



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

**MÓDULO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO DEL PROCESO DE CIERRE DE
PÉNSUM EN EL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO DE PROCESAMIENTO DE DATOS
DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Patrik Samuel Sacbajá Chex

Asesorado por el Ing. David Echeverría Rodríguez

Guatemala, noviembre de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

MÓDULO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO DEL PROCESO DE CIERRE DE
PÉNSUM EN EL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO DE PROCESAMIENTO DE DATOS
DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

PATRIK SAMUEL SACBAJÁ CHEX
ASESORADO POR EL ING. DAVID ECHEVERRIA RODRIGUEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés De La Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
SECRETARIA	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Aurelia Anabela Córdoba Estrada
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.
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:

**MÓDULO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO DEL PROCESO DE CIERRE DE
PÉNSUM EN EL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO DE PROCESAMIENTO DE DATOS
DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas, con fecha 4 de junio de 2021.

Patrik Samuel Sacbajá Chex

Guatemala 7 de Octubre de 2021

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director de Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

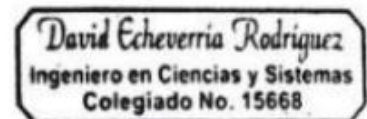
Estimado Ing. Argueta

Reciba usted un cordial saludo, le deseo éxitos en sus labores diarias.

Por medio de la presente, hago constar que he tenido a revisión el informe final de la práctica del ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.) del estudiante universitario **PATRIK SAMUEL SACBAJA CHEX**, quien se identifica con carné **200750174** y CUI **2667253330406**, titulado "MÓDULO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO DEL PROCESO DE CIERRE DE PENSUM EN EL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA", el cual fue finalizado con éxito y doy por aprobado para que pueda continuar con los tramites que correspondan.

Agradeciendo la atención a la presente y quedando a sus órdenes para cualquier información adicional a través del correo echeverriarodriguez2@gmail.com

Atentamente



David Echeverría Rodríguez
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 15668

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 13 de octubre de 2021.
REF.EPS.DOC.432.10.2021.

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) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Patrik Samuel Sacbaja Chex, Registro Académico 200750174 y CUI 2667 25333 0406** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **MÓDULO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO DEL PROCESO DE CIERRE DE PENSUM EN EL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD 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, 13 de octubre de 2021.
REF.EPS.D.217.10.2021.

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 **MÓDULO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO DEL PROCESO DE CIERRE DE PENSUM EN EL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Patrik Samuel Sacbaja Chex, Registro Académico 200750174 y CUI 2667 25333 0406** quien fue debidamente asesorado por el Ing. David Echeverría Rodríguez y supervisado 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 18 de octubre de 2021

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 del estudiante **PATRIK SAMUEL SACBAJA CHEX** carné **200750174** y CUI **2667 25333 0406**, titulado: **“MÓDULO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO DEL PROCESO DE CIERRE DE PENSUM EN EL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA 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,



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

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS

*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 con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“MÓDULO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO DEL PROCESO DE CIERRE DE PÉNSUM EN EL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por el estudiante, PATRIK SAMUEL SACBAJÁ CHEX aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink, followed by an official circular stamp of the Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

Msc. CARLOS GUSTAVO AIONZO
Director


Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 30 de noviembre de 2021

DTG. 738.2021

La Decana 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: **MÓDULO PARA AUTOMATIZAR EL REGISTRO DEL PROCESO DE CIERRE DE PÉNSUM EN EL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Patrik Samuel Sacbajá Chex**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, noviembre de 2021

AACE/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios y la Virgen María	Por permitirme culminar esta etapa académica, darme sabiduría y soporte en cada momento.
Mis padres	Samuel Sacbajá Cotí y Lidia Chex Xocop. Por su apoyo desde siempre, amor, confianza he inspiración en todo momento de la carrera.
Mi esposa	Lidia Roció Batzibál Tucubal, por sus palabras de motivación durante la etapa final de la carrera.
Mis hijos	Jimena y Gabriel Sacbajá Batzibál, por ser los dos ángeles enviados desde el cielo para ser mi inspiración durante la etapa final de la carrera.
Mis hermanas	Flor de María y Esmeralda Sacbajá Chex, por su apoyo y motivación durante la carrera.
A mi hermano	Samuel Orlando Sacbajá Chex, por su constante ayuda y motivación en todo momento de la carrera.
Tío	Sacerdote Antonio Chex, por ser una gran influencia durante mi carrera.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi casa de estudios y permitirme formar dentro de sus aulas.
Facultad de Ingeniería	Por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.
Ing. David Echeverría	Por su asesoría durante el proceso del Ejercicio Profesional Supervisado.
Ing. Floriza de Medinilla	Por sus conocimientos transmitidos durante la etapa de prácticas finales.
Lic. Rodrigo Mendizábal	Por su asesoría y apoyo durante el proceso del desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado.
Departamento de procesamiento de datos de la Universidad San Carlos de Guatemala	Por permitirme ejecutar el Proyecto para el Ejercicio Profesional Supervisado.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Reseña Histórica	1
1.1.2. Misión	1
1.1.3. Visión.....	2
1.1.4. Servicios que realiza.....	2
1.2. Descripción de las necesidades	4
1.3. Priorización de las necesidades	5
1.3.1. Diagnóstico Foda del proyecto	6
1.4. Módulo de gestión de Certificaciones.....	7
1.5. Módulo de administrativo.....	8
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	9
2.1. Descripción del proyecto	9
2.2. Casos de uso para el ingreso de solicitud.	10
2.2.1. Actores	10
2.2.2. Problema	11
2.2.3. Producto	11

2.2.4.	Definición de caso de uso	12
2.2.5.	Diagrama de caso de uso para solicitud de certificación de cierre de pénsum.....	17
2.3.	Diagramas de caso de uso para Reporte-Administrador.....	18
2.3.1.	Actores	18
2.3.2.	Problema.....	19
2.3.3.	Producto	20
2.3.4.	Definición de caso de uso	20
2.3.5.	Diagrama de caso de uso para Administración de certificación de cierre de pénsum.....	21
2.4.	Arquitectura de <i>software</i>	22
2.4.1.	Zend Framework	23
2.4.2.	Php 5.....	24
2.4.3.	Mysql.....	24
2.4.4.	Service Web - SOAP.....	24
2.4.5.	Apache	24
2.4.6.	Git.....	24
2.5.	Costo del proyecto	25
2.6.	Beneficios del proyecto	26
3.	FASE DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	27
3.1.	Capacitación propuesta.....	27
3.2.	Materia elaborado	27
3.2.1.	Ingreso al sistema de control académico.	27
3.2.2.	Menú inicial para usuario con rol de estudiante	28
3.2.3.	Gestión del módulo de Certificaciones	29
3.2.4.	Generación de boleta de pago	29
3.2.5.	Boleta de pago	30
3.2.6.	Generación de certificado de cierre.....	31

3.2.7.	Certificado de en formato portátil (PDF)	31
3.3.	Control de certificaciones a nivel administrativo.	32
3.3.1.	Acceso a sección de certificación del lado administrativo.	32
CONCLUSIONES		35
RECOMENDACIONES		37
BIBLIOGRAFÍA		39

