



**Implementación y evaluación técnica de una plataforma de T-Learning para el
Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad de
las Fuerzas Armadas ESPE**

Correa Zea, Nicolás Alejandro y Flores Calderón, Ricardo José

Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones

Carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniero en Electrónica y
Telecomunicaciones

Ing. Olmedo Cifuentes, Gonzalo Fernando. Ph.D.

12 de junio del 2023

Informe de originalidad

NOMBRE DEL CURSO

Revisión de Tesis

NOMBRE DEL ALUMNO

RICARDO JOSE FLORES CALDERON



NOMBRE DEL ARCHIVO

RICARDO JOSE FLORES CALDERON - Documento sin título

SE HA CREADO EL INFORME

22 jun 2023

Resumen

| | | |
|------------------------------------|----|-------|
| Fragmentos marcados | 10 | 0,4 % |
| Fragmentos citados o entrecorridos | 14 | 1 % |

Coincidencias de la Web

| | | |
|--------------------|---|-------|
| 1library.co | 1 | 0,3 % |
| laccei.org | 3 | 0,3 % |
| ieee.org | 3 | 0,2 % |
| itu.int | 1 | 0,1 % |
| sciencedirect.com | 3 | 0,1 % |
| facebook.com | 3 | 0,1 % |
| unach.edu.ec | 1 | 0,1 % |
| uic.cu | 1 | 0,1 % |
| ucuenca.edu.ec | 1 | 0,1 % |
| escavador.com | 1 | 0,1 % |
| cedia.edu.ec | 1 | 0,1 % |
| support.google.com | 1 | 0,1 % |
| slideplayer.es | 1 | 0 % |
| books.google.com | 1 | 0 % |
| doi.org | 1 | 0 % |
| researchgate.net | 1 | 0 % |

1 de 24 fragmentos

Fragmento del alumno MARCADO

Implementación y evaluación técnica de una plataforma de T-Learning para el Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

Mejor coincidencia en la Web

Diseño e **implementación de sistemas de entrenamiento para el laboratorio de domótica del Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.**

Diseño e implementación de sistemas de entrenamiento ... - rraae https://rraae.cedia.edu.ec/Record/ESPE_c56a56680f07fbd1ce2b373e6bbf14b

2 de 24 fragmentos

Fragmento del alumno MARCADO

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones

Mejor coincidencia en la Web

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES. Publicada



Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones

Carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación: **“Implementación y evaluación técnica de una plataforma de T-Learning para el Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE”** fue realizado por los señores **Correa Zea Nicolás Alejandro y Flores Calderón Ricardo José**; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Sangolquí, 20 de junio del 2023

Firma:



Olmedo Cifuentes Gonzalo Fernando

C. C: 1711696342



Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones

Carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones

Responsabilidad de Autoría

Nosotros, **Correa Zea Nicolás Alejandro** y **Flores Calderón Ricardo José**, con cédulas de ciudadanía n° 1722655790 y 1720071362 respectivamente, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Implementación y evaluación técnica de una plataforma de T-Learning para el Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 19 de junio del 2023

Firma

Correa Zea Nicolás Alejandro
C.C.: 1722655790

Firma

Flores Calderón Ricardo José
C.C.: 1720071362



Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones

Carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones

Autorización de Publicación

Nosotros **Correa Zea Nicolás Alejandro** y **Flores Calderón Ricardo José**, con cédulas de ciudadanía n°1722655790 y 1720071362 respectivamente, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Implementación y evaluación técnica de una plataforma de T-Learning para el Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 19 de junio del 2023

Firma

Correa Zea Nicolás Alejandro
C.C.: 1722655790

Firma

Flores Calderón Ricardo José
C.C.: 1720071362

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico a mis padres por todo el apoyo y confianza que me han dado en esta etapa de mi vida para seguir adelante con mi desarrollo profesional, enseñándome que con esfuerzo y dedicación todo se puede llegar a conseguir. A mi hermano Mateo por su apoyo y ser un ejemplo de constancia y dedicación tanto en el ámbito profesional como en el personal. De igual forma, a toda mi familia que siempre tuve su apoyo incondicional.

Por último, a todos mis seres queridos que ya no están y no pudieron estar en el final de esta etapa de mi vida pero que en su momento me dieron todo su cariño y apoyo.

Ricardo José Flores Calderón

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico a mis padres en agradecimiento por todo su esfuerzo y por su gran apoyo durante toda mi formación académica. Pero sobre todo lo quiero dedicar a mi hermana Emily que es mi mayor ejemplo a seguir.

Por último, también lo dedico a mis amigos que me acompañaron durante toda la carrera y me apoyaron para seguir avanzando, y a los docentes que supieron compartir su conocimiento y vocación, confiaron en mí y me abrieron nuevas puertas.

Nicolás Alejandro Correa Zea

Agradecimiento

Agradezco a mis padres y hermano por todo el apoyo que me han dado en todo momento, así como sus enseñanzas y consejos en los problemas que surgieron en esta etapa, gracias por los valores que me inculcaron, los cuales me han sido fundamentales para que vaya alcanzando mis objetivos planteados. A mis familiares cercanos, que estuvieron pendientes de mi mostrando su interés y apoyo. De igual forma, a los docentes de la carrera del Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE por todo el conocimiento a lo largo de esta etapa. A mis amigos de la universidad y cercanos que estuvieron en toda esta etapa compartiendo momentos únicos dentro y fuera de la universidad.

Por último, a mi tutor de tesis por los consejos, tiempo y apoyo brindado a lo largo del desarrollo del trabajo que permitió culminar el mismo de forma exitosa.

Ricardo José Flores Calderón

Agradecimiento

Quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible la realización de este trabajo y que fueron un apoyo a lo largo de esta etapa de mi vida. Empezando por agradecer a mi mamá, Grace Zea, que siempre estuvo para mí y me levantó en los momentos difíciles, sin ella esto no habría sido posible.

Agradezco también a nuestro tutor, el Ing. Gonzalo Olmedo, por toda su predisposición y apoyo en el desarrollo de este trabajo. Su vocación y conocimientos enriquecieron el proyecto y nos motivaron a completarlo de la mejor manera.

Quiero agradecer a mi amigo y compañero de tesis Ricardo, con quien juntos hemos superado cada semestre apoyándonos el uno al otro. A mis queridos amigos Puma, Ronaldo, Guevara y Carly. Con quienes hemos crecido juntos a lo largo de todos estos años y estuvieron para mí siendo un pilar en mi vida. Siempre los voy a tener presente en mi corazón estén en el lugar que estén.

También quiero agradecer a mis compañeros de Ecuasanitas. A mis amigos Pancho y Edwin por su gran apoyo y guía, Cesar y Mateo por sus enseñanzas, paciencia y aprecio, a mis jefes Fernando y Gustavo por confiar en mí y apoyarme para culminar este trabajo, y de forma general agradecer a todo el Departamento de Sistemas y personal de Ecuasanitas por abrirme sus puertas.

Nicolás Alejandro Correa Zea

Índice de Contenido

| | |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Dedicatoria</i> | 6 |
| <i>Agradecimiento</i> | 8 |
| <i>Resumen</i> | 24 |
| <i>Abstract</i> | 25 |
| <i>Capítulo I</i> | 26 |
| <i>Planteamiento del problema de investigación</i> | 26 |
| <i>Antecedentes</i> | 26 |
| <i>Justificación</i> | 27 |
| <i>Importancia</i> | 27 |
| <i>Alcance</i> | 28 |
| <i>Objetivos</i> | 30 |
| <i>Objetivo General</i> | 30 |
| <i>Objetivos Específicos</i> | 30 |
| <i>Trabajos relacionados</i> | 30 |
| <i>Capítulo II</i> | 33 |
| <i>Fundamento Teórico</i> | 33 |
| <i>Introducción</i> | 33 |
| <i>Televisión Digital Terrestre (TDT)</i> | 33 |
| <i>Televisión por Protocolo de Internet (IPTV)</i> | 34 |
| <i>Televisión Digital Integrada (IDTV)</i> | 35 |
| <i>Cloud Computing</i> | 36 |

| | |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| | 11 |
| Cursos abiertos masivos en línea (MOOCs)..... | 37 |
| Cursos abiertos transmedia en línea (TOOCs) | 37 |
| T-Learning..... | 37 |
| <i>Introducción</i> | <i>37</i> |
| <i>Características</i> | <i>38</i> |
| <i>Contenidos de T-Learning.....</i> | <i>39</i> |
| <i>Requerimientos Funcionales</i> | <i>40</i> |
| <i>Requerimientos de Software.....</i> | <i>41</i> |
| <i>Requerimientos de Hardware.....</i> | <i>43</i> |
| Análisis Comparativo de Plataformas de T-Learning | 55 |
| <i>Introducción</i> | <i>55</i> |
| <i>Criterios de evaluación.....</i> | <i>56</i> |
| <i>Coursera.....</i> | <i>60</i> |
| <i>Udemy.....</i> | <i>67</i> |
| <i>Freeauti.....</i> | <i>74</i> |
| <i>DiadaTV</i> | <i>81</i> |
| <i>Análisis comparativo.....</i> | <i>89</i> |
| OTT (Over the top media services) | 91 |
| <i>Introducción</i> | <i>91</i> |
| <i>Definición</i> | <i>92</i> |
| <i>Arquitectura</i> | <i>93</i> |
| <i>Aplicaciones.....</i> | <i>97</i> |
| <i>OTT en televisión interactiva</i> | <i>98</i> |
| ¿Cómo realizar un MOOC? | 99 |
| <i>Introducción</i> | <i>99</i> |
| <i>Diferencia entre un MOOC y un TOOC.....</i> | <i>100</i> |

| | |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| | 12 |
| <i>Características</i> | 100 |
| <i>Contenidos Interactivos</i> | 101 |
| Capítulo III | 103 |
| Implementación de un curso en DiadaTV | 103 |
| Introducción..... | 103 |
| Temática del curso (Descript)..... | 104 |
| Materiales..... | 105 |
| Desarrollo e implementación del curso | 108 |
| <i>División de la temática del curso</i> | 108 |
| <i>Desarrollo de diálogos y grabación de audios</i> | 109 |
| <i>Grabación de videos y animaciones en Canva</i> | 114 |
| <i>Edición de videos</i> | 116 |
| <i>Material de respaldo</i> | 118 |
| <i>Implementación en la plataforma de DiadaTV</i> | 123 |
| <i>Inclusión de interactividades</i> | 124 |
| Resultados..... | 128 |
| Capítulo IV | 132 |
| Evaluación de la plataforma DiadaTV | 132 |
| Introducción..... | 132 |
| Definición de las pruebas | 132 |
| <i>Pruebas de Contenido</i> | 132 |
| Pruebas Técnicas | 135 |
| Desarrollo de las pruebas..... | 139 |
| <i>Desarrollo de pruebas técnicas</i> | 139 |
| <i>Desarrollo de pruebas de contenido</i> | 176 |

| | |
|-------------------------------------------------------|------------|
| Tabulación de los resultados | 178 |
| Tabulación de resultados técnicos..... | 178 |
| Tabulación de resultados de contenido | 181 |
| Análisis de Resultados | 186 |
| Análisis de los resultados de hardware | 186 |
| Análisis de los resultados de contenidos | 188 |
| Capítulo V..... | 190 |
| Conclusiones y Recomendaciones | 190 |
| Conclusiones..... | 190 |
| Recomendaciones..... | 193 |
| Trabajos Futuros | 194 |
| Bibliografía | 195 |

Índice de Tablas

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <i>Tabla 1 Rúbrica de evaluación de los criterios propuestos.....</i> | <i>58</i> |
| <i>Tabla 2 Calificación cualitativa de las plataformas de T-Learning</i> | <i>90</i> |
| <i>Tabla 3 Características de la computadora configurada como AP</i> | <i>137</i> |
| <i>Tabla 4 Características de los dispositivos para la prueba</i> | <i>138</i> |
| <i>Tabla 5 Resultados de los porcentajes de consumo de CPU y RAM en los dispositivos.....</i> | <i>178</i> |
| <i>Tabla 6 Resultados del consumo de ancho de banda promedio y pérdida de paquetes promedio de cada uno de los dispositivos</i> | <i>181</i> |

Índice de Figuras

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Figura 1 <i>Arquitectura de IPTV</i> | 35 |
| Figura 2 <i>Ventajas en el aprendizaje con el uso de T-Learning</i> | 39 |
| Figura 3 <i>TVBox MXQ Pro 4K</i> | 45 |
| Figura 4 <i>Google Chromecast</i> | 48 |
| Figura 5 <i>Xiaomi Mi Tv Stick</i> | 51 |
| Figura 6 <i>Coursera</i> | 60 |
| Figura 7 <i>Pruebas de accesibilidad de Coursera con Wave</i> | 62 |
| Figura 8 <i>Pruebas de responsividad de Coursera en teléfonos móviles</i> | 63 |
| Figura 9 <i>Pruebas de responsividad de Coursera en tablet</i> | 64 |
| Figura 10 <i>Pruebas de responsividad de Coursera en TV</i> | 65 |
| Figura 11 <i>Udemy</i> | 68 |
| Figura 12 <i>Pruebas de accesibilidad de Udemy con Wave</i> | 69 |
| Figura 13 <i>Pruebas de responsividad de demy en teléfonos móviles</i> | 70 |
| Figura 14 <i>Pruebas de responsividad de Udemy en tablet</i> | 71 |
| Figura 15 <i>Pruebas de responsividad de Udemy en TV</i> | 71 |
| Figura 16 <i>Interactividad en la plataforma web de Udemy</i> | 72 |
| Figura 17 <i>Asistencia para usuarios en la plataforma web de Udemy</i> | 73 |
| Figura 18 <i>Control de calidad en la plataforma web de Udemy</i> | 74 |
| Figura 19 <i>Freeauti</i> | 75 |
| Figura 20 <i>Interfaz de registro en Freeauti</i> | 76 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Figura 21 Pruebas de accesibilidad de Freeauti con Wave</i> | <i>76</i> |
| <i>Figura 22 Detallado de las pruebas de accesibilidad de Freeauti con Wave.....</i> | <i>77</i> |
| <i>Figura 23 Detallado de contrastes de Freeauti con Wave.....</i> | <i>77</i> |
| <i>Figura 24 Pruebas de responsividad de Freeauti en teléfonos móviles</i> | <i>78</i> |
| <i>Figura 25 Pruebas de responsividad de Freeauti en laptop</i> | <i>79</i> |
| <i>Figura 26 Pruebas de responsividad de Freeauti en TV.....</i> | <i>79</i> |
| <i>Figura 27 DiadaTV.....</i> | <i>82</i> |
| <i>Figura 28 Interfaz de registro en DiadaTV.....</i> | <i>83</i> |
| <i>Figura 29 Pruebas de accesibilidad de DiadaTV con Wave</i> | <i>84</i> |
| <i>Figura 30 Detallado de las pruebas de accesibilidad de DiadaTV con Wave</i> | <i>84</i> |
| <i>Figura 31 Detallado de contrastes de DiadaTV con Wave</i> | <i>85</i> |
| <i>Figura 32 Pruebas de responsividad de DiadaTV en teléfonos móviles.....</i> | <i>86</i> |
| <i>Figura 33 Pruebas de responsividad de DiadaTV en tablet</i> | <i>87</i> |
| <i>Figura 34 Pruebas de responsividad de DiadaTV en TV.....</i> | <i>87</i> |
| <i>Figura 35 Diagrama de bloques de una OTT.....</i> | <i>93</i> |
| <i>Figura 36 Arquitectura de una OTT</i> | <i>94</i> |
| <i>Figura 37 Bloque de transmisión de una OTT</i> | <i>95</i> |
| <i>Figura 38 Bloque de recepción de una OTT.....</i> | <i>97</i> |
| <i>Figura 39 Interfaz de edición de Descript.....</i> | <i>104</i> |
| <i>Figura 40 Logo principal de Descript</i> | <i>105</i> |
| <i>Figura 41 Logo principal de Genially.....</i> | <i>106</i> |
| <i>Figura 42 Logo principal de Sony Vegas</i> | <i>106</i> |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Figura 43 Logo principal de OBS..... | 107 |
| Figura 44 Logo principal de LOVO AI..... | 107 |
| Figura 45 Logo principal de Canva..... | 108 |
| Figura 46 Captura de los diálogos del curso de Descript..... | 111 |
| Figura 47 Captura del diálogo del módulo 1 | 111 |
| Figura 48 Página oficial de LOVO..... | 112 |
| Figura 49 Voces de hombre y mujer usadas para el curso de Descript..... | 113 |
| Figura 50 Captura de los audios del módulo 1 | 114 |
| Figura 51 Interfaz de creación de video en Canva..... | 115 |
| Figura 52 Herramienta de grabación de pantalla de Windows 10 | 116 |
| Figura 53 Interfaz de Sony Vegas Pro 14.0 con líneas del tiempo en videos | 117 |
| Figura 54 Interfaz de Sony Vegas Pro 14.0 con líneas del tiempo en audios | 118 |
| Figura 55 Panel principal de Genially con las presentaciones interactivas de cada video | 119 |
| Figura 56 Plantilla base usada para las presentaciones interactivas | 119 |
| Figura 57 Índice ejemplo de las presentaciones interactivas..... | 120 |
| Figura 58 Panel de creación de subcategorías dentro del OTT Interactvty..... | 123 |
| Figura 59 Panel de recursos del OTT Interactvty..... | 124 |
| Figura 60 Pantalla principal del usuario administrador | 125 |
| Figura 61 Pantalla de configuración..... | 125 |
| Figura 62 Menú de interactividades disponibles en DiadaTV..... | 126 |
| Figura 63 Captura de las interactividades del segundo video del módulo 3..... | 128 |
| Figura 64 Pantalla de inicio del curso en laptop..... | 128 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Figura 65 Capturas de pantalla del curso de Descript desde un celular Iphone..... | 129 |
| Figura 66 Captura del curso de Descript en un celular Android | 129 |
| Figura 67 Fotografía del curso de Descript visto desde un televisor que tiene conectado un TVBox | 130 |
| Figura 68 Fotografía del curso de Descript en un navegador de un SmartTV..... | 130 |
| Figura 69 Código QR para visualizar un video de la plataforma y el curso de Descript | 131 |
| Figura 70 Modelo de hipótesis..... | 134 |
| Figura 71 Características de la red de prueba | 136 |
| Figura 72 Estado de la red para pruebas ideales sobre celular Android | 140 |
| Figura 73 Resultado del consumo de RAM en pruebas ideales sobre celular Android | 140 |
| Figura 74 Resultado del consumo de CPU en pruebas ideales sobre celular Android | 141 |
| Figura 75 Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas ideales sobre celular Android..... | 141 |
| Figura 76 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas ideales sobre celular Android..... | 142 |
| Figura 77 Estado de la red para pruebas normales sobre celular Android | 142 |
| Figura 78 Resultado del consumo de RAM en pruebas normales sobre celular Android..... | 143 |
| Figura 79 Resultado del consumo de CPU en pruebas normales sobre celular Android..... | 144 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Figura 80 Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas normales sobre celular Android..... | 144 |
| Figura 81 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas normales sobre celular Android..... | 145 |
| Figura 82 Estado de la red para pruebas de estrés sobre celular Android..... | 145 |
| Figura 83 Resultado del consumo de RAM en pruebas de estrés sobre celular Android..... | 146 |
| Figura 84 Resultado del consumo de CPU en pruebas de estrés sobre celular Android | 146 |
| Figura 85 Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas de estrés sobre celular Android..... | 147 |
| Figura 86 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas de estrés sobre celular Android..... | 147 |
| Figura 87 Estado de la red para pruebas ideales sobre celular iPhone..... | 148 |
| Figura 88 Resultado del consumo de RAM en pruebas ideales sobre celular iPhone | 148 |
| Figura 89 Resultado del consumo de CPU en pruebas ideales sobre celular iPhone | 149 |
| Figura 90 Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas ideales sobre celular iPhone | 149 |
| Figura 91 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas ideales sobre celular iPhone | 150 |
| Figura 92 Estado de la red para pruebas normales sobre celular iPhone | 150 |
| Figura 93 Resultado del consumo de RAM en pruebas normales sobre celular iPhone | 151 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Figura 94 Resultado del consumo de CPU en pruebas normales sobre celular iPhone | 152 |
| Figura 95 Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas normales sobre celular iPhone | 152 |
| Figura 96 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas normales sobre celular iPhone | 153 |
| Figura 97 Estado de la red para pruebas de estrés sobre celular iPhone | 153 |
| Figura 98 Resultado del consumo de RAM en pruebas de estrés sobre celular iPhone | 154 |
| Figura 99 Resultado del consumo de CPU en pruebas de estrés sobre celular iPhone | 155 |
| Figura 100 Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas de estrés sobre celular iPhone | 155 |
| Figura 101 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas de estrés sobre celular iPhone | 156 |
| Figura 102 Estado de la red para pruebas ideales sobre TVBox | 156 |
| Figura 103 Resultado del consumo de RAM en pruebas ideales sobre TVBox | 157 |
| Figura 104 Resultado del consumo de CPOU en pruebas ideales sobre TVBox | 157 |
| Figura 106 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas ideales sobre TVBox | 158 |
| Figura 107 Estado de la red para pruebas normales sobre TVBox | 159 |
| Figura 108 Resultado del consumo de RAM en pruebas normales sobre TVBox | 159 |
| Figura 109 Resultado del consumo de CPU en pruebas normales sobre TVBox | 160 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Figura 110 Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas normales sobre TVBox | 160 |
| Figura 111 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas normales sobre TVBox..... | 161 |
| Figura 112 Estado de la red para pruebas de estrés sobre TVBox | 161 |
| Figura 113 Resultado del consumo de RAM en pruebas de estrés sobre TVBox..... | 162 |
| Figura 114 Resultado de consumo de CPU en pruebas de estrés sobre TVBox..... | 162 |
| Figura 115 Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas de estrés sobre TVBox | 163 |
| Figura 116 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas de estrés sobre TVBox..... | 163 |
| Figura 117 Estado de la red para pruebas ideales sobre Tablet..... | 164 |
| Figura 118 Resultado del consumo de RAM y CPU en pruebas ideales sobre Tablet | 164 |
| Figura 119 Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas ideales sobre Tablet..... | 165 |
| Figura 120 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas ideales sobre Tablet..... | 165 |
| Figura 121 Estado de la red para pruebas normales sobre Tablet..... | 166 |
| Figura 122 Resultados del consumo de RAM y CPU en pruebas normales sobre Tablet..... | 166 |
| Figura 123 Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas normales sobre Tablet..... | 167 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Figura 124 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas normales sobre Tablet | 167 |
| Figura 125 Estado de la red para pruebas de estrés sobre Tablet..... | 168 |
| Figura 126 Resultado del consumo de RAM y CPU en pruebas de estrés sobre Tablet | 168 |
| Figura 127 Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas de estrés sobre Tablet..... | 169 |
| Figura 128 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas de estrés sobre Tablet | 169 |
| Figura 129 Estado de la red para pruebas ideales sobre Laptop | 170 |
| Figura 130 Resultado del consumo de RAM en pruebas ideales sobre Laptop..... | 170 |
| Figura 131 Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas ideales sobre Laptop..... | 171 |
| Figura 132 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas ideales sobre Laptop..... | 171 |
| Figura 133 Estado de la red para pruebas normales sobre Laptop..... | 172 |
| Figura 134 Resultado del consumo de RAM y CPU en pruebas normales sobre Laptop | 172 |
| Figura 135 Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas normales sobre Laptop..... | 173 |
| Figura 136 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas normales sobre Laptop..... | 173 |
| Figura 137 Estado de la red para pruebas de estrés sobre Laptop..... | 174 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Figura 138 Resultado del consumo de RAM y CPU en pruebas de estrés sobre Laptop | 174 |
| Figura 139 Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas de estrés sobre Laptop | 175 |
| Figura 140 Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas de estrés sobre Laptop | 175 |
| Figura 141 Escala de Likert ejemplo | 176 |
| Figura 142 Formulario de Google aplicado a los estudiantes | 177 |
| Figura 143 Captura de tabla de Excel con los paquetes de la prueba | 179 |
| Figura 144 Primera pregunta de la encuesta | 182 |
| Figura 145 Segunda pregunta de la encuesta | 182 |
| Figura 146 Tercera pregunta de la encuesta | 183 |
| Figura 147 Cuarta pregunta de la encuesta | 183 |
| Figura 148 Quinta pregunta de la encuesta | 184 |
| Figura 149 Sexta pregunta de la encuesta | 184 |
| Figura 150 Séptima pregunta de la encuesta | 185 |
| Figura 151 Octava pregunta de la encuesta | 185 |

Resumen

Con el surgimiento de la crisis sanitaria por Covid-19 el mundo se vio obligado a digitalizarse de una forma acelerada dejando en evidencia que existen ámbitos como la educación que aún no estaban preparados para esto. En el Ecuador el sistema tradicional de educación es en su mayoría presencial y no cuenta con métodos alternativos de enseñanza. Con el fin de solventar esta problemática se pretende realizar la implementación y evaluación de una plataforma de T-Learning que opere como una alternativa de enseñanza para los estudiantes del Departamento de Eléctrica y Electrónica de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. El contenido interactivo de T-Learning y su versatilidad disminuye las distracciones en los usuarios al requerir de acciones cada cierto tiempo y mejora la comprensión de una temática al poseer material disponible todo el tiempo que brinda la posibilidad de avanzar al ritmo propio de cada estudiante. Para esto, se realizó un estudio sobre los requerimientos mínimos funcionales de operación de una plataforma de T-Learning y, a continuación, se identificaron las principales plataformas de este tipo disponibles en el mercado con la finalidad de realizar un análisis comparativo entre estas y se determinó la mejor acorde a los objetivos del presente trabajo. Adicionalmente, se desarrollaron pruebas sobre un curso montado en dicha plataforma, para determinar el comportamiento y la percepción de los estudiantes hacia el mismo. Para esto, se realizaron pruebas de consumo de hardware y red utilizando varios dispositivos en diferentes condiciones y, a su vez, se emplearán encuestas aplicadas a los usuarios de dicho curso. Esto permitirá conocer, por una parte, si es posible técnicamente el uso de dicha plataforma al ser soportada por dispositivos y redes comunes en la localidad de estudio, así como determinar el nivel de apertura de los estudiantes hacia la misma. La implementación de una plataforma de T-Learning que ofrezca cursos tipo MOOCs a los estudiantes de la carrera y que sea abierta, multidispositivo e interactiva, permitirá brindar a los mismos otra oportunidad de enseñanza y aprendizaje aparte de la metodología tradicional.

Palabras clave: T-Learning, MOOCs, usabilidad, accesibilidad, educación.

Abstract

With the emergence of the health crisis caused by Covid-19, the world was forced to digitize in an accelerated way, making it clear that there is such a thing as education that they were not yet prepared for this. In Ecuador, the traditional education system is mostly face-to-face and does not have alternative teaching methods. To solve this problem, it is intended to carry out the implementation and evaluation of a T-Learning platform that operates as a teaching alternative for the students of the Department of Electrical and Electronics of the University of the Armed Forces ESPE. The interactive content of T-Learning and its versatility reduces distractions in users by needing actions from time to time and improves the understanding of a subject by having material available all the time that offers the possibility of advancing at the own pace of each student. For this, a study will be carried out on the minimum functional requirements for the operation of a T-Learning platform and, then, the main platforms of this type available on the market will be identified in order to carry out a comparative analysis between them and determine the best according to the objectives of the present work. Additionally, tests will be developed on a course mounted on said platform to determine the behavior and perception of students towards it. For this, hardware and network consumption tests will be carried out using various devices in different conditions and, in turn, surveys applied to the users of said course will be used. This will allow us to know, on the one hand, if it is technically possible to use said platform as it is supported by common devices and networks in the study area, as well as to determine the level of openness of the students towards it. The implementation of a T-Learning platform that offers MOOC-type courses to students of the career and that is open, multi-device and interactive, will allow them to provide another teaching and learning opportunity apart from the traditional methodology.

Keywords: T-Learning, MOOCs, usability, accessibility, education.

Capítulo I

Planteamiento del problema de investigación

Antecedentes

Los seres humanos somos sociales por naturaleza, desde tiempos remotos la comunicación jugó un papel crucial en nuestra supervivencia y, por ende, en nuestra evolución. La comunicación influye de forma determinante en tantos aspectos del desarrollo humano que es imposible no relacionarla con la educación.

Por otra parte, las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) desde sus inicios en los años setentas han realizado enormes esfuerzos por mejorar la calidad de ambos aspectos. Tanto comunicación como educación se han visto beneficiadas en el proceso de evolución de las TIC. Los medios digitales actualmente son una herramienta en tendencia en cuanto a educación se refiere. El éxito de los llamados Masive Open Online Course (MOOC), cursos masivos en línea, dentro del aprendizaje informal revela nuevas teorías de aprendizaje efectivas y preferidas por los usuarios. Es así, que el mundo poco a poco entra en una nueva era de enseñanza y comunicación aprovechando al máximo todas las ventajas que la tecnología pone a su disposición (Davis & Saraceni, 2021).

Una de estas ventajas recae sobre la televisión y los avances en la evolución de esta, siendo de nuestro interés la convergencia entre el Internet y la Televisión Digital Terrestre (TDT) en función del desarrollo de la Televisión Digital Interactiva (iDTV) (De Castro, Alcantud, & Aguilar, 2021). Este al ser un medio de difusión masivo representa una herramienta óptima de alcance si se la utiliza para los objetivos correctos, como por ejemplo la educación, siendo su aplicativo más importante el T-Learning.

El T-Learning trae como antecesores al e-Learning, término empleado en el uso de nuevas tecnologías enfocadas en el aprendizaje, y el m-Learning que hace referencia al aprendizaje móvil. Ambas metodologías convergieron evolucionando al T-Learning, un tipo de aprendizaje interactivo y personalizado a través de un Smart TV. Esto facilita la difusión

de información educativa además de acercar a las personas a la misma por su cercanía y familiaridad con los equipos televisores además de ser sencillos y lúdicos con una fácil comprensión (De Castro, Alcantud, & Aguilar, 2021).

Justificación

Numerosos trabajos se han realizado en la región para tratar de desarrollar e implementar plataformas de teleeducación. Latinoamérica tiene el 37% de las iniciativas T-Learning del mundo, sin embargo, los principales esfuerzos son propuestos por universidades a través de proyectos de grado y posgrado quedando simplemente en una base teórica que no considera las condiciones locales ni se concentra en la posibilidad de una implementación real a gran escala, y que mucho menos evalúan el desempeño de una aplicación ya implementada (Carrascal & Sanz, 2016).

De forma particular, el Ecuador avanza paulatinamente hacia la TDT, 26 operadoras se encuentran emitiendo señal digital en una zona de cobertura bastante reducida que cubre nuestra localidad de estudio, Sangolquí (Cordero, 2018). Sin embargo, no existen plataformas de T-Learning relevantes que hayan llegado a cumplir su objetivo de educación. Por lo tanto, el presente estudio busca evaluar una plataforma de T-Learning considerando los factores y condiciones tecnológicas de los estudiantes del Departamento de Eléctrica, Electrónicas y Telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Con esto se podrá determinar la eficacia con la que podría operar dicha plataforma beneficiando al Departamento con una herramienta para educación multidispositivo jugando un papel determinante sobre todo en épocas de pandemia.

Importancia

Con el surgimiento de la pandemia por Covid-19 en el año 2020 todos los países se vieron obligados a detener las actividades que involucren un aglomeramiento de personas, siendo el sector educativo uno de los más afectados especialmente en países en vías de desarrollo (Rodríguez, 2020). El Ecuador no fue la excepción y dado que los colegios e

institutos no disponían con plataformas digitales en donde continuar sus actividades, quedó en evidencia la importancia de disponer con métodos alternativos de enseñanza.

Debido a esta situación tanto centros educativos privados como el Ministerio de Educación trazaron diversas estrategias por medio de herramientas digitales (Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, etc.) y plataformas educativas para continuar con el periodo de clases, manteniendo esta metodología incluso hasta en tiempos post-Covid (Bonilla-Guachamín, 2020). En toda esta etapa en la que se utilizó dichos servicios quedó en evidencia que existen varias ventajas del uso de plataformas enfocadas en educación. Sin embargo, también se observó que con esta nueva virtualidad surgieron otros problemas a solventar como, por ejemplo, la accesibilidad a las plataformas, la usabilidad de las mismas, falta de dinamismo en las clases, barreras entre docentes y estudiantes, entre otros. Es por esto que surgen las plataformas T-Learning en donde, a más de todas las ventajas que tienen las plataformas educativas, existe un feedback e interactividad entre docentes y estudiantes mucho más amplio.

Considerando todos los hechos mencionados y que el Ecuador ha invertido en mejorar la conectividad en todo su territorio (MINTEL, 2022), se quiere aprovechar un medio de comunicación masivo como los televisores para albergar este tipo de plataformas T-Learning. Lo que se propone es abarcar una mayor cantidad de usuarios empleando un bajo presupuesto dado que únicamente se requiere equipos de IPTV con conexión a Internet.

Alcance

El presente trabajo tiene como finalidad evaluar una plataforma de T-Learning en función de satisfacer las necesidades de los estudiantes del Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Para este fin de forma inicial, se desarrolló un estudio cualitativo con metodología experimental en cuanto a conceptos y funcionamiento de una plataforma de T-Learning de forma general.

Se determinaron sus requerimientos mínimos indispensables tanto en software como en hardware, para un óptimo funcionamiento de la misma.

Una vez con esta información se realizó una investigación de las principales plataformas disponibles en el mercado para conocer sus características y así, generar un análisis comparativo entre estas con la finalidad de identificar la mejor acorde a nuestro trabajo. Todo esto tras plantear criterios que evalúen las condiciones de nuestro interés.

Determinada la plataforma favorable, se procedió a montar un curso tipo MOOC sobre la misma con la finalidad de poder utilizar el mismo como medio de evaluación de la plataforma. Es así, que se desarrollaron las pruebas con una metodología experimental como parte del estudio cualitativo del presente trabajo al emplear escalas de Likert (escala usada para poder medir opiniones y percepción de usuario) y MOS (escala para medir la satisfacción del usuario numéricamente) dentro de las encuestas aplicadas a los estudiantes tras usar la plataforma.

De igual forma, se obtuvieron datos cuantitativos tras las pruebas técnicas realizadas a la plataforma con la finalidad de conocer el comportamiento de la misma en diferentes dispositivos. Dichas pruebas se realizaron para obtener información referente al consumo de hardware y consumo de red. Todo esto en función de obtener datos que nos permitan determinar el rendimiento de la plataforma y la percepción de sus usuarios dentro de las condiciones y población de interés.

Objetivos

Objetivo General

Implementar y evaluar técnicamente una plataforma de T-Learning para el Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Objetivos Específicos

- Estimar los requerimientos funcionales de una plataforma de T-Learning con base a sus características generales.
- Desarrollar un análisis comparativo entre diferentes plataformas de T-Learning para identificar la que posee las mejores características acorde al Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Implementar la plataforma de T-Learning previamente seleccionada en diferentes dispositivos electrónicos que tengan acceso a Internet.
- Implementar un curso en una plataforma de T-Learning previamente seleccionada para establecer un medio de evaluación.
- Evaluar el funcionamiento de una plataforma de T-Learning a través de un curso previamente implementado mediante diferentes pruebas técnicas sobre varios dispositivos.

Trabajos relacionados

La idea del uso de una plataforma de T-Learning en televisión no es reciente dado que se viene hablando de ello desde el surgimiento de la televisión digital en donde ya se aprovecha de mejor forma todo el ancho de banda y existe un espacio disponible para el envío de información adicional sobre el programa o temática de ese momento. Esto se puede evidenciar con los trabajos que fueron presentados en las Jornadas Iberoamericanas de Difusión y Capacitación sobre Aplicaciones y

Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva (JAUTI) en 2013, en donde se presentaron varios artículos como: “Plataforma TU-Learning” (de Castro, y otros, 2013) o “Plataforma IPTV SiestaCloud” (de Castro, y otros, 2013), en donde se hace uso de un aplicativo que fue desarrollado en España llamado “Siesta TV”.

Por otra parte, en el Ecuador se han realizado varios trabajos en donde se desarrollan plataformas o aplicativos para televisión digital en donde se hace uso de interactividades dentro de los contenidos de televisión para dar una solución a problemáticas como educación o prevención de desastres. Sin embargo, los mismos solo han llegado a ser presentados y no han progresado en cuanto a su implementación o desarrollo. A continuación, se detallan algunos trabajos:

- “Análisis de T-Learning de Contenido Informativo de Prevención de Desastres Naturales, estimados por el COE utilizando Plataforma Villageflow con Software Ginga para la Zona Tres del Ecuador” (Llanga , Chávez, & Montero, 2016)
- “Propuesta tecnológica de evaluación del aprendizaje basado en plataformas t-learning usando el protocolo USSD como canal de retorno” (Sampedro, 2018)
- “Aplicativo T-Learning para TDT en el Ecuador” (Cherrez & Feraud, 2021)

Por último, con el surgimiento de la pandemia se desarrollaron estudios para conocer la viabilidad de generar una plataforma de educación para estudiantes de todas las edades como en el trabajo “TELEDU. Plataforma T-Learning para todos” (de Castro, Alcantud, Aguilar , Garcia, & Torres, 2020). En cuanto al contenido de las plataformas basadas en servicios OTT se llevaron a cabo varios estudios para

determinar la mejor forma en la cual se puede medir la satisfacción y experiencia de los usuarios en las mismas, esto se puede ver a profundidad en los estudios “Whatching is valuable: Consumer views – Content consumption on OTT platforms” (Debarun, y otros, 2023) y “A study on user satisfaction and intention to continue use of OTT platform digital content provision service” (Soo - Yeon & Jong - Bae, 2022).

Capítulo II

Fundamento Teórico

Introducción

Desde su creación en la década de los años veinte hasta la actualidad, la televisión se ha convertido en una de las tecnologías con más influencia en la vida diaria de las personas y a su vez, en un negocio que mueve millones de dólares al año. Con el paso del tiempo la televisión ha evolucionado para incorporar nuevas funcionalidades y servicios. Es por ello que en el presente trabajo se realizará la evaluación de una plataforma que hace uso de IPTV, tecnología que desde hace algunos años y en conjunto con el T-Learning, ha generado un atractivo especial para los usuarios, ya no sólo para personas que cuentan con un televisor, sino para todos los que tengan un dispositivo inteligente con acceso a Internet.

Sin embargo, antes se debe establecer ciertos conceptos que son fundamentales para el desarrollo del trabajo como IPTV, T-Learning, Cloud, y demás tecnologías que serán detalladas en el presente capítulo. Además, se hará énfasis en las características, contenidos y requerimientos de las plataformas que usan T-Learning en función de lograr dimensionar adecuadamente las mismas.

A continuación, se realizará un análisis comparativo de las principales plataformas de T-Learning disponibles con la finalidad de identificar la mejor acorde a nuestros objetivos. Finalmente se tratarán temas como OTT, sus características y arquitectura, así como MOOCs y contenidos interactivos, lo que servirá de introducción para el siguiente capítulo.

Televisión Digital Terrestre (TDT)

La Televisión Digital Terrestre (TDT) surge gracias al cambio de la era analógica a la era digital en donde se aprovecha de mejor forma el ancho de banda durante la transmisión gracias a su codificación binaria. Este principio se aplica a cualquier medio de transmisión como por ejemplo en la televisión tradicional a través del aire, en la televisión satelital a través de antenas satelitales, o por cable en donde la imagen, sonido e información es

digital (Bravo, 2016). Esto quiere decir, que la información se transforma en un conjunto de ceros y unos que nos permite hacer uso de las ventajas de la digitalización como la compresión, mayor capacidad y el aprovechamiento del ancho de banda.

Una de las principales ventajas del uso de TDT es que por primera vez se pueden implementar contenidos interactivos en la televisión, por lo cual se da apertura a un sinnúmero de posibilidades para los operadores de televisión al poder proponer nuevos servicios para sus clientes y usuarios. Se debe aclarar que esta interactividad no tiene un canal de retorno por lo cual están limitadas al control de mando de la televisión. Entre otras ventajas importantes de TDT con respecto a la televisión tradicional se destacan las siguientes (Huidobro, 2006):

- Mejora en la calidad de la imagen y sonido, llegando a tener un canal para transmisión en HD y uno en SD.
- Permite la recepción en dispositivos móviles en movimiento a velocidades media y bajas.
- Incremento en la cantidad de canales y reducción del consumo de ancho de banda con respecto a la tecnología tradicional.

Televisión por Protocolo de Internet (IPTV)

Una de las principales tecnologías que ha revolucionado la forma en la que las personas se comunican ha sido el desarrollo de las redes IP o de Internet, es por ello que con el tiempo han surgido diferentes aplicaciones en las que se hace uso de las ventajas y características de dichas redes para mejorar y generar innovación. De aquí es donde surge IPTV que aprovecha las redes que usan el protocolo IP de Internet y televisión.

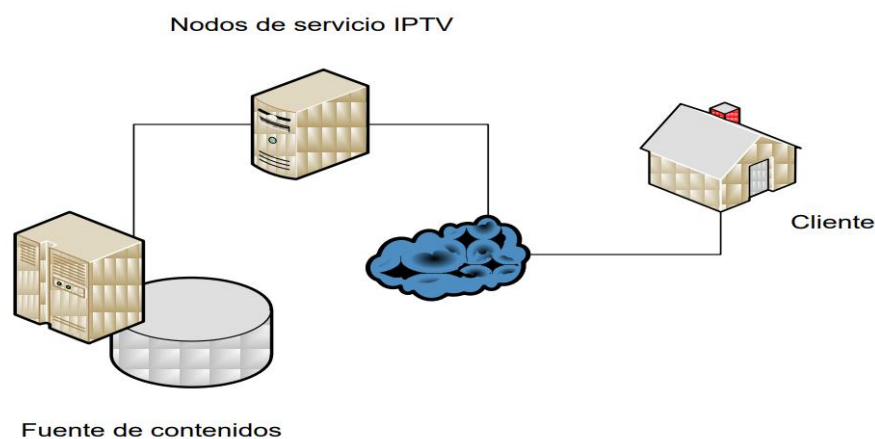
Gracias a esto la ITU define a IPTV como: “servicios multimedia, tales como televisión, video, audio, texto, gráficos y datos, transmitidos por redes basadas en el IP para ofrecer el nivel requerido de calidad de servicio (QoS), calidad percibida (QoE), seguridad, interactividad y fiabilidad.” (Koleyni, s.f.). Esta evolución de la televisión y las redes IP

presenta ciertas características que la distinguen como son (Lloret, García , & Boronat, 2008):

- Ofrecen un soporte para la televisión interactiva.
- Permite la grabación de contenidos emitidos por la televisión para ser posteriormente visualizados por el usuario.
- Cada usuario tiene la posibilidad de personalizar los contenidos que desea en el momento en que desea.
- No hace uso de un gran ancho de banda por lo cual no requiere un Internet con grandes recursos.
- Puede ser usado en diferentes dispositivos electrónicos y móviles.

Figura 1

Arquitectura de IPTV



Nota. En el esquema de la figura se puede apreciar la arquitectura genérica de un sistema de IPTV (Santana, Anido, Acosta-Díaz, & Contreras-Castillo, 2010).

Televisión Digital Integrada (IDTV)

Un paso fundamental para el desarrollo de la televisión digital fue integrar un decodificador dentro del televisor para de esta forma tener en un solo equipo las tecnologías de TV digital y analógica. Es por ello que, la Televisión digital integrada (iDTV) incorpora la tecnología tradicional de televisión analógica y la televisión digital con un decodificador

integrado. A su vez, permite a los usuarios tener las ventajas de ambas tecnologías para los diferentes estándares existentes en cada una de las partes del mundo, como puede ser “DVB-T2 o ISDB-T” en Europa o Japón respectivamente. Gracias a esto el uso de contenidos interactivos con un canal de retorno es posible en televisores comerciales sin el uso de un equipo externo al televisor (Spiegato, 2023).

Cloud Computing

Desde hace un par de años se ha vuelto evidente la tendencia exponencial de empresas, startups y negocios que migran sus servicios a la nube y hacen uso de “Cloud Computing”. De forma concreta podemos decir que Cloud o “la nube” es el uso de un centro de datos externo con una gran infraestructura que cuenta con servidores virtualizados para ser accesibles por medio de Internet. Sin embargo, “Cloud Computing” como tal, es una forma de usar los recursos de los servidores de la nube para dar servicios por medio de una red IP o Internet.

También “Cloud Computing” según Ling Qian en su libro “Cloud Computing: An Overview” define a Cloud Computing como: un tipo de técnica informática en la que los servicios de TI son proporcionados por unidades informáticas masivas de bajo costo conectadas por redes IP (Ling, Zhiguo, Yujian, & Leitao, 2009).

Gracias a esto y al constante crecimiento de las redes IP y de Internet en el mundo, se tiene las siguientes ventajas en el uso de Cloud Computing en comparación con la forma tradicional de servidores físicos las cuales son (Won, 2009):

- La inversión económica es menor dado que empresas de terceros son las encargadas de manejar los recursos computacionales de los servidores y su consumo eléctrico, mientras que los usuarios o clientes solo consumen los recursos computacionales que usan y no toda la infraestructura.
- Los usuarios pueden acceder desde cualquier parte del mundo a su servicio o servidor solo con el uso de Internet.

- El usuario tiene una flexibilidad en cuanto a la hora de escoger el aumento o disminución de recursos que necesita.

Cursos abiertos masivos en línea (MOOCs)

De forma general podemos definir a los MOOCs como cursos online gratuitos que hacen uso de medios audiovisuales y de texto, tanto interactivos como no interactivos, que se muestran de forma masiva en alguna plataforma o servicio global a través de Internet. Siendo esta metodología de enseñanza una de las preferidas cuando se hace uso de contenidos interactivos en diferentes dispositivos (Pérez & Cabero, 2014).

Cursos abiertos transmedia en línea (TOOCs)

Los TOOCs o cursos transmedia online gratuitos, son un tipo de metodología de enseñanza por Internet en donde se hace el paso de las comúnmente diapositivas o texto sin ninguna interactividad o dinamismo, a videos, audios o medios audiovisuales, con o sin interactividad. Es decir, es el paso de información escrita a medios audiovisuales (Pérez & Cabero, 2014).

T-Learning

Introducción

La inmersión de la tecnología en la educación ha sido tal, que se ha llegado a cambiar por completo el concepto tradicional de aprendizaje, facilitando y diversificando los métodos de enseñanza y las modalidades de este. Los avances de la televisión en conjunto con las redes IP y de Internet han logrado que la educación encuentre una forma en la cual poder tener una nueva metodología de enseñanza masiva. Así surge T-Learning, en donde no solamente se aprovecha el uso de la televisión con contenidos interactivos para fines educativos, sino también se implementa un canal de retorno a través de dispositivos electrónicos móviles con acceso a Internet. Diferentes autores definen a T-Learning como:

- T-Learning es un proceso de enseñanza/aprendizaje basado en iDTV, la convergencia de tecnologías televisivas, con telecomunicaciones, sistemas y en

concordancia con el sector educativo, audiovisual, entre otros (Reyes, Builes , & Soto, 2013).

