RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Andrés Felipe Guaglianone Picón
FACULTAD	Ingenierías
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniería de Sistemas
DIRECTOR	Yegny Karina Amaya Torrado
TÍTULO DE LA TESIS	Sistematización de los formatos requeridos en el proceso de virtualización de cursos en línea para la Unidad de Educación Virtual
TITULO EN INGLES	Systematization of the required formats in the process of virtualizing online courses for the Virtual Education Unit

RESUMEN
(70 palabras)

Se desarrolló un sistema de gestión de formatos para la virtualización de cursos para la Unidad de Educación Virtual. Se realizó un análisis detallado de los procesos, identificando requisitos esenciales y diseñando interfaces intuitivas que aseguran una experiencia eficiente. Utilizando Symfony (PHP) y React (JavaScript), se creó un sistema adaptable a las diversas necesidades. Las pruebas confirmaron su eficacia, consolidándolo como herramienta fundamental para gestionar formatos y facilitar la virtualización.

RESUMEN EN INGLES

A format management system was developed for course virtualization for the Virtual Education Unit. A detailed analysis of the processes was carried out, identifying essential requirements and designing intuitive interfaces that ensure an efficient experience. Using Symfony (PHP) and React (JavaScript), a system adaptable to various needs was created. Tests confirmed its effectiveness, establishing it as a fundamental tool for managing formats and facilitating virtualization.

PALABRAS CLAVES	Virtualización, Gestión de formatos, Sistematización, JavaScript, Symfony, Optimización de procesos, pruebas.
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Virtualization, Format management, Systematization, JavaScript, Symfony, Process Optimization, Testing.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 105	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 36	CD-ROM:

Sistematización de los formatos requeridos en el proceso de virtualización de cursos en línea para la Unidad de Educación Virtual

Andrés Felipe Guaglianone Picón

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Ingeniería de Sistemas

Mcs. Yegny Karina Amaya Torrado

06 de diciembre de 2024

Índice

1. Sistematización de los formatos requeridos en el proceso de virtualización de cursos en línea para la Unidad de Educación Virtual 9
1.1. Descripción de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña 9
1.1.1. Misión 9
1.1.2. Visión 10
1.1.3. Objetivos de la UFPSO 10
1.1.4. Descripción de la estructura organizacional de la UFPSO 11
1.1.5. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado 12
1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia la Unidad de Educación Virtual de la UFPSO 13
1.2.1. Planteamiento del problema 16
1.3. Objetivos de la pasantía 17
1.3.1. Objetivo general 17
1.3.2. Objetivos específicos 17
1.4. Descripción de las actividades por desarrollar 18
2. Enfoques Referenciales 19
2.1. Enfoque conceptual 19
2.1.1. Modelo Vista Controlador 19
2.1.2. JavaScript 19
2.1.3. PHP 20
2.1.4. SQL 20
2.1.5. Symfony 21
2.1.6. Figma 21
2.1.7. React 22
2.1.8. MySQL Workbench 22
2.1.9. Visual studio code 23
2.1.10. PostgreSQL 23
2.2. Enfoque legal 24
3. Informe de cumplimiento del trabajo 26
3.1. Presentación de resultados 26

3.1.1. Objetivo 1: Analizar los formatos necesarios para la gestión de la virtualización de cursos en línea evaluando su funcionalidad. 26

3.1.2. Objetivo 2. Desarrollar un sistema de gestión de formatos para administrar los documentos requeridos en el proceso de virtualización de cursos en línea 53

3.1.3. Objetivo 3. Validar la funcionalidad del sistema a través de la ejecución de pruebas unitarias, con el fin de asegurar su correcto funcionamiento identificando áreas de mejora. 63

4. Diagnóstico final 99

5. Conclusiones 100

6. Recomendaciones 101

7. Referencias 102

Listado de Tablas

Tabla 1. Matriz DOFA de la dependencia asignada 14

Tabla 2. Descripción de las actividades por desarrollar..... 18

Tabla 3. Módulo estructura académica - Gestión del programa 37

Tabla 4. Módulo estructura académica - Gestión del módulo 38

Tabla 5. Módulo estructura académica - Gestión de la unidad..... 38

Tabla 6. Módulo estructura académica - Gestión del recurso..... 39

Tabla 7. Módulo estructura académica - Gestión de la temática 40

Tabla 8. Módulo usuarios - Gestionar usuario..... 40

Tabla 9. Módulo formato de evaluación de contenidos - Gestión formato evaluación de contenidos..... 41

Tabla 10. Módulo formato de evaluación de contenidos - Gestión coordinación pedagógica 42

Tabla 11. Módulo formato de evaluación de contenidos - Gestión coordinación comunicacional 43

Tabla 12. Módulo aprobación de recursos seleccionados - Gestionar formato de aprobación de recursos seleccionados..... 44

Tabla 13. Módulo aprobación de recursos seleccionados - Gestionar aprobación de los recursos seleccionados..... 44

Tabla 14. Módulo formato aprobación de guiones - Gestionar formato de aprobación de guiones 45

Tabla 15. Módulo formato aprobación de guiones - Gestionar la aprobación de los ítems de las temáticas por unidad 46

Tabla 16. Módulo formato instrucciones AVA y OVA - Gestionar formato de instrucciones AVA y OVA..... 47

Tabla 17. Módulo formato instrucciones AVA y OVA – Gestionar actividades por unidad 48

Tabla 18. Módulo evaluación de módulos virtualizados - Gestionar formato de evaluación de módulos virtualizados..... 49

Tabla 19. Módulo evaluación de módulos virtualizados - Gestionar evaluación por tema. 49

Tabla 20. Módulo revisión de módulos virtualizados - Gestionar la revisión de módulos virtualizados 50

Tabla 21. Módulo revisión de módulos virtualizados - Gestionar aprobación de items. 51

Tabla 22. Módulo acta - Gestionar acta 52

Tabla 23. Prueba 1 de configuración de la estructura académica 63

Tabla 24. Prueba 2 de configuración de la estructura académica 64

Tabla 25. Prueba 3 de configuración de la estructura académica 65

Tabla 26. Prueba 4 de configuración de la estructura académica 66

Tabla 27. Prueba 5 de configuración de la estructura académica 66

Tabla 28. Prueba 6 de configuración de la estructura académica 67

Tabla 29. Prueba 7 de configuración de la estructura académica 68

Tabla 30. Prueba 8 de configuración de la estructura académica 68

Tabla 31. Prueba 9 de configuración de la estructura académica 69

Tabla 32. Prueba 10 de configuración de la estructura académica 70

Tabla 33. Prueba 11 de configuración de la estructura académica 70

Tabla 34. Prueba 12 de configuración de la estructura académica 71

Tabla 35. Prueba 13 del formato de evaluación de contenidos..... 72

Tabla 36. Prueba 14 del formato de evaluación de contenidos.....73

Tabla 37. Prueba 15 de funcionalidad del sistema.....75

Tabla 38. Prueba 16 de funcionalidad del sistema.....77

Tabla 39. Prueba 17 de funcionalidad del sistema.....80

Tabla 40. Prueba 18 de funcionalidad del sistema.....82

Tabla 41. Prueba 19 de funcionalidad del sistema.....85

Tabla 42. Prueba 20 de funcionalidad del sistema.....87

Tabla 43. Prueba 21 de funcionalidad del sistema.....90

Tabla 44. Prueba 22 de funcionalidad del sistema.....93

Tabla 45. Prueba 23 de funcionalidad del sistema.....96

Listado de Figuras

Figura 1. Organigrama de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña 12

Figura 2. Diseño de Bosquejo 35

Figura 3. Diseño del MER de la base de datos relacional 54

Figura 4. Vista del Login 55

Figura 5. Vista de tabla de registros 56

Figura 6. Diseño de formularios Evidencia 1 57

Figura 7. Diseño de formularios Evidencia 2 58

Figura 8. Diseño de formularios Evidencia 3 59

Figura 9. Apartado de configuración 60

Figura 10. Opción de creación, edición y creación de PDF de los formato 61

Figura 11. Vista del PDF 62

Figura 12. Botón añadir. 76

Figura 13. Diligenciar los campos del formulario 76

Figura 14. Botón Guardar. 77

Figura 15. Botón editar 78

Figura 16. Diligenciar los campos del formulario. 79

Figura 17. Botón Actualizar 79

Figura 18. Botón añadir. 81

Figura 19. Diligenciar los campos del formulario. 81

Figura 20. Botón Guardar. 82

Figura 21. Botón editar 83

Figura 22. Diligenciar los campos del formulario 84

Figura 23. Botón actualizar.....84

Figura 24. Botón “añadir”.....86

Figura 25. Diligenciar los campos del formulario 86

Figura 26. Botón “Guardar”.....87

Figura 27. Botón editar.....88

Figura 28. Diligenciar los campos del formulario 89

Figura 29. Botón Actualizar.....89

Figura 30. Botón añadir 91

Figura 31. Diligenciar los campos del formulario. 92

Figura 32. Botón guardar.....92

Figura 33. Botón Editar 94

Figura 34. Diligenciar los campos del formulario 95

Figura 35. Botón Actualizar.....95

Figura 36. Botón “Ver PDF” 97

1. Sistematización de los formatos requeridos en el proceso de virtualización de cursos en línea para la Unidad de Educación Virtual

1.1. Descripción de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

La Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña (UFPSO) es una institución pública de educación superior ubicada en Ocaña, Norte de Santander, Colombia. Fundada según Acuerdo No. 003 del 18 Julio de 1974 del Consejo Superior de la Universidad Francisco de Paula Santander, como máxima expresión cultural y patrimonio de la región. Como entidad oficial de carácter seccional, cuenta con autonomía administrativa y patrimonio independiente, y está adscrita al Ministerio de Educación Nacional. La universidad lleva el nombre del prócer de la independencia colombiana Francisco de Paula Santander y se ha consolidado como un referente educativo en la región nororiental del país.

Actualmente la UFPSO cuenta con la Facultad de ciencias administrativas, la Facultad de ciencias agrarias, la Facultad de ingenierías, la Facultad de educación, el Centro de idiomas, la Escuela de Bellas Artes y la Unidad de educación abierta y a distancia, a través de los cuales, presenta una basta oferta académica que va desde programas técnicos laborales hasta maestrías.

1.1.1. Misión

La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, institución pública de educación superior, es una comunidad de aprendizaje y autoevaluación en mejoramiento continuo, comprometida con la formación de profesionales idóneos en las áreas del conocimiento, a través

de estrategias pedagógicas innovadoras y el uso de las tecnologías; contribuyendo al desarrollo nacional e internacional con pertinencia y responsabilidad social.

1.1.2. Visión

La visión de la UFPSO para el año 2025, es ser una universidad acreditada de alta calidad, reconocida por la excelencia y eficiencia en el ejercicio de las funciones misionales con enfoque glocal, situando en valor las potencialidades de la comunidad universitaria y participando en los cambios del entorno mediante la transferencia del conocimiento y la innovación; aportando al desarrollo sostenible de la sociedad.

1.1.3. Objetivos de la UFPSO

Fortalecimiento de la cultura de la autoevaluación y aseguramiento de la calidad académica. Comprende todo lo relacionado con el desarrollo docente para la excelencia académica; las actividades del Sistema Interno de Aseguramiento de la calidad base para la acreditación institucional y de programas académicos; la consolidación de las actividades de visibilidad, internacionalización y bilingüismo; y la virtualización e innovación de los programas académicos de cara al establecimiento de un campus virtual.

Gestión estudiantil pertinente y con calidad. Comprende todo lo relacionado con el fortalecimiento de los servicios académicos; la gestión curricular que potencie las competencias de los estudiantes y permita la implementación de los resultados de aprendizaje; y promoción de la oferta académica mediante estrategias locales con enfoque nacional e internacional.

Desarrollo sostenible institucional. Modernización de la Universidad en términos de su estructura, arquitectura de procesos y sistemas de información; las acciones estratégicas por la sostenibilidad del campus universitario; y la gestión del ciclo del talento humano como pilar del futuro de la Institución.

Investigación y extensión con proyección global. Consolidación de la producción científica, el fortalecimiento del proceso de extensión con pertinencia e impacto social y el desarrollo de procesos de innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica que redunden en beneficios para la Institución y sus grupos de valor.

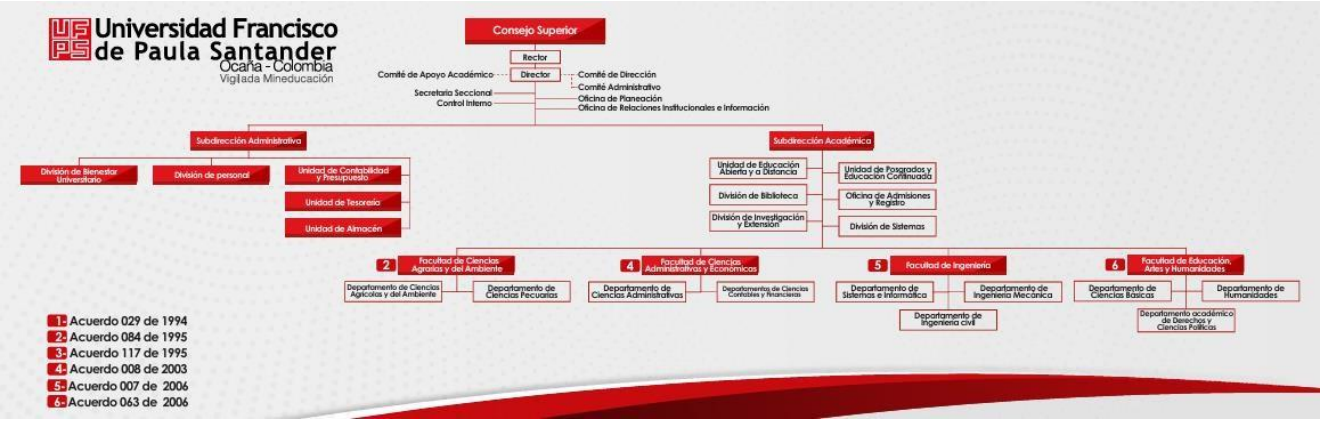
Bienestar universitario y responsabilidad social. Fortalecimiento de los servicios y la consolidación de los procesos de bienestar que beneficien el clima y ambiente organizacional. Así mismo, articula los esfuerzos de la Universidad por ejercer su responsabilidad social con especial énfasis en la educación inclusiva.

1.1.4. Descripción de la estructura organizacional de la UFPSO

En la Página de la Universidad, se muestra la estructura organizacional de la UFPSO, donde se observa al Consejo Superior a la cabeza, seguido del Rector y Director, respectivamente. Para posteriormente dividirse en dos Subdirecciones la Administrativa y la Académica. Finalmente, la Subdirección Administrativa se divide en algunas Unidades y Divisiones; y la Subdirección Académica se divide en Unidades, Divisiones, Facultades y Oficinas.

Figura 1.

Organigrama de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña



Nota: Tomado de (UFPSO, 2024)

1.1.5. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado

La Unidad de Educación Virtual de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (Univirtual), adscrita a la Subdirección Académica, tiene como propósito principal liderar la estrategia de virtualización dentro de la institución, integrando el uso de las TIC en los procesos académicos.

Además de promover la política de e-learning, la Univirtual apoya la creación, diseño y desarrollo de programas académicos bajo la metodología virtual, con el objetivo de ampliar la oferta educativa de la UFPSO. Esto se complementa con jornadas de capacitación en el uso adecuado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), dirigidas a toda la comunidad universitaria, para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en las diversas modalidades ofrecidas por la institución.

Aunque la Univirtual cuenta con personal altamente calificado, óptimas condiciones de infraestructura, tecnología de punta y un enfoque innovador que permiten una cobertura educativa amplia y de alta calidad, se ha identificado la necesidad de mejorar la celeridad en la revisión de documentos para que la creación y gestión de contenido educativo en los entornos virtuales sean más eficientes y ágiles. Y es así como el presente trabajo de grado mediante modalidad pasantía, tiene como objetivo darle solución a dicha necesidad mediante el desarrollo de un sistema basado PHP utilizando Symfony y React.

1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia la Unidad de Educación Virtual de la UFPSO

Para realizar el diagnóstico inicial de la dependencia asignada, se utiliza el análisis FODA, conocido como Matriz FODA. Esta metodología estudia la situación de una entidad u organización considerando tanto su contexto como sus características internas. En resumen, evalúa los factores internos (fortalezas y debilidades) que determinan la situación de la organización, así como los factores externos (oportunidades y amenazas) (Ballesteros, 2010) (Talancón, 2006).

Tabla 1.

Matriz DOFA de la dependencia asignada

	Fortalezas (F)	**Debilidades (D)**
MATRIZ DOFA	Estructura organizacional definida. • Acompañamiento del asesor o jefe inmediato. • Tecnología avanzada: plataformas educativas modernas, recursos multimedia y herramientas interactivas. • Personal altamente calificado. • Equipo de trabajo colaborativo y dinámico.	• Documentos, formatos e información sin digitalizar y sin adaptar al entorno virtual. • Demoras en el acceso a la información y herramientas, debido a la ausencia de sistemas que agilicen los procesos dentro del entorno virtual. • Falta de personal apto y capacitado para desarrollar los sistemas de automatización necesarios para mejorar el desarrollo del entorno virtual.
Oportunidades (O)	**FO**	**DO**
• Crecimiento del Mercado de E-learning: incremento de la demanda de la educación en línea a nivel global (Suárez & Huepo, 2022) • Formación continua: aumento en la demanda de programas académicos y de capacitación profesional. • Desarrollo de contenido especializado, para sectores como tecnología y negocios.	• Implementación de nuevos sistemas y nuevas tecnologías, en las plataformas educativas modernas y recursos multimedia para ofrecer una experiencia de aprendizaje más rica y atractiva. • Unión de la estructura organizacional y el personal calificado para diseñar y ofrecer programas innovadores y de alta calidad, respondiendo a la	• Digitalizar y adaptar los documentos, formatos e información al entorno virtual, justificado en el aumento del mercado E-learning. • Utilizar innovaciones tecnológicas, para desarrollar sistemas que agilicen el acceso a la información y herramientas en el entorno virtual. • Promover el desarrollo de contenido especializado en tecnología y negocios para formar al personal en áreas críticas y

	creciente demanda global de educación en línea. • Expansión de programas de formación continua virtual apoyados por un equipo colaborativo y dinámico.	mejorar la implementación de tecnologías innovadoras.
Amenazas (A)	**FA**	**DA**
• Brechas digitales que afectan la agilidad y facilidad con la que los docentes y estudiantes pueden interactuar con la plataforma (Alvarado Cantor, Fonseca Ramírez, & Fajardo Gutiérrez). • Competencia: Creciente número de instituciones ofreciendo programas en línea, con plataformas altamente desarrolladas que puede saturar el mercado (Levano, Chong, Murga, & Lara, 2022). • Retención de estudiantes: dificultad para mantener a los estudiantes comprometidos y evitar la deserción (De la Garza-Carranza, Balmori-Méndez, & Galván-Romero, 2013) • Calidad de la educación: necesidad constante de asegurar y demostrar la calidad y validez de los programas ofrecidos y plataformas utilizadas.	• Capacitar al personal interesado en el uso eficiente de plataformas educativas. • Establecer un sistema de soporte técnico accesible y eficaz que pueda responder rápidamente. • Aprovechar la tecnología avanzada y el personal calificado para diferenciarse en el mercado, innovando constantemente e invirtiendo en investigación y desarrollo. • Implementar sistemas rigurosos de evaluación y mejora continua que aseguren la calidad y validez no solo de las herramientas virtuales sino de los programas ofrecidos. • Crear programas de mentoría y asesoramiento que brinden apoyo académico y emocional a los estudiantes, ayudándolos a mantenerse comprometidos y motivados.	• Priorizar la digitalización y adaptación de documentos para reducir brechas digitales y mejorar la interacción entre docentes y estudiantes, minimizando el impacto de la competencia. • Implementar sistemas básicos de automatización utilizando soluciones de software asequibles y seguras para acelerar el acceso a la información, mejorando así la experiencia del usuario y diferenciándose de la competencia. • Distinguirse mediante la mejora continua de la calidad educativa, integrando prácticas de evaluación y retroalimentación para asegurar y demostrar la calidad de los programas ofrecidos. • Desarrollar e implementar políticas robustas de ciberseguridad y protección de datos, asegurando que la información de estudiantes y personal esté protegida.