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Caso de uso solicitud de certificación	17
2.	Generación de boleta de pago	18
3.	Diagrama de caso de uso nivel 2	22
4.	Diagrama de módulo de Certificación de Cierre de Pénsum.....	23
5.	Inicio de sesión	28
6.	módulo de Solicitud de Certificaciones.....	28
7.	Ingreso de datos al módulo de certificaciones	29
8.	Generacion de boleta de pago	30
9.	Boleta de pago	30
10.	Generación de certificado de cierre de pénsum	31
11.	Formato establecido para certificado final de cierre de pénsum	32
12.	Gestión administrativa de solicitudes	33

TABLAS

<u>I.</u>	Definición de los actores	10
<u>II.</u>	Definición del problema.....	11
<u>III.</u>	Detalle de producto	12
<u>IV.</u>	Descripción caso de uso A.1, ingrese solicitud de cierre	12
<u>V.</u>	Descripción caso de uso A.2, estados de solicitud de cierre.....	13
<u>VI.</u>	Descripción de caso de uso A.3 boleta de pago	14
<u>VII.</u>	Descripción de caso de uso A.4 certificado de cierre de pénsum	15
<u>VIII.</u>	Definición de los actores	19

IX. Descripción del problema 19

X. Definición del producto20

XI. Descripción caso de uso C1, consulta administrativa de solicitudes
de estudiantes20

XII. Costos del proyecto25

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
GB	Gigabyte
KB	Kilobyte
Kbps	Kilobit por segundo
MB	Megabyte

GLOSARIO

<i>Framework</i>	Marco de Trabajo que hace referencia a una tecnología es específico
<i>HTTP</i>	Protocolo de transferencia de hipertexto.
<i>Servidor Web</i>	Sistema que opera en un ordenador para atender solicitudes vía HTTP.
<i>SOAP</i>	Protocolo que define la forma en la cual dos objetos pueden comunicarse entre sí.
<i>Web</i>	Red mundial informática que provee documentos de hipertextos, llamados también páginas web.
<i>Web Service</i>	Sistema que pone a disposición de un tercero un recurso o determinada información a través de un formato en específico.

RESUMEN

En la actualidad, el Departamento de Procesamiento de Datos, cuenta en producción con un sistema denominado “Sistema de Control Académico *Web*” el cual está constituido por una serie de módulos que cumplen con el objetivo de brindar diferentes servicios académicos tanto para la población estudiantil, docente y administrativa de la Universidad, en donde a través de diferentes canales tecnológicos de comunicación se posibilita el intercambio de información entre las diferentes unidades académicas hacia el centro de procesamiento de datos para finalmente poner a disposición dichos servicios.

El proceso actual, contempla que el estudiante debe solicitar (de manera presencial) a su unidad el cierre de pénsum, y generar la boleta de pago de este, desde el Sistema Integrado de Información Financiera -SIIF-. El encargado de Control Académico revisa y registra la solicitud asociada al pago realizado. Como parte de la revisión, debe cotejar contra una certificación de cursos aprobados que el estudiante cumplió con los requisitos para optar a tal certificación. De manera paralela, debe registrar dentro del Sistema de Registro y Estadística dicho cierre. Para la entrega de la certificación, debe trasladar para firma física del Coordinador Académico.

Por lo anteriormente expuesto, se plantea que desde el sistema pueda generarse la solicitud de certificación de cierre de pénsum, que el sistema verifique si se cumplieron los créditos académicos y cursos para optar a dicha certificación, y si todo ello es correcto, que permita al estudiante generar su boleta de pago. Con la boleta de pago generada y pagada en un banco, el estudiante pueda entrar nuevamente al sistema y pueda descargar la certificación digital.

OBJETIVOS

General

Automatizar el proceso de solicitud de constancia de cierre de p nsum a través de un módulo dentro del sistema de control académico del departamento de procesamiento que pueda llevar un registro completo del proceso y su estado para finalmente comunicar la finalización del proceso a Registro y Estadística.

Específicos

1. Crear un medio de consultas inmediatas para el estado del proceso de solicitud de Cierre de p nsum de un estudiante.
2. Notificar a registro y estadística el cierre de p nsum y cumplimiento de requisitos de un estudiante.
3. Generar el medio digital a través de formularios para que un estudiante realice la solicitud de cierre de p nsum.
4. Tener un control de los estudiantes que solicitan realizar el proceso de cierre de p nsum y el avance de este.

INTRODUCCIÓN

A continuación, se presentan las diferentes fases que abarcará el desarrollo del proyecto en mención, el cual se desarrollará como un módulo nuevo dentro del sistema de control académico del departamento de procesamiento de datos de la Universidad San Carlos de Guatemala dando así la posibilidad de entregar tanto a los estudiantes como personal administrativo un proceso más eficiente basando su desarrollo en el uso de tecnologías de información actuales.

El Departamento de Procesamiento de Datos es una unidad técnico-administrativa de la Dirección General Financiera, encargada de desarrollar sistemas de información, aplicaciones y módulos; tanto para el Sistema Integrado de Información Financiera de la Universidad (SIIF-USAC), como para apoyar y asesorar el desarrollo de soluciones informáticas, para las unidades académicas y administrativas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que coadyuven en la sistematización y automatización de sus procesos. De igual manera se encarga de gestionar la infraestructura troncal de telecomunicaciones -red de datos- de la institución.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

A continuación, se dará a conocer el origen del Centro de procesamiento de datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala hasta la actualidad, tomando hechos históricos importantes.

1.1.1. Reseña Histórica

El Departamento de Procesamiento de Datos se integra a la Dirección General Financiera por Acuerdo de Rectoría No. 725-79, del 16 de agosto de 1979. El 1 de junio de 1,999, se aprobó la última versión del Manual de Organización por Acuerdo de Rectoría No. 581-99 y fue actualizado el 27 de junio de 2006, por Acuerdo de Rectoría No. 809- 2006.

El Departamento fue fundado según Acuerdo de Rectoría 875, Punto 5, Inciso G, el 27 de octubre de 1964, y pasó a denominarse Departamento de Procesamiento de Datos, con dependencia jerárquica de la Dirección General Financiera, por Acuerdo de Rectoría 725-79.

1.1.2. Misión

Coadyuvar al desarrollo de los procesos docentes, de investigación, de extensión y administrativos y a la vez, administrar los servicios de red y telecomunicaciones –red de datos.

1.1.3. Visión

En concordancia con los fines universitarios de gestión actualizada, dinámica, efectiva y con recursos óptimamente utilizados, ser el ente que proporcione las directrices, infraestructura, asesoría y desarrollo en sistemas de información, telecomunicaciones y tecnología en general para la Universidad de San Carlos de Guatemala.

1.1.4. Servicios que realiza¹

- Administrar y planear el desarrollo informático del Sistema Integrado de Información Financiera.
- Desarrollar, automatizar, dar soporte y mejorar continuamente los procesos inherentes al Departamento.
- Asesorar, a requerimiento, a las diferentes dependencias universitarias en el desarrollo de aplicaciones a la medida, que permita apoyar los procesos de sistematización y automatización, tanto a nivel administrativo, como docente y de extensión.
- Apoyar la sistematización del proceso financiero, creando, modificando, y realizando ajustes oficialmente autorizados por las comisiones que integra

¹ DPD. *Departamento de Procesamiento de datos, Documentación Administrativa, Documentación Técnica y Documentación Histórica*. <https://dpd.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2017/07/Manual-de-Normas-y-Procedimientos-DPD.pdf>. Consulta: abril de 2021.

