



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Sistema web para intercambios estudiantiles del Programa
Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la
UDEP**

Tesis para optar el Título de
Ingeniero Industrial y de Sistemas

Pedro Estrada Rosales

Asesor:
Dr. Ing. Ronald Alejandro Ruiz Robles

Piura, noviembre de 2021



A Dios, por permitirme llegar tan lejos; a mis padres Francisca y Nemecio, por su infinito amor y apoyo; a Mery por su amor y paciencia, a mi familia y personas importantes en mi vida, por su cariño y afecto; y como persona a mi asesor Alejandro Ruiz por su tiempo y dedicación.





Resumen

La gestión de los intercambios estudiantiles en el Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas es realizada por el director de programa académico, quien actualmente procesa toda la información de forma manual y física. Esto trae como consecuencia la demora en la elección de cursos y universidad de destino, así como un escenario incierto de los intercambios estudiantiles para el alumno.

Para responder a esta problemática se optó por aplicar el modelo de desarrollo de software en espiral. Lo que llevó a la investigación de los intercambios estudiantiles, entrevistas al director de programa, identificación de requisitos funcionales, desarrollo de casos de uso, diseño de base de datos y diseño de interfaces gráficas.

Con la información recopilada y el desarrollo de software, se implementó el sistema web; logrando digitalizar la gestión de los intercambios estudiantiles, así como un motor de búsqueda pública del historial de convalidaciones para el alumno.

La digitalización de los intercambios estudiantiles, mediante la implementación del sistema web, permite que el director de programa tenga un mejor control del proceso y un mejor tiempo de respuesta cara al alumno. Además, permitirá que los alumnos puedan retroalimentarse con la información del historial de convalidaciones ya cursadas.



Tabla de contenido

Introducción	13
Capítulo 1 Marco teórico.....	15
1.1 Desarrollo de software	15
1.1.1 <i>Modelo de desarrollo en cascada.....</i>	15
1.1.2 <i>Modelo de desarrollo en espiral.....</i>	16
1.2 Aplicación Web.....	17
1.2.1 <i>Lenguajes.....</i>	17
1.2.1.1 HTML.....	17
1.2.1.2 CSS.....	18
1.2.1.3 JavaScript.....	19
1.2.1.4 PHP.....	20
1.2.2 <i>Servidor Web.....</i>	21
1.2.3 <i>Servidor Apache.....</i>	22
1.2.4 <i>Servidor de Base de Datos.....</i>	22
1.2.4.1 MySQL Server.....	22
1.2.4.2 MySQL Workbench.....	22
1.2.5 <i>XAMPP.....</i>	23
1.3 SIGA	23
Capítulo 2 Descripción de la situación actual, problemática y propuesta de solución	25
2.1 Descripción de la situación actual	25
2.1.1 <i>Programa de Intercambio Estudiantil</i>	25
2.1.2 <i>Intercambio Estudiantil en el Programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas</i>	26
2.2 Problemática	28
2.3 Propuesta de solución.....	29
2.4 Alcance.....	29
2.5 Implementación del Sistema Web	29
2.5.1 <i>Definición de funcionalidad con diagnóstico de caso de uso</i>	29
2.5.2 <i>Análisis de requisitos funcionales.....</i>	35

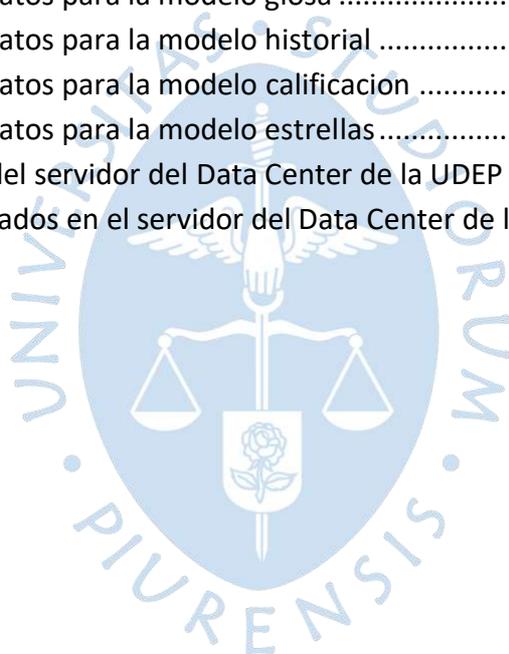
2.5.3 Niveles de usuario	40
2.5.4 Diseño de base de datos.....	42
2.5.5 Diseño de interfaz gráfica	56
2.5.6 Reportes	62
2.5.7 Implementación.....	66
2.5.8 Despliegue	68
Conclusiones.....	73
Recomendaciones.....	75
Referencias bibliográficas.....	77
Anexos	79
Anexo 1. Documento de la carga académica propuesta	81
Anexo 2. Formato modificación de carga académica	82
Anexo 3. Formato de carga académica final	83
Anexo 4. Documento Excel de postulantes.....	84



Lista de tablas

Tabla 1. Descripción caso de uso gestionar usuario	30
Tabla 2. Descripción de caso de uso gestionar universidades.....	30
Tabla 3. Descripción de caso de uso gestionar programas académicos.....	31
Tabla 4. Descripción de caso de uso gestionar cursos.....	31
Tabla 5. Descripción de caso de uso gestionar periodos académicos.....	31
Tabla 6. Descripción de caso de uso gestionar enlaces.....	32
Tabla 7. Descripción de caso de uso gestionar lazos	32
Tabla 8. Descripción de caso de uso gestionar alumnos	32
Tabla 9. Descripción de caso de uso gestionar convalidaciones	32
Tabla 10. Descripción de caso de uso gestionar inscripciones	33
Tabla 11. Descripción de caso de uso consultar convalidaciones	34
Tabla 12. Descripción de caso de uso descargar formato carga propuesta	34
Tabla 13. Descripción de caso de uso descargar formato modificar carga propuesta.....	34
Tabla 14. Descripción de caso de uso calificar convalidación	34
Tabla 15. Requisitos funcionales sección usuario.....	35
Tabla 16. Requisitos funcionales sección universidad.....	35
Tabla 17. Requisitos funcionales sección programa académico	36
Tabla 18. Requisitos funcionales sección curso.....	36
Tabla 19. Requisitos funcionales sección periodo	36
Tabla 20. Requisitos funcionales sección enlace	37
Tabla 21. Requisitos funcionales sección lazo	37
Tabla 22. Requisitos funcionales sección alumno	37
Tabla 23. Requisitos funcionales sección convalidación	38
Tabla 24. Requisitos funcionales sección inscripción	38
Tabla 25. Requisitos funcionales sección historial.....	39
Tabla 26. Requisitos funcionales sección búsqueda y calificación	39
Tabla 27. Requisitos funcionales sección privilegios	40
Tabla 28. Acciones del usuario para los diferentes accesos.....	41
Tabla 29. Diccionario de datos para la modelo usuario	42
Tabla 30. Diccionario de datos para la modelo enlace	44
Tabla 31. Diccionario de datos para la modelo programa.....	45

Tabla 32. Diccionario de datos para la modelo universidad.....	45
Tabla 33. Diccionario de datos para la modelo pais	46
Tabla 34. Diccionario de datos para la modelo lazo	46
Tabla 35. Diccionario de datos para la modelo curso.....	47
Tabla 36. Diccionario de datos para la modelo periodo.....	47
Tabla 37. Diccionario de datos para la modelo estado.....	48
Tabla 38. Diccionario de datos para la modelo alumno	48
Tabla 39. Diccionario de datos para la modelo convalidacion	49
Tabla 40. Diccionario de datos para la modelo contenido	50
Tabla 41. Diccionario de datos para la modelo inscripcion	50
Tabla 42. Diccionario de datos para la modelo consolidado	51
Tabla 43. Diccionario de datos para la modelo acceso.....	52
Tabla 44. Diccionario de datos para la modelo privilegios	52
Tabla 45. Diccionario de datos para la modelo usuario_privilegios	53
Tabla 46. Diccionario de datos para la modelo accion	53
Tabla 47. Diccionario de datos para la modelo glosa	53
Tabla 48. Diccionario de datos para la modelo historial	54
Tabla 49. Diccionario de datos para la modelo calificacion	55
Tabla 50. Diccionario de datos para la modelo estrellas.....	55
Tabla 51. Características del servidor del Data Center de la UDEP	68
Tabla 52. Softwares instalados en el servidor del Data Center de la UDEP	68



Lista de figuras

Figura 1. Modelo en cascada del desarrollo de software Fuente: Sáez Vacas, 2009	15
Figura 2. Caminos reales del desarrollo de software en cascada Fuente: Sáez Vacas, 2009 ..	16
Figura 3. Modelo en espiral del desarrollo de software Fuente: Asp gems, 2020	16
Figura 4. Estructura de código HTML – Servidor	17
Figura 5. Resultado de la estructura de código HTML – Cliente.....	18
Figura 6. Estructura de código CSS	18
Figura 7. Resultado de Estructura de código CSS	19
Figura 8. Estructura de código JQuery	20
Figura 9. Resultado de estructura de código JQuery	20
Figura 10. Operación suma en lenguaje PHP.....	21
Figura 11. Resultado con operación suma en lenguaje PHP	21
Figura 12. Servidor Web Fuente: Culturación, 2020.....	22
Figura 13. Diseño de una base de datos	23
Figura 14. Sintaxis de consulta de universidades con los resultados	23
Figura 15. Intranet SIGA Fuente: SIGA, 2019	24
Figura 16. Procedimiento de postulación	25
Figura 17. Proceso de Intercambio Estudiantil en IIS	27
Figura 18. Modificación de carga propuesta	28
Figura 19. Diagrama de caso de uso - Usuario.....	30
Figura 20. Diagrama de caso de uso – Alumno.....	33
Figura 21. Niveles de usuario	40
Figura 22. Modelo relacional	42
Figura 23. Interfaz principal de acceso público al sistema web de intercambios estudiantiles	56
Figura 24. Interfaz iniciar sesión	57
Figura 25. Interfaz de inicio.....	57
Figura 26. Interfaz gestión de universidades	58
Figura 27. Interfaz gestión de programas académicos	58
Figura 28. Interfaz gestión de cursos	59
Figura 29. Interfaz gestión de periodos	59
Figura 30. Interfaz gestión de enlaces	60

Figura 31. Interfaz gestión de lazos	60
Figura 32. Interfaz gestión de alumnos.....	61
Figura 33. Interfaz gestión de convalidaciones.....	61
Figura 34. Interfaz para gestionar inscripciones.....	62
Figura 35. Reporte de la carga académica propuesta desde la gestión de inscripciones	63
Figura 36. Reporte de la modificación de la carga académica desde la gestión de inscripciones.....	64
Figura 37. Reporte de la carga académica final desde la gestión de inscripciones.....	65
Figura 38. Reporte final de una inscripción	66
Figura 39. Camino real del desarrollo en espiral	67
Figura 40. Raíz de documento de apache2.....	69
Figura 41. Credenciales de acceso a la base de datos	69
Figura 42. Despliegue de base de datos	70
Figura 43. Vista de base de datos migrada en el servidor MySQL.....	70
Figura 44. Asignación de contraseña para el administrador	71
Figura 45. Sistema web visto en navegador web	71



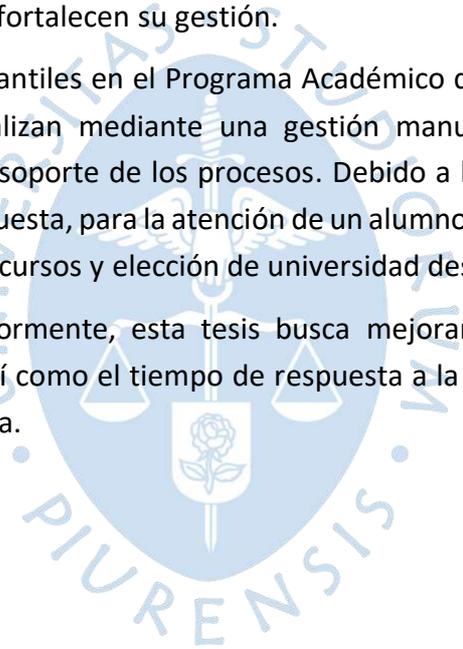
Introducción

Los intercambios estudiantiles permiten que los estudiantes puedan cursar ciclos académicos en otras universidades; compartiendo además de conocimientos académicos, aspectos culturales, costumbres e idiomas. En este sentido, ayudan al desarrollo profesional de los estudiantes.

Con la llegada de la globalización, la tecnología toma un papel muy importante en las actividades académicas. La digitalización, es un proceso muy eficiente para la mejora continua, y los sistemas web, fortalecen su gestión.

Los intercambios estudiantiles en el Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UDEP se realizan mediante una gestión manual, sin ningún sistema de información que ayude en el soporte de los procesos. Debido a la falta de control y gestión digitalizada, el tiempo de respuesta, para la atención de un alumno, es muy amplio; generando así demoras en la elección de cursos y elección de universidad destino.

Por lo expuesto anteriormente, esta tesis busca mejorar a gestión manual de los intercambios estudiantiles, así como el tiempo de respuesta a la atención de solicitudes por parte del director de Programa.





Capítulo 1 Marco teórico

1.1 Desarrollo de software

El desarrollo de software es un conjunto de tareas y actividades estructuradas para el desarrollo de un producto de software. Existen diferentes modelos capaces de organizar el proceso, ejecutando diferentes pasos y creando un ciclo de vida para desarrollo de software. (Noriega Martínez, 2017)

1.1.1 Modelo de desarrollo en cascada

Es uno de los modelos más utilizados en el ciclo de vida del desarrollo de software. Este modelo se aplica en seis etapas. Cada etapa es dependiente de la anterior, por lo que no se puede proceder mientras no se culmine la etapa previa (Figura 1). (Sáez Vacas, 2009)

Debido a que este método planifica el proyecto cerrando cada etapa, su gran desventaja es que no se puede volver atrás sin alterar el diseño del proyecto, haciéndolo rígido e inflexible, complicando así las modificaciones que pueda presentar el cliente. Esto genera demoras en la entrega del proyecto y costos por los esfuerzos dedicados. (Sáez Vacas, 2009)

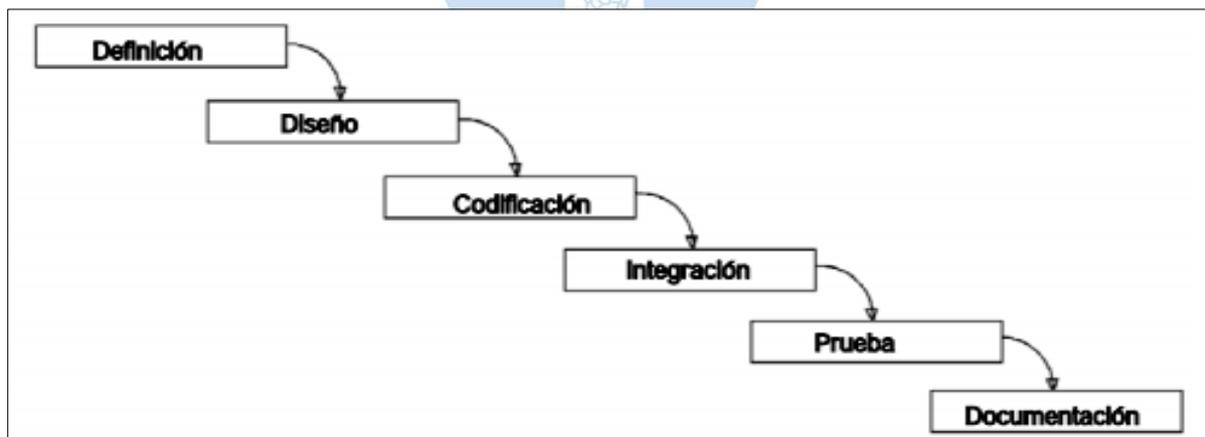


Figura 1. Modelo en cascada del desarrollo de software

Fuente: Sáez Vacas, 2009

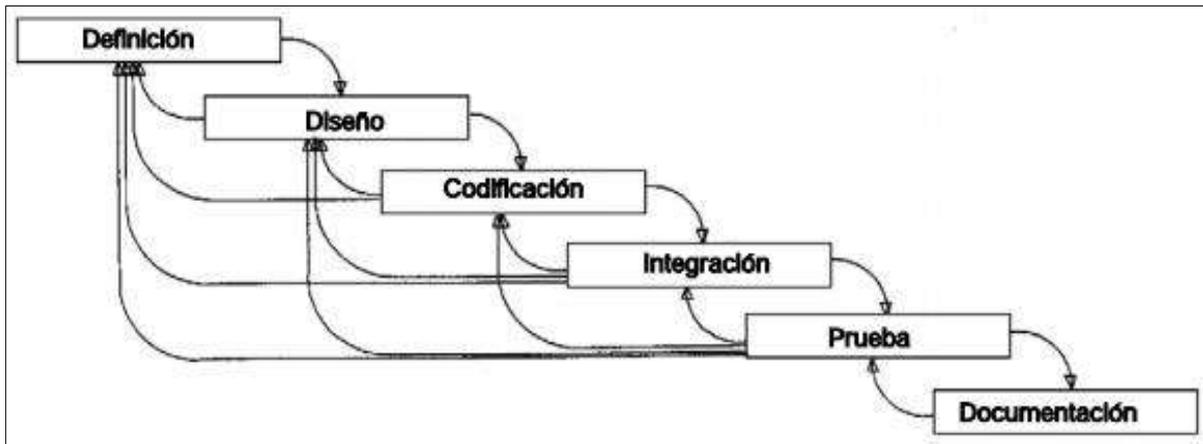


Figura 2. Caminos reales del desarrollo de software en cascada
Fuente: Sáez Vacas, 2009

