



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**APLICACIÓN WEB, CIERRE DE PÉNSUM PARA ESPECIALIDADES, UNIDAD DE
SISTEMAS, FACULTAD DE HUMANIDADES, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**

Cintha Andrea Palomo Galvez

Asesorado por Ing. Herman Igor Véliz Linares

Guatemala, febrero de 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

APLICACIÓN WEB, CIERRE DE PÉNSUM PARA ESPECIALIDADES, UNIDAD DE SISTEMAS, FACULTAD DE HUMANIDADES, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CINTHYA ANDREA PALOMO GALVEZ

ASESORADO POR ING. HERMAN IGOR VÉLIZ LINARES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a. i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martinez
VOCAL III	Ing. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Ing. Fernando José Paz González
SECRETARIA	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a. i.)
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

APLICACIÓN WEB, CIERRE DE PÉNSUM PARA ESPECIALIDADES, UNIDAD DE SISTEMAS, FACULTAD DE HUMANIDADES, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas con fecha 08 de febrero de 2023.



Cinthya Andrea Palomo Galvez



FIUSAC
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Guatemala, 18 de octubre de 2023

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director de Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)
Facultad de Ingeniería USAC
Ciudad Universitaria, Guatemala

Respetable Ing. Argueta:

Estimado Ingeniero Argueta, nos complace en esta ocasión dirigirnos a usted para aprobado el informe final y la continuidad de los diferentes procesos de la estudiante **Cinthya Andrea Palomo Galvez** quien, a partir del 08 de febrero de 2023, realizó su Ejercicio Profesional Supervisado en la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el cual consistió en el tema **APLICACIÓN WEB, CIERRE DE PENSUM PARA ESPECIALIDADES. UNIDAD DE SISTEMAS. FACULTAD DE HUMANIDADES. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**. El proyecto fue elaborado por la ya mencionada estudiante de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas quien se identifica con el Registro Académico: **201700670** y CUI: **3609 78738 0108**.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,



Ing. Herman Igor Véliz Linares
COLEGIADO No. 4836

Ing. Herman Igor Véliz Linares
Asesor de Facultad de Ingeniería Escuela de Ciencias y Sistemas
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 4836

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 25 de octubre de 2023.
REF.EPS.DOC.425.10.2023.

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Cinthya Andrea Palomo Galvez, Registro Académico 201700670 y CUI 3609 78738 0108** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **APLICACIÓN WEB, CIERRE DE PENSUM PARA ESPECIALIDADES. UNIDAD DE SISTEMAS. FACULTAD DE HUMANIDADES. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 26 de octubre de 2023.
REF.EPS.D.357.10.2023.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **APLICACIÓN WEB, CIERRE DE PENSUM PARA ESPECIALIDADES. UNIDAD DE SISTEMAS. FACULTAD DE HUMANIDADES. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por la estudiante universitaria **Cintha Andrea Palomo Galvez, Registro Académico 201700670 y CUI 3609 78738 0108** quien fue debidamente asesorada por el Ing. Herman Igor Véliz Linares y supervisada por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS



/ra



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 30 de octubre de 2023

Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS de la estudiante **CINTHYA ANDREA PALOMO GALVEZ** carné **201700670** y CUI **3609 78738 0108**, titulado: **“APLICACIÓN WEB, CIERRE DE PENSUM PARA ESPECIALIDADES. UNIDAD DE SISTEMAS. FACULTAD DE HUMANIDADES. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "C. Azurdia", written over a horizontal line.



Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

LNG.DIRECTOR.040.EICCSS.2024

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **APLICACIÓN WEB, CIERRE DE PÉNSUM PARA ESPECIALIDADES, UNIDAD DE SISTEMAS, FACULTAD DE HUMANIDADES, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Cintha Andrea Palomo Galvez**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Dir. Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, febrero de 2024



LNG.DECANATO.OI.098.2024

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **APLICACIÓN WEB, CIERRE DE PÉNSUM PARA ESPECIALIDADES, UNIDAD DE SISTEMAS, FACULTAD DE HUMANIDADES, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Cinthy Andrea Palomo Galvez**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. José Francisco Gómez Rivera

Decano a.i.

Guatemala, febrero de 2024

JFGR/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por la vida, entendimiento, paciencia y fortaleza, sintiendo su presencia y viendo con los ojos del amor para cumplir mi sueño y culminar este logro importante en mi vida profesional.
- Virgen María** Por ser una madre de dulzura, acompañándome y guiándome sin soltarme de la mano, y estar presente en la advocación de Nuestra Señora de los Ángeles y Nuestra Señora de Fátima.
- Mi mamá** Por todo el apoyo, amor, dedicación y paciencia. Gracias por inspirarme y ser un modelo de superación. Te amo.
- Mi hermana** Por todas las risas, apoyo, amor y ser cómplice en mis aventuras, siendo mi otra mitad. Te amo.
- Mi abuela materna** María Domínguez, por ser mi segunda madre, criarme y por ser el modelo de mujer con tu dedicación, amor y ternura. Te amo mamita.
- Mi sobrina** Peithy Beltran, por hacerme recordar que hay alguien que sigue mis pasos, lucha por tus sueños y deseos, todo es posible.

Mi párroco

Pbro. Marco Antonio Figueroa, por toda la comprensión, consejo y ser mi guía espiritual que me acompañó en mi etapa estudiantil. Por darme las palabras de aliento que más necesitaba.

Mis abuelos

Ronaldo Gálvez y Hugo Palomo (q. e. p. d.), estoy segura de que también celebran conmigo este día. Para ustedes mis logros.

Mi familia materna

Mis tías, primos, prima política y sobrina, quienes estuvieron al pendiente de cada paso para lograr esta meta y motivarme para ser mejor.

Mi familia paterna

Mis tías, tío, primo y abuela por todo el apoyo, consejos y oraciones, mis medios hermanos que fueron mi motivación y alegría.

Mis padrinos

Elizabeth de Sigüenza y Sergio Sigüenza, por confiar y orientar en mi decisión al momento de elegir esta carrera.

Mi padre

Por la ayuda económica y consejos. Te aprecio y agradezco.

Mi amiga

Alison Leiva, por ser mi amiga incondicional, pasando todas las tristezas, risas y dificultades juntas.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Mi eterno agradecimiento y amor a la gloriosa y tres veces centenaria, por permitirme la oportunidad de realizar mis estudios y desarrollarme profesionalmente.
Facultad de Ingeniería	Por la formación y recursos, que me ayudaron en el desarrollo del aprendizaje.
Inga. Floriza Ávila	Por todo los consejos, apoyo y motivación en el transcurso del proceso de mi carrera.
Asesores de proyecto EPS	Por toda la paciencia, recomendaciones, consejos y apoyo durante el proceso de desarrollo del proyecto.
Facultad de Humanidades	Por brindarme la oportunidad de realizar el EPS apoyándome con lo necesario para finalizarlo.
Mis amigos	Gerardo González, Jania Juárez, Juan Juárez, Luis Véliz y demás amigos, que han estado presente, por llenar mi vida de momentos únicos y apoyarme en cada paso para llegar a mi meta.
Congregación RODA	Por darme los conocimientos espirituales necesarios. A.M.D.G.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la institución	1
1.1.1. Reseña histórica	2
1.1.2. Misión	5
1.1.3. Visión.....	5
1.1.4. Objetivos.....	6
1.1.5. Departamentos académicos	7
1.2. Descripción de las necesidades	8
1.2.1. Solución planteada a las necesidades.....	9
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	11
2.1. Entorno del sistema.....	11
2.1.1. Aplicaciones externas.....	12
2.1.2. Entorno FrontEnd	12
2.2. Diagrama de casos de usos del sistema	13
2.2.1. Actores	15
2.3. Diagrama de casos de uso por módulo	15
2.3.1. Caso de uso de módulo de estudiante	16

2.4.	Modelo ER	23
2.5.	Presentación de solución al proyecto	25
2.5.1.	Generación de código QR	26
2.5.2.	Generación de firma electrónica.....	26
2.5.3.	Construcción de aplicación web	27
2.5.3.1.	Inicio de sesión.....	27
2.5.3.2.	Perfil de usuario	28
2.5.3.3.	Solicitudes de cierre de pénom29	29
2.5.3.4.	Análisis de datos	31
2.5.3.5.	Generación de reporte de validación....	33
2.5.3.6.	Visualización generación de reportes...	34
2.5.3.7.	Generación de firma electrónica.....	38
2.5.3.8.	Envío de certificado al estudiante.....	39
2.5.4.	Scripts de migración	44
2.6.	Presupuesto	45
2.7.	Beneficios del proyecto	46
3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	49
3.1.	Capacitación propuesta.....	49
3.2.	Material entregado	49
3.2.1.	Manual de usuario.....	50
3.2.2.	Manual técnico	51
	CONCLUSIONES.....	55
	RECOMENDACIONES	57
	REFERENCIAS	59
	ANEXOS.....	61

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1.	Casos de uso general.....	14
Figura 2.	Interacción de estudiante en el portal	16
Figura 3.	Caso de uso del rol de Control Académico.....	18
Figura 4.	Generación de constancias por administrador.....	21
Figura 5.	Implementación de firma electrónica	22
Figura 6.	Modelo ER por utilizar dentro del sistema	24
Figura 7.	Modelo ER del sistema de la aplicación	24
Figura 8.	Modelo ER actual de FAHUSAC	25
Figura 9.	Generación código QR	26
Figura 10.	Generación de firma electrónica	27
Figura 11.	Inicio de sesión en la plataforma	28
Figura 12.	Información personal de usuario.....	29
Figura 13.	Solicitud de pénom por estudiante.....	30
Figura 14.	Notificación de solicitudes de cierres de pénom	31
Figura 15.	Análisis de solicitud de pénom.....	32
Figura 16.	Solicitud aceptada y analizada	33
Figura 17.	Generación de reportes para validación de cierre	34
Figura 18.	Generador código único para validación.....	35
Figura 19.	Generación de código QR a página de cierre de pénom	35
Figura 20.	Validación de solicitud de cierre de pénom.....	36
Figura 21.	Validación de código QR	37
Figura 22.	Validación realizada.....	38
Figura 23.	Generación de firma electrónica	39

Figura 24.	Generación de firma electrónica.....	40
Figura 25.	Visualización de firma electrónica y código de QR a enviar	41
Figura 26.	Envío de datos a estudiante (remitente).....	42
Figura 27.	Envío de datos a estudiante (destinatario)	43
Figura 28.	Envío de cierre de pénsum por medio de SMTP	43
Figura 29.	Ejemplo de envío de datos al estudiante.....	44
Figura 30.	Scripts de base de datos, migración y procedimientos.....	45
Figura 31.	Manual de usuario	51
Figura 32.	Manual técnico.....	53

TABLAS

Tabla 1.	Tabla de actores del sistema.....	15
Tabla 2.	Caso de uso estudiante. Inicio de sesión	16
Tabla 3.	Caso de uso estudiante. Solicitud de cierre	17
Tabla 4.	Caso de uso estudiante. Estado de solicitud.....	17
Tabla 5.	Caso de uso control académico. Análisis de pénsum	19
Tabla 6.	Caso de uso control académico. Generación de reportes.....	19
Tabla 7.	Caso de uso control académico. Validación de solicitud	20
Tabla 8.	Caso de uso control académico. Validación de pénsum	20
Tabla 9.	Caso de uso control académico. Módulo Pénsum	21
Tabla 10.	Generación de constancias por el sistema.....	22
Tabla 11.	Implementación de firma electrónica por el sistema.....	23
Tabla 12.	Tabla de recursos y gastos de materiales	46

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
GB	Giga Bite, equivalente a mil millones de bytes
MB	Mega Bite, equivalente a un millón de bytes
Q	Quetzal (moneda de Guatemala)

GLOSARIO

API	Protocolos de comunicación para que la aplicación cumpla el rol con la interfaz entre diferentes softwares.
BackEnd	Desarrollo del software que hace referencia a los elementos de una página web, donde el usuario no puede acceder, pero interactúa con una base de datos.
CRUD	Acrónimo de create, read, update & delete, utilizado por aplicaciones de autogeneración de código.
CSS	Cascading Style Sheets es un lenguaje de hojas de estilo utilizado para definir y crear la presentación de un documento escrito en un lenguaje de marcado como HTML.
Dominio	Dominio web es el nombre único y exclusivo que determina un sitio web, donde los usuarios encuentran las páginas.
ETL	Extracción, transformación y carga (ETL), es el proceso consistente en combinar datos de diferentes orígenes un gran repositorio central llamado almacenamiento de datos.

Firma electrónica	Es una herramienta digital que utiliza mecanismo de autenticación en un sistema.
Framework	Entorno de trabajo, donde se realiza el desarrollo de software con el conjunto de módulos que facilitan la elaboración de un software con los conocimientos, prácticas adquiridas para resolver los problemas.
FrontEnd	Desarrollo del software que hace referencia a la parte visual de un sitio web, ya sea el diseño en una aplicación web.
HTML	Hypertext Markup Language es el lenguaje de marcado estándar para documentos diseñados para mostrarse en páginas web.
HTTP	Hypertext Transfer Protocol es el protocolo usado en cada transferencia de la World Wide Web (red informática mundial).
MVC	Acrónimo que es un patrón de arquitectura modelo, vista y controlador.
MySQL	Sistema de gestión de base de datos relacional, software de código abierto desarrollado por Oracle.
PDF	Portable Document Format, es un formato de almacenamiento para documentos digitales en plataformas de software o hardware independientes.

PHP	Acrónimo recursivo que significa PHP hypertext preprocessor es un lenguaje de programación de uso general, utilizado más frecuentemente para el desarrollo de sitios web dinámicos.
RAM	Memoria principal de la computadora.
REST	Es una forma de arquitectura de software que describe una interfaz entre sistemas utilizando HTTP como medio de comunicación para obtener y generar datos operacionales.
SOAP	Simple Object Access Protocol, es un protocolo estándar que define cómo dos objetos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML en diferentes procesos.
Software	Conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.
Tecnología	Conjunto de instrumentos, recursos técnicos o procedimientos empleados en un determinado campo o sector.
Web	Es un sistema de distribución de documentos de hipertexto o hipermedios interconectados y accesibles en una dirección determinada de internet.

RESUMEN

La Facultad de Humanidades, es responsable de brindar apoyo e información académica a los estudiantes para la realización de gestiones administrativas, así como brindar un servicio de fácil acceso. La Facultad de Humanidades necesita una herramienta para facilitar la firma electrónica automática para el cierre de pénsum de los estudiantes de las diferentes carreras de la Facultad.