- el Departamento a módulos del sistema y de acuerdo con las normas establecidas para la realización de dichos procedimientos.
- Desarrollar aplicaciones informáticas para mejoramiento del Sistema Integrado de Información Financiera. 10
- Velar por la seguridad e integridad del flujo de información, durante cada etapa del procesamiento de datos dentro de cada uno de los sistemas que integran el Sistema Integrado de Información Financiera.
- Establecer normas, políticas y estrategias en el uso de tecnologías de información y comunicación para automatizar, facilitar y hacer más eficiente las actividades académicas y administrativas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, así como desarrollar aplicaciones informáticas para tales fines, según sea requerido.
- Supervisar y autorizar el crecimiento de la red troncal de datos para los usuarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala, así como facilitar el mantenimiento a la misma.
- Normar y definir requerimientos mínimos para toda aplicación que se interconecte con las desarrolladas por este Departamento, así como para todo equipo de cómputo o de gestión de red que se integre a la red troncal de datos de la USAC.
- Desarrollar las actividades administrativas inherentes a la operación del Departamento.

1.2. Descripción de las necesidades

La Coordinación de Proyectos Informáticos de procesamiento de datos es la encargada de desarrollar *software* a la medida, así como la configuración, personalización y capacitación de soluciones de código libre, para satisfacer las necesidades de sistematización y automatización de procesos académicos, docentes y administrativos, lo cual se logra a través del área de Desarrollo Web.

Asimismo, es la encargada de apoyar el buen funcionamiento de los sistemas a través del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de cómputo, a través del área de Soporte Informático.

De acuerdo con lo anterior mencionado dicha coordinación debe abarcar una serie de departamentos, unidades académicas y otras dependencias para lograr objetivos tales como

- Brindar asesoría informática en temas relacionados con Tecnologías de la Información y Comunicación, TICS.
- Implementar soluciones informáticas de código libre, configuradas y personalizadas para las dependencias solicitantes.
- Desarrollar soluciones informáticas a la medida, que satisfagan las necesidades de las dependencias solicitantes, y que cumplan con un esquema de modularidad y crecimiento futuro.
- Implementar soluciones informáticas que permitan proveer a las dependencias solicitantes, de un sitio web que pueda ser autoadministrable.

- Analizar, sistematizar y desarrollar procesos a través de la gestión de herramientas informáticas.
- Planeación, desarrollo, implementación y control de Proyectos Informáticos.

Derivado de lo anterior surgen la necesidad del desarrollo de un módulo dentro del sistema de control académico del departamento de procesamiento de datos para la automatización de la gestión de procesos de cierre de pénsum para las diferentes unidades académicas.

1.3. Priorización de las necesidades

Según las necesidades del desarrollo de *software*, específicamente el módulo mencionado anteriormente se puede desglosar las siguientes actividades como prioritarias para el cumplimiento del *software* requerido.

- Verificación de cumplimiento de los créditos académicos y cursos para la generación de certificación de cierre de pénsum.
- Generación de boleta de pago para su procesamiento en entidades bancarias asociadas.
- Generación de solicitud de cierre de pénsum en el sistema de control académico.
- Confirmación a través del sistema para la aprobación de solicitud de cierre de pénsum.

- Comunicación a otras entidades de la Universidad de la aprobación de solicitud de cierre de p^éns^um del estudiante.
- Descarga de certificación digital.
- Acceso a reportes por parte del personal administrativo.

Cabe desatar que las anteriores actividades catalogadas como prioritarias deben integrarse al *software* de control académico del departamento de procesamiento de datos como un módulo dentro de dicho sistema.

1.3.1. Diagnóstico FODA del proyecto

Se realizó el análisis FODA del proyecto.

- Fortalezas
 - Se tiene el conocimiento de las herramientas tecnológicas del sistema actual.
 - Recursos tecnológicos disponibles para su uso inmediato.
 - Personal capacitado para proporcionar acceso a datos, información o materia necesario para el desarrollo del proyecto.
- Debilidades
 - Existencia de una sola persona para el traslado de información en el área de TI.

- Medio de comunicación de forma remota no definidos para atención recurrente.
- Poca coordinación con todas las entidades involucradas en el proyecto.
- Oportunidades
 - Apelación y actualización del sistema actual a través de la creación de módulos que complementen su funcionalidad
- Amanezcas
 - Dado que el sistema estará disponible para todas las sedes regionales podría comprometerse la alta disponibilidad.
 - Teniendo en cuenta la interactividad con los sistemas de otras entidades podría afectarse el rendimiento de los subprocesos del proyecto.

1.4. Módulo de gestión de Certificaciones

El módulo proveerá las funcionalidades para solicitar el certificado de cierre de pénsum, generación de boleta de pago a efectuarse en los bancos afiliados, gestión de estado de boleta de pago, generación de certificado en formato de documento portátil.

Dicho submódulo podrá ser gestionado por:

- Estudiantes inscritos en el ciclo lectivo.
- Estudiantes de sedes regionales.

1.5. Módulo de administrativo

El sistema cuenta con el módulo administrativo el cual tiene la capacidad de obtener información generada a partir de distintos submódulos gestionados por el estudiante por lo cual la información de solicitudes, estados y procesos relacionados con la solicitud de certificaciones serán reflejados en esta área.

La información respecto a gestión de certificaciones podrá ser accedida por:

- Personal administrativo con los roles adecuados.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

En esta sección se detalla la solución técnica del entregable para el Departamento de Procesamiento de Datos (DPD), detallando los elementos del sistema.

2.1. Descripción del proyecto

El sistema realizado consiste en un módulo del sistema de control académico del departamento de procesamiento de datos el cual es desarrollado con la arquitectura MVC (Modelo, Vista y Controlador) ejecutándose en los servidores *WEB* administrados por el departamento correspondiente, la información con la que se trabaja se obtiene de los datos generados con otros módulos a través de la gestión estudiantil y docente-administrativa.

El sistema tiene como objetivo principal brindar a los diferentes centros universitarios regionales que hacen uso del sistema de control académico generar su constancia electrónica de cierre de pénsum a través de la gestión de un módulo cuyas funciones es interactuar con diferentes subprocesos, así como otras entidades para cumplir con este fin.

El proyecto del módulo de cierre de pénsum se divide en cuatro subprocesos principales los cuales son:

- Verificación y consolidación de información del estudiante con respecto a datos académicos de acuerdo con la solicitud ingresada.
- Gestión de pago, se refiere a la gestión y comunicación que realiza el módulo con el sistema SIIF (Sistema integrado de información financiera) con el objetivo de efectuar el pago de la gestión en las entidades bancarias locales.
- Generación del certificado electrónico de carácter oficial para su descarga dentro del sistema.

2.2. Casos de uso para el ingreso de solicitud.

A continuación, se muestra los casos de uso para el módulo de gestión de cierre de p^énsu^m para el sistema de control académico.

2.2.1. Actores

En la siguiente tabla se detallan los involucrados en el proceso validación de cursos y cumplimiento de p^énsu^m.

Tabla I. **Definición de los actores**

ACTORES	DESCRIPCION
Persona	Estudiante
Módulo de Sistema	Sistema de control académico encargado de proceder con la gestión solicitada.

Fuente: elaboración propia, empleando sistema Día versión 0.97.2

2.2.2. Problema

A continuación, se detalla la problemática que posee actualmente el sistema de control académico del departamento de procesamiento de datos.

Tabla II. **Tabla II. Definición del problema**

Problema	Actualmente un estudiante de cualquiera de los centros regionales debe realizar un proceso completamente manual para validar su currículo académico y posteriormente obtener un certificado valido de cierre de pensum.
Afectados	Estudiantes, Personal Administrativo.
Impacto	Una limitante directa es el personal administrativo que debe manualmente verificar el pensum correspondiente de un estudiante, analizar sus cursos y verificar la aprobación de cada curso.
Solución	Basado en la Información suministrada por los catedráticos a lo largo de cada ciclo académico para un alumno se obtiene esta información generada realizando el proceso de validación de forma automática, tomando en cuenta los criterios de cada pensum de la carrera en cuestión.

Fuente: elaboración propia, empleando sistema Día versión 0.97.2.

2.2.3. Producto

A continuación, se detalla la propuesta para resolver el problema de la verificación de pensum completado por parte de un estudiante².

² Zend. *Documentación*. <https://www.zend.com>. Consulta: marzo 2021.

Tabla III. **Detalle de producto**

Producto	Verificación y validación de estado cursos de pénsum de un alumno.
Características mínimas	Categoría de solicitud nueva. Actualización de registros. Estados del proceso de solicitud.
Beneficios	Gestión Inicial de solicitud de cierre de pénsum en un solo proceso.

Fuente: elaboración propia, empleando sistema Día versión 0.97.2

2.2.4. Definición de caso de uso

En las siguientes tablas se define el flujo de los casos de uso u las actividades que realiza cada actor en el proceso.

Tabla IV. **Descripción caso de uso A.1, ingrese solicitud de cierre**

Nombre de caso de uso	A1. Registrar una nueva solicitud para iniciar la validación de cierre.
Requerimientos relacionados	Requerimiento A.1.
Objetivo en el contexto	Un usuario con el rol de estudiante requiere registrar una nueva solicitud de cierre de pénsum dentro del sistema dentro de la sección "Solicitudes de certificaciones".
Precondiciones	El usuario debe autenticarse como estudiante en donde el sistema le validara como un estudiante activo.
Condición de salida exitosa	El sistema registra una nueva solicitud en base de datos después del procesos de validación.
Condición de salida fallida	El sistema no registra la solicitud del estudiante después del proceso de validación.
Actor Primario	Estudiante.
Actor Secundario	Sistema de Control Académico.

Continuación de la tabla IV.

Flujo Principal	1	Solicitud de certificación de cierre.
	2	El sistema obtiene las carreras asignadas por el estudiante en las cuales cumple con los requisitos de asignación de carrera.
	3	El usuario seleccionar la carrera que requiera realizar la solicitud.
	5	Acción de Bifurcación.
	6	El sistema inicia el módulo de validación de pénsum de estudios y registros de cursos aprobados.
	6.1	Si el usuario no cumple con los criterios para el registro de una solicitud de cierre el sistema le mostrara los requisitos faltantes.
	7	El sistema finaliza las validaciones correspondientes almacenando la solicitud correspondiente creando el estado de la misma.
	8	El sistema responde al usuario el estado actual del proceso.

Fuente: elaboración propia, empleando sistema Día versión 0.97.2

Tabla V. **Descripción caso de uso A.2, estados de solicitud de cierre**

Nombre de caso de uso	A.2 Estado de Solicitud de cierre.
Requerimientos relacionados	Requerimiento A.2.
Objetivos en el contexto	Un usuario es capaz de verificar el estado actual de su solicitud, los estados pueden variar dependiendo de la gestión realizada y tras realizar la solicitud.
Precondiciones	El usuario debe ingresar una solicitud satisfactoriamente.
Condición de salida éxitos	La solicitud puede visualizarse en la tabla de solicitudes.
Condición Fallida	La solicitud no es visible en la tabla correspondiente a solicitudes.
Actor Primario	Estudiante activo.
Actor Secundarios	Sistema de Control académico.

Continuación de la tabla V.

Flujo Principal	Paso	Acción
	1	El sistema muestra a nivel grafico en orden descendente por fecha la solicitudes en proceso.
	2	Acción de bifurcación.
	3	El sistema determina el estado de la solicitud para habilitar la siguiente etapa.
	3.1	Si el usuario a cumplido con los criterios de la primera etapa el sistema genera el evento para la descarga de la boleta de pago.
	3.2	Si el usuario a cumplido con los criterios de la segunda etapa el sistema habilitara el evento para la descarga del certificado.
	4	Acción de bifurcación.
	5	El usuario gestiona la opciones habilitada por el sistema para proceder.
	6	El sistema registra las acciones del usuario a continuación.

Fuente: elaboración propia, empleando sistema Día versión 0.97.2

Tabla VI. **Descripción de caso de uso A.3 boleta de pago**

Nombre de caso de uso	A.3 Generar conocimiento.
Requerimientos relacionados	Requerimiento A.3.
Objetivos en el contexto	Habilitar el pago correspondiente para efectuarlo en las distintas entidades bancarias afiliadas.
Precondiciones	El sistema deberá haber validado exitosamente la solicitud de cierre previamente.
Condición de salida exitosa	El sistema habilita el estado de “descarga de boleta de pago”.
Condición de salida fallida	El sistema no habilita el estado de “descarga de boleta de pago”.
Actor Primario	Usuario estudiante.
Actor Secundario	Sistema de control académico.

Continuación de la tabla VI.

Flujo principal.	Paso	Acción
	1	El usuario se dirige a certificaciones para que el sistema cargue las mismas.
	2	El usuario seleccionar la opciones correspondiente del certificado en cuestión para poder realizar la descarga.
	3	Acción de Bifurcación.
	4	El sistema consolida los datos necesarios del estudiante e inicia su protocolo de solicitud de datos de pago a SIIF(Sistema de control de información financiera).
	5	SIIF realiza el proceso de devolución de parámetros de pago.
	6	El sistema prepara un documento portátil en el formato especificado(PDF) e inicia la descarga, con la cual el estudiante puede avocarse a una entidad bancaria afiliada..

Fuente: elaboración propia sistema Día versión 0.97.2.

Tabla VII. **Descripción de caso de uso A.4 certificado de cierre de pénsum**

Nombre de caos de Uso.	A.4.
Requerimientos relacionados.	Requerimiento A.4.
Objetivos en el contexto.	Descarga de Certificación de Cierre de Pénsum.
Precondiciones.	El sistema verifica el estado del pago de la gestión.
Condición de Salida Exitosa.	El sistema habilita el evento para generar la certificación.
Condición de Salida Fallida.	El sistema no habilita el evento para generar la certificación.
Actor primario.	Estudiante-activo.
Actor Secundario.	Sistema de Control Académico.

Continuación de la tabla VII.

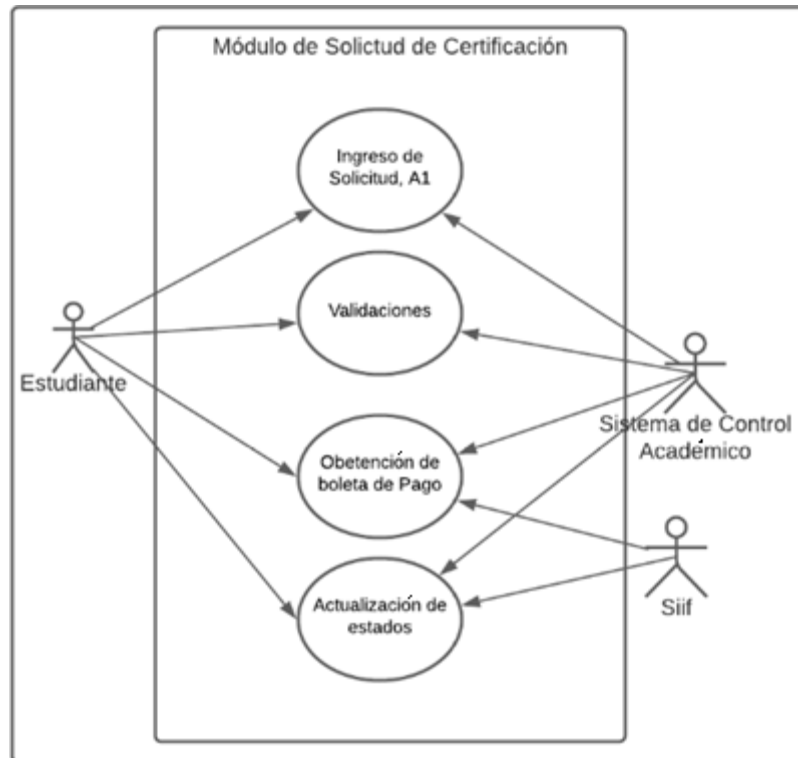
Flujo Principal	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa a la sección "certificaciones".
	2	Paso de Bifurcación.
	3	El sistema carga las solicitudes realizadas por el estudiante listándolas.
	4	El sistema establece el estado de cada solicitud.
	5	El sistema para los tipos de solicitud de certificación de cierre verifica el estado de pago de la misma.
	5.1	Si el pago no ha sido efectivo el sistema mantiene la constancia de pago disponible.
	5.2	Si la boleta de pago esta fuera del intervalo de fechas disponibles para efectuar el pago la solicitud queda invalidada.
	6	Paso de Bifurcación.
	7	El usuario inicia la descarga de la certificación de cierre a través del evento correspondiente.
	8	Paso de Bifurcación.
	9	El sistema de control académico inicia la renderización correspondiente a la certificación disponible.
	10	El sistema registra la descarga de la misma certificación.
	11	El sistema deshabilita la disponibilidad de descarga de cierre de pensum.

Fuente: elaboración propia, empleando sistema Día versión 0.97.2

2.2.5. Diagrama de caso de uso para solicitud de certificación de cierre de p nsum.

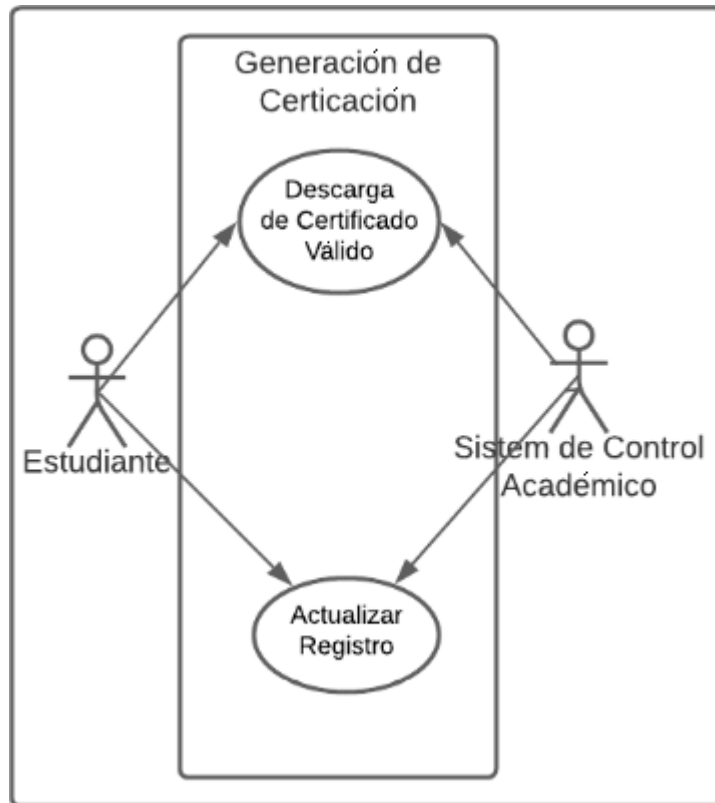
A continuación, se presentan los diagramas donde se ilustra la interacción de los actores con los procesos implementado.

Figura 1. Caso de uso solicitud de certificación



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

Figura 2. **Generación de boleta de pago**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

2.3. Diagramas de caso de uso para Reporte-Administrador

A continuación, se muestra los casos de uso para el módulo de gestión administrativa de cierre de pénsum para el sistema de control académico.

2.3.1. Actores

En la siguiente tabla se detallan los involucrados en el proceso de gestión administrativa de Certificaciones.

Tabla VIII. **Definición de los actores**

ACTORES	DESCRIPCION
Persona	Usuario con perfil de administrador.
Módulo de Sistema	Sistema de control académico encargado de proceder con la gestión solicitada.

Fuente: elaboración propia empleando sistema Día versión 0.97.2.

2.3.2. Problema

A continuación, se detalla la problemática que posee actualmente el sistema de control académico del departamento de procesamiento de datos en relación a la parte administrativa para la gestión de solicitudes de certificados.

Tabla IX. **Descripción del problema**

Problema.	No se tiene un medio de seguimiento para consultar el estado de una certificación a nivel administrativo para dar soporte a un estudiante.
Afectados.	Estudiante que requiere gestionar el cierre y administrador-docente.
Impacto.	Limitantes para poder solventar problemas con respecto a estados de una certificación. La administración es capaz de dar un seguimiento a las gestiones que requiera.
Solución.	Habilitar en el módulo Administrativo, sección reportes, la posibilidad de dar seguimiento a certificaciones de tipo cierre de pênsum, así como su estatus y gestión para solucionar conflictos producidos durante la gestión del estudiante.

Fuente: elaboración propia, empleando sistema Día versión 0.97.2

2.3.3. Producto

A continuación, se detalla la solución propuesta para resolver la problemática de seguimiento administrativo de solicitudes de certificaciones.

Tabla X. **Definición del producto**

Producto.	Sección Reportes en módulo administrativo para dar seguimiento a solicitudes de certificaciones.
Características Mínimas.	<ul style="list-style-type: none">• Listado a través de una tabla ordenada de solicitudes.• Parametrización de módulo a través de carne de estudiante para obtener el histórico de sus solicitudes.• Visualización del estado de la solicitudes del tipo en mención.
Beneficios.	<ul style="list-style-type: none">• Seguimiento de status real de solicitudes.• Visualización de reporte de solicitudes.

Fuente: elaboración propia, empleando sistema Día versión 0.97.2

2.3.4. Definición de caso de uso

En las siguientes tablas se define el flujo de los casos de uso y las actividades que realizan cada actor en proceso.

Tabla XI. **Descripción caso de uso C1, consulta administrativa de solicitudes de estudiantes**

Nombre de Caso de Uso.	C.1.Consulta administrativa de solicitudes de certificaciones de estudiantes.
Requerimientos relacionados.	Requerimiento C.1.

Continuación de la tabla XI.