1.1.2 Modelo de desarrollo en espiral

Es un modelo que itera las fases del ciclo de vida del desarrollo de software. Es considerado como una respuesta a los inconvenientes del desarrollo en cascada. Las fases del proceso de software se representan mediante espirales, en las cuales se trabaja continuamente mejorando el proceso en pasos muy pequeños y con costes muy reducidos. Una de sus ventajas es que el cliente podrá ver el funcionamiento del producto desde las primeras etapas, teniendo una flexibilidad para aplicar cambios y mejoras. (Ryte Wiki, 2019)

Las fases por las que pasa cada ciclo de la espiral son:

- Objetivo y determinación alternativa (Planificación)
- Análisis y evaluación de riesgos (Análisis de riesgo)
- Desarrollo y prueba (Implementación)
- Planificación del siguiente ciclo (Evaluación)

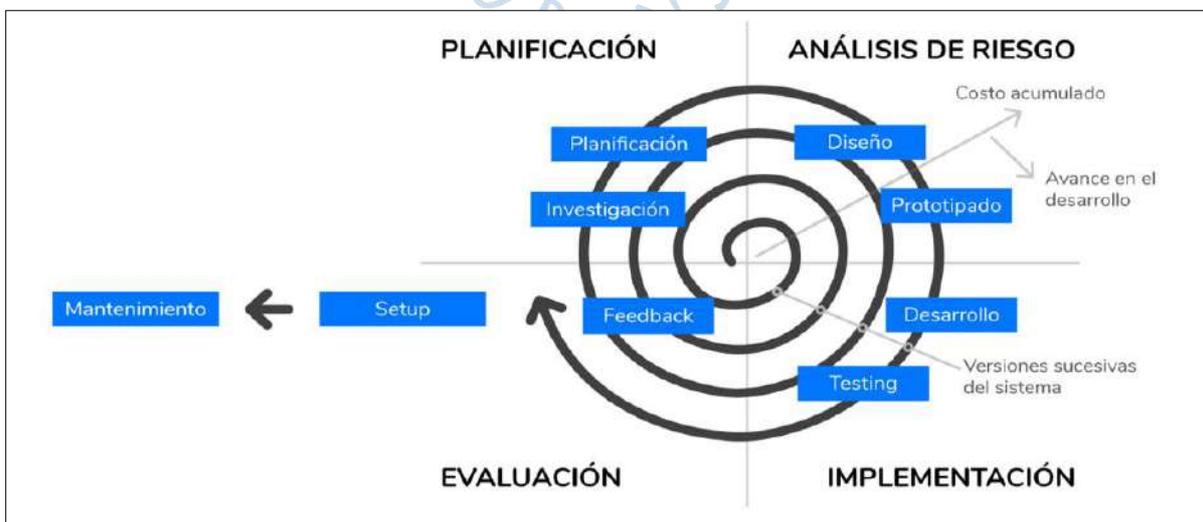


Figura 3. Modelo en espiral del desarrollo de software
Fuente: Asp gems, 2020

1.2 Aplicación Web

Es un software basado en tecnologías web, localizado en un servidor web, mediante el cual un usuario interactúa a través de Internet haciendo uso de un navegador web. La arquitectura para una aplicación web se basa en cliente-servidor, y todos los datos que se necesitan son solicitados en la web, por lo que es necesario que la conexión a Internet sea buena. (Martínez, 2014)

1.2.1 Lenguajes

1.2.1.1 HTML. "HyperText Markup Language", por sus siglas en inglés, es un lenguaje de marcado que se utiliza en la creación de páginas web. HTML se basa en etiquetas llamadas marcas o tags que definen el cuerpo del documento. El estándar HTML lo define la W3C (World Wide Web Consortium). Cabe destacar que HTML no es un lenguaje de programación. Sin embargo, se puede utilizar para la creación de páginas web dinámicas (acercade HTML, 2019).

La Figura 4 muestra la estructura de etiquetas que conforma HTML para la implementación de una aplicación web. El resultado de esta estructura se visualiza en la Figura 5.

A screenshot of a code editor window titled 'ejemplo.html'. The editor shows the following HTML code:

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4   <meta charset="utf-8">
5   <title>Intercambios Estudiantiles</title>
6 </head>
7 <body>
8   <h1>Esto es el cuerpo de la página</h1>
9   <p>Etiqueta de párrafo</p>
10 </body>
11 </html>
```

The editor interface includes a tab for 'ejemplo.html', a status bar at the bottom indicating 'Line 10, Column 8', 'Tab Size: 4', and 'HTML'. A watermark 'PSITRS' is visible in the background.

Figura 4. Estructura de código HTML – Servidor



Figura 5. Resultado de la estructura de código HTML – Cliente

1.2.1.2 CSS. Cascading StyleSheets, por sus siglas en inglés, es un lenguaje utilizado para diseñar un documento HTML, describiendo, cómo se deben mostrar algunos elementos HTML. Este lenguaje permite realizar un diseño visual de manera estructurada, dando estilo a las páginas web (Pérez Porto, 2017).

La Figura 6 muestra un ejemplo de aplicación de CSS. En este caso CSS se encarga de dar color al texto definido en la etiqueta “<p>” (Figura 7).

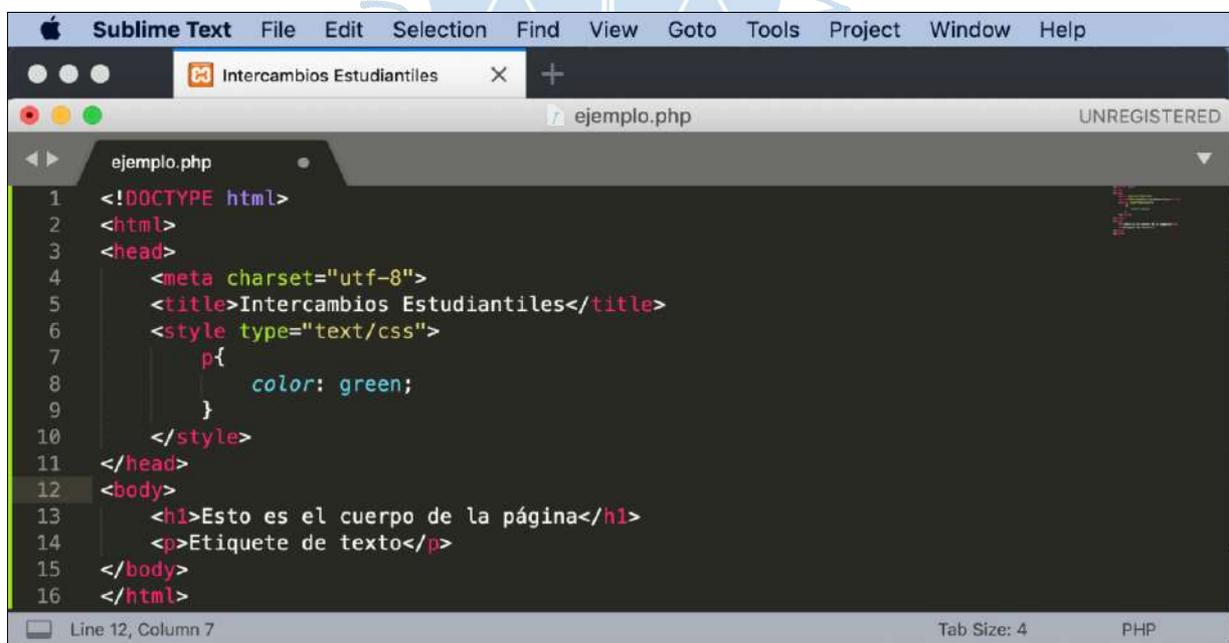


Figura 6. Estructura de código CSS



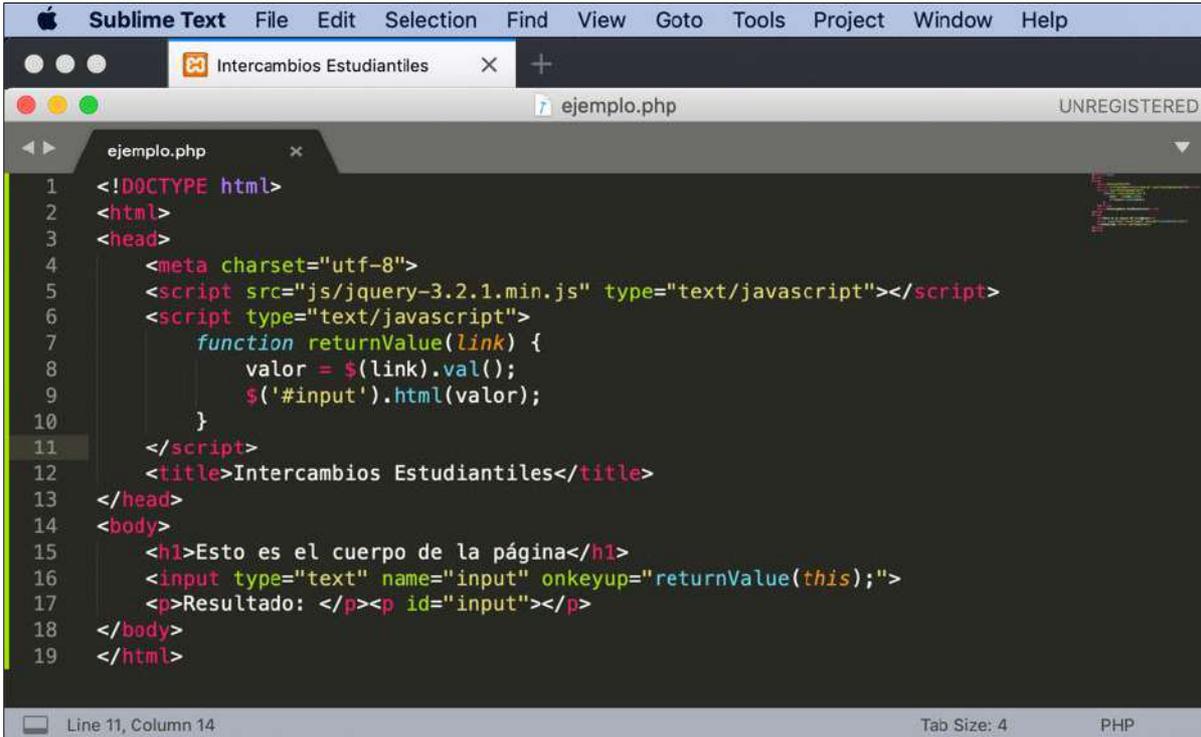
Figura 7. Resultado de Estructura de código CSS

1.2.1.3 JavaScript. JavaScript es un lenguaje de “scripting” creado para dinamizar páginas web, que pueden ser incrustado en archivos HTML. JavaScript es interpretado por casi todos los navegadores y es leído como código fuente. (S.L.)

Para la presente tesis se ha utilizado JQuery como framework¹, que es una librería de JavaScript, el cual simplifica el uso de JavaScript en un sitio web.

La Figura 8 muestra una función creada en JQuery, encargada de imprimir los caracteres ingresados en la caja de texto en tiempo real como se muestra en la Figura 9.

¹ Estructura de componentes con herramientas y bibliotecas que facilita el desarrollo de aplicaciones web.



```

1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <script src="js/jquery-3.2.1.min.js" type="text/javascript"></script>
6      <script type="text/javascript">
7          function returnValue(link) {
8              valor = $(link).val();
9              $('#input').html(valor);
10         }
11     </script>
12     <title>Intercambios Estudiantiles</title>
13 </head>
14 <body>
15     <h1>Esto es el cuerpo de la página</h1>
16     <input type="text" name="input" onkeyup="returnValue(this);">
17     <p>Resultado: </p><p id="input"></p>
18 </body>
19 </html>

```

Figura 8. Estructura de código JQuery



Figura 9. Resultado de estructura de código JQuery

1.2.1.4 PHP. Por su acrónimo recursivo (Hypertext Preprocessor), es un lenguaje de código abierto y una herramienta poderosa en la creación de páginas web. Los programas desarrollados con PHP son ejecutados en el servidor y los resultados son consultados por el cliente, aunque no sabrá cual fue el código ejecutado. (PHP Group, s.f.)

Por ejemplo, se tiene la operación suma de $a+b$, expresado en lenguaje PHP (Figura 10), la operación es realizada del lado del servidor, por tal no se muestra al cliente, es invisible (Figura 11).