1.2.1. Planteamiento del problema

La Unidad de Educación Virtual de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, enfrenta desafíos significativos en la adaptación y optimización de sus procesos y sistemas para el entorno virtual. La falta de digitalización de documentos está causando ineficiencias que afectan tanto a su personal como los procedimientos que este debe realizar. Las brechas digitales y la competencia en el mercado de e-learning exigen que la institución mejore continuamente sus plataformas y ofrezca programas de alta calidad. Para mantenerse competitiva y garantizar una experiencia de aprendizaje eficaz, es esencial desarrollar estrategias que aborden estas debilidades y amenazas, aprovechando las fortalezas existentes y las oportunidades del mercado (Osorio, 2006).

Con base en lo anteriormente descrito, este trabajo implementará la sistematización de los formatos requeridos que constituyen la documentación base para la virtualización de cursos en línea para la UniVirtual, utilizando el framework Symfony junto con la librería React debido a que estas son las tecnologías adoptadas por la institución para el desarrollo de sus sistemas. Este sistema permitirá agilizar la revisión de documentos y optimizar la creación y gestión de contenido en entornos virtuales.

1.3. Objetivos de la pasantía

1.3.1. Objetivo general

Sistematizar los formatos requeridos en el proceso de virtualización de cursos en línea para la Unidad de Educación Virtual.

1.3.2. Objetivos específicos

Analizar los formatos necesarios para la gestión de la virtualización de cursos en línea evaluando su funcionalidad.

Desarrollar un sistema de gestión de formatos para administrar los documentos requeridos en el proceso de virtualización de cursos en línea.

Validar la funcionalidad del sistema a través de la ejecución de pruebas unitarias, con el fin de asegurar su correcto funcionamiento identificando áreas de mejora.

1.4. Descripción de las actividades por desarrollar

Tabla 2.

Descripción de las actividades por desarrollar

Objetivo general	Objetivo específico	Actividades por desarrollar
Sistematizar los formatos requeridos en el proceso de virtualización de cursos en línea para la Unidad de Educación Virtual	Analizar los formatos necesarios para la gestión de la virtualización de cursos en línea evaluando su funcionalidad.	Revisión e identificación de los formatos que se van a sistematizar. Consulta acerca de los requerimientos del diseño de los formatos al personal interesado. Identificación de los requisitos específicos que deben cumplir los formatos virtuales.
	Desarrollar un sistema de gestión de formatos para administrar los documentos requeridos en el proceso de virtualización de cursos en línea.	Diseño del MER de la base de datos relacional. Creación del diseño de la interfaz del sistema. Desarrollo de los formatos virtuales.
	Validar la funcionalidad del sistema a través de la ejecución de pruebas unitarias, con el fin de asegurar su correcto funcionamiento identificando áreas de mejora.	Definición de los criterios que evaluaran la funcionalidad de los formatos. Ejecución del proceso de evaluación. Análisis de los resultados de las pruebas de evaluación. Implementación de mejoras.

2. Enfoques Referenciales

2.1. Enfoque conceptual

2.1.1. Modelo Vista Controlador

El patrón Modelo-vista-controlador (MVC) se emplea para el desarrollo de interfaces de usuario, gestionar datos y la estructura de la lógica de control. Este enfoque separa claramente la lógica del negocio y la visualización la cual se define como la "separación de preocupaciones". Este enfoque facilita la organización eficiente del trabajo y permite una mejora en el mantenimiento del software.

Los tres elementos principales del patrón MVC se componen así:

- Modelo: aquí se procesa la información de la aplicación y es donde se encuentra la lógica del negocio.
- Vista: se encarga de la presentación visual de lo que ve el usuario final. Su función principal es mostrar los datos provenientes del modelo de manera visual.
- Controlador: es el que se encarga de dirigir las acciones entre los modelos y vistas (MVC, 2023).

2.1.2. JavaScript

Es un lenguaje de programación diseñado para el desarrollo web que permite añadir características complejas a las páginas web, es utilizado para agregar interactividad y dinamismo, ejecutándose en el navegador web del usuario con el fin de manipular elementos HTML.

Este lenguaje desempeña un papel clave siendo la tercera capa de las tecnologías estándar en el desarrollo web complementando así a HTML, que proporciona la estructura de las páginas, y a CSS, encargado de dar diseño visual. Juntos, se integran para generar una experiencia interactiva y brindar funcionalidad a los sitios web (MDN Web, 2024).

2.1.3. PHP

Preprocesador de hipertexto (PHP), es un lenguaje de programación de código abierto utilizado para el desarrollo de aplicaciones web dinámicas y es un lenguaje que está en constante perfeccionamiento gracias a su comunidad. Su función principal es la ejecución del lado del servidor, es decir, generalmente PHP es el encargado de ejecutar la aplicación o sitio web (Equipo editorial de IONOS, 2023).

2.1.4. SQL

Acrónimo de Structured Query Language (SQL) es un lenguaje de programación utilizado para la gestión de información en bases de datos relacionales, se utiliza para realizar operaciones de guardado, actualización y borrado de información. Este lenguaje ofrece una forma estándar de interactuar con los distintos sistemas de gestión de base de datos haciendo que los programadores y administradores de las mismas puedan manipular cualquier base de datos de manera efectiva (AWS, 2024).

2.1.5. Symfony

Symfony es un framework código abierto para el desarrollo de aplicaciones web en el lenguaje de PHP. Su objetivo principal es acelerar el proceso de desarrollo y crear aplicaciones web que puedan ser escalables con el tiempo.

Este framework les proporciona a los desarrolladores una colección de herramientas que, además de hacer más rápido del proceso de desarrollo, fomenta buenas prácticas. Symfony es muy utilizado y respaldado por la comunidad debido a su capacidad para gestionar proyectos sin importar su tamaño y complejidad. Symfony permite también tener un mantenimiento sencillo en la aplicación ya que todo está organizado, además cuenta comandos que agilizan el desarrollo de las aplicaciones (Moonen, 2024) (Blanco, 2018).

2.1.6. Figma

Es una herramienta de diseño de UI (interfaz de usuario) utilizada para la creación de prototipos dinámicos y diseños de todo tipo. Figma es una herramienta basada en la web lo que significa que no hay que descargar absolutamente nada para poder hacer uso de ella. Figma se utiliza debido a sus herramientas de diseño haciéndola muy popular para los diseñadores gráficos, personas dedicadas al marketing y desarrolladores.

En Figma se pueden hacer las siguientes cosas:

- Creación de wireframes estáticos y mockups para aplicaciones.
- Creación de prototipos interactivos.

- Creación de presentaciones, logos, infografías y publicaciones de redes sociales (Stevens, 2024).

2.1.7. React

Es una biblioteca de JavaScript de código abierto creada para construir interfaces de usuario. React utiliza un enfoque basado en componentes, esto significa que la interfaz de usuario se divide en unidades reutilizables en toda la aplicación. Cada componente es el responsable de una parte de la interfaz de usuario haciendo las aplicaciones escalables y mantenibles. Esta biblioteca sirve no solo para desarrollo basado en la web, sino que también para la creación de aplicaciones móviles mediante la implementación del framework React Native. React utiliza el lenguaje JSX (JavaScript XML), lo cual es una combinación entre HTML y JavaScript haciendo que los desarrolladores dominen el lenguaje de manera rápida (Coppola, 2023).

2.1.8. MySQL Workbench

Es una herramienta creada para los arquitectos de bases de datos, desarrolladores y administradores de estas. MySQL Workbench ofrece funcionalidades de modelado de datos, desarrollo SQL e incluso administración de servidores, permitiendo a los desarrolladores y arquitectos de datos diseñar y gestionar las bases de datos ofreciendo todo lo necesario para crear modelos entidad-relación, así como también facilitar el trabajo en entornos de trabajo complejo (Oracle, 2024).

2.1.9. Visual studio code

Visual studio code es un editor de código fuente bastante veloz, adecuado para el uso diario. VS CODE cuenta con la compatibilidad de cientos de lenguajes. Además, este editor también tiene integración con herramientas de compilación, depuración, creación de scripts y el control de versiones a través de GIT (Visual Studio Code, 2024).

2.1.10. PostgreSQL

Es un sistema de gestión de base de datos relacional de código abierto, robusto y ampliamente utilizado por la comunidad. PostgreSQL está diseñado para manejar cargas de trabajo desde aplicaciones pequeñas hasta sistemas de gran procesamiento de datos. PostgreSQL ha ganado una reputación por su buena arquitectura, rendimiento, confiabilidad, seguridad e integridad de la información (Postgresql Documentation, 2024).

2.2. Enfoque legal

Hacer una integración tecnológica, requiere comprensión y cumplimiento de leyes y regulaciones correspondientes. En el ámbito legal, usar la tecnología ofrece eficiencia, conveniencia y plantea desafíos únicos en términos de protección de datos, propiedad intelectual y cumplimiento normativo. Es fundamental abordar estos aspectos desde una perspectiva legal sólida para garantizar que el uso de la tecnología sea beneficioso y ético (Generación Anáhuac, 2019).

A continuación, se referencian algunas leyes o normas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de este proyecto:

- Decreto N° 338 del 8 marzo de 2022:

"Por el cual se adiciona el Titulo 21a la parte 2 del Libro 2 del Decreto Único 1078 de 2015, Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con el fin de establecer los lineamientos generales para fortalecer la gobernanza de la seguridad digital, se crea el Modelo y las instancias de Gobernanza de Seguridad Digital y se dictan otras disposiciones" (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Decreto 338 de 8 Marzo de 2022, 2022).

- Ley 1581 2012:

“Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales” (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Modelo de Seguridad, 2018).

- Decreto 1008 2018:

"Por el cual se establecen los lineamientos generales de la política de Gobierno Digital y se subroga el capítulo 1 del título 9 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1078 de 2015, Decreto Único Reglamentario del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones” (MinTIC, 2018).

3. Informe de cumplimiento del trabajo

3.1. Presentación de resultados

La Unidad de Educación Virtual se enfrenta a un desafío de gestionar eficientemente una serie de formatos físicos que se utilizan dentro de la dependencia para llevar a cabo un control detallado de las actividades que se realizan en la misma. Actualmente, los formatos previamente mencionados requieren una gestión manual para su creación, actualización, y lectura, lo que resulta en procesos lentos, poco optimizados, propensos a errores y difíciles de auditar. Con el fin de optimizar estas actividades, se identificó la necesidad de digitalizar dichos formatos no solo con el objetivo de permitir una gestión sistematizada, sino también una mejor accesibilidad y precisión de la información que manejan dentro de la dependencia.

3.1.1. Objetivo 1: Analizar los formatos necesarios para la gestión de la virtualización de cursos en línea evaluando su funcionalidad.

Actividad 1: Revisión e identificación de los formatos que se van a sistematizar.

Para lograr el desarrollo del primer objetivo, se realizó un análisis para cada uno de los formatos que actualmente se están utilizando en la Unidad de Educación Virtual. Este análisis comprendió lo siguiente:

- Revisión e identificación de los formatos (se identificarán los formatos a desarrollar, cada formato se clasificará según su función.)

- Consulta acerca de los requerimientos del diseño de los formatos al personal interesado.
- Identificación de los requisitos específicos que deben cumplir los formatos virtuales.

Después de una reunión con la Coordinadora de la Unidad de Educación Virtual, se determinaron los siguientes formatos que se necesitaban digitalizar:

- Formato de evaluación de contenidos.
- Formato de aprobación de recursos seleccionados.
- Formato de aprobación de guiones.
- Formato de instrucciones AVA y OVA.
- Formato de evaluación de módulos virtualizados.
- Formato de revisión de módulos virtualizados.
- Historial de cambios y actualizaciones.
- Acta de entrega.

Después de hacer una identificación de los formatos que se necesitaban virtualizar, se realizó una revisión de los mismos, en donde se especifica su función, en qué momento se hace uso de ellos, así como también los campos que se necesitan diligenciar y las personas que deben aprobarlos al finalizarlos.

Formato de evaluación de contenidos (F4)

Este formato se utiliza para poder evaluar los contenidos de las unidades que cada módulo contiene. Las revisiones de cada contenido por unidad son realizadas por los coordinadores comunicacionales y pedagógicos. Estas revisiones abordan el contenido temático que el experto temático entrega, el cual proporciona las unidades de forma individual o completa del módulo. Cada módulo oscila entre tres a cinco unidades.

El proceso de revisión para cada unidad no tiene un límite definido, es decir, el contenido puede ser devuelto al menos una vez para ajustes por parte del experto temático. Las revisiones se repiten cuantas veces sea necesario, y en el formato se ve reflejada la cantidad de revisiones hechas por las dimensiones evaluadas.

Las revisiones llevan un control detallado las cuales incluyen campos tales como fecha, observaciones, número de revisión, y el estatus de la aprobación (aprobado y no aprobado). Estas revisiones por unidad se realizan de forma independiente para cada dimensión. Una vez finalizadas, el documento se firma por los dos coordinadores y se aprueba.

Formato de aprobación de recursos seleccionados (F5)

A través de este formato se realiza la selección de los tipos de recursos educativos que se producirán con el contenido del módulo. No hay una cantidad fija de recursos por módulo, por lo general varían entre 3 a 6 recursos por unidad, el número de unidades depende de los créditos

que tenga el módulo, está entre 2 a 4 unidades. En este formato se incluye el nombre de cada unidad, las temáticas agrupadas para cada recurso y el tipo de recursos seleccionado (a veces se utiliza un formato por unidad o un por todo el módulo, esto depende de cómo realice el experto temático las entregas del material o de cómo avance el equipo de la Unidad la revisión de contenidos), la selección de estos tipos de recursos la realiza la dimensión comunicacional y posteriormente se envían a la dimensión organizacional, quien puede sugerir cualquier cambio o aprobar. Una vez aprobados desde la Unidad se envía al experto temático quien también puede sugerir algún cambio tanto en el agrupamiento de las temáticas como en el tipo de recurso seleccionado.

Formato de aprobación de guiones (F6)

Este formato se utiliza para la aprobación de guiones, en el formato anterior se seleccionó el tipo de recurso y las temáticas agrupadas, en este punto la dimensión comunicacional, realiza la construcción de guiones, uno para cada recurso.

En este formato se repiten las tablas tantas veces como recursos contenga la unidad, los ítems de cada tabla son los mismos, pero se repiten porque cada guion debe ser evaluado de forma independiente. Hasta este momento el experto temático puede sugerir o solicitar cambios. Una vez aprobado el guion se remite a la siguiente etapa: la producción del recurso y una vez producido no podrá solicitar ajustes sobre éste. Se maneja siempre un formato por unidad temática y se envía junto con los guiones al experto temático, quien se encarga de llenarlo, si tiene una observación la podrá diligenciar en el espacio que lleva ese mismo nombre para que el

equipo de la Unidad lo corrija y posteriormente se realice nuevamente el proceso, cuando ya está aprobado el experto temático lo firma para pasar al proceso de producción.

Formato de instrucciones AVA y OVA (F7)

En este formato se proporcionan instrucciones sobre el contenido del curso y cómo se llevarán a cabo las actividades de enseñanza y aprendizaje. En el Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), los estudiantes pueden acceder a los recursos educativos, participar en foros y realizar actividades (Arias, 2022).

El Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) se refiere a los recursos digitales específicos diseñados para ser utilizados dentro de un AVA. Un OVA puede ser un video, una animación o cualquier otro recurso y está diseñado para facilitar el aprendizaje de un tema (Ríos, 2019).

En el AVA se incluyen elementos como un video de bienvenida, el micro currículo, una prueba pre saber, el contenido educativo, y una zona de comunicaciones y actividades. Toda esta información debe especificarse claramente en cuanto a cómo se organizará cada recurso en la plataforma, para luego enviársela al integrador, quien es el encargado de subir los recursos a la plataforma.

Formato de evaluación de módulos virtualizados (F10)

En este punto ya el módulo debe estar en plataforma, este formato se utiliza internamente por el equipo de la dependencia para revisarlo antes de ser evaluado por el coordinador general y el experto temático, se registran las observaciones y se remite al integrador para que realice los ajustes necesarios, una vez estos son realizados, este informa a las dimensiones quienes revisan nuevamente este formato y si se corrigió hacen la observación respectiva, una vez listo, se firma y se guarda en el repositorio.

Luego se le hace saber al experto temático que ya se encuentra listo para su respectiva evaluación.

Formato de revisión de los módulos virtualizados (F11)

Este formato es el último que se diligencia antes de realizar el acta de finalización y entrega del módulo virtualizado, en este punto ya el coordinador de la Unidad de Educación Virtual dio su aprobación.

Seguidamente se le deja saber al experto temático que el módulo ya se encuentra virtualizado y se adjunta este formato, con el cual se evalúa el AVA y el OVA, los ítems ya están predeterminados, pero en ocasiones algunos módulos no tienen OVA, por lo que los recursos y otros elementos se ponen en el AVA directamente, por ejemplo, los recursos educativos.

El experto temático lee cada ítem y responde sí o no, cuando encuentra algo pendiente o una corrección, selecciona NO y además debe diligenciar la tabla observaciones con las indicaciones del porqué, posteriormente lo remite a la dependencia Unidad de Educación Virtual, donde se revisa y se corrige, luego se vuelve a enviar hasta que ya todos estén marcados con SI, el experto aprueba y firma.

Historial de cambios y actualizaciones

Este es el formato en donde se tiene un control de cambios y actualizaciones realizadas en el AVA y OVA, en donde se guardan campos como, programa, módulo, fecha de cambio o actualización, espacio (para especificar si es AVA u OVA), y descripción.

Acta de entrega

En este formato de acta de entrega, se diligencia una carta formal para dejar constancia de la finalización del proceso de virtualización de un curso. Se incluyen detalles específicos como el nombre del curso, su clasificación académica, unidades temáticas, aprobación por las personas responsables. Al final del formato, se reserva un espacio para las firmas de las personas involucradas las cuales son el coordinador de Unidad de Educación Virtual y el experto temático.

Actividad 2: Consulta acerca de los requerimientos del diseño de los formatos al personal interesado.

Para la creación un sistema que facilitara la digitalización y gestión de estos formularios, fue importante realizar consultas informales al personal de la Unidad de Educación Virtual, donde se pueden destacar los siguientes requerimientos:

- Los formularios deben permitir a los usuarios agregar y editar campos según las necesidades de cada uno de estos.
- La interfaz debe ser intuitiva, mostrando los campos y opciones de manera clara y sencilla.
- Con el fin de realizar un diseño familiar a los sistemas existentes de la universidad se pidió tener una barra lateral a la derecha con las opciones de cada uno de los formularios y configuración básica, esta barra lateral debe estar organizada de manera lógica agrupando los formularios según su orden y las configuraciones.
- Con respecto a las configuraciones básicas debe permitir la adición, modificación y eliminación de programas, módulos, unidades, temáticas y recursos. Lo cual facilitará el trabajo de los usuarios al diligenciar cada uno de los formularios.
- Control de acceso: Solo los usuarios autorizados podrán ver y modificar los formularios y las configuraciones que su rol les permita.
- Para el diseño y configuración de cada formulario, se solicitó una tabla específica que muestre todos los registros con información básica relevante de cada uno, permitiendo la creación, edición y visualización en PDF. Además, se pidió que se

añadiera un filtro de búsqueda para facilitar la consulta de registros específicos dentro de cada formulario según sea necesario.

- Los formularios insertados se deben mostrar en una tabla con la información necesaria para cada uno en donde se permita editar y buscar por su nombre, así como también un filtro general por año para los formularios.
- Los mensajes emergentes deben ser claros y precisos con el fin de evitar confusión por parte del usuario final.

✓ **Diseño de bosquejo**

Luego de realizar la evaluación de los formatos a digitalizar, fue necesario realizar un Wireframe o diseño del esqueleto del sistema para revisar como se verían los formatos virtuales. Para el diseño del Wireframe se usó la herramienta de diseño gráfico e interfaz de usuario llamada Figma dada su gran reputación en esta área (Stevens, 2024). Todo esto, con el objetivo de dar un bosquejo inicial de la organización de los formatos y el resto de componentes del sistema de la página de inicio.

Figura 2.

Diseño de Bosquejo



Actividad 3: Identificación de los requisitos específicos que deben cumplir los formatos virtuales.

Para dar cumplimiento a la actividad 3, se realizó una identificación de los requisitos específicos que deben cumplir los formatos virtuales. Para este análisis de requisitos se tuvieron en cuenta los roles del sistema, además, los atributos de cada tabla, pre requisitos y post requisitos, así como también de las restricciones a tener en cuenta. Se detallan a continuación, así:

El sistema debe poder manejar los roles de:

Coordinador de la Unidad de Educación Virtual: el Coordinador de la Unidad de Educación Virtual desempeña un rol clave como el administrador y veedor del correcto

desarrollo de los procesos de virtualización de los procesos de esta área. Su propósito es liderar el desarrollo de la estrategia virtual dentro de la institución asegurando la integración del uso de las TIC en los procesos académicos. En el caso del sistema es el encargado de revisar que todo el proceso de virtualización de cursos se lleve a cabo.

Coordinador Organizacional o transcriptor: es la persona encargada de completar los documentos necesarios para su futura aprobación. También se encarga de redactar y presentar informes de avance y seguimiento relacionados con los procesos que se lleven a cabo.

Coordinador pedagógico: es el encargado de los procesos pedagógicos, además, debe acompañar el proceso de definición y diseño general de los cursos, de la selección y revisión de los materiales de apoyo para la producción de contenidos y demás información relevante para el proceso enseñanza-aprendizaje. En el sistema, revisa y aprueba que los formatos cumplan con los estándares pedagógicos.

Coordinador Comunicacional: encargado de planear, gestionar e implementar el diseño de los contenidos para la virtualización de cursos, definir y documentar el proceso de producción de los recursos educativos teniendo en cuenta el cumplimiento de las políticas de derechos de autor y propiedad intelectual. En el sistema se encarga de gestionar las temáticas y recursos asegurando que están alineados con los lineamientos de la dimensión comunicacional. Además, se encarga de la aprobación de los formularios asignados a su rol verificando que estos cumplan con los estándares comunicacionales.

Experto Temático: persona encargada de construir los contenidos y las actividades inmersas dentro de cada módulo virtual, además, es quien se encarga de dar la aprobación de los formularios necesarios para el seguimiento del proceso de virtualización de módulos, siendo esta última su función dentro del sistema.

- ✓ **Módulo estructura académica.**

1. Gestión del programa

Tabla 3.

Módulo estructura académica - Gestión del programa

Nombre	**R1. Gestionar programa**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información del programa para hacer gestión de la aprobación de un módulo virtual.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk del programa	X	Solo las coordinaciones organizacional, pedagógica y general pueden hacer gestión de esta información.
	fk de la facultad	X	
	Nombre del programa	X	
	Fecha de creación	X	
Post-requisito	Se debe listar la información del programa creado como: - Nombre del Programa		

	- Nombre de la Facultad.

2. Gestión del módulo

Tabla 4.

Módulo estructura académica - Gestión del módulo

Nombre	**R2. Gestionar módulo**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información del módulo.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk del módulo	X	Solo las coordinaciones organizacional, pedagógica y general pueden hacer gestión de esta información.
	pf del programa	X	
	Nombre del módulo	X	
	Fecha de creación	X	
Pre-requisito	Para registrar la información de programa debe haber un registro de: - Gestionar programa (ver R1)		
Post-requisito	- Listar nombre del módulo, y programa		

3. Gestión de la unidad

Tabla 5.

Módulo estructura académica – Gestión de la unidad

Nombre	**R3. Gestionar unidad**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información de las unidades		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**

	pk de la unidad	X	Solo las coordinaciones organizacional, pedagógica y general pueden hacer gestión de esta información.
	pf del módulo	X	
	pf del programa	X	
	Nombre de la unidad	X	
	Fecha de creación	X	
Pre-requisito	Para registrar la información de programa debe haber un registro de la siguiente información: - Gestionar Programa (Ver R1) - Gestionar Módulo (Ver R2)		
Post-requisitos	Lista la siguiente información - Listar nombre de la unidad, módulo y programa		

4. Gestión del recurso

Tabla 6.

Módulo estructura académica - Gestión del recurso

Nombre	**R4. Gestionar recurso**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información de los recursos que contiene cada temática.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk del recurso	X	Solo el coordinador organizacional, y el coordinador de la Unidad de Educación Virtual pueden hacer gestión
	Nombre del recurso	X	

			de esta información.
Pre-requisito			
Post-requisito	- Listar los recursos.		

5. Gestión de la temática

Tabla 7.

Módulo estructura académica - Gestión de la temática

Nombre	**R5. Gestionar temática**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información de las temáticas para cada unidad.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk de la temática	X	Las coordinaciones comunicacional, organizacional y general pueden gestionar esta información
	fk del recurso	X	
	Nombre de la temática	X	
	pf de la unidad	X	
	pf del módulo	X	
	pf del programa	X	
	Fecha de creación	X	
Pre-requisito	Realizar el registro de la siguiente información - Gestionar unidad (ver R3) - Gestionar recurso (ver R4)		

- ✓ **Módulo usuarios.**

1. Gestionar usuario

Tabla 8.

Módulo usuarios - Gestionar usuario

Nombre	**R1. Gestionar usuario**
Actor	Unidad de Educación Virtual.
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.

Descripción	Administrar lo usuarios del sistema.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	Documento	X	Solo el coordinador general puede hacer gestión de esta información.
	Nombre	X	
	Contraseña	X	
	fk roles	X	
	estado	X	
	email		
	fk Titulo		
Pre-requisito	- Estar accedido al sistema como rol de coordinador de la Unidad de Educación Virtual		
Post-requisito	- Listar los usuarios en la tabla de usuarios. (documento, nombre, rol)		

- ✓ **Módulo formato de evaluación de contenidos**

1. Gestión formato evaluación de contenidos

Tabla 9.

Módulo formato de evaluación de contenidos- Gestión formato evaluación de contenidos

Nombre	**R1. Gestionar formato evaluación de contenidos**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información del formato de evaluación de contenidos.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk identificador	X	Solo las coordinaciones pueden gestionar esta información el formulario.
	fk del módulo	X	
	fk del programa	X	
	fk del formato	X	
	Fecha de creación	X	

	Ultima de actualización X
Pre-requisito	- Gestionar unidad (ver módulo estructura académica R3)
Co- requisito	- Gestionar coordinación pedagógica (ver R2) - Gestionar coordinación comunicacional (ver R3)
Post- requisito	Listar la siguiente información en la tabla. - Nombre del módulo (Gestionar módulo) - Nombre del programa (Gestionar programa) - Fecha de creación - Ultima actualización

2. Gestión coordinación pedagógica

Tabla 10.

Módulo formato de evaluación de contenidos - Gestión coordinación pedagógica

Nombre	**R2. Gestionar coordinación pedagógica**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información de la coordinación pedagógica para hacer gestión del formato de evaluación de contenidos.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk identificador	X	Solo las coordinaciones pedagógica y general podrán hacer gestión de esta información.
	Fecha Aprobación	X	
	Observación	X	
	Número de adjuntos	X	
Pre-requisito	Realizar el registro de la siguiente información - Gestionar unidades (Ver módulo estructura académica)		

Co–requisito	- Gestionar formato evaluación de contenidos (Ver R1)
Post-requisito	

3. Gestión coordinación comunicacional

Tabla 11.

Módulo formato de evaluación contenidos - Gestión coordinación comunicacional

Nombre	**R3. Gestionar coordinación comunicacional**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información de la coordinación comunicacional para hacer gestión del formato de evaluación de contenidos.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk identificador	X	Solo el coordinador comunicacional y el coordinador general podrán hacer gestión de esta información
	Fecha Aprobación	X	
	Observación	X	
	Número de adjuntos	X	
Pre-requisito	Realizar el registro de la siguiente información - Gestionar formato evaluación de contenidos (Ver R1) Gestionar unidades (Ver módulo estructura académica)		
Co-requisito	- Gestionar formato evaluación de contenidos (Ver R1)		
Post-requisito			

- ✓ **Módulo aprobación de recursos seleccionados**

1. Gestionar formato de aprobación de recursos seleccionados

Tabla 12.

Módulo aprobación de recursos seleccionados - Gestionar formato de aprobación de recursos seleccionados

Nombre	**R1. Gestionar formato de aprobación de recursos seleccionados**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información del formato de aprobación de recursos seleccionados.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk identificador	X	Solo las coordinaciones general y organizacional pueden hacer gestión de esta información.
	fk del programa	X	
	fk del módulo	X	
	fk del formato	X	
	Observaciones generales		
	Aprobación del experto	X	
	Fecha de creación	X	
	Ultima modificación	X	
Pre-requisito			
Post-requisito	- Gestionar la aprobación de los recursos seleccionados (ver R2)		

2. Gestionar aprobación de los recursos seleccionados

Tabla 13.

Módulo aprobación de recursos seleccionados - Gestionar aprobación de los recursos seleccionados

Nombre	**R2. Gestionar aprobación de los recursos seleccionados**

Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información de la aprobación de los recursos seleccionados.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	Id	X	Solo el experto temático puede aprobar los recursos seleccionados.
	fk de la aprobación de recursos seleccionados	X	
	fk del recurso	X	
	fk de la temática	X	
	fk de la unidad	X	
	fk del módulo	X	
	fk del programa	X	
	Aprobación	X	
Pre-requisito	Realizar el registro de la siguiente información - Gestionar formato de aprobación de recursos seleccionados (Ver R1) - Gestionar temática (Ver módulo estructura temática R5)		
Post-requisito	Listar formulario en aprobación recursos seleccionados. (nombre del programa, nombre del módulo, nombre de la unidad, fecha de creación y última modificación)		

- ✓ **Módulo formato aprobación de guiones**

1. Gestionar formato de aprobación de guiones

Tabla 14.

Módulo formato aprobación de guiones - Gestionar formato de aprobación de guiones

Nombre	**R1. Gestionar formato de aprobación de guiones**
Actor	Unidad de Educación Virtual.
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.

Descripción	Administrar la información del formato de aprobación de guiones.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk de guiones	X	Solo las coordinaciones organizacional y general pueden crear el formulario, pero solo el experto puede aprobarlo.
	fk del programa	X	
	fk del módulo	X	
	fk del formato	X	
	Aprobación del experto	X	
	Observaciones generales		
	Fecha de creación	X	
	Ultima modificación	X	
Pre-requisito			
Post-requisito	- Gestionar la aprobación de los ítems de las temáticas por unidad (ver R2)		

2. Gestionar la aprobación de los ítems de las temáticas por unidad

Tabla 15.

Módulo formato aprobación de guiones - Gestionar la aprobación de los ítems de las temáticas por unidad

Nombre	**R2. Gestionar la aprobación de los ítems de las temáticas por unidad.**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información de los ítems aprobados para cada una de las temáticas de la unidad para el formato de aprobación de guiones.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk Id	X	Solo el experto temático puede hacer aprobación de
	fk de guiones	X	
	fk de ítems	X	
	fk del programa	X	
	fk de la temática	X	

	fk de la unidad	X	los ítems de la
	fk del módulo	X	temática por
	Aprobación	X	unidad.
Pre-requisito	Realizar el registro de la siguiente información - Gestionar unidad (Ver módulo estructura académica R3) - Debe haber información en la tabla ítems. - Gestionar formato de aprobación de guiones (Ver R1)		
Post-requisito	Listar el formato en la tabla. (nombre del programa, nombre del módulo, nombre de la unidad, fecha de creación y última modificación)		

- ✓ **Módulo formato instrucciones AVA y OVA**

1. Gestionar formato de instrucciones AVA y OVA.

Tabla 16.

Módulo formato instrucciones AVA y OVA - Gestionar formato de instrucciones AVA y OVA

Nombre	**R1. Gestionar formato de instrucciones AVA y OVA**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información del formato de instrucciones AVA y OVA.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk de las Instrucciones	X	Solo las coordinaciones organizacional y general podrán hacer gestión de esta información.
	fk del programa	X	
	fk del módulo	X	
	fk del formato	X	
	Generalidades	X	
	Presaber	X	
	Nota	X	
	Estructura	X	

	Zona de comunicaciones	X
	Fecha de creación	X
	Ultima modificación	X
Pre-requisito		
Post-requisito	- Gestionar actividades por unidad (ver R2)	

2. Gestionar actividades por unidad (Contenido y zona de actividades).

Tabla 17.

Módulo formato instrucciones AVA y OVA - Gestionar actividades por unidad

Nombre	**R2. Gestionar actividades por unidad**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información de las actividades por unidad del formato de instrucciones AVA y OVA.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk de tema unidad	X	Solo las coordinaciones organizacional y general podrán hacer gestión de esta información.
	fk de instrucciones	X	
	fk del programa	X	
	fk del módulo	X	
	fk de la unidad	X	
	Contenido	X	
	Actividad	X	
Pre-requisito	Realizar el registro de la siguiente información - Gestionar unidad (Ver módulo estructura académica R3) - Gestionar formato de instrucciones AVA y OVA (ver R1).		
Post-requisito	- Listar formato en la tabla. (nombre del programa, nombre del módulo, nombre de la unidad, fecha de creación y última modificación)		

- ✓ **Módulo evaluación de módulos virtualizados**

1. Gestionar formato de evaluación de módulos virtualizados.

Tabla 18.

Módulo evaluación de módulos virtualizados - Gestionar formato de evaluación de módulos virtualizados.

Nombre	**R1. Gestionar formato de evaluación de módulos virtualizados.**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información del formato de evaluación de módulos virtualizados.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk de la evaluación	X	Solo la dimensión pedagógica y comunicacional podrán aprobar el documento.
	fk del programa	X	
	fk del módulo	X	
	fk del formato	X	
	Aprobado pedagógico	X	
	Aprobado comunicativo	X	
	Fecha de creación	X	
	Ultima modificación	X	
Pre-requisito			
Post-requisito	- Gestionar evaluación por tema (ver R2)		

2. Gestionar evaluación por tema

Tabla 19.

Módulo evaluación de módulos virtualizados - Gestionar evaluación por tema.

Nombre	**R2. Gestionar evaluación por tema.**
Actor	Unidad de Educación Virtual.
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.

Descripción	Administrar la información de la evaluación por tema para el formato de evaluación de módulos virtualizados.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk identificador	X	Solo las coordinaciones pedagógica, comunicacional y general podrán gestionar esta información.
	fk de la evaluación	X	
	fk del programa	X	
	fk del módulo	X	
	fk del formato	X	
	Observaciones		
	Información adicional		
	fecha	X	
	estado	X	
Pre-requisito	Realizar el registro de la siguiente información - Gestionar formato de evaluación de módulos virtualizados (ver R1) - Debe haber información en la tabla temática_ventana. - Gestionar unidad (ver módulo estructura académica R3)		
Post-requisito	- Listar el formato de evaluación de módulos virtualizados en la tabla. (nombre del programa, nombre del módulo, fecha de creación y última modificación)		

- ✓ **Módulo revisión de módulos virtualizados**

1. Gestionar formato de revisión de módulos virtualizados.

Tabla 20.

Módulo revisión de módulos virtualizados - Gestionar la revisión de módulos virtualizados

Nombre	**R1. Gestionar la revisión de módulos virtualizados.**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información del formato de revisión de módulos virtualizados.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**

	pk de la revisión	X	Solo el
	fk del programa	X	experto
	fk del módulo	X	temático
	fk del formato	X	podrá
	Aprobación del experto		aprobar el documento.
	Fecha de creación	X	
	Ultima modificación	X	
Pre-requisito			
Post-requisito	- Gestionar aprobación de ítems formato revisión (ver R2)		

2. Gestionar aprobación de ítems formato revisión.

Tabla 21.

Módulo revisión de módulos virtualizados - Gestionar aprobación de ítems.

Nombre	**R1. Gestionar aprobación de ítems.**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la información del formato de revisión de módulos virtualizados.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	pk de revisión ítems	X	Solo el
	fk de la revisión	X	experto
	fk del programa	X	temático
	fk del módulo	X	podrá
	fk de ítems	X	aprobar los
	Aprobación	X	ítems para
	Ultima modificación	X	este documento.
Pre-requisito	Realizar el registro de la siguiente información - Gestionar la revisión de módulos virtualizados (ver R1). - Debe haber información registrada en la tabla de ítems.		
Post-requisito	- Listar el formato de revisión de módulos virtualizados en la tabla (nombre del		

	programa, nombre del módulo, fecha de creación y última actualización)

- ✓ **Módulo acta**

Tabla 22.

Módulo acta - Gestionar acta

Nombre	**R1. Gestionar de acta.**		
Actor	Unidad de Educación Virtual.		
Partes interesadas	Facultades, experto temático, Unidad de Educación Virtual.		
Descripción	Administrar la informac al.		
Requisitos	**Atributo**	**Obligatorio**	**Restricción**
	Pk del acta	X	Solo el experto temático y el coordinador de la Unidad de Educación Virtual podrán aprobar el documento.
	fk del programa	X	
	fk del módulo	X	
	fk formato	X	
	Área	X	
	Plataforma	X	
	Tipo de curso	X	
	Aprobación del experto temático		
	Aprobación del Coordinador de la Unidad de educación virtual		
	Fecha de creación	X	
	Ultima modificación	X	
Pre-requisito	Realizar el registro de la siguiente información - Todos los registros con ese módulo en tabla auxiliar del proceso deben estar aprobados.		
Post-requisito	Listar información del acta en la tabla. (Nombre del programa, nombre del módulo, fecha de creación)		

3.1.2. Objetivo 2. Desarrollar un sistema de gestión de formatos para administrar los documentos requeridos en el proceso de virtualización de cursos en línea.

Para dar cumplimiento al objetivo 2, que consistía en la creación de un sistema de gestión de formatos con el fin de administrar los documentos requeridos en el proceso de virtualización de cursos en línea, se desarrollaron actividades como el diseño del MER de la base de datos relacional, la creación del diseño de la interfaz del sistema y el desarrollo de los formatos virtuales, que se detallarán a continuación:

Actividad 1: Diseño del MER de la base de datos relacional

Con el fin de llevar a cabo el desarrollo del sistema de gestión de formatos para administrar los documentos requeridos, se realizó el diseño del modelo relacional de la base de datos a partir de la identificación de los requisitos tomados en el análisis realizado anteriormente.

El modelo relacional se realizó con la herramienta Workbench MySQL, debido a sus funcionalidades en el diseño de bases de datos relacionales, la cual facilitó significativamente el diseño gracias a su interfaz intuitiva. Es importante señalar que, por razones de seguridad, se presenta una imagen del modelo relacional con desenfoque aplicado y recortada.

Figura 3.

Diseño del MER de la base de datos relacional



Actividad 2: Creación del diseño de la interfaz del sistema.