- T-Learning es aprendizaje interactivo a través de la televisión, o bien el acceso interactivo a contenidos educativos ricos en video principalmente en el hogar, a través de un televisor (Bates, 2003).

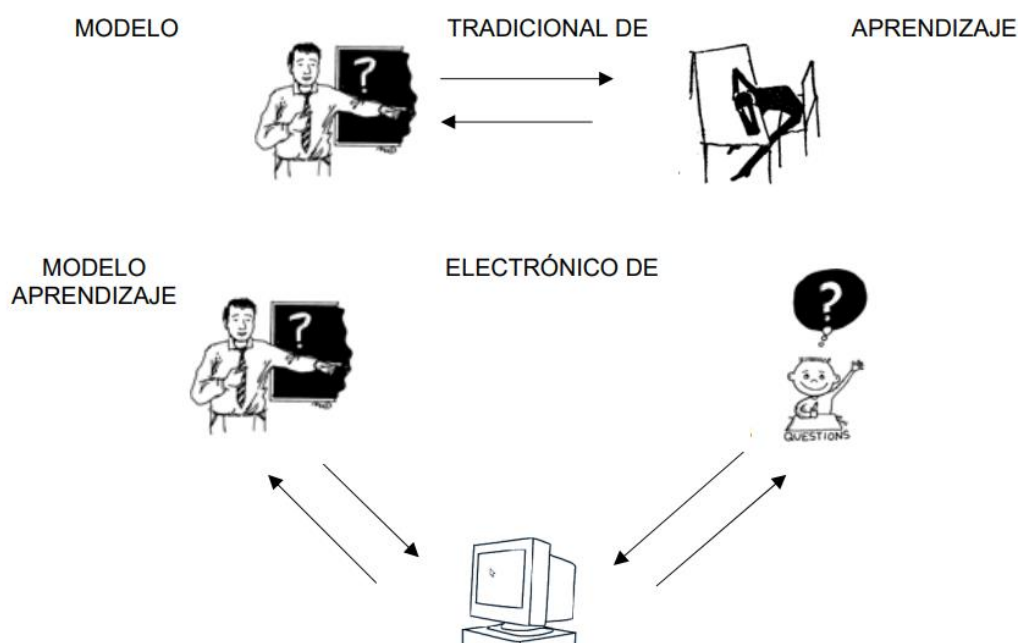
Características

El T-Learning proviene de una mezcla o integración entre los aprendizajes por medio de dispositivos electrónicos o e-Learning y la televisión. A continuación, se muestran las principales características del T-Learning:

- El T-Learning explora y potencializa la popularidad y difusión de la televisión, innova en la interactividad y personalización de los contenidos con implementación de servicios y aplicaciones concebidas para respaldar procesos de enseñanza (Aarreniemi, 2006).
- El T-Learning explora los recursos tecnológicos con los que disponen las plataformas de TDi, para ofrecer materiales educativos que permite a los espectadores acceder, a través de un control remoto, a diferentes servicios educativos especialmente los implementados para este tipo de medio (Aarreniemi, 2006).
- El T-Learning como concepto en desarrollo apunta a la masificación de la TDi, convirtiendo este en un medio de divulgación de información poderoso y aplicable para el apoyo a procesos educativos de enseñanza y aprendizaje (Díaz, 2011).

Figura 2

Ventajas en el aprendizaje con el uso de T-Learning



Nota. En la figura se puede apreciar la diferencia que existe entre el modelo tradicional de enseñanza, en comparación al modelo que usa T-Learning donde se capta por completo la atención de los estudiantes ya que van a su propio ritmo (Pindado, 2010).

Contenidos de T-Learning

Si bien existe una infinidad de contenidos para todo público con y sin interactividad, cuando se habla de T-Learning se debe tener en cuenta que no todos pueden ser adaptados a dicho formato. Esto debido a que el T-Learning nace como una nueva metodología de enseñanza de forma masiva, por lo cual sus contenidos deben tener como principal finalidad o propósito generar una transmisión de conocimiento.

Por esta razón ciertas temáticas no pueden ser incluidas en los contenidos de T-Learning dado que están enfocadas en otro público o satisfacer otras necesidades y no generan un aprendizaje. A su vez, hay temáticas que pueden ser especulativas o que no tienen un sustento verídico, por lo cual generar un contenido de enseñanza con esas temáticas puede generar desinformación y perjudicar a los usuarios.

Es así como se puede comprobar en varias investigaciones y proyectos en donde se desarrollaron contenidos para T-Learning que se enfocan en material para instituciones educativas con cursos y temáticas complementarias a materias dentro del syllabus o empresas para la capacitación de personal como “Exploración del T-Learning y los contenidos digitales en el contexto educativo” (Moreno & Reyes, Exploración del T-Learning y los contenidos digitales en el contexto educativo, 2012) o “Aplicativo T-Learning en la Televisión Terrestre” (Moreno & Reyes, Aplicativo T-Learning en la Televisión Digital Terrestre, 2015). Teniendo como resultado el uso en las siguientes aplicaciones (Reyes, Jimenez, & Soto , El t-learning y la creación de sus contenidos , 2013):

- Cursos de formación especializada (en empresas, y personas interesadas)
- Soporte de atención domiciliaria.
- Cursos de aprendizaje no formal e informal como servicio prestado por instituciones educativas.
- Programa de Educación Continua en Medicina y otras disciplinas.
- Cursos personalizados según los intereses.
- Capacitación social y de apoyo.
- Entretenimiento para inmigrantes, con cursos de idiomas.
- Programas de capacitación para personas ubicadas en zonas rurales.
- Soporte en cursos de aprendizaje formales de las instituciones educativas.

Requerimientos Funcionales

Como toda tecnología usada a nivel mundial y regulada por instituciones internacionales, existen ciertos requerimientos mínimos recomendados con los cuales tanto equipos electrónicos como software funcionan correctamente y garantizan un nivel de calidad para los usuarios. En el presente trabajo nos centraremos únicamente en los equipos y software relacionados con T-Learning.

Cuando se habla de los requerimientos necesarios para poder hacer uso de T-Learning en televisores, teléfonos, laptops y demás dispositivos inteligentes con acceso a Internet debemos tener en cuenta dos aspectos importantes: hardware y software. Estos requerimientos son de suma importancia ya que sus características permiten que los usuarios puedan utilizar el servicio, sin embargo, se debe aclarar que estos requerimientos se deben obtener en función de las condiciones en las cuales se va a usar el servicio o recursos. Por lo cual, a continuación, se muestran las características de los requerimientos de hardware y software para el uso de T-Learning en IPTV.

Los equipos en los cuales se va a implementar y realizar las pruebas de la plataforma de T-Learning son: TV Box, celulares, Laptops, PC y tablets. Para cada uno de estos dispositivos se mostrará los requerimientos necesarios para que pueda hacer uso un servicio de T-Learning en la nube.

Requerimientos de Software

Los requerimientos de software necesarios para el uso de T-Learning e IPTV se resumen en los diferentes códec que la plataforma, página web o aplicaciones de T-Learning utilizan para poder reproducir, mostrar o hacer uso de los diferentes contenidos. Existe una gran variedad de códecs que se pueden usar tanto en video, audio, imágenes y texto, que las aplicaciones, plataformas o páginas web pueden usar, sin embargo, a continuación, se mostrarán los más usados en contenidos de T-Learning e IPTV.

Códec de video

En la mayoría de las ocasiones el uso de un códec, tanto para la transmisión como para la recepción del contenido, depende netamente del aplicativo, plataforma o programa en el cual se va a mostrar los contenidos (Gallardo, 2022). Es decir, se puede hacer uso de uno o varios códecs según lo que los desarrolladores necesiten, los códecs más utilizados en lo que es T-Learning e IPTV en caso de que el contenido sea video pre-grabado son:

- MPEG-4.
- VP6.
- VP8.
- WMV.
- MPEG ½.

Estos códecs nos son de gran utilidad a la hora tener un contenido de video pre-grabado el cual estuviese subido a alguna plataforma o base de datos de un aplicativo. En cuanto al contenido interactivo, este se añade de forma separada sobre los archivos multimedia de estos códecs (Chas, 2020). En caso de que el contenido sea audio pre-grabado, se usan los códecs:

- WMA.
- Vorbis.
- MP3.
- AAC.

Estos códecs de audios nos ayudan en la compresión a gran calidad de los archivos de audio que estén subidos a una plataforma o aplicativo. En este caso para que exista un contenido interactivo lo que se hace es combinar los archivos de audio con imágenes.

En caso de que los contenidos que se quieran mostrar en T-Learning o IPTV sean en streaming los códecs para audio y video cambian, pero siguen teniendo el mismo funcionamiento en cuanto a la interactividad que se desea incorporar (Javier Ortiz, 2017).

Los códecs son:

- Para video: H.265 y H.264.
- Para audio: VP9 y AV1.

A la par de hacer uso de estos códecs para streaming se debe hacer uso de programas de terceros para la conexión con la plataforma o aplicativos. A su vez, esta opción depende en gran manera de la velocidad y ancho de banda del enlace entre el equipo del usuario y los servidores.

Requerimientos de Hardware

Por lo general, para acceder a los servicios de una plataforma de T-Learning se utiliza un navegador web, ya que a través de este se ingresará a la dirección del aplicativo. Por ende, para evaluar los requerimientos mínimos de hardware que deben poseer los diferentes dispositivos, se tomará como referencia los requerimientos mínimos para ejecutar un navegador web. De forma concreta, se utilizará Google Chrome como navegador de referencia debido a su gran popularidad. Sus requerimientos mínimos son descritos en su página web oficial de la siguiente forma (Google Chrome, 2023):

Sistema Operativo:

- Windows: Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10 o superior.
- Mac: MacOS High Sierra 10.13 o superior.
- Linux: Ubuntu 18.04, Debian 10, openSUSE 15.2, Fedora Linux 32 o cualquiera superior.
- Android: Android 7.0 Nougat.

Procesador: Mínimo de 1GHZ, pero se recomienda de 2GHZ, específicamente Intel Pentium 4 o superior compatible con SSE3.

RAM: 512 MB con una pestaña abierta, pero se recomienda de 1GB a 2GB.

Espacio en disco: 2GB para un correcto funcionamiento.

Dado que para implementar T-Learning se va a hacer uso de diferentes dispositivos inteligentes y, ya que cada uno de estos dispositivos posee una arquitectura distinta, se procederá a explicar las características de cada uno acompañadas de una pequeña descripción del dispositivo, para finalmente determinar si cumplen con los requerimientos mínimos.

TVbox

Dentro del sin número de modelos y marcas de TV Box disponibles en el mercado nacional se hizo una breve revisión de los principales modelos y marcas usados, sea por el precio, diseño o periféricos de este. Como resultado de esta breve investigación se han escogido los siguientes modelos:

- TVBox MXQ Pro 4K.
- Google Chromecast.
- Xiaomi Mi Tv Stick.

Cada uno de estos modelos se destaca por tener buenas reseñas en cuanto a su funcionamiento y servicios que se ofrecen con su compra. A su vez son los que los usuarios prefieren por su precio, diseño y usabilidad.

TVBox MXQ Pro 4K

El modelo TVBox MXQ Pro 4K tiene diferentes versiones las cuales se las podría catalogar como gama baja, media y alta. Lo que define la categoría del TV Box no depende del procesador como lo es tradicionalmente en un computador o teléfono inteligente, sino en cuanto a la cantidad de memoria RAM y de almacenamiento posea.

Figura 3*TVBox MXQ Pro 4K*

Nota. En la figura se muestra el hardware del equipo TVBox MXQ Pro 4k (Arfania, Sayadi, & Khalesi, 2017).

Realizando una breve revisión en algunas empresas distribuidoras y vendedoras del equipo obtenemos las características principales de cada una de las versiones del TVBox.

Gama Baja (ADSL Zone, 2016):

- Sistema operativo: Android 10.
- Procesador: ARM Cortex A7.
- Tarjeta Gráfica: ARM Mali-400MP2.
- RAM: 1GB DDR3.
- Memoria interna: 8GB.
- Wifi: 802.11 abgn.
- Ethernet: 10/100 Mbps.
- SoC: Rockchip RK3229.

Gama Media (Blog IPTV, 2019):

- Sistema operativo: Android 11.1.
- Procesador: ARM Cortex A7.
- Tarjeta Gráfica: ARM Mali-400MP2.
- RAM: 2GB DDR3.
- Memoria interna: 8 o 16GB.
- Wifi: 802.11 abgn.
- Ethernet: 10/100 Mbps.
- Soc: Amlogic.

Gama alta (Blog IPTV, 2019):

- Sistema operativo: Android 11.1.
- Procesador: ARM Cortex A-53.
- Tarjeta Gráfica: ARM Mali-450 Penta Core.
- RAM: 8GB.
- Memoria Interna: 8, 16 o 64GB.
- Wifi: 802.11 abgn/ax.
- Ethernet: 10/100 Mbps.
- Soc: Amlogic.

Cabe destacar que, en todas las versiones a más de las características de su hardware mostradas anteriormente, tienen varios puertos de entradas y salidas para la conexión de periféricos. A continuación, se muestran los diferentes puertos:

- 4 puertos USB 2.0.
- 1 lector de tarjetas SD.
- 1 salida HDMI.
- 1 puerto AV.

- 1 puerto Ethernet.
- 1 puerto de energía.

Teniendo en cuenta las características mencionadas de las diferentes versiones del TV Box, se puede determinar que la versión de gama baja cumple con los requerimientos mínimos para poder hacer uso de T-Learning, ya que su sistema operativo supera la versión mínima de Android y tanto procesador, RAM y memoria son suficientes. Sin embargo, se debe mencionar que el equipo en ciertas ocasiones se sobrecarga en cuanto a memoria al tener varias aplicaciones abiertas. Por otra parte, las versiones de gama media o alta cumplirían con los requerimientos recomendados, incluso en algunas ocasiones teniendo un desperdicio de recursos dado que no se va a usar toda la capacidad del equipo.

Google Chromecast

Google Chromecast surge como una alternativa para conectar diferentes dispositivos a un televisor y a su vez es uno de los primeros dispositivos que logra esto haciendo uso de su sistema operativo Google TV. Si bien Google Chromecast no es considerado un TV Box o un dispositivo que convierta a un televisor normal en un televisor inteligente, el hecho de que permita tener una conexión entre un dispositivo inteligente fijo o móvil con el televisor ya genera la posibilidad de tener iDTV, T-Learning e IPTV, por lo cual puede ser una buena opción para los usuarios que deseen hacer uso de estos servicios (Google Chromecast, 2023).

Figura 4

Google Chromecast



Nota. En la figura se muestra el hardware del equipo Google Chromecast (Google Chromecast, 2023).

Google Chromecast ha ido evolucionando desde su lanzamiento en el año 2013, es por esto que se va a revisar las características de cada una de las generaciones del mismo y de esta forma escoger cuales cumplirían con un requerimientos mínimos y recomendados para el uso de T-Learning e IPTV.

Primera generación (Support Google, s.f.):

- Sistema operativo: Android TV 12.
- RAM: 1.5 GB.
- Procesador: Quad-core, 1,8 GHz.
- Compatible con HDMI.
- Adaptador de corriente 5V y 1 A.
- Compatible con resolución de HD.
- Wifi 802.11 b/g/n/ac.
- Seguridad WEP y WPA2.

Segunda generación (Support Google, s.f.):

- Sistema operativo: Android TV 12.
- RAM: 1.5 GB.
- Procesador: Quad-core, 1,8 GHz.
- Compatibilidad con HDMI y CEC.
- Adaptador de corriente 5V y 1 A.
- Compatible con resolución HP y 4K.
- Puerto MicroUSB y Ethernet.
- WIFI 802.11 ac 1x2 MISO.
- Seguridad: WPS, WEP, WPA y WPA2.

Tercera generación (Support Google, s.f.):

- Sistema operativo: Android TV 12.
- RAM: 2GB.
- Procesador: Quad-core, 1,9 GHz.
- Compatible con HDMI 2.0 y función ALLM.
- Adaptador de corriente 5V y 1 A.
- Compatible con resolución HD y 4K.
- Compatibilidad con Dolby Visión, VP9, HLG, HDR10 y HDR10+.
- Puerto USB C y Ethernet.
- Wifi 802.11 A.
- Bluetooth 4.2.
- Seguridad WPA2.

Cuarta generación (Support Google, s.f.):

- Sistema operativo: Android TV 12.
- RAM: 2GB.

- Procesador: Quad-core, 1,9 GHz.
- Compatible con HDMI 2.0.
- Adaptador de corriente 5V y 1.5 A.
- Compatible con resolución 1080p con HDR a 60FPS.
- Formatos de video: HDR10, HLG y HDR10+.
- Formatos de audio: Dolby Digital, Dolby Digital plus y Dolby Atmos.
- Puerto USB C.
- Wifi 802.11 ac.
- Bluetooth.

Teniendo en cuenta las características mencionadas y considerando que dichas generaciones funcionan únicamente con dispositivos Android que cuenten con versiones superiores a las del año 2012 o en el caso de Pc's que cuenten con Wifi compatible, las generaciones que cumplen con los requerimientos mínimos son la primera y segunda. Esto se debe a que superan la versión de Android mínima, además de que su RAM y procesador exceden lo recomendado. Por su parte, la tercera y cuarta generación cumplen con requerimientos recomendados para funcionar correctamente con dispositivos actuales tanto móviles como fijos.

Xiaomi Mi Tv Stick

La marca china Xiaomi lanzó al mercado su producto Mi Tv Stick en mayo del 2020 buscando plantar competencia directa a productos como Chromecast y Amazon Fire TV Stick. Por su parte, quería liberar a los usuarios de la dependencia de un smartphone para funcionar, como era el caso de Chromecast, y también crear un producto de precio accesible en contraposición al producto de Amazon (MiHome Xiami, 2023).

Figura 5

Xiaomi Mi Tv Stick



Nota. En la figura se muestra el hardware del equipo Xiamomi Mi Tv Stick (MiHome Xiami, 2023).

Es así que con la premisa de “Convierte cualquier TV en Smart TV” salió al público ganando gran parte del mercado de forma inmediata. Actualmente los modelos que se pueden encontrar son los siguientes:

Xiaomi Mi Tv Stick (MiHome Xiami, 2023):

- Sistema operativo: Android TV 9.
- RAM: 1 GB.
- Procesador: Quad-core Cortex-A7 1.8GHz.
- Wi-Fi: 802.11a/b/g/n/ac, 2.4GHz/5GHz.
- Bluetooth 4.2.

Xiaomi Mi Tv Stick 4K (MiHome Xiami, 2023):

- Sistema operativo: Android TV 11.
- RAM: 2GB.
- Procesador: Quad-core Cortex-A7 2.3GHz.

- Wi-Fi: 802.11a/b/g/n/ac, 2.4GHz/5GHz.
- Bluetooth 5.0.

Tomando en cuenta las características mencionadas de los modelos disponibles se puede concluir que el modelo básico Xiaomi Mi Tv Stick supera los requerimientos mínimos de hardware para un T-Learning. Esto debido a que cuenta con una versión de Android moderna, su RAM, aunque es la mínima requerida cumple con lo mismo, y su procesador, así como memoria satisfacen lo mencionado. La versión de 4K también satisface en mayor medida los requerimientos con la diferencia de una mejor resolución y memoria RAM.

Celulares

Uno de los principales dispositivos que está en la vida diaria de las personas tanto para entretenimientos, aprendizaje y comunicación son los teléfonos inteligentes. En la actualidad la industria de teléfonos inteligentes ha dividido el mercado en diferentes gamas para abarcar la mayor cantidad de usuarios. Es por esto, que para el análisis de los requerimientos mínimos y recomendados de los teléfonos inteligentes para T-Learning e IPTV se va a presentar las principales características generales de cada una de las gamas.

Gama baja (Multi Oferta, s.f.):

- Procesador: Snap Dragon 600, Kirin 659 o similares.
- Memoria RAM: 2 o 4GB.
- Memoria de almacenamiento: 4 a 32GB.
- Cámaras: Frontal y trasera.
- Batería: 3000mAh.

Gama media (Multi Oferta, s.f.):

- Procesador: Snap Dragon 700, Kirin 710 o similares.
- Memoria RAM: 4GB.
- Memoria de almacenamiento: 64 a 128GB.

- Cámaras: Frontal y Trasera de buena calidad y con 2 o 3 objetivos.
- Batería: 3500 o 4000 mAh.

Gama Alta (Multi Oferta, s.f.):

- Procesador: Últimos lanzados ese año o el año anterior.
- Memoria RAM: 4 o 8GB.
- Memoria de almacenamiento: 128 GB a 1 TB.
- Cámaras: Con las mejores prestaciones.
- Batería: 3500 mAh (con duración de un día sin carga).

Tomando en consideración las diferentes características expuestas de cada una de las gamas de los teléfonos inteligentes en la actualidad, la gama que cumple con los requerimientos mínimos para el uso de T-Learning es la gama baja. Esto debido a que, en la actualidad, incluso los procesadores de gama baja superan la frecuencia mínima requerida de 1GHz, al igual que su RAM y memoria interna que también superan lo mínimo indispensable. Con respecto a los sistemas operativos, los celulares de gama baja actuales cuentan con una versión de Android superior a la 7.0 que es la mínima. En el caso de celulares de la marca Apple, es decir, iPhone, su versión de gama baja, el iPhone XS, cuenta con sistema operativo iOS 15, que de igual forma supera la versión mínima requerida para ejecutar Chrome, que es iOS 12.

Por otra parte, las gamas media y alta de celulares actuales cumplen con los requisitos recomendados, sin embargo, la diferencia de precio entre la gama media y alta puede ser considerable y no tener un plus suficiente.

Tablets

Con el paso del tiempo las tablets se han convertido en una herramienta eficaz utilizada comúnmente como alternativa para diferentes actividades en las rutinas de las personas como puede ser lectura de libros, entretenimiento, películas e incluso aprendizaje, es por esto que son una gran opción para lo que es T-Learning e IPTV.

La clasificación de las Tablets es similar a la de los celulares o teléfonos inteligentes, se dividen por gamas baja, media o alta.

Gama baja (Tabletas ES, 2015):

- Procesador: Allwinner (2 núcleos), ARM Cortex-A7, Bay Trail o similar.
- Memoria RAM: 512MB a 1GB.
- Memoria de almacenamiento: 8 a 16GB.
- Cámara: Frontal y trasera.
- Puertos: 1 o 2 UBS, 1 auxiliar, 1 MicroSD.

Gama media (Mejor Tablet, s.f.):

- Procesador: Qaulocomm SnapDragon, Helio P22T, Exynos9611, o similares.
- Memoria RAM: 3 a 6GB.
- Memoria de almacenamiento: 32 a 128GB
- Cámara: Frontal y trasera con calidad.
- Batería: 7000 a 7500 mAh.
- Puertos: 1 a 2 USB, 1 USB C, 1 auxiliar, 1 MicroSD.

Gama alta (Tecnología Clic, 2019):

- Procesador: Última generación de ese año o anterior.
- Memoria RAM: 8 a 16GB.
- Memoria de almacenamiento: 32 a 512GB.
- Cámara: Frontal y trasera de excelente calidad y varios enfoques.

- Batería: 7500 mAh (Duración de un día sin carga).

Considerando las características de las diferentes gamas de las tablets, que son similares a las de celulares, la que cumple con requerimientos mínimos para el uso de T-Learning es la gama baja teniendo en consideración que su uso se debe limitar a esta actividad debido a su limitada memoria RAM. Esto se lo analiza bajo los mismos criterios que los celulares tanto en RAM, procesador y memoria, además de los diferentes sistemas operativos. La gama media y alta cumplen con los requerimientos recomendados, sin embargo, se debe recalcar que para un uso netamente educativo la gama media sería la mejor opción dado que el coste de la gama alta es significativo e incluso se desperdician recursos solo con el uso de T-Learning e IPTV en estos dispositivos.

Laptops y PCs

Al hablar de los requerimientos necesarios en computadores personales o computadores de escritorio para el uso de T-Learning e IPTV en la actualidad, cualquiera de las 3 gamas (baja, media o alta) es lo suficientemente potente para ello. Esto debido a que en la actualidad los computadores tanto personales como de escritorio poseen una alta capacidad de memoria de almacenamiento, una considerable capacidad de memoria RAM y procesadores de 2, 4, 8 o 16 núcleos que superan la frecuencia mínima. Esto sumado a que sus tarjetas de red soportan altas velocidades de Internet, hace que el uso de T-Learning e IPTV en estos equipos sea muy sencillo y que no requiera el uso de muchos recursos.

Análisis Comparativo de Plataformas de T-Learning

Introducción

En la actualidad hay muchas plataformas y aplicativos enfocados en la enseñanza de un sin número de temáticas a usuarios a través de Internet mediante casi cualquier dispositivo. Dentro de las metodologías usada por estas diferentes plataformas se puede encontrar el E-Learning, T-learning, MOOCs, TOOCs, etc. Sin embargo, en los últimos años la preferencia de estas plataformas y de los usuarios en general, se ha visto cercana a los

MOOCs y T-Learning metodologías donde se tiene un contenido interactivo disponible en diferentes dispositivos inteligentes con acceso a Internet pero que a su vez sean cursos masivos abiertos en línea disponibles en todo momento y lugar.

Es por esto que en esta sección se realizará un análisis comparativo de 4 diferentes plataformas que hacen uso de E-Learning, T-Learning y MOOCs para identificar sus características, ventajas y desventajas, y de esta forma, finalmente determinar cuál es la mejor. Ha dicha plataforma se le aplicará una evaluación técnica bajo las condiciones que presentan los estudiantes del Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE para de esta forma concluir su eficacia.

Criterios de evaluación

Tomando en consideración las condiciones que presenta el Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas “EPSE”, así como las guías y estándares que plataformas web deben cumplir para garantizar un nivel de calidad, se han propuesto un conjunto de criterios los cuales deberán cumplir las diferentes plataformas para determinar mediante un análisis comparativo cuál es más adecuado para esta investigación.

De igual forma se ha revisado tesis y trabajos en donde se implementan plataformas de IPTV y T-Learning como “Integración de Arquitectura de Hardware y Software para el despliegue de servicios T-learning en los procesos de formación a distancia en el SENA” (Vasco & Bedoya, 2016) y “Diseño e implementación de una aplicación interactiva para educación a distancia: T-Learning a través de un canal TDT universitario y un canal IPTV en la ciudad de Lima” (Zárate, 2012) para obtener criterios importantes que puedan ser de utilidad para usarlos de referencia y aplicar en nuestra investigación. A continuación, se muestra una lista de los criterios puntuales que se van a usar en nuestro análisis de plataformas:

- Facilidad en el acceso de usuarios a la plataforma.

- Cumplimiento de normas W3C en la plataforma web.
- Optimización de la plataforma en diferentes dispositivos.
- Niveles de interactividad en los contenidos ofrecidos en la plataforma.
- Facilidad para los creadores de contenido para subir o crear cursos.
- Calidad en los contenidos ofrecidos en la plataforma.

Tomando en consideración todos estos criterios establecidos se desarrolló una rubrica con la cual se pueda dar una nota a cada una de las plataformas que se han elegido para realizar un análisis comparativo y escoger la que mejor se adapte a las condiciones de este trabajo.

Tabla 1*Rúbrica de evaluación de los criterios propuestos*

| Criterios a evaluar | Valores de la rúbrica | | | |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| | Nulo (0 – 1.25) | Bajo (1.26 – 2.5) | Medio (2.51 – 3.75) | Alto (3.76 – 5) |
| Facilidad en el acceso | El acceso a la plataforma es muy difícil o nulo | El acceso a la plataforma no es complicado | El acceso a la plataforma es el comúnment e usado | El acceso a la plataforma es sencillo y fácil |
| Accesibilidad | La plataforma no cumple con normativa W3C para visualización | La plataforma cumple vagamente con la normativa W3C | La plataforma cumple en su mayor parte con la normativa W3C | La plataforma cumple casi en su totalidad con la normativa W3C |
| Responsividad | La plataforma no tiene optimización para diferentes pantallas | La plataforma solo esta optimizada para unas pocas pantallas | La plataforma esta optimizada con la mayoría de pantallas | La plataforma esta completament e optimizada para las pantallas |

| | | | | |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Interactividad | La | La | La | La |
| | plataforma no posee interactividade s | plataforma posee interactividade s básicas | plataforma tiene una variedad de interactivida des | plataforma tiene una gran variedad de interactividade s |
| Facilidad en la creación de cursos | La | La | La | La |
| | plataforma no permite la creación de cursos | plataforma permite creación de cursos a pocos usuarios | plataforma permite creación de cursos a la mayoría de los usuarios | plataforma permite la creación de cursos a cualquier usuario |
| Calidad en los contenidos | La calidad | La calidad | La | La calidad |
| | de los contenidos es baja | de los contenidos es normal | calidad de los contenidos es alta | de los contenidos es muy alta |

Nota. Tabla que muestra las rúbricas de evaluación para los criterios propuestos para el análisis comparativo de plataformas de T-Learning y determinar la óptima para el trabajo propuesto.

Coursera

Coursera es para muchos la plataforma de educación en línea por excelencia. A lo largo de los años, desde su lanzamiento en 2011, ha ido ganando cada vez más popularidad y aceptación por el público debido a su diversidad de cursos. Coursera no se limita a cubrir disciplinas o temáticas específicas, una de sus principales novedades es que permite a los usuarios acceder a cursos sobre cualquier aspecto sin ninguna restricción, por lo que se podrá encontrar contenido sobre casi todo tipo de industria, habilidad o tópico (Rosete-Suárez & Aguilar, 2015).

Esta plataforma también se caracteriza por que, además de contar con cursos gratuitos estándar, posee cursos premium, es decir, cursos de pago certificados por las mejores universidades e instituciones del mundo e impartidos por profesionales de excelencia. Coursera cuenta con cursos en algunos idiomas, aunque predomina el inglés y están dirigidos prácticamente a cualquier persona que desee obtener conocimiento o aprender una nueva habilidad (Rosete-Suárez & Aguilar, 2015).

Figura 6

Coursera



Nota. Pantalla principal de inicio de la plataforma de Coursera (Coursera, 2023).

Facilidad en el acceso de usuarios a la plataforma

Coursera es principalmente una plataforma web, por lo que se requerirá únicamente contar con un dispositivo con acceso a Internet para acceder a la misma. Se debe mencionar que en el caso de dispositivos móviles Coursera cuenta con aplicaciones disponibles en las tiendas oficiales de App Store y Google Play para descargar de forma gratuita, lo que representa una gran facilidad para los usuarios.

Una vez dentro de la plataforma para poder acceder a los contenidos únicamente se debe crear una cuenta, para esto Coursera brinda las facilidades de iniciar sesión mediante Google, Facebook o Apple lo que facilita el ingreso simplemente en minutos. Al iniciar sesión ya se tiene acceso a los cursos y únicamente se debe comenzar en el que sea del interés del usuario inscribiéndose en el mismo.

Cumplimiento de Normas de accesibilidad web

Uno de los principales factores dentro del diseño de aplicaciones de usuario tanto para páginas web, plataforma o aplicativos móviles es cumplir con normativas o estándares de accesibilidad para personas que tengan algún tipo de discapacidad. Estas normas facilitan la usabilidad de los aplicativos para cualquier usuario, sin embargo, para personas con discapacidades como daltonismo, discapacidad visual parcial, discapacidad auditiva, entre otras, es imprescindible que se cumpla con dichas normas (Coloma Falcón & Ubieto Artur, 2021). Es por ello que realizar una evaluación general de las plataformas a considerar es de suma importancia para determinar su cumplimiento de estas normativas o estándares y así cualquier usuario pueda utilizar la misma.

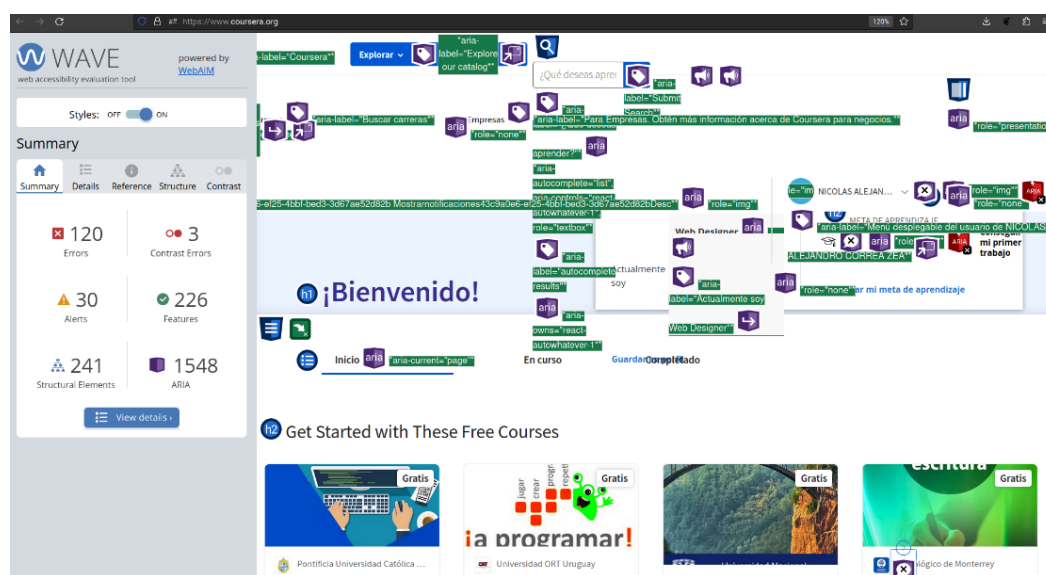
Existen varios sitios web, aplicativos y métodos manuales con los que se puede realizar una evaluación de accesibilidad, en este caso se hizo uso de "WAVE" una herramienta desarrollada por la Universidad Estatal de Utah en Estados Unidos. Esta aplicación posee una extensión para navegadores web donde muestra con una interfaz sencilla y dinámica los diferentes errores, alertas, estructura de elementos y fallas de

contraste de una página web, además de diferentes consejos para mejorar dichas falencias (Montes-Gil, Londoño-Rojas, & Tabares-Morales, 2019).

Haciendo uso de WAVE en la página principal de Coursera, luego de iniciar sesión, se obtuvo el siguiente resumen y detalles sobre su accesibilidad:

Figura 7

Pruebas de accesibilidad de Coursera con Wave



Nota. Resultado de las pruebas de accesibilidad realizadas con la herramienta Wave sobre la plataforma de Coursera.

Como se puede observar en la figura 7 los resultados de accesibilidad de Coursera reflejan 3 errores de contraste lo que representarían problemas con la visualización de esta. Además, presenta 118 errores de referencia ARIA, es decir, referencia de descripción de elementos vacía, por lo cual esta página por el momento no podría ser utilizada por productos de apoyo para facilitar la interacción con usuarios con discapacidades. Finalmente, también presenta 30 alertas diferentes como por ejemplo de texto alternativo redundante en las imágenes.

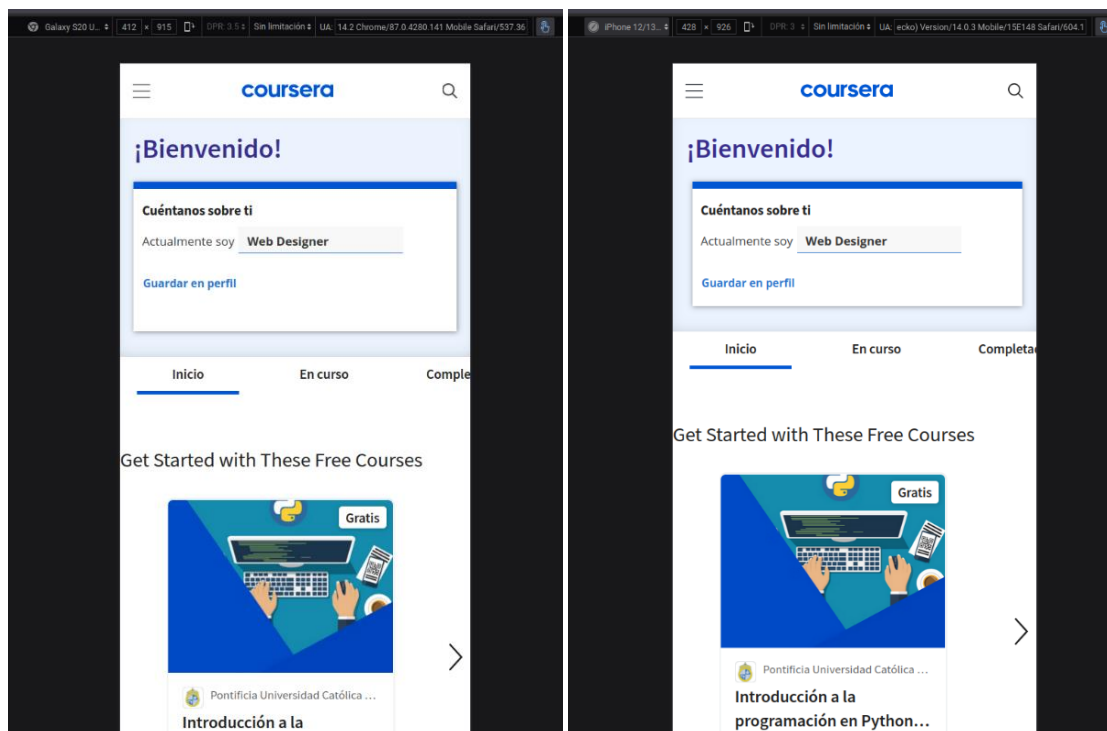
Responsividad de la plataforma

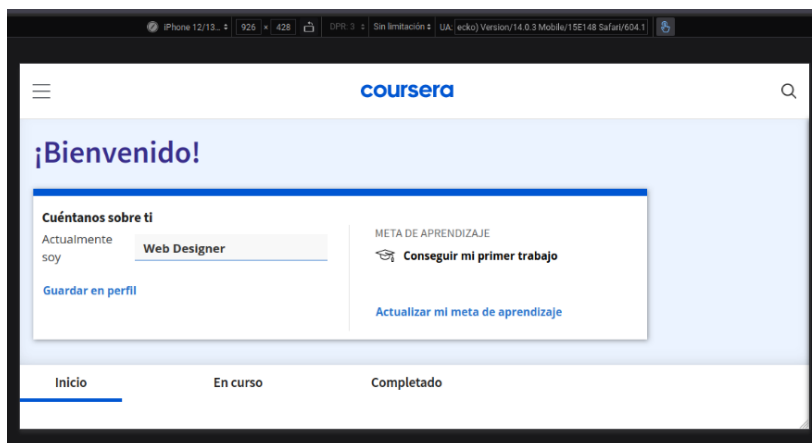
Actualmente la responsividad de las plataformas es un factor fundamental debido a los diferentes tipos de dispositivos mediante los cuales los usuarios acceden. Cada dispositivo cuenta con una interfaz diferente a la cual la plataforma se debe ajustar ya que poseen distintas dimensiones y resoluciones. De otro modo, la interfaz que se muestre al usuario puede no ser la adecuada generando malestar y haciendo que se pierda el interés por la plataforma, página o aplicativo.

Al igual que para la evaluación de accesibilidad también existen varias herramientas para la responsividad y diferentes páginas de pago o gratuitas para que los evaluadores pongan a prueba las plataformas. En el presente trabajo se utilizó la herramienta de desarrolladores de Mozilla Firefox para la evaluación de la plataforma en diferentes dispositivos. En las figuras a continuación, se muestra la responsividad de la plataforma en diferentes dispositivos como iPhone, Android, televisores y tablets.

Figura 8

Pruebas de responsividad de Coursera en teléfonos móviles

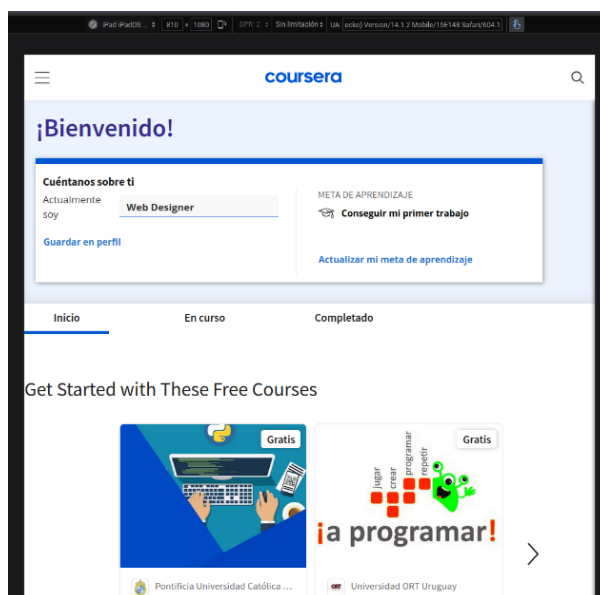




Nota. Resultado de las pruebas de responsividad mediante las herramientas para desarrolladores de Firefox de Coursera sobre teléfonos móviles tanto Android como iOS en orientación vertical y horizontal.

Figura 9

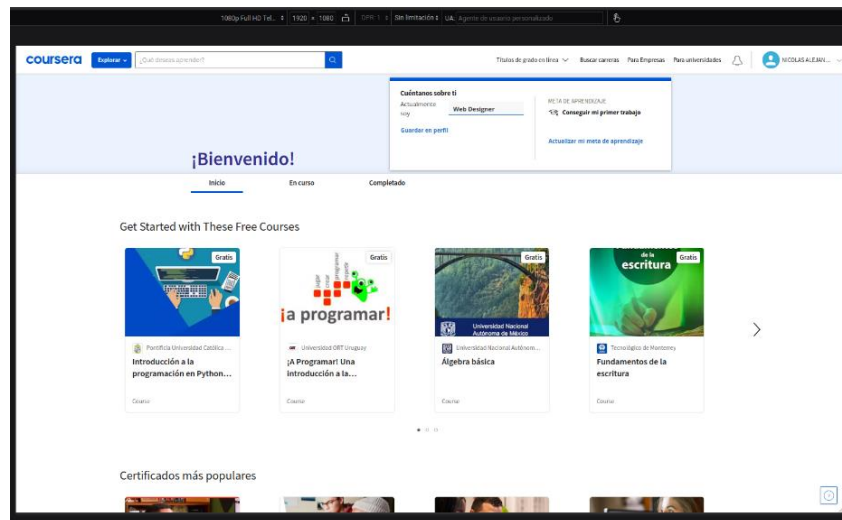
Pruebas de responsividad de Coursera en tablet



Nota. Resultado de las pruebas de responsividad realizadas con las herramientas para desarrolladores de Firefox de Coursera sobre tablets.

Figura 10

Pruebas de responsividad de Coursera en TV



Nota. Resultado de las pruebas de responsividad realizadas con las herramientas para desarrolladores de Firefox de Coursera sobre la pantalla más grande de 1920x1080.

Como se puede observar en las pruebas de responsividad, Coursera se adapta sin ningún problema a todos los dispositivos con todas las pantallas posibles. Tanto en sistema operativo Android como iOS presenta una interfaz adecuada y evidentemente optimizada para dichas resoluciones, esto a pesar de contar con aplicaciones específicas para esos ambientes en las tiendas oficiales.

Las diferentes resoluciones desde una tablet hasta la más grande para TV confirman que se adapta de igual forma a cualquier resolución de laptop o PC que se presente. Sin embargo, con respecto a los televisores, a pesar de que la pantalla no presenta ningún problema aparente, se puede ver que no está optimizada para este dispositivo, ya que las letras y los tamaños de los elementos en general se vuelven muy pequeños para ser maniobrables o simplemente visibles desde un televisor.

Niveles de interactividad de los contenidos

La interactividad que las diferentes plataformas poseen sobre sus cursos brinda a los usuarios una nueva experiencia en el aprendizaje. Desde poner un enlace que envíe a los estudiantes a otro sitio web donde puedan profundizar algún aspecto, hasta un cuestionario sobre la temática tratada en clase representan interactividades que se pueden agregar a un curso y mejoran significativamente el aprendizaje del usuario ampliando el alcance de este.

Específicamente hablando de Coursera, es una plataforma que ha mantenido las interactividades normales que se esperan de un MOOC. Por lo general, casi todos sus cursos cuentan con el mismo formato e igual nivel de interactividad. Los cursos se dividen en módulos, cada módulo desarrolla su temática principalmente a través de videos donde se pueden insertar enlaces externos. Al finalizar los videos se cuenta con lecturas para profundizar el tema y, por último, cuestionarios o prácticas donde se debe llegar a una nota mínima para continuar con el siguiente módulo del curso.

Facilidad en subir contenidos

La facilidad con la que los creadores de cursos pueden utilizar una plataforma y subir contenido a la misma es algo sumamente importante, ya que en el caso de que esto sea una tarea tediosa, los creadores simplemente perderán el interés e irán a otra plataforma más sencilla.

En este aspecto Coursera pierde completamente sus puntos, ya que, a pesar de ser sumamente popular por su infinidad de cursos, no permite a creadores subir su contenido de forma independiente o particular. Coursera únicamente posee cursos avalados por alguna institución o ente, posee cursos gratuitos o de paga, con o sin certificado, pero siempre con una entidad por detrás.

Calidad de los contenidos

La calidad del contenido de los cursos es otro eje indispensable en toda plataforma. Se debe regular la veracidad y condición en que se presentan al público los cursos y el contenido de estos. La estructura, temática, material e interactividades deben ser de calidad para que representen un verdadero aprendizaje al usuario.

Es así, que Coursera cumple sobresaliente este aspecto. Al no permitir a creadores independientes subir sus contenidos y aceptar únicamente cursos de universidades o instituciones reguladas, garantizan la excelencia de su contenido. Dichos cursos son impartidos por profesionales de excelencia avalados por cada una de las entidades que hay por detrás, razón más que suficiente para asegurar este aspecto.

Udemy

Si Coursera es la principal plataforma de educación en línea por excelencia, Udemy se queda con el segundo puesto sin lugar a duda. Desde su creación en el año 2010 la plataforma ha ido ganando gran popularidad debido a sus más 45 mil cursos creados por alrededor de 20 mil instructores en más de 180 países (Ávalos Paz, 2021). Estos cursos están categorizados en las siguientes áreas: Desarrollo, Negocios, Finanzas y Contabilidad, Informática y software, Productividad en la oficina, Desarrollo personal, Salud y fitness, Diseño y Música. Udemy está más enfocado hacia usuarios universitarios o profesionales con expectativas de potenciar su carrera con nuevos aprendizajes y habilidades. Dentro de la plataforma, se pueden encontrar cursos en más de 75 idiomas, pero predomina el inglés y español significativamente (Ávalos Paz, 2021).