```

1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4    <meta charset="utf-8">
5    <title>Intercambios Estudiantiles</title>
6  </head>
7  <body>
8    <?php
9      $a      = 1;
10     $b      = 2;
11     $suma   = $a + $b;
12   ?>
13   <h1>Esto es el cuerpo de la página</h1>
14   <p>La suma es a + b es igual a <?php echo $suma ?></p>
15 </body>
16 </html>

```

Figura 10. Operación suma en lenguaje PHP



Figura 11. Resultado con operación suma en lenguaje PHP

1.2.2 Servidor Web

Un servidor web es un software de tipo servidor, cuya función es servir sitios web en Internet, los cuales pueden ser visitados por muchos usuarios. Estos servidores procesan documentos escritos en diferentes lenguajes de programación, que serán convertidos en archivos HTML estáticos y renderizados por un navegador web. (Gustavo, 2020)

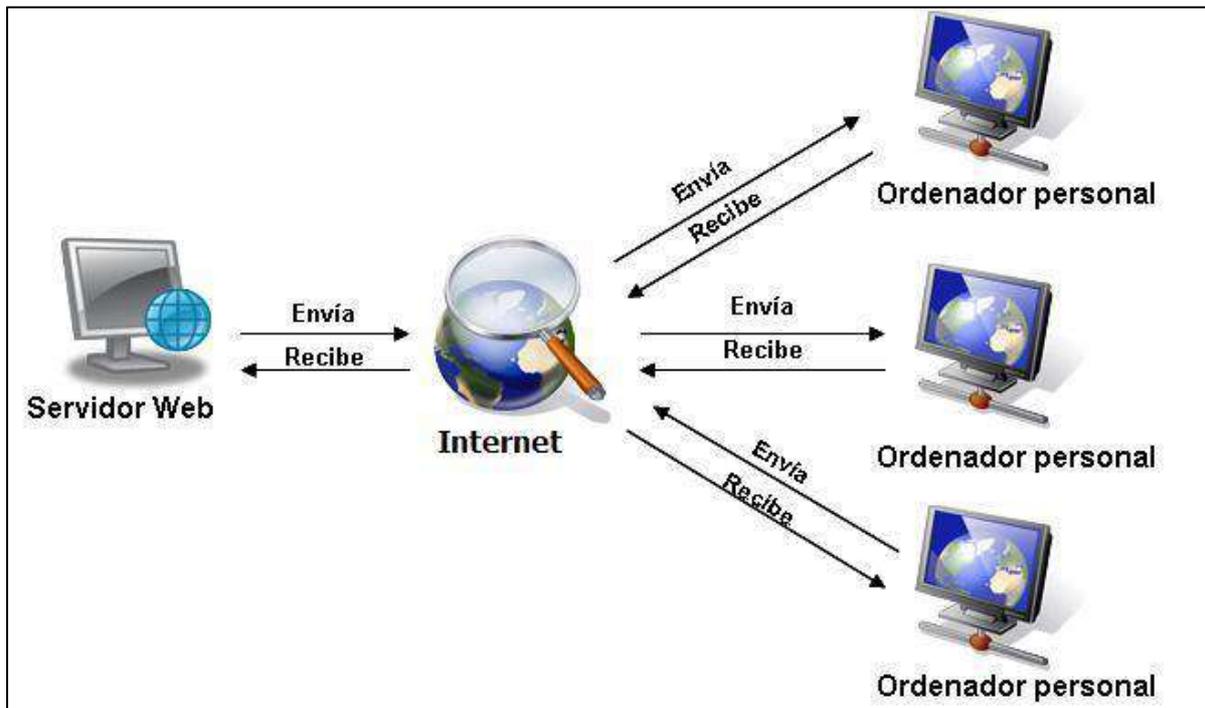


Figura 12. Servidor Web

Fuente: Culturación, 2020

1.2.3 Servidor Apache

El servidor apache es servidor web que permite la comunicación “cliente-servidor” mediante el protocolo de transferencia de hipertexto (en inglés, Hypertext Transfer Protocol, abreviado HTTP) (Gustavo, 2020)

1.2.4 Servidor de Base de Datos

Un servidor de base de datos es un software de tipo servidor que gestiona gran cantidad de información mediante el uso de tablas y registros. Una de sus funciones es proveer información a los usuarios o a aplicaciones web, a través de consultas. (Borges, 2019)

1.2.4.1 MySQL Server. MySQL Server es un software de código abierto que permite la gestión de base de datos relacionales. Una de sus características es la capacidad que tiene para ejecutar tareas de lectura y escritura de manera simultanea (Borges, 2019).

1.2.4.2 MySQL Workbench. Es una herramienta visual que permite el diseño, desarrollo, administración y migración de base de datos.

Esta herramienta también permite realizar consultas propiamente de base de datos, las cuales son integradas en la programación de cualquier sistema web para la obtención de información. En la Figura 13 se muestra un diseño simple de una base de datos de un alumno, definiendo a qué universidad pertenece y el país de residencia de la universidad.

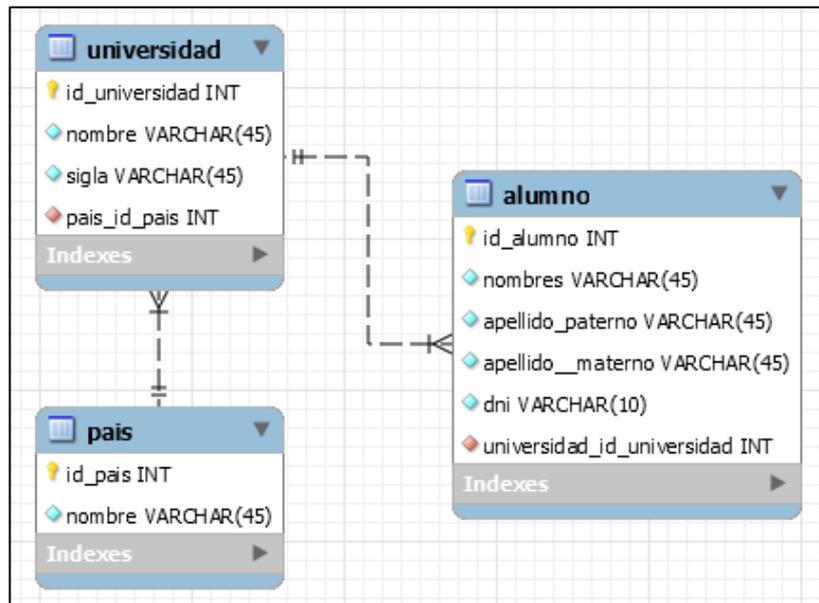


Figura 13. Diseño de una base de datos

La Figura 14 muestra una consulta a la tabla universidad mostrada en la Figura 13, así como el resultado de la misma consulta.

Limit to 50000 rows

```
1 • SELECT * from universidad
```

Result Grid | Filter Rows: | Edit: | Export/Import: | Wrap Cell Content: |

id_universidad	nombre	siglas	pais_id_pais
1	UNIVERSIDAD DE PIURA	UDEP	179
2	UNIVERSIDAD DE NAVARRA	UNAV	64
NULL	NULL	NULL	NULL

Figura 14. Sintaxis de consulta de universidades con los resultados

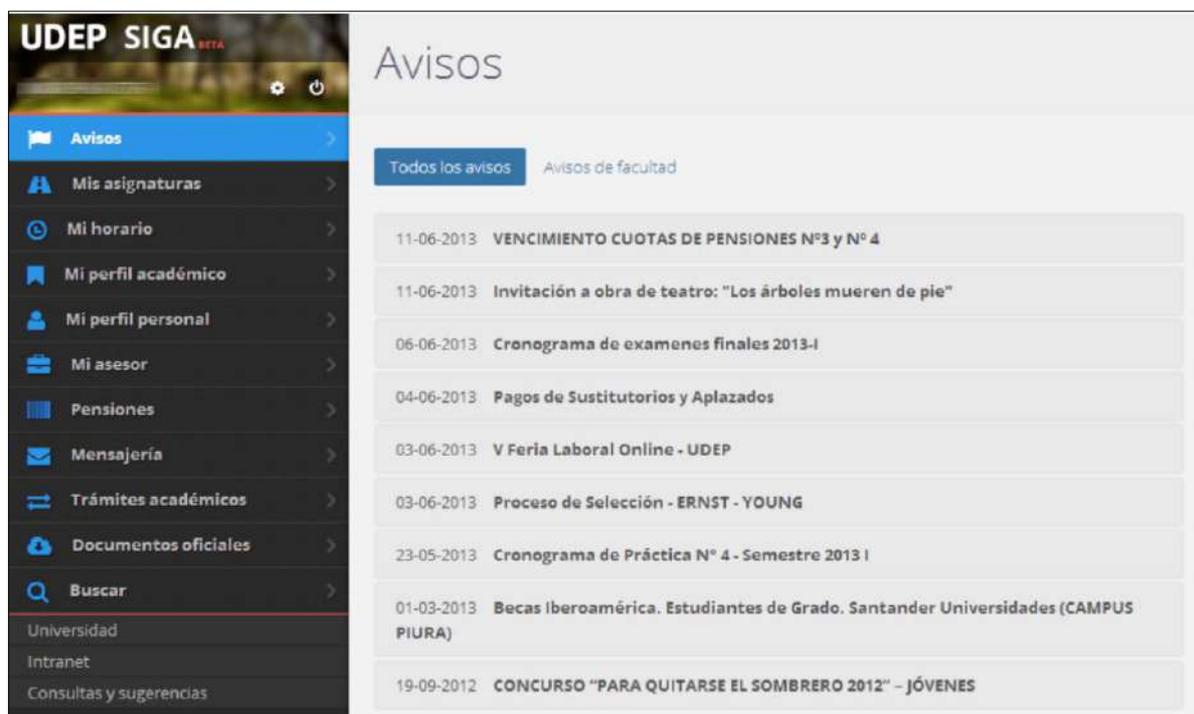
1.2.5 XAMPP

Xampp es un software gratuito que gestiona un servidor apache, un servidor de base de datos Mysql y los intérpretes para los lenguajes PHP y Perl. Xampp permite montar un entorno de desarrollo para cualquier aplicación web que utilice como lenguaje de programación a PHP. (Apache Firends, 2020)

1.3 SIGA

La intranet SIGA es un sistema que se encarga de la gestión académica de la Universidad de Piura. Tiene diferentes opciones como: ver la información de los cursos,

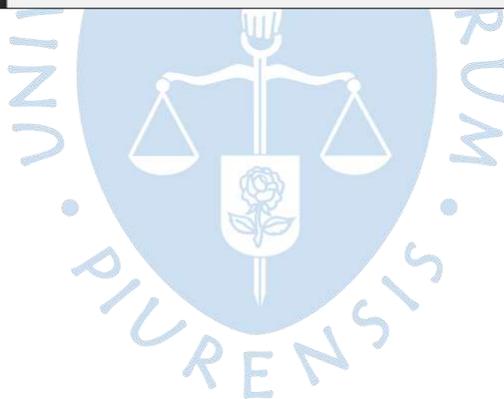
realizar trámites académicos, ver avisos emitidos por cada facultad, solicitar documentos oficiales, descargar documentos, visualización de perfil académico de los alumnos y profesores, etc.



The screenshot displays the UDEP SIGA BETA intranet interface. On the left is a dark navigation menu with the following items: Avisos, Mis asignaturas, Mi horario, Mi perfil académico, Mi perfil personal, Mi asesor, Pensiones, Mensajería, Trámites académicos, Documentos oficiales, and Buscar. Below the menu are links for Universidad, Intranet, and Consultas y sugerencias. The main content area is titled 'Avisos' and features two tabs: 'Todos los avisos' (selected) and 'Avisos de facultad'. A list of notices is displayed, including:

- 11-06-2013: VENCIMIENTO CUOTAS DE PENSIONES N°3 y N° 4
- 11-06-2013: Invitación a obra de teatro: "Los árboles mueren de pie"
- 06-06-2013: Cronograma de exámenes finales 2013-I
- 04-06-2013: Pagos de Sustitutorios y Aplazados
- 03-06-2013: V FERIA LABORAL ONLINE - UDEP
- 03-06-2013: Proceso de Selección - ERNST - YOUNG
- 23-05-2013: Cronograma de Práctica N° 4 - Semestre 2013 I
- 01-03-2013: Becas Iberoamérica. Estudiantes de Grado. Santander Universidades (CAMPUS PIURA)
- 19-09-2012: CONCURSO "PARA QUITARSE EL SOMBRERO 2012" - JÓVENES

Figura 15. Intranet SIGA
Fuente: SIGA, 2019



Capítulo 2

Descripción de la situación actual, problemática y propuesta de solución

2.1 Descripción de la situación actual

2.1.1 Programa de Intercambio Estudiantil

El Programa de Intercambios Estudiantiles permite que los estudiantes realicen parte de sus estudios en otra universidad. A continuación, se presenta el diagrama de flujo que describe el procedimiento para postular al Programa de Intercambio estudiantil.

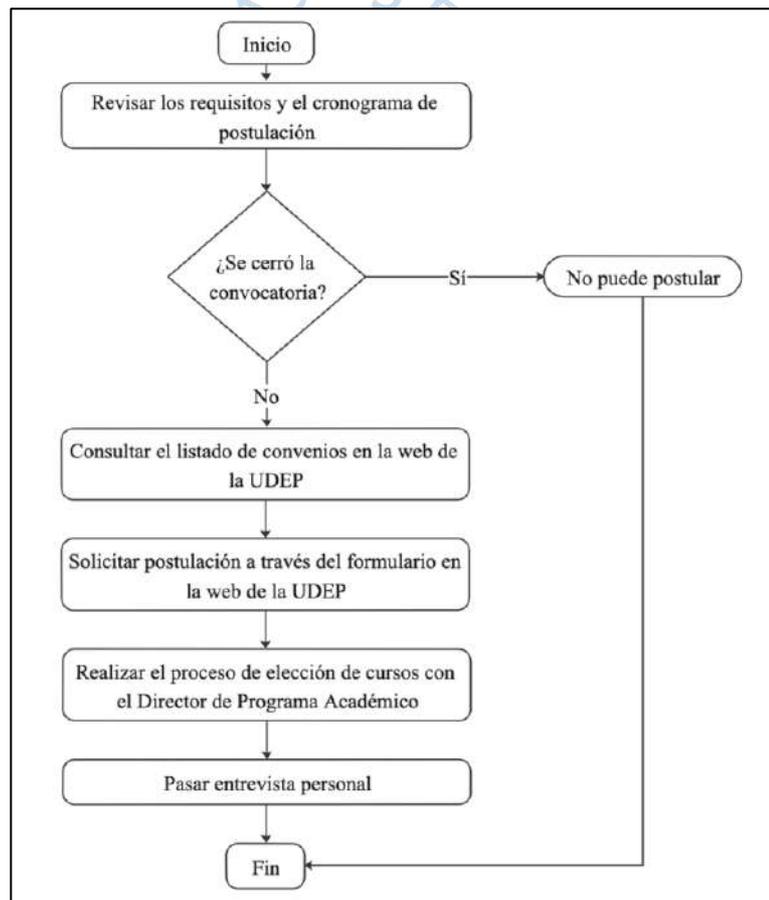


Figura 16. Procedimiento de postulación

Después de la entrevista personal, la Dirección de Movilidad Internacional informará los resultados a los entrevistados, enviando un correo con la documentación que deberán llenar y aceptar las condiciones del intercambio para posteriormente iniciar la nominación ante la universidad de destino.

Finalmente, para completar la aplicación, los postulantes deberán enviar la documentación requerida por la universidad de destino (a través del medio que requiera cada una), esta a su vez deberá confirmar los documentos recibidos y tramitar la visa de los estudiantes personalmente en la embajada correspondiente.

La información sobre los requisitos y documentación que deberán presentar se encuentra en la página web de la UDEP. (Universidad de Piura, s.f.)

2.1.2 Intercambio Estudiantil en el Programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas

Al realizar la entrevista al director de Programa Académico, se pudo conocer la situación actual de los intercambios estudiantiles.

La Figura 17 muestra un diagrama de flujo del proceso de intercambio estudiantil. El proceso comienza con la lista de alumnos que están postulando, esta lista es enviada por la directora de Movilidad Internacional al director de Programa Académico para que sea evaluada y detecte alguna sanción académica del alumno; en caso exista alguna sanción, el alumno no podrá continuar con el proceso de postulación. El siguiente paso es reenviar la lista ya evaluada a la directora de Movilidad Internacional. Luego, el director de Programa quedará a la espera de la visita de los alumnos postulantes, para posteriormente, juntos, seleccionar los cursos a convalidar; para ello el alumno debe llevar los syllabus de los cursos extranjeros que pretende cursar; con esto se deberá generar un documento, al cual se le denomina carga propuesta (Anexo 1), según acuerdo entre alumno y director de Programa. Y finalmente, una vez cerrada la carga propuesta, se procede a imprimir y firmar el documento.

Por otro lado, previa visita al director de Programa, el alumno debe consultar la lista de convenios para la elección de posibles universidades de destino en la página de la UDEP. Luego, debe ingresar a la web de la universidad de destino y buscar la malla curricular similar a la de su carrera, ya con esta malla y con una visión de los cursos que haya evaluado, deberá visitar al director de Programa.

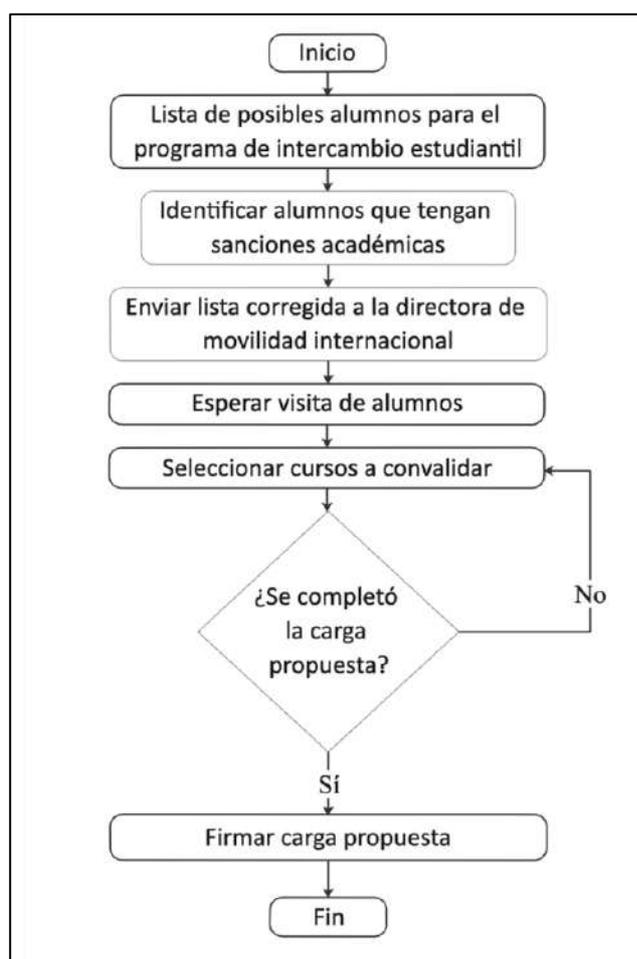


Figura 17. Proceso de Intercambio Estudiantil en IIS

Una vez cumplido lo anterior, el alumno deberá seguir el proceso general de intercambio estudiantil con la Dirección de Movilidad Internacional.

Existe un paso extra que requiere de la intervención del director de Programa. Este paso puede ocurrir una vez que el alumno ya se encuentra cursando las asignaturas en la universidad de destino. Si el alumno tiene algún inconveniente con la carga propuesta, esta puede ser modificada.

La Figura 18 muestra un segundo diagrama de flujo con el proceso para la modificación de la carga propuesta. El proceso inicia con el envío de un correo por parte del alumno al director de Programa, indicando el motivo de la modificación. Luego, se procede a la reelección de cursos, tal como se dio en la elección de la carga propuesta. La modificación de los cursos genera un documento denominado modificación de la carga propuesta (Anexo 2); una vez finalizada la modificación se procede a firmar el documento. Y finalmente, si se cambió algún curso UDEP, se deberá generar el documento carga final (Anexo 3) y a su vez firmarlo.

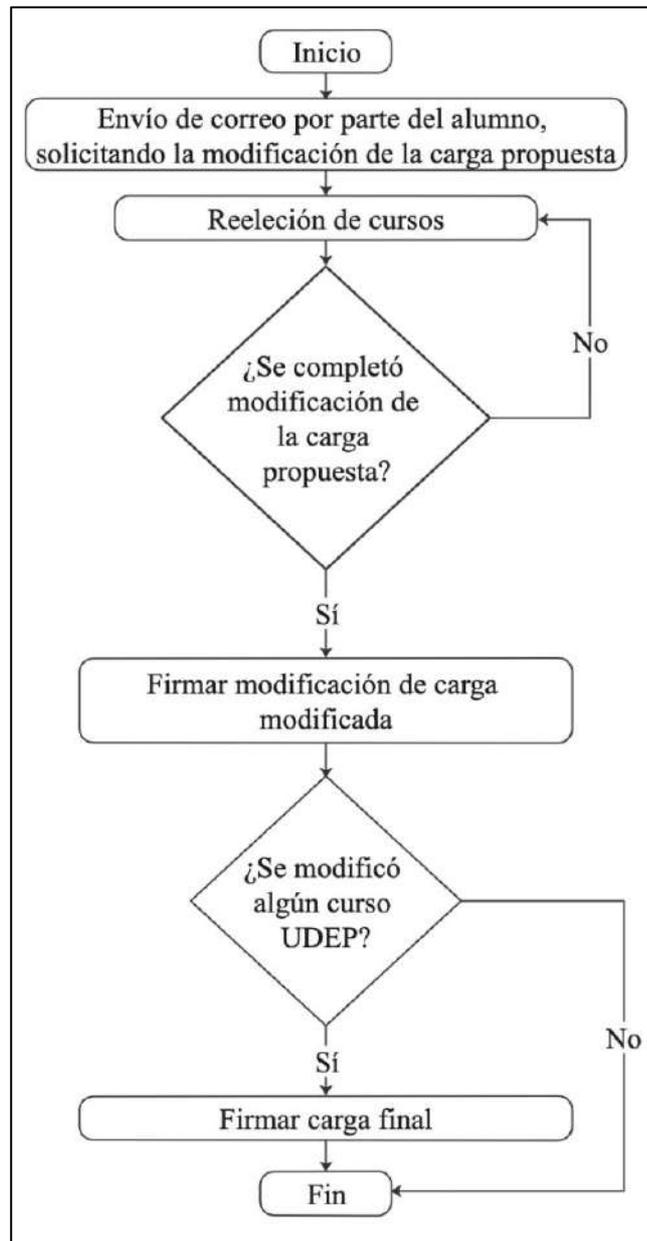


Figura 18. Modificación de carga propuesta

Los documentos generados en el proceso son llenados manualmente por el director de Programa. Una vez firmados, son escaneados y almacenados en un directorio. A su vez, el director de Programa registra la información en un documento en Excel para su posterior gestión (Anexo 4).

2.2 Problemática

Actualmente la intranet SIGA no soporta la gestión del Programa de Intercambio Estudiantil. Sí bien a través de SIGA se solicita la postulación, no ofrece una gestión para el Programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

La consulta de convenios realizada por el postulante, para seleccionar una universidad de destino, demanda mucho tiempo. El proceso para la selección de cursos es muy largo, a

esto se le suma el tiempo de respuesta que tiene el director de Programa en atender la visita del postulante y consultar la lista de convenios.

La gestión realizada por el director de Programa es un poco óptima. El archivo en Excel limita el acceso a la información cara al alumno, ya que el director de Programa no puede compartir el Excel por temas de seguridad y confidencialidad de la información.

2.3 Propuesta de solución

La propuesta de solución a la problemática descrita anteriormente es implementar un sistema web que permita gestionar el proceso de intercambios estudiantiles en el Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

2.4 Alcance

Consultar la lista de convenios con otras universidades

El alumno podrá consultar las universidades candidatas, con las que ya se tiene un convenio.

Consultar las posibles convalidaciones

- El alumno podrá consultar un historial de convalidaciones que ya han sido cursadas, así, podrá indagar y elegir las que crea conveniente.
- También, si el director de Programa lo decide, el alumno podrá encontrar posibles convalidaciones no cursadas previamente evaluadas.

Gestionar los intercambios estudiantiles

El director de Programa tendrá acceso a la plataforma virtual para gestionar usuarios, universidades, programas académicos, cursos, periodos, alumnos, convalidaciones (las que serán mostradas a los alumnos) e inscripciones, que nacen a raíz de las convalidaciones.

Es así como el director de Programa tendrá un amplio control sobre los intercambios estudiantiles, mientras que el alumno, la información necesaria para una eficiente elección de universidad y cursos.

2.5 Implementación del Sistema Web

2.5.1 Definición de funcionalidad con diagnóstico de caso de uso

El sistema web se definirá en dos escenarios. El primero se enfoca en gestionar los intercambios estudiantiles, así como el control de las convalidaciones; y el segundo en consultar la lista de convenios y convalidaciones para la búsqueda pública. La Figura 19 y la Figura 20, muestran los diagramas de caso de uso con sus respectivas descripciones respectivamente que ayudarán a definir la funcionalidad del sistema.

Primer escenario

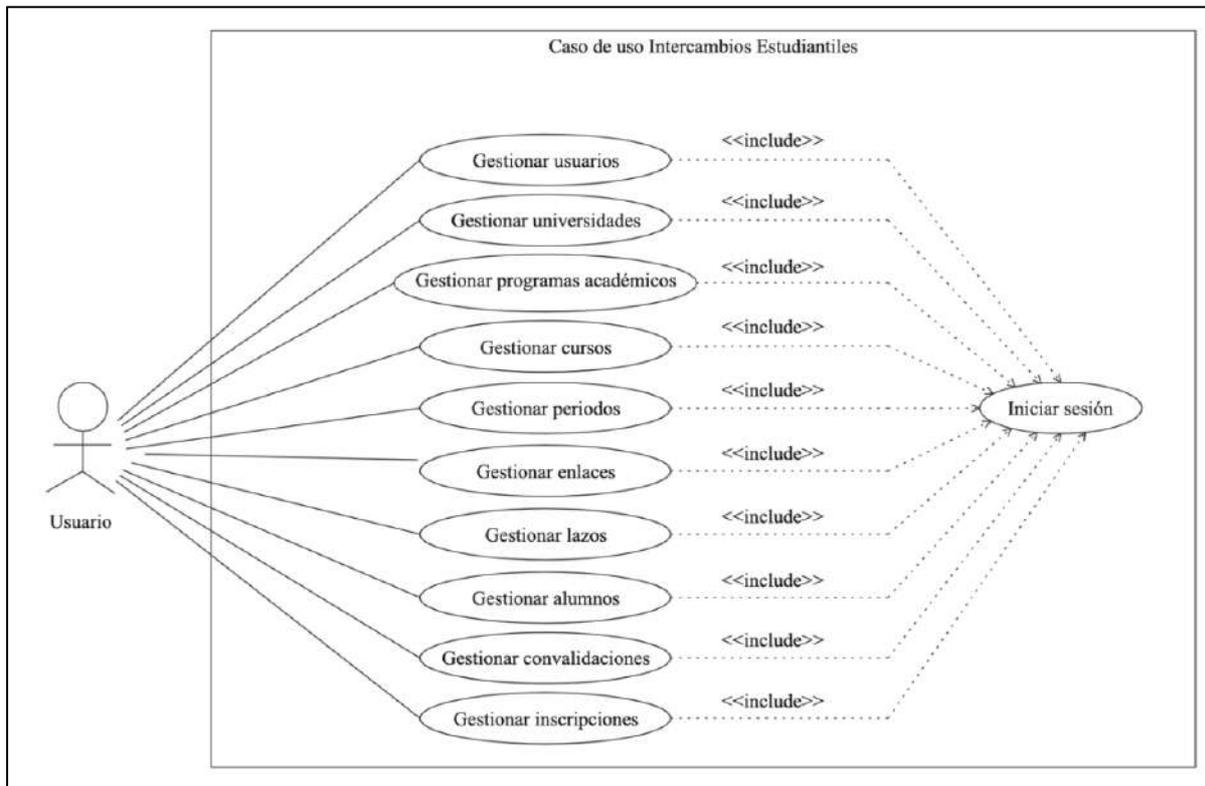


Figura 19. Diagrama de caso de uso - Usuario

Tabla 1. Descripción caso de uso gestionar usuario

Nombre	Gestionar usuario
Actor	Usuario
Descripción	El usuario podrá crear más usuarios. El sistema debe validar la información ingresada. También es posible modificar la información de cada uno, así como eliminarlos. Para realizar estas acciones, el usuario debe iniciar sesión en el sistema.

Tabla 2. Descripción de caso de uso gestionar universidades

Nombre	Gestionar universidades
Actor	Usuario
Descripción	El usuario podrá crear universidades. El sistema debe validar la información ingresada. También puede modificar y eliminar universidades. Para poder realizar estas acciones, el usuario debe iniciar sesión en el sistema.

Tabla 3. Descripción de caso de uso gestionar programas académicos

Nombre	Gestionar programas académicos
Actor	Usuario
Descripción	El usuario podrá crear programas académicos. El sistema debe validar la información ingresada. También puede modificar y eliminar programas académicos. Para poder realizar estas acciones, el usuario debe iniciar sesión en el sistema.

Tabla 4. Descripción de caso de uso gestionar cursos

Nombre	Gestionar cursos
Actor	Usuario
Descripción	El usuario puede crear cursos. El sistema debe validar la información ingresada. También puede modificar y eliminar cursos. Para poder realizar estas acciones, el usuario debe iniciar sesión en el sistema.

Tabla 5. Descripción de caso de uso gestionar periodos académicos

Nombre	Gestionar periodos
Actor	Usuario
Descripción	El usuario podrá crear periodos. El sistema debe validar la información ingresada. También puede modificar y eliminar periodos. Para poder realizar estas acciones, el usuario debe iniciar sesión en el sistema.

Tabla 6. Descripción de caso de uso gestionar enlaces

Nombre	Gestionar enlaces
Actor	Usuario
Descripción	El usuario podrá crear enlaces, entendiéndose por enlace, a la relación que existe entre un programa académico y una universidad. El sistema debe validar el programa académico a asociar a la universidad. También puede modificar el estado del enlace, así como eliminarlos. Para poder realizar estas acciones, el usuario debe iniciar sesión en el sistema.

Tabla 7. Descripción de caso de uso gestionar lazos

Nombre	Gestionar lazos
Actor	Usuario
Descripción	El usuario podrá crear lazos, entendiéndose por lazo a la relación que existe entre un curso y un enlace. El sistema debe validar el curso a asociar al enlace. También puede modificar el estado del lazo, así como eliminarlos. Para poder realizar estas acciones, el usuario debe iniciar sesión en el sistema.

Tabla 8. Descripción de caso de uso gestionar alumnos

Nombre	Gestionar alumnos
Actor	Usuario
Descripción	El usuario podrá crear alumnos. El sistema debe validar la información ingresada. También puede modificar alumnos, así como eliminarlos. Para poder realizar estas acciones, el usuario debe iniciar sesión en el sistema.

Tabla 9. Descripción de caso de uso gestionar convalidaciones

Nombre	Gestionar convalidaciones
Actor	Usuario
Descripción	El usuario podrá crear convalidaciones. El sistema debe validar los cursos a asociar. También puede modificar el estado de las convalidaciones, así como eliminarlos. Para poder realizar estas acciones, el usuario debe iniciar sesión en el sistema.

Tabla 10. Descripción de caso de uso gestionar inscripciones

Nombre	Gestionar inscripciones
Actor	Usuario
Descripción	El usuario podrá crear inscripciones. El sistema debe validar las convalidaciones y el alumno a asociar. El usuario podrá modificar el estado de las inscripciones, así como eliminarlas. Para poder realizar estas acciones, el usuario debe iniciar sesión en el sistema.

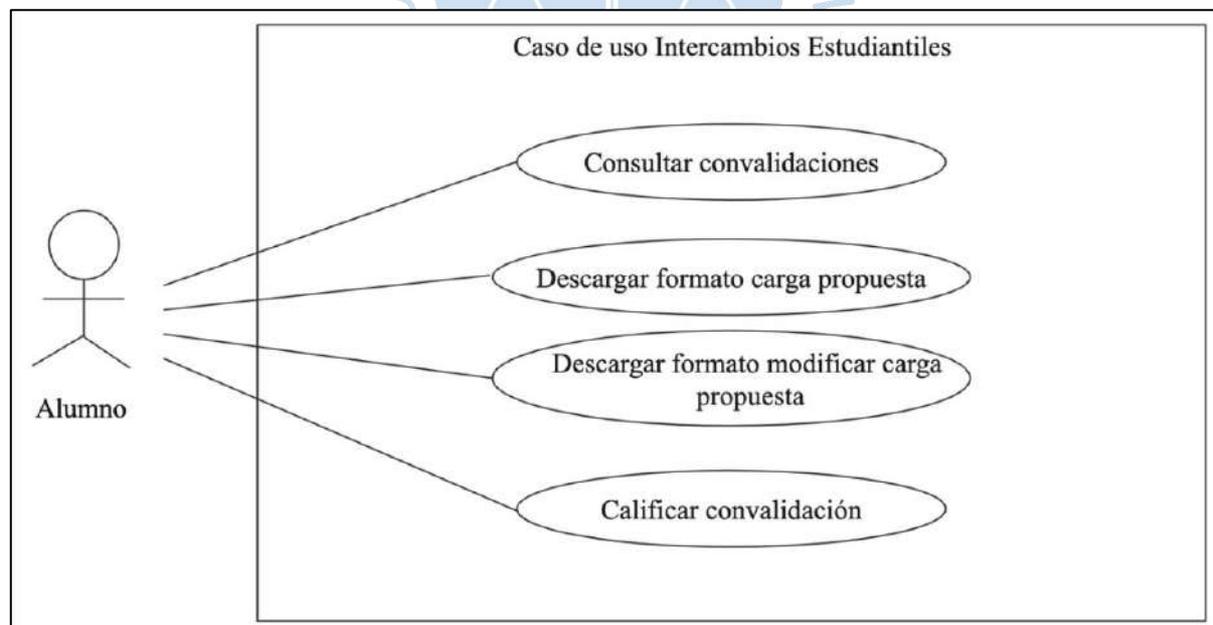
Segundo escenario**Figura 20. Diagrama de caso de uso – Alumno**

Tabla 11. Descripción de caso de uso consultar convalidaciones

Nombre	Consultar convalidaciones
Actor	Alumno
Descripción	El alumno podrá consultar convalidaciones en el sistema, entendiéndose por convalidación, a la coincidencia que existe entre un curso UDEP y un curso extranjero, con la salvedad de que uno o más cursos UDEP, en conjunto, pueden asemejarse a un curso extranjero y viceversa. El sistema debe permitir filtrar por programa académico, universidad destino; y buscar por país, universidad, programa académico, siglas, curso, código, ciclo, créditos.

Tabla 12. Descripción de caso de uso descargar formato carga propuesta

Nombre	Descargar formato carga propuesta
Actor	Alumno
Descripción	El sistema debe permitir al alumno descargar el archivo "formato carga propuesta" en formato pdf.

Tabla 13. Descripción de caso de uso descargar formato modificar carga propuesta

Nombre	Descargar formato modificar carga propuesta
Actor	Alumno
Descripción	El sistema debe permitir al alumno descargar el archivo "formato modificación de carga propuesta" en formato pdf.

Tabla 14. Descripción de caso de uso calificar convalidación

Nombre	Calificar convalidación.
Actor	Alumno
Descripción	El alumno podrá calificar una convalidación siempre y cuando haya estado inscrito en el Programa de Intercambio Estudiantil y haber llevado la convalidación. La calificación se hará hasta con cinco estrellas, donde una estrella será la calificación más baja y cinco la calificación más alta.

2.5.2 Análisis de requisitos funcionales

A continuación, se muestra la descripción los requisitos funcionales² que deberá cumplir el sistema web, para lo cual se ha dividido en las siguientes secciones:

Tabla 15. Requisitos funcionales sección usuario

Sección 1: usuario	
Requisito	Descripción
Crear usuario	El sistema permitirá crear usuarios, definiendo: programa académico, categoría: “usuario director” o “usuario junior”, nombres, apellido paterno, apellido materno, estado: “activo”, “no activo” o “dado de baja”, usuario y contraseña.
Modificar usuario	El sistema permitirá modificar el programa académico, categoría, nombres, apellido paterno, apellido materno, estado, usuario y contraseña de un usuario.
Modificar datos de usuario	El sistema permitirá modificar datos del perfil del usuario como nombres, apellido paterno y apellido materno.
Modificar contraseña de usuario	El sistema permitirá modificar la contraseña del usuario.
Eliminar usuario	El sistema permitirá eliminar a otro usuario.

Tabla 16. Requisitos funcionales sección universidad

Sección 2: universidad	
Requisito	Descripción
Crear universidad	El sistema permitirá crear universidades, definiendo: nombre, sigla, país y estado activo por defecto.
Modificar universidad	El sistema permitirá modificar nombre, siglas, país y estado de las universidades. El estado puede ser: activo, no activo o dado de baja.
Eliminar universidad	El sistema permitirá eliminar universidades.

² Establece qué debe hacer el sistema, pero no cómo hacerlo.

Tabla 17. Requisitos funcionales sección programa académico

Sección 3: programa académico	
Requisito	Descripción
Crear programa académico	El sistema permitirá crear programas académicos, definiendo: nombre, sigla y estado activo por defecto.
Modificar programa académico	El sistema permitirá modificar nombre, sigla, país y estado de los programas académicos. El estado puede ser: activo, no activo o dado de baja.
Eliminar programa académico	El sistema permitirá eliminar programas académicos.

Tabla 18. Requisitos funcionales sección curso

Sección 4: curso	
Requisito	Descripción
Crear curso	El sistema permitirá crear cursos, definiendo: nombre, sigla y estado activo por defecto.
Modificar curso	El sistema permitirá modificar nombre, sigla, país y estado de los cursos. El estado puede ser: activo, no activo o dado de baja.
Eliminar curso	El sistema permitirá eliminar cursos.

Tabla 19. Requisitos funcionales sección periodo

Sección 5: periodo	
Requisito	Descripción
Crear periodo	El sistema permitirá crear periodos académicos, definiendo un periodo, mes de inicio, mes de fin y estado activo por defecto.
Modificar periodo	El sistema permitirá modificar periodo, fecha de inicio, fecha de fin y estado de periodos. El estado puede ser: activo, no activo o dado de baja.
Eliminar periodo	El sistema permitirá eliminar periodos.

Tabla 20. Requisitos funcionales sección enlace

Sección 6: enlace	
Requisito	Descripción
Crear enlace	El sistema permitirá crear enlaces, definiendo: universidad, programa académico y un estado activo por defecto.
Modificar estado de enlace	El sistema permitirá modificar el estado de los enlaces. Puede ser: activo, no activo o dado de baja.
Eliminar enlace	El sistema permitirá eliminar enlaces.

Tabla 21. Requisitos funcionales sección lazo

Sección 7: lazo	
Requisito	Descripción
Crear lazo	El sistema permitirá crear lazos, definiendo: curso, enlace y un estado activo por defecto.
Modificar estado de lazo	El sistema permitirá modificar el estado de los lazos. Puede ser: activo, no activo o dado de baja.
Eliminar lazo	El sistema permitirá eliminar lazos.

Tabla 22. Requisitos funcionales sección alumno

Sección 8: alumno	
Requisito	Descripción
Crear alumno	El sistema permitirá crear alumnos, definiendo: universidad, programa académico, nombres, apellido paterno, apellido materno, carné y correo electrónico(opcional).
Modificar alumno	El sistema permitirá modificar universidad, programa académico, nombres, apellido paterno, apellido materno, carné y correo electrónico de los alumnos.
Eliminar alumno	El sistema permitirá eliminar alumnos.

Tabla 23. Requisitos funcionales sección convalidación

Sección 9: convalidación	
Requisito	Descripción
Crear convalidación	El sistema permitirá crear convalidaciones, definiendo: periodo, hasta 3 lazos UDEP, hasta 3 lazos extranjeros y un estado activo por defecto.
Modificar estado de convalidación	El sistema permitirá modificar el estado de las convalidaciones. Puede ser: activo, no activo o dado de baja.
Eliminar convalidación	El sistema permitirá eliminar convalidaciones.

Tabla 24. Requisitos funcionales sección inscripción

Sección 10: inscripción	
Requisito	Descripción
Crear inscripción	El sistema permitirá crear inscripciones, entendiéndose por inscripción, al conjunto de convalidaciones, definiendo: convalidaciones, alumno, semestre y un estado en progreso (ENPROG) por defecto.
Modificar estado de inscripción	El sistema permitirá modificar el estado de las inscripciones. Puede ser: en revisión (ENREV), aprobado (APROB), cursando (CURS) y cerrado (CERR).
Reasignar convalidaciones de una inscripción	El sistema permitirá reasignar convalidaciones siempre y cuando el proceso se encuentre en estado de revisión. Podrá agregar nuevas convalidaciones, así como eliminar las asignadas inicialmente.
Cambiar estado de proceso de una inscripción	El sistema permitirá cambiar el estado del proceso según se requiera. Pasará de ENREV a APROB, de APROB a CURS y finalmente de CURS a CERR en línea recta.
Dar de baja a una convalidación de una inscripción	El sistema permitirá dar de baja a una convalidación siempre y cuando el proceso se encuentre en estado aprobado, quedando así un historial de variación por la baja.

Reemplazar convalidaciones de una inscripción	El sistema permitirá reemplazar una convalidación siempre y cuando el proceso se encuentre en estado aprobado, quedando así un historial de reemplazo. El sistema permitirá el reemplazo de una convalidación por una única vez, eso quiere decir, que la convalidación reemplazada no podrá ser reemplazada por otra.
Asignar nota a las convalidaciones de una inscripción	El sistema permitirá asignar una nota a las convalidaciones que puede ser: aprobada, definida por la letra A o desaprobada, definida por la letra D, siempre y cuando el proceso se encuentre en estado cursando.
Cerrar inscripción	El sistema permitirá cerrar el proceso de inscripción, siempre y cuando el proceso se encuentre en estado cursando.
Eliminar inscripción	El sistema debe permitir eliminar una inscripción, siempre y cuando el proceso se encuentre en estado en revisión.

Tabla 25. Requisitos funcionales sección historial

Sección 12: historial	
Requisito	Descripción
Mostrar historial de actualizaciones	El sistema permitirá visualizar el historial de actualizaciones de todos los cambios realizados en el sistema.

Tabla 26. Requisitos funcionales sección búsqueda y calificación

Sección 13: Búsqueda y calificación	
Requisito	Descripción
Buscar convalidaciones	El sistema permitirá la búsqueda de convalidaciones públicamente.
Calificar convalidaciones	El sistema permitirá a los alumnos que tienen un proceso cerrado, la calificación de las convalidaciones hechas. El mecanismo es con un rango de cinco estrellas, siendo una estrella la calificación más baja y cinco la calificación más alta.

Tabla 27. Requisitos funcionales sección privilegios

Sección 14: Privilegios	
Requisito	Descripción
Asignar privilegios	El sistema debe permitir asignar privilegios según concierne a cada nivel de usuario.

2.5.3 Niveles de usuario

El sistema dependerá de tres niveles de usuario (Figura 21).

El primer nivel está definido por el usuario administrador, quien tendrá el control total y gestión del sistema.

El segundo y tercer nivel están definidos por el usuario director y el usuario gestor respectivamente, quienes podrán gestionar el sistema de manera total o parcial.

En la Tabla 28. **Acciones del usuario para los diferentes accesos** se indican las acciones que podrán realizar los usuarios. Si el usuario puede realizar todas las acciones, se marcará como "Total"; sin embargo, si el usuario puede realizar alguna o ninguna, se marcará como "Parcial".

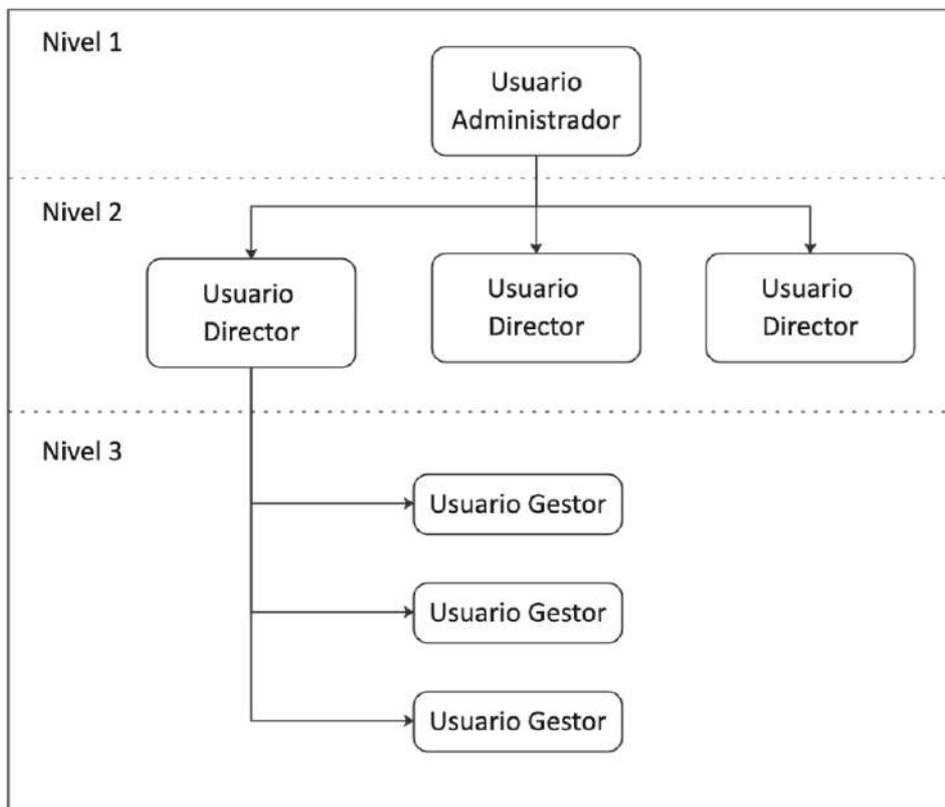


Figura 21. Niveles de usuario

Tabla 28. Acciones del usuario para los diferentes accesos

Acción	Acceso	Nivel de usuario		
		Administrador	Director	Gestor
Visualizar, crear, modificar y eliminar usuarios; ver historial, modificar estado de los usuarios, modificar contraseña de los usuarios, modificar datos de perfil de usuario y cambiar contraseña de usuario	Usuario	Total	Parcial	Parcial
Crear, modificar y eliminar universidades.	Universidad	Total	Parcial	Parcial
Crear, modificar y eliminar programas académicos.	Programa	Total	Parcial	Parcial
Crear, modificar y eliminar cursos.	Curso	Total	Parcial	Parcial
Crear, modificar y eliminar periodos académicos	Periodo	Total	Parcial	Parcial
Crear y eliminar enlaces, modificar estado de los enlaces.	Enlace	Total	Parcial	Parcial
Crear y eliminar lazos, modificar datos de los lazos, modificar estado de los lazos.	Lazo	Total	Parcial	Parcial
Crear, modificar y eliminar alumnos.	Alumno	Total	Parcial	Parcial
Crear y eliminar convalidaciones, modificar estado de las convalidaciones.	Convalidaciones	Total	Parcial	Parcial
Crear, modificar y eliminar inscripciones, modificar estado de las inscripciones.	Inscripción	Total	Parcial	Parcial

2.5.4 Diseño de base de datos

Modelo relacional de la base de datos

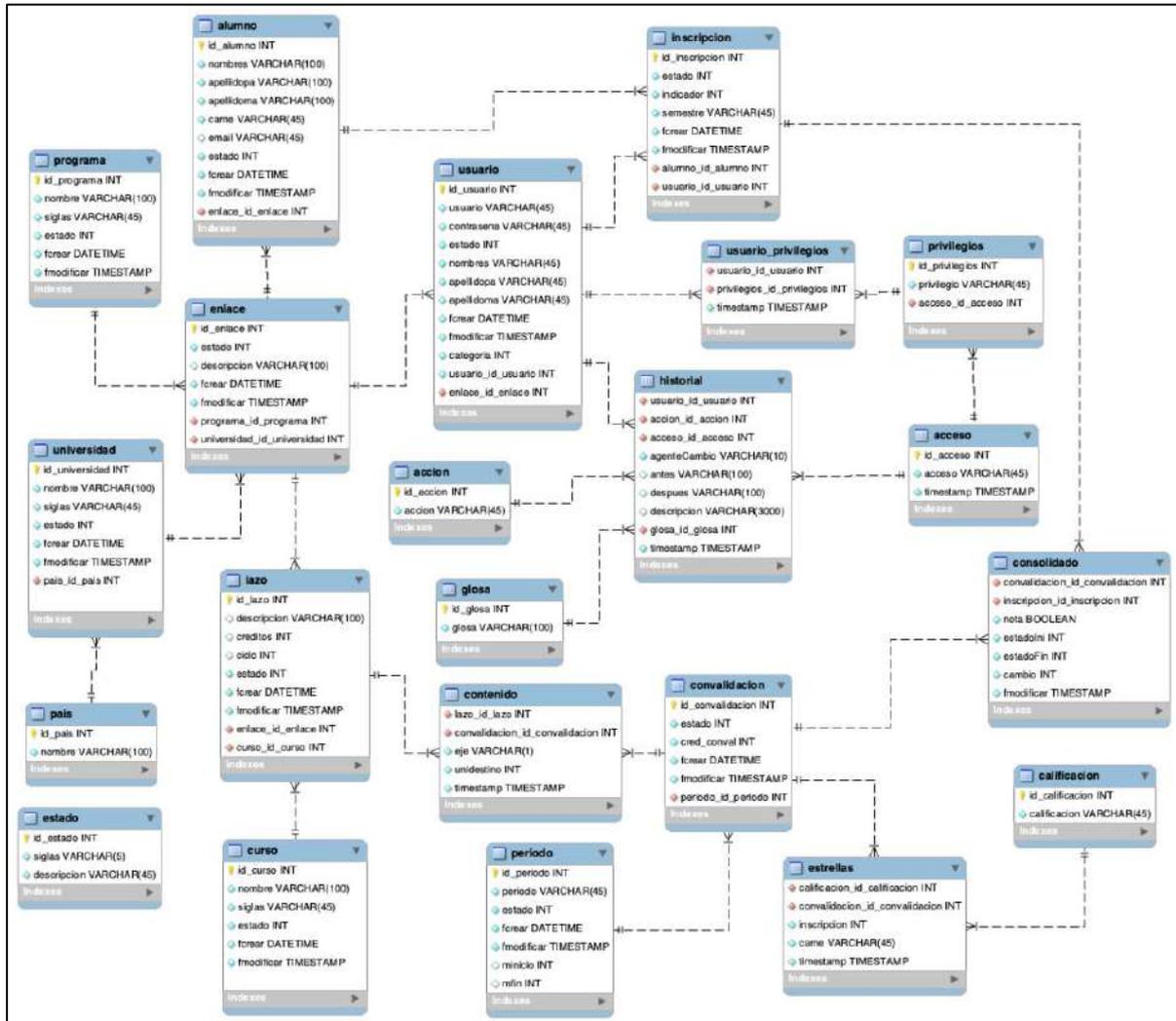


Figura 22. Modelo relacional

Diccionario de datos

Tabla 29. Diccionario de datos para la modelo usuario

usuario			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_usuario	INT	PK ³	Llave primaria e identificador único de usuario.

³ Primary Key, siglas en inglés para una llave primaria.

usuario	VARCHAR (45)		Nombre asignado por el administrador para iniciar sesión al sistema.
contrasena	VARCHAR (45)		Contraseña para iniciar sesión al sistema.
estado	INT		Toma los valores 1, 2 o 3 para un usuario activo, no activo o dado de baja respectivamente.
nombres	VARCHAR (45)		Nombres completos del usuario.
apellidopa	VARCHAR (45)		Apellido paterno del usuario.
apellidama	VARCHAR (45)		Apellido materno del usuario
fcrear	DATETIME		Fecha de creación del usuario en el sistema.