Actualmente, se realizan dos jornadas de cierre por año y aproximadamente 200 estudiantes solicitan el cierre, lo que requiere automatizar la entrega de una manera eficiente y eficaz. Los datos e información se analizan manualmente para verificar el cumplimiento de los cursos tomados con los cursos que corresponden al estudiante según el año de inscripción a la carrera.

La solución técnica planteada es la actualización del módulo de cierre de pénsum y la utilización de una herramienta para firmas digitales de forma automática en las diferentes dependencias. Se propone hacer un análisis de los datos que se almacenan en los servidores y bases de datos, procesos ETL para la integración de los datos de los estudiantes, análisis de la arquitectura del software y actualizar los módulos de pénsum antiguos en la plataforma para migrar los datos.

Así mismo, la Facultad de Humanidades solicita una base de datos nueva que pueda implementar estos requerimientos y cumplir con la automatización del cierre de pénsum solicitado por los estudiantes.

OBJETIVOS

General

Realización de un sistema automatizado de firmas electrónicas de constancias de cierre de pénom para las diferentes especialidades de las carreras de la Facultad de Humanidades.

Específicos

1. Análisis respectivo de un sistema automatizado que sea capaz de realizar los pasos necesarios para enviar certificados de cierre de pénom a los estudiantes.
2. Crear módulos que permitan interactuar al estudiante con la plataforma, obteniendo así la información que se requiere.
3. Crear base de datos con la información de los estudiantes centralizada de forma que el estudiante pueda acceder a cualquier opción que se le provea.

INTRODUCCIÓN

La Unidad de Sistemas de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos requiere contar con un sistema que permita a los estudiantes solicitar el cierre de pénsum correspondiente a su especialización de manera virtual. Para lograr esto, es necesario virtualizar y actualizar pénsum antiguos, a fin de que los datos sean automatizados y se puedan realizar gestiones de solicitud de manera eficiente.

En este sentido, se plantea el diseño, mejora y optimización del sitio web, con el fin de que sea amigable tanto para el personal docente como para los estudiantes, y permita la automatización de los procesos. Para lograr este objetivo, se requiere de la implementación de tecnología actual y la integración de un sistema que permita la gestión de las solicitudes de cierre de pénsum de manera virtual.

La implementación de un sistema que permita la gestión de las solicitudes de cierre de pénsum de manera virtual no solo permitiría agilizar los procesos, sino que también tendría un impacto positivo en la eficiencia y eficacia de los mismos. Asimismo, la actualización y virtualización de pénsum antiguos, permitiría la automatización de los procesos, lo que, a su vez, permitiría a los estudiantes culminar sus estudios de manera más rápida y eficiente. Por lo tanto, es fundamental que se realice una adecuada optimización del sitio web, con la finalidad de que sea una herramienta efectiva y funcional que permita el cierre de pénsum de manera virtual.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

El objetivo de esta fase se centra en la realización de análisis de base de datos e identificar las necesidades de la unidad por lo cual requiera una implementación y reconocer las restricciones tecnológicas que se tienen a nivel de institución. Esta información permitió comprender el objetivo y alcance del proyecto para ser implementadas en cada módulo.

1.1. Antecedentes de la institución

La Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAHUSAC), es una institución académica dedicada a la formación integral de profesionales en distintas áreas humanísticas. Desde su fundación, los estudios humanísticos han sido parte esencial de la universidad, y la Facultad de Humanidades se considera la heredera legítima de esta tradición que nació con la propia nacionalidad guatemalteca.

La Facultad de Humanidades tiene como objetivo formar profesionales capaces de contribuir al desarrollo y solución de la problemática nacional, a través de una educación superior de calidad, que busca constantemente mejorar sus procesos y ofrecer nuevas herramientas tecnológicas para facilitar la educación a sus estudiantes. Con 81 sedes en los 22 departamentos del país, la Facultad de Humanidades está compuesta por varios departamentos, incluyendo Pedagogía, Arte, Filosofía y Letras, y Bibliotecología, así como una escuela de postgrado y el Departamento de Educación Virtual.

La Facultad de Humanidades tiene una larga trayectoria en la formación de profesionales en el área humanística, y ha sido reconocida a nivel nacional e internacional por su excelencia académica. La Facultad se enfoca en formar líderes en las distintas áreas humanísticas, que puedan hacer frente a los retos y desafíos de la realidad nacional e internacional. Con una formación integral y de calidad, los egresados de la FAHUSAC son capaces de contribuir al desarrollo social, cultural y económico de Guatemala y del mundo.

1.1.1. Reseña histórica

El 9 de noviembre de 1944, la Junta Revolucionaria de Gobierno, emitió el decreto No. 12 por medio del cual se otorgaba autonomía a la Universidad de San Carlos de Guatemala. El decreto en mención entró en vigencia el 1 de diciembre del mismo año e indicaba en el Artículo 3º la integración de la Universidad por siete Facultades, entre ellas la Facultad de Humanidades.

El proyecto de creación de la Facultad de Humanidades fue presentado al Consejo Superior Universitario el 5 de diciembre del mismo año y el 9 de dicho mes, el Rector de la Universidad propone integrar provisionalmente la Junta Directiva de la Facultad según consta en Punto TERCERO de dicha sesión. El 17 de septiembre de 1945, mediante el acta No. 78 PUNTO DECIMO SEXTO el Consejo Superior Universitario funda la Facultad de Humanidades y se declara aquella ocasión como Día de la Cultura Universitaria.

En este breve recorrido histórico, aparecen personajes propulsores del anhelado proyecto de fundación. Quedan grabados en nosotros como símbolos de una generación representada por ellos, los nombres de: Juan José Arévalo, Raúl Osegueda Palala, Adolfo Monsanto, Juan J. Orozco Posadas, Jorge Luis Arriola, José Rölz Bennett, Mardoqueo García Asturias, Edelberto Torres, Alfredo Carrillo Ramírez, Luis Martínez Mont. La Facultad nace a la vida académica con el funcionamiento de cuatro secciones: Filosofía, Historia, Letras y Pedagogía. El profesorado se obtenía luego de cuatro años de estudio y dos años más para el doctorado. Además de esos títulos, que se otorgaba a los estudiantes regulares, la Facultad ofrecía certificaciones de asistencia a estudiantes no inscritos formalmente.

La primera Junta Directiva de la Facultad de Humanidades estuvo integrada de la siguiente forma: Decano, Licenciado José Rölz Bennett; como vocales interinos, del primero al quinto: señores, Luis Cardoza y Aragón, Ricardo Castañeda Paganini, Antonio Goudbaud Carrera, Edelberto Torres, Alberto Velásquez. El primer secretario fue el doctor Raúl Osegueda Palala, luego el licenciado Enrique Chaluleu Gálvez.

En sus inicios la Facultad de Humanidades estuvo ubicada en el edificio de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales: 9ª. Av. sur y 10ª.

Calle, Zona 1. Posteriormente se trasladó a la 9ª. Av. y 14 calle, zona 1, hoy Bufete Popular. A finales de la década de los sesenta se trasladó al Campus de la Ciudad Universitaria, Zona 12, edificio S-5. En la actualidad se ubica en el edificio S-4.

En 1947, se creó la Escuela Centroamericana de Periodismo adscrita a la Facultad de Humanidades. Tiempo después las secciones de Arte, Bibliotecología, Idiomas, Historia y Psicología.

En 1974 y 1975, los Departamentos de Psicología y de Historia, así como la Escuela Centroamericana de Periodismo pasaron a constituir unidades independientes de la Facultad de Humanidades.

En 1998, el Consejo Superior autorizó la separación de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM.

El Programa que inicialmente se llamó Secciones Departamentales fue cambiado por Programa Fin de Semana según Punto TRIGESIMO SEGUNDO, Inciso 32.1 del Acta No. 11-2008 del 15 de julio de 2008. (Humanidades, 2014, párr. 1-13)

1.1.2. Misión

La Facultad de Humanidades, es la Unidad Académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, especializada en la formación de profesionales con excelencia académica en las distintas áreas humanísticas, que inciden en la solución de los problemas de la realidad nacional.

Aprobado por Junta Directiva en Punto TRIGÉSIMO SEGUNDO, Inciso 32.2, Acta 11-2008 del 15 de julio de 2008. (Humanidades, FAHUSAC - Facultad de Humanidades - USAC | Misión Visión, 2014, párr. 1-2)

1.1.3. Visión

Ser la entidad rectora en la formación de profesionales humanistas, con base científica y tecnológica de acuerdo con el momento socioeconómico, cultural, geopolítico y educativo, con impacto en las políticas de desarrollo nacional, regional e internacional.

Aprobado por Junta Directiva en Punto TRIGÉSIMO SEGUNDO, Inciso 32.3, Acta 11-2008 del 15 de julio de 2008. (Humanidades,

FAHUSAC - Facultad de Humanidades - USAC | Misión Visión, 2014, párr. 3-4)

1.1.4. Objetivos

Como objetivos fundamentales se propone la Facultad de Humanidades (2014):

1. Integrar el pensamiento universitario, mediante una visión conjunta y universal de los problemas del hombre y del mundo;
2. Investigar en los campos de las disciplinas filosóficas, históricas, literarias, pedagógicas, psicológicas, lingüísticas, y en los que con ellas guardan afinidad y analogía;
3. Enseñar las ramas del saber humano enunciadas en el inciso anterior, en los grados y conforme a los planes que adelante se enuncian;
4. Preparar y titular a los Profesores de Segunda Enseñanza (Enseñanza Secundaria) tanto en las Ciencias Culturales como en las Ciencias Naturales y en las artes. Para este propósito debe colaborar estrechamente con las demás Facultades que integran la Universidad de San Carlos de Guatemala, así como con las Academias, Conservatorios e Institutos que ofrecen enseñanzas especializadas;
5. Dar en forma directa a los universitarios, y en forma indirecta a todos los interesados en las cuestiones intelectuales, una base de cultura

general y de conocimientos sistemáticos del medio nacional, que les es indispensable para llenar eficazmente su cometido en la vida de la comunidad;

6. Crear una amplia y generosa conciencia social en el conglomerado universitario, a fin de articular la función de la Universidad y de sus estudiantes y egresados con las altas finalidades de la colectividad;
7. Realizar las labores de extensión cultural que son necesarias para mantener vinculada a la Universidad con los problemas y con las realidades nacionales;
8. Coordinar sus actividades con Bibliotecas, Museos, Academias, Conservatorios y con todas aquellas instituciones que puedan cooperar a la conservación, al estudio, a la difusión y al avance del arte y de las disciplinas humanísticas;
9. Cumplir todos aquellos otros objetivos que por su naturaleza y su orientación le competan. (párr.13)

1.1.5. Departamentos académicos

Las carreras de la Facultad con el que se trabajará el sistema de firmas electrónicas son:

- Departamento de Filosofía
- Educación Virtual
- Idiomas

- Arte
- Bibliotecología
- Letras y Educación

Actualmente, la Facultad de Humanidades cuenta con 7 departamentos académicos, con 20 carreras, en diferentes jornadas. Los departamentos vigentes se listan a continuación:

- Departamento de Pedagogía
- Departamento de Arte
- Departamento de Filosofía
- Departamento de Letras
- Sección de Idiomas
- Escuela de Bibliotecología
- Escuela de Estudios de Postgrado

1.2. Descripción de las necesidades

El proyecto se plantea desarrollarlo en la Unidad de Sistemas de la Facultad de Humanidades incluyendo implementación de migración de datos de los pénsum antiguos de las especialidades que lo requieran, así como también la realización de un sistema que permita a los estudiantes solicitar cierre de pénsum virtualmente.

El proyecto surge de la necesidad de virtualización de estos procesos ya que actualmente se realizan de forma manual y por correo electrónico con el personal docente.

1.2.1. Solución planteada a las necesidades

La Facultad de Humanidades necesita una herramienta para facilitar una firma electrónica automática para el cierre de pénsum de los estudiantes de las diferentes carreras de la Facultad que son:

- Departamento de Filosofía
- Educación Virtual
- Idiomas
- Arte
- Bibliotecología
- Letras y Educación

Dichos departamentos desean solicitar cierre y se necesita automatizar la entrega de una manera eficiente y eficaz, ya que los datos e información se analizan manualmente para verificar el cumplimiento de los cursos tomados con los cursos que corresponden al estudiante según el año de inscripción a la carrera.

La solución planteada por la facultad es la utilización de dicha herramienta y actualización de los datos en la plataforma para la autorización de la firma electrónica de la autoridad que concede el cierre a través de los pasos correspondientes para la finalización del proceso y así poder enviar al estudiante su constancia de cierre de pénsum de una manera fácil y automatizada. Así también, el análisis de pénsum para el cumplimiento de este correspondiente al año de inscripción y carrera perteneciente del estudiante.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

En el proyecto se identificó la necesidad de una base de datos que cumpla con los requerimientos del sistema. Además, se planteó la actualización del sistema existente, realizando un análisis exhaustivo de las mejoras necesarias. Se solicitó la obtención de los datos requeridos para la migración en el sistema, asegurando su correcta integración y funcionamiento. Estas medidas buscan mejorar la gestión del sistema y asegurar una implementación exitosa del proyecto.

2.1. Entorno del sistema

Se instalaron las diferentes dependencias del sistema para poder levantar los distintos entornos necesarios para el desarrollo del proyecto, por lo que algunos detalles técnicos del sistema en el que se está desarrollando son:

- Aplicaciones de desarrollo
 - Lenguaje PHP
- Framework por utilizar: Yii 2.0
- Base de datos
 - Se encuentran en el lenguaje Mysql. MySQL permite almacenar y acceder a los datos a través de múltiples motores de almacenamiento, incluyendo InnoDB, CSV y NDB. MySQL también

es capaz de replicar datos y particionar tablas para mejorar el rendimiento y la durabilidad.

2.1.1. Aplicaciones externas

Se instalaron diferentes aplicaciones externas para el manejo de la base de datos que sean de utilidad para el desarrollo e interacción con los distintos entornos, entre estos se encuentran:

- Visual Code: (VS Code) es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft que se ha convertido en una herramienta popular entre los desarrolladores de software. Es una aplicación de código abierto y multiplataforma que proporciona una amplia gama de características y extensiones para facilitar la escritura, edición y depuración de código.
- Navicat: es una herramienta de administración y desarrollo de bases de datos que permite a los usuarios gestionar y manipular de manera eficiente y visual diferentes tipos de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQL Server y más.

2.1.2. Entorno FrontEnd

Para el desarrollo FrontEnd se requirió la utilización de diferentes librerías para el desarrollo de la interfaz gráfica del sistema. Entre las herramientas que se utilizaron se encuentran:

- Bootstrap: es un framework de desarrollo web frontend que proporciona una colección de herramientas y estilos predefinidos para crear sitios web

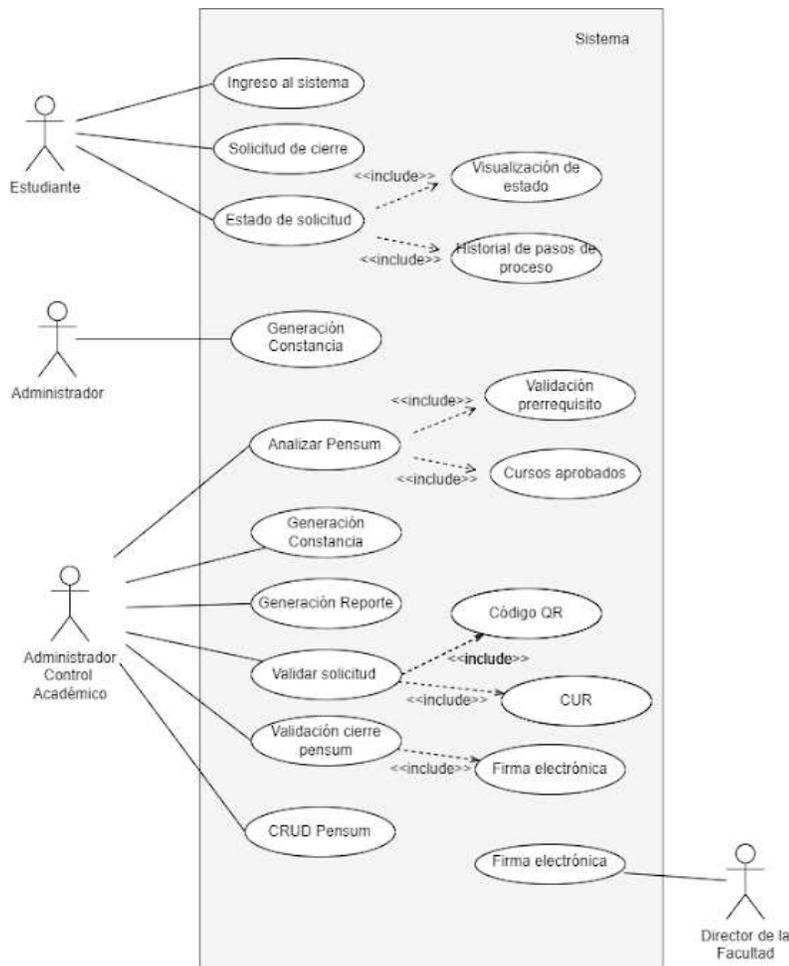
de manera rápida y fácil. Permite la creación de diseños responsivos y adaptables a diferentes dispositivos, facilitando el desarrollo de interfaces modernas y atractivas sin necesidad de escribir mucho código personalizado.

- SweetAlert2: es una biblioteca de JavaScript que proporciona una interfaz de alerta y confirmación altamente personalizable y atractiva para los usuarios. Permite crear fácilmente ventanas emergentes de diálogo con mensajes, botones y estilos personalizados, brindando una experiencia más agradable y moderna.
- jQuery: es una biblioteca de JavaScript que simplifica la interacción y manipulación de elementos HTML, el manejo de eventos y la realización de animaciones en páginas web. Con una sintaxis sencilla y poderosa, jQuery permite a los desarrolladores escribir menos código para lograr resultados rápidos y eficientes en el desarrollo web.

2.2. Diagrama de casos de usos del sistema

El diagrama general de casos de uso presenta la lógica del negocio en los que interactúan los actores con sus respectivas acciones que participan dentro del sistema.

Figura 1.
Casos de uso general



Nota. Diagrama de casos de uso que muestra el proceso de los distintos casos que se obtienen en el sistema que muestra el proceso completo. Elaboración propia, realizado con draw.io.

2.2.1. Actores

Dentro del sistema se definen los siguientes actores que interactúan dentro del sistema:

Tabla 1.

Tabla de actores del sistema

Actor	Descripción
Estudiante	Representa al estudiante que solicita el certificado de cierre de pénsum.
Administrador Control Académico	Encargado de tomar solicitudes de cierre de pénsum de cada estudiante para realizar el correspondiente análisis automatizado por medio del sistema y aplicar la solicitud para la generación de la certificación de cierre correspondiente a la especialidad.
Administrador	Encargado de los permisos de desarrollador que interactúan para dar accesos a módulos según el rol del usuario.
Director de la Facultad	Proporcionará la autorización a través de control académico, para que los certificados sean auténticos y autorizados.

Nota. Detalle de los actores que interactúan dentro del sistema y su función. Elaboración propia, realizado con Excel.

2.3. Diagrama de casos de uso por módulo

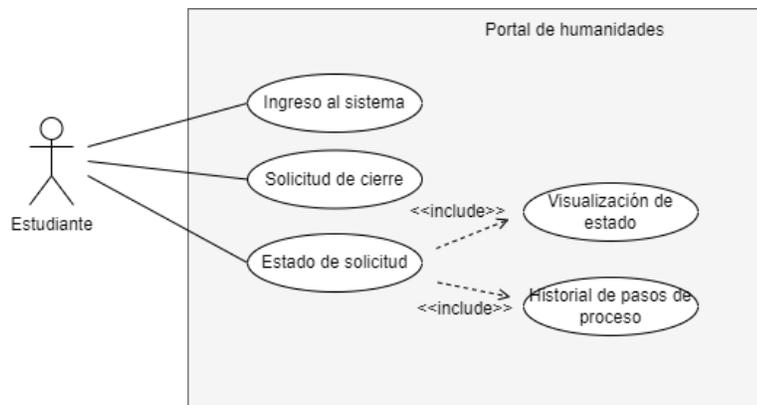
El diagrama de casos de uso por módulo presenta la lógica del negocio en los que interactúan los actores con sus respectivas acciones que participan dentro del sistema por módulos.

2.3.1. Caso de uso de módulo de estudiante

Módulo de estudiante y sus integraciones dentro del sistema.

Figura 2.

Interacción de estudiante en el portal



Nota. Diagrama de caso de uso estudiantes con interacción a solicitud de cierre de pénsum. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

Tabla 2.

Caso de uso estudiante. Inicio de sesión

Caso de uso	CDU-01. Inicio de sesión
Descripción	El usuario estudiante ingresa al sistema con las credenciales que se registraron e ingresa al sistema.
Actores	Estudiante registrado en el sistema
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> El usuario estudiante ingresa el nombre de usuario. El usuario estudiante ingresa la contraseña. Ingreso al sistema
Flujo alternativo	Si el usuario perdió la contraseña, podrá solicitar otra al administrador.
Tipo	Primario. Esencial

Nota. Flujo de inicio de sesión de estudiante al portal con credenciales. Elaboración propia, realizado con Excel.

Tabla 3.*Caso de uso estudiante. Solicitud de cierre*

Caso de uso	CDU-02. Solicitud de Cierre
Descripción	Una persona ingresa a la página web y selecciona la opción "Solicitud de cierre"; a continuación, se le presentará un formulario básico para verificar sus datos y enviarlo al sistema.
Actores	Estudiante registrado en el sistema
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario deberá iniciar sesión para realizar la operación. • Dentro de las opciones se habilitará la opción de solicitar cierre a través de un botón.
Flujo alternativo	Si el usuario ya solicitó el cierre no podrá realizarlo nuevamente, sólomente habrá opción de visualizar el estado.
Tipo	Primario. Esencial

Nota. Diagrama de solicitud de cierre del estudiante al portal con verificación de datos a través de un formulario. Elaboración propia, realizado con Excel.

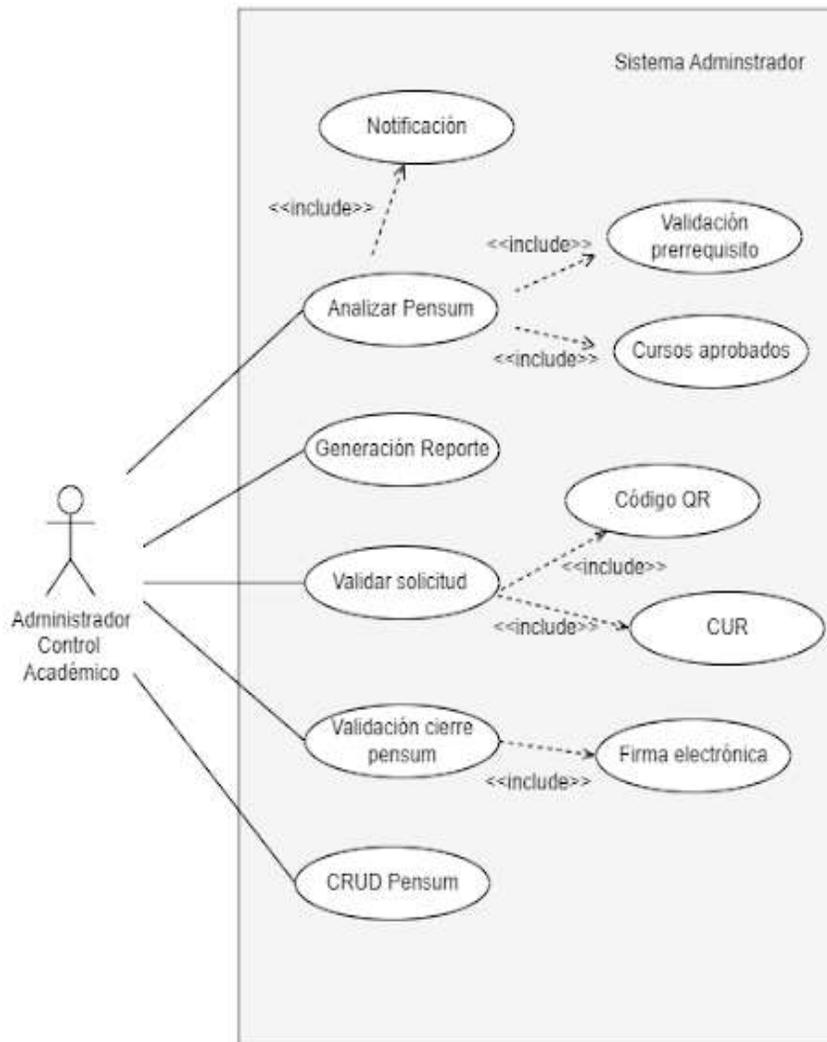
Tabla 4.*Caso de uso estudiante. Estado de solicitud*

Caso de uso	CDU-03. Estado de solicitud
Descripción	El usuario estudiante podrá visualizar el estado de la solicitud, así como el historial de pasos que se generan en la solicitud para verificación del proceso.
Actores	Estudiante registrado en el sistema
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario deberá iniciar sesión para realizar la operación. • Dentro de las opciones si realizó la solicitud deberá aparecer un ítem. • Dentro de dicho ítem se encontrará las vistas de cada proceso dentro de la operación.
Flujo alternativo	Si el usuario ya solicitó el cierre no podrá realizarlo nuevamente, solamente habrá opción de visualizar el estado.
Tipo	Primario. Esencial

Nota. Flujo de cambio de estado de solicitud según el proceso del cuál se está analizando a través del administrador. Elaboración propia, realizado con Excel.

Figura 3.

Caso de uso del rol de Control Académico



Nota. Caso de uso del módulo de Control Académico según su rol asignado para cada funcionalidad. Elaboración propia, realizado con draw.io

Tabla 5.*Caso de uso control académico. Análisis de pénom*

Caso de uso	CDU-04. Analizar Pénom
Descripción	El administrador de control académico puede realizar el análisis de pénom a través de un ítem correspondiente que automatizará el proceso del análisis.
Actores	Administrador Control Académico
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador deberá iniciar sesión para realizar la operación. • Dentro de las opciones se encuentra un apartado de notificaciones que se encuentran las solicitudes por atender dentro del sistema. • Se selecciona una solicitud para analizar con respecto al pénom según el año en que inició. • Analizar la validación de prerrequisitos y cursos aprobados
Flujo alternativo	Si el usuario ya envió el análisis de pénom, se deberá ver el historial de los análisis de pénom.
Tipo	Primario. Esencial

Nota. Flujo de utilización del módulo análisis de pénom para el algoritmo de validaciones. Elaboración propia, realizado con Excel.

Tabla 6.*Caso de uso control académico. Generación de reportes*

Caso de uso	CDU-05. Generación Reporte
Descripción	El administrador de control académico puede realizar generación de reportes de las solicitudes de análisis de pénom.
Actores	Administrador Control Académico
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador deberá presionar el botón de ítem de la generación de reportes. • Dentro de la generación de reportes cada fila tendrá la opción de crear reportes de constancias.
Flujo alternativo	Si el usuario ya realizó el reporte, puede realizar un CRUD de las constancias.
Tipo	Primario. Esencial

Nota. Flujo de utilización del módulo generación de reportes según un reporte digital. Elaboración propia, realizado con Excel.

Tabla 7.*Caso de uso control académico. Validación de solicitud*

Caso de uso	CDU-06. Validar solicitud
Descripción	El administrador de control académico puede validar la solicitud para ser enviado a firma electrónica.
Actores	Administrador Control Académico
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador deberá presionar el botón de ítem de la validación de solicitudes. • Dentro de la validación de solicitudes el director de la Facultad deberá realizar o plasmar su firma electrónica.
Flujo alternativo	Si la validación de solicitud no tiene firma electrónica por el decano de la Facultad de Humanidades, no será aceptada y quedará en estado pendiente.
Tipo	Primario. Esencial

Nota. Flujo de utilización del módulo de validación de solicitud por medio del administrador. Elaboración propia, realizado con Excel.

Tabla 8.*Caso de uso control académico. Validación de pénsum*

Caso de uso	CDU-07. Validación cierre pénsum
Descripción	El administrador de control académico puede enviar al usuario la validación de cierre de pénsum.
Actores	Administrador Control Académico
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario administrador de control académico puede enviar el certificado de cierre de pénsum si este se encuentra aceptado y firmado. • Dentro de las opciones de los certificados aprobados, existirá un botón que envíe la solicitud al estudiante a través de correo electrónico registrado en la plataforma.
Flujo alternativo	Si la validación de cierre de pénsum no se encuentra en estado de aceptación no podrá ser enviado al estudiante.
Tipo	Primario. Esencial

Nota. Flujo de utilización del módulo de validación de pénsum según el rol para la certificación de pénsum. Elaboración propia, realizado con Excel.

Tabla 9.

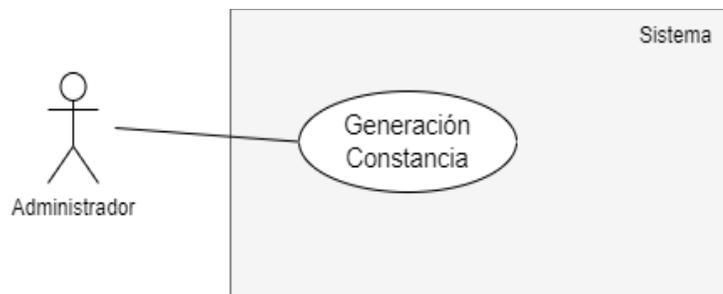
Caso de uso control académico. Módulo Pénsum

Caso de uso	CDU-06. CRUD Pénsum
Descripción	El administrador de control académico puede realizar modificaciones en la base con respecto a los pénsum de cada especialización.
Actores	Administrador Control Académico
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none">• El usuario administrador de control llena los campos requeridos para cada pénsum según especialización y agrega los cursos según el pénsum del estudiante.• Al agregar, actualizar o eliminar deberá presionar el botón correspondiente.• Podrá visualizar según especialización los pénsum y dentro las carreras listadas con sus respectivas vistas.
Flujo alternativo	Si el usuario ya realizó el reporte, puede realizar un CRUD de las constancias.
Tipo	Primario. Esencial

Nota. Flujo de utilización del módulo de pénsum que contiene los campos y accesos necesarios según rol. Elaboración propia, realizado con Excel.

Figura 4.

Generación de constancias por administrador



Nota. Diagrama de generación de constancias por sistema según rol de administrador. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

Tabla 10.

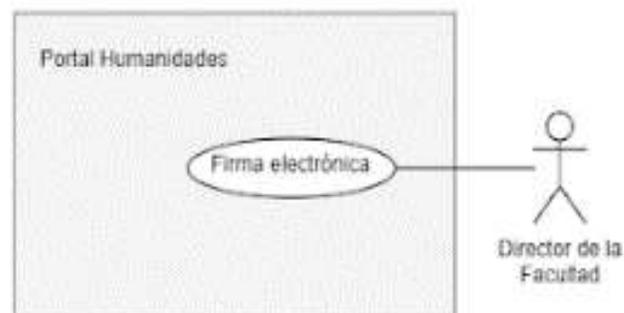
Generación de constancias por el sistema

Caso de uso	CDU-08. Generación Constancia
Descripción	El administrador podrá generar las constancias, después de haber sido analizado con sus prerrequisito y cursos aprobados.
Actores	Administrador
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none">• El usuario administrador deberá generar las constancias cuando el administrador de control académico lo solicite.• Dentro del sistema enviará la constancia de dicha certificación de cierre de pénsum.
Flujo alternativo	Si el usuario administrador ya realizó la constancia de pénsum, el usuario estudiante recibirá el estado de generación de constancia y falta de firma.
Tipo	Primario. Esencial

Nota. Flujo de Generación de constancias a los estudiantes según validaciones. Elaboración propia, realizado con Excel.

Figura 5.

Implementación de firma electrónica



Nota. Diagrama de firma electrónica realizado por el sistema para generación de constancias y su verificación. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

Tabla 11.

Implementación de firma electrónica por el sistema

Caso de uso	CDU-09. Firma electrónica
Descripción	El usuario de control académico validará y autenticará a través de una firma electrónica generada y encriptada de manera que la certificación sea válida dentro del sistema.
Actores	Director de la Facultad de Humanidades
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none">• Los datos del usuario de control académico deben de estar dentro del sistema ingresados y actualizados.• A través de sus datos generará un código único que se encriptará y generará una firma electrónica de autenticación dentro del sistema.
Flujo alternativo	Si los datos del usuario de control académico no se encuentran dentro del sistema, el administrador procederá a ingresar y crear un usuario específico para la creación de una firma electrónica generada por el mismo sistema.
Tipo	Primario. Esencial

Nota. Flujo de implementación de firma electrónica según el rol de administrador que autenticará la información. Elaboración propia, realizado con Excel.

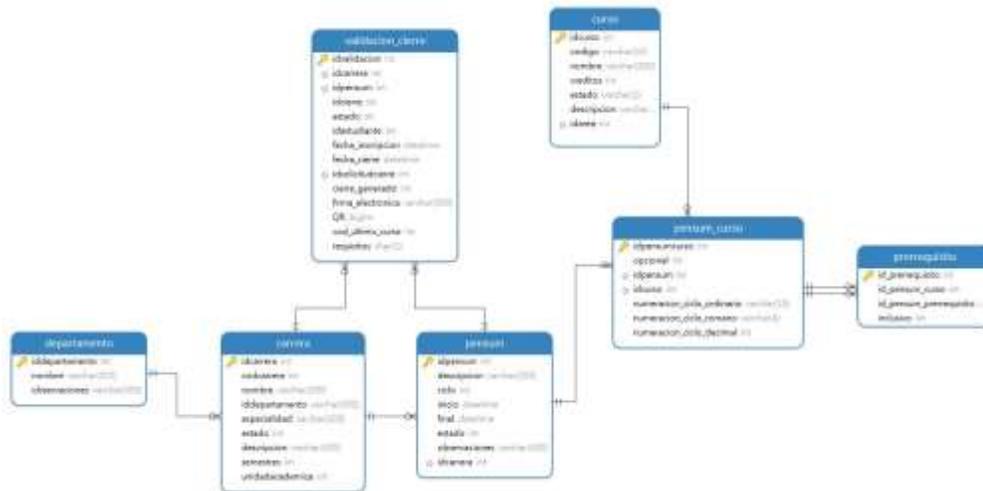
2.4. Modelo ER

El modelo ER permite definir la estructura de una base de datos de manera clara y comprensible. Las entidades representan los objetos o conceptos del mundo real, como clientes, productos.

Cada entidad tiene atributos que describen sus características del sistema. Ayuda a los desarrolladores y diseñadores a definir las tablas y los campos de la base de datos, así como a establecer las restricciones y reglas para garantizar la integridad de los datos. En resumen, el modelo ER es una representación visual que facilita la comprensión y el diseño de una base de datos.

Figura 6.

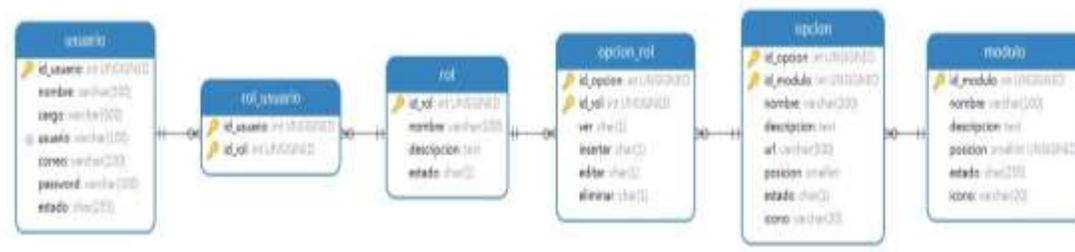
Modelo ER por utilizar dentro del sistema



Nota. Diagrama Modelo ER de base de datos del sistema y la generación de cierre de pólsum. Elaboración propia, realizado con Navicat.

Figura 7.

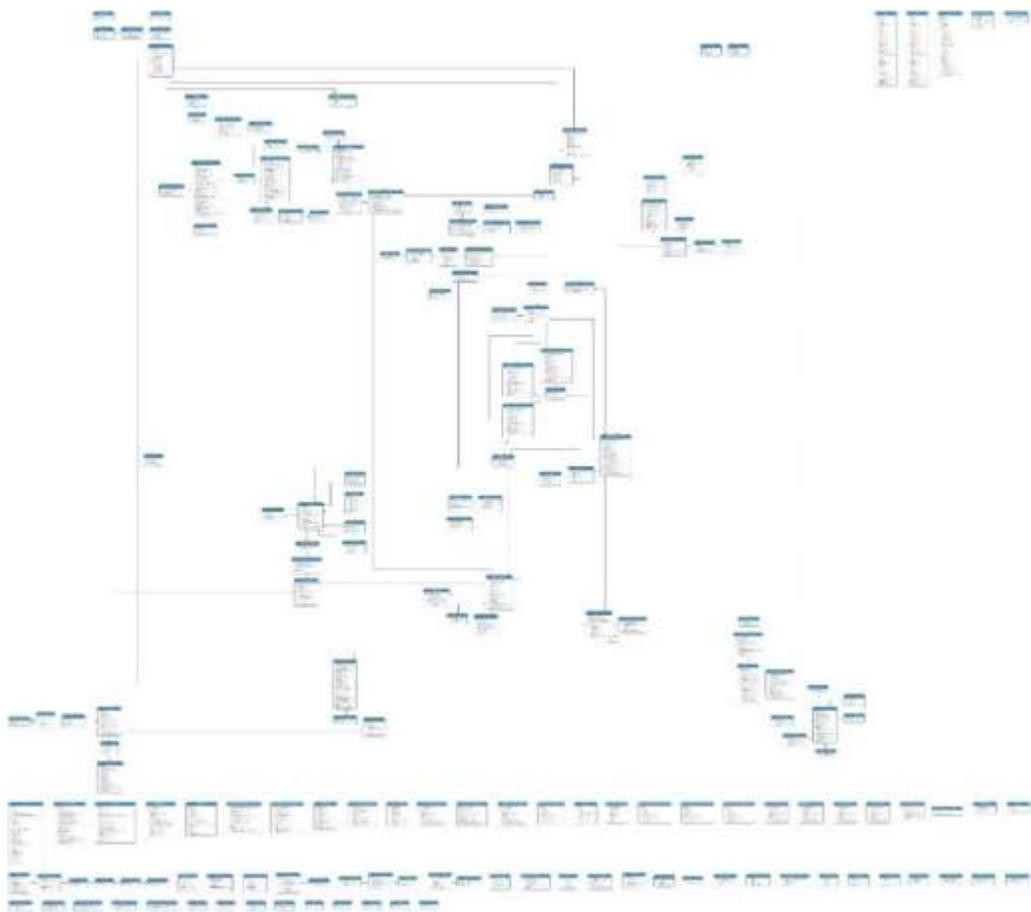
Modelo ER del sistema de la aplicación



Nota. Modelo ER de sistema de aplicación de la FAHUSAC. Elaboración propia, realizado con Navicat.

Figura 8.

Modelo ER actual de FAHUSAC



Nota. Modelo ER de sistema de aplicación de la FAHUSAC. Elaboración propia, realizado con Navicat.

2.5. Presentación de solución al proyecto

Como iniciativa se realiza una propuesta del manejo de la información dentro del sistema, del cual se obtiene la información general por parte de la institución, con el fin de proporcionar en la aplicación web un sistema de fácil manejo y automatización para los usuarios.

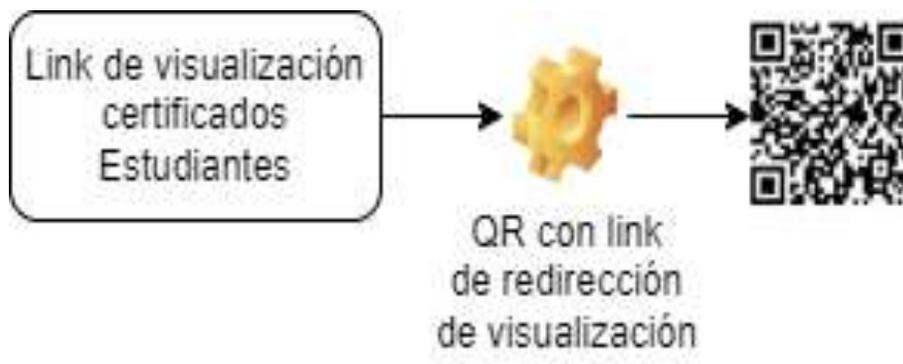
Para el análisis y protección de la información se propone realizar distintos métodos que resguarden dicha información. El usuario externo sólo podrá visualizar e interactuar con los siguientes métodos de protección y consultar la información de manera eficiente.

2.5.1. Generación de código QR

Generación de código QR para redireccionamiento a visualización de generación de certificados en módulo de estudiantes.

Figura 9.

Generación código QR



Nota. Diagrama con la información de generación de certificados a través de código QR. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

2.5.2. Generación de firma electrónica

A través del sistema del módulo, control académico o usuario que interactúa, tendrá su propia firma electrónica por medio de un código que autentificará que el certificado es válido.

Figura 10.

Generación de firma electrónica



Nota. Generación de firma electrónica para certificados de cierre de p^énsum. Obtenido de InteliGov (2022). *Firmado electr^onico de documentos.* (<http://www.inteligov.mx/firma.html>), consultado el 10 de noviembre de 2022. De dominio p^ublico.

2.5.3. Construcción de aplicaci^on web

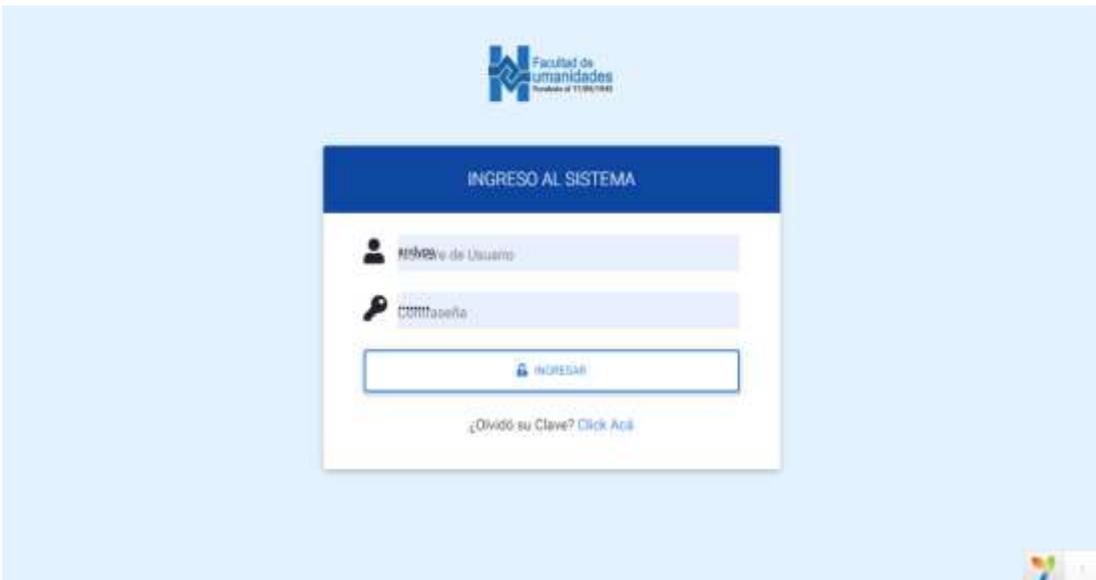
Para la construcci^on de aplicaci^on web se requiri^o de plantillas que fueron de utilizad para su creaci^on por lo que se encuentra en el siguiente link <https://app.uizard.io/p/3c34aa4f>.

2.5.3.1. Inicio de sesi^on

Todo usuario registrado podr^á ingresar al sistema dependiendo el rol que desempe^ña dentro del sistema para interactuar en los m^odulos correspondientes a su rol.

Figura 11.

Inicio de sesión en la plataforma



Nota. Pantalla inicio de sesión al programa. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2.

2.5.3.2. Perfil de usuario

El usuario correspondiente con permisos según el rol asignado dentro del sistema podrá visualizar su información personal.

Figura 12.

Información personal de usuario

The screenshot displays a user profile interface. At the top, a blue header bar contains a menu icon, the name 'Andrés Palomo', and an 'Opciones' menu. The main content area is titled 'Perfil de Usuario' and features several input fields with labels and icons: 'Nombre Completo' (Andrés Palomo), 'Nombre de Usuario' (andypg), 'Cargo de la Persona' (Secretaría Control Académico), 'Contraseña', and 'Repetir Contraseña'. A blue 'ACTUALIZAR' button is positioned below the password fields. The footer of the page shows the copyright notice '© 2023 Copyright: Facultad de Humanidades - USAC' and a small logo.

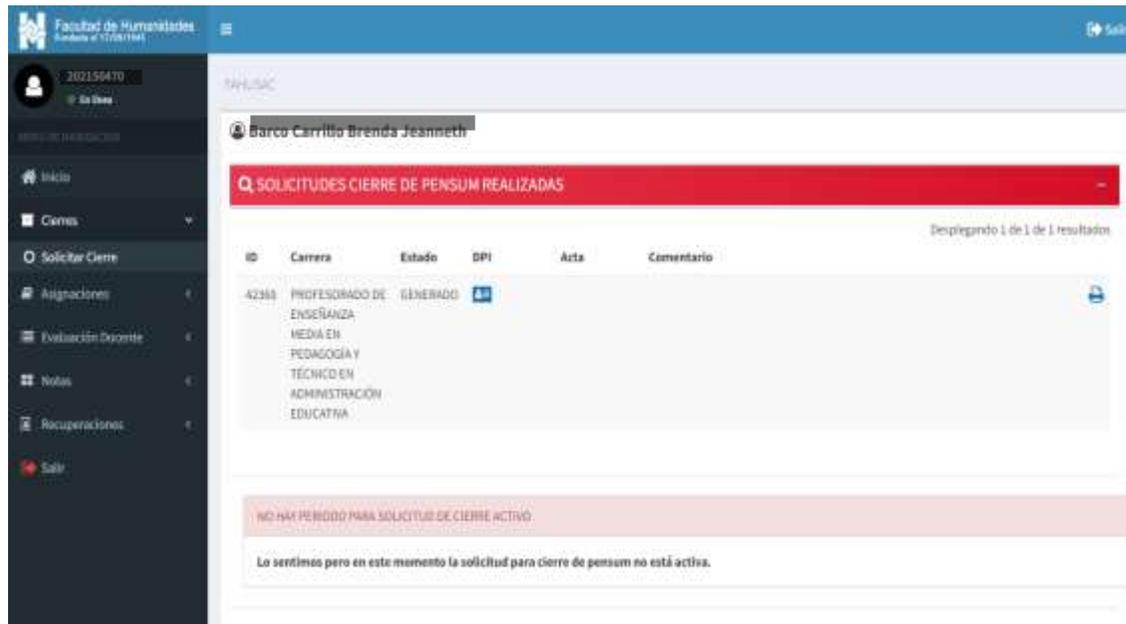
Nota. Pantalla de perfil de usuario con su información respectiva. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2.

2.5.3.3. Solicitudes de cierre de pénsum

El estudiante al enviar la solicitud de cierre de pénsum a través del ítem enviará su información a control académico y le notificará a éste que existe una solicitud pendiente si, este envía la solicitud pendiente a visualizar para realizar el respectivo análisis de la información.

Figura 13.

Solicitud de p nsu m por estudiante



Nota. Pantalla de envío de solicitud de cierre de p nsu m desde la plataforma del estudiante. Obtenido de portal de estudiantes de Humanidades (2023). *Facultad de Humanidades, USAC.* (<http://humanidades.usac.edu.gt/consulta/solicitudCierre/index>), consultado el 16 de agosto de 2023. De dominio público.

Figura 14.

Notificación de solicitudes de cierres de p nsu

Nu. solicitud	Carné	Nombre	Carrera	Carné	Telefono	Fecha de creación	Opciones
10300	301707900	[redacted]	PROFESORADO DE INGENIERIA MEDICA		48183818	2019-03-01 12:13:10	[icon]

Nota. Solicitudes de cierre de p nsu. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2.

2.5.3.4. Análisis de datos

El administrador puede ver el p nsu del estudiante que envió la solicitud y realizar el análisis correspondiente al año en que inició la carrera, según su carné y créditos ganados según los prerrequisitos de cada curso, que sea validado correctamente cada uno de estos.

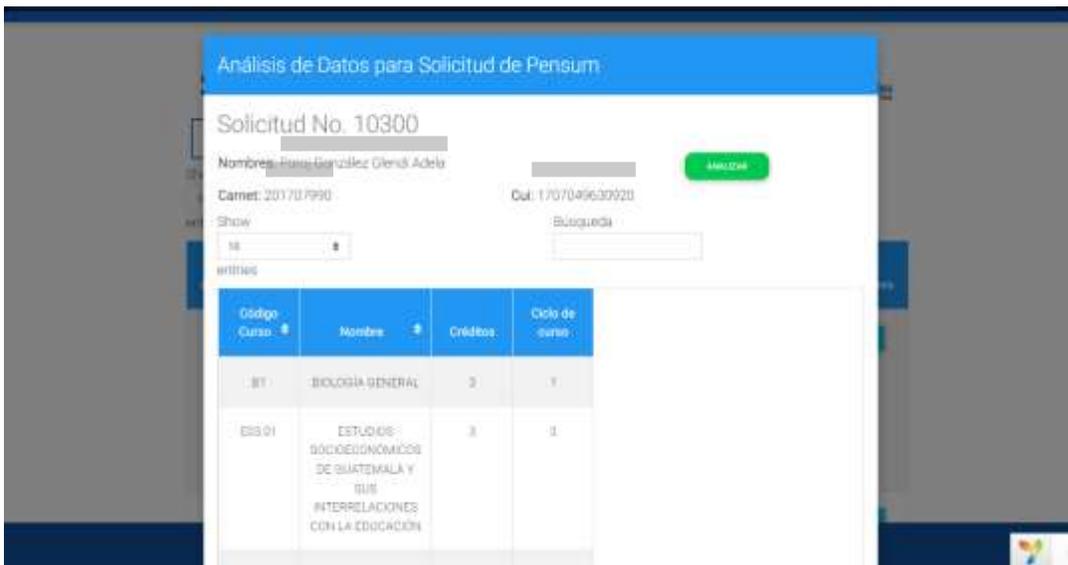
Para este módulo es necesario verificar los datos solicitados con los siguientes datos:

- Cantidad de créditos
- Observaciones con cursos con problemas
- Prerrequisitos de cursos ganados

- Cursos ganados con nota mayor a 61 pts
- Cursos según almacenamiento de pénsum

Figura 15.

Análisis de solicitud de pénsum



Nota. Pantalla de análisis de solicitud de cierre de pénsum según la solicitud enviada. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2.

Figura 16.

Solicitud aceptada y analizada

Solicitudes de Cierre de Pensum

No. solicitud	Carnet	Nombres	Carrera	Curso	Telefono	Fecha de creación	Opciones
10486	201519065	Ignacio Mery Josephine	PROFESORADO DE ENSEÑANZA MEDIA EN PEDAGOGIA Y TECNICO EN ADMINISTRACION EDUCATIVA		16217293	2019-09-17 17:07:15	

Nota. Solicitud aceptada con análisis de datos. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2.

2.5.3.5. Generación de reporte de validación

El administrador podrá visualizar cada uno de los reportes de la generación del proceso de certificados a través de una lista que obtiene los datos de la última verificación y el estado de generación de reportes para realizar los siguientes pasos por seguir.

Figura 17.

Generación de reportes para validación de cierre



Nota. Generación de reportes para validación de cierre. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2.

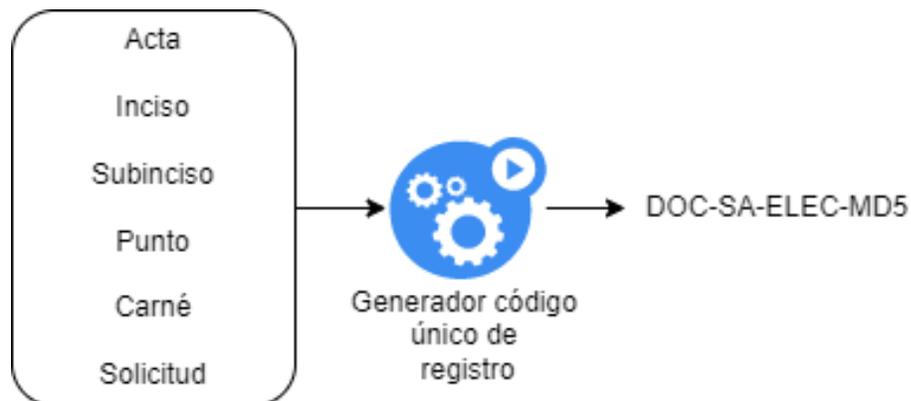
2.5.3.6. Visualización generación de reportes

El administrador podrá visualizar la generación de reportes según la solicitud para lo cual este módulo podrá:

- Generar código único de registro: este a través de los diferentes datos que contiene la solicitud de generación junto con los datos correspondientes de la validación de certificado para realizar la validación de este.

Figura 18.

Generador código único para validación

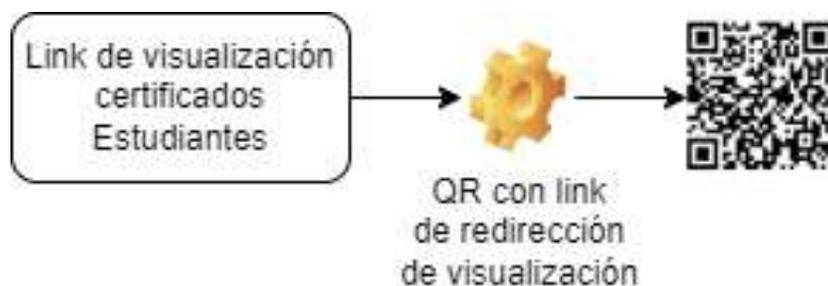


Nota. Diagrama con el código único para validación de cierre. Elaboración propia, realizado con Draw.io.

- Generar Código QR: generación de código QR para redireccionamiento a visualización de generación de certificados en módulo de estudiantes.

Figura 19.

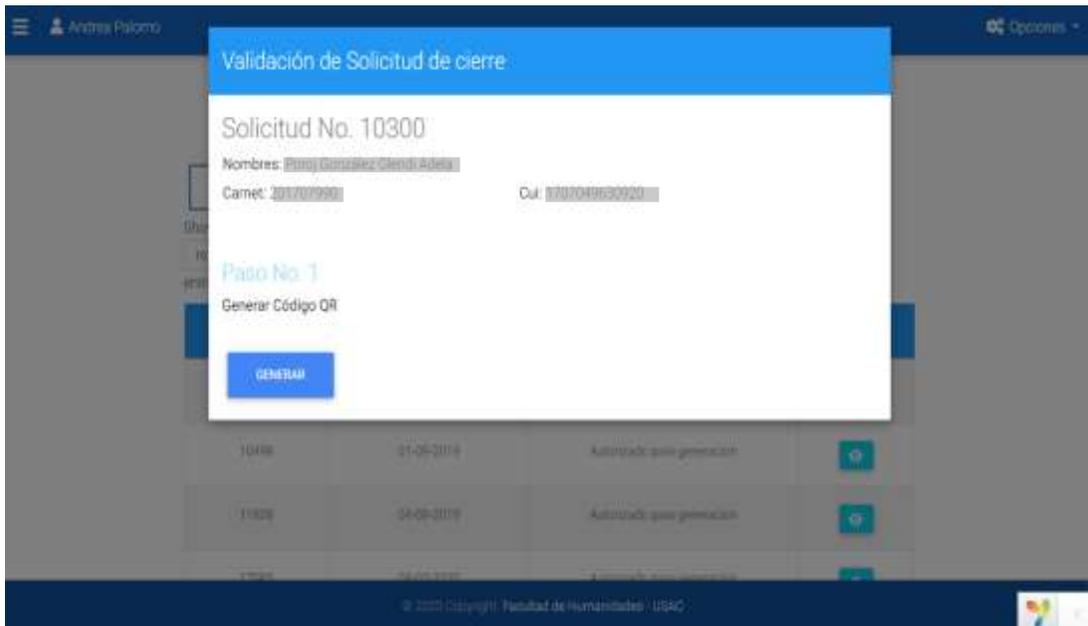
Generación de código QR a página de cierre de pénsum



Nota. Diagrama de generación de QR con redirección de visualización en el formato correspondiente. Elaboración propia, realizado con draw.io.

Figura 20.

Validación de solicitud de cierre de pénsum



Nota. Pantalla de validación de cierre de pénsum con generador de QR según la solicitud. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2.

Figura 21.

Validación de código QR



Nota. Pantalla con la validación de cierre de pénsum con generador de QR verificada. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2.

Figura 22.

Validación realizada



Nota. Pantalla con validación de cierre de pènsum exitosa. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2.

2.5.3.7. Generación de firma electrónica

Este módulo presenta un listado de solicitudes cargadas para agregar firmas electrónicas y finalizar el proceso.

Figura 23.

Generación de firma electrónica



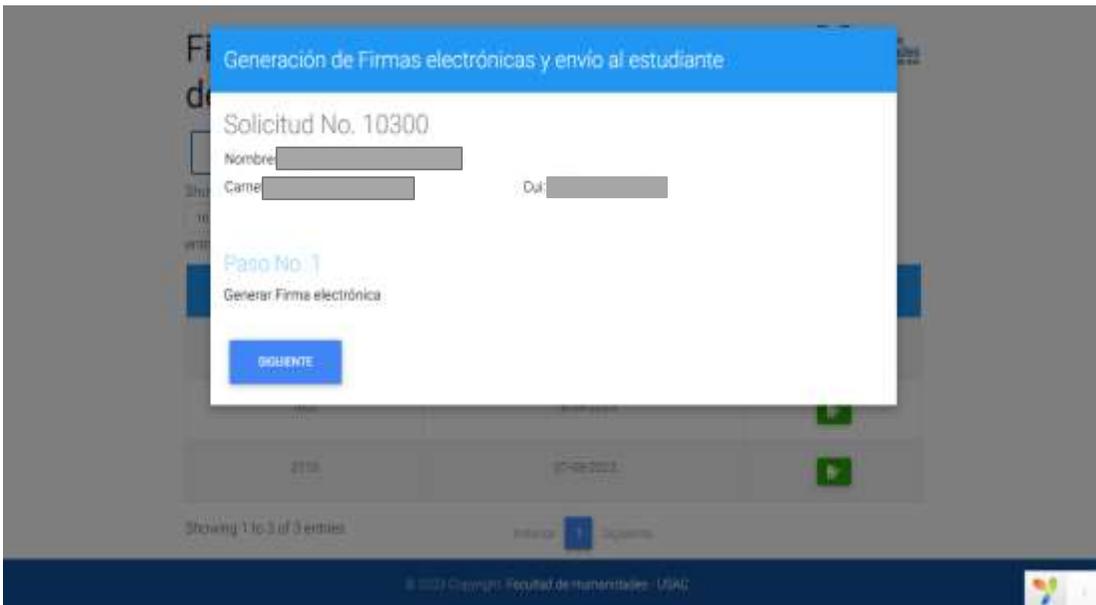
Nota. Pantalla con validación de firmas electrónicas para cierre de pénsum por el rol administrador. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2.

2.5.3.8. Envío de certificado al estudiante

El administrador podrá enviar la información del certificado para visualización por el QR a través del protocolo SMTP de envío por correo electrónico.

Figura 24.

Generación de firma electrónica



Nota. Pantalla de eneración de firma electrónica según solicitud. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2.

Figura 25.

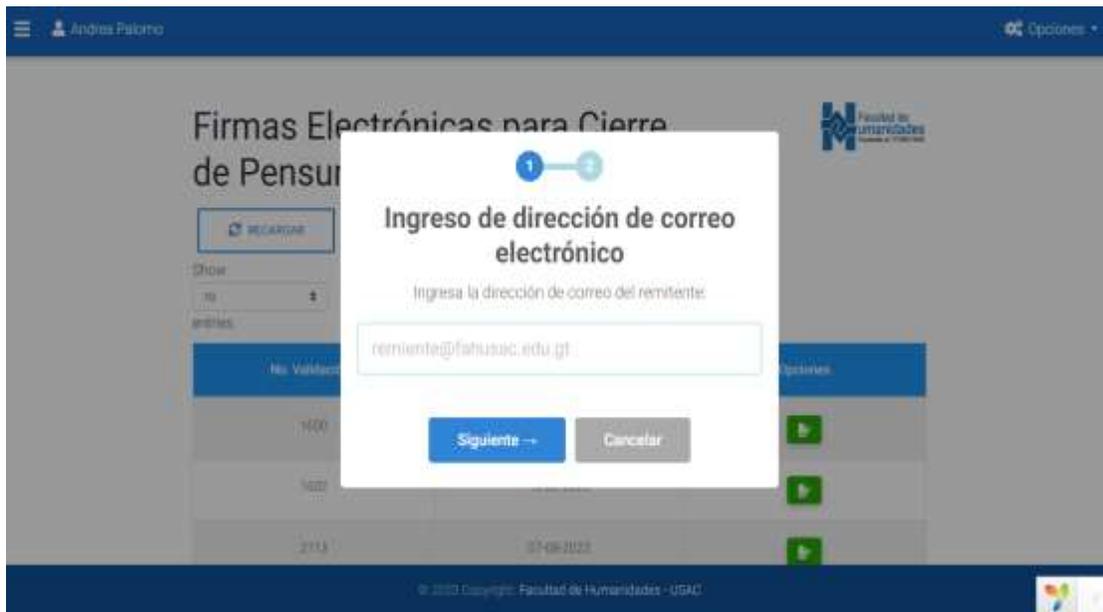
Visualización de firma electrónica y código de QR a enviar



Nota. Pantalla con la visualización de datos y código QR con firma electrónica. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2.

Figura 26.

Envío de datos a estudiante (remitente)



Nota. Pantalla de envío de datos del remitente. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2.

Figura 27.

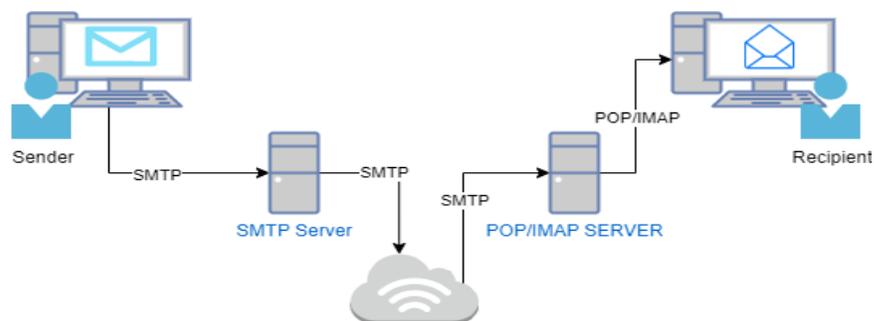
Envío de datos a estudiante (destinatario)



Nota. Pantalla de envío de datos para destinatario y envío de información de su certificado. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2.

Figura 28.

Envío de cierre de p nsu m por medio de SMTP



Nota. Mapeo de protocolo SMTP para envío de correo y funcionamiento. Elaboración propia, realizado con draw.io.

Figura 29.

Ejemplo de envío de datos al estudiante



Nota. Envío de datos al estudiante con protocolo SMTP a su correo electrónico. Elaboración propia, realizado con HTML/Yii2/Javascript.

2.5.4. Scripts de migración

Se entregó a la Facultad de Humanidades los *scripts* correspondientes a los datos ingresados, así como los procedimientos utilizados para migrar los datos.

Figura 30.

Scripts de base de datos, migración y procedimientos

```
1 CREATE TABLE `area` (  
2   `idarea` INT AUTO INCREMENT,  
3   `nombre` varchar(255),  
4   `descripcion` varchar(255),  
5   PRIMARY KEY (`idarea`)  
6 );  
7  
8  
9  
10 CREATE TABLE `Carrera` (  
11   `idcarrera` INT AUTO INCREMENT,  
12   `codicarrera` INT,  
13   `nombre` varchar(100),  
14   `departamento` varchar(300),  
15   `especialidad` varchar(300),  
16   `estado` INT,  
17   `descripcion` varchar(300),  
18   `semestres` INT,  
19   `unidadacademica` INT,  
20   PRIMARY KEY (`idcarrera`)  
21 );  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000
```

Nota. Scripts de BD, migración y procedimientos con el desarrollo según codificación para la estructuración de la base de datos y funcionamiento. Elaboración propia, realizado MySQL.

2.6. Presupuesto

Para la realización del proyecto se estimaron los costos a considerar por cada etapa de desarrollo y materiales externos que pudieron incurrir en gastos.

Tabla 12.*Tabla de recursos y gastos de materiales*

Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Honorarios de desarrollador profesional por Mes	6	Q10,000.00	Q60,000.00
Servidor local	1	Q 0.00	Q 0.00
Licencia de MySQL	1	Q 0.00	Q 0.00
Licencia Navicat perpetua	1	Q 10,865.00	Q 10,865.00
Capacitación	5	Q300.00	Q1,500.00
Depreciación equipo de cómputo	6	Q500.00	Q3,000.00
Luz eléctrica	6	Q200.00	Q1,200.00
Honorarios de asesor de la institución.	6	Q3,000.00	Q18,000.00
Honorarios de asesor de la Escuela de Ciencias y Sistemas.	6	Q3,000.00	Q18,000.00
Total			Q 112,565.00

Nota. Detalle del presupuesto para la realización del proyecto de investigación. Elaboración propia, realizado con Excel.

2.7. Beneficios del proyecto

Como beneficio principal se tiene una aplicación web funcional actualizada y sin los errores actuales que presenta la versión actual, la cual sea capaz de cumplir con los requerimientos planteados por el personal docente de la unidad de sistemas de la Facultad de Humanidades, el personal administrativo correspondiente y los estudiantes.

Se tendrán diferentes módulos para la gestión de los procesos administrativos, de tal forma que se facilite el manejo del sistema, dichos módulos serán:

- Módulo de inicio sesión personal autorizado
- Módulo de visualización de notificaciones de estado pendiente de certificados.
- Módulo de recepción de certificados.
- Módulo de recepción de pasos de autorización de certificado.
- Petición de firmas electrónicas por autoridades.
- Módulo de envío de certificados.
- Módulo de visualización de certificados autorizados y aprobados por fecha.

Se tendrán diferentes módulos para la gestión de cierre de pénsum para los estudiantes, de tal forma que realicen la gestión sin inconveniente, dichos módulos serán:

- Módulo de envío de certificado a través de correo electrónico.
- Módulo de petición y consulta de certificados.

3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Dentro de los acuerdos establecidos con la institución durante las etapas iniciales de las conversaciones para el desarrollo, se puso especial énfasis en dedicar tiempo a formar y orientar al personal respecto a las recién agregadas capacidades en sus sistemas de información. Ahora se presentarán los recursos y métodos empleados para satisfacer las demandas de comprensión acerca de las nuevas funcionalidades.

3.1. Capacitación propuesta

Las capacitaciones adoptaron la forma de presentaciones informativas, empleadas para introducir las características de los nuevos productos, los procedimientos necesarios para su implementación y la recopilación de comentarios para el refinamiento del sistema.

Cada sesión se programó de acuerdo con las fechas cercanas al comienzo de cada fase de pruebas de usuario, como se delineó en el plan de actividades presentado al inicio del proyecto. Estas capacitaciones se dirigieron específicamente al equipo del Departamento de Control Académico de FAHUSAC.

3.2. Material entregado

Los documentos entregados contienen el informe de diseño e información documentada sobre la codificación entregada al cliente, por lo que este fue aprobado y entregado debidamente a la Facultad de Humanidades.

3.2.1. Manual de usuario

Un manual de usuario es un documento informativo diseñado para brindar orientación y guía a los usuarios de un software, sistema o producto en cómo utilizarlo de manera efectiva.

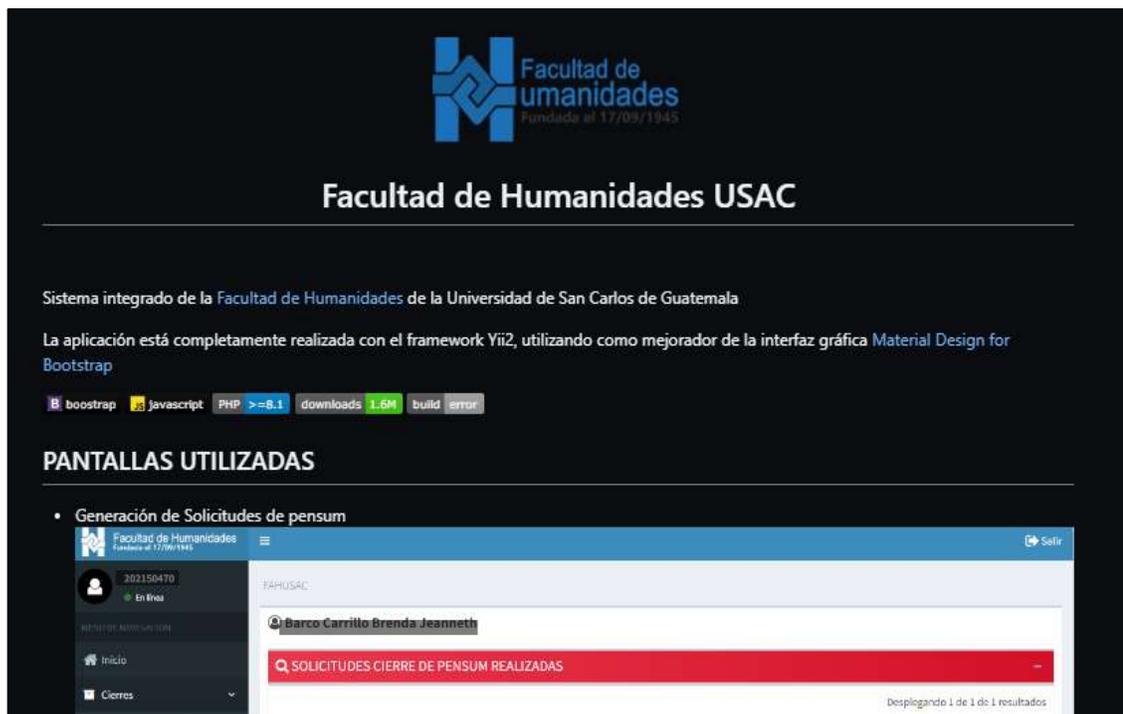
Este manual contiene instrucciones detalladas sobre las funciones, características y procesos disponibles en el producto, con el objetivo de ayudar a los usuarios a comprender cómo interactuar con el sistema y lograr sus objetivos de manera adecuada.

El manual de usuario generalmente proporciona información paso a paso sobre cómo realizar diversas acciones, como configurar opciones, navegar por la interfaz, realizar tareas específicas y solucionar problemas comunes. Además de las instrucciones, puede incluir capturas de pantalla, diagramas y ejemplos prácticos para facilitar la comprensión visual y práctica.

El manual de usuario entregado con el producto fue diseñado en diseño Markdown por lo que fue entregado junto con el proyecto para fines técnicos y facilitación de su obtención.

Figura 31.

Manual de usuario



Nota. Manual de uso para el usuario con el contenido de pantallas e indicaciones relacionadas al manejo de la aplicación web. Elaboración propia, realizado con Markdown.

3.2.2. Manual técnico

Un manual técnico es un documento detallado que proporciona instrucciones y guías específicas para el uso, operación, mantenimiento y solución de problemas relacionados con un producto, sistema o dispositivo técnico.

Este tipo de manual está diseñado para ser utilizado por profesionales, técnicos o especialistas que requieren información precisa y completa sobre cómo instalar, configurar y mantener el producto o sistema de manera eficiente.

En un manual técnico, se describen los componentes, partes y características del producto o sistema, junto con pasos detallados para su instalación y configuración. Además, se incluyen instrucciones para llevar a cabo tareas de mantenimiento, calibración y ajustes necesarios para garantizar el rendimiento óptimo y la prolongación de la vida útil.

Otro aspecto fundamental de un manual técnico son las secciones dedicadas a la resolución de problemas y solución de averías. Estas secciones proporcionan un enfoque paso a paso para diagnosticar y corregir posibles fallos o errores que puedan surgir durante la operación del producto o sistema.

El manual técnico entregado con el producto en GitHub fue diseñado en diseño Markdown por lo que fue entregado junto con el proyecto para fines técnicos y facilitación de su obtención.

Figura 32.

Manual técnico



The image shows a dark-themed web page for the Facultad de Humanidades USAC. At the top left is the logo of the faculty, which consists of a blue geometric design and the text "Facultad de Humanidades" and "Fundada el 17/09/1945". Below the logo, the title "Facultad de Humanidades USAC" is displayed in a large, white, sans-serif font. Underneath the title, there is a horizontal line. The main content area contains several paragraphs of text in a smaller white font. The first paragraph describes the system as an integrated one from the Faculty of Humanities of the University of San Carlos of Guatemala. The second paragraph states that the application is built with the Yii2 framework and uses Material Design for Bootstrap as a front-end framework. The third paragraph explains that the template includes basic features like user login/logout and a contact page, and that it is designed to allow users to focus on adding new features. Below the text, there is a row of small, colored boxes containing technical specifications: "Javascript", "PHP >=8.1", "downloads 1.6M", "build", and "error". Below this row, the heading "DIRECTORY STRUCTURE" is displayed in a large, white, sans-serif font. Underneath the heading, there is a table with two columns: the first column lists directory names, and the second column provides a brief description of each directory's contents. A small icon of a document with a checkmark is visible in the top right corner of the table area.

Facultad de Humanidades
Fundada el 17/09/1945

Facultad de Humanidades USAC

Sistema integrado de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala

La aplicación está completamente realizada con el framework Yii2, utilizando como mejorador de la interfaz gráfica Material Design for Bootstrap

The template contains the basic features including user login/logout and a contact page. It includes all commonly used configurations that would allow you to focus on adding new features to your application.

Javascript PHP >=8.1 downloads 1.6M build error

DIRECTORY STRUCTURE

assets/	contains assets definition
commands/	contains console commands (controllers)
config/	contains application configurations
controllers/	contains Web controller classes
mail/	contains view files for e-mails

Nota. Manual de uso con el contenido sobre el desarrollo técnico en la codificación con aspectos importantes que involucra el buen funcionamiento del sistema. Elaboración propia, realizado con Markdown.

CONCLUSIONES

1. Se desarrollaron los distintos scripts para la migración de datos correspondientes a pénom inscritos. Estos fueron solicitados por la unidad de sistemas para su integración dentro del sistema.
2. Se realiza la conexión con la base de datos y desarrollo de módulos en los cuales interactúa con el cliente y el servidor.
3. Reduce de forma considerable el tiempo y el riesgo durante el proceso de cierre de pénom automáticos.
4. La utilización de correo electrónico hace eficiente la interacción del estudiante con el sistema, el cuál al terminar el proceso se envía correspondientemente sea el caso.
5. Se desarrolló módulos interactivos para el entendimiento del usuario, haciendo una experiencia agradable dentro del sistema.
6. Centralización de la información de manera que todas las especialidades de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos puedan hacer uso del sistema, según su rol y especialidad a tratar.

RECOMENDACIONES

1. Mantener el monitoreo de la distinta información y actualizarla, así como también el sistema, los protocolos y las diferentes condiciones de servicio.
2. Realizar auditorías periódicas al sistema con el objetivo de identificar y corregir posibles vulnerabilidades de seguridad.
3. Revisar si existen nuevas actualizaciones y mantenimiento del código para hacer una refactorización con eficiencia dentro sistema. Así como el constante aprendizaje de nuevas tecnologías que facilitan el proceso.
4. Tomar en consideración antiguos sistemas implementados, para comprender como funciona actualmente y ver desde el punto sistemático cómo es que está estructurada la lógica del negocio.
5. Enfocar los principales objetivos para solucionar o dar mantenimiento a los módulos que son de importancia y generan automatización del procedimiento de cierres de pénsum.
6. Actualizar las nuevas carreras, así como implementación de los mismos en el sistema, para el control del estudiante y facilitación de culminación de sus estudios.

REFERENCIAS

- Equipo de Bootstrap (2023). *Bootstrap icons*. [Íconos de Bootstrap]. Icons.getbootstrap. <https://icons.getbootstrap.com/>
- Facultad de Humanidades. (2023). *Consulta de cierre de pénom*. Facultad de Humanidades, Usac. <http://humanidades.usac.edu.gt/consulta/solicitudCierre/index>
- Facultad de Humanidades. (2023). *Facultad de Humanidades, USAC*. Facultad de Humanidades, Usac. <http://humanidades.usac.edu.gt/portal/>
- Gii extension for yii 2. (2008-2023). *Yii Framework*. YF. <https://www.yiiframework.com/extension/yiisoft/yii2-gii/doc/guide/2.2/en>
- Universidad de Murcia. (2023). *Desarrollo de aplicaciones WEB. Lenguaje PHP (1ª parte)*. UM. <https://www.um.es/docencia/barzana/DAWEB/2017-18/daweb-tema-14-php-1.html>

ANEXOS

Referencias de pénsum para desarrollo del sistema, obtenidos por la Facultad de humanidades.

Anexo 1.

Licenciatura en Bibliotecología


Facultad de Humanidades
43

Escuela de Bibliotecología

PLAN CURRICULAR DE LA CARRERA LICENCIATURA EN BIBLIOTECOLOGÍA (2009)*

Requisito General, �rea y Grupo de Prerequisitos de Bibliotecología General					
C	Código	Asignatura	�rea	Créditos	Requisitos
VIII	B114.4	Centros de información especializados	AB	4	Ninguno
	B114.1	Archivstica	AA	4	Ninguno
	B131.1	Bibliomet�a	AB	5	Ninguno
	B150.2	Admin. y organización de unidades de información III	AB,AS	5	Ninguno
	B161	Análisis y diseño de sistemas de información	AI	5	Ninguno
IX	IC1.1	Inglés I	AC	3	Ninguno
	B113.5	Documentación	AC	4	B113.4
	B114.2	Clasificación archivstica	AA	5	B114.1
	B157	Formulación de proyectos de información	AB,SA	4	B155.2
	B162	Redes de información	AI	5	B161
X	B170.1	Seminario	AB	4	Ninguno
	IC2.2	Inglés 2	AC	3	IC1.1
	B113.6	Indicación II	AD	5	B113.5
	B114.3	Administración de archivos	AA	5	B114.2
	B132.1	Publicaciones Periódicas	AB	5	Ninguno
XI	B159	Genesis de la información	AB,SA	5	B157
	B163	Temas actuales en ciencias de la información	AI	5	B162
	IC3	Inglés técnico	AC	3	IC2.2
		Ejercicios Profesionales Supervisados -EPS- de 400 horas		15	
		Total de créditos		82	

AC:  rea Común
 AB:  rea Bibliotecológica
 AB,SA:  rea Bibliotecológica, Sub  rea Administración
 AB, SPT:  rea Bibliotecológica, Sub  rea de Procesos Técnicos
 AD:  rea de Documentación
 AI:  rea de Informática
 AA:  rea de Archivstica

Crédito Académico: Unidad de medida de la carga académica. Un crédito es igual a una hora de trabajo teórico o dos horas de trabajo práctico, por semana durante un semestre. **Anexo No. 7 del Acta 22-95 del Consejo Superior Universitario.**

Hora teórica: Una hora semanal de teoría es igual a un crédito. **Pérez Brito, Domingo. Los créditos académicos. Guatemala: USAC, 2007. p. 8**

Hora práctica: Dos horas semanales de práctica es igual a un crédito. **Pérez Brito, Domingo. Los créditos académicos. Guatemala : USAC, 2007. p. 8**

* Plan curricular para la Carrera de Licenciatura en Bibliotecología, aprobado por Junta Directiva, según Acta No. 67-2002 de fecha 12 de marzo de 2002, Reformado por Junta Directiva según Punto Vigésimo Séptimo, del Acta No. 17-2005, de fecha 21 de julio de 2005.

"Que otros se enorgullecian por lo que han escrito, yo me enorgullecio por lo que he vivido."
 Jorge Luis Borges

Ciudad Universitaria, Edificio 54 Zona 12 Guatemala

Nota. Pénsum de la licenciatura en Bibliotecología que contiene los créditos y prerrequisitos de aprobación de la licenciatura. Archivo Control Académico. *Escuela de Bibliotecología, plan curricular de la carrera Licenciatura en Bibliotecología (2009)*. (s.p). Facultad de Humanidades (USAC).

Anexo 2.

Técnico en Ciencias de la Información Documental con Especialidad

54



Escuela de Bibliotecología

Pénum de Estudios de la Carrera Técnico en Ciencias de la Información Documental con Especialidad en Democratización de la Información (Modalidad B-learning)

(Aprobado en el Punto SEXTO, Inciso 6.4 del Acta No. 12-2016 de la Sesión Extraordinaria del Consejo Superior Universitario, del día miércoles 29 de junio de 2016)



	Nº	Código	Descripción	Modalidad	Créditos	Prerequisitos	Horas	Prácticas
I	1	BDH110	Desarrollo de Habilidades Informacionales III	AI	Ninguno	2	1	1
	2	BOFM110	Ofimática y Multimedia	AT	Ninguno	2	1	1
	3	BIAD110	Introducción al Análisis Documental	AAD	Ninguno	3	2	2
II	4	BCPD110	Conservación y Preservación Documental	ACI	Ninguno	2	2	2
	5	BHP310	Bibliotecas Públicas y Sociedad	ABP	Ninguno	2	2	2
	6	BIMT110	Taller de Métodos y Técnicas de Investigación	AI	BHP110	2	1	1
	7	BDD110	Base de Datos	AT	BCPD110	2	1	1
	8	BI12.110	Catálogos I	AAD	BIAD110	2	2	2
III	9	BCDD110	Clasificación Decimal de Dewey	AAD	Ninguno	2	2	2
	10	BFP110	Fundamentos Filosóficos de las CI	ACI	BHPD110	3	2	2
	11	BIPP110	Taller de Planteamiento de Problemas	AI	BIMT110	2	1	1
	12	BP110	Programación I	AT	BDD110	2	1	1
	13	BI12.110.1	Catálogos II	AAD	BI12.110	2	2	2
	14	BCBC110	Clasificación de la Biblioteca del Congreso LC	AAD	BCDD110	2	1	1
	15	BFI110	Bibliografía y Fuentes de Información	ACI	BFT110	2	2	2
IV	16	BI40.110	Los servicios de información y el Usuario (E-learning)*	ACI	Ninguno	2	2	2
	17	BISAR110	Taller de Sistematización y Análisis de Resultados	AI	BIPP110	2	1	1
	18	BPI10.1	Programación II	AT	BFI110	2	1	1
	19	BICRA110	Centros de Recursos para el Aprendizaje Integrado al Currículo	ACI	BFI110	2	2	2
	20	BCDD110	Administración de Unidades de Información Documental (E-learning)*	ACI	BI40.110	2	2	2
V	21	BHUN110	Servicios de Bibliotecas para Niños	ABP	BHP310	2	1	1
	22	BMD110	Bibliotecas Móviles	ABP	BHP310	2	2	2
	23	BMTIE110	Metodología del Trabajo Intelectual Aplicada al Estudio de las CI	AI	BISAR110	2	1	1
	24	BIZ110	Seminarios de Investigación CID I	AI	BISAR110	2	2	2
VI	25	BDDV110	Digitalización, Bibliotecas Virtuales y Repositorios Documentales	AT	BPI10.1	2	1	1
	26	BSSN110	Servicios de Bibliotecas para Jóvenes	ABP	BHUN110	2	1	1
	27	BBC110	Biblioteca Comunitaria	ABP	BMD110	2	2	2
	28	BISAB110	Sistemas Integrales Automatizados para Bibliotecas SIAB	AT	BDDV110	2	1	1
	29	BTD110	Técnicas de Indexación y Resumen	AAD	BI12.110.1	2	2	4
	30	B171.110	Práctica Supervisada en UDI-Bibliotecas Públicas	ACI	BBC110	2	4	4
	31	BPA1.110	Promoción y Animación de la Lectura	ABP	BSSN110	2	2	2
	32	BPE110	Psicología Evolutiva	ABP	BBC110	2	1	1
			Exámenes especiales (oral y escrito)					10

* Cursos en modalidad E-learning.

"Que otros se enorgullecen por lo que han escrito, yo me enorgullo por lo que he leído."
Jorge Luis Borges

Ciudad Universitaria, Edificio 54, Zona 12, Guatemala
bibliotecologia@uhusac.edu.gt

Nota. Pénum del Técnico en Ciencias de la Información Documental con Especialidad, contiene los créditos y prerrequisitos de aprobación del técnico. Archivo Control Académico. *Escuela de Bibliotecología, pénum de estudios de la carrera Técnico en Ciencias de la Información Documental con Especialidad en Democratización de la Información* (2014). (s.p). Facultad de Humanidades (USAC).

Anexo 3.

Profesorado de Enseñanzas Media en Lengua y Literatura

16




DEPARTAMENTO DE LETRAS
Profesorado de Enseñanza Media en Lengua y Literatura
Pénsum de estudios 2016

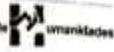
	Ciclo	Código	Curso	Créditos	Requisito
Profesorado de enseñanza media en lengua y literatura	I	L0.1	Comunicación y lenguaje I	4	Ninguno
		L3.0	Introducción a la teoría y análisis literario	4	Ninguno
		L2.1	Literatura grecolatina	4	Ninguno
		F1	Elementos de lógica	4	Ninguno
		E100	Didáctica I	4	Ninguno
	II	L0.2	Comunicación y lenguaje II	4	L0.1
		L3.02	Teoría de la narrativa	4	L3.0
		L4.1	Literatura europea (española) de la Edad Media	4	L2.1
		F179	Estética	4	F1
		E100.20	Didáctica de la lengua y la literatura	4	E100
	III	L1.1	Linguística	4	L0.2
		L3.03	Teoría de la poesía y del ensayo	4	L3.02
		L4.02	Literatura europea (española) del Renacimiento	4	L4.1
		L5.1	Literatura precolombina (con énfasis en la guatemalteca)	4	Ninguno
		E114	Evaluación del aprendizaje I	4	E100.20
	IV	L1.03	Gramática descriptiva I	4	L1.1
		L3.4	Teoría del teatro	4	L3.03
		L4.03	Literatura europea (española) barroca	4	L4.02
		L5.02	Literatura hispanoamericana colonial (con énfasis en la guatemalteca)	4	L5.1
		E114.10	Evaluación de la especialidad	4	E114
	V	L1.04	Gramática descriptiva II	4	L1.03
		L1.6	Taller de redacción	3	L1.03, L3.4
		L4.04	Literatura europea de los siglos XVIII y XIX	4	L4.03
		L6.02	Literatura guatemalteca del siglo XIX	4	L4.03, L5.02
E126.10		Diseño y gestión de proyectos educativos	3	E114.10	
VI	L1.07	Historia de la lengua castellana	4	L1.04	
	L4.05	Literatura española del siglo XX y contemporánea I	4	L4.04	
	L5.3	Literatura hispanoamericana de los siglos XIX y XX	4	L5.02	
	L6.02.10	Literatura guatemalteca del siglo XX	4	L6.02	
	E403	Práctica docente	5	L1.04, L1.6, L4.03, L6.02, E126.10	

Nota. Pénsum del Profesorado de Enseñanzas Media en Lengua y Literatura, contiene los créditos y prerrequisitos de aprobación del profesorado. Archivo Control Académico. *Departamento de Letras, Profesorado de Enseñanza Media en Lengua y Literatura Pénsum de Estudios (2016).* (s.p). Facultad de Humanidades (USAC).

Anexo 4.

Licenciatura en Lingüística del Idioma Inglés

42

Licenciatura en Lingüística del Idioma Inglés

CICLO	CÓDIGO	NOMBRE DEL CURSO	REQUISITO
OCTAVO	F192	Filosofía de la Educación	Ninguno
	E259	Métodos de Investigación	Ninguno
	E120	Administración Educativa	Ninguno
	E132.3	Política y Planeamiento Educativo	Ninguno
	Idi252	Adquisición y Aprendizaje de los Idiomas	Ninguno
	Idi61	Gramática de Inglés	Ninguno
NOVENO	E119.5	Legislación Educativa y Laboral	E120
	E114.2	Evaluación Educativa	Idi 252
	L010	Comunicación Social	F192
	E126.2	Diseño de Proyectos Curriculares	E132.3
	Idi 206	Impacto Social del Idioma Inglés	E132.3
	Idi 256	Habilidades Básicas del Idioma Inglés	Idi61
DÉCIMO	F193	Introducción al Pensamiento Crítico	L010
	E120.04	Tecnología e Informática en el Aprendizaje del Idioma Inglés	E114.2
	E117.2	Manejo de Instituciones y Programas de Enseñanza Bilingüe	E126.2
	L3.10	Crítica Literaria	Idi206
	Idi 257	Técnicas de Traducción	Idi 256
	E304	Seminario	E259, E114.2, Idi 256

SOLICITE CIERRE DE PENSUM

Nota. Pénsum de la Licenciatura en Lingüística del Idioma Inglés, contiene los créditos y prerrequisitos de aprobación de la licenciatura. Archivo Control Académico. *Licenciatura en Lingüística del Idioma Inglés.* (s.p). Facultad de Humanidades (USAC).

Anexo 5.

Profesorado de Enseñanza Media en Idioma Inglés

23

		<p>Pénsum de estudios de profesorado de enseñanza media en idioma Inglés Aprobado por junta directiva, según acta 16-2008, punto 18 del 16 de septiembre de 2008</p>	
PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO	
CÓDIGO	CURSO	CÓDIGO	CURSO
F1	Elementos de Lógica	F1.67	Elementos De La Teoría Del Conocimiento
H01	Historia de Guatemala I	H02	Historia De Guatemala II
LD.1	Comunicación y Lenguaje I	LD.2	Comunicación y Lenguaje II
Idi 20	Conversación I	Idi 21	Conversación II
Idi 25	Composición I	Idi 26	Composición II
	Pre-requisito		Pre-requisito
	Ninguno		F1
	Ninguno		H01
	Ninguno		LD1
	Ninguno		Idi 20
	Ninguno		Idi 25

TERCER CICLO		CUARTO CICLO	
CÓDIGO	CURSO	CÓDIGO	CURSO
E3.01	Fundamentos de Pedagogía	E3.02	Teoría Pedagógica Del Nivel Medio
E100	Didáctica I	E100.01	Didáctica II
Idi 30	Elocución Inglesa	Idi 200	Historia Y Cultura de los E.U.A.
Idi 100	Teoría Literaria	Idi 120	Literatura de Inglaterra
Idi 50	Fonética Del Inglés	Idi 55	Fonología Comparativa Inglés-Español
	Pre-requisito		Pre-requisito
	Ninguno		E3.01
	Ninguno		E100
	Idi 21		H02
	Idi 26		Idi 100
	Idi 21		Idi 50

SEXTO CICLO		SÉPTIMO CICLO	
CÓDIGO	CURSO	CÓDIGO	CURSO
Ps 26	Psicología del Adolescente	Ps 40	Psicopedagogía
Idi 300	Seminario I	Idi 301	Seminario II
Idi 251	Didáctica Especial del Inglés II	Idi 325	Práctica Docente Supervisada
Idi 250	Técnicas Para La Enseñanza de La Lectura		
	Pre-requisito		Pre-requisito
	Ninguno		Ps 26
	E258, Idi 250, Idi 121		Idi 300
	Idi 250		Idi 251
	E3.01, Idi 121		

QUINTO CICLO	
CÓDIGO	CURSO
E12.2/3	Corrientes educativas contemporáneas I y II
E258	Metodología de la investigación
Idi 250	Didáctica especial del inglés I
Idi 121	Literatura de los EE. UU.
Idi 60	Morfología y sintaxis
	Pre-requisito
	E3.02
	Ninguno
	E3.02, E100.01
	Idi 120
	Idi 55

NOTA:

- Pre = Prerrequisitos (código del curso)
- Los cursos Idi 20 e Idi 21 no podrán aprobarse en evaluaciones de recuperación.
- Todos los cursos con código Idi son impartidos en idioma inglés.

Nota. Pénsum del Profesorado de Enseñanza Media en Idioma Inglés, contiene los créditos y prerrequisitos de aprobación del profesorado. Archivo Control Académico. *Pénsum de estudios de Profesorado de Enseñanza Media en Idioma Inglés (2008).* (s.p). Facultad de Humanidades (USAC).

Anexo 6.

Prof. en Ciencias de la Información Documental con Especialidad en Centros

53




Escuela de Bibliotecología

Pénsum de Estudios del Profesorado en Ciencias de la Información Documental con Especialidad en Centros de Recursos para el Aprendizaje Integrados al Currículo. Modalidad B-learning (53)

(Aprobado en el Punto SEXTO, inciso 6.3 del Acto No. 12-2016 de la Sesión Extraordinaria del Consejo Superior Universitario, del día miércoles 23 de junio de 2016)

Ciclo	Código	No.	Curso	Área*	Requisitos	III	IV	V	VI	7	8	9	10	
I	BD01100	01	Desarrollo de Habilidades Informáticas DII	AI	Ninguno	2	1	1	1	2				
	BD01M100	02	Olimpiada y multimedios	AT	Ninguno	2	1	1	1	2				
	BDAD100	03	Introducción al Análisis Documental	AAD	Ninguno	2	2	2	2	2				
	BCPD100	04	Conservación y preservación documental	ACI	Ninguno	2	2	2	2	2				
II	BEJ01100	05	Fundamentos de Pedagogía	AP	Ninguno	2	2	2	2	2				
	BTM01100	06	Taller de métodos y técnicas de investigación	AI	01	2	1	1	1	2				
	BDD100	07	Bases de datos	AT	02	2	1	1	1	2				
	B111100	08	Catálogo I	AAD	03	2	2	2	2	2				
III	BCDD100	09	Clasificación Decimal de Dewey	AAD	04	2	2	2	2	2				
	BFF100	10	Fundamentos Filosóficos de las CID	ACI	05	2	2	2	2	2				
	BFPF100	11	Taller de planeamiento de problemas	AI	06	2	1	1	1	2				
	BP100	12	Programación I	AT	07	2	1	1	1	2				
IV	B112100.1	13	Catálogo II	AAD	08	2	2	2	2	2				
	BC1C100	14	Clasificación de la Biblioteca del Congreso A.C.	AAD	09	2	1	1	1	2				
	BFI100	15	Bibliografía y Fuentes de Información	ACI	10	2	2	2	2	2				
	B140100	16	Los servicios de información y el usuario (E-learning)*	ACI	Ninguno	1	2	2	2	2				
V	BTSAR100	17	Taller de sistematización y análisis de resultados	AI	11	2	1	1	1	2				
	BFI00.1	18	Programación II	AT	12	2	1	1	1	2				
	DCR01100	19	Centros de Recursos para el Aprendizaje Integrado al Currículo	ACI	13	2	2	2	2	2				
	BL1D100	20	Admón. de Unidades de Información Docum. I (E-learning)*	ACI	14	2	2	2	2	2				
VI	BE100.100	21	Didáctica General	AP	05	2	1	1	1	2				
	B126.1.100	22	Planificación Curricular	AP	06	2	2	2	2	2				
	BMTF100	23	Metodología del trabajo intelectual aplicada al estudio CID	AI	07	2	1	1	1	2				
	B170.100	24	Seminario de investigación CID I	AI	(C-3)	2	2	2	2	2				
VII	DDSV100	25	Digitalización, Bibliotecas Virtuales y Repositorios Documentales	AT	15	2	1	1	1	2				
	BEEA100	26	Estrategias de Evaluación de los Aprendizajes	AP	21	2	1	1	1	2				
	B071.100	27	Práctica Docente	AP	19-21	2	2	2	2	2				
	B51A100	28	Sistemas Integrales Automatizados para Bibliotecas SIAB	AT	25	2	1	1	1	2				
VIII	BTR100	29	Técnicas de Indización y Resumen	AAD	16-18	2	2	2	2	2				
	B171.100.1	30	Práctica Supervisada en U.I.D - CRAIC	ACI	13-17	2	2	2	2	2				
	BPAL100	31	Promoción y Animación de la Lectura	ACI	26	2	2	2	2	2				
	BPE100	32	Psicología Evolutiva	AP	27	2	1	1	1	2				
											Exámenes especiales (oral y escrito)			10

* Cursos en modalidad E-learning.
* Áreas Curriculares: Investigación (AI), Tecnología (AT), Análisis Documental (AAD), Ciencias de la Información Documental (ACI), Pedagogía (AP).

"Sea otras se encargaron por lo que has escrito, ya me encargaron por lo que he leído."

Jorge Luis Burgos
Ciudad Universitaria, Edificio SA, Zona 12, Guatemala
bibliotecologia@uhguam.edu.gt

Se inició en el año 2017

Nota. Pénsum del Profesorado en Ciencias de la Información Documental con Especialidad, contiene los créditos y prerrequisitos de aprobación del profesorado. Archivo Control Académico. Pénsum de Estudios del Profesorado en Ciencias de la Información Documental con Especialidad en Centros de Recursos para el Aprendizaje Integrados al Currículo. Modalidad B-Learning (2017). (s.p). Facultad de Humanidades (USAC).

Anexo 7.

Bibliotecario General




Escuela de Bibliotecología

PLAN CURRICULAR DE LA CARRERA BIBLIOTECARIO GENERAL (2009-)*

C.	Código	Asignatura	Área	Creditos	Requisito
I	E258	Metodología de la investigación	AC	5	Ninguno
	L0.1	Comunicación y lenguaje I	AC	3	Ninguno
	H01	Historia de Guatemala I	AC	3	Ninguno
	F1	Elementos de lógica	AC	4	Ninguno
	B108	Historia, conservación y preservación del libro	AB	5	Ninguno
II	F30	Sociología general	AC	3	Ninguno
	L0.2	Comunicación y lenguaje II	AC	3	L0.1
	H02	Historia de Guatemala II	AC	3	H01
	F1.67	Elementos de Teoría del conocimiento	AC	4	F1
	B109	Introducción a la bibliotecología y ciencias afines	AB	3	B108
III	L1.1	Lingüística	AC	3	L0.2
	E03.01	Estudios socioeconómicos de Guatemala y sus interrelaciones con la Educación	AC	3	Ninguno
	Ps1	Psicología general	AC	3	Ninguno
	B110	Introducción a las técnicas bibliotecarias	AB-STP	5	B109
	B150	Administración y Organización de Bibliotecas I	AB-SA	3	Ninguno
IV	B120.1	Metodología de la investigación bibliotecológica	AB	5	E258
	B121	Bibliografía general	AB	3	Ninguno
	B116	Alfabetización informacional	AB	5	Ninguno
	B150.1	Administración y organización de bibliotecas II	AB-SA	3	B150
	B151.1	Biblioteca y sociedad	AB	3	Ninguno
V	Ps15	Estadística	AC	4	Ninguno
	L1.6	Taller de Redacción	AC	3	L1.1
	B111	Clasificación I	AB-STP	5	B110
	B112	Catalogación I	AB-STP	5	B110
	B151.2	Centro para el aprendizaje integrado al currículo	AB	3	B151.1
VI	B111.1	Clasificación II	AB-STP	5	B111
	B112.1	Catalogación II	AB-STP	5	B112
	B113.3	Indización I	AD	5	B110
	B122	Bibliografía nacional	AB	2	B121
	B170	Seminario	AB	4	B120.1
VII	B140	Los servicios de información y el usuario	AB	3	B116
	B152.1	Depósito legal y control bibliográfico	AB	3	B122
	B152.2	Centros de información en la educación superior	AB	3	B151.2
	B160	Informática aplicada a bibliotecología	AI	5	Ninguno
	B171	Práctica supervisada	AB	5	B111.1
		Examen Privado		15	
		Total de Créditos		147	

AC: Área Común
AB: Área Bibliotecológica
AB-SA: Área Bibliotecológica. Sub área Administración
AB-SPT: Área Bibliotecológica. Sub área de Procesos Técnicos
AD: Área de Documentación
AI: Área de Informática
AA: Área de Archivística

Crédito Académico: "Unidad de medida de la carga académica. Un crédito es igual a una hora de trabajo teórico o dos horas de trabajo práctico, por semana durante un semestre". Anexo No. 1 del Acta 22-95 del Consejo Superior Universitario.

Hora teórica: Una hora semanal de teoría es igual a un crédito. Pérez Brito, Domingo. Los créditos académicos. Guatemala: USAC, 2007. p. 8

Hora práctica: Dos horas semanales de práctica es igual a un crédito. Pérez Brito, Domingo. Los créditos académicos. Guatemala: USAC, 2007. p. 8

* Plan curricular para la Carrera de Bibliotecario General, aprobado por Junta Directiva, según Acta No. 25-99 del 16 de noviembre de 1999. Reformado por Junta Directiva según Punto Vigésimo Séptimo, del Acta No. 17-2005.

"Que otros se enorgullecen por lo que han escrito, yo me enorgullezco por lo que he leído"
 Jorge Luis Borges

Ciudad Universitaria, Edificio S4, Zona 12, Guatemala

Nota. Pénsum de la carrera Bibliotecario General, contiene los créditos y prerrequisitos de aprobación de la carrera de bibliotecario general. Archivo Control Académico. *Escuela de Bibliotecología, plan curricular de la carrera Bibliotecario General (2009)*. (s.p). Facultad de Humanidades (USAC).