Figura 11*Udemy*

Nota. Pantalla principal de inicio de la plataforma de Udemy (Udemy, 2023).

Facilidad en el acceso de usuarios a la plataforma

Udemy como tal es una plataforma web únicamente, por lo que se necesitará únicamente contar con un dispositivo con acceso a Internet para acceder a la misma. A diferencia de Coursera, por el momento no cuenta con una aplicación para dispositivos móviles disponible en las tiendas oficiales, por lo que se evaluará su responsividad para estos dispositivos como un factor primordial.

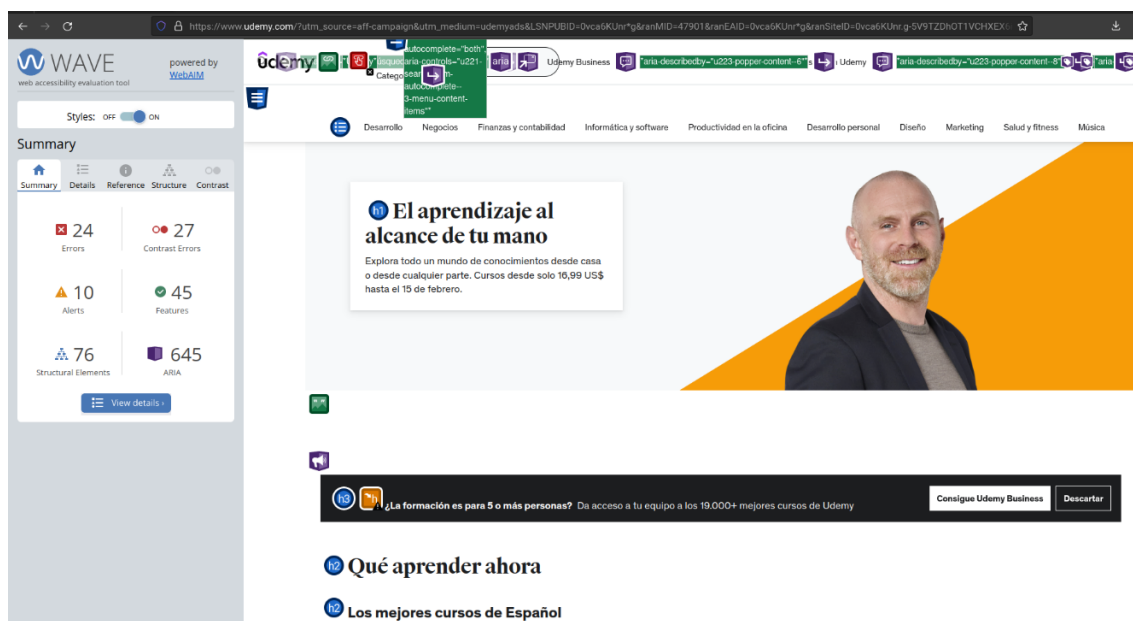
Una vez en la plataforma para acceder a los contenidos de los cursos únicamente se debe crear una cuenta, para esto Udemy posee un formulario simple de registro. A pesar de que no permite iniciar sesión mediante Google o Facebook, su sistema de registro es sencillo y únicamente se requiere ingresar un nombre, un correo y una contraseña, incluso ni si quiera verifica la dirección de correo antes de crear su cuenta y tener acceso de los cursos.

Cumplimiento de Normas de accesibilidad web

Al igual que con Coursera, se hizo uso de la herramienta WAVE en la página principal de Udemy luego de iniciar sesión. Allí se obtuvo el siguiente resumen y detalles sobre su accesibilidad:

Figura 12

Pruebas de accesibilidad de Udemy con Wave



Nota. Resultado de las pruebas de accesibilidad realizadas con la herramienta Wave sobre la plataforma de Udemy.

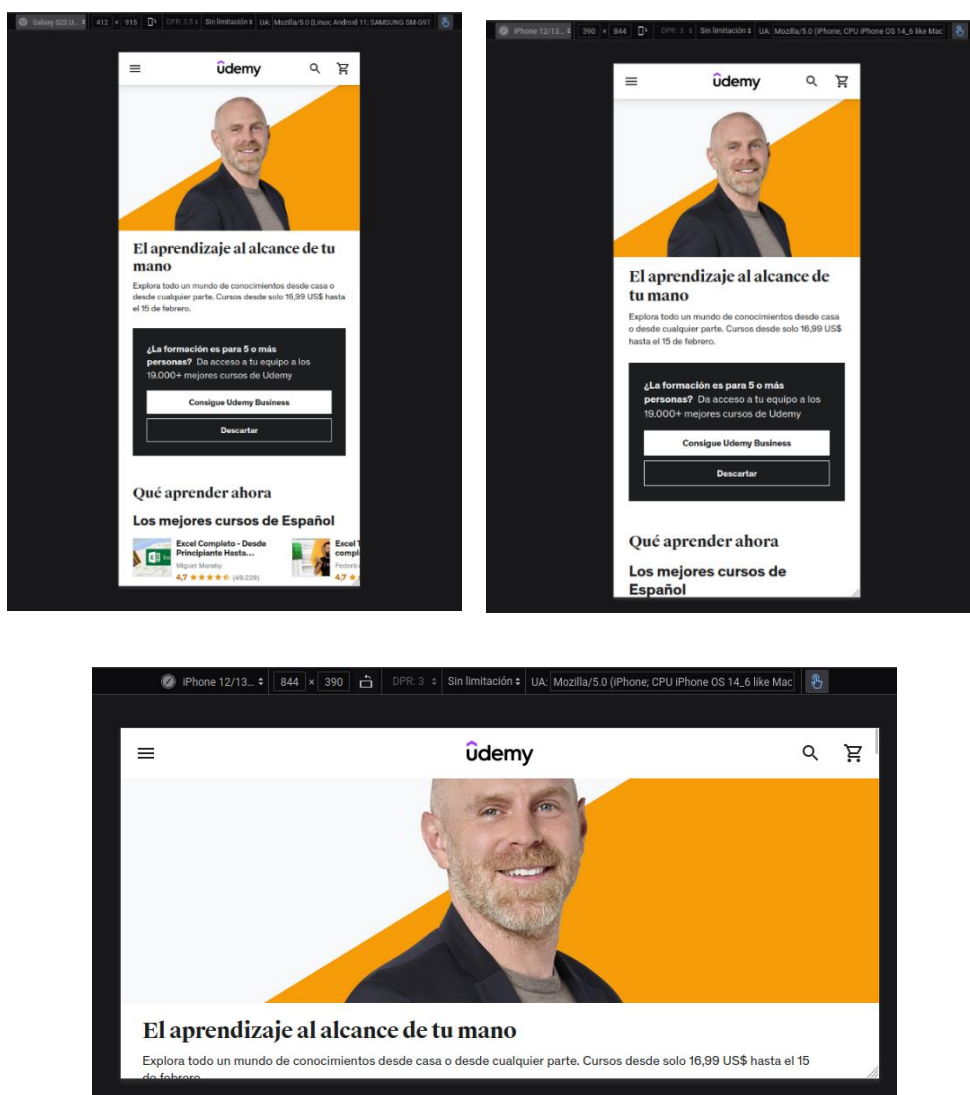
Como se puede observar en las figuras los resultados de accesibilidad de Udemy reflejan 27 errores de contraste, muchos más que Coursera, lo que haría difícil la visualización de esta página para personas con discapacidad visual. Además, presenta 24 errores de diferentes elementos vacíos o sin descripción, es decir, que esta página sería complicada para ser utilizada por productos de apoyo para facilitar la interacción con usuarios con discapacidades. Finalmente, también presenta 10 alertas diferentes.

Responsividad de la plataforma

Para la evaluación de responsividad también se hizo uso de las herramientas para desarrolladores de Mozilla Firefox donde pudo ir cambiando las dimensiones de las pantallas. En las figuras a continuación, se muestra las pruebas de responsividad de la plataforma en diferentes dispositivos:

Figura 13

Pruebas de responsividad de demy en teléfonos móviles



Nota. Resultado de las pruebas de responsividad mediante las herramientas para desarrolladores de Firefox de Udemy sobre teléfonos móviles tanto Android como iOS en orientación vertical y horizontal.

Figura 14

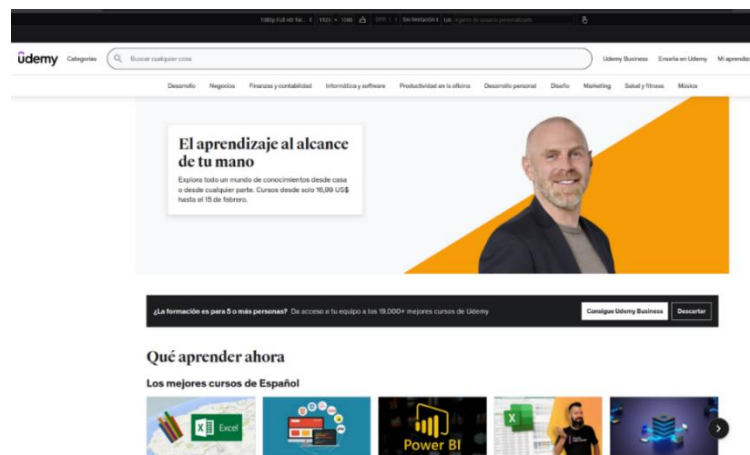
Pruebas de responsividad de Udeemy en tablet



Nota. Resultado de las pruebas de responsividad realizadas con las herramientas para desarrolladores de Firefox de Udeemy sobre tablets.

Figura 15

Pruebas de responsividad de Udeemy en TV



Nota. Resultado de las pruebas de responsividad realizadas con las herramientas para desarrolladores de Firefox de Udeemy sobre la pantalla más grande de 1920x1080.

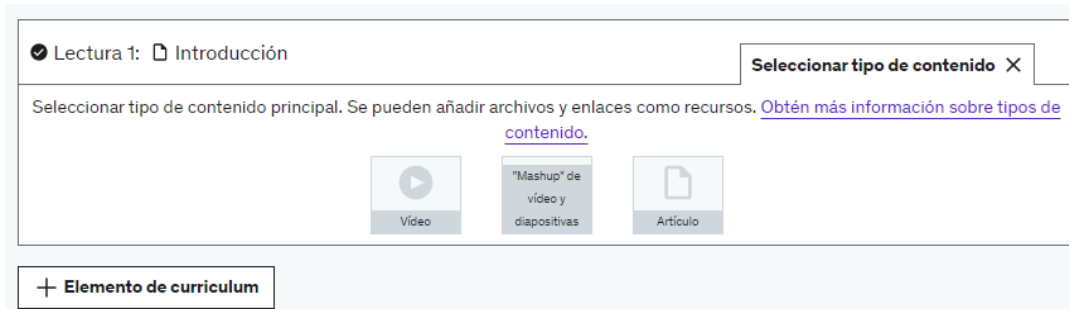
Como se puede observar en las pruebas de responsividad, Udemey se adapta sin ningún problema a todos los dispositivos. En cuanto a la responsividad en celulares, tanto en sistema operativo Android como iOS presenta una interfaz adecuada y optimizada, esto era un factor fundamental al no poseer aplicaciones dedicadas. A pesar de esto se debe mencionar que, al cambiar la orientación de los móviles, la interfaz no se optimizó lo suficiente. Udemey presenta la misma falla que Coursera con respecto a los televisores, a pesar de que la pantalla no refleja ningún problema aparente, la misma no está optimizada para este dispositivo ya que los tamaños de los elementos se vuelven muy pequeños para ser maniobrables desde un televisor.

Niveles de interactividad de los contenidos

Udemey es una plataforma que mantiene una estructura y niveles de interactividad similares a Coursera. Sus cursos se dividen en secciones, cada sección debe tener al menos 3 clases y cada clase debe incluir un video plano de entre 2 y 7 minutos e incluir una tarea, actividad práctica o evaluación. Adicional se puede agregar material extra como enlaces externos, lecturas, notas en PDF, entre otros, como se pude observar en la figura 16 tomada de la propia plataforma. Por ende, Udemey posee una limitada interactividad directa con el usuario, lo que provoca que los cursos se sientan monótonos y no tengan ningún factor distintivo.

Figura 16

Interactividad en la plataforma web de Udemey



Nota. Opciones de interactividades para los creadores dentro de la plataforma de Udemey.

Facilidad en subir contenidos

La gran ventaja de Udemy contra Coursera es que, a diferencia de esta última, si permite a creadores independientes subir contenido y crear sus propios cursos de forma completamente gratuita. No se necesita de ninguna universidad o institución que verifique dichos cursos, simplemente con crear una cuenta ya se puede subir contenido y crear una comunidad.

Además, no solo permite subir cursos, Udemy cuenta con una amplia serie de herramientas que ayudan a los creadores a desarrollar su contenido y facilitan la tarea de elaboración, planeación y organización de los cursos. Estas herramientas se pueden observar en la figura 17 y asisten al creador paso a paso desde cero en el proceso de creación de un curso, inclusive antes de elegir si quiera la temática de este. Udemy posee un sencillo e intuitivo proceso de subida de contenido, no obstante, también cuenta con un amplio centro de ayuda, comunidades de instructores, videos, guías y entre otros medios que asisten a los creadores.

Figura 17

Asistencia para usuarios en la plataforma web de Udemy



Nota. Opciones de ayuda para los creadores dentro de la plataforma de Udemy.

Calidad de los contenidos

Udemy al permitir que cualquier usuario que posea una cuenta tenga la posibilidad de publicar un curso pierde en cierto grado la calidad de estos, ya que no existe ninguna universidad o institución que se hagan responsables del contenido de este y lo certifiquen. Sin embargo, Udemy trata de mitigar esta falencia regularizando los cursos en otros

aspectos. Como se mencionó anteriormente, sus cursos están encasillados únicamente cubriendo ciertas temáticas, esto en función de limitar el espectro de posibilidades. Además, dentro de las guías y centro de ayuda a los creadores existe un artículo llamado “Lista de control de la calidad del curso UdeMy” donde motivan a los creadores a desarrollar sus cursos en función de ciertos consejos y normas de excelencia.

Figura 18

Control de calidad en la plataforma web de UdeMy

The screenshot shows the UdeMy website interface. At the top, there is a navigation bar with 'Volver a UdeMy', the UdeMy logo, 'Español', and 'Iniciar sesión'. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: 'UdeMy > Sección Confianza y Seguridad > Materiales básicos para los cursos'. A search bar is located on the right side of the page. The main heading of the article is 'Lista de control de la calidad del curso UdeMy'. The article text states: 'En este artículo se incluye una lista de control de los requisitos mínimos que debe tener un curso para que se publique en la plataforma de UdeMy. Además, se incluyen directrices y recursos que los instructores pueden utilizar para mejorar la calidad de sus cursos y la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.' Below this, there is a sub-heading: 'La lista de control de los requisitos mínimos del curso'. The text continues: 'A continuación tienes una lista de los estándares mínimos que debe tener un curso para que se publique en la plataforma de UdeMy.' A bulleted list follows:

- Al menos 30 minutos de contenido de video
- Al menos 5 clases independientes
- Contenido educativo valioso ([más información](#))
- Calidad de video HD (720p o 1080p)

On the right side of the article, there is a section titled 'Artículos relacionados' with several links: 'Enseñar en UdeMy: preguntas frecuentes', 'Proceso de revisión de calidad de UdeMy', 'Reparto de ingresos del instructor', 'Descripción general de pagos del instructor', and 'Instructores: Niveles de precios de UdeMy para cursos'.

Nota. Artículo con lista de control de calidad dentro de la plataforma de UdeMy.

Freeauti

FreeAuti es una plataforma que fue creada con la finalidad de dar cobertura al evento “Jornadas Iberoamericanas de difusión y capacitación sobre aplicaciones y usabilidad de la televisión digital interactiva - JAUTI”. Esta plataforma hace uso de la OTT de la empresa Interactvty, que es una colaboradora de la RedAUTI en España, donde hace uso de la nube de Amazon “AWS” para alojar a la OTT y la plataforma (Interactvty, FreeAuti, 2020).

FreeAuti está enfocada en la difusión de temas relacionados con la ciencia en diferentes ámbitos, siendo las telecomunicaciones y tecnologías de la información los principales temas dentro de la plataforma. La difusión se la realiza por medio de cursos y

conferencias que pueden contener interactividad, los diferentes grupos o colaboradores son los encargados de crear y subir dichos contenidos a la plataforma.

Figura 19

Freeauti



Nota. Pantalla principal de inicio de la plataforma de FreeAuti (Interactvty, 2020).

Facilidad en el acceso de usuarios a la plataforma

Considerando que FreeAuti es una plataforma web que hace uso de la nube y de una estructura OTT, los usuarios que hagan uso de dispositivos móviles únicamente necesitarán conexión a Internet y un navegador web podrán acceder. En cuanto al caso de que los usuarios hagan uso de un dispositivo con un sistema operativo para televisores inteligentes, de igual forma necesitarán acceso a Internet y un navegador web, teniendo en consideración que la plataforma FreeAuti tiene en su estructura una configuración especial para estos equipos.

Por otra parte, en cuanto al acceso a contenidos, los usuarios deberán crear una cuenta dentro de la plataforma para poder acceder a los contenidos y también para que exista un registro de los contenidos que han visualizado. El usuario solo necesita un correo electrónico para la creación de su cuenta y llenar los campos de información como nombre completo, nombre de cuenta, además de aceptar los términos y condiciones.

Figura 20*Interfaz de registro en Freeauti*

Nota. Página de registro de FreeAuti (Interactvty, 2020).

Cumplimiento de Normas de accesibilidad web

Al igual que con las anteriores plataformas, para las pruebas de accesibilidad se hizo uso de herramienta WAVE en la página principal de FreeAuti, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura 21*Pruebas de accesibilidad de Freeauti con Wave*

Nota. Resumen de pruebas de accesibilidad de FreeAuti en Wave (Utah, s.f.).

Figura 22

Detallado de las pruebas de accesibilidad de Freeauti con Wave



Nota. Captura de errores y advertencias de accesibilidad de FreeAuti (Utah, s.f.).

Figura 23

Detallado de contrastes de Freeauti con Wave



Nota. Captura de valores de contrastes de FreeAuti (Utah, s.f.)

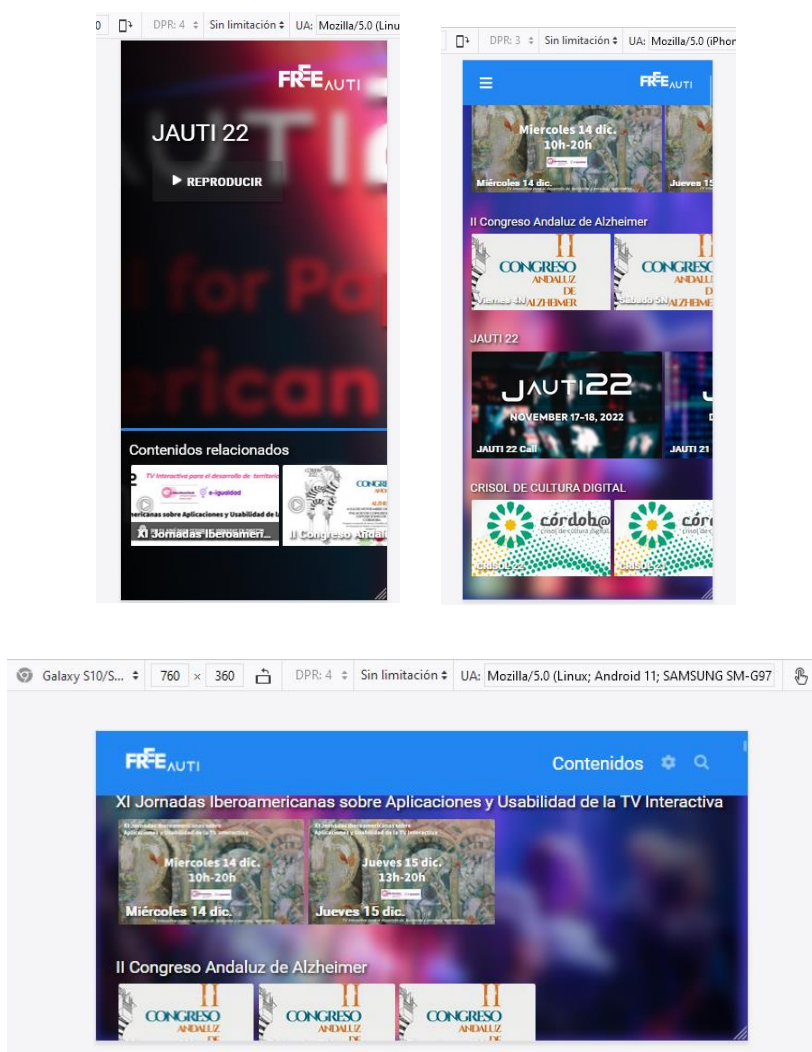
Como se puede observar en la figura 23 la plataforma FreeAuti tiene un nivel de contrastes y colores alto de forma que los usuarios con discapacidades visuales no se verán afectados por los colores que posee la plataforma, WAVE nos indica que un gran porcentaje de elementos de la plataforma hacen uso de ARIA como complemento HTML.

Responsividad de la plataforma

Con respecto a la responsividad, se hizo uso de las herramientas para desarrolladores de Mozilla Firefox donde nos permite cambiar las dimensiones de las pantallas. En las figuras a continuación, se muestra las pruebas de responsividad de la plataforma en diferentes dispositivos:

Figura 24

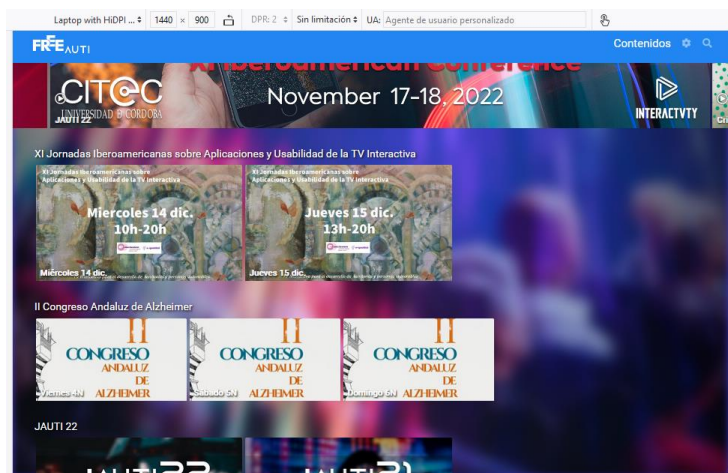
Pruebas de responsividad de Freeauti en teléfonos móviles



Nota. Resultado de las pruebas de responsividad mediante las herramientas para desarrolladores de Firefox de Freeauti sobre teléfonos móviles tanto Android como iOS en orientación vertical y horizontal.

Figura 25

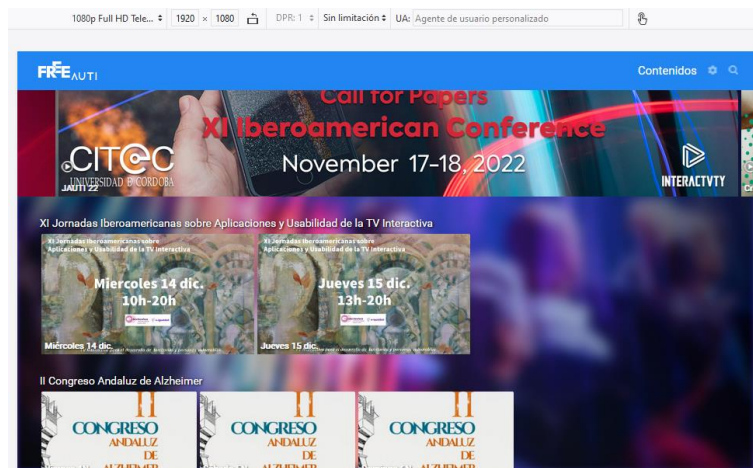
Pruebas de responsividad de Freeauti en laptop



Nota. Resultado de las pruebas de responsividad realizadas con las herramientas para desarrolladores de Firefox de Coursera sobre.

Figura 26

Pruebas de responsividad de Freeauti en TV



Nota. Resultado de las pruebas de responsividad realizadas con las herramientas para desarrolladores de Firefox de Freeauti sobre la pantalla más grande de 1920x1080.

Se puede observar que la responsividad de FreeAuti se adapta de forma correcta a dispositivos celulares representados a través de los principales sistemas operativos (IOs y Android) sin importar la orientación en la que se encuentre el dispositivo. Por otra parte, en

cuanto a pantallas de laptops y monitores de PC de igual forma se adapta correctamente, inclusive con resoluciones superiores a 1080p. Finalmente, se puede concluir que FreeAuti tiene una responsividad correcta en televisores con una resolución de hasta 4K HD.

Cabe mencionar que la responsividad con los televisores se debe a que la plataforma de FreeAuti es desarrollada en un inicio como una nueva metodología de enseñanza por medio de la televisión, es por ello que puede funcionar en los sistemas de televisión y en dispositivos móviles y fijos con acceso a Internet.

Niveles de interactividad de los contenidos

La interactividad existente en los contenidos de cursos, videos o conferencias que se suben a FreeAuti depende en gran medida de los creadores de estos contenidos. Si un creador desea que su contenido audiovisual tenga interactividad, FreeAuti tiene una serie de opciones que le permiten añadir diferentes tipos de interactividad. Dicho esto, en la plataforma existe contenido que no tiene interactividad y se basa netamente en medios audiovisuales planos.

FreeAuti tiene 3 niveles de interactividad: Nulo, Medio y Completo. En el nivel nulo los contenidos no tienen ningún tipo de interactividad. En el nivel medio los contenidos audiovisuales tienen una interactividad simple como puede ser un texto en pantalla o redireccionamiento. Finalmente, el nivel completo tiene más de una interactividad en los medios y suele venir acompañada con redireccionamiento a otro contenido interactivo.

Facilidad en subir contenidos

En cuanto al nivel de dificultad que representa subir su contenido a la plataforma, el proceso de forma inicial puede ser confuso debido a que FreeAuti tiene muchas capas que deben integrarse para que los contenidos puedan llegar al alcance del público. Si bien es cierto que se tiene diferentes manuales y videos en donde se explica este procedimiento, los mismos son extensos y poco didácticos, por lo cual, un usuario inexperto tendría ciertas complicaciones a la hora de subir su contenido.

Por otra parte, esta relación entre capas, si bien parece que sea innecesaria, es de suma utilidad para los administradores de la plataforma y para el uso de OTT en los servicios, así como en la monetización y publicidad de la plataforma. Esto se debe a que de esta forma se puede tener una organización de contenidos y temáticas más sencilla a la par que se puede obtener información importante para Big Data de cada una de las categorías, temáticas, contenidos y creadores.

Calidad de los contenidos

Lo que respecta a la calidad de los contenidos, si bien los usuarios que tengan un acceso de creadores tienen la libertad de subir cualquier contenido a la plataforma, un grupo de administradores es el encargado de la revisión constante de los contenidos. Es así que si los administradores determinan que lo que se ha subido no cumple con sus criterios, los mismos se ocultan o se dan de baja avisándole al creador la razón. De esta forma, el creador tiene la posibilidad de mejorar sus contenidos o ver qué tipo de fallas tiene.

Gracias a esto FreeAuti mantiene un cierto nivel de calidad en sus contenidos, de igual forma, es de gran ayuda que los usuarios que pueden subir contenido han hablado previamente con la empresa y fundación que administra la plataforma, de forma que, ya saben que tipo de contenido se va a realizar y comentando con estos usuarios sobre los niveles de calidad que se deben tener.

DiadaTV

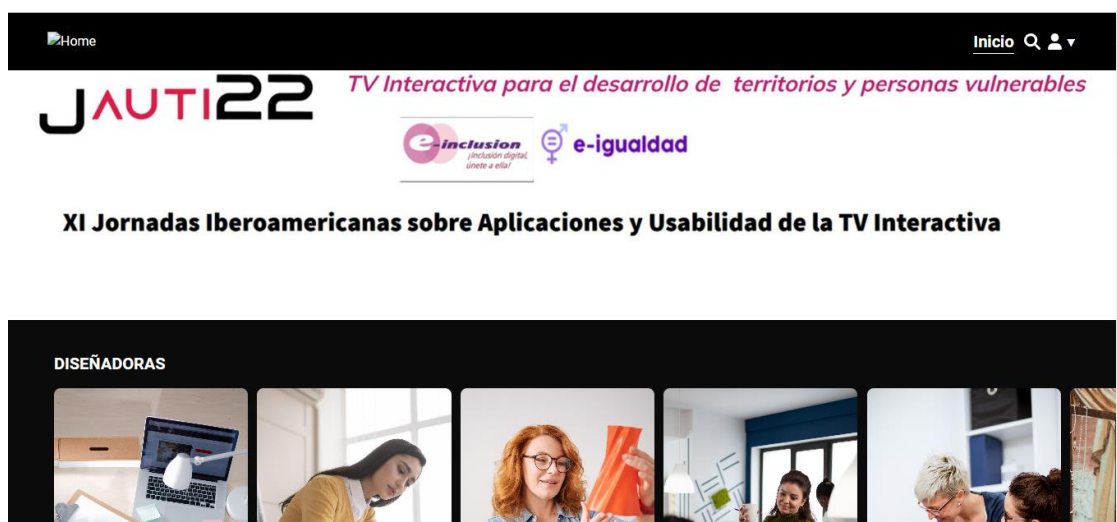
DiadaTV o “Artesanas y Diseñadoras Andaluzas” es una plataforma de cursos y conferencias que ha sido desarrollado por Interactivty en colaboración con la Fundación Andaluza, siendo esta una versión superior de la primera plataforma que tenían llamada “FreeAuti”. Dentro de las mejoras que se han implementado se ha vuelto a diseñar la interfaz de administración de la plataforma para que sea más intuitiva y amigable con los usuarios administrativos y de creación de contenido. De igual forma, se mejoró el proceso

para subir los contenidos a la plataforma siendo este mucho más sencillo que en su anterior plataforma (Interactvty, DiadaTV, 2022).

La plataforma DiadaTV hace uso del CMS y OTT de Interatvty, así como su nube para el manejo de los recursos y contenidos. Esta plataforma tiene como principal objetivo no solo la difusión de contenido científico y tecnológico por medio de la colaboración con la RedAuti, sino también el dar a conocer a las artesanas y diseñadoras andaluces, y el trabajo que realizan por medio de cursos.

Figura 27

DiadaTV



Nota. Pantalla principal de inicio de la plataforma de DiadaTV (Interactvty, DiadaTV, 2022).

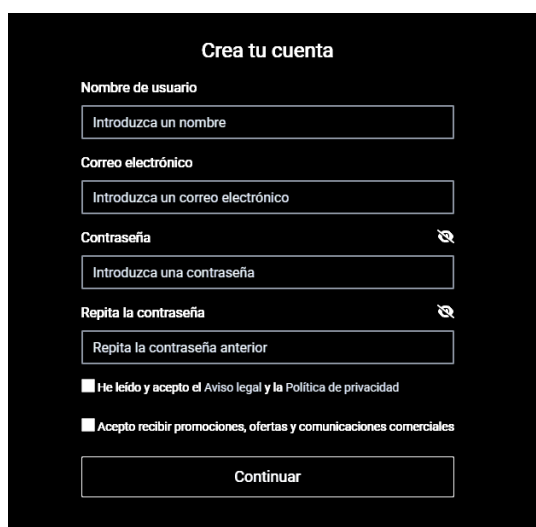
Facilidad en el acceso de usuarios a la plataforma

Debido a que DiadaTV hace uso del CMS, OTT y Nube de Interatvty, los usuarios que quieran acceder a la plataforma solamente necesitan hacer uso de un dispositivo móvil o fijo con acceso a Internet, incluyendo el caso de los televisores ya que la plataforma se diseñó para ser usada principalmente en IPTV. De igual forma, DiadaTV funciona sin importar el sistema operativo que posee el dispositivo, ya que hace uso del navegador como traductor con el dispositivo.

Con respecto al acceso a los contenidos, los usuarios pueden visualizar todos los contenidos solo accediendo a la plataforma. Para ello los usuarios deben registrarse y tener un perfil en la plataforma, lo cual es un proceso sumamente sencillo dado que solo se pide un correo electrónico y una contraseña.

Figura 28

Interfaz de registro en DiadaTV




Crea tu cuenta

Nombre de usuario
Introduzca un nombre

Correo electrónico
Introduzca un correo electrónico

Contraseña 
Introduzca una contraseña

Repita la contraseña 
Repita la contraseña anterior

He leído y acepto el Aviso legal y la Política de privacidad

Acepto recibir promociones, ofertas y comunicaciones comerciales

Continuar

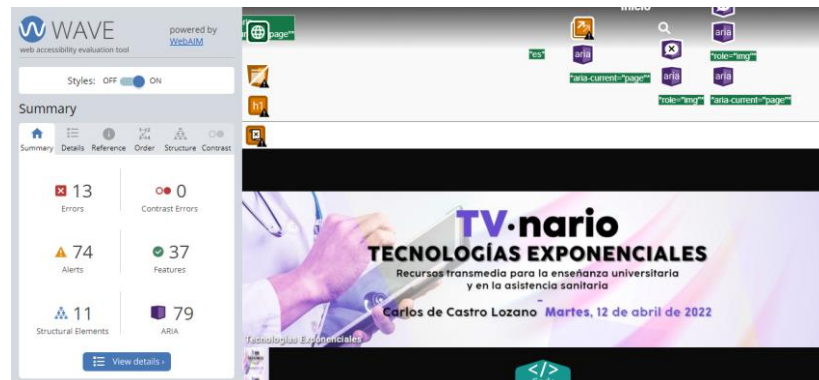
Nota. Pantalla de registro de DiadaTV (Interactvty, DiadaTV, 2022).

Cumplimiento de Normas de accesibilidad web

En esta evaluación para la plataforma DiadaTV al igual que con las plataformas anteriores se hizo uso de la herramienta “WAVE” donde obtuvimos los siguientes resultados:

Figura 29

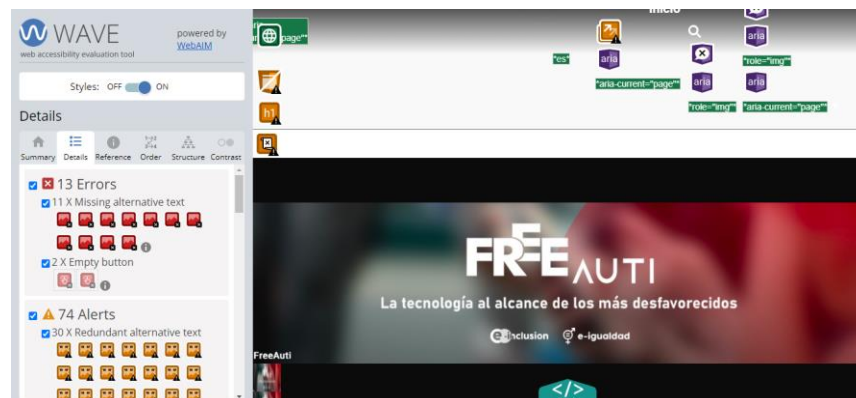
Pruebas de accesibilidad de DiadaTV con Wave



Nota. Resumen de pruebas de accesibilidad de DiadaTV (Utah, s.f.).

Figura 30

Detallado de las pruebas de accesibilidad de DiadaTV con Wave



Nota. Captura de errores y advertencias de adaptabilidad de DiadaTV (Utah, s.f.).

Figura 31

Detallado de contrastes de DiadaTV con Wave



Nota. Captura de valores de contrastes de DiadaTV (Utah, s.f.).

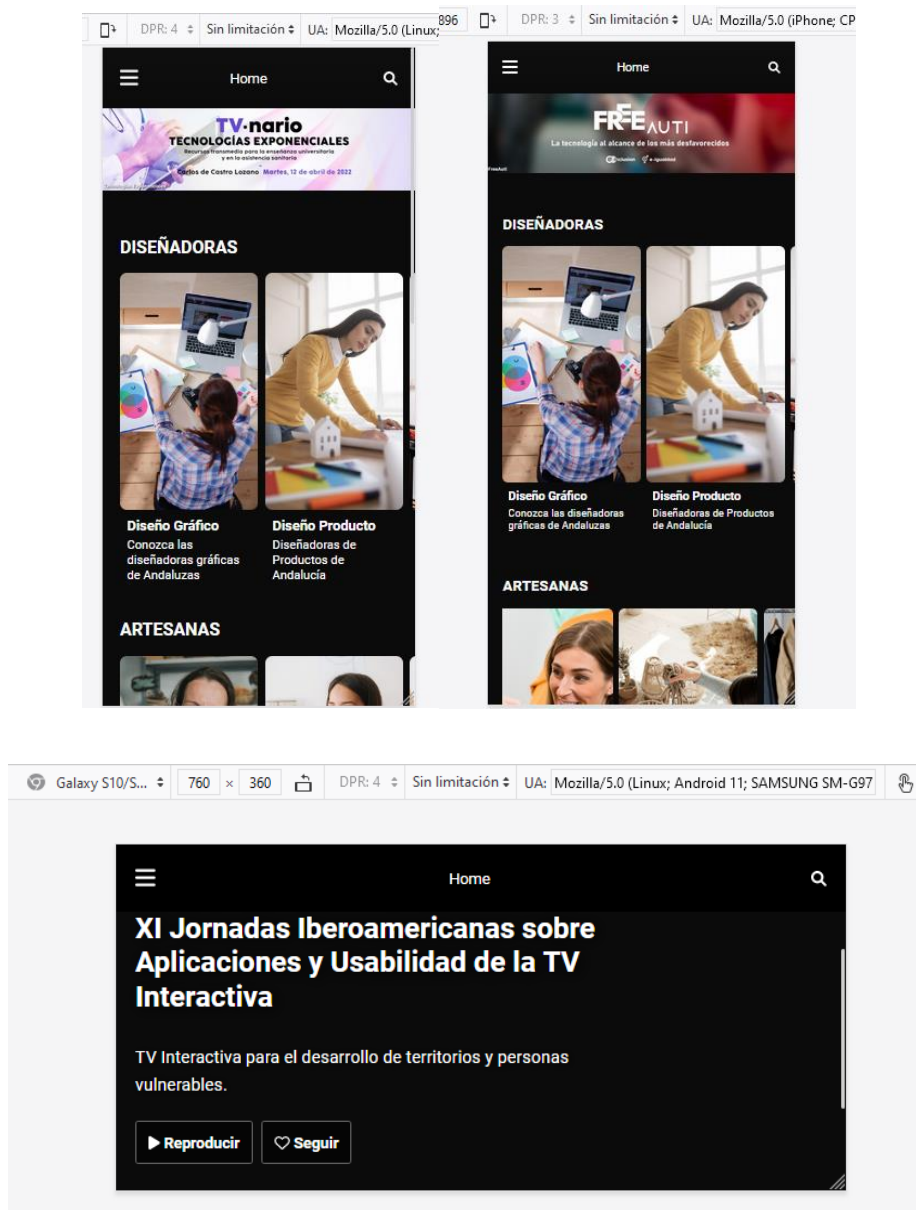
Observando los resultados que nos entrega WAVE en las figuras 29, 30 y 31. Se puede ver que, si bien hay 13 errores, todos corresponden a imágenes del menú deslizable del principio de la plataforma que no cuentan con una descripción en sus atributos. Por otra parte, hay 74 alertas, en su mayoría por textos redundantes. En cuanto al contraste la DiadaTV tiene una buena calificación por la diferencia entre el fondo de la plataforma y el color de texto que se muestra, este valor es de 8.59/10.

Responsividad de la plataforma

La responsividad de DiadaTV al igual que las otras plataformas de este trabajo fue evaluada con la herramienta de desarrollo web del navegador Mozilla Firefox. En esta herramienta se probó cómo se adapta la plataforma a diferentes resoluciones y pantallas de dispositivos móviles y fijos.

Figura 32

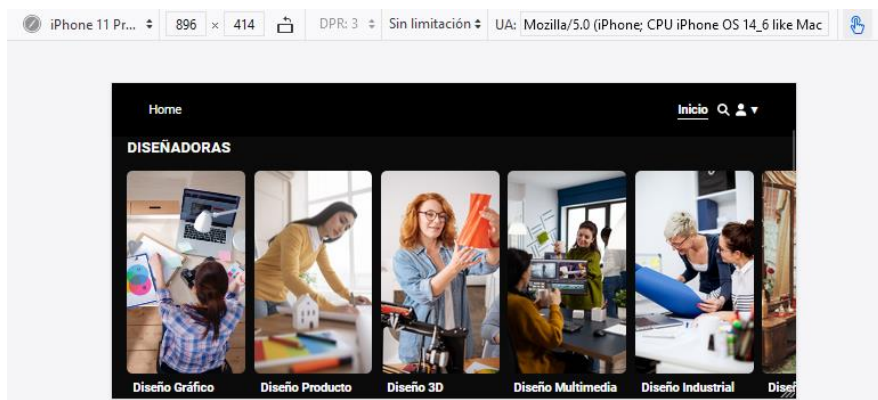
Pruebas de responsividad de DiadaTV en teléfonos móviles



Nota. Resultado de las pruebas de responsividad mediante las herramientas para desarrolladores de Firefox de DiadaTV sobre teléfonos móviles tanto Android como iOS en orientación vertical y horizontal.

Figura 33

Pruebas de responsividad de DiadaTV en tablet



Nota. Resultado de las pruebas de responsividad realizadas con las herramientas para desarrolladores de Firefox de DiadaTV sobre tablets.

Figura 34

Pruebas de responsividad de DiadaTV en TV



Nota. Resultado de las pruebas de responsividad realizadas con las herramientas para desarrolladores de Firefox de DiadaTV sobre la pantalla más grande de 1920x1080.

Los resultados obtenidos de la herramienta de desarrollo de Mozilla Firefox los dispositivos móviles como celulares y tables de los sistemas operativos IOs y Android son positivos sin importar los modelos o si su orientación es vertical u horizontal. En cuanto a los monitores de PC y laptops la plataforma de DiadaTV se adapta de forma correcta para

resoluciones HD como 720p, 1080p y 2K. Por último, dado que DiadaTV nace para IPTV la responsividad en televisores actuales es completa llegando hasta resoluciones de 4K.

Niveles de interactividad de los contenidos

DiadaTV al hacer uso de la estructura base de la plataforma de FreeAuti ofrece la posibilidad de que los usuarios creadores de contenido puedan implementar interactividad a sus medios audiovisuales. De igual forma, tiene 3 niveles de interactividad para sus contenidos. Nulo para un nivel en el cual el contenido no tiene ningún tipo de interactividad, nivel medio para interactividades sencillas y un nivel completo para interactividad en el contenido y redirección a nuevo contenido interactivo.

Por otra parte, el mismo sistema que permite la inclusión de interactividades en los medios de la plataforma permite la clasificación de los contenidos para que el usuario sepa cuales tiene interactividad y cuáles no. Cabe mencionar que las interactividades funcionan incluso en los televisores, dado que se tiene el canal de retorno por medio del acceso de Internet.

Facilidad en subir contenidos

El sistema que posee DiadaTV para que los usuarios permitidos puedan subir contenido está basado en el mismo proceso que usa FreeAuti, con la diferencia que Diada lo mejoró. El usuario no tiene que ir capa por capa realizando el proceso como en FreeAuti, sino que existe un solo proceso el cual pasa por todas las capas creando o subiendo el contenido necesario.

Esta es una gran mejora debido a que se facilita el proceso que deben seguir los usuarios para subir sus contenidos a la plataforma, a la vez, que se reduce el tiempo de capacitación e información que los mismos necesitan para entender el proceso de subir su contenido a la plataforma. Por otra parte, también se hizo un cambio en las interfaces de administración para estos usuarios siendo estas más amigables e intuitivas.

Calidad de los contenidos

DiadaTV tiene un grupo de usuarios administradores de Interactvty que se encargan de revisar los contenidos que los usuarios suben a la plataforma para garantizar que los mismos tengan un nivel de calidad. De igual forma, para que un usuario tenga una cuenta con los permisos para poder subir contenidos debe tener una conversación previa con Interatvty o la Fundación Andaluz. Esto ayuda a los administradores a saber que contenidos van a ser subidos y que nivel de calidad deben tener.

Por último, el equipo de administradores ofrece la posibilidad a los usuarios de que se les ayude en la creación del contenido para que el nivel de calidad de los contenidos cumpla con sus estándares y normativa, esto suele ser de ayuda sobre todo con los usuarios que están iniciando en la creación de contenido educativo.

Análisis comparativo

Una vez concluidas las pruebas y análisis sobre las distintas plataformas seleccionadas usando los criterios definidos previamente, se utilizaron los resultados obtenidos para comparar dichas plataformas en función de poder identificar la que mejor perfil presenta para el desarrollo de este trabajo.

Para facilitar esta tarea se desarrolló la siguiente tabla presentada a continuación, donde se calificó de forma cuantitativa en una escala del 1 al 5, donde 5 representa el máximo cumplimiento del criterio y 1 el mínimo, los resultados obtenidos en las pruebas y análisis previos.

Tabla 2*Calificación cualitativa de las plataformas de T-Learning*

| Criterios | Coursera | Udemy | Freeauti | DiadaTV |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Facilidad en el acceso | 5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| Accesibilidad | 3 | 2,5 | 5 | 5 |
| Responsividad | 4,5 | 4 | 5 | 5 |
| Interactividad | 4 | 4 | 4,5 | 5 |
| Facilidad en la creación de cursos | 4 | 5 | 3 | 4 |
| Calidad en los contenidos | 5 | 3,5 | 4,5 | 4 |
| Puntajes totales | 25,5 | 23,5 | 26,5 | 28 |

Nota. En la tabla 1 se visualiza las calificaciones cualitativas de las plataformas de T-Learning en función de los criterios previamente definidos.

Con respecto a la “Facilidad en el acceso”, debido a que las plataformas requieren únicamente de Internet para acceder y su formulario de registro es sencillo, todas tienen una calificación alta, sin embargo, Coursera posea una nota mayor debido a que es la única que posee la facilidad de iniciar sesión mediante Google, Facebook o Apple. Conforme a la Accesibilidad, Freeauti y DiadaTV cuentan con notas perfectas ya que el resultado de sus pruebas en Wave fueron muy positivas, lo que contrasta con Coursera y Udemy que presentaron problemas de contraste y descripción de elementos en sus resultados.

De igual forma, Freeauti y DiadaTV presentaron una responsividad completa incluyendo la optimización para televisores, lo que no tuvieron las plataformas de Coursera ni Udemy. Respecto a la interactividad, Freeauti y DiadaTV proporcionan a sus creadores más herramientas para generar interactividades, mientras que Udemy y Coursera se mantienen en la línea convencional del aprendizaje con material plano tradicional.