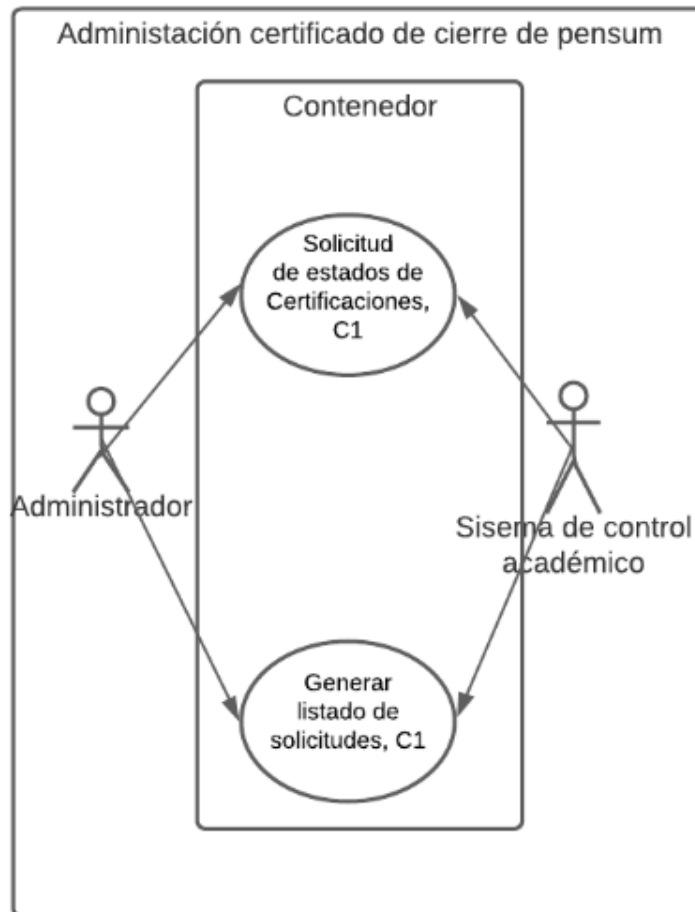
Objetivo en el contexto.	El usuario con rol administrativo requiere acceder al estado de una certificación de determinado estudiante.	
Precondiciones.	El usuario debe autenticarse como usuario administrativo.	
Condición de salida Exitosa.	El sistema muestra el reporte solicitado.	
Condición de salida Fallida.	El sistema muestra la razón por la cual no procede con la solicitud.	
Actor Primario.	Usuario con permisos Administrativos.	
Actor Secundario.	Sistema de control académico.	
Flujo Principal.	1	El usuario administrador inicia sesión en el sistema de control académico.
	2	El usuario administrador consulta la sección "Reportes estudiantes".
	3	El usuario administrador ingresa como parámetro el carné de estudiante.
	4	Acción de Bifurcación.
	5	El sistema inicia el proceso de validaciones correspondiente,
	6	El sistema lista las certificaciones disponibles para su gestión.
	6.1	Si no se tiene certificaciones de cierre de pénsum el sistema lista los tipos que se tengan disponibles.

Fuente: elaboración propia, empleando sistema Día versión 0.97.2

2.3.5. Diagrama de caso de uso para administración de certificación de cierre de pénsum

A continuación, se presentan los diagramas donde se ilustra la interacción de los actores con los procesos, implementado.

Figura 3. **Diagrama de caso de uso nivel 2**

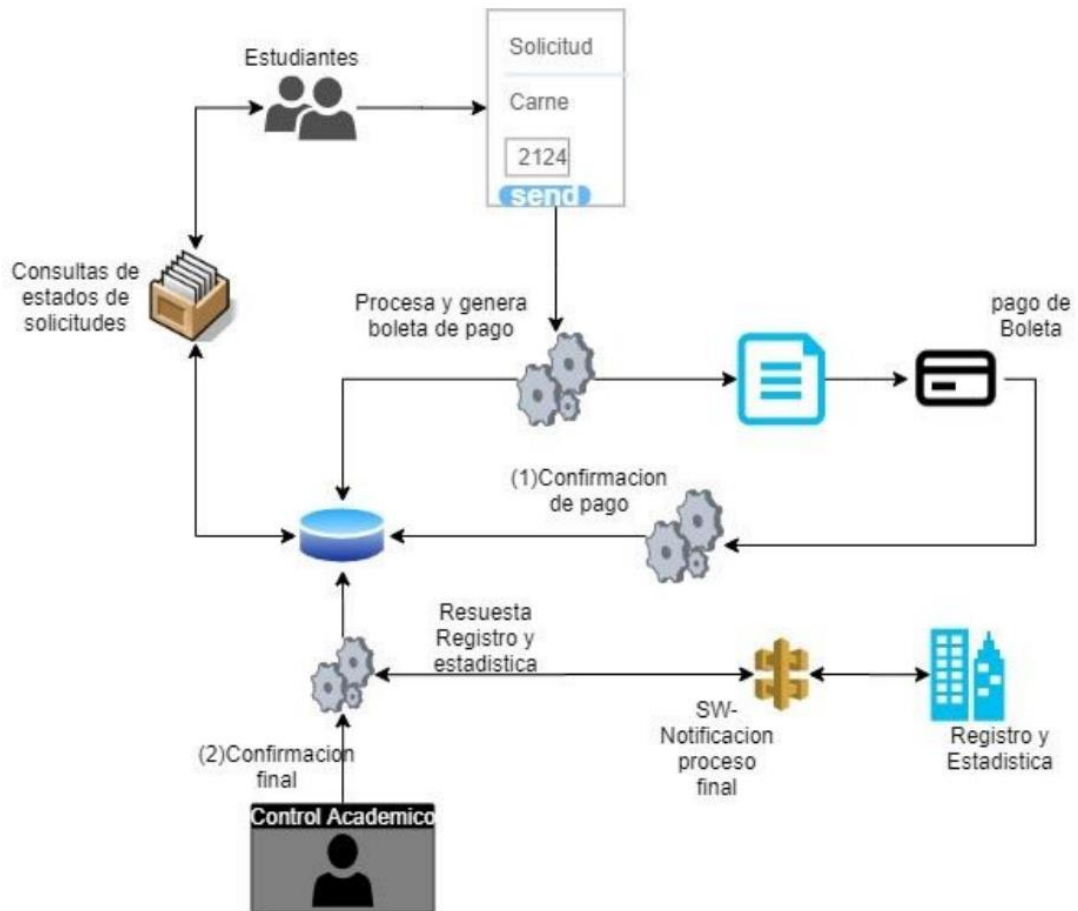


Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

2.4. **Arquitectura de software**

A continuación, se muestran los componentes que conforman la arquitectura bajo la cual se ejecuta el sistema de control académico, así como su conexión a terceros y módulo de certificación.

Figura 4. Diagrama de módulo de Certificación de Cierre de Pénsum



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

2.4.1. Zend Framework

Es un *framework* de código abierto para desarrollar aplicaciones web implementado el patrón modelo, vista y controlador, dando la posibilidad de incorporar dinámicamente módulos para nuevas funcionalidades.

2.4.2. Php 5.

Lenguaje de programación multiparadigma especializado para aplicaciones *web*, En la actualidad, la implementación de referencia de PHP es producida por *The PHP Group*.

2.4.3. Mysql

Sistema de gestión de base de datos relacional, es utilizada mayormente en aplicaciones *web* y por herramientas de seguimiento de errores como *Bugzilla*.

2.4.4. Service Web - SOAP

Protocolo para intercambio de información a través de documentos XML el cual implementa un estándar que define como dos objetos pueden comunicarse entre sí.

2.4.5. Apache

Servidor *web* de código Abierto, es usado específicamente para responder a solicitudes de contenido web estáticas y dinámicas usando el protocolo *http*.

2.4.6. Git

Sistema para el control de versiones del módulo a desarrollar el cual se implementa para dar seguimiento a los cambios generados y código nuevo agregado.

2.5. Costo del proyecto

La siguiente tabla muestra el costo de las actividades que desarrollo el estudiante del programa de EPS, en donde el tiempo de desarrollo he implementación fue de 6 meses.

Tabla XII. Costos del proyecto

Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Configuración de entorno de desarrollo.	40 horas	Q. 150	Q. 6 000
configuración de los repositorios y servidores de <i>software</i> .	24 horas	Q. 150	Q. 3 600
Planificación de Proyecto	160	Q. 150	Q.24 000
Desarrollo de <i>software</i> .	200 horas	Q. 175	Q. 35 000
Capacitaciones.	10 horas	Q. 85	Q. 850
Soporte al <i>software</i> .	50 horas	Q. 85	Q. 4 250
Honorarios por asesoría (Ing. David Echeverría)	160 horas	Q. 200	Q. 32 000
Integración del nuevo módulo al sistema actual	50 horas	Q. 85	Q. 4 250

Total: 109 950,00

Fuente: elaboración propia, empleando Open Project. V.12.0

2.6. Beneficios del proyecto

- Permitirá al estudiante solicitar su cierre de pénsum desde el portal de control académico.
- Seguimiento del estado de la solicitud de cierre de pénsum desde el portal web
- Generación de Boleta de pago al solicitar el cierre de pénsum en el portal web.
- Comunicación con registro y estadística para notificación de finalización del proceso.
- Gestión de información desde control académico de la unidad académica involucrada al sistema de Procesamiento de datos
- Reportes para el área administrativa de solicitudes y sus estados

3. FASE DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

A continuación, se dará a conocer la metodología utilizada para la capacitación y enseñanza del módulo de solicitud de certificación de cierre de p^énsum.

3.1. Capacitación propuesta

La capacitación se realizó directamente con el administrador técnico del proyecto tomando en cuenta que para la utilización es necesario tener un plan de difusión puesto que la funcionalidad tiene un alcance de estudiantes de varias unidades académicas.

3.2. Material elaborado

En las siguientes secciones se muestra la materia que se elaboró para poder ejecutar la capacitación y enseñanza de las funcionalidades del módulo de solicitud de cierre de p^énsum.

3.2.1. Ingreso al Sistema de Control Académico

Para poder acceder al módulo desarrollado es necesario autenticarse como un usuario con rol estudiante, Esto se realiza iniciando sesión con las credenciales correspondientes.

Figura 5. Inicio de sesión

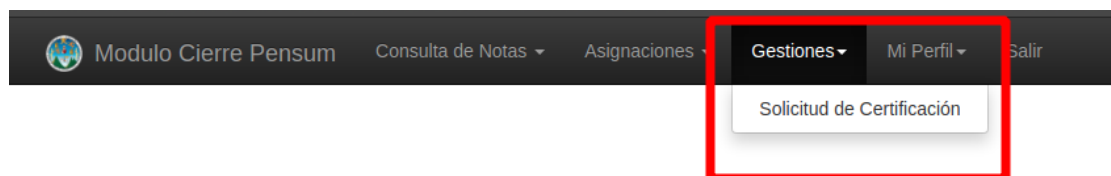


Fuente: *formulario de acceso*, Universidad San Carlos de Guatemala. Consulta junio 2021.

3.2.2. Menú inicial para usuario con rol de estudiante

El encabezado de opciones le da al usuario la opción de certificaciones en donde podrá ingresar los datos requeridos para el inicio de la gestión correspondiente a la solicitud requerida.

Figura 6. Módulo de Solicitud de Certificaciones



Fuente: *menú de solicitudes*, Universidad San Carlos de Guatemala. Consulta junio 2021.

3.2.3. Gestión del módulo de Certificaciones

En la figura 7 se observan varios campos configurables los cuales cargan información basados en la carrera o carreras asignadas al estudiante, así como los tipos de solicitud disponibles, estos parámetros deberán ser modificados dependiendo del tipo de solicitud que desee hacer el estudiante, para este caso se ejemplifica seleccionado el tipo de certificación de cierre de pènsum.

Figura 7. Ingreso de datos al módulo de Certificaciones

Fecha	Fecha Pago	Carrera	Tipo de Certificación	Orden de Pago	Estado	Fecha de Impresión	Acción
2021-01-21	2021-01-23	LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA Y	Certificación de cursos	12714229	Vencida		

Fuente: elaboración propia, empleando *Php* versión 5.

3.2.4. Generación de boleta de pago

Se muestra el paso que posibilita la obtención de la boleta de pago para proceder con la gestión inicial, por lo cual vemos en la figura 8 como el sistema muestra la solicitud y habilita la impresión de boleta de pago.

Figura 8. Generación de boleta de pago

2021-07-22 01:18:26	---	P.E.M. EN PEDAGOGÍA Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA	Certificación de cierre de pensum	11031022	Vencida	---
2021-07-22 01:19:41	---	P.E.M. EN PEDAGOGÍA Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA	Certificación de cierre de pensum	11031023	Vencida	---
2021-08-05 23:59:13	---	P.E.M. EN PEDAGOGÍA Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA	Certificación de cierre de pensum	11031136	Pendiente de Pago	---

Imprimir

Total de Solicitudes: 63

Fuente: elaboración propia empleando *Php* versión 5.

3.2.5. Boleta de pago

La figura 9 muestra un ejemplo de la impresión de la boleta de pago con el objetivo de procesar el pago de la gestión realizada, en la misma figuran datos de uso exclusivo para una entidad bancaria, así como los datos del estudiante y la razón de pago.³

Figura 9. Boleta de pago

Fecha de emisión: 05-08-2021 Fecha de impresión: 05-08-2021

Orden de Pago

<p>No. [REDACTED]</p> <p>Carné: 2020-12020</p> <p>Nombre: López [REDACTED] Eps</p> <p>Centro: JUSAC</p> <p>Extensión: [REDACTED]</p> <p>Carrera: [REDACTED]</p> <p>Detalle de Pago: Pago de Certificación Cierre de Pensum. Q. 10.00</p> <p style="text-align: right;">Total a Pagar: Q.10.00</p>	<p>Para uso exclusivo del Banco</p> <p>Orden de pago: [REDACTED]</p> <p>Carné: 2020-12020</p> <p>Total a pagar: [REDACTED]</p> <p>Unidad: [REDACTED]</p> <p>Extensión: [REDACTED]</p> <p>Carrera: [REDACTED]</p> <p>Fecha de Emisión: [REDACTED]</p> <p>Rubro de pago: 102</p> <p>Llave: [REDACTED]</p> <p style="font-size: small;">Puede efectuar su pago en cualquier agencia o banca virtual BANRURAL, G&T CONTINENTAL o BANTRAB</p>
---	---

**** El documento es válido para su pago únicamente hasta el día 07-08-2021. ****

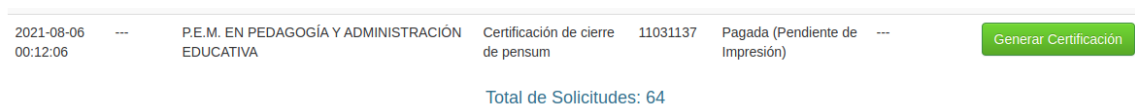
Fuente: elaboración propia empleando *Php* versión 5.

³ SOAP. *Documentación*. <https://www.php.net/manual/en/book.soap.php>. Consulta: febrero de 2021.

3.2.6. Generación de certificado de cierre.

A continuación, la figura 10 muestra el estado final el cual permite la obtención de la constancia final de cierre de pénsum, la cual estará debidamente autenticada por las entidades encargadas, así como otros datos para validar la autenticidad del documento.

Figura 10. Generación de certificado de cierre de pensum.



Fuente: elaboración propia empleando *Php* versión 5.

3.2.7. Certificado de en formato portátil (PDF).

En la figura 11 se muestra un ejemplo del formato creado con las validaciones correspondientes no obstante los datos ocultos son los datos que varían de acuerdo con el estudiante⁴.

⁴ SOAP, *Documentación*.
Consulta: febrero de 2021.

<https://www.php.net/manual/en/book.soap.php>.

Figura 11. **Formato establecido para certificado final de cierre de pensum.**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Centro Universitario de Zacapa Cunzuc
DEPARTAMENTO DE CONTROL ACADEMICO
12 calle A 14-03 Zona 1, Bo. La Laguna Zacapa

01:26:25 550

Const Ins P.Ex. Grales
Reg. 21-12.00-99

CICLO ACADEMICO 2021

Constancia para inscripción de estudiantes que han cerrado currícula y están pendientes de Exámenes Generales (Privado o Público, Ejercicio Profesional Supervisado EPS, Servicio Profesional Supervisado SPC, Examen Especial)

Estudiante: [REDACTED] Cui: [REDACTED] Carne: [REDACTED]
Carreta: [REDACTED]
Fecha de Nacimiento: 1900-01-01
No teléfono: [REDACTED]

El (a) Coordinador Académico de (a) Centro Universitario De Zacapa Cunzuc, Autoriza la inscripción del estudiante nombrado quien cerro currícula con fecha: 06 de Agosto del 2021.

(f) [REDACTED] (f) [REDACTED]

DIRECTORA DEL CENTRO COORDINADORA ACADÉMICA

La presente certificación se ha firmado digitalmente. Su validez debe de verificarse en formato digital. Si desea contrastar la información de este documento, puede hacerlo en el código QR o en el URL: <https://controlacad2.usac.edu.gt/juac/>, ingresando el número de Certificación: 550 - 2021.

Fuente: elaboración propia, empleando *Php* versión 5.

3.3. Control de certificaciones a nivel administrativo.

Para poder gestionar una certificación solicitada por un estudiante es requerido iniciar sesión como usuario con rol administrativo dentro del sistema de control académico.

3.3.1. Acceso a sección de certificación del lado administrativo.

En la figura 11 se muestra posteriormente a iniciar sesión como administrador en la sección correspondiente a certificaciones las solicitudes ingresadas por el estudiante, para este caso del módulo de certificación de cierre de pênsum.

Figura 12. Gestión administrativa de solicitudes.

The screenshot shows a web application interface with a dark navigation bar at the top containing the following menu items: Modulo Cierre Pensum, Carreras, Consulta de Notas, Asignaciones, Gestiones, Reportes, and Salir. The main content area is titled 'Impresión de Certificaciones' and includes a search bar and a 'Show 10 entries' dropdown. Below this is a table with the following columns: Fecha, Fecha Pago, Recibo Pago, Carrera, Tipo de Certificación, Orden de Pago, Estado, and Acción. The table contains two entries. The first entry has a date of 2021-08-06 00:38:03, a career of 'P.E.M. EN PEDAGOGÍA Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA', a certification type of 'Certificación de cierre de pensum', an order number of 11031138, and a status of 'Pendiente de impresión'. The second entry has a date of 2021-08-06 00:39:16, a career of 'LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA', a certification type of 'Certificación de cursos', an order number of 11031139, and a status of 'Pendiente de impresión'. Each row has a corresponding action button: 'Marcar como Impresa' for the first row and 'Imprimir' for the second. At the bottom of the table, it says 'Showing 1 to 2 of 2 entries' and includes 'Previous', '1', and 'Next' navigation buttons. A copyright notice at the bottom reads: '© 2017 - 2021 by Universidad de San Carlos de Guatemala. All rights reserved.'

Fecha	Fecha Pago	Recibo Pago	Carrera	Tipo de Certificación	Orden de Pago	Estado	Acción
2021-08-06 00:38:03			P.E.M. EN PEDAGOGÍA Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA	Certificación de cierre de pensum	11031138	Pendiente de impresión	Marcar como Impresa
2021-08-06 00:39:16			LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA	Certificación de cursos	11031139	Pendiente de impresión	Imprimir

Fuente: elaboración propia, empleando *Php* versión 5.

CONCLUSIONES

1. Se automatizó dentro del sistema de control académico la posibilidad de gestionar de forma integral el ciclo de solicitud de cierre de pénsum sin la necesidad de la intervención de un asesor o gestor que brinde apoyo, como tradicionalmente se realizaba.
2. Se implementó la validación automática de cursos para optar a la gestión de certificación a través de los datos ingresados a lo largo de los ciclos académicos por el personal Docente.
3. Se implementó el nuevo tipo de pago correspondiente a la nueva clase de solicitud, lo cual corresponde ser gestionado a través de otros servicios específicamente del Sistema Integrado de Información Financiera (SIIF)
4. Se implementó una nueva plantilla dentro del sistema destinada únicamente a cubrir la funcionalidad de generar la certificación validada cuyo desarrollo permite la flexibilidad de adecuarlo a datos de otras unidades académicas que requieran su uso.

RECOMENDACIONES

1. Apoyar las entidades como el Departamento de procesamiento de datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala que requieren de personal para ejecutar sus múltiples proyectos que benefician a centenares de estudiantes de diferentes unidades académicas de la casa de estudios.
2. Ejecutar convenios con entidades tanto interinstitucionales como externas para que los estudiantes puedan desarrollar el Ejercicio Profesional Supervisado de tal manera que ambas partes puedan crear un beneficio en común.
3. Implementar más módulos para la automatización de otras áreas del sistema de control académico web del departamento de procesamiento de datos.
4. Desarrollar la integración de este módulo para los estudiantes, docente y docente administrativo, para brindar un mejor servicio a la comunidad estudiantil.
5. Implementar otros métodos de validación de documentos electrónicos, para evitar cualquier tipo de fraude o copias no autorizadas de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

1. DPD, Departamento de Procesamiento de datos, *Documentación Administrativa, Documentación Técnica y Documentación Histórica* [en línea]. <<https://dpd.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2017/07/Manual-de-Normas-y-Procedimientos-DPD.pdf>>. [Consulta: abril de 2021].
2. SOAP. *Documentación*. [en línea]. <<https://www.php.net/manual/en/book.soap.php>>. [Consulta: febrero de 2021].
3. ZEND. *Documentación*. [en línea]. <<https://www.zend.com>>. [Consulta: marzo de 2021].