Con el objetivo de establecer un diseño claro de la interfaz del sistema de gestión de formatos, se utilizó Figma como herramienta principal. Esta herramienta permitió crear las vistas del sistema de manera intuitiva y eficiente, garantizando que se ajustaran a los requerimientos del diseño del sistema establecidos previamente tras consultas con el personal interesado.

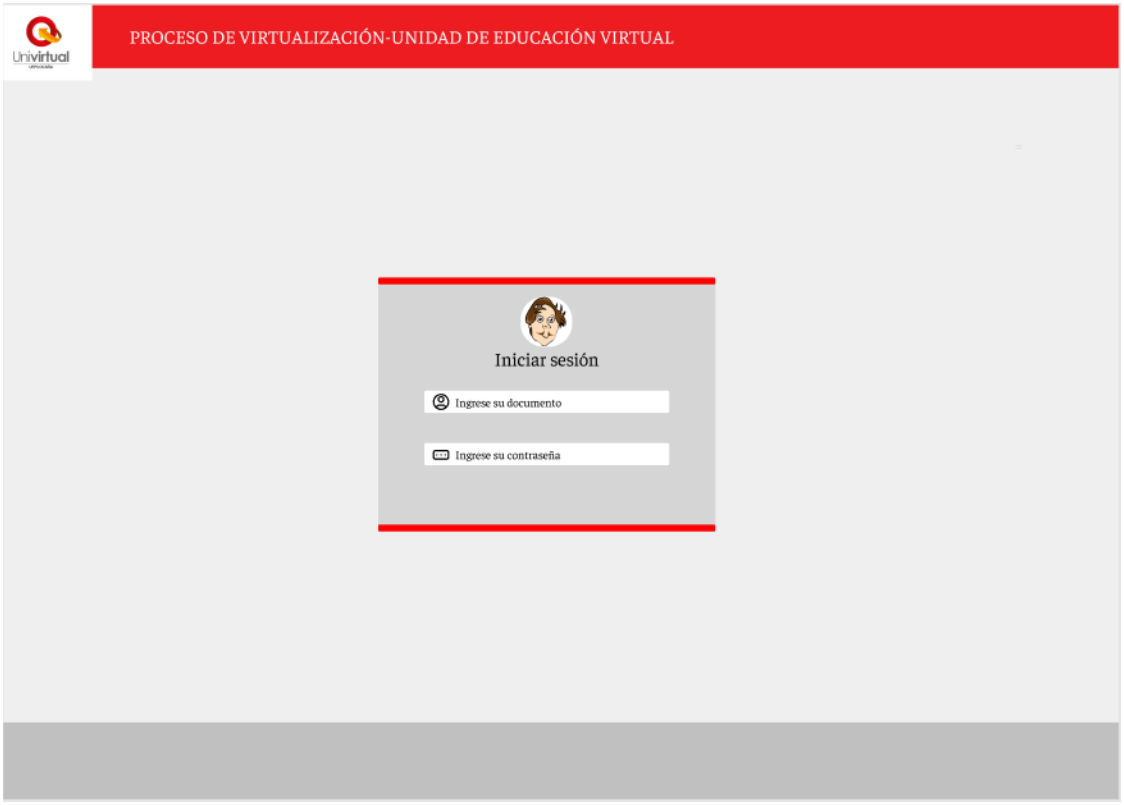
A continuación, se presentan algunos de los diseños de vistas creados con esta herramienta:

Vista del Login

Se elaboró el diseño del login en donde se muestran los campos de documento y contraseña para poder ingresar al sistema.

Figura 4.

Vista del Login



Vista de tabla de registros:

Se elaboró el diseño de una tabla donde se muestran los registros de los formularios insertados. Esta vista incluye un filtro por año y una opción para la edición de formularios.

Figura 5.

Vista de tabla de registros



Diseño de formularios

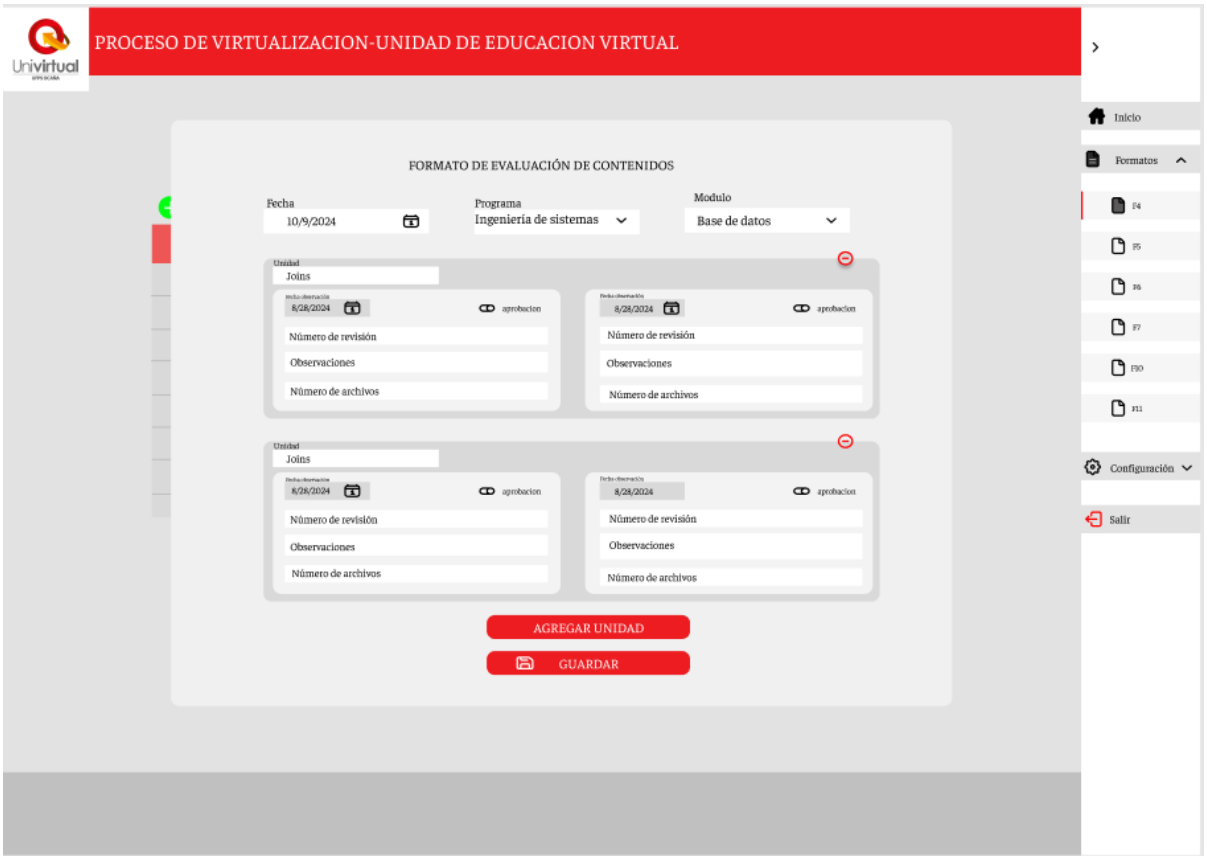
Se elaboró el diseño de los formularios que el usuario debe diligenciar teniendo en cuenta los requerimientos de la interfaz de usuario. En las imágenes siguientes se muestran algunos de los diseños que se realizaron en donde se observa la modal emergente que aparece cuando el

usuario pulsa los botones de “Añadir” o “Editar”, la cual les permite a los usuarios interactuar con los formularios sin necesidad de abandonar la página principal.

A continuación, se muestran algunos diseños de los formularios

Figura 6.

Diseño de formularios Evidencia 1

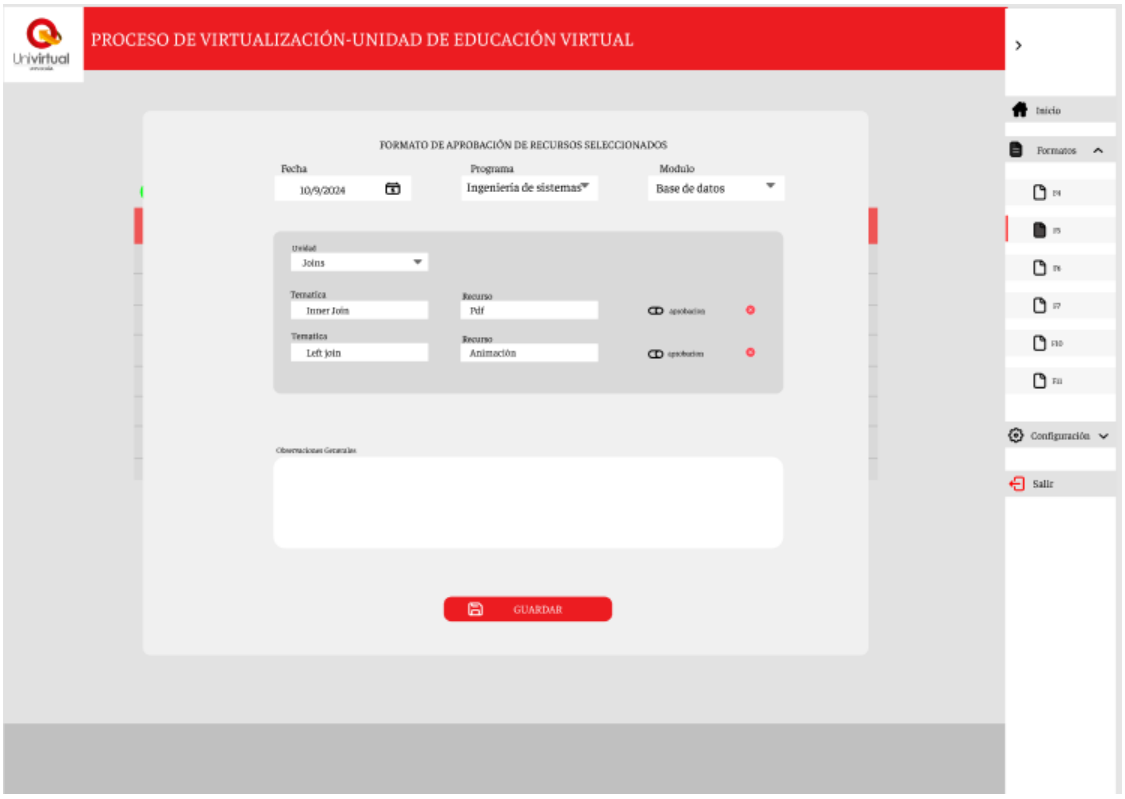


Este diseño hace referencia al formato de evaluación de contenidos, en donde se observan los campos de este formulario y la opción para añadir las unidades correspondientes al módulo a

virtualizar, con el fin de hacer una revisión a cada unidad por parte de las dimensiones pedagógica y comunicacional.

Figura 7.

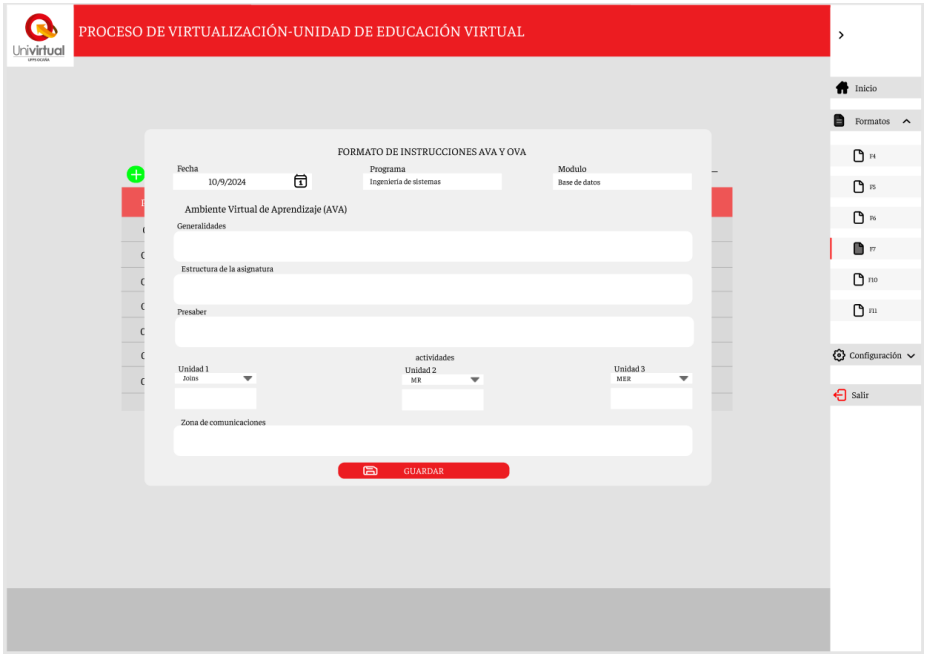
Diseño de formularios Evidencia 2



Este es el diseño del formato de aprobación de recursos seleccionados, el cual es evaluado por el experto temático en donde se aprueban las temáticas y recursos de la unidad con un campo de observaciones en caso de requerirlo.

Figura 8.

Diseño de formularios Evidencia 3



Este diseño hace referencia al formato de instrucciones AVA y OVA, en el cual el coordinador Organizacional diligencia la información necesaria para la organización de los recursos del módulo en la plataforma.

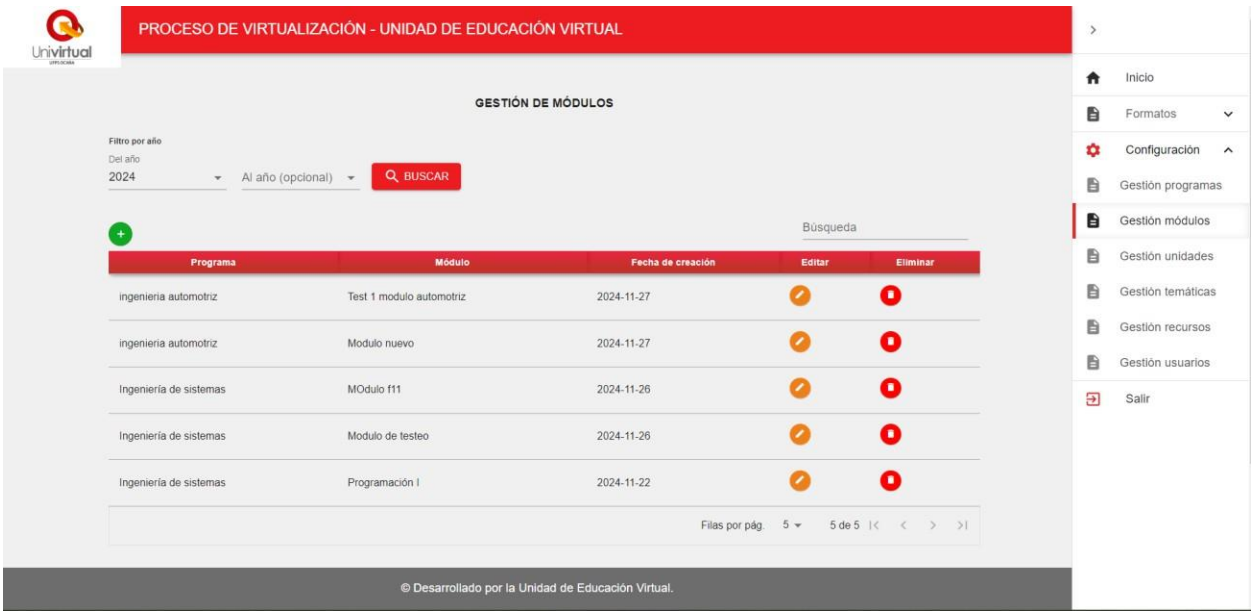
Actividad 3: Desarrollo de los formatos virtuales.

Para el desarrollo del sistema se utilizó el patrón MVC, el cual se realizó con el framework Symfony junto con la librería React y el Sistema de Gestión de Base de Datos PostgreSQL. Asimismo, se desarrollaron los formatos previamente diseñados con la herramienta Figma, garantizando que el usuario pudiera interactuar de forma intuitiva con el sistema.

Además, como se puede ver en la figura 9, se desarrolló el apartado de configuraciones para gestionar la información relacionada con la estructura académica, abarcando los programas, módulos, unidades, temáticas y recursos. Esto permite que, en la creación de nuevos formularios, los usuarios puedan seleccionar estos datos, aprovechando los registros existentes configurados en este apartado dentro del sistema. Esto elimina la necesidad de ingresar por teclado los mismos datos en cada uno de los formularios, evitando errores humanos y a su vez mejorando la consistencia de la información a lo largo del proceso de virtualización de un módulo (también denominado curso). Por otra parte, cada campo de los formularios fue validado, mostrando el mensaje del error correcto de manera que se garantice una experiencia fluida para el usuario a partir de los requisitos del diseño del sistema previamente realizados.

Figura 9.

Apartado de configuración



Cada formulario del proceso de virtualización de módulos tiene la opción de poderse crear y editar, como se evidencia en la figura 10. Además, el sistema permite que estos

formularios se puedan visualizar en PDF (ver figura 11), siempre y cuando el formulario esté completamente aprobado por los usuarios que deben dar su aprobación, permitiendo que los coordinadores de la Unidad de Educación Virtual puedan tener una versión oficial del formulario para su revisión.

Figura 10.

Opción de creación, edición y creación de PDF de los formatos

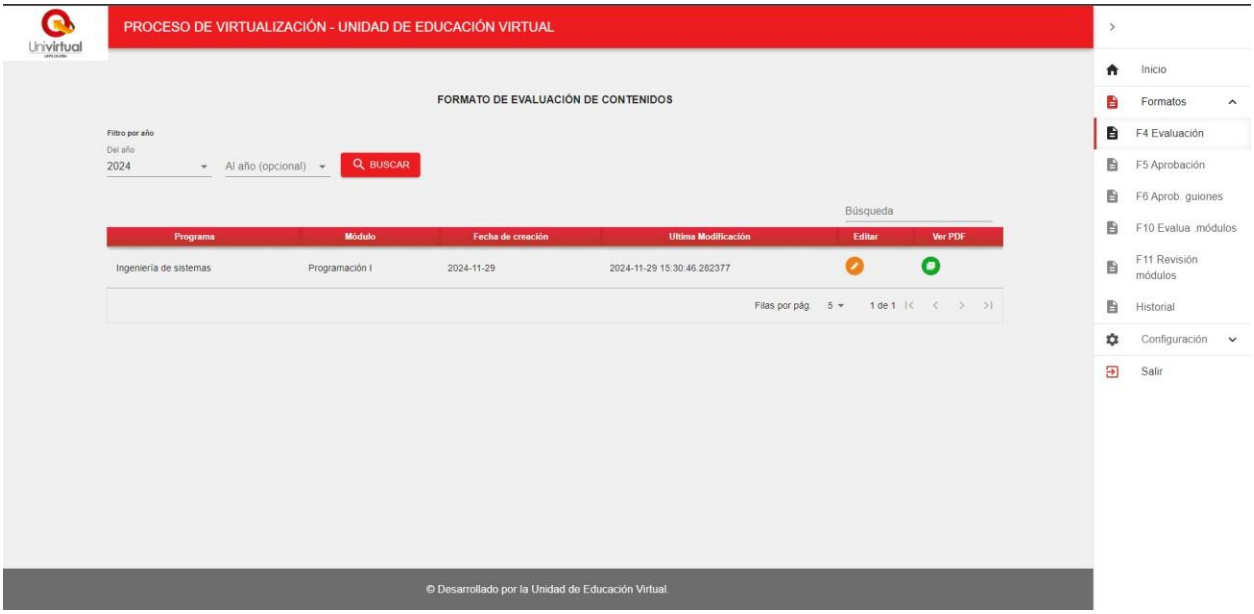
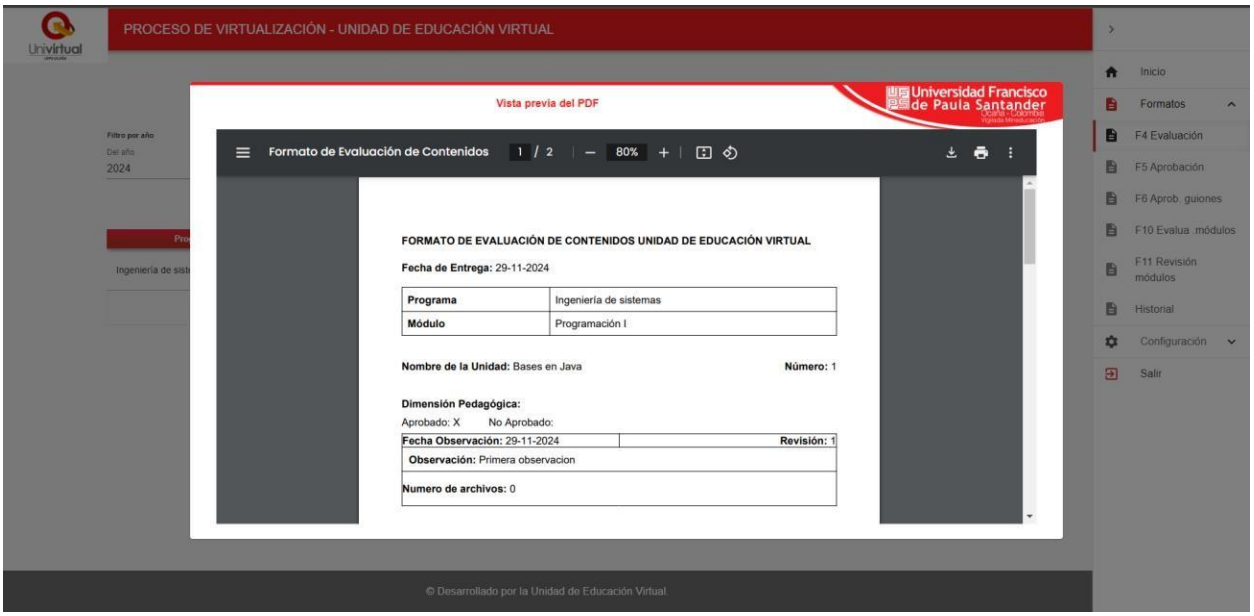


Figura 11.

Vista del PDF



En el sistema se desarrolló un control de funcionalidades basado en roles, garantizando que cada usuario pueda acceder a las funcionalidades relacionadas a sus responsabilidades en el proceso y no a las de los demás. Además, se incorporó el uso de interceptores para verificar que el usuario esté autenticado por el sistema al momento de realizar solicitudes de las siglas CRUD, previniendo que los usuarios no autenticados por el sistema tengan acceso a las funcionalidades del mismo.

3.1.3. Objetivo 3. Validar la funcionalidad del sistema a través de la ejecución de pruebas unitarias, con el fin de asegurar su correcto funcionamiento identificando áreas de mejora.

Actividad 1. Definición de los criterios que evaluarán la funcionalidad de los formatos.

Para el desarrollo de este objetivo, se definieron los criterios de evaluación los de los formularios que consistieron en pruebas unitarias con el fin de verificar la funcionalidad de componentes aislados del sistema, así como también pruebas de funcionalidad del sistema con el fin de asegurar que cumpla con los requerimientos establecidos. Estas pruebas permitieron así, identificar e implementar mejoras al sistema, aumentando su confiabilidad antes de su implementación final.

Actividad 2. Ejecución del proceso de evaluación.

Para la ejecución del proceso de evaluación a través de pruebas como se mencionó anteriormente, primero se realizaron las siguientes pruebas unitarias:

Tabla 23.

Prueba 1 de configuración de la estructura académica.

Prueba – Caja negra	
No. Prueba	1
Nombre	Registrar información de un programa.

Propósito	Registrar la información de un programa para el manejo de los formularios del sistema.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
	Entrada	Nombre del programa	Ingeniería de sistemas
		No. de facultad	001
		Fecha de creación	2024-11-10
Descripción	Para la prueba se registraron los campos requeridos para realizar el registro de un programa.		
Resultado final	Se obtuvo un Ok		

Tabla 24.

Prueba 2 de configuración de la estructura académica.

	Prueba – Caja negra		
No. Prueba	2		
Nombre	Actualizar información de un programa.		
Propósito	Actualizar la información de un programa para el manejo de los formularios del sistema.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
	Entrada	Nombre programa	Ingeniería de sistemas-test
		No. de la facultad	001
		No. del programa	001
		Fecha de creación	2024-11-10
Descripción	Para la prueba se registraron los campos requeridos para realizar la actualización de un programa.		
Resultado final	Se obtuvo un Ok		

Tabla 25.

Prueba 3 de configuración de la estructura académica.

Prueba – Caja negra			
No. Prueba	3		
Nombre	Registrar información de un módulo.		
Propósito	Registrar la información de un módulo para el manejo de los formularios del sistema.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
	Entrada	Nombre del módulo	Programación
		No. del programa	001
		Documento	1001
		Selección ava ova	Ava
		Número de semestre	1
		Número de créditos	3
		Fecha de creación	2024-11-10
Descripción		Para la prueba se registraron los campos requeridos para realizar el registro de un módulo.	
Resultado final	Se obtuvo un OK		

Tabla 26.

Prueba 4 de configuración de la estructura académica.

Prueba – Caja negra			
No. Prueba	4		
Nombre	Actualizar información del módulo.		
Propósito	Actualizar la información del módulo para el manejo de los formularios del sistema.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
	Entrada	No. del módulo	001
		Nombre del módulo	Programación
		No. del programa	001
		Documento	1001
		Selección AVA OVA	AVA
		Número de semestre	1
		Número de créditos	3
		Fecha de creación	2024-11-10
Descripción		Para la prueba se registraron los campos requeridos para realizar la actualización de un módulo.	
Resultado final	Se obtuvo un OK		

Tabla 27.

Prueba 5 de configuración de la estructura académica.

Prueba – Caja negra	
No. Prueba	5
Nombre	Registrar información de una Unidad.

Propósito	Registrar la información de una Unidad para el manejo de los formularios del sistema.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
	Entrada	Nombre de la unidad	Loops
		No. del programa	001
		No. del módulo	001
		Fecha de creación	2024-11-11
Descripción	Para la prueba se registraron los campos requeridos para realizar el registro de una unidad.		
Resultado final	Se obtuvo un OK		

Tabla 28.

Prueba 6 de configuración de la estructura académica.

	Prueba – Caja negra		
No. Prueba	6		
Nombre	Actualizar información de una Unidad.		
Propósito	Actualizar la información de una Unidad para el manejo de los formularios del sistema.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
		Información básica	
	Entrada	No. de la unidad	001
		Nombre de la unidad	Loops (ciclos)
		No. del programa	001
		No. del módulo	001
		Fecha de creación	2024-11-11

Descripción	Para la prueba se registraron los campos requeridos para realizar la actualización de una unidad.
Resultado final	Se obtuvo un OK

Tabla 29.

Prueba 7 de configuración de la estructura académica.

Prueba – Caja negra			
No. Prueba	7		
Nombre	Registrar información de una temática.		
Propósito	Registrar la información de una temática para el manejo de los formularios del sistema.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
		Información básica	
	Entrada	No. del programa	001
		No. del módulo	001
		No. de la unidad	001
		Temática	For
Descripción	Para la prueba se registraron los campos requeridos para realizar el registro de una temática.		
Resultado final	Se obtuvo un OK		

Tabla 30.

Prueba 8 de configuración de la estructura académica.

Prueba – Caja negra	
No. Prueba	8
Nombre	Actualizar información de una temática.

Propósito	Actualizar la información de una temática para el manejo de los formularios del sistema.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
	Entrada	No. de la temática	001
		No. del programa	001
		No. del módulo	001
		No. de la unidad	001
		Temática	Foreach
Descripción	Para la prueba se registraron los campos requeridos para realizar el registro de una temática.		
Resultado final	Se obtuvo un OK		

Tabla 31.

Prueba 9 de configuración de la estructura académica.

	Prueba – Caja negra		
No. Prueba	9		
Nombre	Registrar información de un recurso.		
Propósito	Registrar la información de un recurso para el manejo de los formularios del sistema.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
	Entrada	Nombre del recurso	Genially
Descripción	Para la prueba se registró el único campo requerido para realizar el registro de un recurso.		
Resultado final	Se obtuvo un OK		

Tabla 32.

Prueba 10 de configuración de la estructura académica.

Prueba – Caja negra			
No. Prueba	10		
Nombre	Actualizar información de un recurso.		
Propósito	Actualizar la información de un recurso para el manejo de los formularios del sistema.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
	Entrada	No. del recurso	1
		Nombre del recurso	Genially test
Descripción		Para la prueba se registró el único campo requerido para realizar la actualización de un recurso.	
Resultado final	Se obtuvo un OK		

Tabla 33.

Prueba 11 de configuración de la estructura académica.

Prueba – Caja negra			
No. Prueba	11		
Nombre	Registrar información de un usuario.		
Propósito	Registrar la información de un usuario para permitirle el ingreso al sistema.		
Prerrequisito	El administrador debe autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
	Entrada	Número del documento	1193575777
		Título	001
		Rol	# Identificador

		Estado	True
		Correo electrónico	correotest@ufpso.edu.co
		Contraseña	$la&34&45
		Nombre	Andrés
Descripción		Para la prueba se registraron los campos requeridos para realizar la actualización de un usuario.	
Resultado final	Se obtuvo un OK		

Tabla 34.

Prueba 12 de configuración de la estructura académica.

Prueba – Caja negra			
No. Prueba	12		
Nombre	Actualizar información de un usuario.		
Propósito	Actualizar la información de un usuario para permitirle el ingreso al sistema.		
Prerrequisito	El administrador debe autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
	Entrada	Número del documento	1193575777
		Titulo	001
		Rol	# Identificador
		Estado	False
		Correo electrónico	correotest@ufpso.edu.co
		Contraseña	5[*830kdmd4u
		Nombre	Andrés
Descripción		Para la prueba se registraron los campos requeridos para realizar la actualización de un usuario.	
Resultado final	Se obtuvo un OK		

Tabla 35.

Prueba 13 del formato de evaluación de contenidos

Prueba – Caja negra			
No. Prueba	13		
Nombre	Registrar información del formato de evaluación de contenidos.		
Propósito	Registrar la información del formato de evaluación de contenidos de las unidades para cada módulo.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
		Campo	**Valor**
Datos	**Entrada**	Fecha	2024-11-19
		Programa	001
		Módulo	001
		Unidad	001
		Aprobación pedagógica	True
		Aprobación comunicativa	True
		Dimensión Pedagógica	
		Fecha	2024-11-19
		Aprobación	True
		Número de revisión	1
		Observaciones	Esta es una observación test de la dimensión pedagógica.
		Número de archivos	0
		Dimensión Comunicativa	2024-11-19
		Fecha	2024-11-20
		Aprobación	True
		Número de revisión	1

		Observaciones	Esta es una observación test de la dimensión Comunicativa.
		Número de archivos	0
Descripción		Para la prueba se registraron los campos requeridos para realizar el registro del formato de evaluación de contenidos.	
Resultado final	Se obtuvo un OK		

Tabla 36.

Prueba 14 del formato de evaluación de contenidos

Prueba – Caja negra			
No. Prueba	14		
Nombre	Actualizar información del formato de evaluación de contenidos.		
Propósito	Actualizar la información del formato de evaluación de contenidos de las unidades para cada módulo.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
		Campo	**Valor**
Datos	**Entrada**	Identificador	# Identificador
		Fecha	19/11/2024
		Programa	001
		Módulo	001
		Unidad	001
		Aprobación pedagógica	True
		Aprobación comunicativa	True
		Dimensión Pedagógica	
		Fecha	19/11/2024
		Aprobación	True

	Número de revisión	1
	Observaciones	Esta es una observación test de la dimensión pedagógica update.
	Número de archivos	0
	Dimensión Comunicativa	19/11/2024
	Fecha	20/11/2024
	Aprobación	True
	Número de revisión	1
	Observaciones	Observación actualizada
	Número de archivos	0
Descripción	Para la prueba se registraron los campos requeridos para realizar el registro del formato de evaluación de contenidos.	
Resultado final	Se obtuvo un OK	

A continuación, se presentan las pruebas de funcionalidad del sistema que se realizaron con el fin comprobar que el sistema funcionara correctamente, para esto se realizaron pruebas de inserción, actualización y generación de PDF en los formularios, en donde se muestran los datos de entrada y la salida que se obtuvo en cada una de estas pruebas.

Tabla 37.

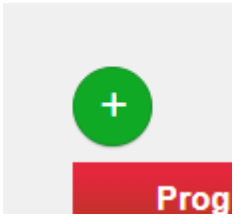
Prueba 15 de funcionalidad del sistema

<table>
<tr><th colspan="5">Prueba – Caja negra</th></tr>
<tr><td>No. Prueba</td><td colspan="4">15</td></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="4">Registrar información del formato de aprobación de recursos seleccionados.</td></tr>
<tr><td>Propósito</td><td colspan="4">Registrar la información del formato de aprobación de recursos seleccionados con el fin de aprobar los recursos previamente definidos para cada unidad de un módulo.</td></tr>
<tr><td>Prerrequisito</td><td colspan="4">Autenticarse en el sistema</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">Campo</td><td>Valor</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Datos</td><td rowspan="7">Entrada</td><td colspan="2">Fecha</td><td>29/11/2024</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa</td><td>Ingeniería de sistemas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Módulo</td><td>Programación I</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones</td><td>(vacío)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Aprobación del experto</td><td>No aprobado</td></tr>
<tr><td colspan="2">Unidad</td><td>Bases en Java</td></tr>
<tr><td colspan="3"><table><tr><th>Temática</th><th>Recurso</th><th>Aprobación</th></tr><tr><td>Sintaxis en Java.</td><td>Pdf</td><td>No aprobado</td></tr><tr><td>Condicionales</td><td>Video</td><td>No aprobado</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Salida</td><td colspan="3">Notificación de guardado con éxito</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Acciones</td><td>1</td><td colspan="3">Pulsar el botón “Añadir”</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="3">Diligenciar los campos del formulario.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="3">Pulsar el botón “Guardar”</td></tr>
<tr><td>Resultado final</td><td colspan="4">Se obtuvo una notificación de guardado exitoso.</td></tr>
</table>

Paso 1. Pulsar en el botón añadir.

Figura 12.

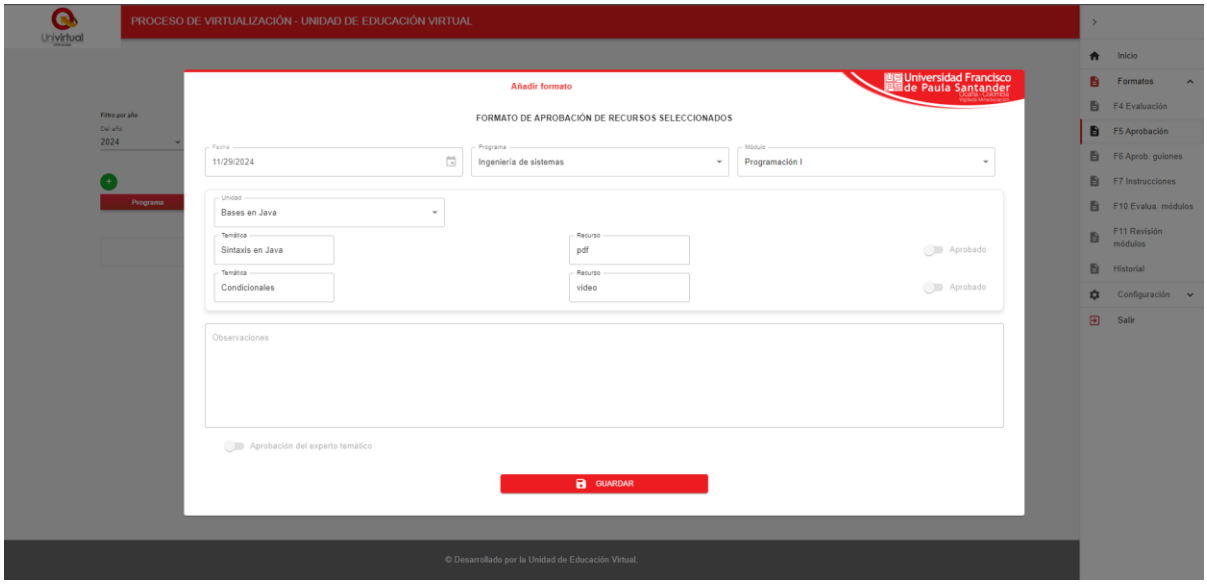
Botón añadir.



Paso 2. Diligenciar los campos del formulario.

Figura 13.

Diligenciar los campos del formulario



Paso 3. Pulsar en el botón Guardar.

Figura 14.

Botón Guardar.

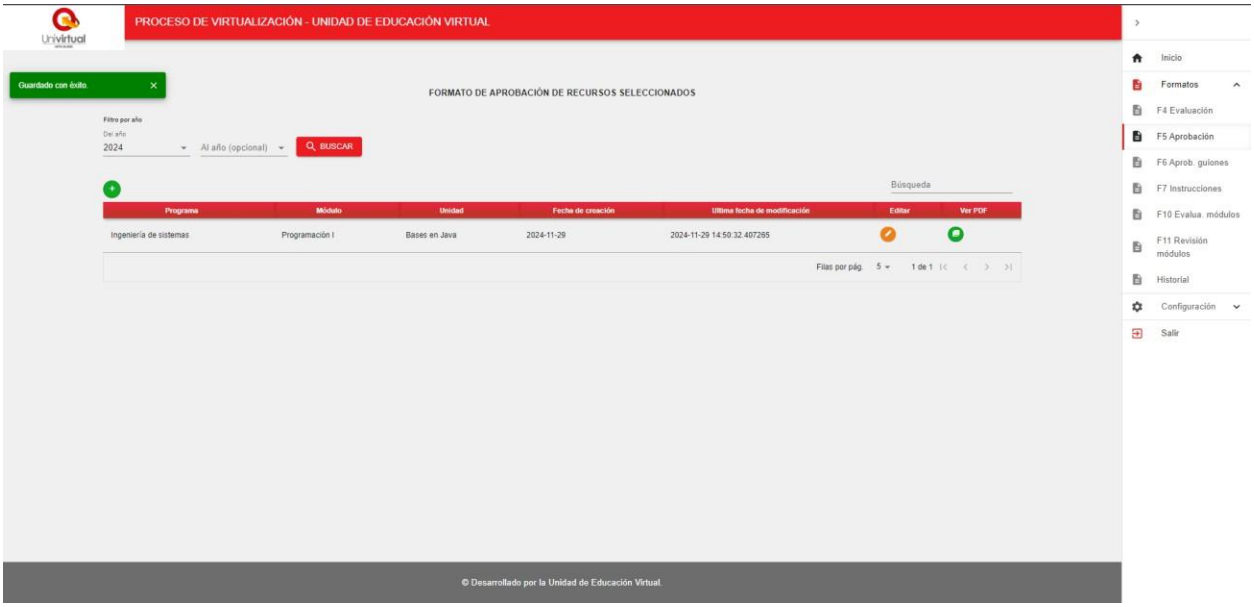


Tabla 38.

Prueba 16 de funcionalidad del sistema

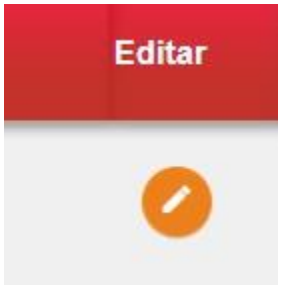
Prueba – Caja negra			
No. Prueba	16		
Nombre	Actualizar información del formato de aprobación de recursos seleccionados.		
Propósito	Actualizar la información del formato de aprobación de recursos seleccionados con el fin de aprobar los recursos previamente definidos para cada unidad de un módulo.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
		Campo	**Valor**
Datos	**Entrada**	Fecha	29/11/2024
		Programa	Ingeniería de sistemas
		Módulo	Programación I
		Observaciones	Observación test

		Aprobación del experto temático	Aprobado	
		Unidad	Bases en Java	
		Temática	**Recurso**	**Aprobación**
		Sintaxis básica de Java.	Pdf	Aprobado
		Condicionales	Video	Aprobado
	Salida	Notificación de Actualización exitosa		
Acciones	**1**	Pulsar el botón “Editar”		
	2	Diligenciar los campos del formulario.		
	3	Pulsar el botón “Actualizar”		
Resultado final	Se obtuvo una notificación de actualización exitosa.			

Paso 1. Pulsar en el botón editar.

Figura 15.

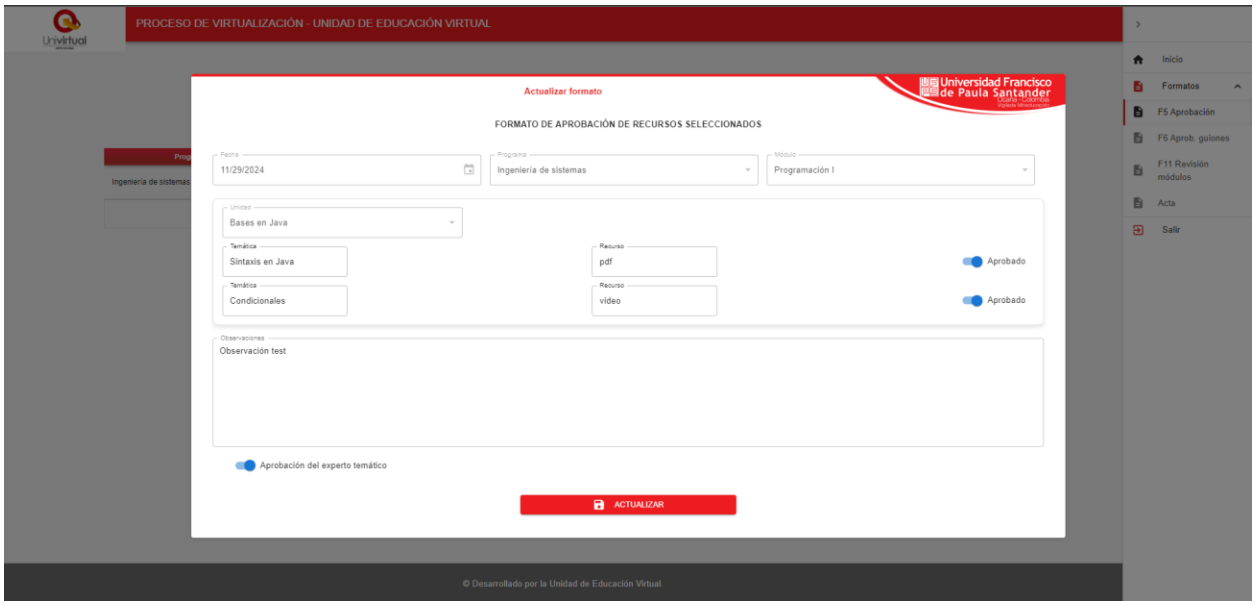
Botón editar.



Paso 2. Diligenciar los campos del formulario.

Figura 16.

Diligenciar los campos del formulario.



Paso 3. Pulsar en el botón Actualizar.

Figura 17.

Botón Actualizar.

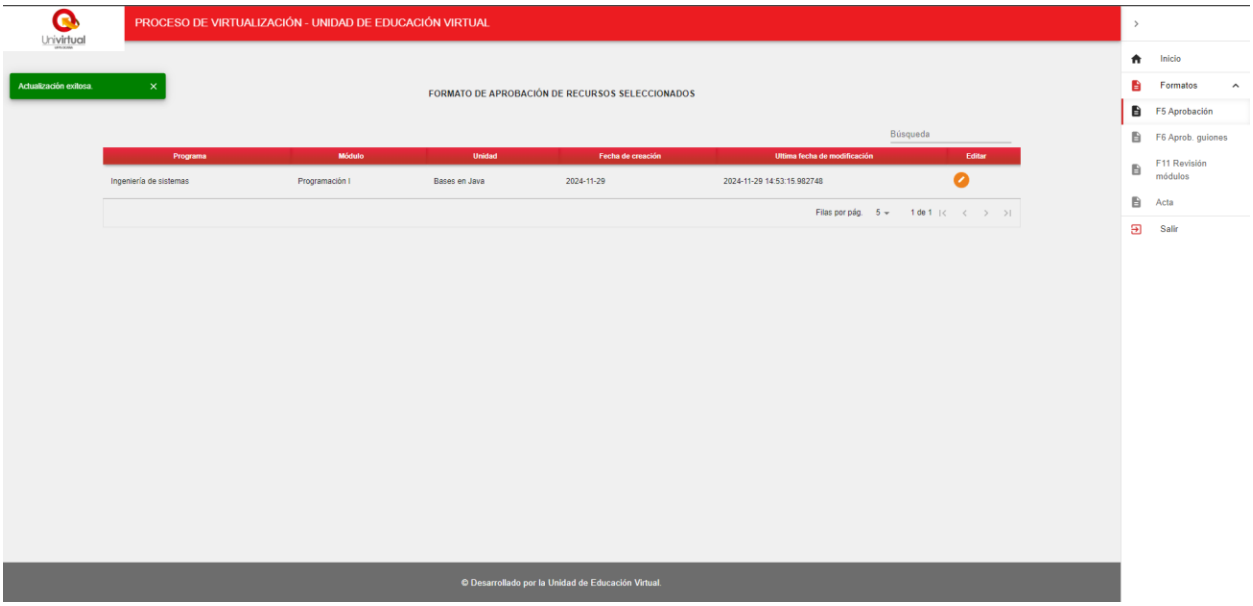


Tabla 39.

Prueba 17 de funcionalidad del sistema

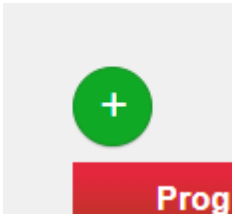
<table>
<tr><th colspan="5">Prueba – Caja negra</th></tr>
<tr><td>No. Prueba</td><td colspan="4">17</td></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="4">Registrar la información del formato de aprobación de guiones.</td></tr>
<tr><td>Propósito</td><td colspan="4">Registrar la información del formato de aprobación de guiones con el fin de garantizar que los guiones diseñados para los recursos seleccionados cumplan con los requisitos requeridos.</td></tr>
<tr><td>Prerrequisito</td><td colspan="4">Autenticarse en el sistema</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Datos</td><td></td><td>Campo</td><td colspan="2">Valor</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Entrada</td><td>Fecha</td><td colspan="2">29/11/2024</td></tr>
<tr><td>Programa</td><td colspan="2">Ingeniería de sistemas</td></tr>
<tr><td>Módulo</td><td colspan="2">Programación I</td></tr>
<tr><td>Unidad</td><td colspan="2">Bases en Java</td></tr>
<tr><td>Observaciones</td><td colspan="2">(vacío)</td></tr>
<tr><td colspan="3"><table>
<tr><th>Temática</th><th>Recurso</th><th>Ítems</th><th>Aprobación</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Sintaxis en Java</td><td rowspan="3">pdf</td><td>Ítem 1</td><td>No aprobado</td></tr>
<tr><td>Ítem 2</td><td>No aprobado</td></tr>
<tr><td>Ítem 3</td><td>No aprobado</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Condicionales</td><td rowspan="3">video</td><td>Ítem 1</td><td>No aprobado</td></tr>
<tr><td>Ítem 2</td><td>No aprobado</td></tr>
<tr><td>Ítem 3</td><td>No aprobado</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Aprobación del experto temático</td><td colspan="2">No aprobado</td></tr>
<tr><td>Salida</td><td colspan="3">Notificación de información guardada con éxito.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Acciones</td><td>1</td><td colspan="3">Pulsar el botón “Añadir”</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="3">Diligenciar los campos del formulario.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="3">Pulsar el botón “Guardar”</td></tr>
</table>

Resultado final	Se obtuvo una notificación de información guardada exitosamente.

Paso 1. Pulsar en el botón añadir.

Figura 18.

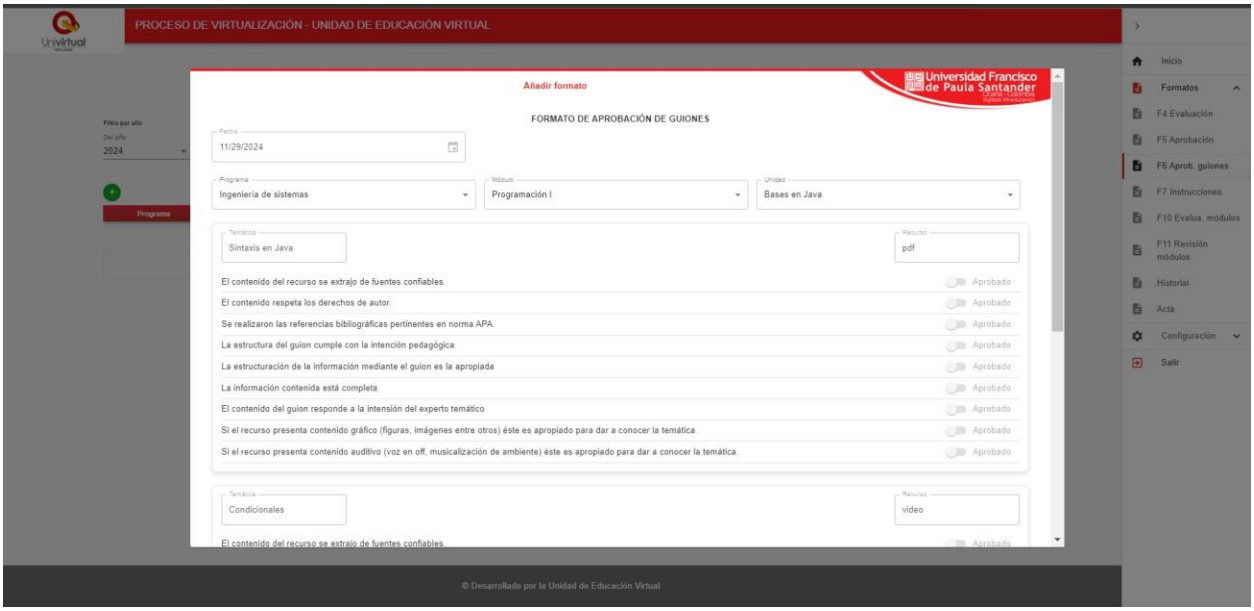
Botón añadir.



Paso 2. Diligenciar los campos del formulario.

Figura 19.

Diligenciar los campos del formulario.



Paso 3. Pulsar en el botón Guardar.

Figura 20.

Botón Guardar.

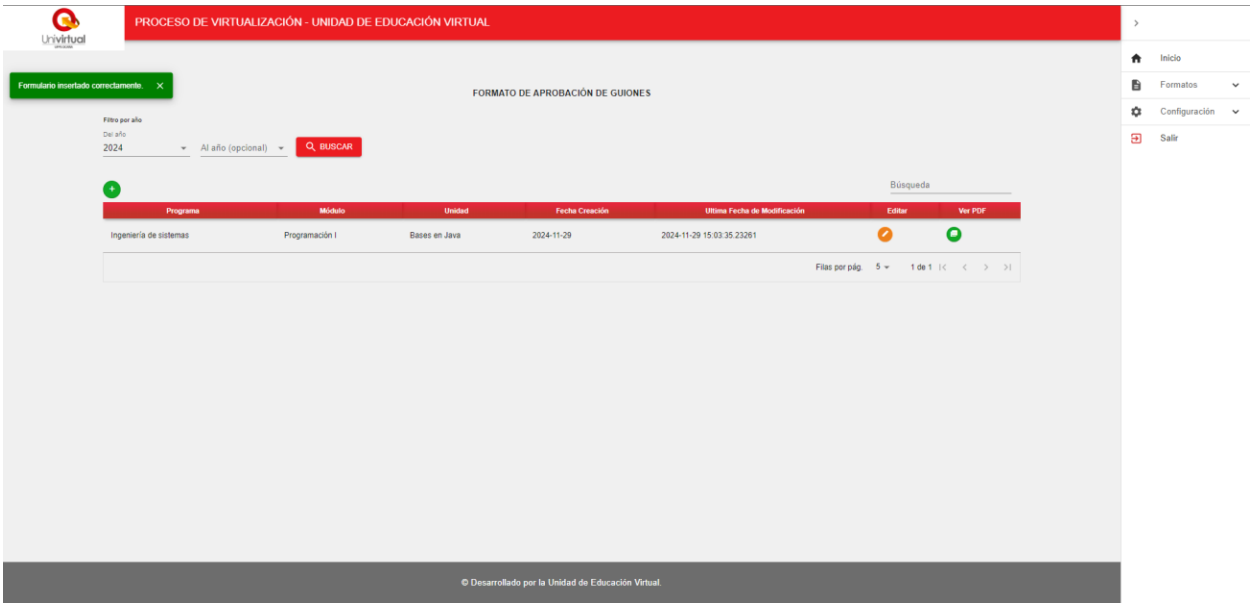


Tabla 40.

Prueba 18 de funcionalidad del sistema

Prueba – Caja negra			
No. Prueba	18		
Nombre	Actualizar la información del formato de aprobación de guiones.		
Propósito	Actualizar la información del formato de aprobación de guiones con el fin de garantizar que los guiones diseñados para los recursos seleccionados cumplan con los requisitos requeridos.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
	Entrada	Fecha	29/11/2024
		Programa	Ingeniería de sistemas
		Módulo	Programación I

	Unidad	Bases en Java
	Observaciones	Todo se encuentra correcto.

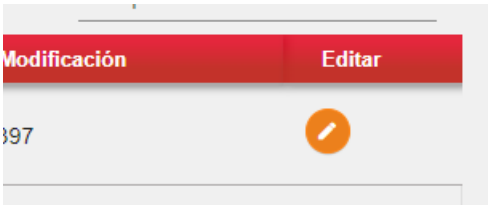
Temática	Recurso	Ítems	Aprobación
Sintaxis en Java	pdf	Ítem 1 Ítem 2 Ítem 3	aprobado aprobado aprobado
Condicionales	video	Ítem 1 Ítem 2 Ítem 3	aprobado aprobado aprobado
Aprobación del experto temático		aprobado	

	Salida	Notificación de información actualizada con éxito.
Acciones	**1**	Pulsar el botón “Editar”
	2	Diligenciar los campos del formulario.
	3	Pulsar el botón “Actualizar”
Resultado final	Se obtuvo una notificación de información actualizada exitosamente.	

Paso 1. Pulsar el botón editar

Figura 21.

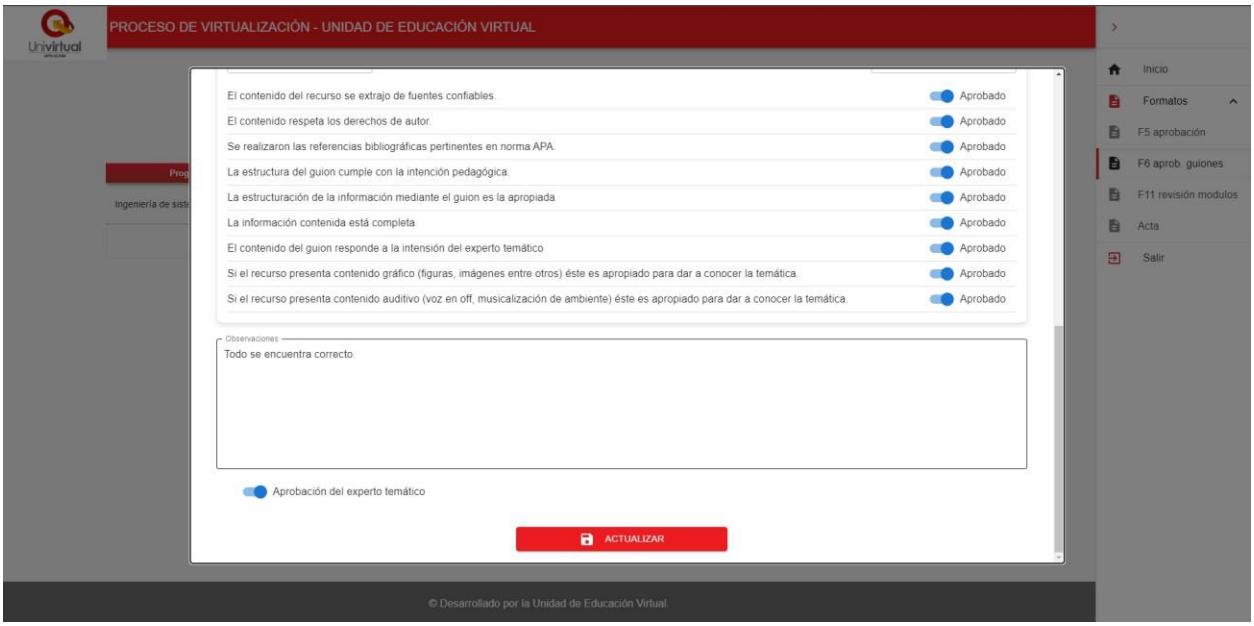
Botón editar



Paso 2. Diligenciar los campos del formulario

Figura 22.

Diligenciar los campos del formulario



Paso 3. Pulsar el botón actualizar

Figura 23.

Botón actualizar

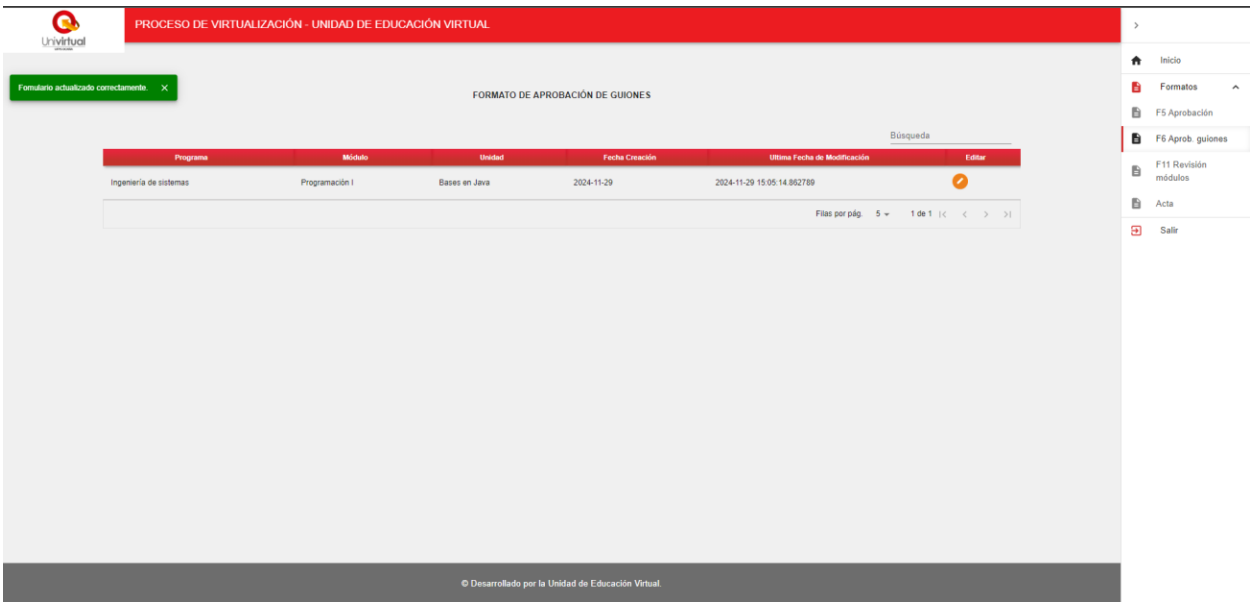


Tabla 41.

Prueba 19 de funcionalidad del sistema

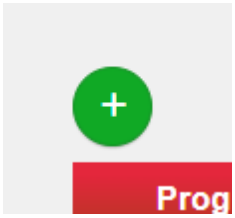
Prueba – Caja negra			
No. Prueba	19		
Nombre	Registrar información del formato de instrucciones AVA y OVA.		
Propósito	Registrar la información del formato de instrucciones con el fin de proporcionar una estructura y guía de cómo se llevarán a cabo las actividades de enseñanza.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
		Campo	**Valor**
Datos	**Entrada**	Fecha	29/11/2024
		Programa	Ingeniería de sistemas
		Módulo	Programación I
		Generalidades	Generalidades test
		Estructura de la asignatura	Estructura de la asignatura test
		Presaber	Presaber test
		Zona de comunicaciones	Zona de comunicaciones test
		Nota	Nota test
		Contenido	
		Unidad	Bases en Java
		Actividad	Bases en Java contenido test
		Zona de actividades	
		Unidad	Bases en Java
		Actividad	Bases en Java actividad test
	Salida	Notificación de información guardada con éxito.	
Acciones	**1**	Pulsar el botón “Añadir”	

2	Diligenciar los campos del formulario.
3	Pulsar el botón “Guardar”
Resultado final	Se obtuvo una notificación de información guardada exitosamente.

Paso 1. Pulsar el botón “añadir”

Figura 24.

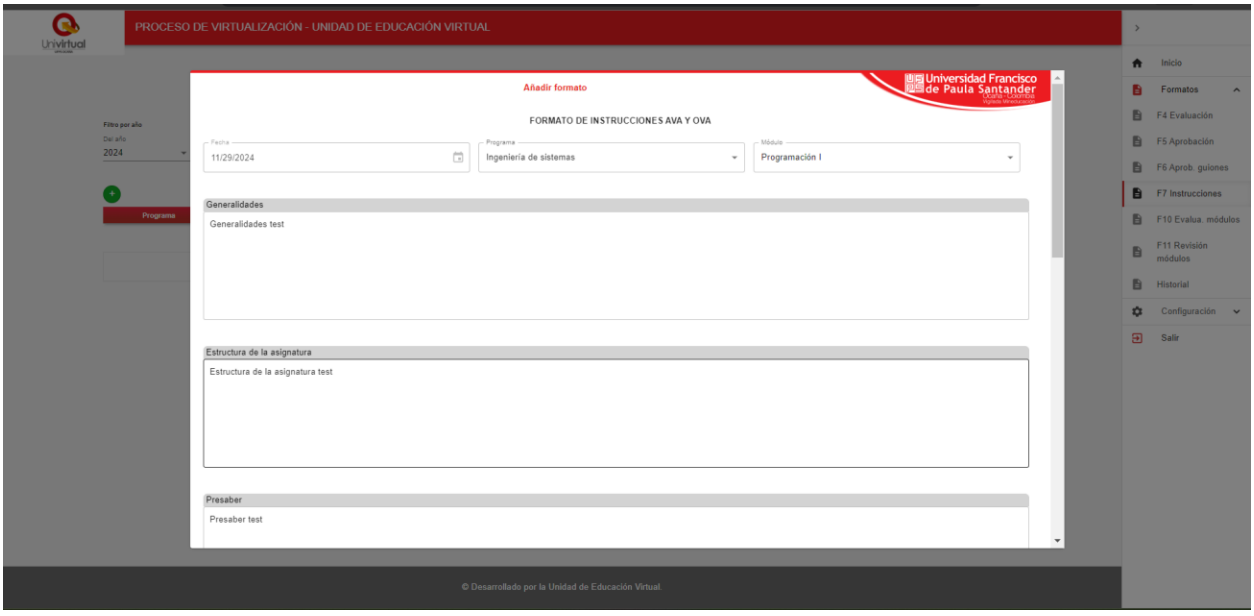
Botón “añadir”



Paso 2. Diligenciar los campos del formulario

Figura 25.

Diligenciar los datos del formulario



Paso 3. Pulsar el botón “Guardar”

Figura 26.

Botón "Guardar"

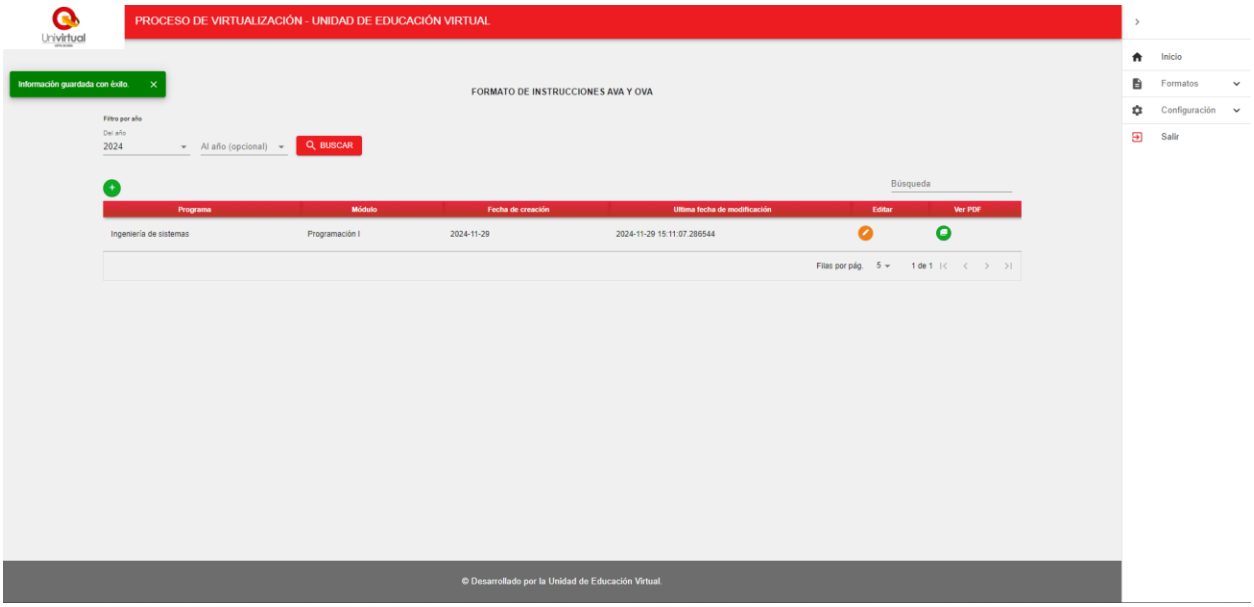


Tabla 42.

Prueba 20 de funcionalidad del sistema

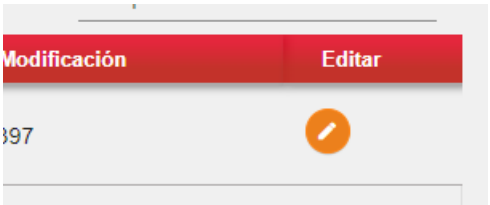
Prueba – Caja negra			
No. Prueba	20		
Nombre	Actualizar información del formato de instrucciones AVA y OVA.		
Propósito	Actualizar la información del formato de instrucciones AVA y OVA con el fin de proporcionar una estructura y guía de cómo se llevarán a cabo las actividades de enseñanza.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
	Entrada	Fecha	29/11/2024
		Programa	Ingeniería de sistemas
		Módulo	Programación I
		Generalidades	Generalidades update

		Estructura de la asignatura	Estructura de la asignatura update
		Presaber	Presaber update
		Zona de comunicaciones	Zona de comunicaciones update
		Nota	Nota update
		Contenido	
		Unidad	Bases en Java
		Actividad	Bases en Java actualización
		Zona de actividades	
		Unidad	Bases en Java
		Actividad	Bases en Java actualización
	Salida	Notificación de información actualizada con éxito.	
Acciones	**1**	Pulsar el botón “Editar”	
	2	Diligenciar los campos del formulario.	
	3	Pulsar el botón “Actualizar”	
Resultado final	Se obtuvo una notificación de información actualizada exitosamente.		

Paso 1. Pulsar el botón editar

Figura 27.

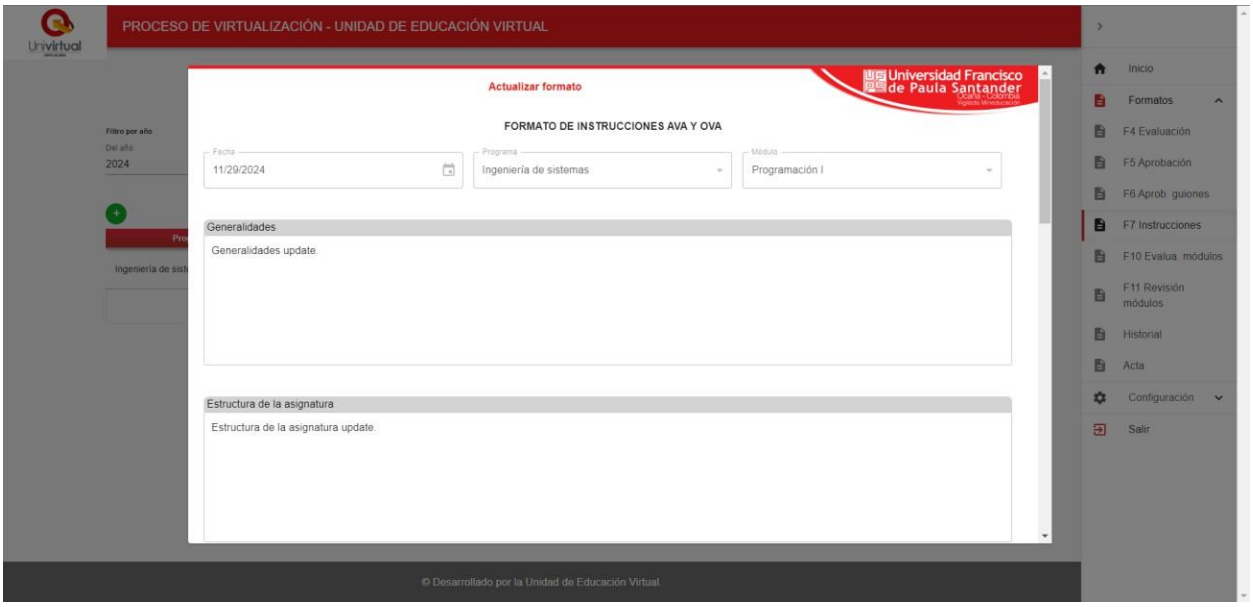
Botón editar



Paso 2. Diligenciar los campos del formulario

Figura 28.

Diligenciar los campos del formulario



Paso 3. Pulsar el botón Actualizar

Figura 29.

Botón Actualizar

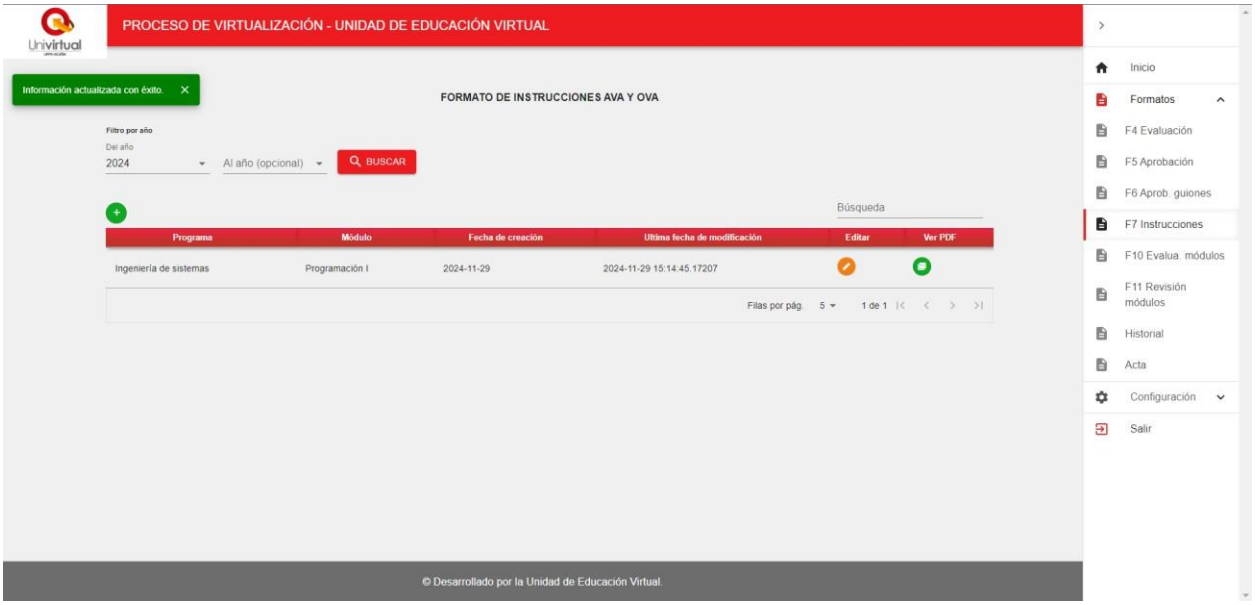


Tabla 43.

Prueba 21 de funcionalidad del sistema

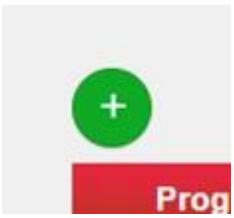
Prueba – Caja negra			
No. Prueba	21		
Nombre	Registrar información del formato de evaluación de módulos virtualizados.		
Propósito	Registrar la evaluación interna del módulo virtualizado antes de su revisión por el coordinador general y el experto temático.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
	Entrada	Fecha	29/11/2024
		Programa	Ingeniería de sistemas
		Módulo	Programación I
		Unidad	Bases en Java
		Aprobación de la coordinación pedagógica	Aprobado
		Aprobación de la coordinación comunicativa	No aprobado
		Generalidades	
		Fecha	29/11/2024
		Aprobación	En proceso
		Observación	Observación generalidades.
		Información complementaria	(vacío)
		Estructura de la asignatura	
		Fecha	29/11/2024
		Aprobación	En proceso
		Observación	Observación estructura.

	Información complementaria	(vacío)
	Presaber	
	Fecha	29/11/2024
	Aprobación	En proceso
	Observación	Observación presaber.
	Información complementaria	(vacío)
	Contenido	
	Fecha	29/11/2024
	Aprobación	En proceso
	Observación	Observación contenida.
	Información complementaria	(vacío)
	Salida	Notificación de información guardada con éxito.
Acciones	**1**	Pulsar el botón “Añadir”
	2	Diligenciar los campos del formulario.
	3	Pulsar el botón “Guardar”
Resultado final	Se obtuvo una notificación de información guardada exitosamente.	

Paso 1. Pulsar el botón añadir

Figura 30.

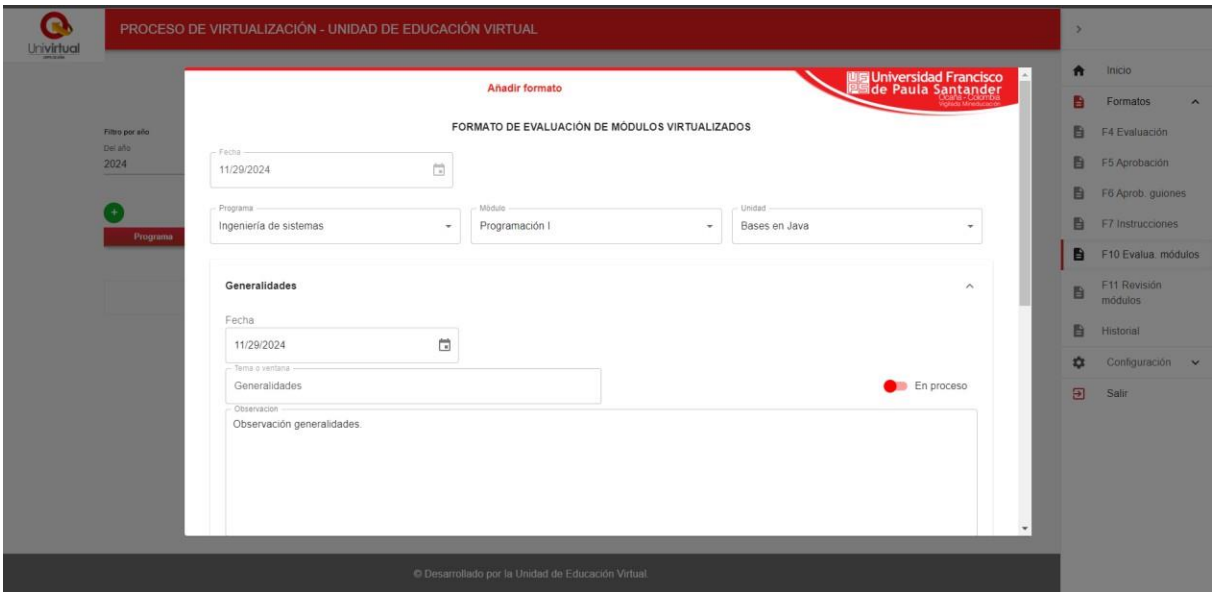
Botón añadir



Paso 2. Diligenciar los campos del formulario.

Figura 31.

Diligenciar los campos del formulario.



Paso 3. Pulsar en el botón guardar

Figura 32.

Botón guardar

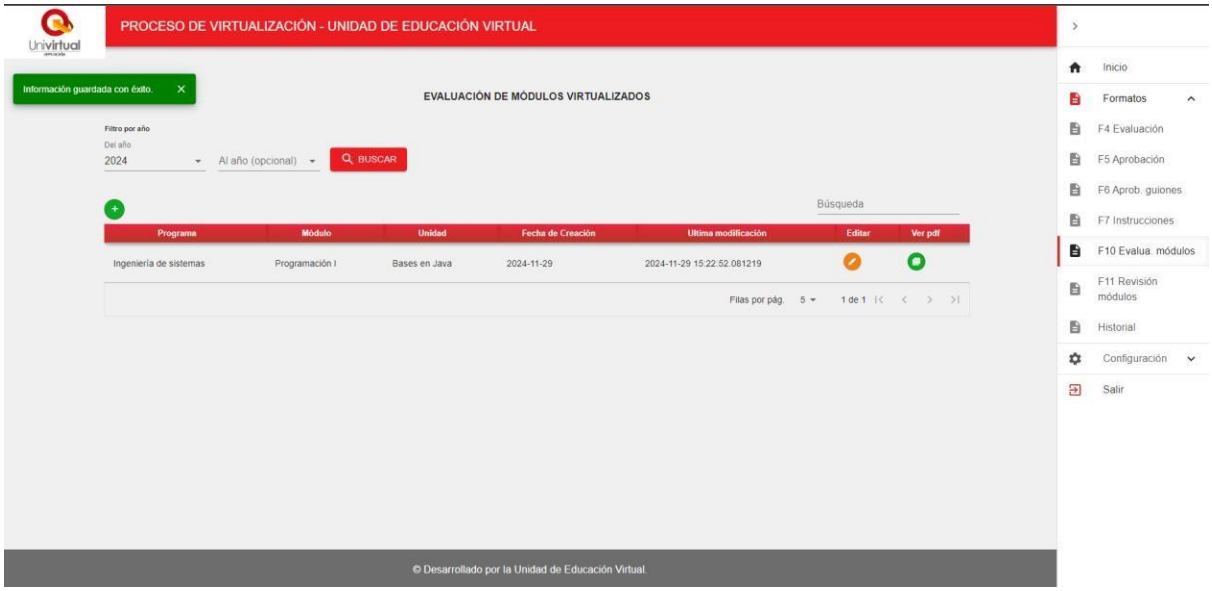


Tabla 44.

Prueba 22 de funcionalidad del sistema

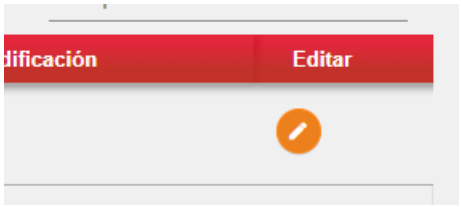
Prueba – Caja negra			
No. Prueba	22		
Nombre	Actualizar información del formato de evaluación de módulos virtualizados.		
Propósito	Actualizar la evaluación interna del módulo virtualizado antes de su revisión por el coordinador general y el experto temático.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
		Fecha	29/11/2024
		Programa	Ingeniería de sistemas
		Módulo	Programación I
		Unidad	Bases en Java
		Aprobación de la coordinación pedagógica	Aprobado
		Aprobación de la coordinación comunicativa	Aprobado
	Entrada	**Generalidades**	
		Fecha	29/11/2024
		Aprobación	Finalizado
		Observación	Observación generalidades update.
		Información complementaria	(vacío)
		Estructura de la asignatura	
		Fecha	29/11/2024
		Aprobación	Finalizado

		Observación	Observación estructura update.
		Información complementaria	(vacío)
		Presaber	
		Fecha	29/11/2024
		Aprobación	Finalizado
		Observación	Observación presaber update.
		Información complementaria	(vacío)
	Salida	Notificación de información actualizada con éxito.	
Acciones	**1**	Pulsar el botón “Editar”	
	2	Diligenciar los campos del formulario.	
	3	Pulsar el botón “Actualizar”	
Resultado final	Se obtuvo una notificación de información actualizada exitosamente.		

Paso 1. Pulsar el botón Editar

Figura 33.

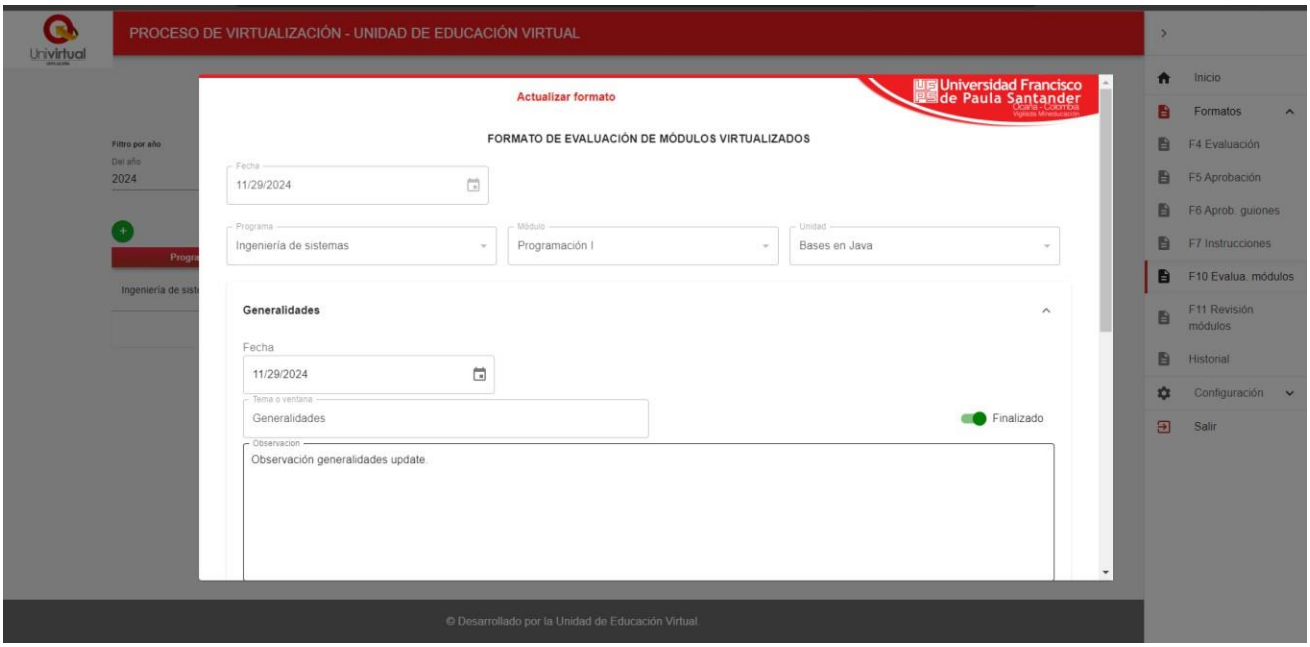
Botón Editar



Paso 2. Diligenciar los campos del formulario

Figura 34.

Diligenciar los campos del formulario



Paso 3. Pulsar el botón Actualizar

Figura 35.

Botón Actualizar

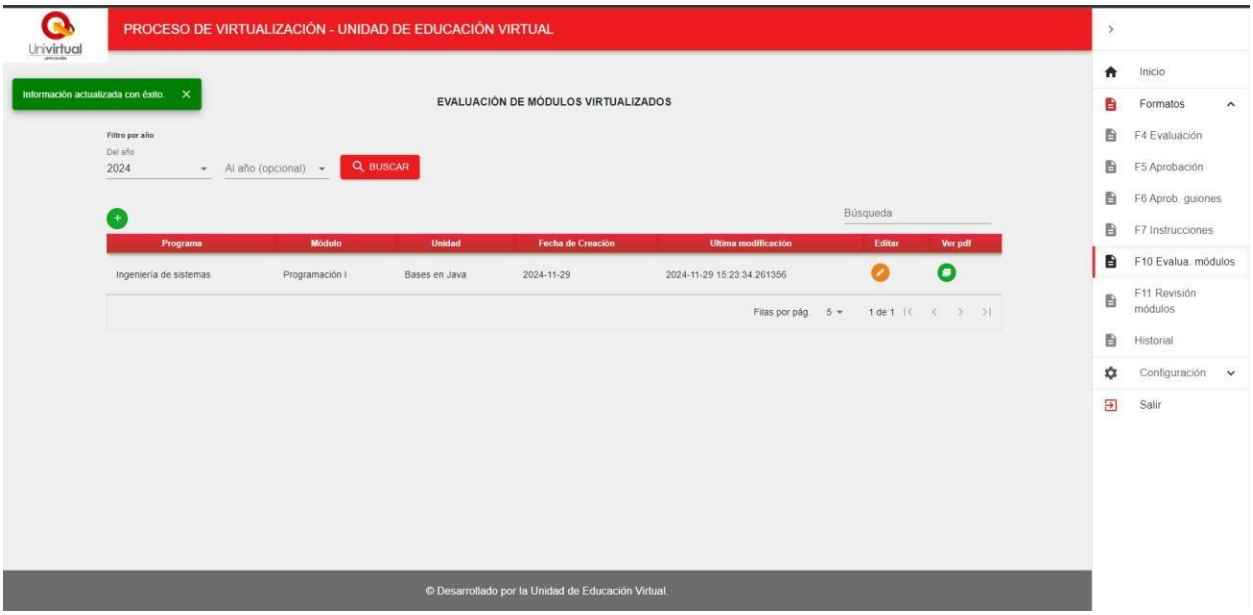


Tabla 45.

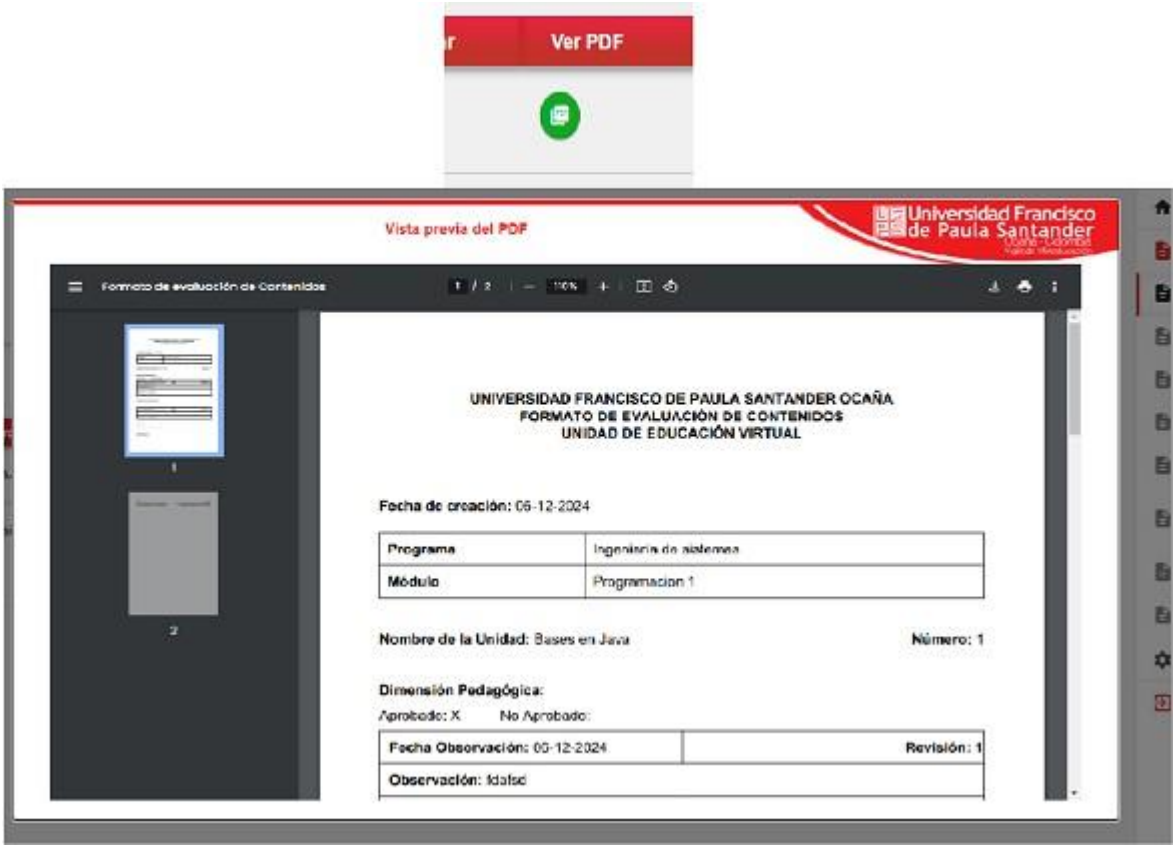
Prueba 23 de funcionalidad del sistema

Prueba – Caja negra			
No. Prueba	23		
Nombre	Visualizar PDF		
Propósito	Visualizar PDF con el fin de proporcionar una versión descargable de los formularios.		
Prerrequisito	Autenticarse en el sistema		
Datos		**Campo**	**Valor**
	Entrada		
	Salida	Modal con la vista previa del pdf.	
Acciones	**1**	Pulsar el botón “Ver PDF”	
Resultado final	Se obtuvo modal emergente con la vista previa del PDF.		

Paso 1. Pulsar el botón “Ver PDF”

Figura 36.

Botón "Ver PDF"



Actividad 3. Análisis de los resultados de las pruebas de evaluación

Los resultados obtenidos a partir de las pruebas unitarias y de funcionalidad realizadas fueron favorables, lo que demuestra fiabilidad del desarrollo del sistema. A lo largo del desarrollo de las pruebas se verificó que los formularios cumplieran con los requerimientos definidos. Se determinó que los mensajes emergentes al momento de insertar o actualizar los formularios son bastante claros, reduciendo posibles confusiones que el usuario pueda tener.

Además, se evaluó la funcionalidad de la vista del PDF de los formularios verificando que esta funcionalidad opere de forma correcta en la generación del mismo.

Actividad 4. Implementación de mejoras

En esta fase se implementó una mejora en los mensajes emergentes de advertencia ajustándolos a un color más intuitivo para el usuario. Esto se realizó ya que este tipo de mensajes no reflejaban un color que representara su propósito, lo que podía generar confusión en su interpretación. Además, como sugerencia de experiencia de usuario por parte de los coordinadores de la Unidad de Educación Virtual, se desarrolló que al momento de entrar a la página principal le mostrara un mensaje de bienvenida al usuario con su nombre completo y el rol que desempeña dentro del sistema.

4. Diagnóstico final

A lo largo del desarrollo del proyecto, se lograron avances significativos para la creación del sistema de gestión para la virtualización de módulos. Inicialmente, se analizó el proceso que lleva la Unidad de Educación Virtual para la virtualización de cursos identificando puntos relevantes de dicho proceso logrando el levantamiento de los requisitos del diseño y requerimientos generales del sistema.

Además, se realizó el diseño de las interfaces de usuario enfocadas a garantizar un dinamismo en el sistema, adicionalmente, se elaboró el modelo entidad-relación (MER) el cual sirvió como referencia para crear la base de datos.

Para el desarrollo del sistema, se utilizó el framework Symfony de PHP y la librería React de JavaScript, permitiendo la implementación completa de los requerimientos identificados en la etapa del análisis, así como también ofreciendo un sistema adaptado a las necesidades del usuario. Además, se realizaron las pruebas unitarias y de funcionalidad como parte fundamental del desarrollo del sistema asegurando la operatividad y validando la eficacia del mismo.

5. Conclusiones

El análisis realizado permitió identificar de manera clara los formularios requeridos en el proceso de virtualización de módulos, el cual se realizó mediante consultas al personal de la Unidad de Educación Virtual en donde se lograron definir las funcionalidades esenciales del sistema, así como también las necesidades específicas que tenían cada uno de los formularios, además, se identificaron los requisitos específicos del diseño de las interfaces, los cuales fueron esenciales para definir las bases de un sistema dinámico e intuitivo satisfaciendo las necesidades de los usuarios. De esta manera, este análisis fue de gran importancia para establecer una base sólida que facilitó comprender los requerimientos fundamentales para la elaboración del sistema.

El desarrollo del sistema fue un paso importante y un gran avance para el proyecto, dado que se logró crear el modelo entidad-relación y la creación de los diseños de la interfaz del sistema lo cual sentó las bases para su elaboración. Además, se lograron implementar las funcionalidades definidas en el análisis previo, garantizando así una gestión eficiente de los formatos necesarios para la virtualización de módulos. Este desarrollo resulta de gran valor para la Unidad de Educación Virtual, beneficiando al personal interesado.

Las pruebas unitarias y de funcionalidad demostraron la efectividad del sistema, a través de estas específicamente la de caja negra se logró verificar que el sistema cumpliera con los requisitos establecidos, también permitió identificar y corregir fallos de su funcionalidad. En general, se evidenció un funcionamiento óptimo en las funcionalidades clave que asegura que el sistema está completamente funcional para su implementación final.

6. Recomendaciones

Mantenimiento y actualizaciones del sistema

Es importante considerar el mantenimiento de forma periódica al sistema y realizar las actualizaciones necesarias para asegurar un desempeño optimo. Estas medidas permiten corregir cualquier error que pueda ocurrir durante su uso, garantizar un rendimiento eficiente y una experiencia de usuario óptima.

Desarrollo de características adicionales

De acuerdo a las necesidades futuras que se puedan necesitar en el sistema para el proceso de virtualización de cursos, se podría considerar agregar nuevas funcionalidades que permitan dar solución a los requerimientos específicos de los usuarios, con el fin de tener un sistema completamente adaptable y capaz de evolucionar, asegurando así su efectividad a largo plazo.

7. Referencias

Alvarado Cantor, J. D., Fonseca Ramírez, J., & Fajardo Gutiérrez, J. R. (s.f.). Especialización en Gestión de Proyectos de Ingeniería. *Estudio y Diseño de una Plataforma de Educación Virtual (E-Learning 2.0) como Herramienta de Enseñanza para el Uso de las TIC's en Adultos y Adultos Mayores en la Localidad.* [Universidad Distrital Francisco José de Caldas], Bogotá. Obtenido de http://hdl.handle.net/11349/6085

Arias, S. E. (2022). Promoción del desarrollo de la comprensión lectora a través de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) en el área de lengua castellana. *Dialnet - ISSN-e 2254-0059, Vol. 11, Nº. 2*, 1-12.

AWS, A. (2024). *Amazon.* Obtenido de ¿Qué es SQL (lenguaje de consulta estructurada)?: https://aws.amazon.com/es/what-is/sql/

Ballesteros, H. (2010). Análisis FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Revista Uruguaya de enfermería. *Revista Uruguaya de Enfermería*, 5 (2): 8-17.

Blanco, N. (19 de 11 de 2018). *Open Webinars, net.* Obtenido de https://openwebinars.net/blog/que-es-symfony/

Coppola, M. (20 de 01 de 2023). *HubSpot.* Obtenido de ¿Qué es React y para qué sirve?: https://blog.hubspot.es/website/que-es-react

De la Garza-Carranza, M. T., Balmori-Méndez, E. E., & Galván-Romero, M. (2013). Estrategias organizacionales en universidades de corte tecnológico para prevenir la deserción estudiantil. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 11(3)*, 31-57.

Equipo editorial de IONOS, D. G. (22 de 02 de 2023). *IONOS.* Obtenido de ¿Qué es PHP? Tutorial para principiantes: https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/creacion-de-paginas-web/tutorial-de-php-fundamentos-basicos-para-principiantes/

Generación Anáhuac, G. (20 de 02 de 2019). *Generación Anáhuac.* Obtenido de La influencia de la tecnologia en nuestra vida cotidiana: https://www.anahuac.mx/generacion-anahuac/la-influencia-de-la-tecnologia-en-nuestra-vida-cotidiana

Levano, E. G., Chong, L. L., Murga, S. V., & Lara, Y. A. (2022). Magister en Administración Estrategica de Empresas. *Plan de Negocio para Crear una Plataforma M-Learning Que Brinde Asesorías Pedagógicas en Lima.* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú], Surco.

MDN Web, D. (3 de Aagosto de 2024). *What is JavaScript? - Learn web development | MDN.* . Obtenido de MDN Web Docs. : https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, M. (2018). Modelo de Seguridad.

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, M. (2022). Decreto 338 de 8 Marzo de 2022. *Presidencia de La Republica de Colombia*, 1–18.

MinTIC, M. d. (2018). Decreto 1008 De 2018. Diario Oficial No. 50.673, 7.

Moonen, S. (2024). *Symfony Documentation, Insight.* Obtenido de Symfony at a Glance: https://symfony.com/at-a-glance

MVC, B. (13 de Noviembre de 2023). *Glosario de MDN Web Docs: Definiciones de términos relacionados con la Web.* Obtenido de MDN Web Docs.: https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/MVC

Oracle, M. (2024). *MySQL Workbench.* Obtenido de https://www.mysql.com/products/workbench/

Postgresql Documentation, o. (2024). *Postgresql Documentation,.* Obtenido de https://www.postgresql.org/about/

Ríos, S. L. (2019). Objetos Virtuales de Aprendizaje como estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje en la educación superior tecnológica. *Dialnet - ISSN-e 2588-073X, Vol. 3, Nº. 1*, 287-304.

Stevens, E. (23 de 08 de 2024). *And Academy Blog.* Obtenido de https://www.andacademy.com/resources/blog/graphic-design/what-is-figma/

Talancón, H. P. (2006). La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. Contribuciones a la Economía, 2(1), . 1-16.

UFPSO, U. F. (2024). *Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.* Obtenido de https://ufpso.edu.co/

Visual Studio Code, P. (2024). *Visual Studio Code.* Obtenido de https://code.visualstudio.com/docs/editor/whyvscode