La facilidad en la creación de cursos es un criterio bastante desigual, por una parte, Udemy cuenta con un centro de ayuda especializado en soporte a los creadores, además de varias herramientas didácticas, mientras que, por otro lado, Freeauti presenta una interfaz compleja con poca información sobre el proceso de montaje de un curso, es por ello la razón de las calificaciones de este criterio.

Finalmente, ya que Coursera es la única plataforma que solo admite cursos certificados posee la nota más alta en este criterio, mientras que las demás plataformas tienen menor calificación ya que permiten a creadores independientes subir su contenido tratando de regularlo de diferentes formas.

En conclusión y tomando como referencia los puntajes finales de cada una de las plataformas, DiadaTV es la mejor plataforma de tipo MOOC para el desarrollo y objetivos del presente trabajo ya que cumple con todos los criterios y posee las calificaciones más altas seguida a penas de Freeauti.

OTT (Over the top media services)

Introducción

En muchas ocasiones cuando los usuarios hacen uso de un servicio relacionado con las telecomunicaciones, están restringidos por la infraestructura y arquitectura que su empresa proveedora posee, por ejemplo, su acceso, cobertura, tecnología, entre otros. Pero, desde hace algunos años con la evolución de Internet y la nube, se han desarrollado formas en las cuales los usuarios pueden hacer uso de servicios sin depender de la infraestructura o arquitectura de una compañía o empresa de telecomunicaciones.

Una de las que ha tenido más éxito en los últimos años son las OTT o Servicios Multimedia Por Encima de Todo. Estos servicios permiten a los usuarios no depender de la infraestructura de una empresa para poder acceder a un servicio. Cabe destacar que el servicio puede ser de cualquier tipo, siendo el de IPTV y plataformas de educación algunos de los más usados. De igual forma, el uso de las OTT es sumamente útil en cuanto al

manejo de plataformas web o páginas web dado que permite el control de la misma de forma remota sin intermediarios y de forma completa, incluyendo las funciones de publicidad y pagos.

Definición

Existen una gran cantidad de definiciones sobre lo que es un servicio OTT, sobre todo dependiendo de en qué aplicación que se desea ofrecer. Esto puede ser una plataforma o página web, servicio de streaming o multimedia de audio y video, servicios de mensajería o comunicación instantánea, etc. Pero de forma más general y según varios autores podemos definir a los servicios OTT de la siguiente forma:

- Los servicios OTT son todo aquel servicio que se pueda ofrecer a usuarios, empresas o clientes que no dependa de forma directa de la infraestructura o arquitectura de una empresa relacionada con las telecomunicaciones sino solamente de un enlace con Internet.
- Un servicio Over the top (OTT) se define como aquel que se provee a través de la red sin que ningún operador de telecomunicaciones esté involucrado en su envío, desarrollo o planificación (López , Roquero, Perdices, Vega , & Aracil , 2017).
- Los servicios Over The Top (OTT) pueden definirse como aquellos servicios de video, audio, voz o datos que se transmiten sobre las plataformas de Internet fijo o móvil y que generalmente no son provistos por los operadores tradicionales de telecomunicaciones (Estavillo, Los servicios OTT: provisión de contenidos vs televisión abierta y de paga, 2020).

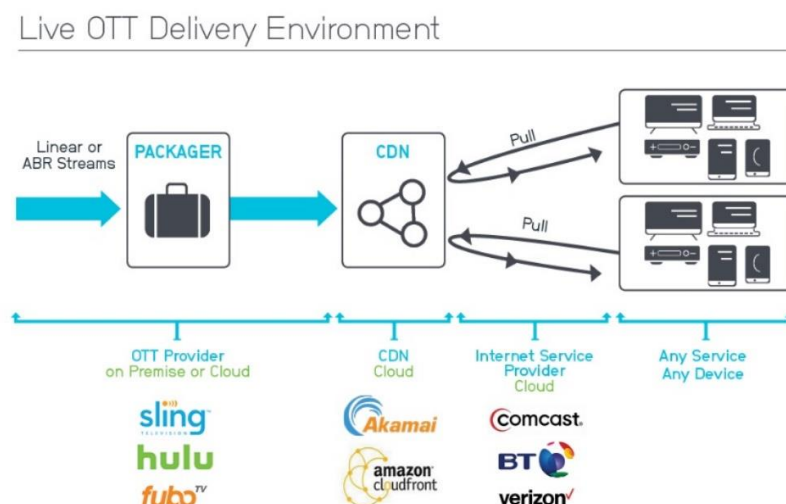
Si bien cada una de las definiciones tienen diferencias en cuanto a ciertos enfoques relacionados con distintas tecnologías que pueden aprovechar el uso de OTT para servicios, todos expresan la misma idea general. Además, se debe recalcar que a medida que surjan avances en la tecnología referente a la información y telecomunicaciones se podrá adaptar a la OTT para que su servicio sea ofrecido sin depender de una infraestructura específica.

Arquitectura

Los servicios OTT como cualquier otra tecnología relacionada con las telecomunicaciones, hacen uso de canales de transmisión y recepción como el Internet en la mayoría de los casos. La arquitectura de los servicios OTT se basa tanto en los terminales de usuario donde se recibe el servicio, así como el medio por el cual estos equipos se van a comunicar para entregar información de un lado al otro. Es decir, los equipos terminales de usuario hacen de receptores para el contenido que se desea entregar, mientras que los servidores (equipos de codificación, compresión o encapsulamiento y transmisión) son los equipos que generan el servicio que se ofrece. Por otra parte, el medio de transmisión será el canal por el cual se envíe estos datos o información del contenido de un lado al otro. Todo esto se puede observar en la figura 35 donde se representa de forma general la arquitectura de un servicio OTT mediante diagramas de bloque.

Figura 35

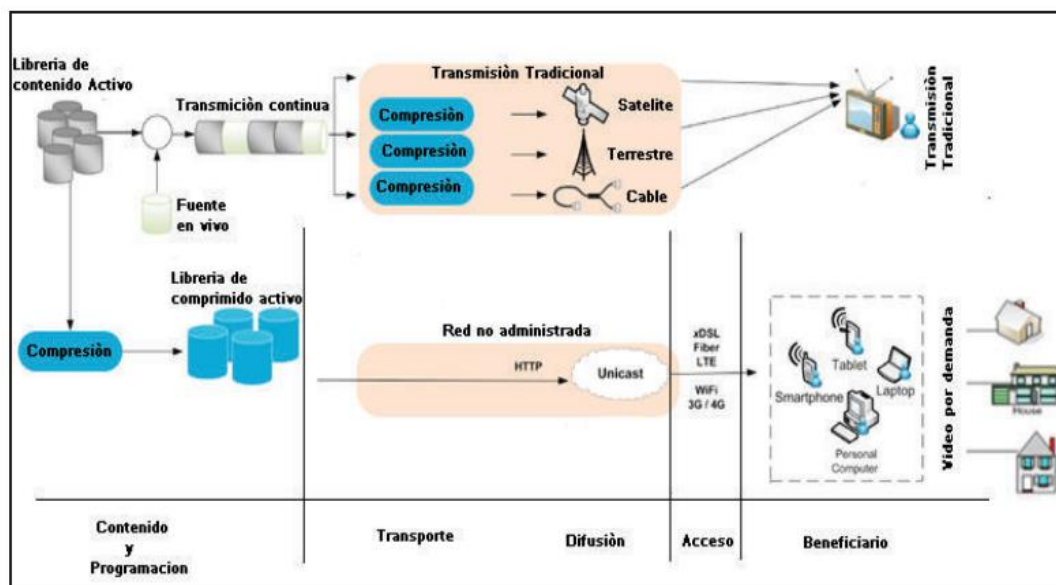
Diagrama de bloques de una OTT



Nota. Diagramas de bloques general de una OTT (TeleStream, n.d.).

Figura 36

Arquitectura de una OTT



Nota. Diagrama general de la arquitectura OTT para servicio de TV (Cumbicus, 2016).

Desglosando cada uno de los elementos del diagrama de bloques de la figura 35 podemos identificar los elementos necesarios para que una arquitectura de servicio OTT funcione correctamente. Se debe tener en cuenta que la arquitectura para cada servicio puede variar dado que cada uno tiene sus características esenciales, por ejemplo, en el caso de un servicio más enfocado a la parte web lo esencial es tener una respuesta rápida, mientras que para un servicio de streaming es esencial la calidad del servicio y garantizar la entrega de información.

Bloque de transmisión

El bloque de transmisión se encarga del envío de los contenidos por el canal a la vez que almacena dichos contenidos y demás archivos necesarios para el funcionamiento del servicio. De forma general este bloque puede contener:

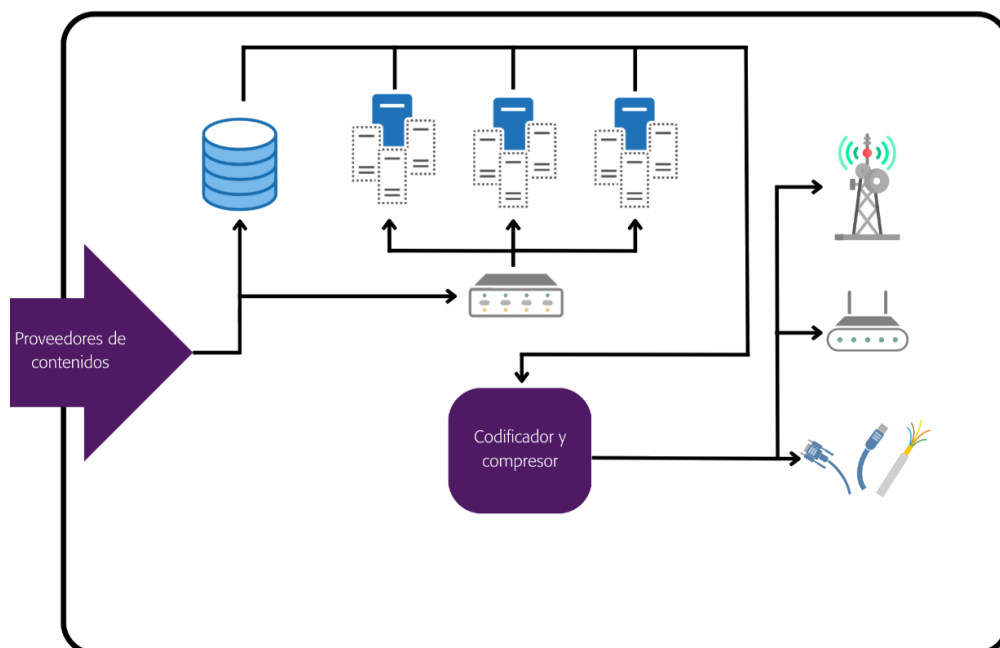
- En caso de que el servicio no ocupe la nube.
- Base de datos.
- Servidores.

- Switch y Routers para salida a Internet.
- En caso de que el servicio ocupe la nube.
- Base de datos.
- Servidores.

En la transmisión puede también existir elementos como antenas o estaciones en caso de que el servicio use a más de Internet algún otro enlace. Sin embargo, esto no es común dado que al tener estos diferentes enlaces se vuelve a la dependencia de alguna infraestructura que deberá ser manejada por una compañía de terceros.

Figura 37

Bloque de transmisión de una OTT



Nota. Bloque de transmisión de una OTT.

Bloque de canal

El bloque de canal es muy sencillo dado que por lo general los servicios OTT hacen uso de Internet para la transmisión y recepción de datos o información, por lo cual para este canal solo es necesario Internet fijo o móvil para tener el canal.

Bloque de recepción

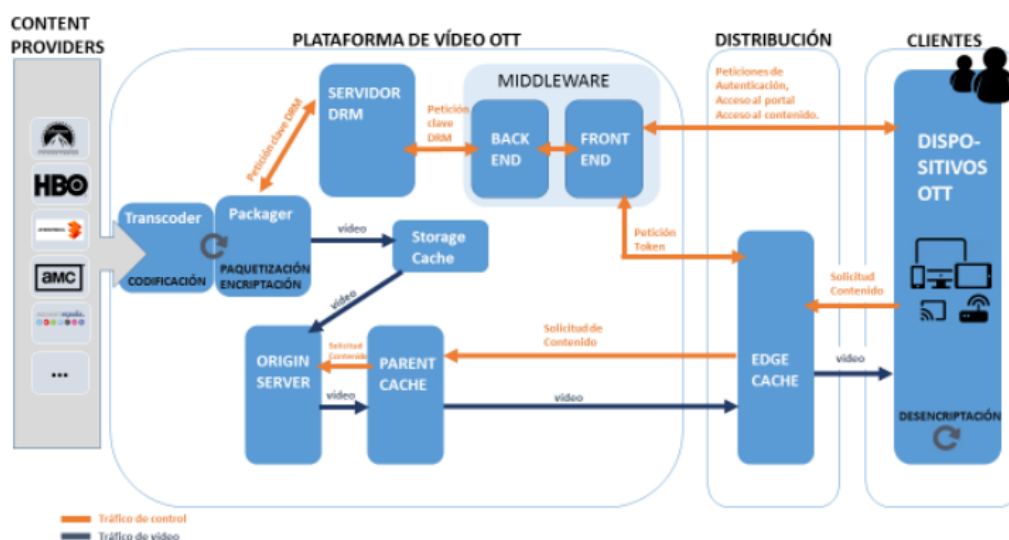
Los servicios OTT al ser multiplataforma solo necesitan una conexión a Internet en los equipos móviles o fijos. Por lo cual, los siguientes dispositivos pueden ser usados en el bloque de recepción:

- Smart Phones.
- Tablets.
- Laptops.
- Smart Tv.
- Decoders.
- PCs.
- TVbox.
- Chromecast o similares.

Por otra parte, en cuanto a la arquitectura, no solo se tiene la parte física, también se tiene una arquitectura lógica en cuanto al servicio que se va a dar. Por ejemplo, en el caso de un servicio de IPTV se puede tener una plataforma, por ende, la misma tendrá su propia estructura web o aplicativo que se maneja desde una OTT, esta arquitectura lógica se muestra de forma general a continuación:

Figura 38

Bloque de recepción de una OTT



Nota. Bloque de recepción de una OTT.

Como se puede observar en la figura 38 la arquitectura lógica que hace uso los servicios OTT consta de tener un conjunto de bloques que conforman y facilitan el almacenamiento del contenido, compresión y codificación, plataforma web o aplicativo (código), pagos o monetización. Cada uno de estos bloques ayuda a que el servicio de OTT pueda ser visto y usado por los usuarios y, también para que los creadores puedan subir su contenido de forma sencilla sin que sea necesario modificar el código fuente o base de datos directamente, generando que los creadores no tengan que ser capacitados en el uso de plataformas OTT sino solamente generen el contenido deseado.

Aplicaciones

Como se ha explicado en la introducción de los servicios de OTT, las aplicaciones pueden ser de diferentes tipos y pueden ir desde la gestión una página web o plataforma web hasta un servicio de IPTV o streaming, todo esto en diferentes dispositivos móviles o fijos con acceso a Internet. Es gracias a esto que el uso de OTT es tan versátil para servicios relacionados con las telecomunicaciones y comunicaciones, así como las

tecnologías relacionadas con el Internet. Algunas de las diferentes aplicaciones que se pueden tener con las OTT se muestran a continuación:

Por el tipo de aplicación o servicio:

- Streaming.
- IPTV.
- Reproducción de audio o video pregrabado.
- Almacenamiento.
- Servicio WEB.

Ejemplos de aplicaciones OTT:

- Netflix.
- Amazon.
- Voot.
- Zee5.
- Interactvty.

Como se puede observar en los tipos de aplicaciones y sus ejemplos, suelen estar enfocadas a poder ser usadas en diferentes dispositivos inteligentes con acceso a Internet, sean estos móviles o fijos. De igual forma, el único requerimiento que se necesita para el acceso a estas aplicaciones con sus servicios es una conexión a Internet con un cierto ancho de banda, por lo general 1MBps es suficiente para aplicaciones web y sus servicios, mientras que para servicios o plataformas de streaming el ancho de banda necesario suele ser de 2 a 5 MBps para garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación.

OTT en televisión interactiva

Dentro de las principales aplicaciones y servicios que hacen uso de OTT está la televisión en formato IPTV, pero desde hace algunos años con el auge del uso de interactividad en televisión digital en diferentes estándares alrededor del mundo se ha

buscado la forma de añadir esta interactividad en IPTV aprovechando el uso de Internet. Esto facilitaría un canal de retorno que permita un feedback casi en tiempo real para la posibilidad de interacciones más específicas con los usuarios.

Es aquí donde a muchas empresas de plataformas de cursos online masivos se les ocurrió combinar estas dos tecnologías para tener una plataforma educativa que pueda transmitirse en diferentes dispositivos, siendo uno de ellos la televisión con el fin de aprovechar el alcance masivo que tiene en la población.

Las OTT para televisión interactiva manejan una plataforma multidispositivo en la cual se puede tanto subir y crear contenidos, monetizar la plataforma con anuncio, hasta incluso generar interactividades en los contenidos que se tienen. En muchos casos estas plataformas trabajan solamente con videos los cuales poseen interactividades que dirigen al usuario hacia otros contenidos como diapositivas, pruebas, audios, etc.

¿Cómo realizar un MOOC?

Introducción

La forma en la cual se desarrolla y se genera contenido educativo en Internet ha ido evolucionando a la par del propio Internet. Tal es el caso que ha pasado de simples videos en plataformas cerradas a cursos interactivos con archivos multimedia en plataformas masivas abiertas con suscripciones de pago o gratuitos. Un ejemplo de esto son los actuales cursos online masivos gratuitos conocidos como MOOCs, que en la actualidad de este trabajo son usados comúnmente para el desarrollo de cursos de todo tipo de temas y plataformas de educación virtual.

El concepto de MOOCs surge con la apertura de la educación en el Internet al tratar de obtener plataformas de enseñanza con cursos gratuitos en los cuales cualquier usuario que tenga acceso a Internet pueda ingresar a dichos cursos. Con el paso del tiempo las plataformas que ofrecen MOOCs han evolucionado y ahora los ofrecen como cursos únicamente introductorios para posteriormente ofrecer un curso más completo por un cierto

costo, generando un modelo de negocios atractivo en el cual los usuarios pueden probar el producto para posteriormente decidir si siguen con el mismo o no.

Diferencia entre un MOOC y un TOOC

Como se ha mencionado anteriormente, hay muchas formas en las cuales se puede enseñar por medio de cursos de Internet, sin embargo, los que más popularidad han tomado han sido el E-Learning, TOOCs y MOOCs. Siendo estos dos últimos en los que nos vamos a enfocar dado que tiene varias similitudes en ciertos aspectos en cuanto a los cursos o contenidos que se generan. Las definiciones de ambos términos fueron descritas al inicio de este capítulo para tener en cuenta sus conceptos. Las principales diferencias entre TOOCs y MOOCs son:

- En el caso de los MOOCs el alcance que se tiene para sus cursos y archivos audiovisuales es masivo, es decir alcanzando a cualquier usuario en cualquier parte del mundo, mientras que con los TOOCs no es necesario que el alcance sea masivo si no que puede ser local.
- Los TOOCs son usados para la conversión de medios de texto o estáticos con el objetivo de generar contenidos multimedia audiovisuales, mientras que los MOOCs hacen uso de cualquier tipo de medios para la creación de contenido multimedia audiovisuales, texto, gifs, etc.
- Los MOOCs hacen uso de diferentes herramientas para el paso de información de archivos multimedia a audiovisuales o algún otro archivo multimedia, mientras que los TOOCs hacen uso solo el uso de herramientas de grabación y edición de video.

Características

Los MOOCs como toda metodología de enseñanza poseen sus características que las diferencia de las demás, en este caso dado que los MOOCs si bien ya tienen aproximadamente 8 o 9 años de existencia no se registran muchos estudios en cuanto a definir de forma exacta qué es un MOOC o cuáles deberían ser sus características

fundamentales, sin embargo, se pueden definir el mismo de forma general. A continuación, se muestran una lista de las características según (Lopez, 2013):

- Son cursos realizados por especialistas y profesores de instituciones relevantes del país.
- Se trata de cursos completamente gratuitos o de coste mínimo.
- Diseño pedagógico altamente colaborativo a partir de recursos audiovisuales y escritos, donde el alumnado es el principal protagonista.
- Curso con acceso multilingüe.
- Accesible en diversidad de formatos y dispositivos para fomentar la ubicuidad y la portabilidad.

Contenidos Interactivos

La interactividad en los Cursos masivos gratuitos en línea es una característica importante en la actualidad debido al desarrollo tecnológico masiva que se ha visto en el inicio de este capítulo. Es por ello, que varios estudios realizados alrededor de los MOOCs como el estudio “The effects of Progressive Levels of Interactivity and Vividness in Web Marketing Site” (Coyle & Thorson, 2013) o “Development of interactive multimedia instruction” (USDOD, 1999) definen diferentes niveles de interactividad en los diferentes contenidos.

Entre estos niveles de interactividad en los cursos se tiene lo siguiente:

- Nivel bajo: Un nivel bajo de interactividad es cuando el contenido del curso posee una interactividad básica que hay en los reproductores de videos como adelantar o retrasar video, pausar o escoger resoluciones. En muchas ocasiones este nivel también se lo conoce como el nivel de interactividad pasivo.
- Nivel medio: El nivel medio es cuando a más de la interactividad que ofrecen todos los reproductores de videos se añade dentro del contenido interactividades en las cuales los usuarios pueda interactuar con información del contenido como puede ser

banners, redireccionamiento a páginas, preguntas sencillas. A su vez, a este nivel de interactividad se lo conoce como interacciones limitadas.

- Nivel alto: En el nivel alto se tienen interactividades complejas, es decir, el usuario puede realizar varias acciones mientras se desarrolla el contenido del curso como pueden ser cuestionarios, búsqueda de información, manipulación de la pantalla, etc. Este nivel de interactividad también es conocido como interacciones complejas.

Capítulo III

Implementación de un curso en DiadaTV

Introducción.

El presente capítulo tiene como objetivo exponer el desarrollo e implementación de un curso con metodología MOOC en una plataforma de T-Learning previamente seleccionada. Esto se realiza con la finalidad de poder evaluar posteriormente dicho curso para determinar su rendimiento tanto en contenido hacia los estudiantes, así como en diferentes aspectos técnicos de consumo de hardware y uso de red.

Tomando como base los planteamientos teóricos sobre diferentes tecnologías, arquitecturas y metodologías revisadas en el capítulo anterior, además de las pruebas sobre diferentes plataformas educativas, se concluyó utilizar DiadaTV para la implementación. Esto debido a que es la plataforma que más se acopla al perfil del proyecto y, además, es la que mayor puntaje obtuvo en función de los criterios planteados.

La temática del curso se centra en el uso de Descript, un software licenciado que principalmente se utiliza para la edición de video. Esta moderna herramienta permite a los usuarios la transcripción, edición y grabación de video de una forma muy sencilla. El curso cuenta con cinco módulos que explican cada una de las funcionalidades del software.

A continuación, se describirá a detalle el contenido del curso además de todas las herramientas que se utilizaron en su elaboración. Finalmente, tras la implementación se presentarán los resultados del curso dentro de la plataforma de DiadaTV abierto al público y listo para recibir estudiantes.

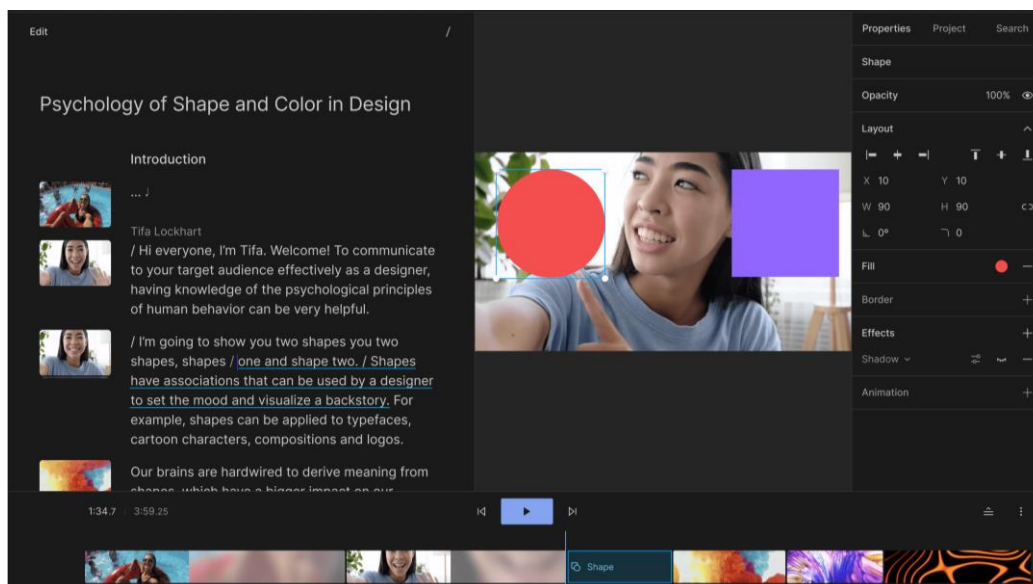
Temática del curso (Descript)

Descript de forma sencilla se puede definir como un nuevo tipo de editor de video que utiliza inteligencia artificial para transcribir audio o video a texto. Lo innovador radica en la forma en la que se edita en esta herramienta, ya que al estar transcrito el audio se puede editar el video tan simple como en un documento de texto plano. Esto quiere decir que al recortar o editar el texto sucede lo mismo con el video, haciendo de esta tarea algo más sencillo y rápido (Descript, 2023).

Pero Descript no se limita únicamente a la edición y transcripción de video, también cuenta con varias funcionalidades que ayudan a la creación de contenido como: Podcasting, grabación de pantalla, uso de plantillas, eliminación de palabras de relleno, generación de subtítulos, entre otras. Esto convierte a Descript en un software completo que posee todas las herramientas necesarias en un solo lugar. Esta aplicación puede ser usada desde la web o como una aplicación de escritorio para Windows y MacOS (Descript, 2023).

Figura 39

Interfaz de edición de Descript



Nota. En la figura se observa la interfaz de edición de Descript donde se encuentra el video en el lado derecho, la transcripción en el lado izquierdo y en la parte inferior la línea del tiempo (Descript, 2023).

Materiales

Los materiales que se usaron para el desarrollo del contenido del curso llamado “Uso de Descript en la creación de MOOCs” fueron un conjunto de aplicaciones para edición de audio y video, grabación de videos y plataformas web de creación de contenido. A continuación, se detalla cada uno:

- Descript: Es un software para la edición de audio y video por medio de la modificación de texto de una transcripción de archivos, para ello hace uso de una inteligencia artificial que analiza la información que se cargue al proyecto para generar su transcripción en el idioma correspondiente. A su vez, esta inteligencia artificial puede ser entrenada para emular la voz del usuario cargando un audio de su voz (Descript, 2023).

Figura 40

Logo principal de Descript



Nota. En la figura se puede apreciar el logo principal del software Descript (Descript, 2023).

- Genially: Es una plataforma web la cual permite a los usuarios crear contenidos como presentaciones, infografías, cuestionarios, etc. Con la posibilidad de que estos tengan interactividades de diferentes tipos. En este trabajo se usó Genially para la creación del contenido escrito con interactividad de respaldo para los videos del curso de Descript.

Figura 41

Logo principal de Genially



Nota. En la figura se aprecia el logo principal de la plataforma web de Genially (Genially, 2023).

- Sony Vegas Pro: Es un software para la edición de audio y video con bibliotecas para la generación de efectos especiales y transiciones entre cada escena que requiera el usuario. Este software se usó para la edición de los videos del curso, mientras se realizaba las grabaciones de los aspectos y características de Descript, a la vez se añadía la introducción de cada módulo y sus diferentes escenas.

Figura 42

Logo principal de Sony Vegas



Nota. En la figura se puede apreciar el logo principal del software de edición Sony Vegas Pro, en su versión 12 y 14 (Vegas Pro, 2023).

- Open Broadcaster Software (OBS): Es un software de código abierto para la grabación y transmisión de video por medio de claves y contraseñas con diferentes plataformas de streaming o de reproducción de video. OBS hace uso de una estructura de capas para poder capturar diferentes tipos de medios audiovisuales para crear una escena en donde se muestren diferentes elementos. En nuestro caso

se utilizó OBS para la grabación de pantalla y de aplicaciones para la creación de los contenidos del curso.

Figura 43

Logo principal de OBS



Nota. En la figura se puede observar el logo principal del software para transmisión y grabación de video OBS (OBS Project, 2023).

- LOVO AI: Es una página web la cual posee una inteligencia artificial con un stock de voces en diferentes idiomas y que permite al usuario ingresar un texto escrito con un máximo de 5000 caracteres para generar un audio en donde la inteligencia artificial lee dicho texto. Se hizo uso de esta página para la creación de los audios de cada uno de los videos del curso y generar una mayor atracción de los usuarios a los videos.

Figura 44

Logo principal de LOVO AI



Nota. En la figura se aprecia el logo principal de LOVO STUDIO, la página principal de la inteligencia artificial de LOVO VOICE (LOVO, 2023).

- Canva: Es una plataforma web la cual permite a los usuarios la creación de diferentes plantillas de documentos, videos, post en redes sociales, entre muchas más opciones. Esta herramienta se enfoca sobre todo en la creación de contenido para marketing y diseño de redes sociales o empresas. Sin embargo, para este trabajo se hizo uso de Canva para la creación de las introducciones a los videos del curso y las principales animaciones gráficas que tienen los videos del curso.

Figura 45

Logo principal de Canva



Nota. En la figura se puede observar el logo principal de la plataforma web de Canva en la fecha de realización de este estudio (Canva, 2023).

Desarrollo e implementación del curso

División de la temática del curso

Para poder organizar toda la temática de una forma eficiente que cubra las funcionalidades de Descript se dividió el curso en 5 módulos descritos a continuación:

- El Módulo 1 comprende la introducción, es decir relacionar al estudiante con la interfaz de Descript y sus conceptos principales en cuanto a transcripción y edición de video. También se presenta el manejo de la línea del tiempo, el uso de las diferentes voces, gestión de proyectos y algunos efectos.
- El Módulo 2 se centra exclusivamente en la transcripción presentando al estudiante las opciones de transcripciones automáticas y manuales, además de las diferentes opciones que posee como seleccionar idiomas, insertar palabras en el glosario y corregir errores.

- El Módulo 3 comprende algunas temáticas, de forma inicial se centra en cómo realizar la grabación de pantalla y cámara en los diferentes sistemas operativos compatibles con Descript. A continuación, muestra los diferentes efectos de video que se pueden utilizar y finalmente, el uso de texto en pantalla y transiciones entre escenas.
- El Módulo 4 presenta cómo compartir o publicar proyectos realizados en Descript. Se explica los diferentes niveles de acceso de otros usuarios que deseen colaborar y, finalmente, los diferentes formatos en que se puede exportar material.
- El Módulo 5 se centra en la emulación de voz o también llamada Overdub, que prácticamente es el uso de la inteligencia artificial para usar una voz en stock o crear una nueva voz para nuestras transcripciones. Además, también se presenta cómo entrenar de la mejor forma a esta inteligencia artificial.

Desarrollo de diálogos y grabación de audios

Una vez que se tuvo definido cómo va a ser la división de la temática del curso en sus diferentes módulos, videos, presentaciones, entre otros, el primer paso que se realizó fue el desarrollo de los diálogos de cada uno de los videos de los módulos y que de esta forma sean una guía en donde se detalle los diferentes temas que se van a tratar y cómo se van a mostrar a los usuarios que sigan el curso.

Para ello, se tomó como referencia el documento de texto que se realizó para mostrar la estructura del curso desarrollado anteriormente, dado que en el mismo se tiene detallado las temáticas de cada módulo del curso. De esta forma, para cada video se revisa su temática junto con la aplicación de escritorio y página web de Descript, para que el dialogo tenga todas las características y detalles necesarios. Por otra parte, para que los diálogos de cada uno de los videos estén ordenados y evitar que cada uno sea diferente y tenga un esquema distinto, se estableció una estructura básica general detallada a continuación:

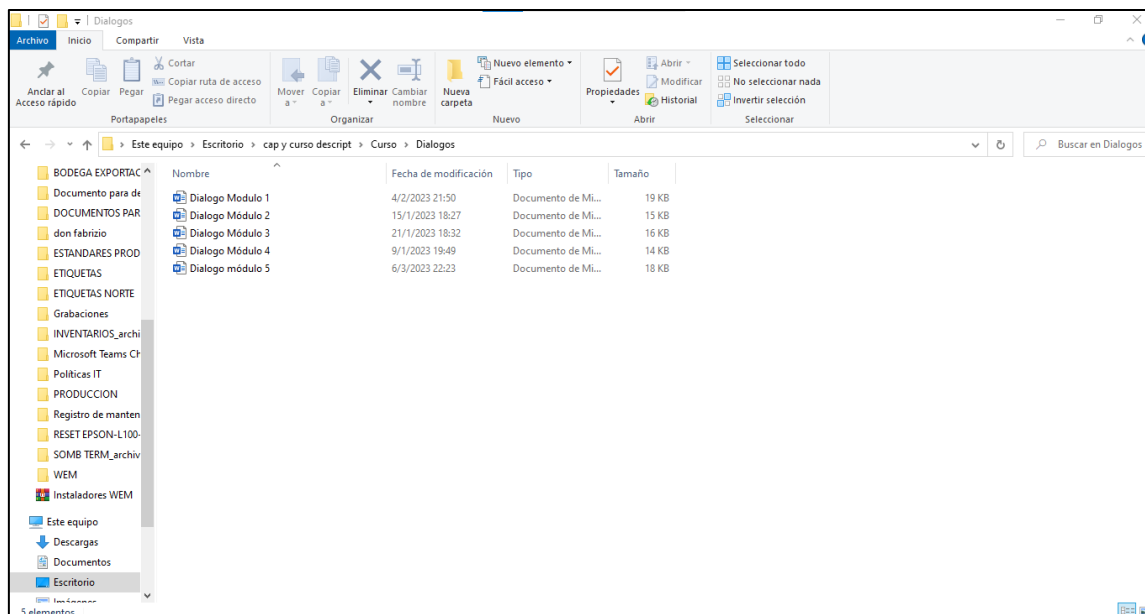
- Inicio o saludo.
- Breve explicación sobre los temas del video.
- Explicación detallada de cada temática en forma de narración.
- Despedía.

El saludo o inicio del dialogo es un texto no más largo de 3 o 4 líneas en donde se hace un pequeño saludo a los usuarios y se detalla el módulo y video en cuestión. La breve explicación sobre los temas del video tiene la función de ser un pequeño resumen para que los usuarios sepan sobre qué va a tratar el video del curso y tengan una idea de lo que se viene a continuación.

Continuando con el proceso, se realizó una explicación detallada de cada tema en forma de narración dado que en esta parte del video se va a hacer uso de grabaciones de pantalla y animaciones, por lo cual el dialogo debe ir acorde a lo que se está visualizado en pantalla y que el usuario no se confunda al ver algo que en el audio se esté explicando diferente o que no está relacionado con la imagen en ese momento. Por último, en la despedida se vuelve a mencionar el video y módulo respectivo, además de invitar a los usuarios a continuar con los siguientes videos del curso.

Figura 46

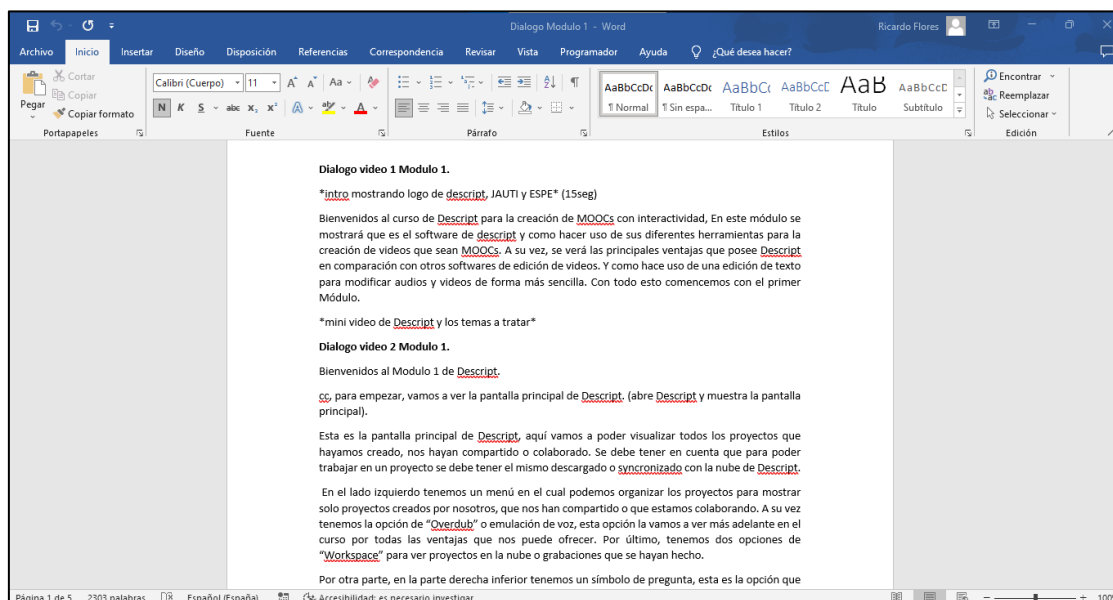
Captura de los diálogos del curso de Descript



Nota. En la figura se observa una captura de pantalla de la carpeta con los diálogos de cada uno de los módulos.

Figura 47

Captura del diálogo del módulo 1

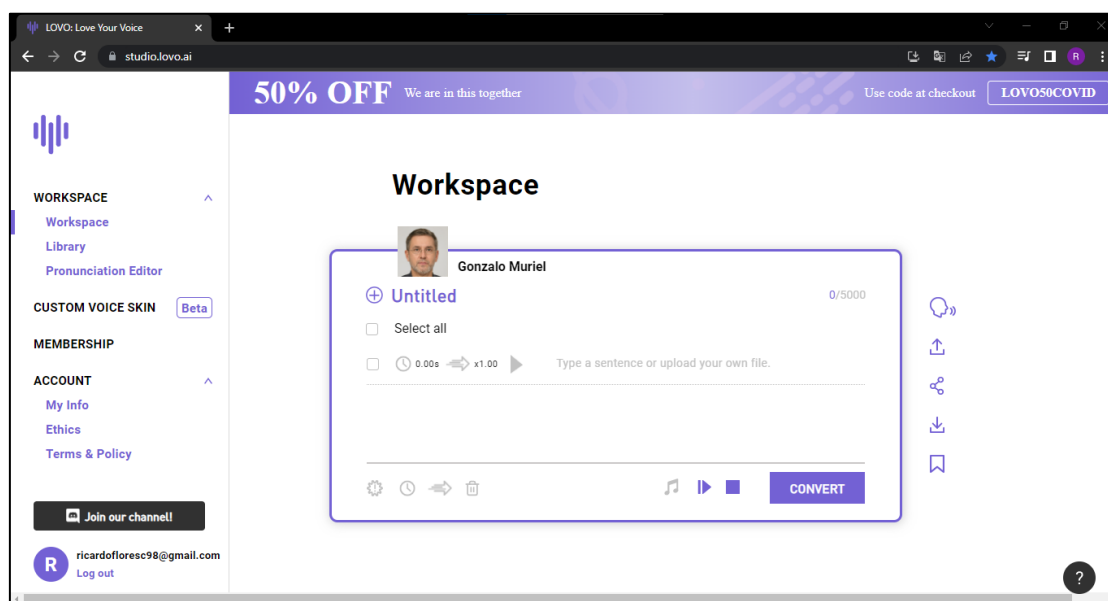


Nota. En la figura se puede observar de ejemplo el dialogo del módulo 1, en donde, están los diferentes diálogos de cada uno de los videos del módulo 1.

Una vez que se tiene todos los diálogos de cada uno de los videos de los módulos del curso de Descript se debió grabar el audio de cada dialogo. Para la grabación de los audios se hizo uso de una inteligencia artificial la cual genera un audio a partir de texto, de esta forma, al curso se le da un atractivo más de cara al público haciendo uso de audios que han sido generados por una IA.

Figura 48

Página oficial de LOVO

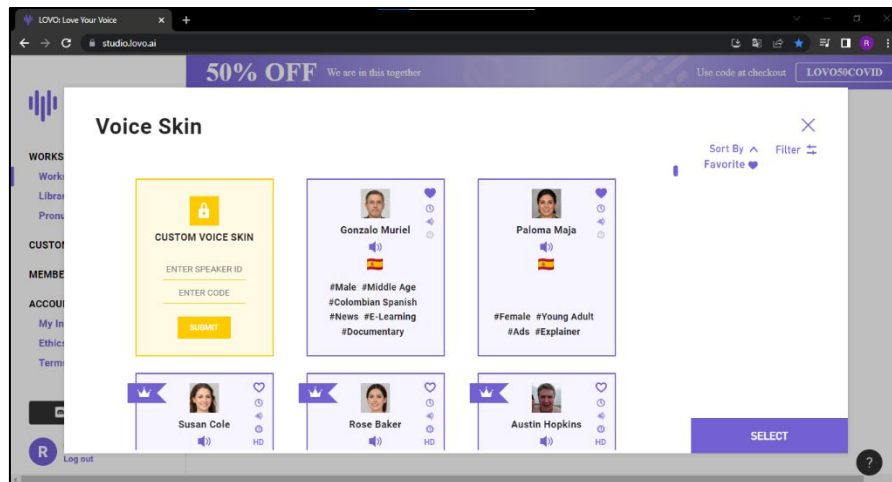


Nota. En la figura se puede observar la página oficial de la inteligencia artificial “LOVO”, en la cual, se puede generar audios por medio de texto.

Esta inteligencia artificial se llama “LOVO”, nace en 2019 como un startup para la creación de voces, NFT o interacciones por el metaverso (Linkedin, 2023). Una de sus principales usos es el de la generación de audios por medio de texto. Esta inteligencia artificial tiene voces de stock que el usuario puede escoger, cabe resaltar que trabaja en diferentes idiomas. En este estudio se hizo uso únicamente de voces en español dado que el curso está enfocado a un público el cual su idioma nativo es el español, para ello, dentro de todas las voces de stock de LOVO se escogió la voz “Gonzalo Muriel” para hombre y la voz “Paloma Maja” para mujer.

Figura 49

Voces de hombre y mujer usadas para el curso de Descript

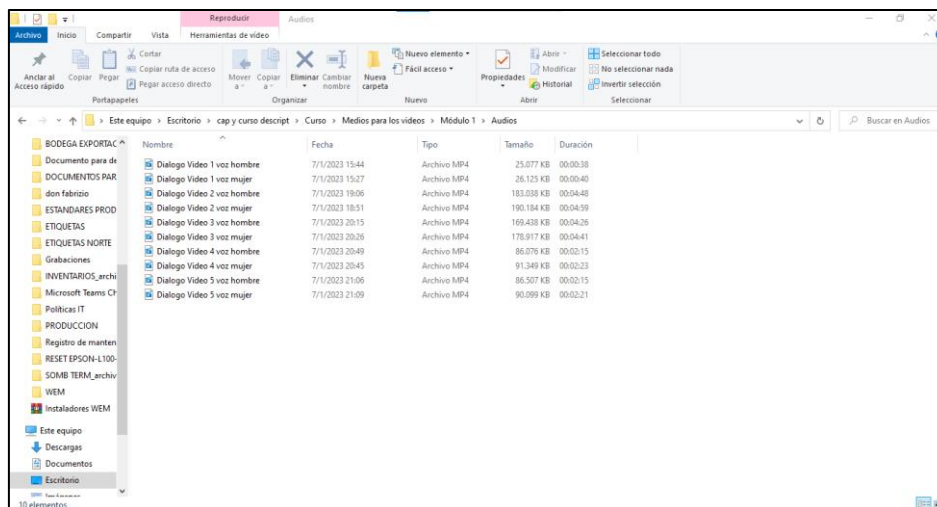


Nota. En la figura se puede observar las voces de hombre y mujer que han sido usadas en la creación de los audios de los diálogos del curso de Descript.

Una vez escogido las voces que se van a usar solamente se debió colocar el texto del dialogo en la inteligencia artificial para generar los audios, sin embargo, hay que mencionar que en este proceso la inteligencia artificial solo puede hacer una conversión de 5000 caracteres a audio. Por lo cual, en algunos diálogos se tuvo que hacer la creación de 2 audios para que no excedan este límite. El formato que nos entrega puede ser tanto MP3 (solamente audio) o MP4 (audio con un fondo negro de video).

Figura 50

Captura de los audios del módulo 1



Nota. En la figura se puede observar los audios creados por la inteligencia artificial “LOVO” tanto para la voz de hombre y la voz de mujer de los videos del módulo 1 del curso de Descript.

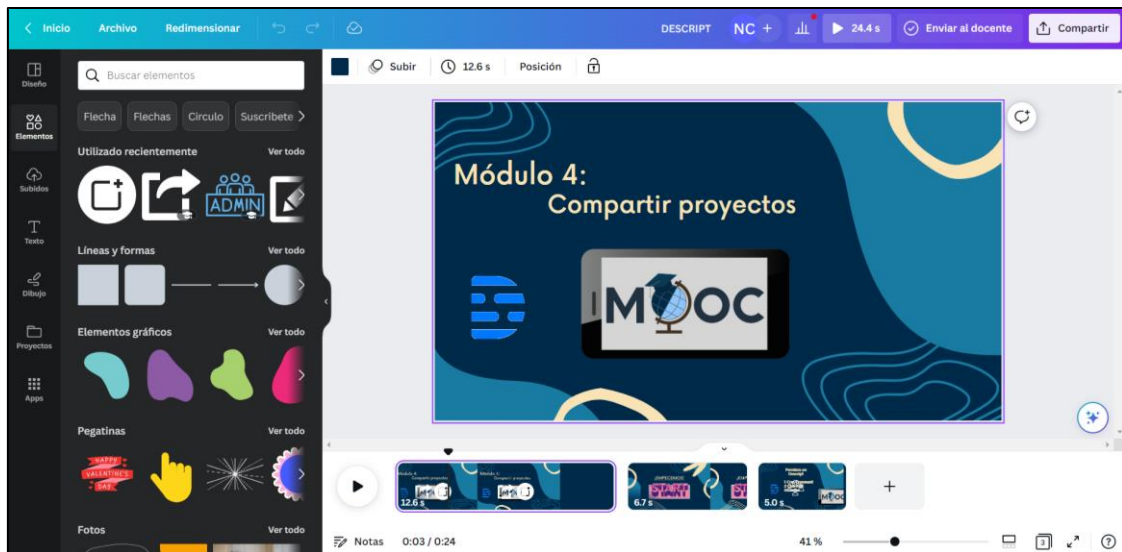
Grabación de videos y animaciones en Canva

Una vez creados los diálogos y generados los audios fue momento de pasar al video. Esto se lo realizó de dos formas, los videos correspondientes a introducciones y explicaciones generales o teóricas de cada módulo se realizaron en Canva. Por otra parte, los videos correspondientes a demostraciones del uso de Descript se los realizó mediante el propio grabador de pantalla de Windows 10.

En Canva se desarrollaron los videos correspondientes a las introducciones utilizadas en todos los videos, para esto se utilizó una plantilla la cual se editaba acorde a la temática de cada módulo. La finalidad de utilizar Canva es que se puede emplear texto e ilustraciones para explicar de una forma mucho más didáctica lo tratado en los audios. En la figura 51 se visualiza un ejemplo de la creación del video introductorio al módulo 4.

Figura 51

Interfaz de creación de video en Canva

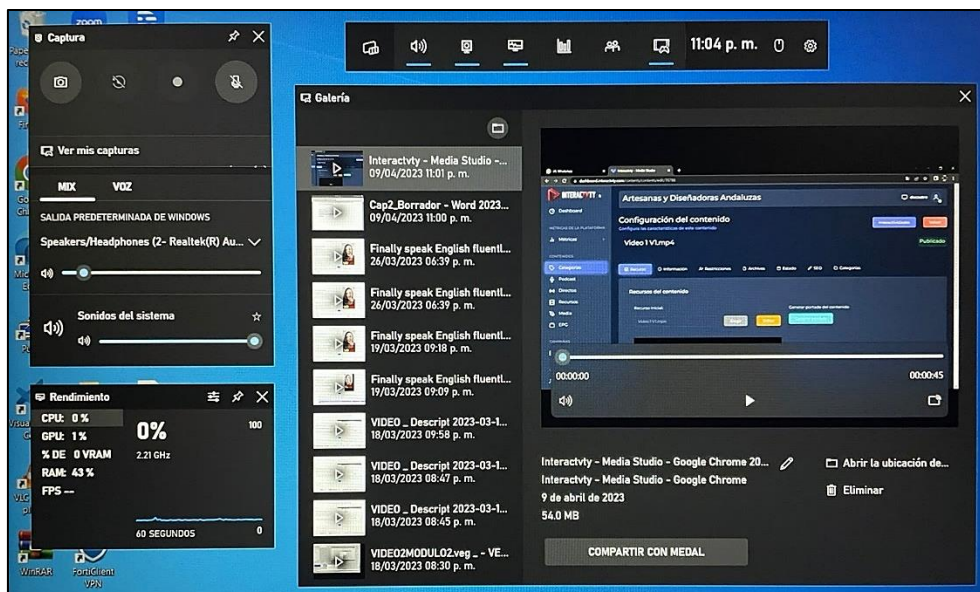


Nota. En la figura se observa la interfaz de Canva para la creación de video con el menú de herramientas en la barra izquierda y la línea del tiempo en la parte inferior.

Por otra parte, Windows 10 posee una serie de herramientas que enriquecen la experiencia de usuario al utilizar videojuegos, una de estas es la grabación de pantalla. Esta opción permite grabar una sola ventana con audio y almacenar la misma en la mejor calidad. Esto fue utilizado para grabar el video de los audios correspondientes al uso de Descript, para esto se debía abrir dicha interfaz y comenzar a grabar en coordinación al audio. Un ejemplo de las opciones que proporciona Windows incluyendo la mencionada se observa en la figura 52.

Figura 52

Herramienta de grabación de pantalla de Windows 10



Nota. En la figura se observa la herramienta que proporciona Windows 10 para el modo juegos, donde se utilizó la opción de grabación de pantalla.

Edición de videos

Para la edición de video se utilizó el software Sony Vegas Pro 14.0. Una vez que se realizaron los videos y audios del curso, se utilizó este programa para unir ambos y editar los videos finales. En Sony Vegas de forma inicial, se creó un proyecto nuevo para cada video de cada módulo donde se juntó todo el material que se iba a utilizar, como audios, pistas de canciones de fondo, videos introductorios y grabaciones de pantalla.

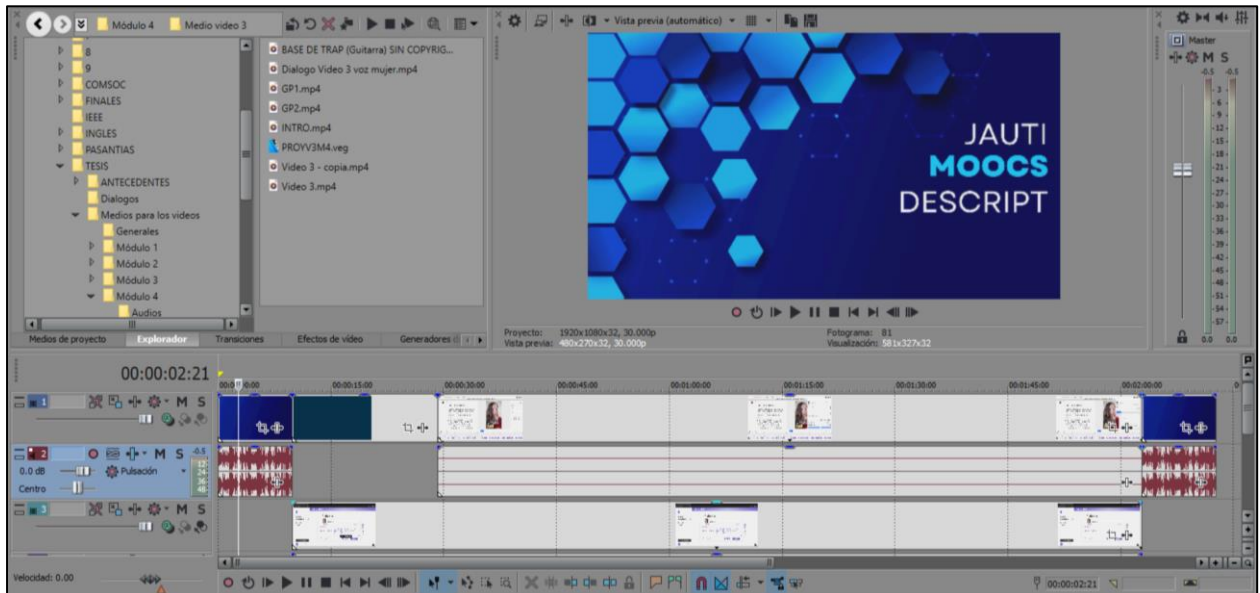
A continuación, en la línea del tiempo se fue insertando uno a uno cada recurso acorde a su nivel de jerarquía y su secuencia. Primero la introducción general utilizada en todos los videos, seguida por el video de explicación de la temática hecho en Canva, continuado con las grabaciones de pantalla y finalmente el video de despedida.

Finalmente se realizaron los cortes correspondientes para ajustar audios y videos, y se insertó la música de fondo con una disminución en sus decibelios para que no interfirieran

con el audio de la explicación. En las figuras 53 y 54 se muestra la interfaz de Sony Vegas con videos y audios en sus líneas del tiempo.

Figura 53

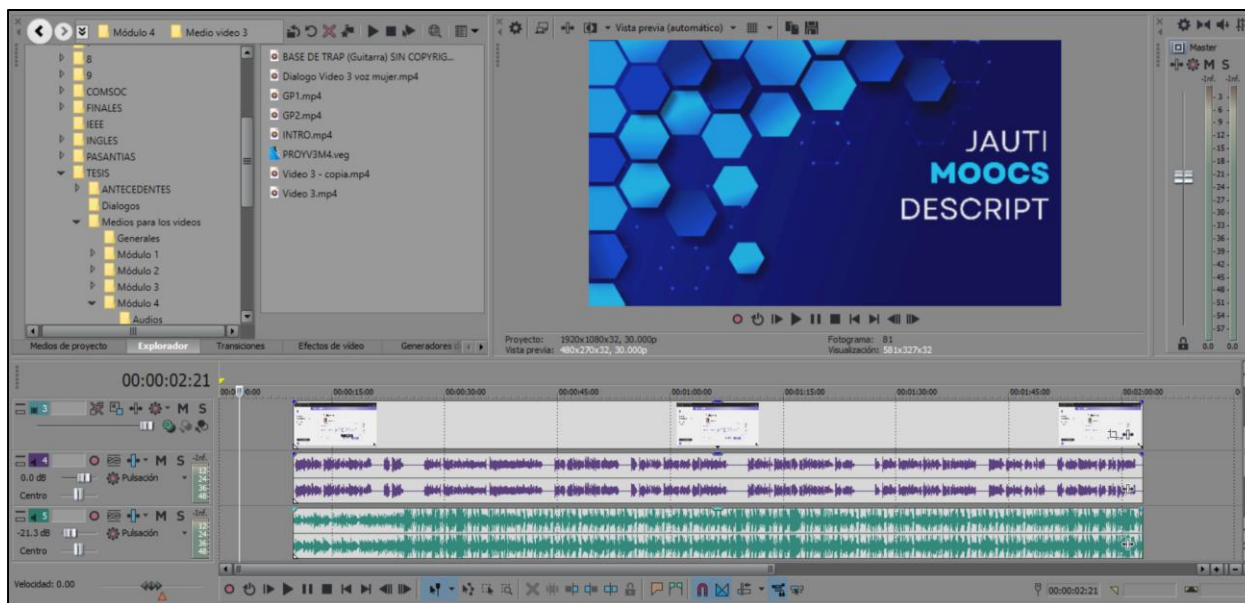
Interfaz de Sony Vegas Pro 14.0 con líneas del tiempo en videos



Nota. En la figura se observa la interfaz principal de edición de Sony Vegas donde en la línea del tiempo se muestran los diferentes videos que se utilizaron con sus audios correspondientes.

Figura 54

Interfaz de Sony Vegas Pro 14.0 con líneas del tiempo en audios



Nota. En la figura se observa la interfaz principal de edición de Sony Vegas donde en la línea del tiempo se muestran los diferentes audios que se utilizaron.

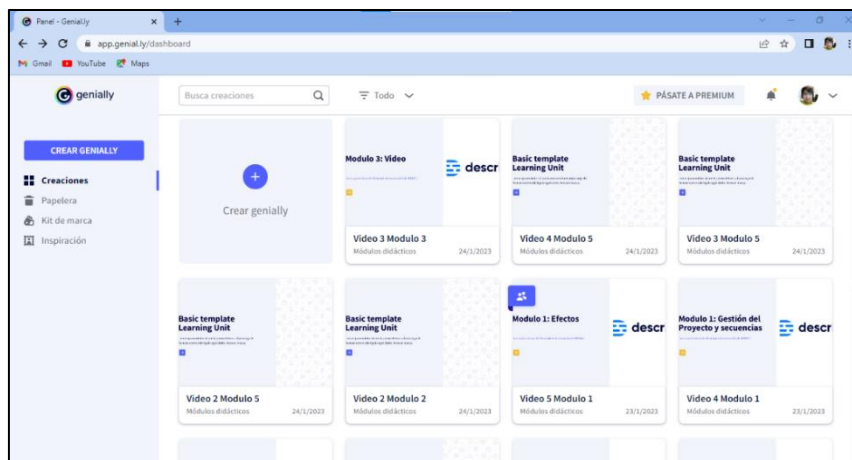
Material de respaldo

En cuanto al material de respaldo para el curso de Descript se realizó una serie de presentaciones interactivas para que los usuarios no solo dependan de tener que recordar o ver los videos constantemente. Estas presentaciones fueron realizadas en la plataforma web de contenido interactivo “Genially”, la cual permite añadir interactividades a las mismas para que tengan más dinamismo y sean más atractivas para los usuarios.

Se desarrolló una presentación para cada uno de los videos del curso de Descript, excepto para el primer video de cada uno de los módulos dado que los mismos son solo videos introductorios que no detallan contenido del módulo o del curso, por lo cual, no necesitan una presentación de respaldo.

Figura 55

Panel principal de Genially con las presentaciones interactivas de cada video

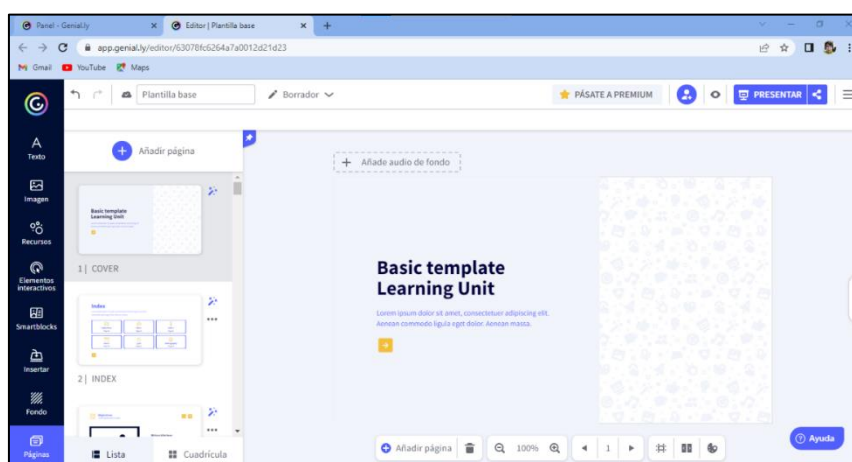


Nota. En la figura se puede observar el panel principal de la cuenta de Genially con la cual se desarrollaron las presentaciones interactivas de cada uno de los videos del curso.

Como primer paso para el desarrollo de las presentaciones interactivas se seleccionó una plantilla acorde a los colores que tenían los videos y el software de Descript, es por ello, que se hizo uso de la plantilla “Basic template Learning Unit” la cual tiene como colores principales el azul, amarillo y gris claro.

Figura 56

Plantilla base usada para las presentaciones interactivas



Nota. En la figura se muestra la plantilla base que se usó para el desarrollo de las presentaciones interactivas de cada uno de los videos del curso.

Una vez con la plantilla base seleccionada se procedió a desarrollar las presentaciones interactivas. Para que la información de las presentaciones esté ordenada y los usuarios puedan acceder de forma rápida se realizó un menú en el cual se establece las principales temáticas de la presentación y un pequeño cuestionario para que puedan reforzar la información mostrada en la presentación.

Figura 57

Índice ejemplo de las presentaciones interactivas



Nota. En la figura se muestra el índice ejemplo que se hace uso en las presentaciones interactivas de cada uno de los videos del curso.

Entre las interactividades que tiene cada una de las presentaciones de cada video están:

- Textos emergentes con más información.
- Navegación entre páginas de la presentación.
- Ampliación de imágenes y videos.
- Preguntas y cuestionarios con retroalimentación.

La información que se encuentra dentro de las presentaciones es la misma que se encuentra en los diferentes videos del curso de Descript, sin embargo, se encuentra más detallada y con imágenes, además de pequeños videos de ayuda para que los usuarios

puedan tener un poco más de detalle de esa temática. A continuación, se da los links de cada una de las presentaciones para cada módulo y video:

Módulo 1:

- Introducción: No necesita presentación
- Conceptos básicos:
<https://view.genial.ly/62f9276a91adaa00188b71a7/learning-experience-didactic-unit-basic-learning-unit>
- Línea de tiempo, hablantes y grabaciones:
<https://view.genial.ly/62fba4943e483c001ac3351a/learning-experience-didactic-unit-video-3-modulo-1>
- Secuencias y Estructura de proyecto:
<https://view.genial.ly/63013f3fc2e5870011165480/learning-experience-didactic-unit-video-4-modulo-1>
- Efectos de video:
<https://view.genial.ly/6304e04287109e0017bb6e14/learning-experience-didactic-unit-video-5-modulo-1>

Módulo 2:

- Introducción: No necesita presentación
- Transcripción automática y manual:
<https://view.genial.ly/631a87826dbedd0010f4b95d/learning-experience-didactic-unit-video-2-modulo-2>

Módulo 3:

- Introducción: No necesita presentación

- Grabación de pantalla y cámara:

<https://view.genial.ly/630790ab264a7a0012d21fcb/learning-experience-didactic-unit-video-2-modulo-3>

- Edición, transiciones y texto:

<https://view.genial.ly/63adfb6d4c57f900198acddb/learning-experience-didactic-unit-video-3-modulo-3>

Módulo 4:

- Introducción: No necesita presentación
- Como compartir el proyecto:

<https://view.genial.ly/63b1d1e2bfc23c001afbd1eb/learning-experience-didactic-unit-video-2-modulo-4>

- Como publicar o exportar:

<https://view.genial.ly/63b1eb2f007b600012a072d0/learning-experience-didactic-unit-video-3-modulo-4>

Módulo 5:

- Introducción: No necesita presentación
- Emulador de voz:

<https://view.genial.ly/6341c13c25b46400187143ed/learning-experience-didactic-unit-video-2-modulo-5>

- Uso de hablantes y emulador de voz:

<https://view.genial.ly/634304699a8318001baf7d4b/learning-experience-didactic-unit-video-3-modulo-5>

- Entrenamiento para el emulador de voz:

<https://view.genial.ly/63461c0383b822001112b31a/learning-experience-didactic-unit-video-4-modulo-5>

Implementación en la plataforma de DiadaTV

Una vez que se contaba con todo el material necesario para el curso, era momento de subir dicho contenido a la plataforma y crear el curso como tal. Para esto se ingresó a la página de administración de la plataforma, es decir, al OTT llamado Interactvty, y allí se decidió implementar nuestro curso dentro de la sección utilizada para las jornadas JAUTI.

En esta sección de forma inicial se creó una nueva categoría llamada “Descript para la creación de MOOCs” y se desactivó la opción para únicamente tener contenido ya que esto impediría la creación de más categorías internas. Una vez dentro, se crearon dichas subcategorías en función de cada uno de los módulos planificados esta vez sí activando que únicamente tengan contenido ya que es allí donde se subiría el material.

Figura 58

Panel de creación de subcategorías dentro del OTT Interactvty

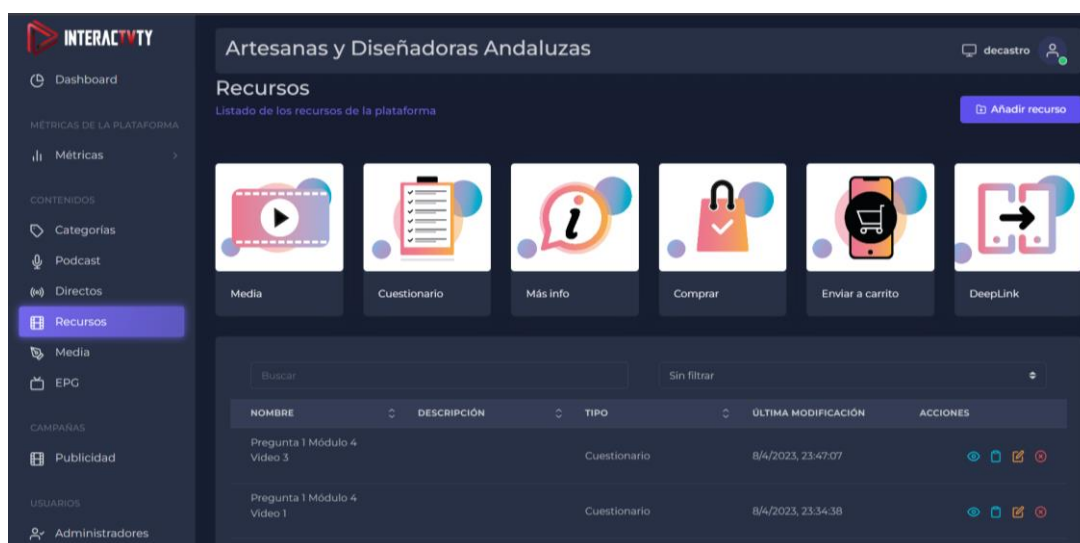
The screenshot displays the 'Artesanas y Diseñadoras Andalzas' category creation page in the Interactvty dashboard. The left sidebar shows navigation options like 'Dashboard', 'Métricas', 'Categorías', 'Podcast', 'Directos', 'Recursos', 'Media', 'EPG', 'Publicidad', and 'Administradores'. The main content area is titled 'Información de la categoría' and includes a progress bar with four steps: 'Información de la categoría', 'Archivos de la categoría', 'SEO', and 'Diseño'. The 'Nombre *' field is filled with 'Módulo 4: Compartir y publicar'. The 'Descripción' field contains a paragraph about project sharing. The 'Tipo de la categoría' is 'Categoría normal'. The 'Ficha técnica' field is empty. At the bottom, there are four settings: 'Género' (set to 'Género'), 'Clasificación por edades' (set to 'Clasificación por edades'), 'Final' (checked), and 'Categoría de pago' (unchecked). A 'Next >' button is located at the bottom right.

Nota. En la figura se observa la interfaz de creación de categorías de Interactvty donde se implementaron cada uno de los módulos del curso como “Finales”.

El material como tal, es decir, videos e interactividades se agregaron en otra sección llamada “Recursos”, donde simplemente se pulsaba el botón “Añadir recurso” y se completaba la información del mismo. Finalmente, se completan los datos de a dónde iba dirigido el recurso y así se añadieron a cada módulo deseado completando el proceso.

Figura 59

Panel de recursos del OTT Interactvty



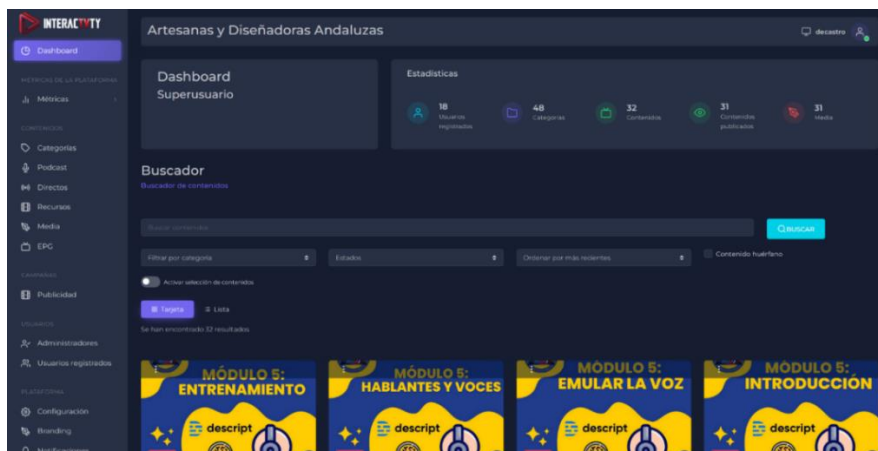
Nota. En la figura se observa la interfaz donde se agregan los recursos dentro Interactvty, estos pueden ser videos e interactividades como links y cuestionarios.

Inclusión de interactividades

El último paso que se debe realizar una vez que el curso con sus videos y presentaciones ha sido desarrollado e implementado en la plataforma es incluir las interactividades en cada uno de los videos de cada módulo. Para ello, se ingresa con una de las cuentas de administración de la plataforma para poder acceder a la categoría del curso y a cada uno de los videos de este.

Figura 60

Pantalla principal del usuario administrador

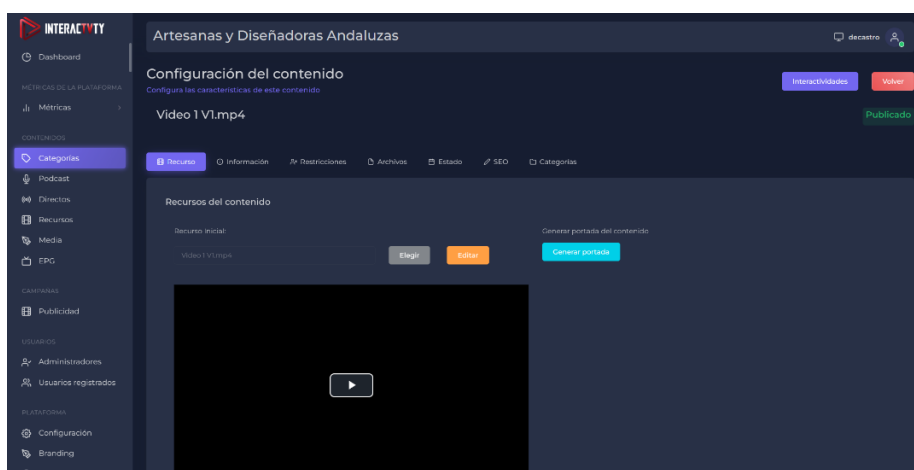


Nota. En la figura se muestra la pantalla principal de los usuarios de administración de la plataforma de DiadaTV.

Una vez que se ingresa con el usuario administrador a la plataforma nos dirigimos a la categoría del curso y a cada uno de los módulos creados para poder acceder a los videos de cada uno de los módulos, dado que para acceder al menú de interactividades se lo debe hacer desde la configuración de cada uno de los videos.

Figura 61

Pantalla de configuración



Nota. En la figura se puede observar la pantalla de configuración de los medios que ya están dentro de la plataforma de DiadaTV.

Una vez en esta sección se debe ingresar a la opción de interactividades en donde se puede añadir y escoger un grupo de interactividades para el video. Las interactividades disponibles para recursos en la plataforma de DiadaTV son:

- Cambio de video.
- Video al terminar.
- Cuestionario o Pregunta
- Más Información
- Compra directa
- Añadir a carrito de compra
- Deeplink
- Push o redireccionamiento
- Email
- Banner

Figura 62

Menú de interactividades disponibles en DiadaTV



Nota. En la figura se observa el menú de las interactividades disponibles en la plataforma de DiadaTV.

Si bien hay una gran variedad e interactividades en la plataforma, no se hizo uso de todas estas para los videos del curso de Descript. Esto se debe a que, algunas interactividades no tenían una utilidad en los videos del curso, por lo cual, es mejor no hacer uso de estas interactividades y evitar así que en vez de ser un atractivo generen un rechazo en los usuarios.

Las interactividades se clasificaron en 3 grupos para saber si se van a usar en los videos o no, estas categorías son:

- Interactividades obligatorias.
- Interactividades opcionales.
- Interactividades rechazadas.

En el caso de las interactividades rechazadas, son todas las que pueden generar un rechazo en los usuarios por no estar acorde a la temática del curso. Estas interactividades son la compra directa, añadir al carrito de compra y el deeplink, ya que, añadir pagos o compras en un MOOC es una contradicción importante dado que como el nombre del MOOC indica son cursos gratuitos y masivos. Por otra parte, el deeplink por lo general se lo usa para acceder de forma más rápida y reducir los pasos que se deben seguir para llegar a un contenido, sin embargo, en nuestro curso no se necesita dado que todos los contenidos y software se los encuentra en sus páginas oficiales de forma directa.

Las interactividades opcionales son las que pueden estar incluidas en algún video si la temática del mismo lo necesita pero que su inclusión no es obligatoria. Entre las interactividades opcionales están: cambio de video, email, banner y más información. Por último, las interactividades obligatorias son las que, si deben estar en todos los videos del curso, esto se debe a que estas interactividades son de suma utilidad para interconexión de los videos del curso y un atractivo para los usuarios. Estas interactividades son: push o redireccionamiento y cuestionarios.

Figura 63

Captura de las interactividades del segundo video del módulo 3



Nota. En la figura se muestra las diferentes interactividades que posee el segundo video del tercer módulo del curso de Descript.

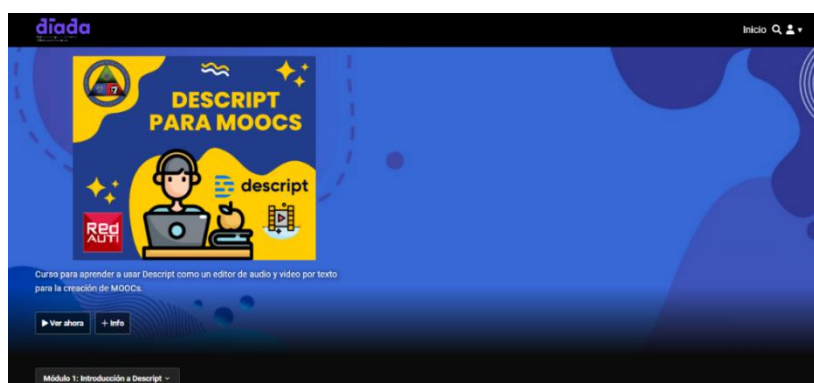
Resultados

Una vez que se ha terminado de desarrollar e implementar el curso en la plataforma de “DiadaTV”, con sus respectivas interactividades, se puede visualizar el resultado final del curso. A continuación, se muestran algunas capturas del curso ya implementado en la plataforma en diferentes dispositivos:

Laptop y computadores:

Figura 64

Pantalla de inicio del curso en laptop

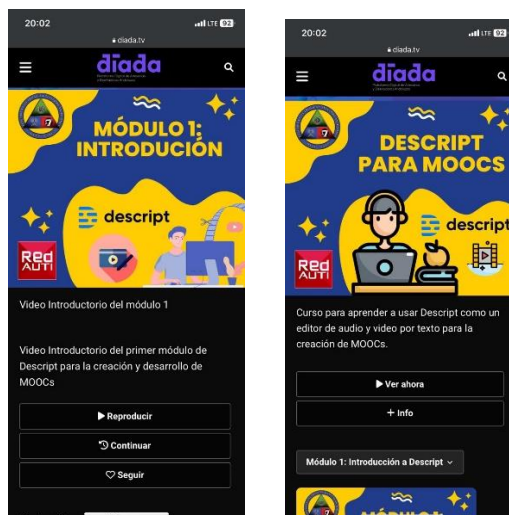


Nota. En la figura se puede observar la pantalla principal del curso de Descript en la plataforma de DiadaTV.

Celular Iphone:

Figura 65

Capturas de pantalla del curso de Descript desde un celular Iphone

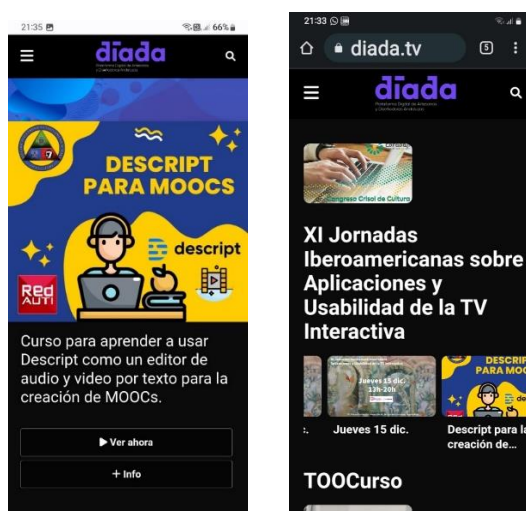


Notas: En la figura se muestra el curso de Descript visto desde un celular Iphone con el navegador Google Chrome.

Celular Android:

Figura 66

Captura del curso de Descript en un celular Android

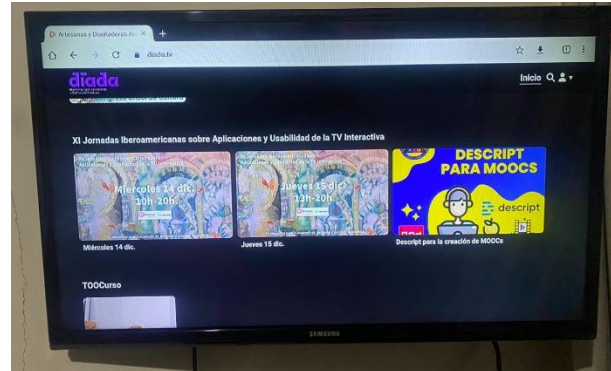


Nota. En la figura se muestran capturas del curso de Descript en la plataforma de DiadaTV en celulares Android.

TVBox:

Figura 67

Fotografía del curso de Descript visto desde un televisor que tiene conectado un TVBox

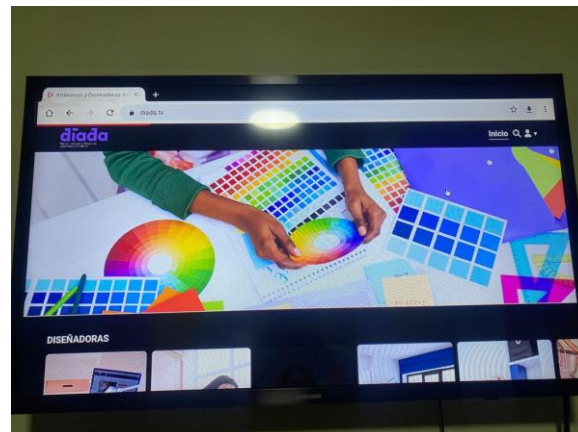


Nota. En la figura se muestra el curso de Descript visto en un televisor convertido a Smartv mediante un TVBox y haciendo uso del navegador web Google Chrome.

Televisores:

Figura 68

Fotografía del curso de Descript en un navegador de un SmartTV



Nota. En la figura se observa una fotografía de la plataforma de DiadaTV en donde se encuentra el curso de Descript en una SmartTV.

Figura 69

Código QR para visualizar un video de la plataforma y el curso de Descript



Nota. Código QR para poder visualizar un video en el que se muestra como se accede e ingresa al curso de Descript desarrollado.

Capítulo IV

Evaluación de la plataforma DiadaTV

Introducción

Una vez con el curso de Descript implementado satisfactoriamente sobre la plataforma de DiadaTV y listo para recibir estudiantes, el presente capítulo tiene como objetivo realizar la evaluación de dicha plataforma a través del curso en cuestión. En estas pruebas se evaluarán dos aspectos diferentes, en primer lugar, se evaluarán aspectos técnicos: consumo de red para medir el ancho de banda utilizado y rendimiento del hardware para determinar los requerimientos mínimos reales que necesita la plataforma para un óptimo funcionamiento.

En segundo lugar, se determinará la calidad del contenido del curso y la plataforma mediante la aplicación de encuestas a los estudiantes que se inscriban en el mismo. Todas estas pruebas se realizarán en función de determinar la viabilidad del uso de plataformas de T-Learning en los estudiantes del Departamento de Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones ESPE como material de apoyo para sus clases.

A continuación, se presentará la definición de dichas pruebas donde se detallarán las condiciones de estas. Luego se expondrá el desarrollo de las pruebas como tal con evidencias fotográficas, seguido de la tabulación de los resultados. Finalmente, se presentará el análisis de los resultados obtenidos con sus respectivas conclusiones.

Definición de las pruebas

Pruebas de Contenido

Un método óptimo con el que se puede evaluar el curso y la plataforma de T-Learning como tal es a través de la aplicación de encuestas a los estudiantes para determinar la calidad de su experiencia como usuarios. Sin embargo, para que esta tenga un valor extra, las preguntas deben ser planteadas de forma que también ayuden a

responder ciertas hipótesis acerca de las tendencias de los usuarios con respecto al uso, fidelidad, costos o demás características que una plataforma puede ofrecer o mejorar.

En el presente trabajo, esta encuesta e hipótesis fueron desarrolladas tomando en cuenta que se trata de una plataforma OTT y de T-Learning, por esta razón, se escogió como base los trabajos “Whatching is valuable: Consumer views – Content consumption on OTT platforms” (Debarun, y otros, 2023) y “A study on user satisfaction and intention to continue use of OTT platform digital content provision service” (Soo - Yeon & Jong - Bae, 2022) para desarrollar las preguntas de nuestra encuesta.

Hipótesis

Considerando los estudios antes mencionados se observó que las dos principales características que hacen destacar a una plataforma OTT son: la usabilidad que los usuarios le pueden dar y la fidelidad que puede generar.

La usabilidad se determinó como la utilidad que los usuarios puedan darle a la plataforma y al curso en el contexto del estudio. Estos pueden ser aplicados a otros ámbitos de cada usuario, así como a nuevos aspectos, características, tecnologías o demás herramientas innovativas que se ofrecen.

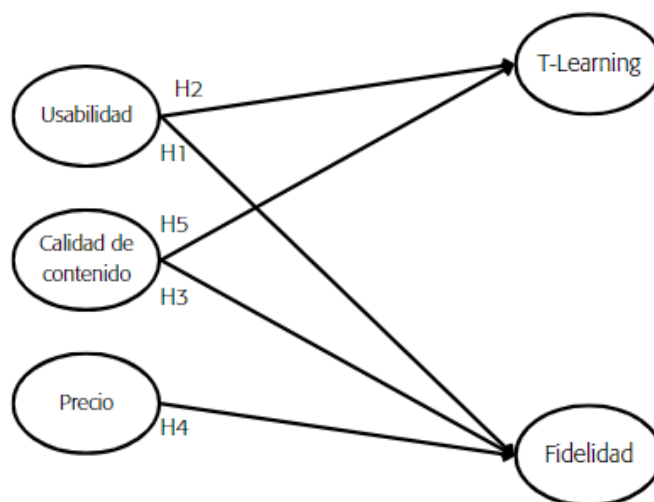
Por otra parte, la fidelidad es un aspecto fundamental que se debe desarrollar en servicios y plataformas dado que gracias a esto se genera una base de usuarios que consumen contenidos de forma regular dentro de la misma. Los usuarios que por medio de comentarios, encuestas o elementos para medir satisfacción pueden dar una retroalimentación a los administradores de la plataforma para corregir errores o mejorar servicios, contenidos o demás productos que se ofrezcan.

Considerando estas características se plantearon las siguientes hipótesis:

1. H1: Las herramientas y características de usabilidad innovativas tienen una influencia positiva en la generación de fidelidad en los usuarios.
2. H2: El uso de herramienta de T-Learning en la plataforma mejora la experiencia de los usuarios.
3. H3: Los temas y calidad de contenidos generan una mejor influencia en los usuarios para generar fidelidad.
4. H4: El uso de MOOC (Cursos masivos gratuitos en línea) que aprovechan las herramientas y características de T-Learning generan una mayor fidelidad.
5. H5: La calidad de los cursos mejoran con el uso de herramientas interactivas de T-Learning.

Figura 70

Modelo de hipótesis



Nota. Modelo hipotético de las relaciones entre T-Learning y fidelidad de los usuarios con la usabilidad, calidad de contenido y precio de la plataforma de DiadaTV.

Con estas hipótesis como base de la encuesta se desarrollaron las siguientes preguntas para posteriormente aplicarla, analizar los resultados obtenidos y finalmente, confirmar o rechazar las hipótesis planteadas. Las preguntas escogidas también fueron

obtenidas con base a los estudios “Watching is valuable: Consumer views – Content consumption on OTT platforms” (Debarun, y otros, 2023) y “A study on user satisfaction and intention to continue use of OTT platform digital content provision service” (Soo - Yeon & Jong - Bae, 2022), esto debido a que las mismas ya han sido estudiadas en el contexto de las plataformas OTT por lo que pueden otorgar resultados fiables evitando que las preguntas sean ambiguas o poco claras.

Preguntas escogidas:

- En una escala de 1 a 5, donde 1 es nada y 5 es mucho. ¿Qué nivel de calidad de contenido se muestra en el curso y la plataforma de DiadaTV?
- En una escala de 1 a 5, donde 1 es nada y 5 completamente. ¿Qué tan entendible y fácil de entender es el curso de Descript?
- En una escala de 1 a 5, donde 1 es difícil y 5 fácil. ¿Qué tan sencillo es navegar por la plataforma de DiadaTV?
- En una escala de 1 a 5, en donde 1 poco importante y 5 muy importante. ¿Qué tan importante es que la mayoría de contenido de DiadaTV fuese gratis?
- En una escala de 1 a 5, en donde 1 es poco probable y 5 muy probable. ¿Que los cursos tengan un precio bajo o gratuito hace que te interese usar más la plataforma?
- En una escala de 1 a 5, en donde 1 es poco interesante y 5 muy interesante. ¿Como vio las diferentes interactividades que la plataforma ofrece y posee?
- En una escala de 1 a 5, en donde 1 es poco y 5 es mucho. ¿Las interactividades mejoran la atención de los usuarios en los cursos?

Pruebas Técnicas

Los aspectos técnicos que se pretenden obtener en la evaluación de la plataforma OTT DiadaTV a través de las diferentes pruebas son:

- Consumo de Ancho de banda.
- Consumo de memoria RAM.

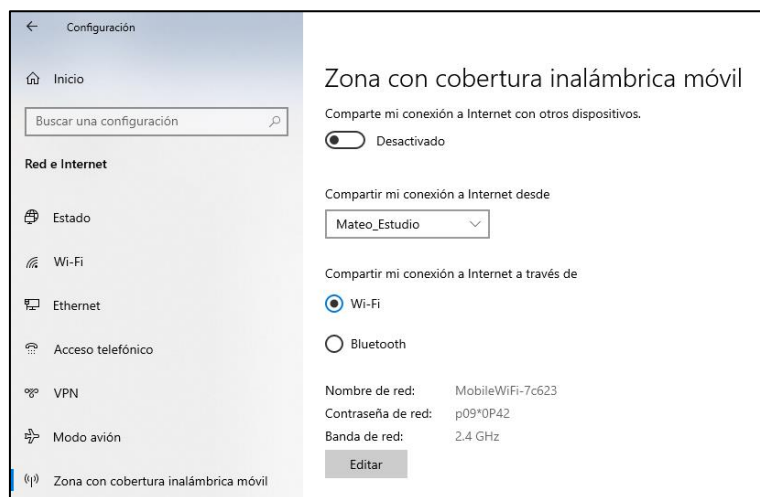
- Consumo de CPU.

Por lo cual, se realizó pruebas de tráfico de red y pruebas de rendimiento de hardware para obtener datos que faciliten el cálculo de los aspectos antes mencionadas y de esta forma establecer un valor promedio de los mismos. A continuación, se describe de forma detallada las pruebas que se van a realizar:

1. **Configuración de la red de prueba:** Se creó una red WiFi haciendo uso de una Laptop Lenovo ideapad 320 como un AP, la misma que tiene 2 NICs, una para una conexión por Ethernet y otra para una conexión WiFi en la banda de 2.4GHz. En la tarjeta de red con conexión Ethernet se colocó un cable de red para tener conexión con el módem del ISP, mientras que la tarjeta de red con conexión WiFi será la red de acceso para los dispositivos para la evaluación de la plataforma.

Figura 71

Características de la red de prueba



Nota. Características de la red de prueba que se configuró en la laptop Lenovo ideapad 320.

Tabla 3

Características de la computadora configurada como AP

| Dispositivo | RAM | CPU | Modelo | Marca |
|-------------|-------------|--------------------------|------------------------|---------------|
| Laptop | 6 GB | Intel Core i5 | Ideapad 320 | Lenovo |

Nota. En la tabla 2 se muestra las características principales de los dispositivos que se usan en las pruebas de hardware y red.

2. **Condiciones de la prueba:** Se hizo uso de 3 diferentes condiciones para cada uno de los dispositivos, esto con la finalidad de conocer su comportamiento cuando se someten a poco o mucho estrés tanto en su hardware como en el ancho de banda que usan. Las condiciones con las que se trabajó en las pruebas son:
 - Condición Ideal: El dispositivo está accediendo a la plataforma de DiadaTV y no tiene aplicaciones corriendo en segundo plano, solo con la excepción de las aplicaciones propias del SO. En la red solo está conectado este dispositivo.
 - Condición Normal: El dispositivo está accediendo a la plataforma de DiadaTV y tiene un par de aplicaciones corriendo en segundo plano a más de las aplicaciones propias del SO. En la red hay tres dispositivos conectados, siendo que los otros dos equipos están haciendo uso de aplicaciones de consumo diario como: redes sociales, navegación web y servicios de streaming.
 - Condición de Estrés: El dispositivo está accediendo a la plataforma de DiadaTV y tiene aplicaciones corriendo en segundo plano a más de las propias del SO. En la red hay cinco dispositivos conectados contando al dispositivo de la prueba, tres equipos están haciendo uso de aplicaciones diarias como redes sociales, servicios de streaming y navegación web.

Además, un dispositivo está haciendo una carga de un archivo de 3GB con la finalidad de generar una carga masiva de datos en la red.

3. **Dispositivos:** Los dispositivos que usaron para las pruebas con sus diferentes características son:

Tabla 4

Características de los dispositivos para la prueba

| Dispositivo | RAM | CPU | Modelo | Marca |
|-------------------|-------------|--------------------------|------------------------|----------------|
| Tablet | 8 GB | Intel Pentium | Surface Go | Windows |
| Computador/Laptop | 4 GB | AMD A8 | 15 – 1100dx | HP |
| Celular Iphone | 4 GB | A13 Bionic | 11 | Apple |
| Celular Android | 2 GB | MTK MT6761 | MDR- LX3 | Huawei |
| TVBox | 8 GB | Rockchip 3228 | Pro 4K | MXQ |

Nota. En la tabla 3 se muestra las características principales de los dispositivos que se usaron en las pruebas de hardware y red.

4. **Softwares para medición de tráfico y rendimiento de hardware en dispositivos:**

Para la medición del tráfico se hizo uso del software “Wireshark” el cual se instaló y se usó en la laptop Lenovo Ideapad 320 que se configuró como AP para que pueda capturar el tráfico de entrada y salida del dispositivo de prueba. Por otra parte, para la captura del rendimiento del hardware en los diferentes dispositivos se usaron diferentes softwares y aplicaciones por los diferentes SO, los cuales son:

- Device Monitor (IOS)
- Administrador de Tareas (Windows)
- Simple System Monitor (Android)

Desarrollo de las pruebas

Una vez que se tiene definidas las condiciones y escenarios en los cuales se van a realizar las diferentes evaluaciones, a continuación, se presenta el desarrollo de las mismas adjuntando evidencias fotográficas de los resultados obtenidos.

Desarrollo de pruebas técnicas

El desarrollo de las pruebas técnicas se lo realizó sobre los dispositivos mencionados anteriormente. A continuación, se presentará el resultado de las pruebas sobre cada uno de ellos en el siguiente orden:

- **Pruebas en condiciones ideales:** estado de la red, resultados del rendimiento de hardware y resultados del consumo de red.
- **Pruebas en condiciones normales:** estado de la red, resultados del rendimiento de hardware y resultados del consumo de red.
- **Pruebas en condiciones de estrés:** estado de la red, resultados del rendimiento de hardware y resultados del consumo de red.

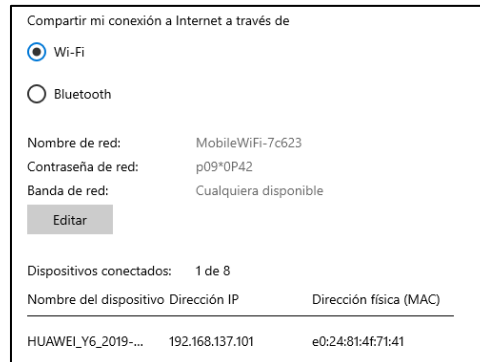
Pruebas en celulares: Android

- Condiciones normales

Estado de la red

Figura 72

Estado de la red para pruebas ideales sobre celular Android



Nota. En la figura se observa el estado de la red donde se aprecia un solo dispositivo conectado para las pruebas ideales sobre el celular Android.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 73

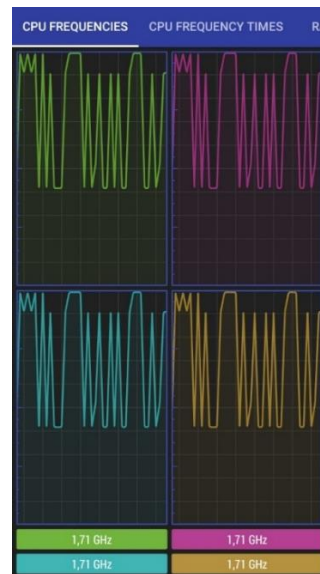
Resultado del consumo de RAM en pruebas ideales sobre celular Android



Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM sobre las pruebas en condiciones ideales en el celular Android.

Figura 74

Resultado del consumo de CPU en pruebas ideales sobre celular Android

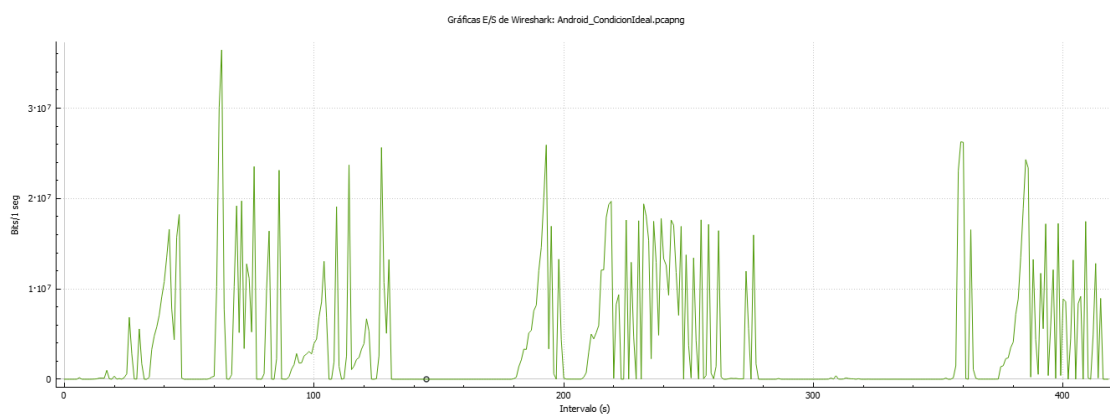


Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de CPU sobre las pruebas en condiciones ideales en el celular Android.

Resultados del consumo de red

Figura 75

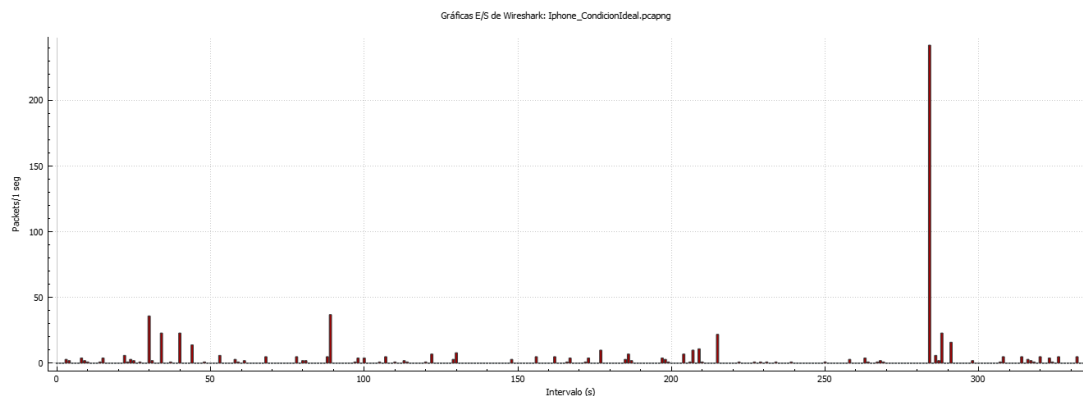
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas ideales sobre celular Android



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones ideales en el celular Android.

Figura 76

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas ideales sobre celular Android



Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones ideales en el celular Android.

- **Pruebas en condiciones normales**

Estado de la red

Figura 77

Estado de la red para pruebas normales sobre celular Android

Compartir mi conexión a Internet a través de

Wi-Fi

Bluetooth

Nombre de red: MobileWiFi-7c623
 Contraseña de red: p09*0P42
 Banda de red: Cualquiera disponible

Editar

Dispositivos conectados: 3 de 8

| Nombre del dispositivo | Dirección IP | Dirección física (MAC) |
|------------------------|-----------------|------------------------|
| Tablet | 192.168.137.192 | c8:b2:9b:2a:22:6d |
| ITCOORD | 192.168.137.124 | d8:80:83:d5:78:03 |
| HUAWEL_Y6_2019-... | 192.168.137.101 | e0:24:81:4f:71:41 |

Nota. En la figura se observa el estado de la red donde se aprecian tres dispositivos conectados para las pruebas normales sobre el celular Android.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 78

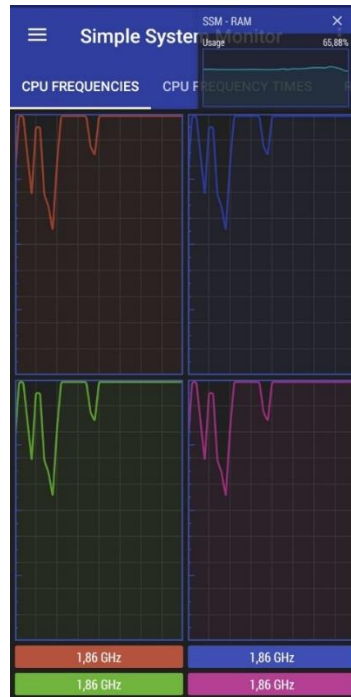
Resultado del consumo de RAM en pruebas normales sobre celular Android



Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM sobre las pruebas en condiciones normales en el celular Android.

Figura 79

Resultado del consumo de CPU en pruebas normales sobre celular Android

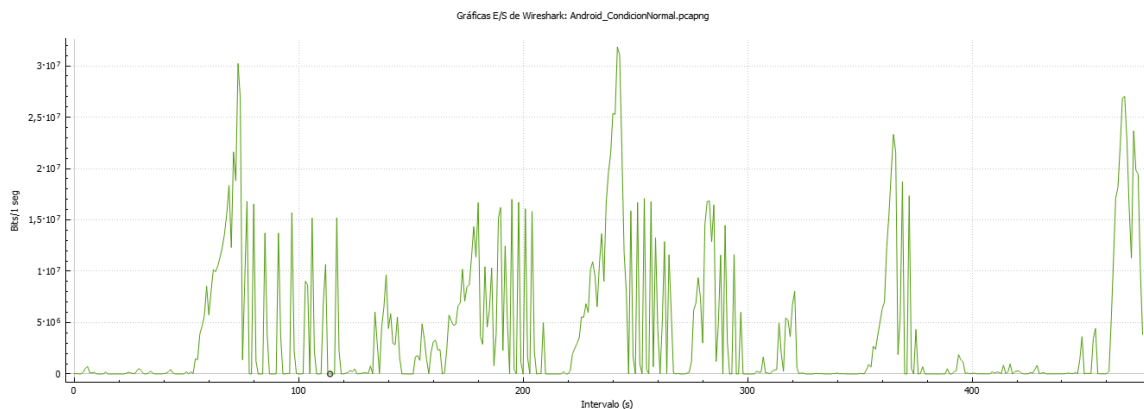


Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de CPU sobre las pruebas en condiciones normales en el celular Android.

Resultados del consumo de red

Figura 80

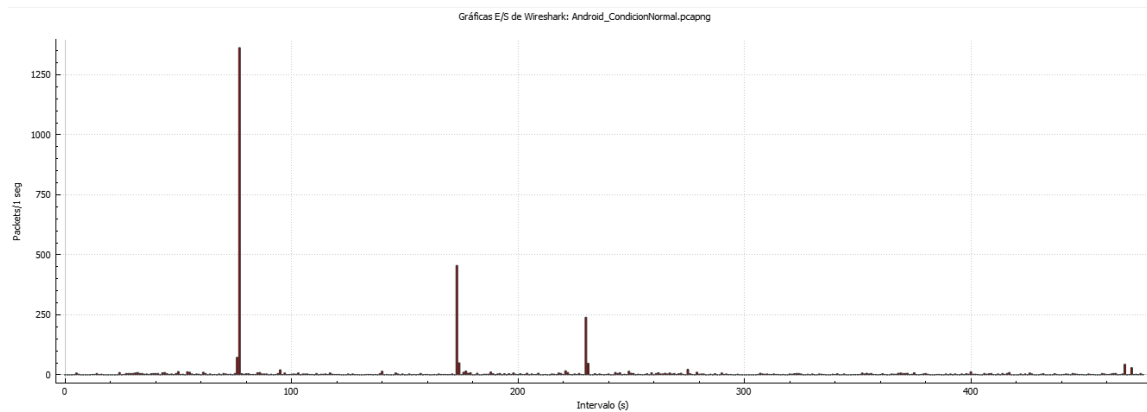
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas normales sobre celular Android



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones normales en el celular Android.

Figura 81

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas normales sobre celular Android



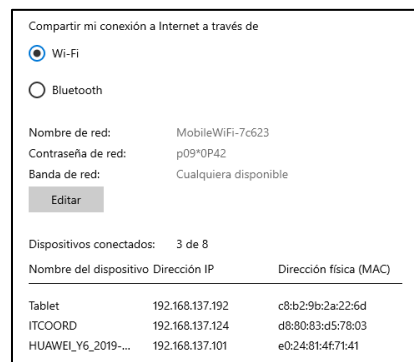
Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones normales en el celular Android.

- **Condiciones de estrés**

Estado de la red

Figura 82

Estado de la red para pruebas de estrés sobre celular Android

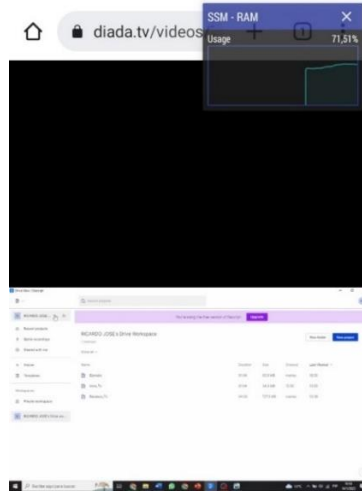


Nota. Estado de la red donde se aprecian varios dispositivos conectados para las pruebas de estrés sobre el celular Android.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 83

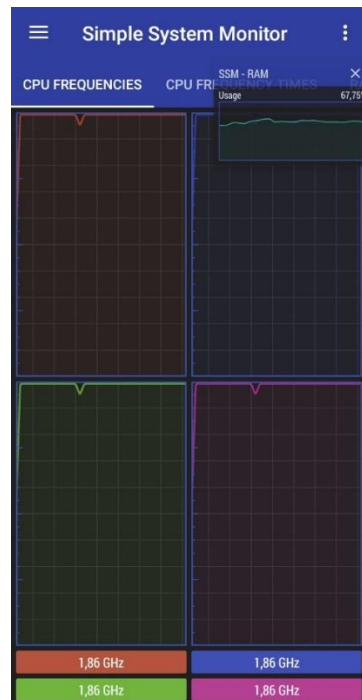
Resultado del consumo de RAM en pruebas de estrés sobre celular Android



Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM sobre las pruebas en condiciones de estrés en el celular Android.

Figura 84

Resultado del consumo de CPU en pruebas de estrés sobre celular Android

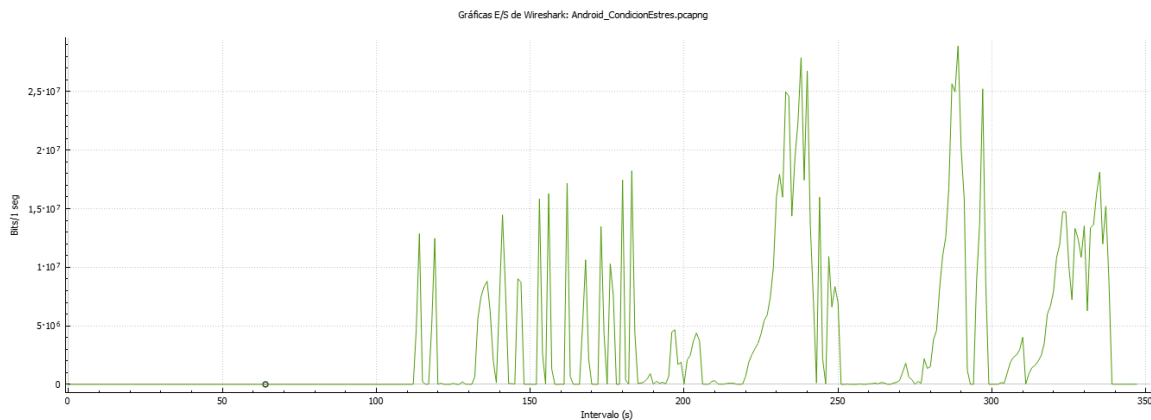


Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de CPU sobre las pruebas en condiciones de estrés en el celular Android.

Resultados del consumo de red

Figura 85

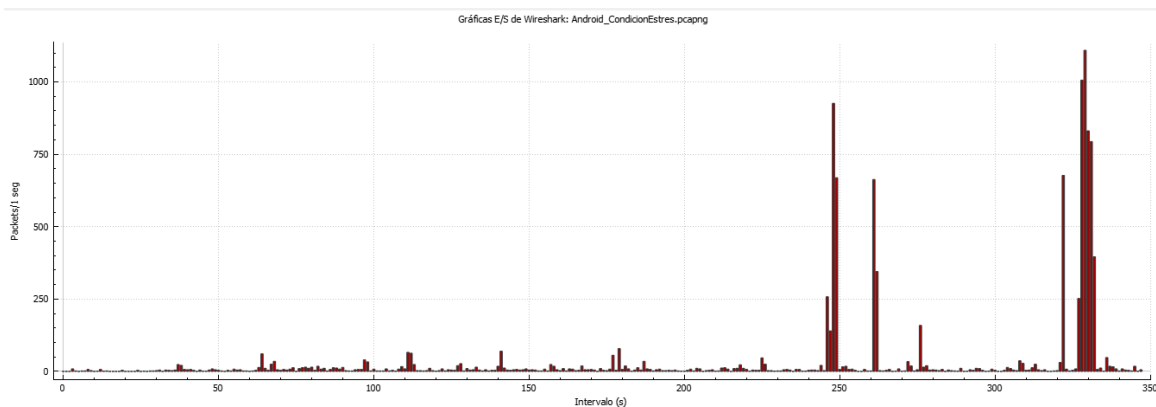
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas de estrés sobre celular Android



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones de estrés en el celular Android.

Figura 86

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas de estrés sobre celular Android



Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones de estrés en el celular Android.

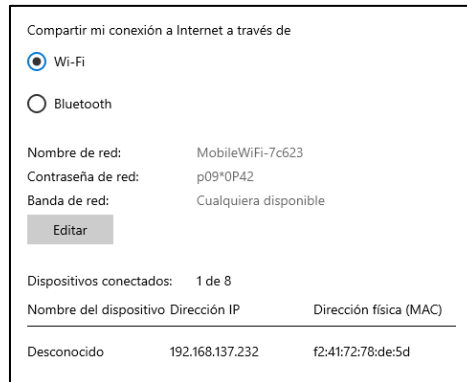
Pruebas en celulares: iPhone

- Condiciones ideales

Estado de la red

Figura 87

Estado de la red para pruebas ideales sobre celular iPhone

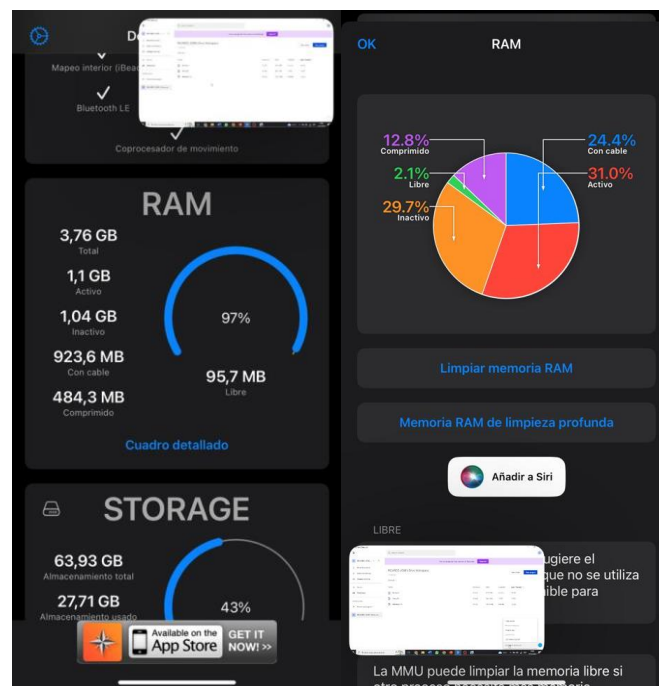


Nota. En la figura se observa el estado de la red donde se aprecia un solo dispositivo conectado para las pruebas ideales sobre el celular iPhone.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 88

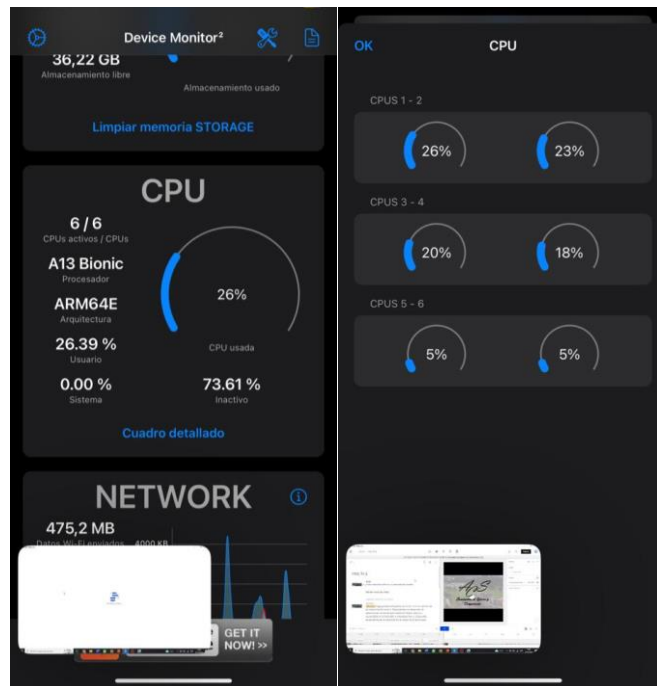
Resultado del consumo de RAM en pruebas ideales sobre celular iPhone



Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM sobre las pruebas en condiciones ideales en el celular iPhone.

Figura 89

Resultado del consumo de CPU en pruebas ideales sobre celular iPhone

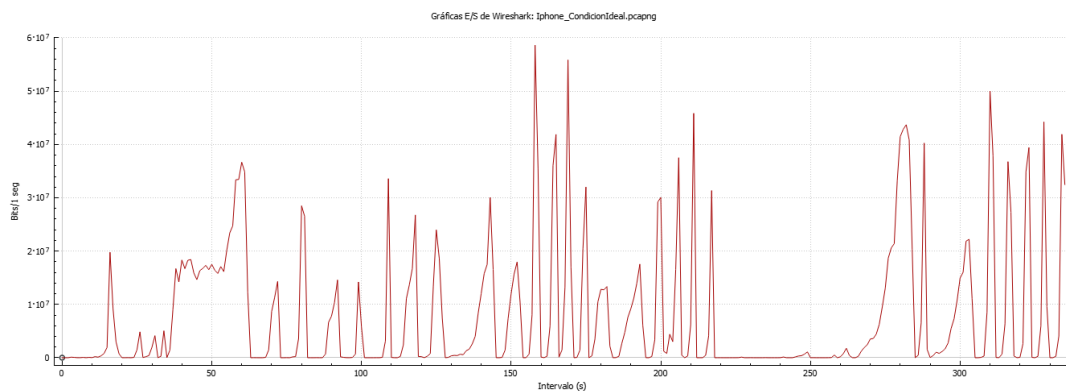


Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de CPU sobre las pruebas en condiciones ideales en el celular iPhone.

Resultados del consumo de red

Figura 90

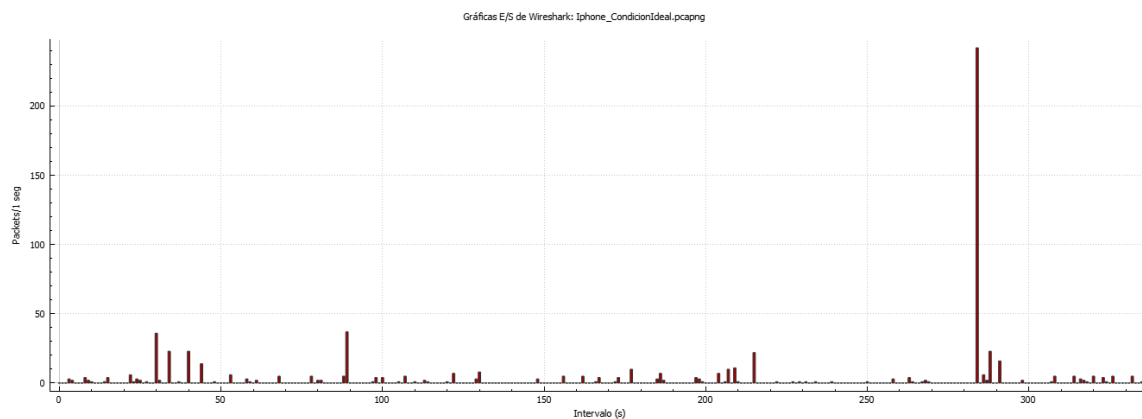
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas ideales sobre celular iPhone



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones ideales en el celular iPhone.

Figura 91

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas ideales sobre celular iPhone



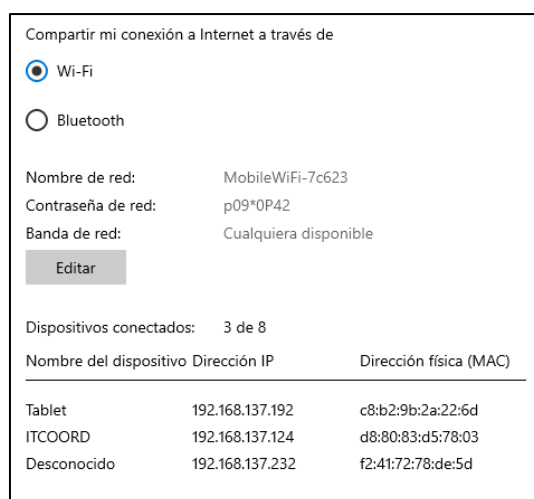
Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones ideales en el celular iPhone.

- **Pruebas en condiciones normales**

Estado de la red

Figura 92

Estado de la red para pruebas normales sobre celular iPhone

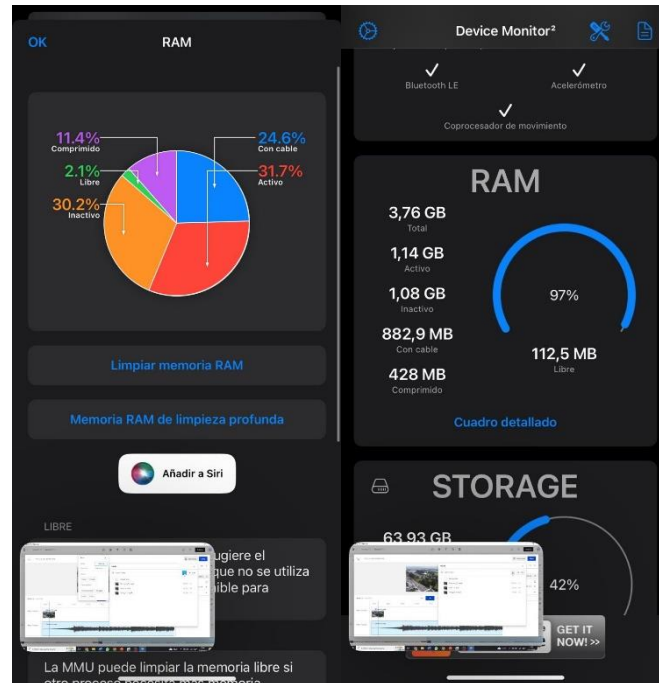


Nota. En la figura se observa el estado de la red donde se aprecian tres dispositivos conectados para las pruebas sobre el celular iPhone.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 93

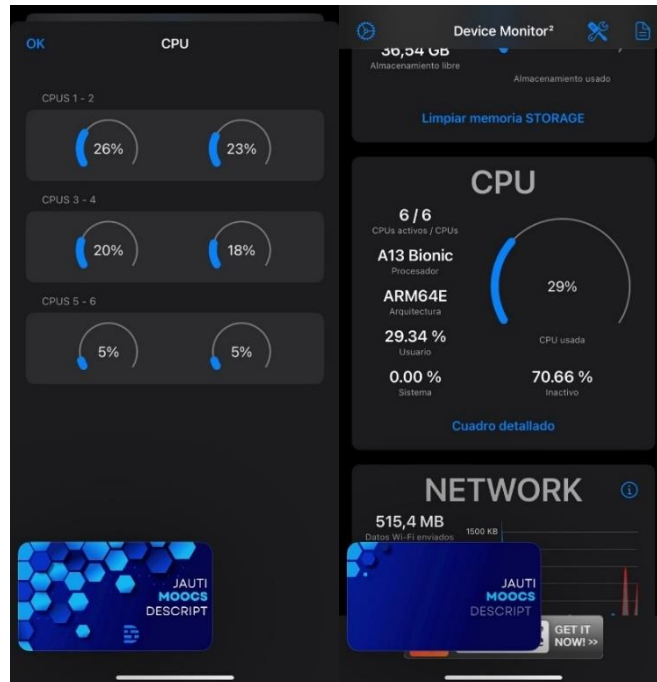
Resultado del consumo de RAM en pruebas normales sobre celular iPhone



Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM sobre las pruebas en condiciones normales en el celular iPhone.

Figura 94

Resultado del consumo de CPU en pruebas normales sobre celular iPhone

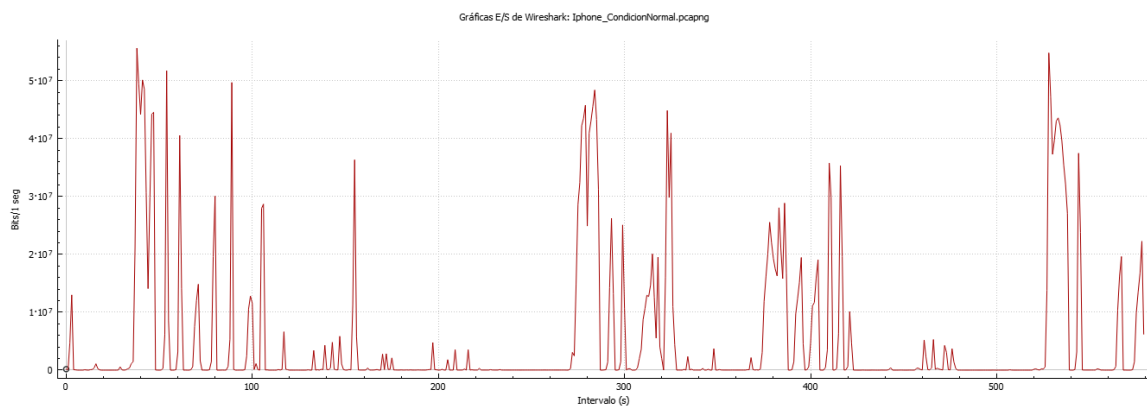


Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de CPU sobre las pruebas en condiciones normales en el celular iPhone.

Resultados del consumo de red

Figura 95

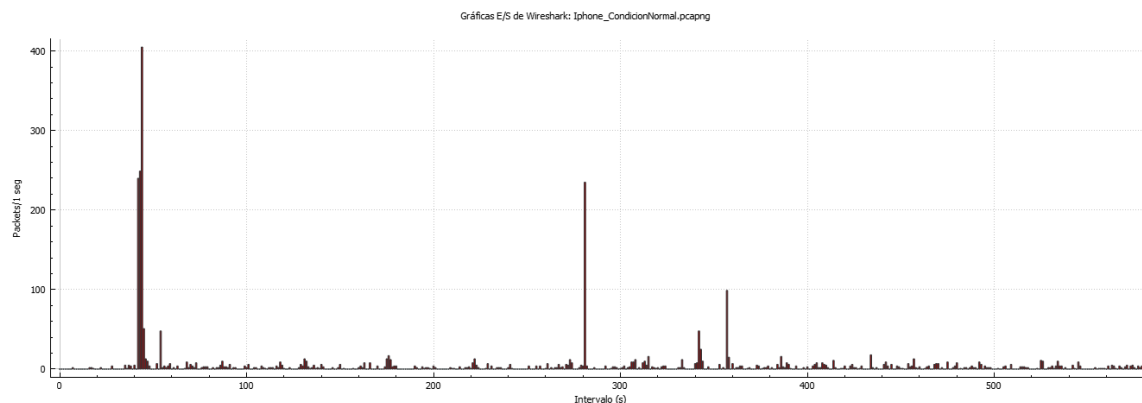
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas normales sobre celular iPhone



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones normales en el celular iPhone.

Figura 96

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas normales sobre celular iPhone



Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones normales en el celular iPhone.

- **Condiciones de estrés**

Estado de la red

Figura 97

Estado de la red para pruebas de estrés sobre celular iPhone

Compartir mi conexión a Internet a través de

Wi-Fi

Bluetooth

Nombre de red: MobileWiFi-7c623
 Contraseña de red: p09*0P42
 Banda de red: Cualquiera disponible

[Editar](#)

Dispositivos conectados: 5 de 8

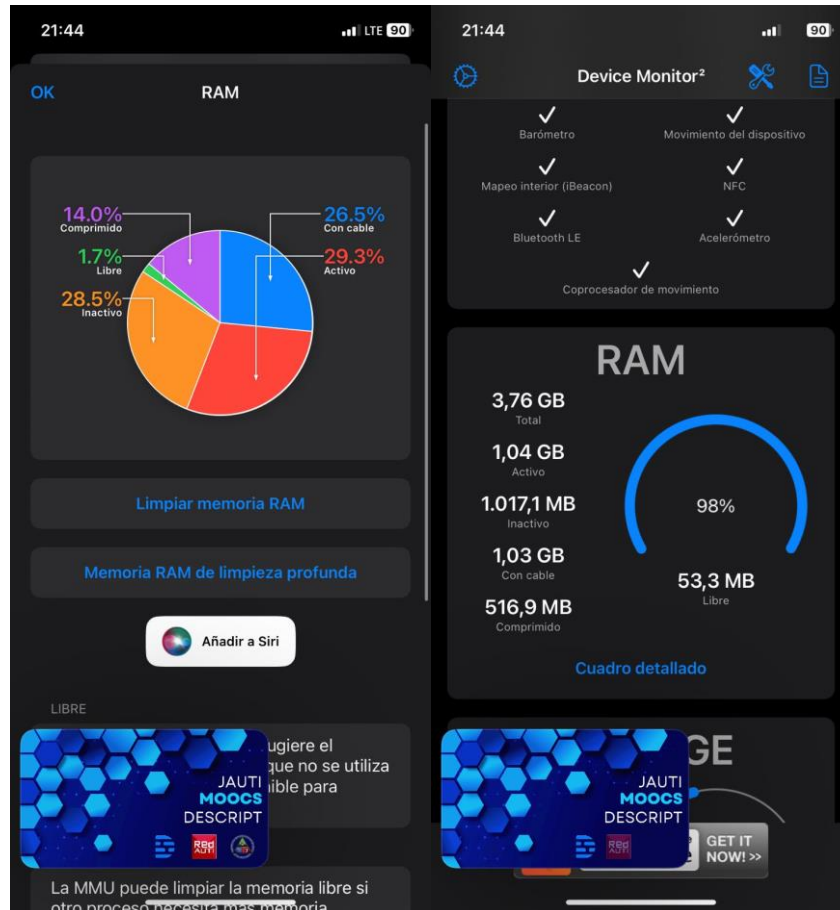
| Nombre del dispositivo | Dirección IP | Dirección física (MAC) |
|------------------------|-----------------|------------------------|
| Mateo | 192.168.137.18 | 74:29:af:50:72:f7 |
| HUAWEL_Y6_2019-... | 192.168.137.101 | e0:24:81:4f:71:41 |
| Tablet | 192.168.137.192 | c8:b2:9b:2a:22:6d |
| ITCOORD | 192.168.137.124 | d8:80:83:d5:78:03 |
| Desconocido | 192.168.137.232 | f2:41:72:78:de:5d |

Nota. En la figura se observa el estado de la red donde se aprecian varios dispositivos conectados para las pruebas de estrés sobre el celular iPhone.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 98

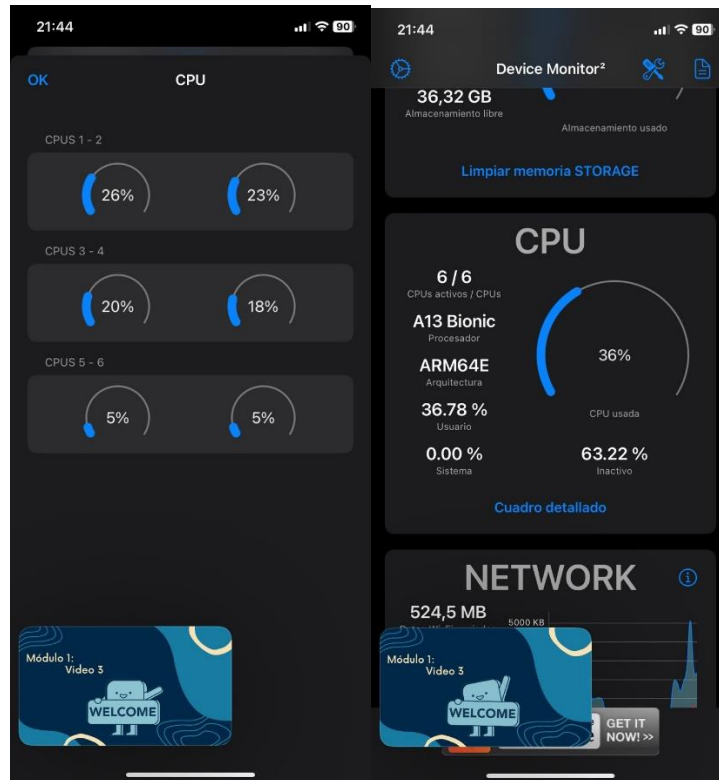
Resultado del consumo de RAM en pruebas de estrés sobre celular iPhone



Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM sobre las pruebas en condiciones de estrés en celular iPhone.

Figura 99

Resultado del consumo de CPU en pruebas de estrés sobre celular iPhone

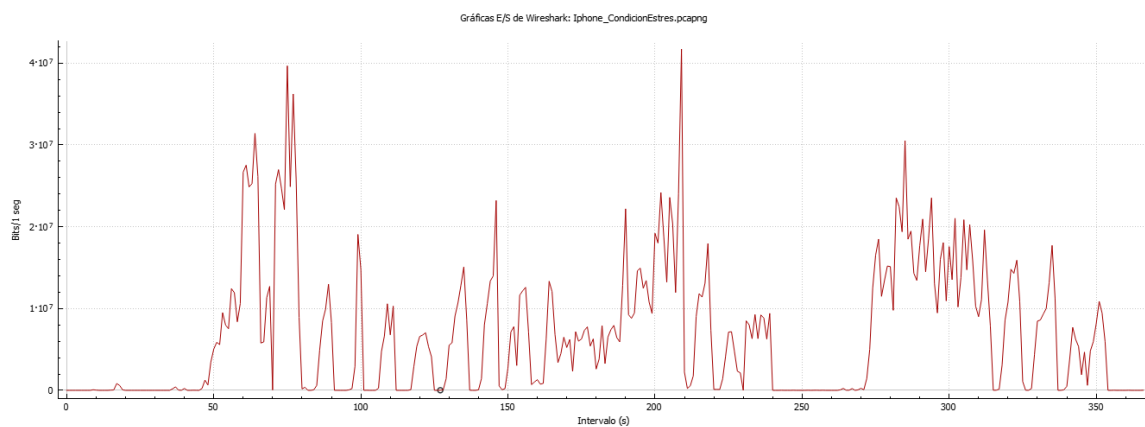


Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de CPU sobre las pruebas en condiciones de estrés en celular iPhone.

Resultados del consumo de red

Figura 100

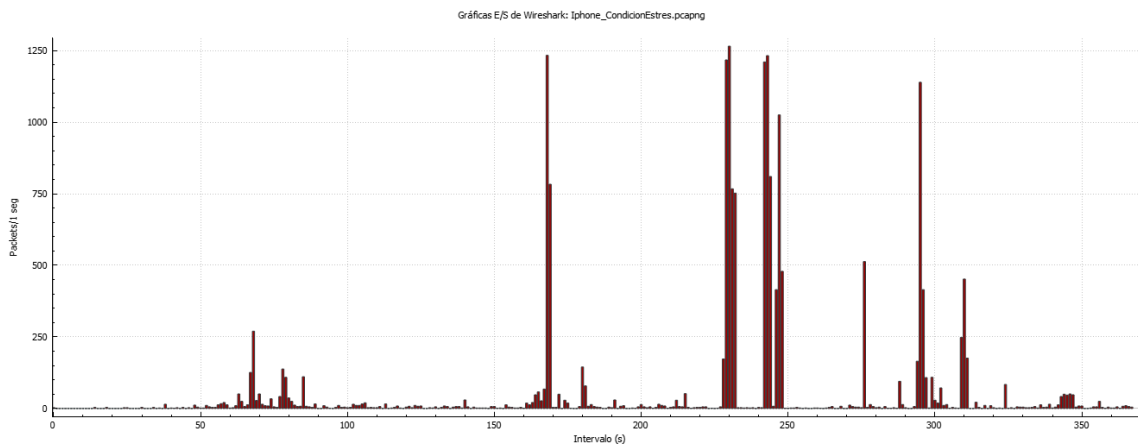
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas de estrés sobre celular iPhone



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones de estrés en celular iPhone.

Figura 101

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas de estrés sobre celular iPhone



Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones de estrés en celular iPhone.

Pruebas en TVBox

- Condiciones normales

Estado de la red

Figura 102

Estado de la red para pruebas ideales sobre TVBox

Compartir mi conexión a Internet a través de

Wi-Fi

Bluetooth

Nombre de red: MobileWiFi-7c623

Contraseña de red: p09*0P42

Banda de red: Cualquiera disponible

Dispositivos conectados: 1 de 8

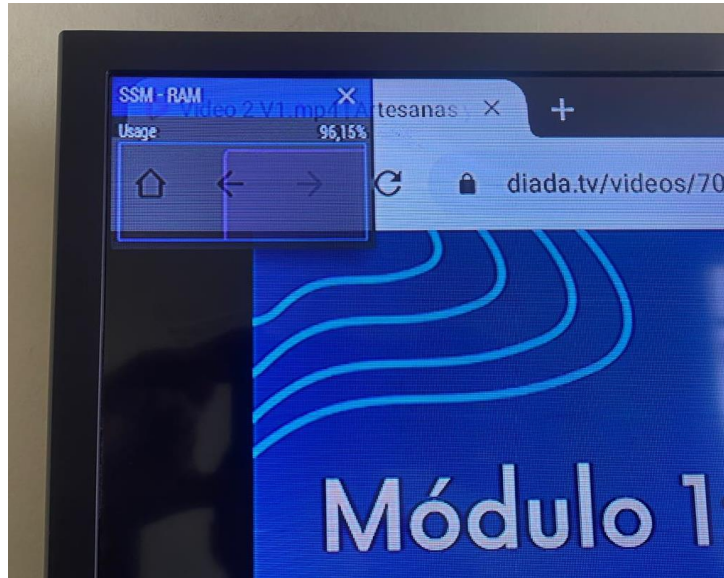
| Nombre del dispositivo | Dirección IP | Dirección física (MAC) |
|------------------------|-----------------|------------------------|
| android-c167e2ef... | 192.168.137.186 | 98:c9:7c:ce:ed:de |

Nota. En la figura se observa el estado de la red donde se aprecia un solo dispositivo conectado para las pruebas ideales sobre TVBox.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 103

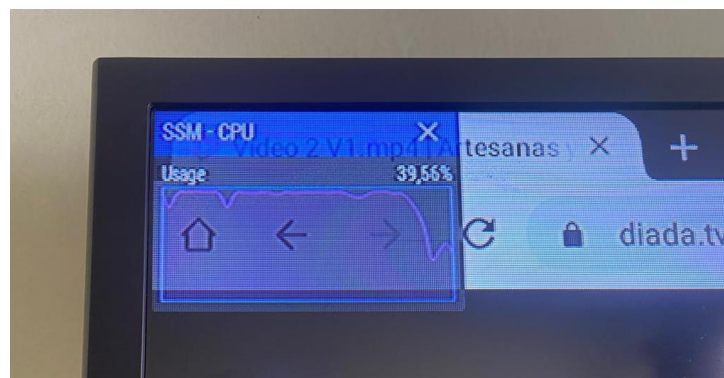
Resultado del consumo de RAM en pruebas ideales sobre TVBox



Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM sobre las pruebas en condiciones ideales en TVBox.

Figura 104

Resultado del consumo de CPOU en pruebas ideales sobre TVBox

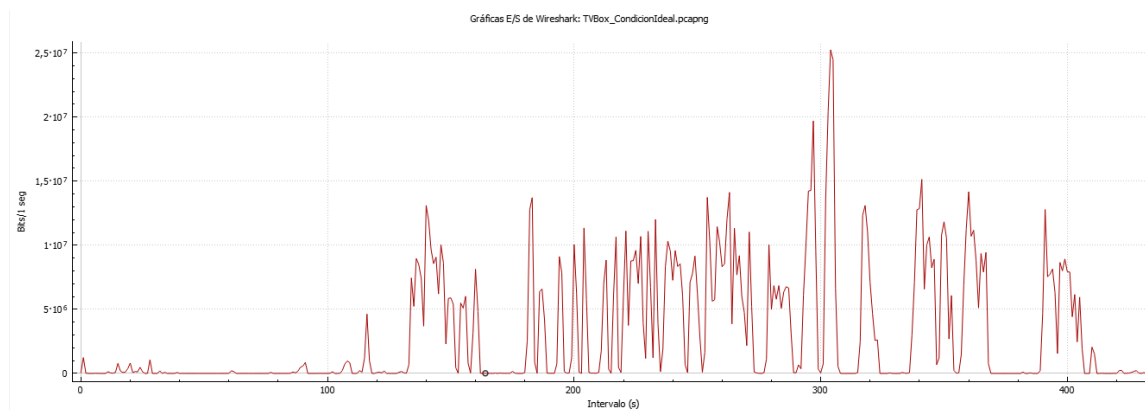


Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de CPU sobre las pruebas en condiciones ideales en TVBox.

Resultados del consumo de red

Figura 105

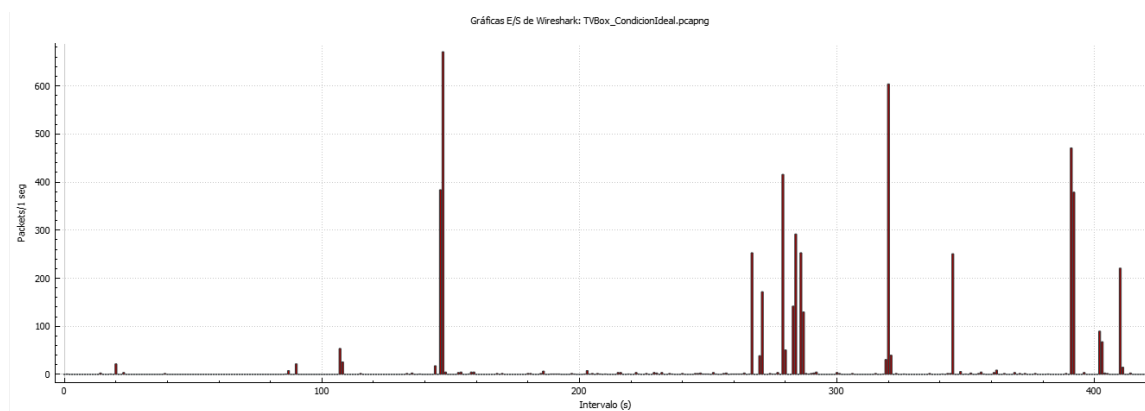
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas ideales sobre TVBox



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones ideales en TVBox.

Figura 106

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas ideales sobre TVBox



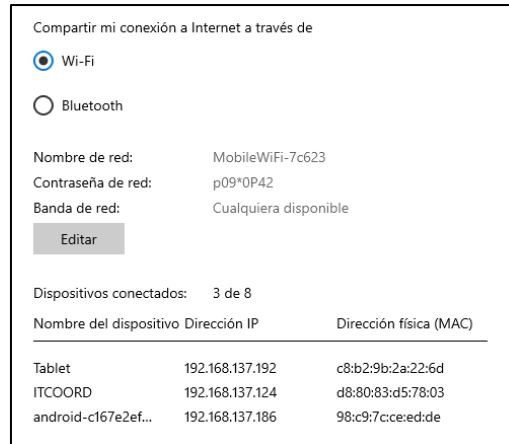
Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones ideales en TVBox.

- Pruebas en condiciones normales

Estado de la red

Figura 107

Estado de la red para pruebas normales sobre TVBox

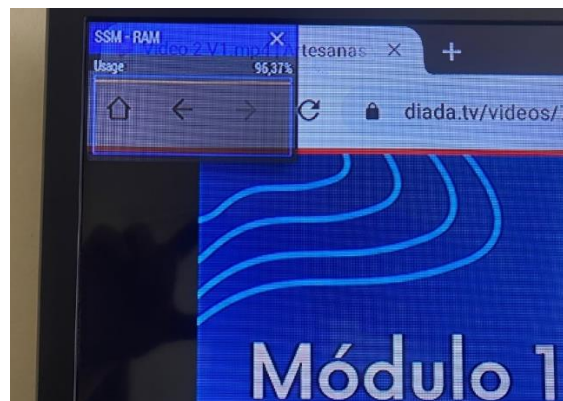


Nota. En la figura se observa el estado de la red donde se aprecian tres dispositivos conectados para las pruebas normales sobre TVBox.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 108

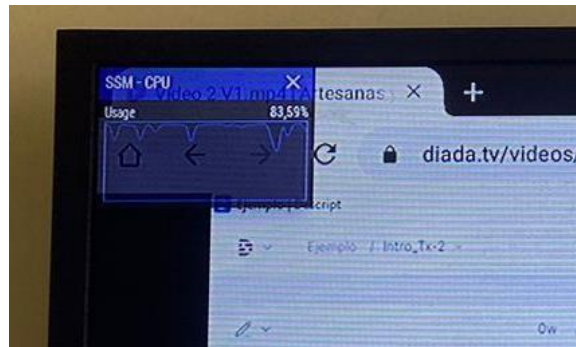
Resultado del consumo de RAM en pruebas normales sobre TVBox



Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM sobre las pruebas en condiciones normales en TVBox.

Figura 109

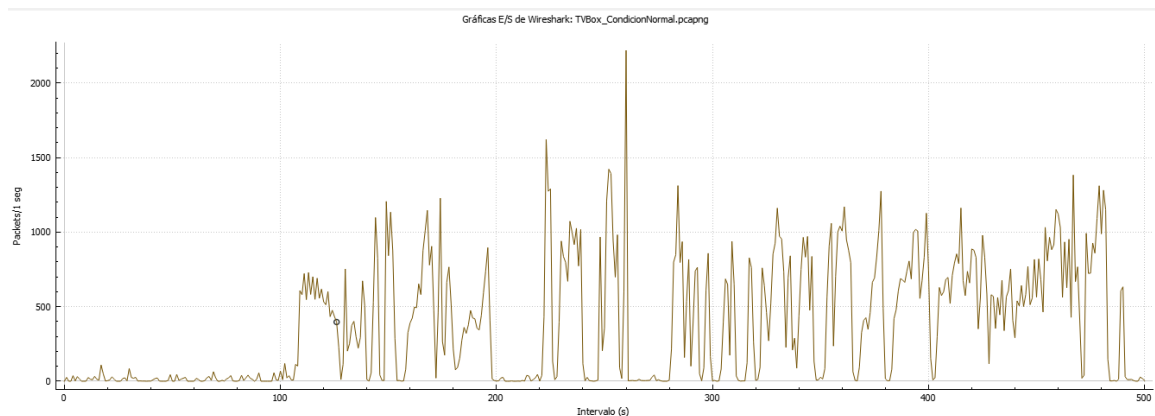
Resultado del consumo de CPU en pruebas normales sobre TVBox



Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de CPU sobre las pruebas en condiciones normales en TVBox.

Resultados del consumo de red**Figura 110**

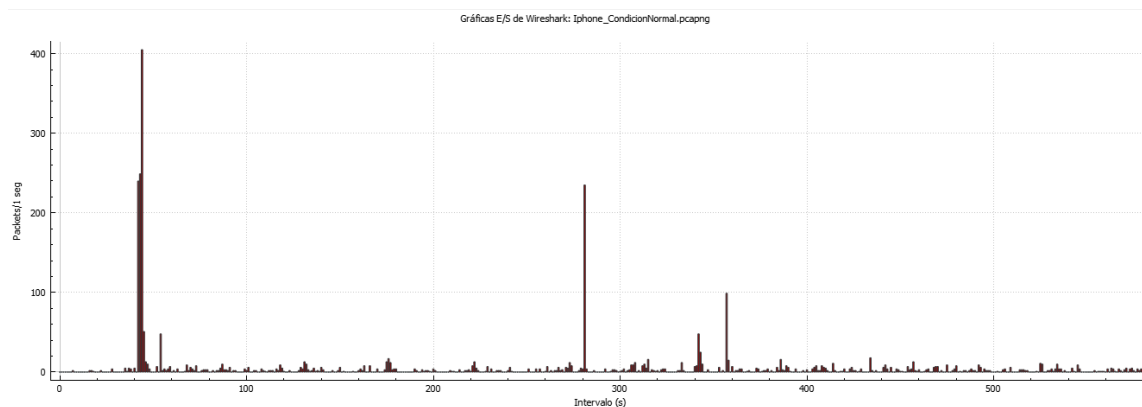
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas normales sobre TVBox



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones normales en TVBox.

Figura 111

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas normales sobre TVBox



Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones normales en TVBox.

- **Condiciones de estrés**

Estado de la red

Figura 112

Estado de la red para pruebas de estrés sobre TVBox

Compartir mi conexión a Internet a través de

Wi-Fi

Bluetooth

Nombre de red: MobileWiFi-7c623

Contraseña de red: p09*0P42

Banda de red: Cualquiera disponible

Dispositivos conectados: 5 de 8

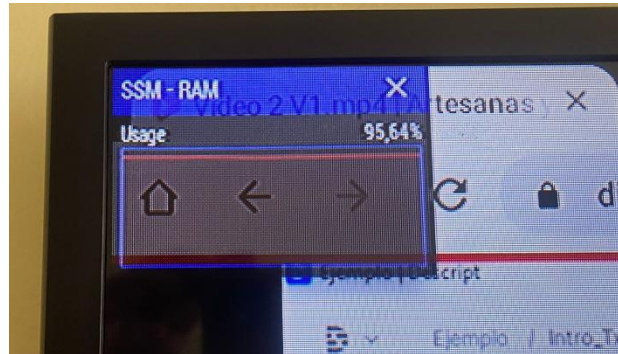
| Nombre del dispositivo | Dirección IP | Dirección física (MAC) |
|------------------------|-----------------|------------------------|
| HUAWEI_Y6_2019-... | 192.168.137.32 | e0:24:81:4f:71:41 |
| Mateo | 192.168.137.18 | 74:29:af:50:72:f7 |
| Tablet | 192.168.137.192 | c8:b2:9b:2a:22:6d |
| ITCOORD | 192.168.137.124 | d8:80:83:d5:78:03 |
| android-c167e2ef... | 192.168.137.186 | 98:c9:7c:ce:ed:de |

Nota. En la figura se observa el estado de la red donde se aprecian varios dispositivos conectados para las pruebas de estrés sobre TVBox.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 113

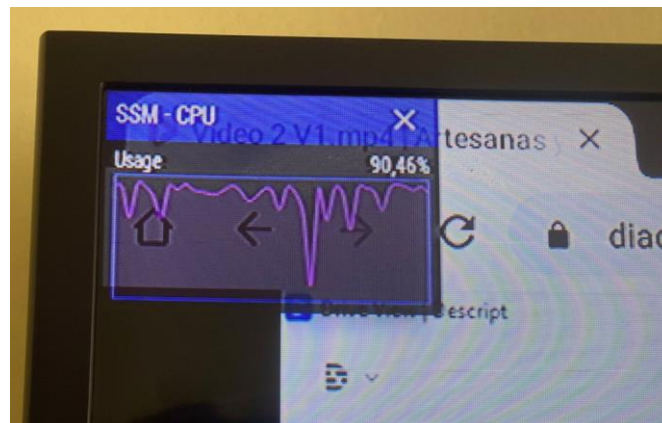
Resultado del consumo de RAM en pruebas de estrés sobre TVBox



Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM sobre las pruebas en condiciones de estrés en TVBox.

Figura 114

Resultado de consumo de CPU en pruebas de estrés sobre TVBox

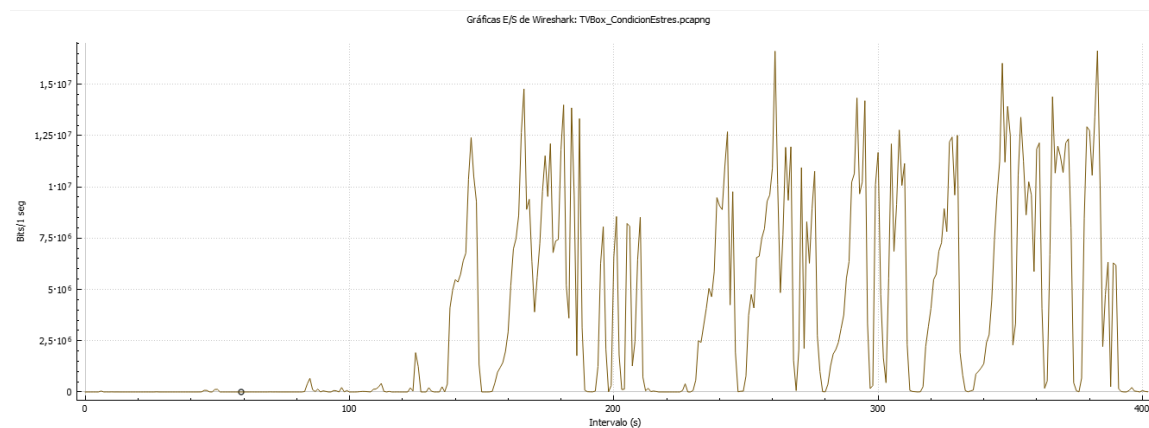


Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de CPU sobre las pruebas en condiciones de estrés en TVBox.

Resultados del consumo de red

Figura 115

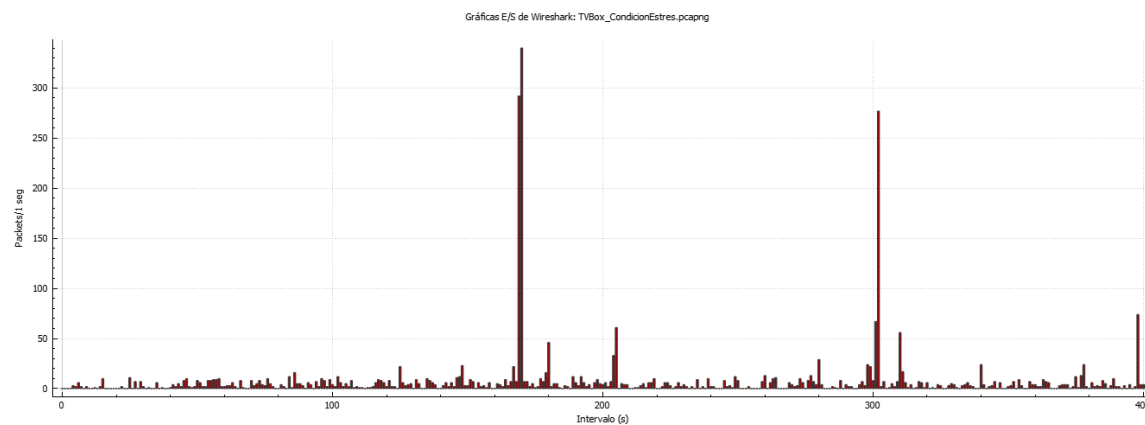
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas de estrés sobre TVBox



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones de estrés en TVBox.

Figura 116

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas de estrés sobre TVBox



Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones de estrés en TVBox.

Pruebas en Tablet

- **Condiciones normales**

Estado de la red

Figura 117

Estado de la red para pruebas ideales sobre Tablet

| | | |
|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Nombre de red: | MobileWiFi-7c623 | |
| Contraseña de red: | p09*0P42 | |
| Banda de red: | Cualquiera disponible | |
| <input type="button" value="Editar"/> | | |
| Dispositivos conectados: | 1 de 8 | |
| Nombre del dispositivo | Dirección IP | Dirección física (MAC) |
| Tablet | 192.168.137.192 | c8:b2:9b:2a:22:6d |

Nota. En la figura se observa el estado de la red donde se aprecia un solo dispositivo conectado para las pruebas ideales sobre Tablet.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 118

Resultado del consumo de RAM y CPU en pruebas ideales sobre Tablet

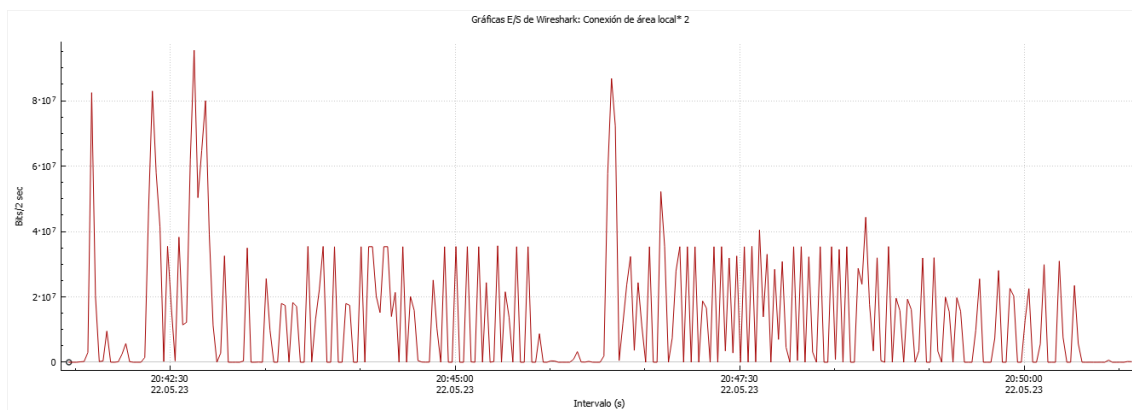
| Procesos | | Ejecutar nueva tarea | | Finalizar tarea | |
|---------------------------|--------|----------------------|-------------|-----------------|--|
| Nombre | Estado | 38% CPU | 55% Memoria | | |
| Aplicaciones (5) | | | | | |
| > Administrador de tareas | | 4,5% | 57,5 MB | | |
| > Configuración | | 0% | 39,2 MB | | |
| > Explorador de Windows | | 5,7% | 73,0 MB | | |
| > Google Chrome (8) | | 2,4% | 314,8 MB | | |
| > Herramienta Recortes | | 3,5% | 33,6 MB | | |

Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM y CPU sobre las pruebas en condiciones ideales en Tablet.

Resultados del consumo de red

Figura 119

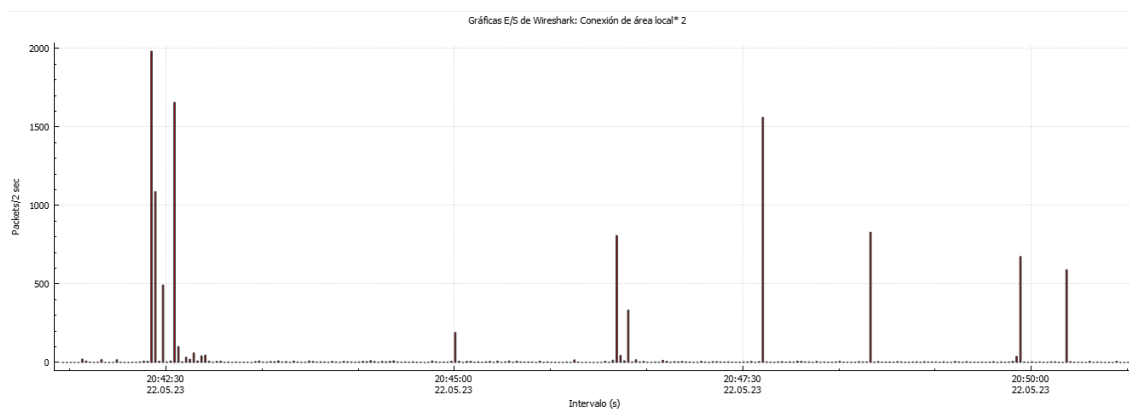
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas ideales sobre Tablet



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones ideales en Tablet.

Figura 120

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas ideales sobre Tablet



Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones ideales en Tablet.

- Pruebas en condiciones normales

Estado de la red

Figura 121

Estado de la red para pruebas normales sobre Tablet

| Compartir mi conexión a Internet a través de | | | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|--|
| <input checked="" type="radio"/> Wi-Fi <input type="radio"/> Bluetooth | | | |
| Nombre de red: | MobileWiFi-7c623 | | |
| Contraseña de red: | p09*0P42 | | |
| Banda de red: | Cualquiera disponible | | |
| <input type="button" value="Editar"/> | | | |
| Dispositivos conectados: | 3 de 8 | | |
| Nombre del dispositivo | Dirección IP | Dirección física (MAC) | |
| HUAWEL_Y6_2019-... | 192.168.137.120 | e0:24:81:4f:71:41 | |
| ITCOORD | 192.168.137.124 | d8:80:83:d5:78:03 | |
| Tablet | 192.168.137.192 | c8:b2:9b:2a:22:6d | |

Nota. En la figura se observa el estado de la red donde se aprecian tres dispositivos conectados para las pruebas sobre Tablet.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 122

Resultados del consumo de RAM y CPU en pruebas normales sobre Tablet

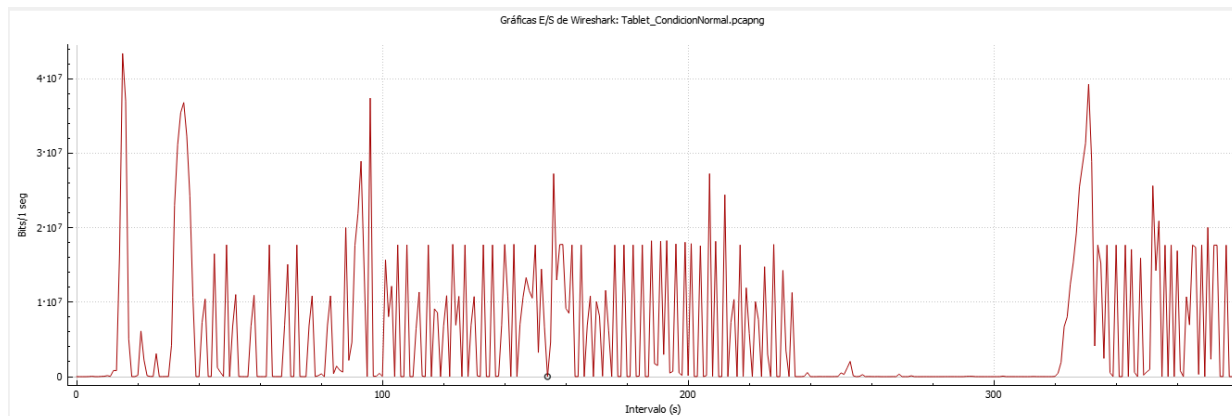
| Nombre | Estado | 48% CPU | 62% Memoria | 1% Disco | 3% Red |
|---------------------------|--------|---------|-------------|----------|-----------|
| Aplicaciones (5) | | | | | |
| > Administrador de tareas | | 4,4% | 54,5 MB | 0 MB/s | 0 Mbps |
| > Explorador de Windows | | 3,3% | 63,4 MB | 0,1 MB/s | 0 Mbps |
| > Google Chrome (13) | | 13,5% | 732,0 MB | 0,8 MB/s | 16,6 Mbps |
| > Herramienta Recortes | | 1,7% | 43,8 MB | 0 MB/s | 0 Mbps |
| > Spotify (8) | | 3,6% | 223,0 MB | 0,1 MB/s | 0 Mbps |

Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM y CPU sobre las pruebas en condiciones normales en Tablet.

Resultados del consumo de red

Figura 123

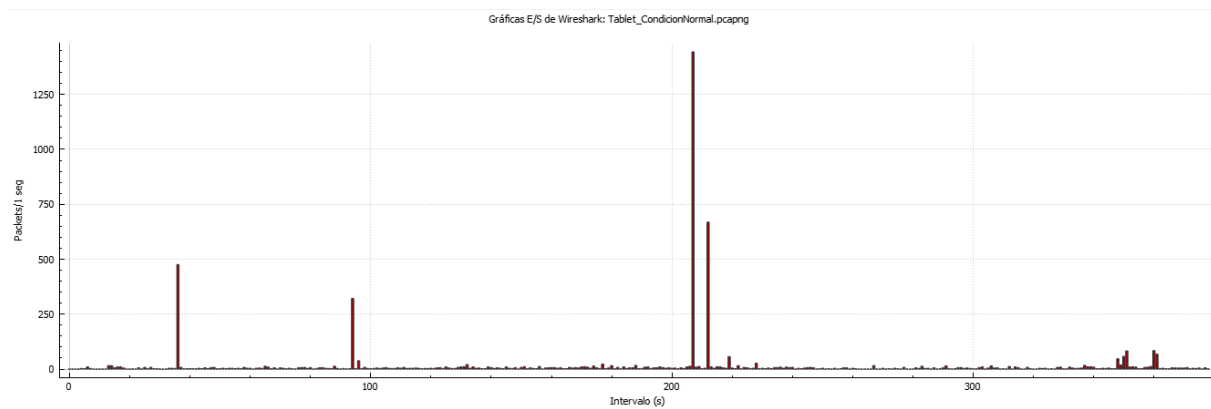
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas normales sobre Tablet



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones normales en Tablet.

Figura 124

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas normales sobre Tablet



Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones normales en Tablet.

- **Condiciones de estrés**

Estado de la red

Figura 125

Estado de la red para pruebas de estrés sobre Tablet

| Compartir mi conexión a Internet a través de | | |
|----------------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| <input checked="" type="radio"/> | Wi-Fi | |
| <input type="radio"/> | Bluetooth | |
| Nombre de red: | MobileWiFi-7c623 | |
| Contraseña de red: | p09*0P42 | |
| Banda de red: | Cualquiera disponible | |
| <input type="button" value="Editar"/> | | |
| Dispositivos conectados: | 5 de 8 | |
| Nombre del dispositivo | Dirección IP | Dirección física (MAC) |
| Desconocido | 192.168.137.118 | f2:41:72:78:de:5d |
| Desconocido | 192.168.137.140 | 74:29:af:50:72:f7 |
| HUAWEI_Y6_2019-... | 192.168.137.120 | e0:24:81:4f:71:41 |
| ITCOORD | 192.168.137.124 | d8:80:83:d5:78:03 |
| Tablet | 192.168.137.192 | c8:b2:9b:2a:22:6d |

Nota. En la figura se observa el estado de la red donde se aprecian varios dispositivos conectados para las pruebas sobre de estrés Tablet.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 126

Resultado del consumo de RAM y CPU en pruebas de estrés sobre Tablet

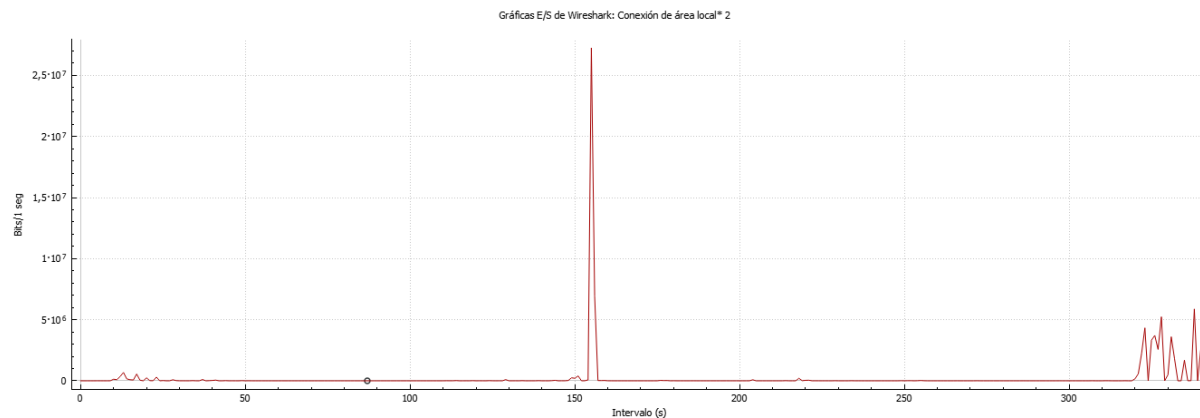
| | | Procesos | | Ejecutar nueva tarea | | Finalizar tarea | |
|------------------|-------------------------|----------|--------|----------------------|-------------|-----------------|--|
| | | Nombre | Estado | 63% CPU | 63% Memoria | | |
| Aplicaciones (5) | | | | | | | |
| > | Administrador de tareas | | | 5,7% | 53,2 MB | | |
| > | Explorador de Windows | | | 5,2% | 55,8 MB | | |
| > | Google Chrome (13) | | | 21,7% | 1.003,1 MB | | |
| > | Herramienta Recortes | | | 2,1% | 38,7 MB | | |
| > | Spotify (8) | | | 4,1% | 165,5 MB | | |

Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM y CPU sobre las pruebas en condiciones de estrés en Tablet.

Resultados del consumo de red

Figura 127

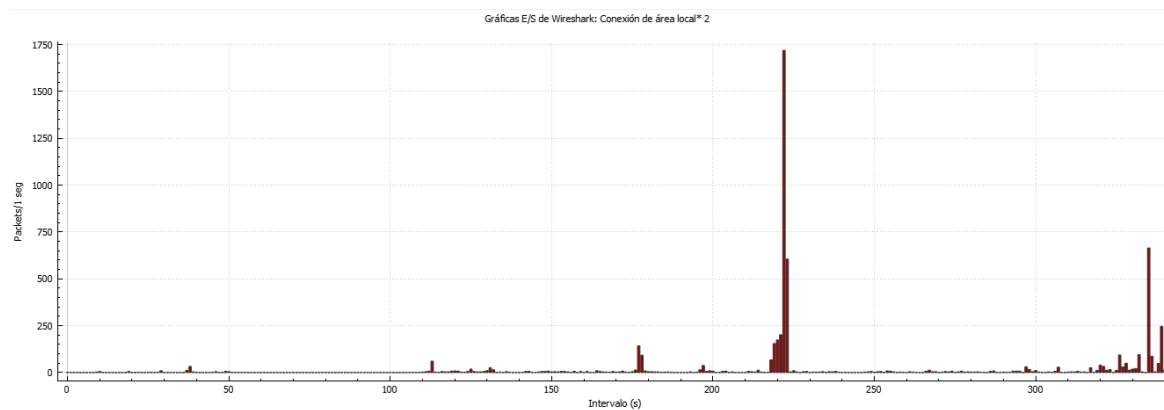
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas de estrés sobre Tablet



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones de estrés en Tablet.

Figura 128

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas de estrés sobre Tablet



Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones de estrés en Tablet.

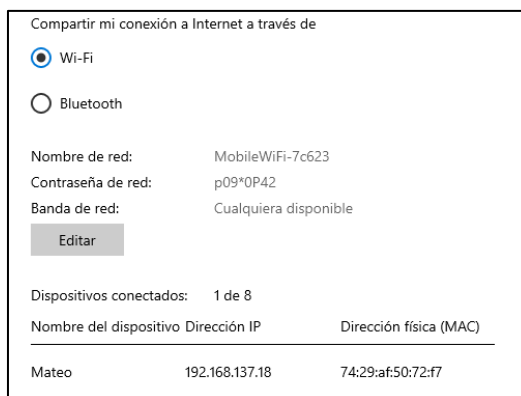
Pruebas en Laptop

- Condiciones normales

Estado de la red

Figura 129

Estado de la red para pruebas ideales sobre Laptop



Nota. En la figura se observa el estado de la red donde se aprecia un solo dispositivo conectado para las pruebas ideales sobre Laptop.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 130

Resultado del consumo de RAM en pruebas ideales sobre Laptop

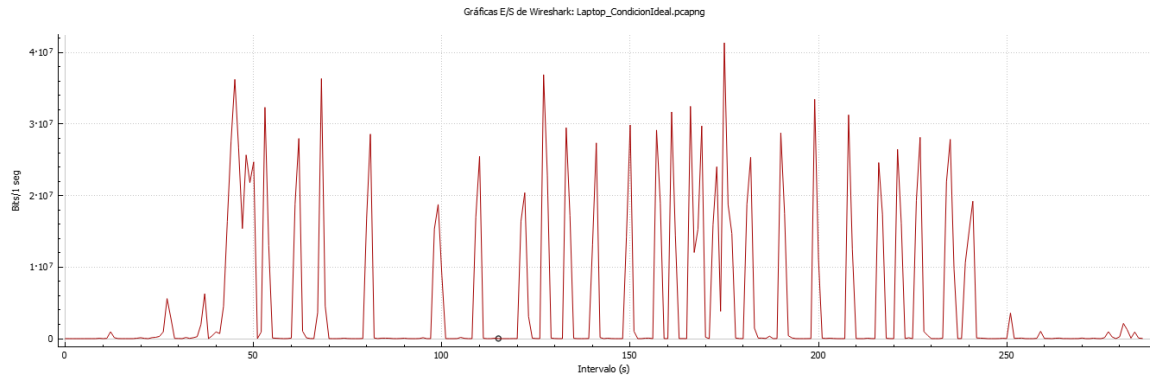
| Nombre | Estado | 29% CPU | 73% Memoria | 99% Disco |
|---------------------------|--------|---------|-------------|-----------|
| Aplicaciones (3) | | | | |
| Administrador de tareas | | 0,5% | 9,3 MB | 0 MB/s |
| Explorador de Windows (2) | | 0,4% | 52,4 MB | 0 MB/s |
| Google Chrome | | 0,7% | 69,2 MB | 0,1 MB/s |

Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM sobre las pruebas en condiciones ideales en Laptop.

Resultados del consumo de red

Figura 131

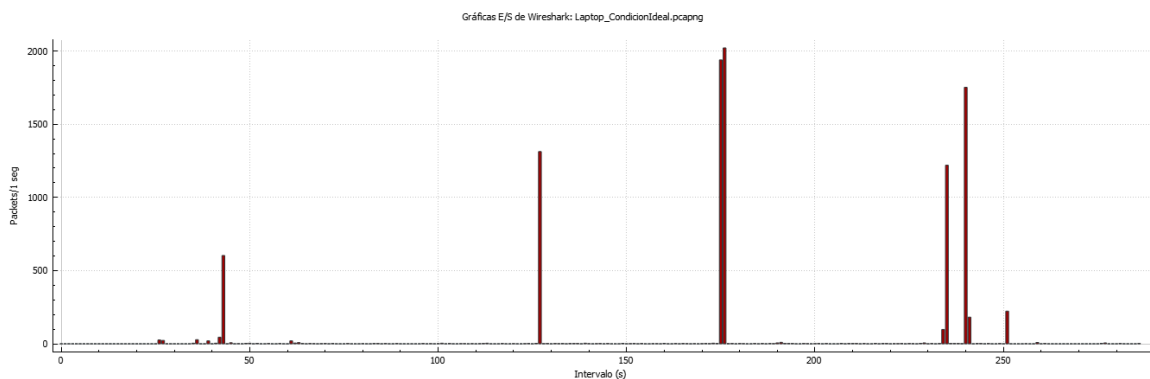
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas ideales sobre Laptop



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones ideales en Laptop.

Figura 132

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas ideales sobre Laptop



Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones ideales en Laptop.

- Pruebas en condiciones normales

Estado de la red

Figura 133

Estado de la red para pruebas normales sobre Laptop



Nota. En la figura se observa el estado de la red donde se aprecian tres dispositivos conectados para las pruebas normales sobre Laptop.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 134

Resultado del consumo de RAM y CPU en pruebas normales sobre Laptop

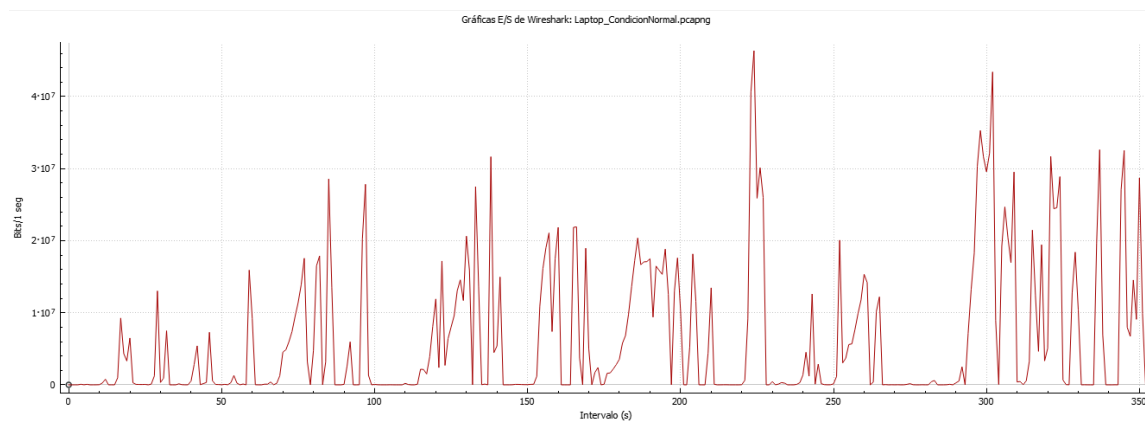
| Nombre | Estado | 57% CPU | 70% Memoria | 95% Disco |
|----------------------------------|--------|---------|-------------|-----------|
| Aplicaciones (3) | | | | |
| Administrador de tareas | | 0,5% | 9,6 MB | 0 MB/s |
| Explorador de Windows | | 0,1% | 24,2 MB | 0 MB/s |
| Google Chrome | | 1,0% | 74,2 MB | 0,1 MB/s |
| Video 2 V1.mp4 Artesanas y ... | | | | |

Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM sobre las pruebas en condiciones normales en Laptop.

Resultados del consumo de red

Figura 135

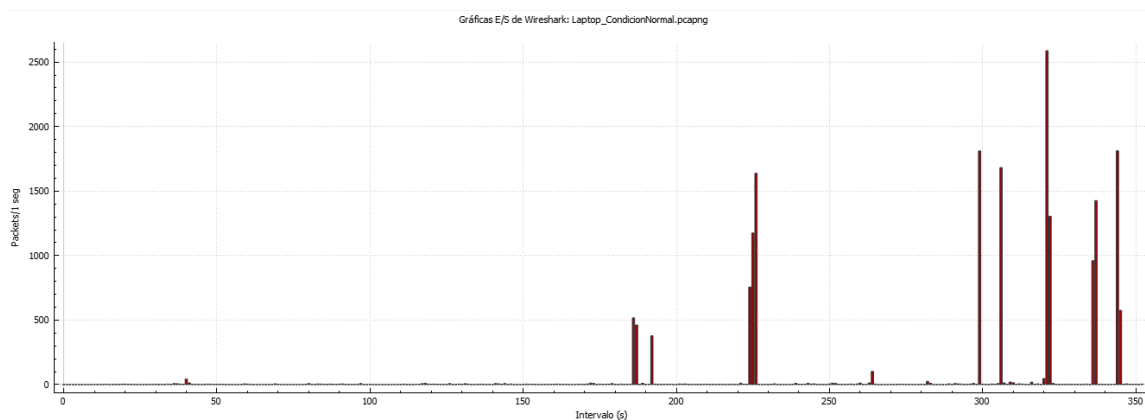
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas normales sobre Laptop



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones normales en Laptop.

Figura 136

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas normales sobre Laptop



Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones normales en Laptop.

- **Condiciones de estrés**

Estado de la red

Figura 137

Estado de la red para pruebas de estrés sobre Laptop

| | | |
|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Nombre de red: | MobileWiFi-7c623 | |
| Contraseña de red: | p09*0P42 | |
| Banda de red: | Cualquiera disponible | |
| <input type="button" value="Editar"/> | | |
| Dispositivos conectados: | 5 de 8 | |
| Nombre del dispositivo | Dirección IP | Dirección física (MAC) |
| ITCOORD | 192.168.137.124 | d8:80:83:d5:78:03 |
| Desconocido | 192.168.137.232 | f2:41:72:78:de:5d |
| HUAWEL_Y6_2019.... | 192.168.137.101 | e0:24:81:4f:71:41 |
| Tablet | 192.168.137.192 | c8:b2:9b:2a:22:6d |
| Mateo | 192.168.137.18 | 74:29:af:50:72:f7 |

Nota. En la figura se observa el estado de la red donde se aprecia un solo dispositivo conectado para las pruebas de estrés sobre Laptop.

Resultados del rendimiento de hardware

Figura 138

Resultado del consumo de RAM y CPU en pruebas de estrés sobre Laptop

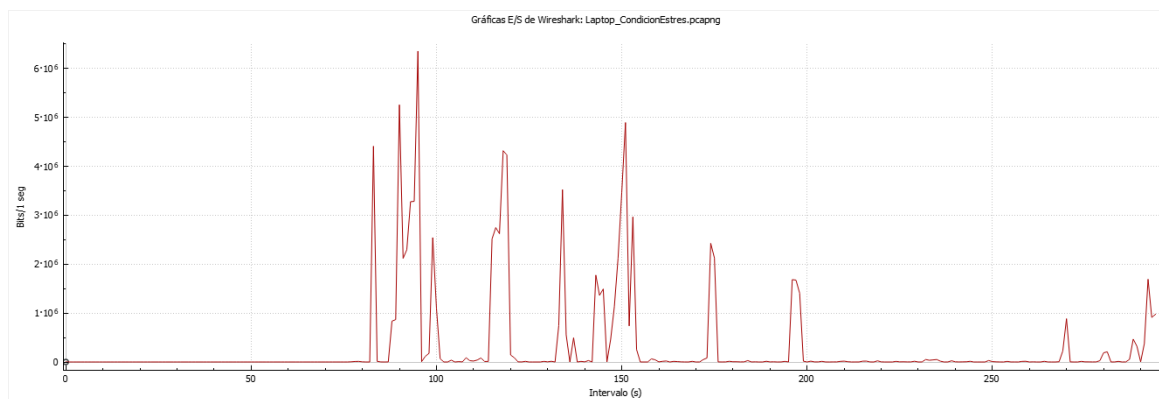
| Administrador de tareas | | | | |
|----------------------------------|--------|---------|-------------|-----------|
| Procesos | | | | |
| Nombre | Estado | 80% CPU | 70% Memoria | 33% Disco |
| Aplicaciones (4) | | | | |
| Administrador de tareas | | 0,7% | 9,6 MB | 0 MB/s |
| Explorador de Windows | | 0,9% | 19,8 MB | 0,1 MB/s |
| Google Chrome (2) | | 3,4% | 69,8 MB | 0,1 MB/s |
| Imagine Dragons Playlist - Yo... | | | | |
| Video 2 V1.mp4 Artesanas y ... | | | | |
| Recortes | | 0% | 10,7 MB | 0 MB/s |

Nota. En la figura se observa el resultado del porcentaje de consumo de memoria RAM sobre las pruebas en condiciones de estrés en Laptop.

Resultados del consumo de red

Figura 139

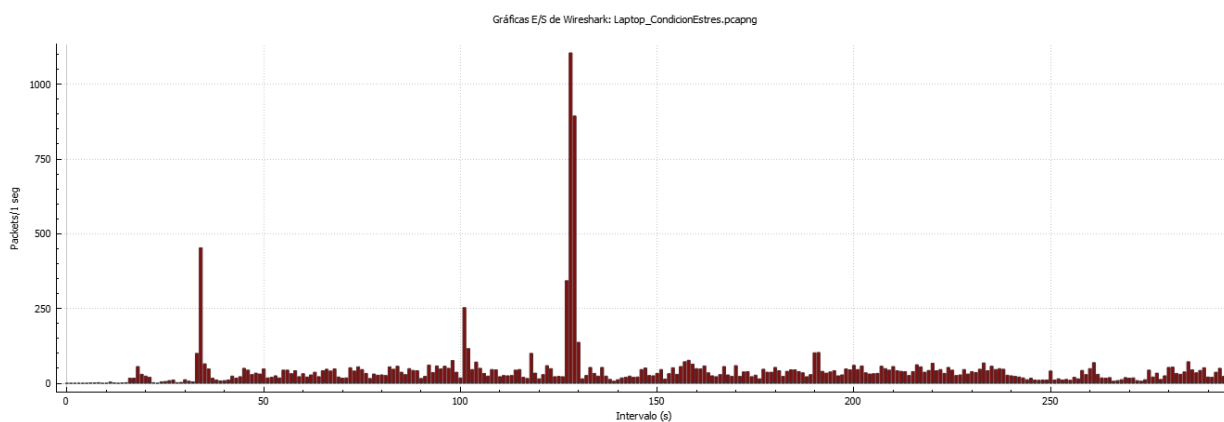
Resultado del consumo de ancho de banda en pruebas de estrés sobre Laptop



Nota. En la figura se observa el resultado del consumo de ancho de banda a lo largo de toda la prueba en condiciones de estrés en Laptop.

Figura 140

Resultado de la cantidad de paquetes perdidos en pruebas de estrés sobre Laptop



Nota. En la figura se observa el resultado de la cantidad de paquetes perdidos a lo largo de toda la prueba en condiciones de estrés en Laptop.

Desarrollo de pruebas de contenido

Como se mencionó en la definición de pruebas de contenido hay una serie de hipótesis que se plantearon en función de las características de T-Learning y fidelidad de la plataforma. Por ello, y debido a que se deben obtener datos medibles y verificables, se desarrolló un formulario de Google con las preguntas planteadas en la sección anterior con escalas de Likert. De esta forma, podemos obtener respuestas que no solamente indiquen un “Si” o “No”, sino las diferentes matices y perspectivas de los usuarios.

Figura 141

Escala de Likert ejemplo



Nota. Ejemplo de escala de Likert para la medición de matices y niveles de satisfacción del usuario (Muguira, 2023).

Se coordinó una reunión con el Ing. Gonzalo Olmedo y sus estudiantes de la materia de “Aplicaciones para Radiodifusión y Televisión Digital Terrestre”, en donde realizó un recorrido por la plataforma de DiadaTV y el curso de Descript para la creación de MOOCs. Posteriormente los estudiantes llenaron la encuesta de Google Forms que se ha desarrollado con las preguntas que se mencionaron anteriormente en la definición de pruebas.

Figura 142

Formulario de Google aplicado a los estudiantes

ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA
100 años

Plataforma Diada TV (T-Learning)

Diada TV es una plataforma de T-Learning que hace uso de la nube y diversas configuraciones para poder ser accesible desde cualquier dispositivo Inteligente con acceso a una conexión de internet, destacando por tener una configuración especial para ser usada en TV.

La presente encuesta tiene como finalidad medir la satisfacción de los usuarios con la plataforma, así como para el curso de Descript implementado en dicha plataforma.

rjflores1@espe.edu.ec [Cambiar de cuenta](#)

* Indica que la pregunta es obligatoria

Correo *

ricardocflores98@hotmail.com

Primero por favor ingresar al link que se adjunta en la descripción para registrar su usuario dentro de la plataforma y poder acceder a los contenidos de la plataforma <https://diada.tv/login>

[Siguinte](#) Página 1 de 3 [Borrar formulario](#)

Este formulario se creó en espe.edu.ec. [Reportar uso inadecuado](#)

Google Formularios

Nota. Primera página del formulario de Google aplicado a los estudiantes respecto al contenido del curso y la plataforma de T-Learning.

En la reunión de forma inicial se realizó una introducción y resumen del presente trabajo a los estudiantes para que entiendan el contexto en el cual fue desarrollado el curso y explicó el motivo por el cual fue seleccionada la plataforma DiadaTV. A su vez, se realizó un pequeño tutorial de cómo se debe ingresar al curso para que no generar confusiones en el momento en el que los estudiantes estén navegando en la plataforma. Por último, se envió la encuesta por el chat de la reunión para que los estudiantes ingresen a la misma y con base a su perspectiva seleccionen sus respuestas en la encuesta.

Tabulación de los resultados

Tabulación de resultados técnicos

Los resultados técnicos de las diferentes pruebas se muestran a continuación:

Tabulación de los resultados de las pruebas hardware

Tabla 5

Resultados de los porcentajes de consumo de CPU y RAM en los dispositivos

| Dispositivo | Condiciones ideales | | Condiciones normales | | Condiciones de estrés | |
|-----------------|---------------------|--------------|----------------------|--------------|-----------------------|--------------|
| | RAM | CPU | RAM | CPU | RAM | CPU |
| | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) |
| Celular Android | 64,74 | 87,69 | 71,06 | 95,39 | 71,51 | 95,39 |
| Celular iPhone | 97 | 26 | 97 | 29 | 98 | 36 |
| Tablet | 55 | 38 | 62 | 48 | 63 | 63 |
| TVBox | 96,15 | 39,56 | 96,37 | 83,59 | 95,64 | 90,46 |
| Laptop | 73 | 29 | 70 | 57 | 70 | 80 |

Nota. En la tabla 4 se muestran los porcentajes de consumo de RAM y CPU durante las pruebas aplicando las diferentes condiciones a cada uno de los dispositivos.

Tabulación de los resultados de las pruebas de consumo de red

Los archivos “pcapng” obtenidos gracias al software de monitoreo de red Wireshark muestran todos los paquetes de datos que han pasado por el computador que se configuró como AP. De esta forma se puede filtrar a los paquetes por IP para solamente escoger los que han ingresado o salido del dispositivo que está en prueba y a su vez, realizar un análisis de estos para conocer el ancho de banda y paquetes perdidos promedio.

Como primer paso se realizó un filtrado de IP, para ello en la sección de desarrollo de pruebas se hizo una captura de las diferentes IP de los dispositivos conectados a la red para dentro de Wireshark realizar el filtro correspondiente. Una vez aplicado el filtro se procedió a exportar el archivo a un formato “CSV” para poder abrirlo en Excel como se muestra a continuación:

Figura 143

Captura de tabla de Excel con los paquetes de la prueba

| No. | Time | Source | Destination | Protocol | Length | Info |
|-----|----------|--------------|----------------|-----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 0 | 34.246.35.12 | 192.168.137.1 | ICLTSv1.2 | | 90 Application Data |
| 2 | 0.000129 | 34.246.35.12 | 192.168.137.1 | TCP | 66 443 > | 55792 [FIN, ACK] Seq=25 Ack=1 Win=485 Len=0 TSval=1589841645 TSecr=4535285 |
| 3 | 0.01426 | 34.246.35.12 | 192.168.137.1 | ICLTSv1.2 | | 90 Application Data |
| 4 | 0.014312 | 34.246.35.12 | 192.168.137.1 | TCP | 66 443 > | 55790 [FIN, ACK] Seq=25 Ack=1 Win=485 Len=0 TSval=1589841656 TSecr=4535289 |
| 5 | 0.067987 | 192.168.137. | 34.246.35.12 | TCP | 66 55790 > | 443 [ACK] Seq=1 Ack=26 Win=418 Len=0 TSval=4540307 TSecr=1589841656 |
| 6 | 0.067987 | 192.168.137. | 34.246.35.12 | TCP | 66 55792 > | 443 [ACK] Seq=1 Ack=26 Win=419 Len=0 TSval=4540307 TSecr=1589841645 |
| 7 | 1.999952 | 34.246.35.12 | 192.168.137.1 | TCP | 66 443 > | 55792 [RST, ACK] Seq=26 Ack=1 Win=485 Len=0 TSval=1589843645 TSecr=4540307 |
| 8 | 2.002895 | 34.246.35.12 | 192.168.137.1 | TCP | 66 443 > | 55790 [RST, ACK] Seq=26 Ack=1 Win=485 Len=0 TSval=1589843645 TSecr=4540307 |
| 9 | 5.700866 | 192.168.137. | 159.138.91.119 | ICLTSv1.2 | | 85 Encrypted Alert |
| 10 | 5.700866 | 192.168.137. | 159.138.91.119 | TCP | 54 52532 > | 443 [FIN, ACK] Seq=32 Ack=1 Win=398 Len=0 |
| 11 | 5.966369 | 192.168.137. | 192.168.137.1 | DNS | 77 | Standard query 0xa0253c A beacons3.gvt2.com |
| 12 | 5.966369 | 192.168.137. | 192.168.137.1 | DNS | 77 | Standard query 0xa0253c HTTPS beacons3.gvt2.com |
| 13 | 5.979528 | 192.168.137. | 192.168.137.1 | ICDNS | 93 | Standard query response 0xa0253c A beacons3.gvt2.com A 142.250.78.163 |
| 14 | 5.979694 | 192.168.137. | 192.168.137.1 | ICDNS | 134 | Standard query response 0xa0253c HTTPS beacons3.gvt2.com SOA ns1.google.com |
| 15 | 5.987488 | 192.168.137. | 142.250.78.163 | TCP | 74 54964 > | 443 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM TSval=4541786 TSecr=0 WS=256 |
| 16 | 6.000609 | 159.138.91.1 | 192.168.137.1 | TCP | 54 443 > | 52532 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=32 Win=62 Len=0 |
| 17 | 6.000691 | 159.138.91.1 | 192.168.137.1 | TCP | 54 443 > | 52532 [ACK] Seq=2 Ack=33 Win=62 Len=0 |

Nota. Captura de la tabla exportada a Excel en donde se muestran los campos principales de los paquetes capturados.

Se analizó el campo de “Length”, el cual nos indica el tamaño del paquete medido en bytes, por lo cual, para poder conocer el valor promedio de ancho de banda se debió hacer una suma total del tamaño de todos los paquetes del dispositivo y luego se dividió este total para el tiempo que duro la prueba en segundos. Por último, se multiplicó este valor por 8 y de esta forma, se obtuvo un valor medido en bits por segundo que se convirtieron en megabits por segundo de la siguiente forma:

$$AB_{promedio}(Mbps) = \frac{8 * 10^{-6} * \sum Paquetes}{T} * 10^6$$

Donde AB es la abreviatura de ancho de banda, “Mbps” representa la unidad resultante de megabits por segundo, el numerado es la suma del tamaño de los paquetes y el denominador es el tiempo total de la prueba en segundos.

Por otra parte, para conocer el valor promedio de paquetes perdidos, se exportó un Excel filtrando los paquetes perdidos en toda la prueba y se contó la cantidad de filas que tiene este archivo para dividirlo para el tiempo de duración de la prueba. De esta forma, se obtuvo la cantidad de paquetes perdidos por segundo. El cálculo se lo puede representar de mejor forma a través de la siguiente fórmula:

$$Paq_{promedio} = \frac{\#Filas}{Tiempo_{prueba}}$$

En donde “paq - promedio” representa el promedio de paquetes perdidos por segundo, el numerador es el número de filas del archivo y el denominador representa el tiempo total de la prueba en segundos. Los resultados de todos estos cálculos se ven representado en la Tabla 5, en donde por motivos de simplicidad se utilizó “ABP” como abreviatura de ancho de banda promedio y “PPP” como abreviatura de paquetes perdidos promedio.

Tabla 6

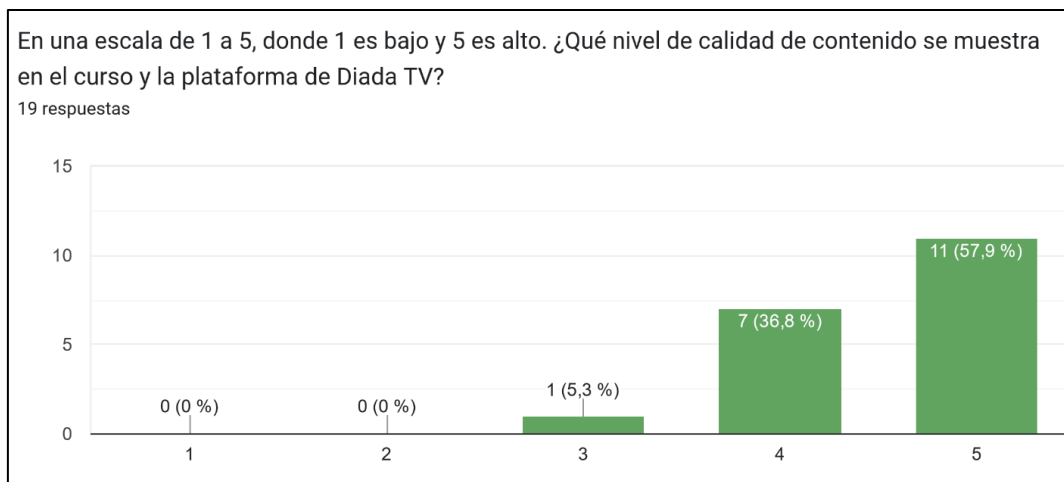
Resultados del consumo de ancho de banda promedio y perdida de paquetes promedio de cada uno de los dispositivos

| Dispositivo | Condiciones ideales | | Condiciones normales | | Condiciones de estrés | |
|-----------------|---------------------|-------|----------------------|-------|-----------------------|-------|
| | ABP | PPP | ABP | PPP | ABP | PPP |
| Celular Android | 3,93 | 5,16 | 3,99 | 7,81 | 4,00 | 31,25 |
| Celular Iphone | 7,83 | 2,05 | 5,14 | 4,56 | 6,75 | 49,63 |
| Laptop | 3,09 | 34,07 | 3,57 | 51,35 | 3,52 | 42,69 |
| Tablet | 5,08 | 20,91 | 6,26 | 13,46 | 0,82 | 16,85 |
| TVBox | 6,79 | 12,41 | 5,96 | 15,81 | 0,23 | 6,98 |

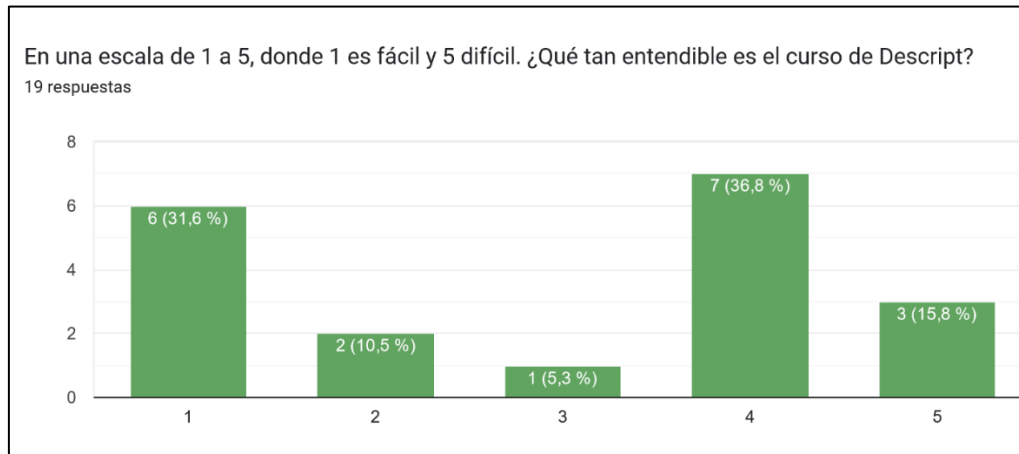
Nota. En la tabla 5 se muestra el ancho de banda promedio (ABP) y la perdida de paquetes promedio (PPP) resultante de las pruebas aplicadas con diferentes condiciones a cada uno de los dispositivos.

Tabulación de resultados de contenido

Aplicada la encuesta a los estudiantes de la materia de “Aplicaciones para Radiodifusión y Televisión Digital Terrestre” se obtuvieron los siguientes resultados para cada una de las preguntas:

Figura 144*Primera pregunta de la encuesta*

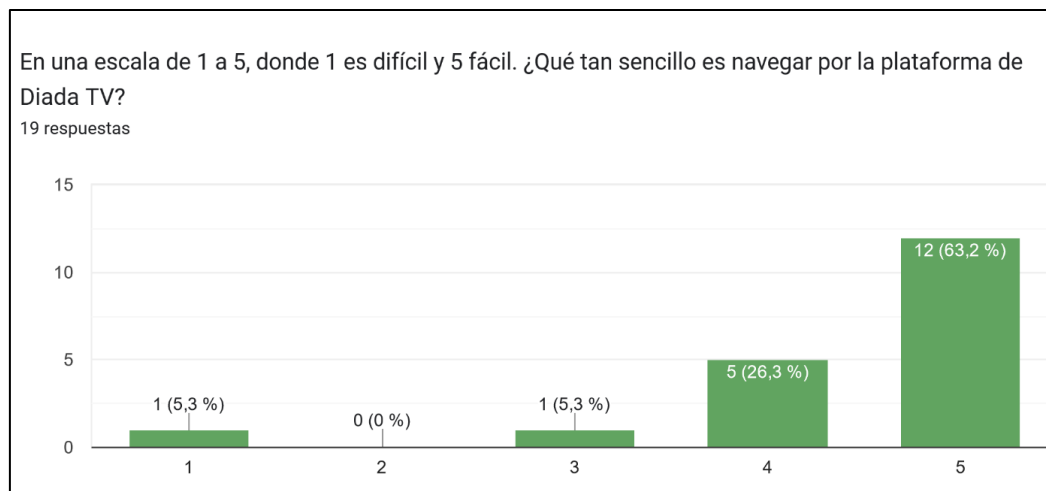
Nota. Gráfico de barras en donde se muestra las respuestas obtenidas para la primera pregunta de la encuesta para saber qué nivel de contenido tiene la plataforma.

Figura 145*Segunda pregunta de la encuesta*

Nota. Gráfico de barras en donde se muestra las respuestas obtenidas para la segunda pregunta de la encuesta para conocer qué tan entendible es el curso realizado.

Figura 146

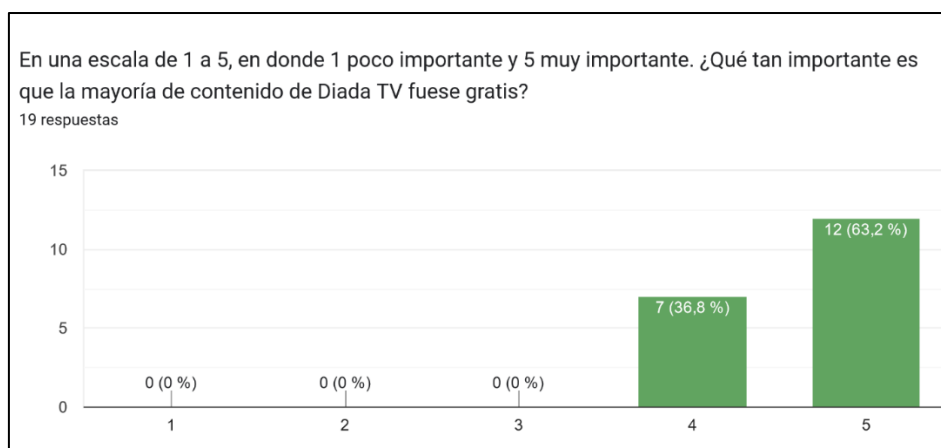
Tercera pregunta de la encuesta



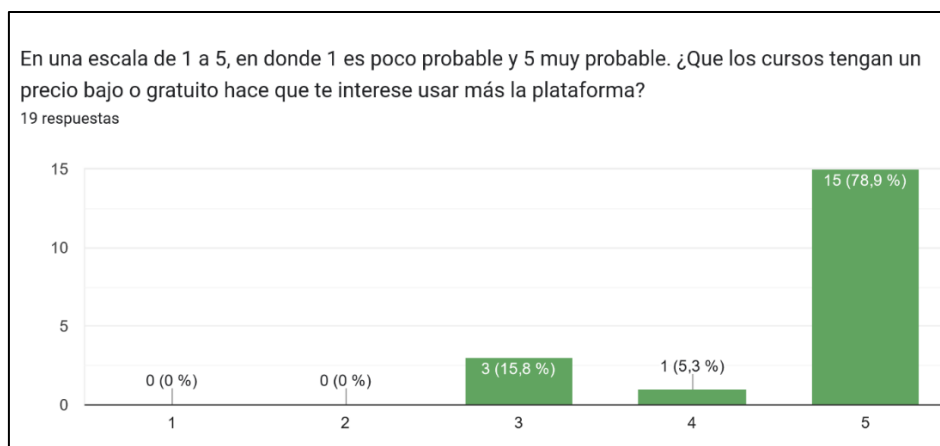
Nota. Gráfico de barras en donde se muestra las respuestas obtenidas para la tercera pregunta de la encuesta para conocer qué tan sencillo es navegar en la plataforma DiadaTV.

Figura 147

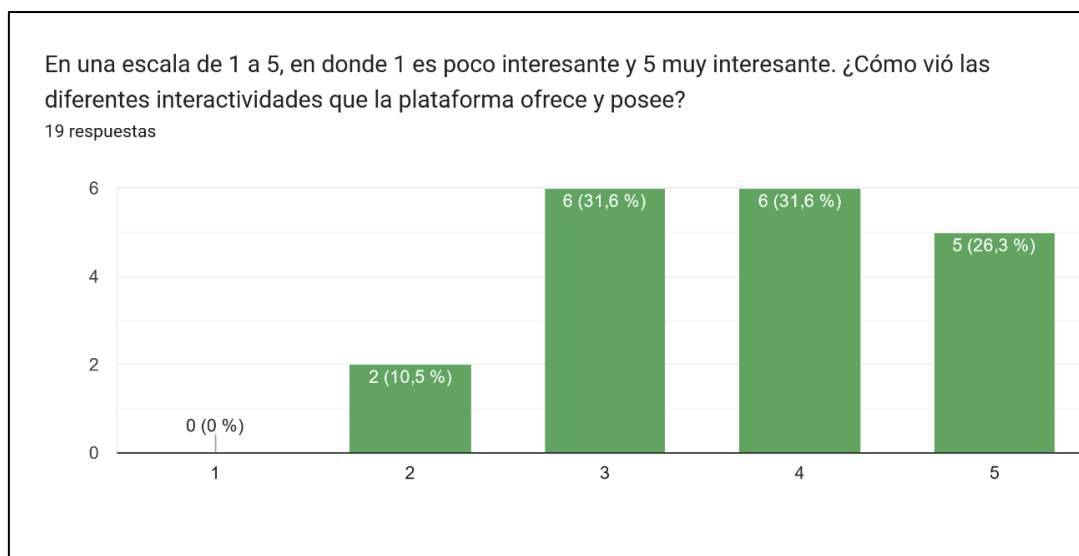
Cuarta pregunta de la encuesta



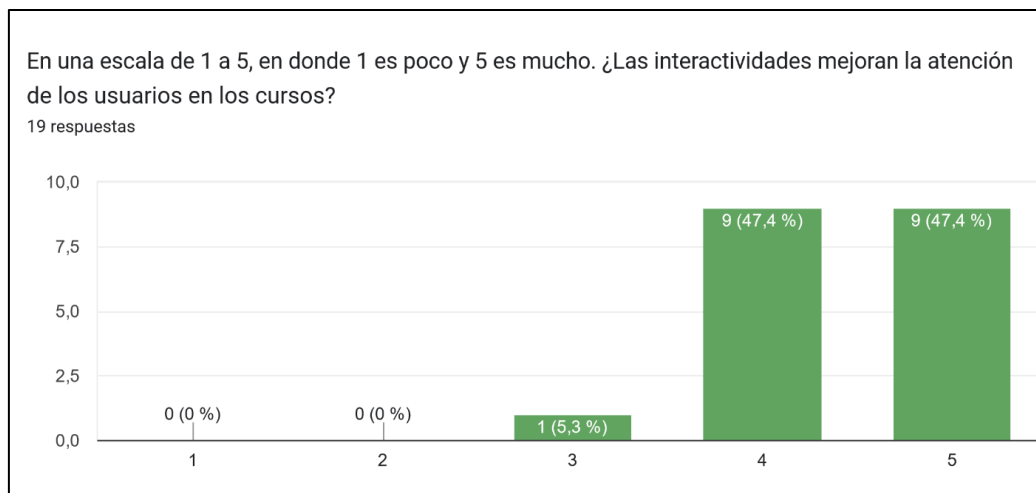
Nota. Gráfico de barras en donde se muestra las respuestas obtenidas para la cuarta pregunta de la encuesta para conocer qué importancia le dan los usuarios a que los contenidos fuesen gratuitos.

Figura 148*Quinta pregunta de la encuesta*

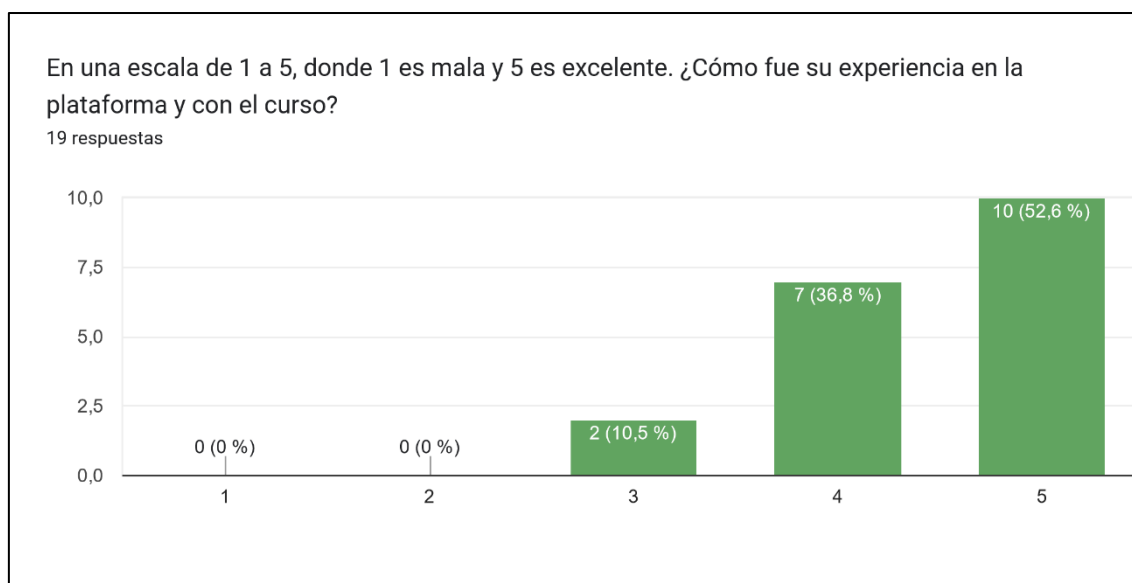
Nota. Gráfico de barras en donde se muestra las respuestas obtenidas para la quinta pregunta de la encuesta para conocer si los precios son un factor para que se use o no la plataforma.

Figura 149*Sexta pregunta de la encuesta*

Nota. Gráfico de barras en donde se muestra las respuestas obtenidas para la sexta pregunta de la encuesta para conocer qué tan interesantes han sido las interactividades que hace uso el curso y posee la plataforma.

Figura 150*Séptima pregunta de la encuesta*

Nota. Gráfico de barras en donde se muestra las respuestas obtenidas para la séptima pregunta de la encuesta para conocer si las interactividades generan un mayor interés y atención para el curso.

Figura 151*Octava pregunta de la encuesta*

Nota. Gráfico de barras en donde se muestra las respuestas obtenidas para la octava pregunta de la encuesta para conocer como fue la experiencia del usuario con la plataforma y el curso.

Análisis de Resultados

Análisis de los resultados de hardware

Una vez tabulados los resultados obtenidos en las pruebas de hardware y consumo de red presentados en la Tabla 4 y Tabla 5, se procedió a realizar el análisis de estos:

Análisis de los resultados de las pruebas de hardware

Con respecto al hardware utilizado y con base a la Tabla 4 se determinó que el dispositivo en el que la plataforma ocupó más recursos durante su funcionamiento fue el TVBox, presentando la mayoría de los porcentajes de consumo de CPU y RAM por encima del 80%. Esto se lo puede explicar ya que dicho dispositivo es el que menos recursos posee debido a que pertenece a un modelo de gama baja. Sus características se las puede verificar en la Tabla 3 donde a pesar de poseer una RAM significativa, su CPU deja mucho que desear al presentar un kernel antiguo y bajo procesamiento.

De igual forma, a través de la Tabla 4 se determinó que los dispositivos con menor porcentaje de consumo de recursos durante el uso de la plataforma fueron la Tablet y Laptop. Esto se debe también a las características de estos, ambos dispositivos pertenecen a una gama media-alta con RAM significativa y potentes procesadores como se detalla en la Tabla 3.

Además, también en la misma Tabla 4 se observaron valores desacreditarles sobre dispositivos de gama alta con porcentajes excesivos de consumo de recursos. De forma concreta, el celular iPhone es un equipo de gama alta que presenta elevados porcentajes de consumo de RAM que llegan al límite a pesar de que el CPU no alcanza ni la mitad de su capacidad. Esto se debe a que dicho dispositivo está diseñado para operar de esa forma ya que la memoria RAM se particiona y únicamente trabaja la parte activa hasta agotar la misma. Un ejemplo de esto se puede observar en la Figura 87 donde se muestra que también existe memoria comprimida y memoria inactiva dentro del iPhone.

Análisis de los resultados de las pruebas de consumo de red

Considerando los datos obtenidos en la tabla 5 de resultados de las pruebas de consumo de red se pudo identificar que en condiciones ideal el dispositivo que tiene un mejor comportamiento es el celular iPhone que tuvo un ancho de banda promedio de 7.83Mbps con solo una pérdida de paquetes promedio de 2.05 por segundo. Mientras que la Laptop tiene un bajo consumo de ancho de banda, la cantidad de paquetes perdidos promedio por segundo es de 34.07. Otros dispositivos que tienen una alta perdida de paquetes entre todos los dispositivos de prueba son la Tablet y TVBox.

En condiciones normales se observó que la tendencia anterior se repite siendo que el celular iPhone el que menor promedio de paquetes perdidos tiene con solo 4.56 por segundo y con un consumo de 5.14Mbps promedio. Mientras que la Laptop tiene un promedio de paquetes perdidos de 51.35 por segundo y un ancho de banda promedio de 3.57Mbps. Por último, en condiciones de estrés se notó que todos los dispositivos tienen un aumento considerable de promedio de paquetes perdidos. Sin embargo, el TVBox tiene una reducción en dicho valor promedio, y su vez, presenta una reducción considerable de consumo de ancho de banda promedio, lo cual es coherente dado que con esa reducción de ancho de banda y reducción de calidad de video en la plataforma la probabilidad de perdida de paquetes disminuye por nivel de calidad de estos.

En cuanto a las tendencias de cada dispositivo en las diferentes pruebas se pudo constatar que, en todos los dispositivos, con la excepción de la Tablet y TVBox, los consumos de ancho de banda son similares. Sin embargo, en los dispositivos mencionados se notó una diferencia considerable en el consumo de ancho de banda durante las pruebas de estrés, por lo cual, tomando esto en consideración cada dispositivo se tendría el siguiente ancho de banda promedio:

- Celular Android: 3.97Mbps
- Celular Iphone: 6.57Mbps
- Laptop: 3.39Mbps
- Tablet: 6.51Mbps
- TVBox: 5.00Mbps

Análisis de los resultados de contenidos

Una vez obtenidos y tabulados los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de la materia de “Aplicaciones para Radiodifusión y Televisión Digital Terrestre” se procedió al análisis y verificación o rechazo de las hipótesis planteadas anteriormente.

Tomando en consideración los resultados de las preguntas 3, 6 y 7 que tratan las temáticas de usabilidad y herramientas de T-Learning de la plataforma, se observó que 17 de los 19 estudiantes seleccionaron que la navegación y el uso de la plataforma fue sencillo y no presentó problemas. Esto debido a que 12 estudiantes seleccionaron la opción de 5 en la escala, mientras que 5 estudiantes seleccionaron la opción 4. En contraparte, un estudiante seleccionó la opción 3 indicando que le pareció algo complicado, mientras que únicamente un estudiante seleccionó la opción 1 que expresa dificultad en la navegación. Por ende, en términos generales se determinó que la usabilidad de la plataforma fue sencilla para los estudiantes.

En cuanto a las herramientas de T-Learning, 18 estudiantes indicaron que las interactividades mejoran la atención de los usuarios en los contenidos. A su vez, 11 de los 19 estudiantes indicaron que las interactividades presentadas fueron interesantes mientras que 6 estudiantes indicaron que no les pareció algo muy representativo.

Gracias a estos datos las hipótesis H1, H2 y H5 se confirmaron como ciertas dado que la mayoría de los encuestados indican que la usabilidad y herramientas de T-Learning de la plataforma DiadaTV tienen una influencia positiva en los usuarios, por lo cual, la

experiencia en la plataforma es mejor y se genera una base de usuarios con un nivel de fidelidad en la misma.

De igual forma, tomando en consideración los resultados de las preguntas 1, 4 y 5. Se puede observar que para 18 de los 19 estudiantes encuestados el nivel de calidad de los contenidos ofrecidos en la plataforma es alto. Por otra parte, la importancia de la gratuidad que la mayoría de los cursos de la plataforma, incluido el curso desarrollado para este trabajo, debe poseer es un factor importante para todos los estudiantes. Sin embargo, solo para 16 de los 19 estudiantes este factor tiene un impacto en el uso y fidelidad hacia la plataforma.

Considerando esto se confirmó las hipótesis H3 y H4 tomando en cuenta que para la hipótesis 4 si bien, la mayoría de los cursos MOOCs genera un atractivo y fidelidad hacia la plataforma por su gratuidad, no es tan importante como el nivel de calidad que tenga el contenido de la plataforma.

Para finalizar, analizando los resultados de la pregunta 2 y 8 se observó que la experiencia de los usuarios con la plataforma es muy buena teniendo a 17 de los 19 estudiantes con una experiencia excelente. Sin embargo, en la pregunta 2 se observó que el curso que se desarrolló no quedó muy claro o fue ambiguo para los estudiantes, dado que se obtuvieron 10 respuestas indicando que el curso es difícil de entender mientras que sólo 8 lo catalogaron como fácil de entender.

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Se realizó una investigación acerca de los principales requerimientos funcionales de una plataforma de T-Learning montada sobre una arquitectura OTT permitiendo identificar los requerimientos de software, como códecs de audio y video que usa la plataforma en sus archivos multimedia, y requerimientos técnicos como sistema operativo, RAM y CPU de diferentes dispositivos en sus gamas alta, media y baja. De esta forma, se realizó un planteamiento de pruebas técnicas con las cuales se pueda llegar a conocer valores de ancho de banda, paquetes perdidos y consumo de hardware en diferentes niveles de condiciones de estrés en cada dispositivo.

Se realizó un análisis comparativo entre las principales plataformas web que ofrecen MOOCs y T-Learning disponibles en el mercado, esto con la finalidad de determinar la mejor acorde a los objetivos del presente trabajo. Los criterios de evaluación fueron: la facilidad en el acceso, cumplimientos de normas W3C, optimización en diferentes dispositivos, niveles de interactividad, calidad en contenidos y facilidad de uso para los creadores. Las plataformas evaluadas fueron: Coursera, Udemy, DiadaTV y FreeAuti. Una vez concluidas las pruebas, se desarrolló la tabla 1 donde se asignó una calificación cuantitativa con base a los resultados obtenidos en una escala del 1 al 5, donde 5 representa el máximo cumplimiento del criterio y 1 el mínimo. Se determinó que DiadaTV es la mejor plataforma tipo MOOC disponible y que se alinea a los objetivos del presente trabajo, esto debido a que obtuvo las calificaciones más altas, es responsiva, interactiva, dinámica y de uso sencillo.

Se realizó un acuerdo con la empresa Interactvty para el uso de la plataforma DiadaTV gracias al trabajo conjunto que se ha realizado con la RedAUTI en las Jornadas Iberoamericanas de Difusión y Capacitación sobre Aplicaciones y Usabilidad de la

Televisión Digital Interactiva (JAUTI) en su edición 2021, en la cual participamos como expositores del uso de Descript como una de las herramientas principales para el paso de TOOCs a MOOCs.

Se desarrolló e implementó con éxito un curso dentro la plataforma de T-Learning DiadaTV con la finalidad de utilizar el mismo como medio de evaluación. Dicho curso se elaboró sobre la temática del uso de Descript, un software de edición que utiliza inteligencia artificial para transcribir audio o video a texto. El desarrollo del curso se lo dividió en cinco partes: elaboración de diálogos y grabación de audios, grabación de videos y animaciones, edición de videos, desarrollo de material de apoyo e inclusión de interactividades. Finalmente se implementó en la plataforma todo el material y se obtuvo un curso completo de 4 módulos con videos, material didáctico y actividades listo para recibir estudiantes y someterse a las pruebas. Esto a su vez, verifica la facilidad con que una persona puede crear contenido y subirlo a dicha plataforma para compartirlo con sus estudiantes.

Con base a los resultados obtenidos tras la evaluación técnica referente a las pruebas de hardware sobre diferentes dispositivos aplicada a la plataforma de T-Learning DiadaTV, se determinó que la misma es accesible y puede ser utilizada desde cualquiera de los dispositivos planteados en la tabla 3 sin importar sus características o gama. Por ende, se concluye que los requerimientos mínimos reales de hardware para un óptimo funcionamiento de plataforma DiadaTV se ajustan y satisfacen con cualquiera de los equipos mencionados anteriormente desde su gama baja. Se debe mencionar que en dichos dispositivos la experiencia de usuario será mucho más placentera si se los utiliza en condiciones ideales detalladas en el capítulo 3 para garantizar la fluidez de aplicación. Esta versatilidad de la plataforma para desplegarse en casi cualquier dispositivo facilita su apertura e interacción con los estudiantes del departamento ya que no limita de ninguna manera su uso.

Con base a los resultados obtenidos tras la evaluación técnica referente a las pruebas de red sobre diferentes dispositivos aplicada a la plataforma de T-Learning DiadaTV, se determinó que el máximo ancho de banda promedio consumido durante su uso es de 6,57 Mbps para garantizar un correcto funcionamiento con un máximo de 51,35 paquetes perdidos por segundo. Considerando que el ancho de banda de las redes domésticas locales que ofrecen los principales proveedores del país superan los 10Mbps en su plan más básico, se concluye que DiadaTV funcionaría de forma óptima y con fluidez sin llegar a saturar dichas redes. Esto tomando en cuenta que al utilizar la plataforma se establece una conexión a servidores europeos. Este es un factor determinante frente a una posible implementación local de la plataforma ya que no presentaría ninguna limitante en cuanto a capacidad de la red.

Al evaluar los resultados obtenidos en las diferentes preguntas de la encuesta realizada a estudiantes de la materia de “Aplicaciones para Radiodifusión y Televisión Digital Terrestre” de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, se confirmaron todas las hipótesis propuestas previamente. Dichas hipótesis planteaban que el uso de herramientas interactivas, la calidad de los contenidos y el bajo o nulo valor económico de la plataforma, hacen que la experiencia del usuario sea efectiva y placentera, además de generar una fidelidad en el uso de la misma. Por otra parte, a pesar de que para 10 de los 19 estudiantes el curso desarrollado fue difícil de entender, de igual forma, para 11 de ellos el contenido de la plataforma y el curso como tal fue puntuado de forma muy positiva al igual que las interactividades mostradas en los mismos. Por ende, se concluye que la baja comprensión del curso se debe a que no se aplicó una metodología de enseñanza y pedagogía apropiada, sin embargo, esto no afectó la apreciación que tuvieron los estudiantes sobre la usabilidad de la plataforma.

Recomendaciones

Para seleccionar una plataforma a usar como base dentro de trabajos similares, se debe realizar previamente un levantamiento de criterios de interés a evaluar. Dichos criterios deben ir enfocados acorde a cumplir los objetivos planteados en el trabajo y con base al lugar, entorno o población en donde la plataforma va a ser evaluada o implementada. De esta forma, se puede identificar claramente la mejor plataforma acorde a las condiciones requeridas y no la que mejores prestaciones, tecnologías, herramientas o demás características tenga. Esto se lo recalca ya que en ciertas ocasiones no siempre la plataforma más novedosa o actual es la mejor, sino la que más se adapte a las condiciones necesarias para resolver la problemática.

Para facilitar la comprensión de los contenidos desarrollados sobre las plataformas y garantizar una transmisión de conocimiento efectiva, es importante aplicar modelos pedagógicos o metodologías de enseñanza confiables durante el desarrollo del curso. Contactar con docentes capacitados al respecto o con estudios pedagógicos avanzados que avalen que los contenidos, cursos, presentaciones o demás material de la plataforma hagan uso de estos modelos y sean pedagógicos ayudaría a prevenir que los usuarios tengan problemas al interactuar con el contenido.

Es importante que para el desarrollo de la encuesta en función de medir de la satisfacción o experiencia del usuario en la plataforma, se desarrollen las preguntas con base a estudios previos en los cuales se han establecido hipótesis y modelos estadísticos en los que se hayan obtenido datos que entreguen información importante para la medición características como usabilidad, fidelidad, experiencia, calidad de contenidos, etc. De esta forma se garantiza no utilizar preguntas que únicamente respondan al correcto funcionamiento de la plataforma, sino que entreguen un conjunto de matices más completo que facilite su posterior análisis.

Al realizar pruebas de aplicaciones sobre diferentes dispositivos electrónicos para evaluar su comportamiento se recomienda tomar en cuenta todas las características de dichos equipos, aspectos técnicos, sistemas operativos y diferentes gamas, para analizar los resultados obtenidos. Esto ya que un mismo dispositivo, pero de diferente marca o de diferente sistema operativo, puede ofrecer resultados distintos incluso con el mismo hardware. Considerar todas las gamas disponibles de un equipo, además de todos los recursos posibles del mismo, garantizará el desarrollo de amplias conclusiones fundamentadas correctamente.

Trabajos Futuros

Abrir una línea de investigación para el desarrollo de un proyecto en el cual se haga uso de SDR para generar una señal abierta de TV en la cual se pueda transmitir contenidos de la plataforma DiadaTV para evaluar la viabilidad técnica de la implementación de un sistema nacional de teleeducación en zonas sin acceso a Internet o donde el acceso a una institución educativa es difícil.

Implementar IPTV en ESPETV para la evaluación de contenidos interactivos cargados a una plataforma basada en servicios OTT en función de beneficiar a los estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Otorgando la creación de contenido y mantenimiento del proyecto a los estudiantes de la materia de “Aplicaciones para Radiodifusión y Televisión Digital Terrestre” de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones.

Desarrollar un proyecto conjunto en donde se desarrollen MOOCs acerca de las principales materias de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones para que los estudiantes de la misma tengan un repositorio digital, además de una metodología de aprendizaje diferente a su alcance. Dicho proyecto será implementado sobre una plataforma basada en servicios OTT o en su defecto, sobre la plataforma DiadaTV evaluada en el presente trabajo que garantiza estándares de accesibilidad, usabilidad y versatilidad de dispositivos.

Bibliografía

- Montes-Gil, J., Londoño-Rojas, L., & Tabares-Morales, V. (2019). Proceso metodológico para el análisis comparativo de validadores automáticos de accesibilidad Web. *Informador Técnico*, págs. 35-47.
- Aarreniemi, P. (2006). *MODELLING AND CONTENT PRODUCTION OF DISTANCE LEARNING CONCEPT FOR INTERACTIVE DIGITAL TELEVISION*. Helsinki: Helsinki University of Technology, Otamedia Oy.
- ADSL Zone. (21 de 04 de 2016). Obtenido de ADSL Zone: <https://www.adslzone.net/foro/smart-tv-y-monitores.77/caracteristicas-tv-box-mxq-4k-mas-barato.407988/>
- Arfania, Sayadi, & Khalesi. (2017). Factory Product 4K Android TV Box Mxq PRO Rk3229 7.1 1GB 8GBfor flotation machines. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 89-96.
- Ávalos Paz, O. (2021). La educación del futuro. *Ciencia*, págs. 32-33.
- Bates, P. (2003). *t-learning Study - A study into TV-based interactive learning to the home*. UK: PBJ Associates. Obtenido de <http://www.pjb.co.uk/t-learning/contents.htm>
- Blog IPTV. (3 de 11 de 2019). Obtenido de Blog IPTV: <https://blog-iptv.com/es/mxq-pro-4k-opiniones>
- Bonilla-Guachamín, J. (2020). *Las dos caras de la educación en el COVID-19*. *CienciAmérica*, vol. 9.
- Bravo, N. C. (2016). *Definición de una norma técnica para la implementación de TDT en dispositivos móviles*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Canva. (2023). *Herramienta de diseño gratuita*. Obtenido de https://www.canva.com/es_419/
- Carrascal, M., & Sanz, C. (2016). *Revisión de experiencias de T-learning*. In *V Jornadas Iberoamericanas sobre Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva (JAUTI2016)*. La Habana.

- Chas, A. (27 de 9 de 2020). *PosPro*. Obtenido de PosPro: <https://pospro.alainchas.dev/codecs-de-audio/>
- Cherrez, S., & Feraud, I. (2021). Aplicativo T-Learning para TDT en el Ecuador. *INVESTIGATIO*, 67-80. doi:<https://doi.org/10.31095/investigatio.2015.6.3>
- Coloma Falcón , B., & Ubieto Artur, A.-P. (2021). Accesibilidad y usabilidad de las interfaces web de bibliotecas. *Universidad de Zaragoza*.
- Cordero, C. (2018). *Propuesta tecnológica de evaluación del aprendizaje basado en plataformas t-learning usando el protocolo USSD como canal de retorno*. Universidad de Cuenca. Cuenca.
- Coursera. (2023). *Inicia una carrera profesional en Coursera*. Obtenido de <https://www.coursera.org/>
- Coyle, J., & Thorson, E. (2013). The Effects of Progressive Levels of Interactivity and Vividness in Web Marketing Sites. *Journal of Advertising*, 65-77.
- Cumbicus, S. (2016). *Estudio Comparativo entre las plataformas de transmisión IPTV y OTT TV (Over The Top TV) para brindar servicio de televisión*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Davis, E., & Saraceni, A. (2021). *MOOCs: Nuevas herramientas para el aprendizaje mediado*.
- De Castro, C., Alcantud, C., & Aguilar, J. (2021). L. *TELEDU. Plataforma t-Learning para todos*.
- de Castro, C., Alcantud, F., Aguilar , J., Garcia, E., & Torres, J. (2020). *TELEDU. Plataforma T-Learning para todos*. JAUTI2020.
- de Castro, C., Ramirez, M., Torres, J., Cabo , J., Garcia , E., & Oliveira, C. (2013). Plataforma IPTV SiestaCloud. *JAUTI2013*, 62-87.
- de Castro, C., Torres, J., Serrano, A., Ramirez, M., Garcia, E., & Oliveira, C. (2013). Plataforma TU-Learning. *JAUTI2013*, 273-298.

Debarun, C., Mujahid, S., Aaliyah, S., Justin, P., Ganesh, D., & Dal Mas, F. (2023). Whatching is valuable: Consumer views - Content consumption on OTT platforms. *ELSEVIER*, 1-15.

Descript. (2023). *Descript Help Center*. Obtenido de <https://help.descript.com/hc/en-us>

Díaz, H. A. (2011). *Marco de referencia para diseño y construcción de contenidos T-Learning*. Popayán: Universidad de Cauca.

Estavillo, M. (2020). Los servicios OTT: provisión de ocntenidos vs televisión abierta y de paga. *GACETA IFT*, 11-15.

Gallardo, A. (2022). *DeStreaming*. Obtenido de DeStreaming: <https://www.destreaming.es/streaming/mejores-codecs-de-video-para-streaming/>

Genially. (2023). *Genially*. Obtenido de <https://genial.ly/es/>

Google Chrome. (2023). *Requisitos del sistema del navegador Chrome*. Obtenido de <https://support.google.com/chrome/a/answer/7100626?hl=es>

Google Chromecast. (2023). *Especificaciones del Chromecast*. Obtenido de <https://support.google.com/chromecast/answer/3046409?hl=es>

Huidobro, J. M. (2006). TDT. La televisión digital terrestre. *BIT*, 67-69.

Interactivty. (2020). *FreeAuti*. Obtenido de <https://www.freeauti.org/#/content/>

Interactivty. (2022). *DiadaTV*. Obtenido de DiadaTV: <https://diada.tv/>

Javier Ortiz. (2017). Obtenido de Javier Ortiz: <https://javierortiz.mx/vod/formato-de-video-mas-utilizado/>

Koleyni, G. (s.f.). *Unión Internacionales de Telecomunicaciones*. Obtenido de Unión Internacionales de Telecomunicaciones: <https://www.itu.int/itu-news/manager/display.asp?lang=es&year=2008&issue=08&ipage=28>

&ext=html#:~:text=El%20UIT%E2%80%93T%20define%20la,seguridad%2C%20interactividad%20y%20fiabilidad%E2%80%9D.

Ling, Q., Zhiguo, L., Yujian, D., & Leitao, G. (2009). Cloud Computing: An overview. *LNCCN, volumen 5931*, 626-631.

Llanga , A., Chávez, M., & Montero, P. (2016). *Análisis de T-Learning de Contenido Informativo de Prevención de Desastres Naturales, estimados por el COE utilizando Plataforma Villageflow con Software Ginga para la Zona Tres del Ecuador*. Riobamba: Universidad Nacional Chimborazo.

Lloret, J., García , M., & Boronat, F. (2008). *IPTV: La televisión por Internet*. Málaga: Vértice S.L.

López , J., Roquero, P., Perdices, D., Vega , C., & Aracil , J. (2017). FelixTop: sistema escalable y flexible de medidas de calidad para servicios Over The Top. *JITEL 2017*, 1-6.

Lopez, E. (2013). *La expansión del conocimiento en abierto: Los MOOCs*. Barcelona.

LOVO. (2023). *AI Voice Generator*. Obtenido de <https://lovo.ai/>

Martins, C. (Mayo de 2019). *aprende cctv* . Obtenido de <https://aprendacctv.com/que-es-cctv-entienda-los-detalles/>

Mata, F. J. (2010). *Videovigilancia: CCTV usando vídeos IP*. España : Vertices S.L.

Mejor Tablet. (s.f.). Obtenido de Mejor Tablet: <https://mejortablet.com/las-mejores-tablets-de-gama-media/>

MiHome Xiami. (2023). *Mi Tv Stick Xiaomi*. Obtenido de <https://mihome.ec/product/mi-tv-stick-xiaomi/>

MINTEL. (5 de 5 de 2022). *Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información*.

Obtenido de ECUADOR CONTINÚA CRECIENDO EN FIBRA ÓPTICA:

<https://www.telecomunicaciones.gob.ec/ecuador-continua-creciendo-en-fibra-optica/>

- Moreno, G., & Reyes, A. (2012). Exploración del T-Learning y los contenidos digitales en el contexto educativo. *Activa, ISSN 2027-8101*, 95-103.
- Moreno, G., & Reyes, A. (2015). *Aplicativo T-Learning en la Televisión Digital Terrestre*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Muguirra, A. (2023). *QuestionPro*. Obtenido de QuestionPro:
<https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>
- Multi Oferta*. (s.f.). Obtenido de Multi Oferta: <https://www.multioferta.es/smartphones-financiados/preguntas-frecuentes/caracteristicas-moviles-gama-alta-media-baja-30.html>
- OBS Project. (2023). *OBS Project*. Obtenido de <https://obsproject.com/es/download>
- Pérez, R., & Cabero, J. (2014). Los MOOCs: De innovación disruptiva a nuevo modelo de negocio en educación en educación superior. *Educación y Comunicación*, 27-39.
- Pindado, J. (2010). *T-Learning el potencial educativo de la televisión digital interactiva*. Sevilla: Congreso Euro-Iberoamericano de Alfabetización Mediática y Culturas Digitales.
- Reyes, A., Builes, J., & Soto, D. (2013). *El T-Learning y la creación de sus contenidos*. Cancun, México: LACCET.
- Rodríguez, A. (2020). *El Comercio*. Obtenido de Tres sectores crecieron durante la pandemia en el país: <https://www.elcomercio.com/tendencias/teleeducacion-teletrabajo-entretenimiento-crecimiento-covid19.html>
- Rosete-Suárez, A., & Aguilar, R. (2015). Los cursos masivos en línea en Coursera y su empleo potencial en los programas de ingeniería en América Latina. *Lámpsakos*, págs. 61-70.
- Sampedro, C. (2018). *Propuesta tecnológica de evaluación del aprendizaje basado en plataformas t-learning usando el protocolo USSD como canal de retorno*. Cuenca: Universidad de Cuenca.

Santana, P., Anido, L., Acosta-Díaz, R., & Contreras-Castillo, J. (2010). Hacia una plataforma basada en Web para la entrega y creación de contenidos para IPTV. *Novena Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2010)* (pág. 96). Colima: Facultad de Telemática, Universidad de Colima.

Soo - Yeon, Y., & Jong - Bae, K. (2022). A study on user satisfaction and intention to continue use of OTT platform digital content provision service. *7th International Conference on Big Data, Cloud Computing and Data Science (BDC)* (págs. 1-5). Danang - Vietnam: IEEE CIS.

Spiegato. (2023). Obtenido de Spiegato: <https://spiegato.com/es/que-es-idtv>

Support Google. (s.f.). Obtenido de Support Google:

<https://support.google.com/chromecast/answer/3046409?hl=es#zippy=%2Cchromecast%2Cchromecast-ultra%2Cchromecast-con-google-tv-k>

Tabletas ES. (2015). Obtenido de Tabletas ES: <http://www.tabletas.es/mejor-tablet-gama-baja/>

Tecnología Clic. (2019). Obtenido de Tecnología Clic:

<https://tecnologiatic.com/dispositivos/tablets/mejores-tablets-gama-alta-2019/>

TeleStream. (s.f.). Obtenido de TeleStream: <https://www.telestream.net/video/solutions/what-is-ott.htm>

Udemy. (2023). *Udemy*. Obtenido de <https://www.udemy.com/es/>

USDOD. (1999). *Development of Interactive multimedia instruction*. U.S. Department of Defense.

Utah, U. d. (s.f.). *WAVE*. Obtenido de <https://wave.webaim.org/>

Vasco, D., & Bedoya, S. (2016). *“Integración de Arquitectura de Hardware y Software para el despliegue de servicios T-learning en los procesos de formación a distancia en el SENA”*. Cali, Colombia: SENA.

Vegas Pro. (2023). *Vegas Edit Support*. Obtenido de

<https://www.vegascreativesoftware.com/us/vegas-edit/>

Won, K. (2009). Cloud Computing: Today and tomorrow. *Journal of Object Technology*, 65-72.

Zárate, D. (2012). *Diseño e implementación de una aplicación interactiva para educación a distancia:*

T-Learning a través de un canal TDT universitario y un canal IPTV en la ciudad de Lima. Lima:

Pontificia Universidad Católica del Perú.