fmodificar	TIMESTAMP		Última fecha de modificación del usuario en el sistema.
categoría	INT		Categoría de usuario, puede tomar los valores de 1, 2 o 3 para usuario administrador, director, y junior respectivamente.
usuario_id_usuario	INT		Llave foránea e identificador del usuario creador del usuario actual.
enlace_id_enlace	INT	FK ⁴	Llave foránea e identificador del enlace al que pertenece el usuario.

⁴ Foreign Key, siglas en ingles de para una llave foránea.

Tabla 30. Diccionario de datos para la modelo enlace

enlace			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_enlace	INT	PK	Llave primaria e identificador único del enlace.
estado	INT		Toma los valores de 1, 2 o 3 para un enlace activo, no activo o dado de baja respectivamente.
descripcion	VARCHAR (100)		Columna dispensable para efectos de codificación, se definió como único valor al primer enlace como "MASTER".
fcrear	DATETIME		Fecha de creación del enlace en el sistema.
fmodificar	TIMESATAMP		Última fecha de modificación del enlace en el sistema.
programa_id_programa	INT	FK	Llave foránea e identificador del programa al que pertenece el enlace.
universidad_id_universidad	INT	FK	Llave foránea e identificador de la universidad a la que pertenece el enlace.

Tabla 31. Diccionario de datos para la modelo programa

programa			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_programa	INT	PK	Llave primaria e identificador único del programa.
nombre	VARCHAR (100)		Nombre del programa académico.
siglas	VARCHAR (45)		Siglas del programa académico.
estado	INT		Toma los valores de 1, 2 o 3 para un programa académico activo, no activo o dado de baja respectivamente.
fcrear	DATETIME		Fecha de creación del programa académico en el sistema.
fmodificar	TIMESATAMP		Última fecha de modificación del programa académico en el sistema.

Tabla 32. Diccionario de datos para la modelo universidad

universidad			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_universidad	INT	PK	Llave primaria e identificador único de la universidad.
nombre	VARCHAR (100)		Nombre de la universidad.
siglas	VARCHAR (45)		Siglas de la universidad.
estado	INT		Toma los valores de 1, 2 o 3 para una universidad activa, no activa o dada de baja respectivamente.
fcrear	DATETIME		Fecha de creación de la universidad en el sistema.

fmodificar	TIMESATAMP		Última fecha de modificación de la universidad en el sistema.
pais_id_pais	INT	FK	Llave foránea e identificador del país al que pertenece la universidad.

Tabla 33. Diccionario de datos para la modelo pais

pais			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_pais	INT	PK	Llave primaria e identificador único del país.
nombre	VARCHAR (45)		Nombre del país.

Tabla 34. Diccionario de datos para la modelo lazo

lazo			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_lazo	INT	PK	Llave primaria e identificador única del lazo.
descripcion	VARCHAR (100)		Descripción del lazo, si en caso se requiriera.
creditos	INT		Número de créditos de un lazo.
ciclo	INT		Ciclo al que pertenece el lazo.
estado	INT		Toma los valores de 1, 2 o 3 para un lazo activo, no activo o dado de baja respectivamente.
fcrear	DATETIME		Fecha de creación del lazo en el sistema.
fmodificar	TIMESATAMP		Última fecha de modificación del lazo en el sistema.

enlace_id_enlace	INT	FK	Llave foránea e identificador del enlace al que pertenece el lazo.
curso_id_curso	INT	FK	Llave foránea e identificador del curso al que está asociado el lazo.

Tabla 35. Diccionario de datos para la modelo curso

curso			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_curso	INT	PK	Llave primaria e identificador única del curso.
nombre	VARCHAR (100)		Nombre del curso.
sigla	VARCHAR (45)		Siglas del curso.
estado	INT		Toma los valores de 1, 2 o 3 para curso activo, no activo o dado de baja respectivamente.
fcrear	DATETIME		Fecha de creación del curso en el sistema.
fmodificar	TIMESATAMP		Última fecha de modificación del curso en el sistema.

Tabla 36. Diccionario de datos para la modelo periodo

periodo			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_periodo	INT	PK	Llave primaria e identificador única del periodo.
periodo	VARCHAR (45)		Nombre asignado al periodo académico.
estado	INT		Toma los valores de 1, 2 o 3 para periodo activo, no activo o dado de baja respectivamente.

fcrear	DATETIME		Fecha de creación del periodo en el sistema.
fmodificar	TIMESATAMP		Última fecha de modificación del periodo en el sistema.
inicio	INT		Mes de inicio del periodo.
mfin	INT		Mes de fin del periodo.

Tabla 37. Diccionario de datos para la modelo estado

estado			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_estado	INT	PK	Llave primaria e identificador única del estado.
siglas	VARCHAR (45)		Siglas del estado, también presente en las demás tablas.
descripcion	VARCHAR (45)		Nombre o descripción de un estado.

Tabla 38. Diccionario de datos para la modelo alumno

alumno			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_alumno	INT	PK	Llave primaria e identificador único del alumno.
nombres	VARCHAR (100)		Nombres completos del alumno.
apellidopa	VARCHAR (100)		Apellido paterno del alumno.
apellidama	VARCHAR (100)		Apellido materno del alumno.
carne	VARCHAR (45)		Carné del alumno.

email	VARCHAR (45)		Correo electrónico del alumno.
estado	INT		Toma los valores de 1, 2 o 3 para un alumno activo, no activo o dado de baja respectivamente.
fcrear	DATETIME		Fecha de creación del alumno en el sistema.
fmodificar	TIMESTAMP		Última fecha de modificación del alumno en el sistema.
enlace_id_enlace	INT	FK	Llave foránea e identificador del enlace al que pertenece el alumno.

Tabla 39. Diccionario de datos para la modelo convalidacion

convalidacion			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_convalidacion	INT	PK	Llave primaria e identificador único de la convalidación.
estado	INT		Toma los valores de 1, 2 o 3 para una convalidación activa, no activa o dada de baja respectivamente.
cred_conval	INT		Número total de créditos a convalidar.
fcrear	DATETIME		Fecha de creación de la convalidación en el sistema.
fmodificar	TIMESTAMP		Última fecha de modificación de la convalidación en el sistema.
periodo_id_periodo	INT	FK	Llave foránea e identificador del periodo al que pertenece la convalidación.

Tabla 40. Diccionario de datos para la modelo contenido

contenido			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
lazo_id_lazo	INT	FK	Llave foránea e identificador del lazo asociado al contenido.
convalidacion_id_convalidacion	INT	FK	Llave foránea e identificador de la convalidación asociada al contenido.
eje	VARCHAR (1)		Lado al que pertenece el contenido, siendo "x" a UDEP e "y" a la de destino.
unidestino	INT		Identificador de la universidad de destino al que pertenece el contenido.
timestamp	TIMESTAMP		Última fecha de cambio del contenido en el sistema.

Tabla 41. Diccionario de datos para la modelo inscripcion

inscripcion			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_inscripcion	INT	PK	Llave primaria e identificador único de la inscripción.
estado	INT		Toma los valores de 4, 5, 6, 7 o 8 para una inscripción en progreso, en revisión, aprobado, cursando o cerrado respectivamente.

indicador	INT		Número correlativo de la inscripción, único para el primer registro, para efectos de codificación.
semestre	VARCHAR (45)		Semestre académico al momento de realizar la inscripción.
fcrear	DATETIME		Fecha de creación de la inscripción en el sistema.
fmodificar	TIMESTAMP		Última fecha de modificación de la inscripción en el sistema.
alumno_id_alumno	INT	FK	Llave foránea e identificador del alumno asociado a la inscripción.
usuario_id_usuario	INT	FK	Llave foránea e identificador del usuario creador de la inscripción.

Tabla 42. Diccionario de datos para la modelo consolidado

consolidado			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
convalidacion_id_convalidacion	INT	FK	Llave foránea e identificador de la convalidación asociada al consolidado.
inscripcion_id_inscripcion	INT	FK	Llave foránea e identificador de la inscripción asociada al consolidado.
nota	BOOLEAN		Estado del consolidado, falso, para desaprobado y verdadero, para aprobado.
estadoIni	INT		Estado inicial del consolidado. Puede ser 9

			para propuesto o 10 para modificado.
estadoFin	INT		Estado final del consolidado. Puede ser 10 para modificado o 11 para final.
cambio	INT		Identificador del consolidado por el que fue modificado.
fmodificar	TIMESTAMP		Última fecha de modificación del consolidado en el sistema.

Tabla 43. Diccionario de datos para la modelo acceso

acceso			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_acceso	INT	PK	Llave primaria e identificador único del acceso.
acceso	VARCHAR (45)		Nombre de los accesos disponibles en el sistema: usuario, universidad, programa, curso, periodo, enlace, lazo, alumno, convalidación e inscripción.
timestamp	TIMESTAMP		Última fecha de cambio del acceso en el sistema.

Tabla 44. Diccionario de datos para la modelo privilegios

privilegios			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_privilegios	INT	PK	Llave primaria e identificador único del privilegio.

privilegio	VARCHAR (45)		Nombre del privilegio asociado a un acceso.
acceso_id_acceso	INT	FK	Llave foránea e identificador del acceso asociado al privilegio.

Tabla 45. Diccionario de datos para la modelo usuario_privilegios

usuario_privilegios			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
usuario_id_usuario	INT	FK	Llave foránea e identificador del usuario asociado al privilegio.
privilegios_id_privilegios	INT	FK	Llave foránea e identificador del privilegio asociado.
timestamp	TIMESTAMP		Última fecha de cambio del privilegio en el sistema.

Tabla 46. Diccionario de datos para la modelo acccion

accion			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_accion	INT	PK	Llave primaria e identificador único de la acción.
accion	VARCHAR (45)		Nombre de la acción para generar un historial: creó, modificó, eliminó, agregó, inició y finalizó.

Tabla 47. Diccionario de datos para la modelo glosa

glosa			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_glosa	INT	PK	Llave primaria e identificador único de la glosa.

glosa	VARCHAR (100)		Nombre de la columna de la tabla a la que se le aplica la acción: usuario, contraseña, estado, etc.
-------	------------------	--	---

Tabla 48. Diccionario de datos para la modelo historial

historial			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
usuario_id_usuario	INT	FK	Llave foránea e identificador del usuario responsable de la acción.
accion_id_accion	INT	FK	Llave foránea e identificador de la acción realizada por el usuario.
acceso_id_acceso	INT	FK	Llave foránea e identificador del acceso del que fue responsable el usuario.
agenteCambio	VARCHAR (10)		Código único de los accesos.
antes	VARCHAR (100)		Valor antes del cambio realizado por el usuario.
despues	VARCHAR (100)		Valor luego del cambio realizado por el usuario.
descripcion	VARCHAR (3000)		En caso de que un usuario tenga la acción de crear, se almacena la información relevante del acceso que se creó.
glosa_id_glosa	INT	FK	Llave foránea e identificador de la glosa asociada al historial.
timestamp	TIMESTAMP		Fecha en la que se guardó el historial.

Tabla 49. Diccionario de datos para la modelo calificacion

calificacion			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
id_calificacion	INT	PK	Llave primaria e identificador único de la calificación.
calificacion	VARCHAR (45)		Nombre de la calificación: 1 estrella, 2 estrellas, 3 estrellas, 4 estrellas y 5 estrellas.

Tabla 50. Diccionario de datos para la modelo estrellas

estrellas			
Columna	Tipo de dato	Tipo de llave	Descripción
calificación_id_calificacion	INT	FK	Llave foránea e identificador de la calificación asociada a las estrellas.
convalidacion_id_convalidacion	INT	FK	Llave foránea e identificador de la convalidación asociada a las estrellas.
inscripcion	INT		Identificador de la inscripción asociada a las estrellas.
carne	VARCHAR (45)		Carné del alumno que realizó la calificación de la convalidación.
timestamp	TIMESTAMP		Fecha en la que se guardó la calificación.

2.5.5 Diseño de interfaz gráfica

Motor de búsqueda de convalidaciones

El sistema web inicia respondiendo al segundo escenario de los casos de uso. La Figura 23 muestra la interfaz gráfica donde el alumno podrá consultar convalidaciones, descargar los formatos de carga académica y la calificar convalidaciones.

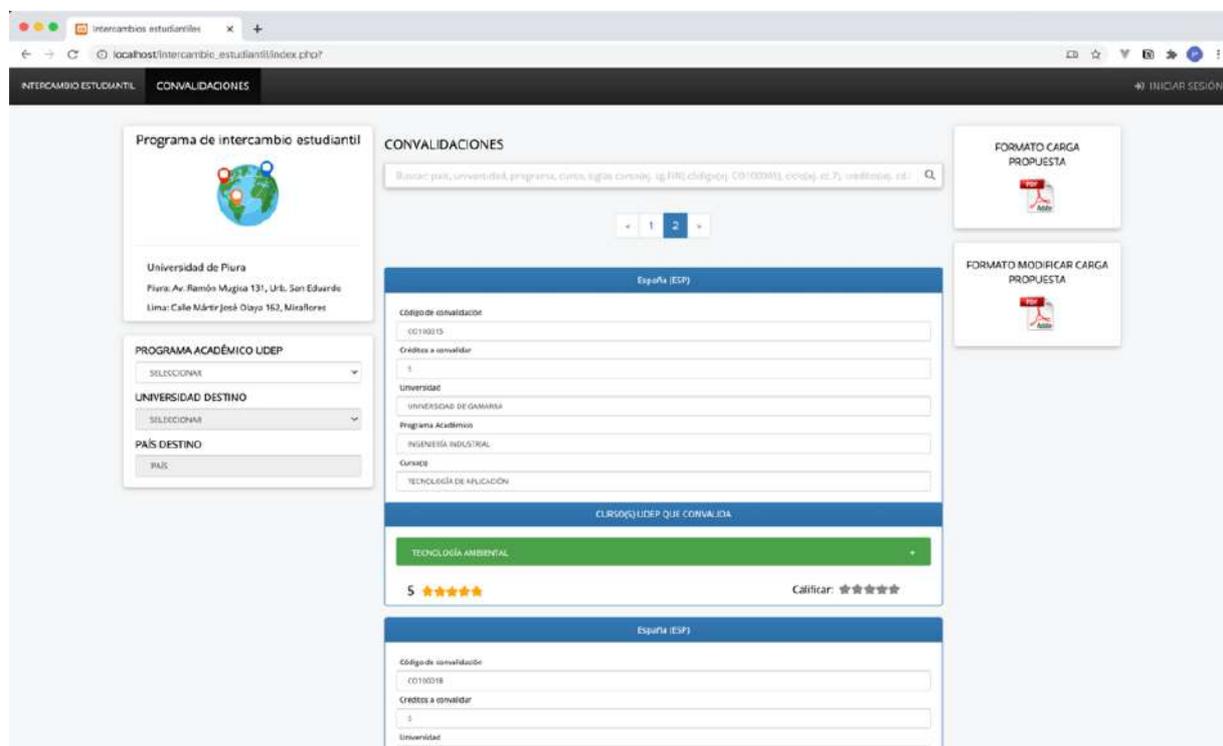


Figura 23. Interfaz principal de acceso público al sistema web de intercambios estudiantiles

Gestor de intercambios estudiantiles

La gestión de los intercambios estudiantiles responde al primer escenario de los casos de uso. A continuación, se muestran las interfaces gráficas para cada gestión realizada por el usuario.

La Figura 24 muestra la interfaz para el inicio de sesión en el sistema.

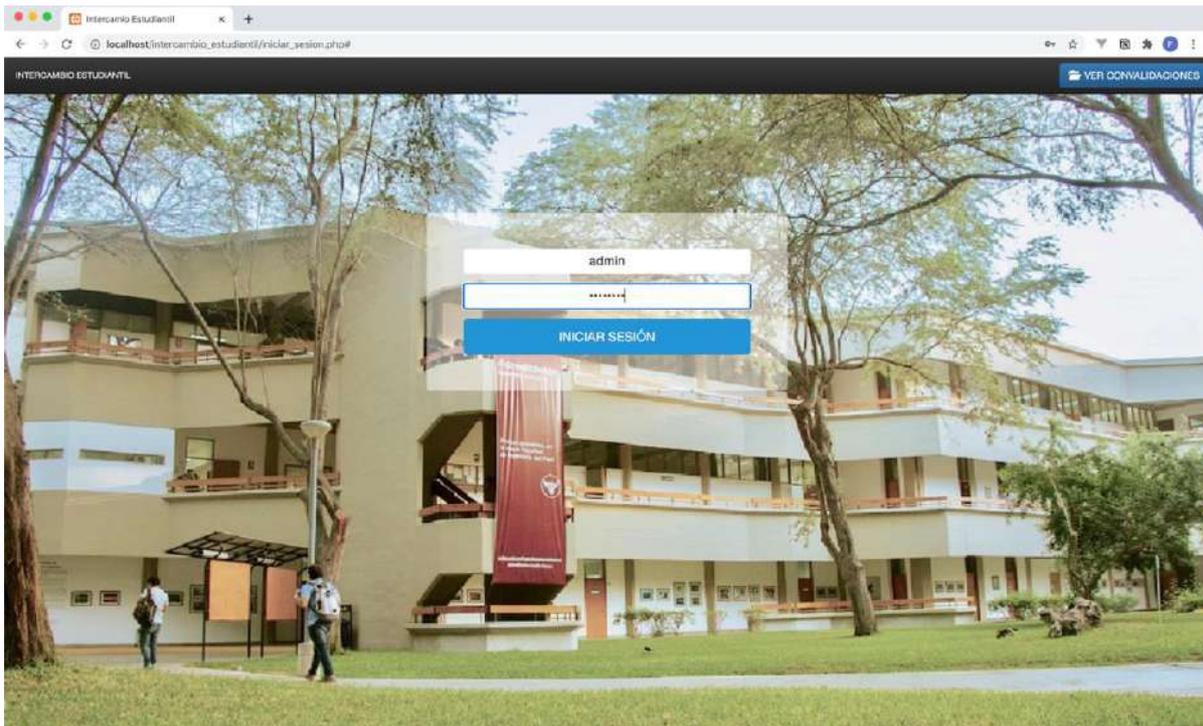


Figura 24. Interfaz iniciar sesión

La Figura 25 muestra la interfaz de inicio, en la cual se realizará la creación, modificación y eliminación de usuarios; la modificación de datos personales y contraseña; y el historial de cambios del sistema.

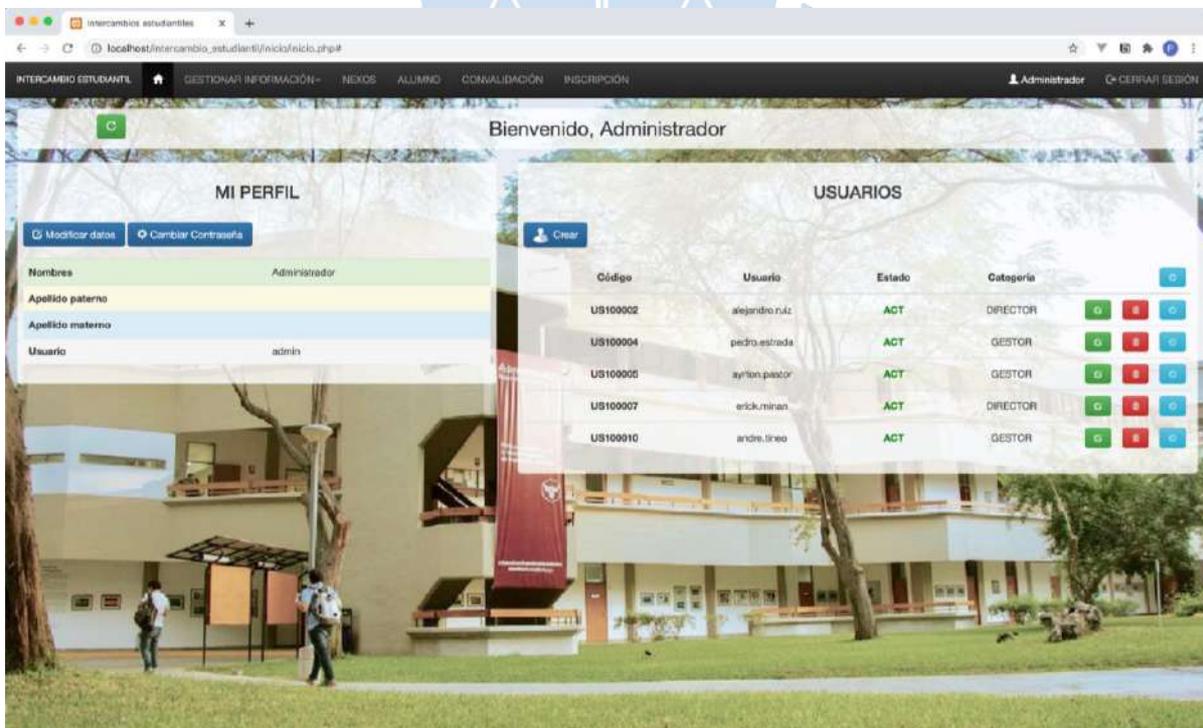


Figura 25. Interfaz de inicio

La Figura 26, Figura 27, Figura 28 y Figura 29 muestran la interfaz gráfica para la gestión de la información. Estas interfaces permitirán crear, modificar y eliminar universidades, programas académicos, cursos y periodos respectivamente.

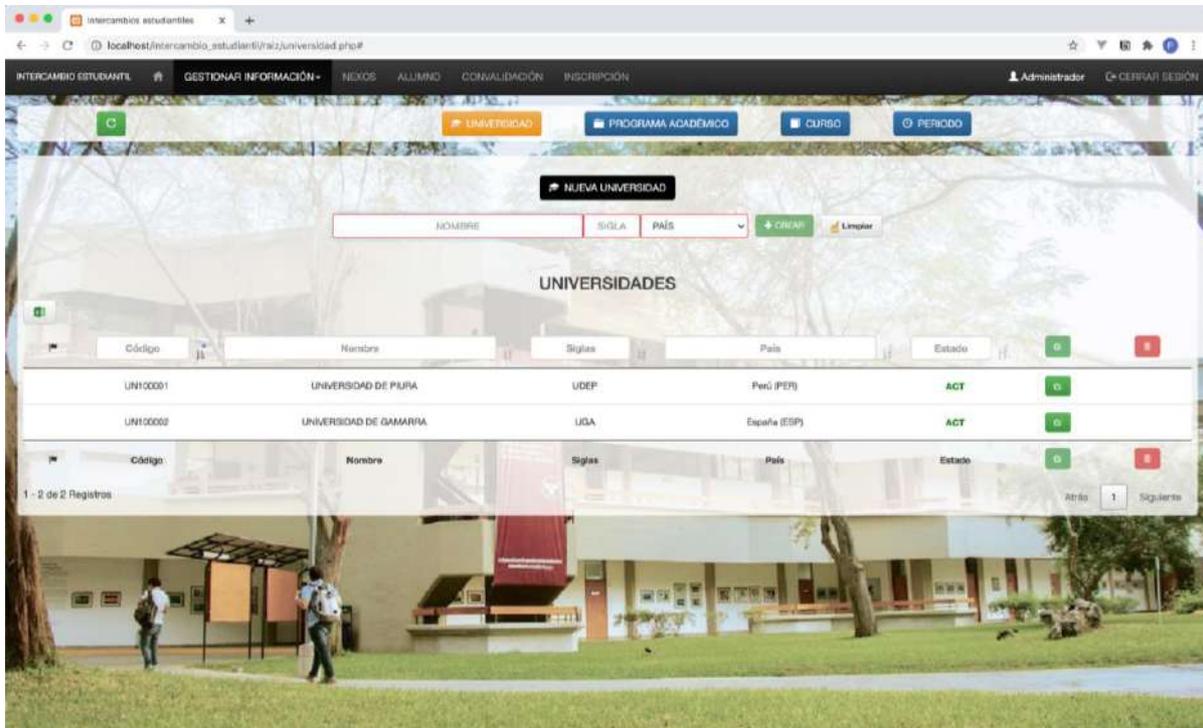


Figura 26. Interfaz gestión de universidades

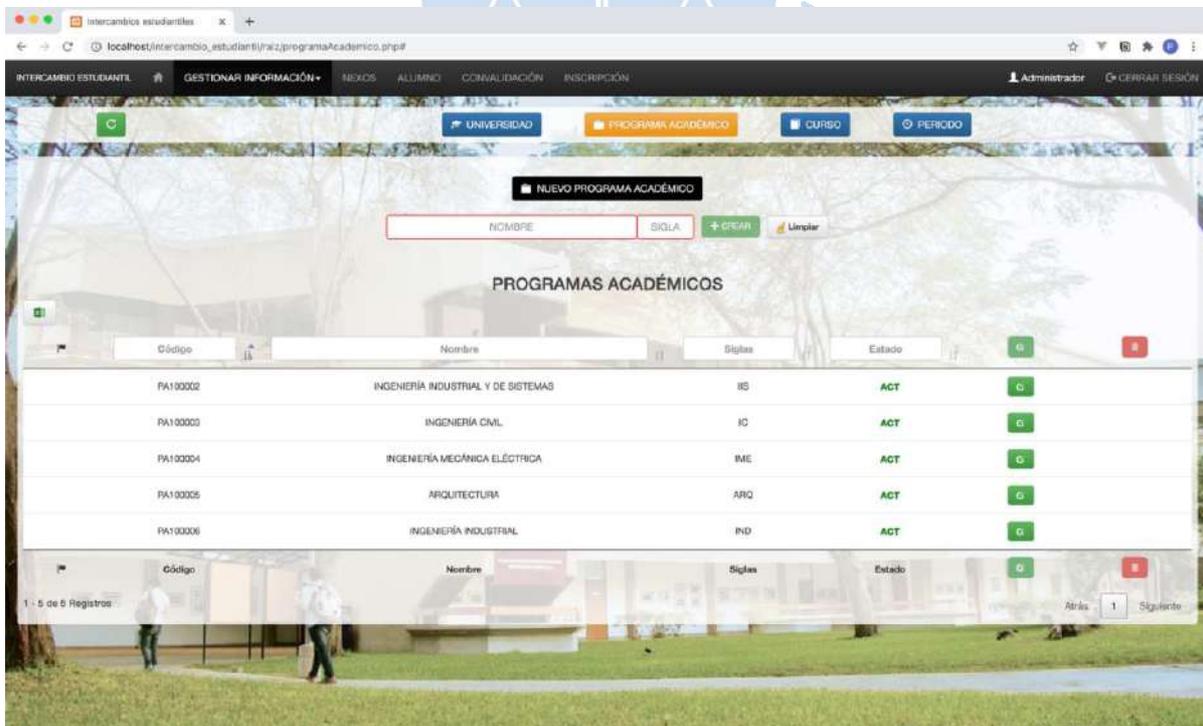


Figura 27. Interfaz gestión de programas académicos

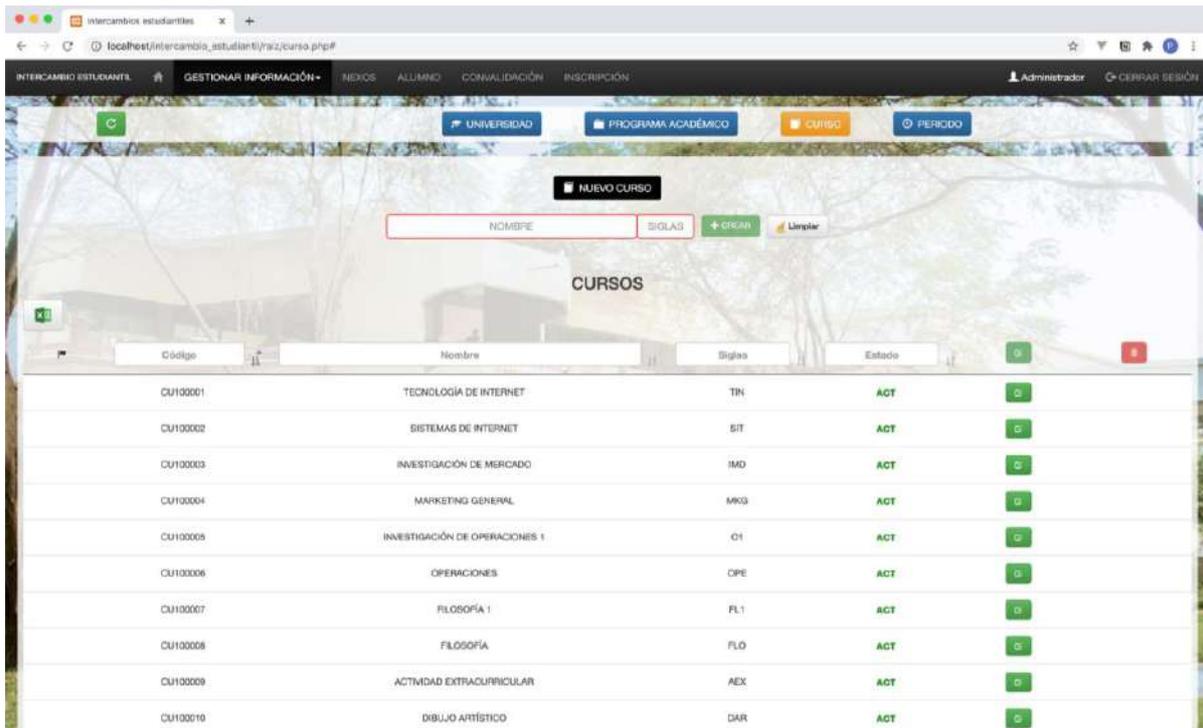


Figura 28. Interfaz gestión de cursos

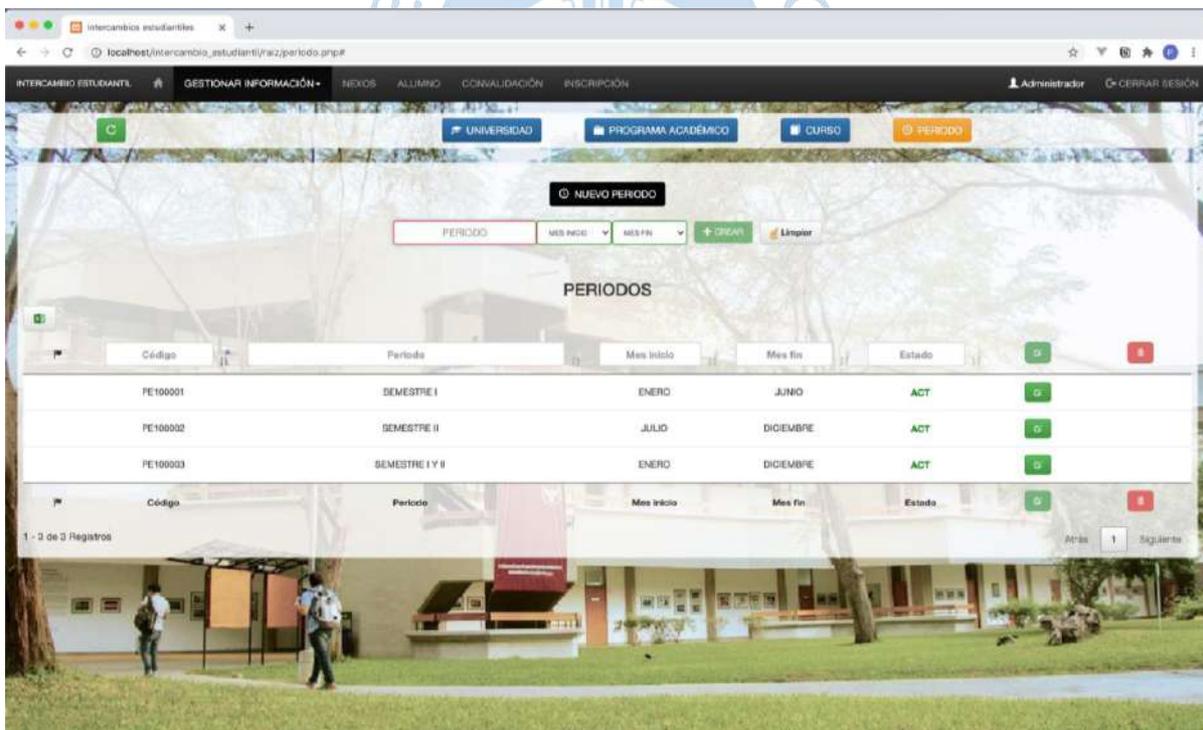


Figura 29. Interfaz gestión de periodos

La interfaz para la gestión de enlaces y lazos se muestran en la Figura 30 y la Figura 31. En estas interfaces el usuario podrá relacionar un programa académico a una universidad y un curso a un programa académico respectivamente.

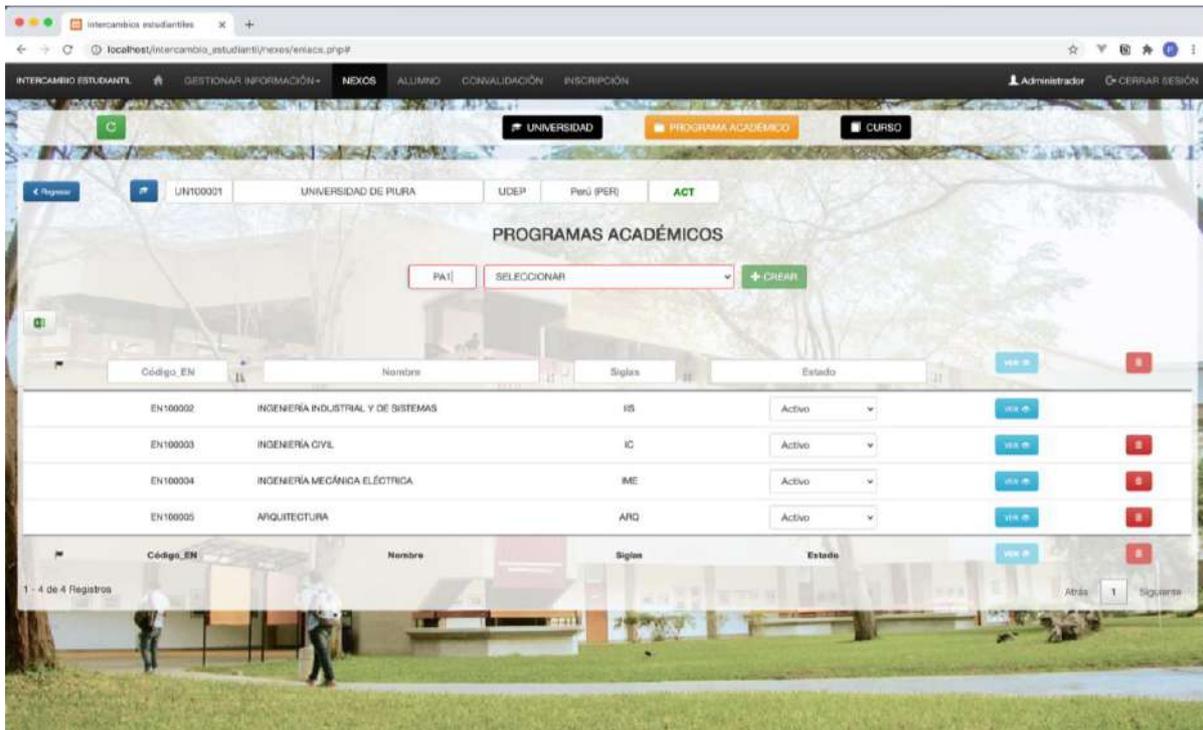


Figura 30. Interfaz gestión de enlaces

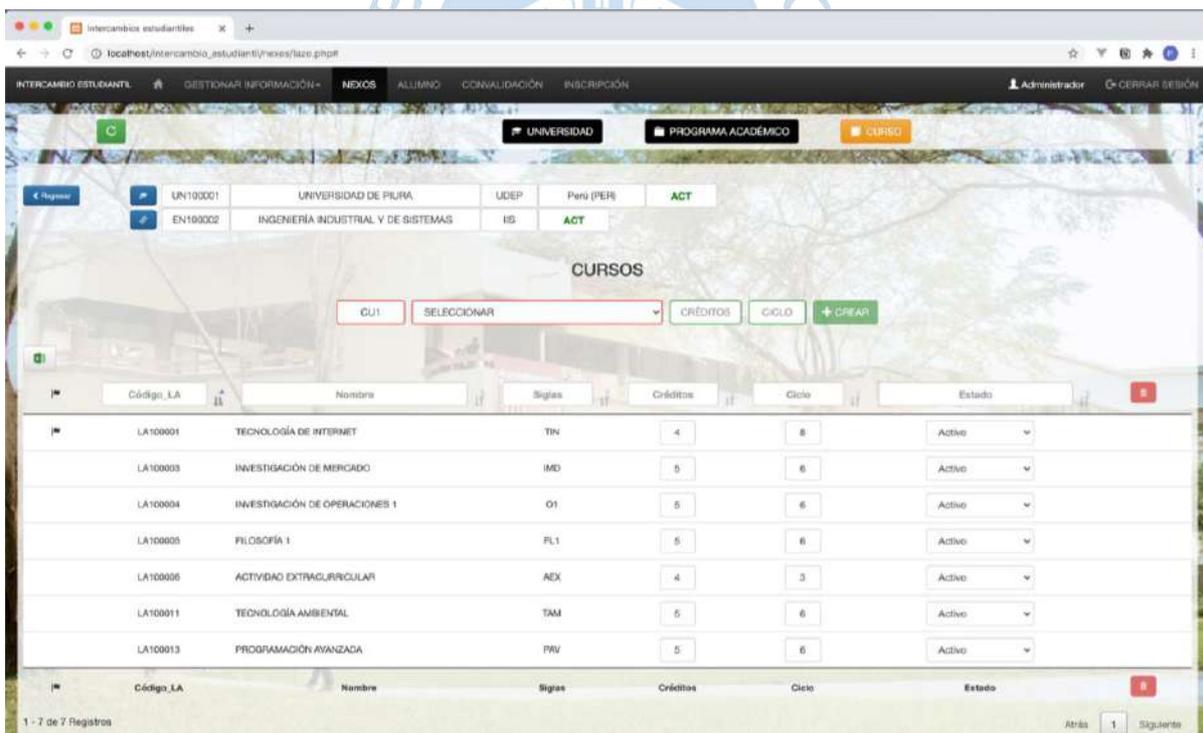


Figura 31. Interfaz gestión de lazos

La interfaz para la gestión de los alumnos se muestra en la Figura 32. En esta interfaz se crearán modificarán y eliminarán los alumnos.

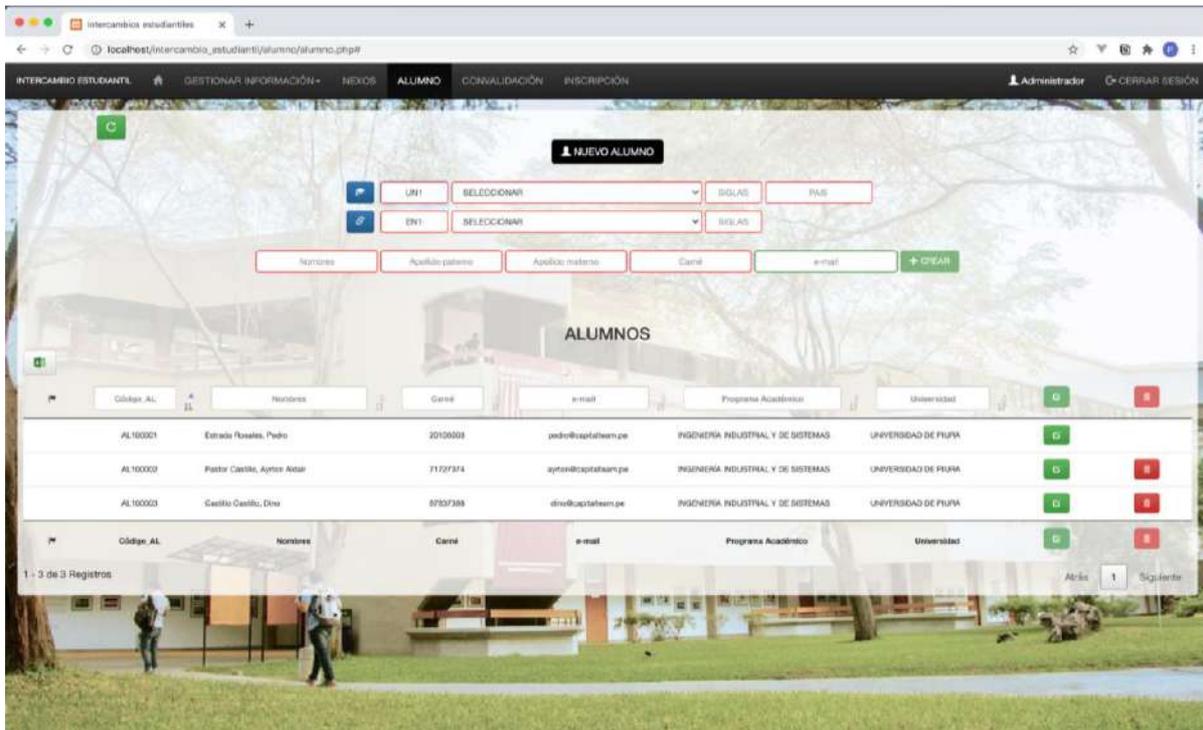


Figura 32. Interfaz gestión de alumnos

La interfaz para la gestión de convalidaciones (Figura 33) permite crear, modificar estado y eliminar convalidaciones. También se podrá filtrar la lista de convalidaciones por programa académico UDEP, universidad de destino, y programa académico extranjero respectivamente.

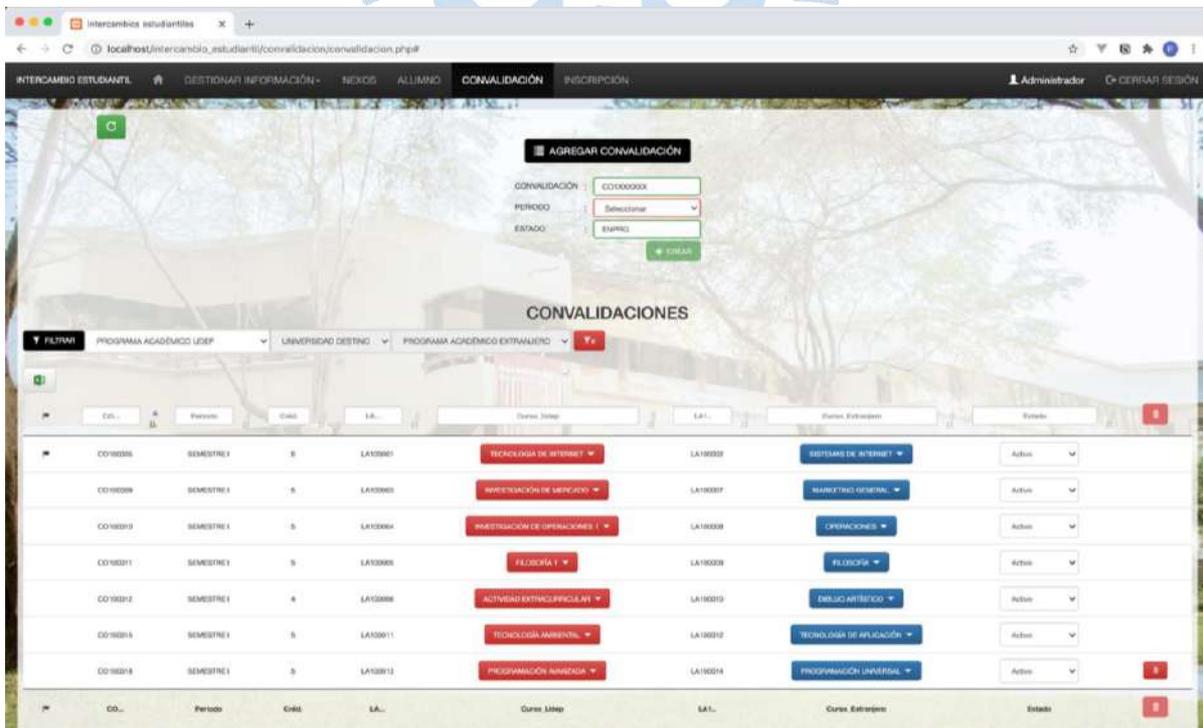


Figura 33. Interfaz gestión de convalidaciones

La interfaz para gestionar inscripciones (Figura 34) permitirá al usuario visualizar la lista de inscripciones, cambiar el estado, descargar el último reporte en formato pdf (dependiendo del estado de la inscripción), visualizar, crear y eliminar inscripciones.

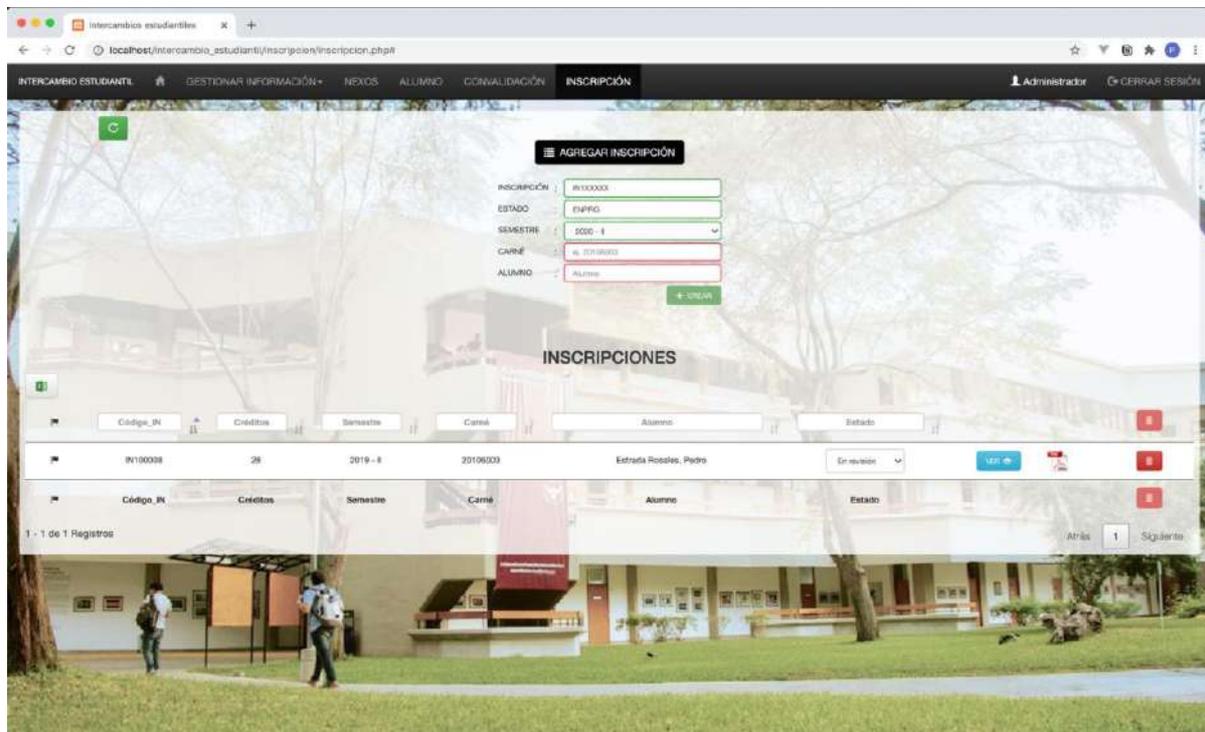


Figura 34. Interfaz para gestionar inscripciones

2.5.6 Reportes

Para complementar el proceso de inscripción de los intercambios estudiantiles se diseñaron cuatro tipos de reportes en respuesta a los documentos generados, primero, en la carga académica propuesta, segundo, en la modificación de carga académica, y tercero, en la carga académica final. El cuarto reporte toma como base la información del reporte de la carga académica final, agregando un apartado que define la nota obtenida por el alumno.

Estos reportes representan un control interno de las inscripciones realizadas en el sistema web en el proceso de intercambio estudiantil.

La Figura 35 muestra el reporte con la información de los datos del alumno, universidad de destino y las convalidaciones definidas por el director de Programa Académico y el alumno. Este reporte define la carga académica propuesta.

ANEXO I



**UNIVERSIDAD
DE PIURA**

**PLAN DE ESTUDIOS
PROGRAMA DE INTERCAMBIO ESTUDIANTIL**

Semestre Académico de Intercambio : 2019 -II
Programa Académico : INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
Universidad de intercambio : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA E CHILE
País : Chile (CHL)

Apellidos del alumno: Estrada Rosales
Nombres: Pedro **Código/Carné:** IN100008 / 20106003

CARGA ACADÉMICA PROPUESTA

UNIVERSIDAD DE PIURA		UNIVERSIDAD DESTINO		CRED.
ASIGNATURA		ASIGNATURA		
TPR	TECNOLOGÍA DE PROCESOS	PROQ	PROCESOS QUÍMICOS	4
IEM	INICIATIVA EMPRESARIAL	IIEY	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO	4
IGA	IMPACTO Y GESTIