text "andy90" (highlighted with a red box). A note below the field states: "Spaces are allowed; punctuation is not allowed except for periods, hyphens, apostrophes, and underscores." The "E-mail address \*" field contains the text "andycasanova90@yahoo.com" (highlighted with a red box). A note below the field states: "A valid e-mail address. All e-mails from the system will be sent to this address. The e-mail address is not made public and will only be used if you wish to receive a new password or wish to receive certain news or notifications by e-mail." At the bottom of the form is a dark blue "Create new account" button.

**Figura 56.- Registro de usuarios**

Si el correo enviado no se encuentra en la carpeta de entrada, es muy posible que se encuentre en la carpeta Spam de su correo. En el contenido de este correo se encuentra un enlace que se debe usar solamente por una vez, para acceder al sitio con su cuenta y establecer una contraseña, como se muestra en la Figura 57, caso contrario, si se desea usar de nuevo el enlace ya no funcionará.

**WiCOM/ESPETV - Plataforma Usabilidad** Today at 8:56 AM  
To andycasanova90@yahoo.com

andy90,

Gracias por registrarse en WiCOM/ESPETV - Plataforma Usabilidad. Usted puede ingresar haciendo clic en este enlace o copiando y pegando en su navegador:

<http://190.15.140.10/?q=user/reset/79/1439733312/Xd0pgisFnyJWVKFkN7ezgRxtm2A5shjpR0EYL7VxUbk>

Este enlace sólo puede ser utilizado una vez para iniciar la sesión, y le llevará a una página donde puede establecer su contraseña.

Después de establecer su contraseña, usted será capaz de conectarse a <http://190.15.140.10/?q=user> en el futuro usando:

username: andy90  
password: Su password

-- WiCOM/ESPETV - Plataforma Usabilidad

### Reset password

This is a one-time login for *andy90* and will expire on *Mon, 08/17/2015 - 08:55*.

Click on this button to log in to the site and change your password.

This login can be used only once.

**Log in**

## andy90

View Edit

**E-mail address \***  
andycasanova90@yahoo.com

A valid e-mail address. All e-mails from the system will be sent to this address. The e-mail address is not made public and will only be used if you wish to receive a new password or wish to receive certain news or notifications by e-mail.

**Password**  
Password strength: **Weak**

.....

**Confirm password**  
Passwords match: yes

.....

To make your password stronger:

- Add uppercase letters
- Add punctuation
- Make it different from your username

To change the current user password, enter the new password in both fields.

Figura 57.- Establecimiento de contraseña del usuario

Si existe algún error al momento de registrarse, como por ejemplo no recibe el correo, regresar a la página del sitio y en la sección de acceso de usuario seleccionar la opción de requerir nueva contraseña, donde necesitará ingresar de nuevo el nombre de usuario o la dirección de correo electrónico para recibir el e-mail con el enlace para establecer la contraseña, como se muestra en la Figura 58.

The image shows a two-step process for requesting a new password. The first step is the 'User login' page, which has fields for 'Username \*' and 'Password \*', a 'Log in' button, and a list of links: 'Create new account' and 'Request new password'. The 'Request new password' link is highlighted with a red box. A red arrow points from this link to the second step, the 'User account' page. This page has buttons for 'Create new account', 'Log in', and 'Request new password'. Below these is a field for 'Username or e-mail address \*' containing the email 'andycasanova90@yahoo.com', which is also highlighted with a red box. At the bottom of this page is an 'E-mail new password' button.

Figura 58.- Requerimiento de establecimiento de nueva contraseña

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE**  
**INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

**ACTA DE ENTREGA**

El presente proyecto fue entregado en el Departamento de Eléctrica y Electrónica, y reposa en los archivos desde:

Sangolquí, 28/09/2015

Elaborado por:



Andrea Vanessa Casanova Lasso

Autoridad:



Ing. Darwin Alulema

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

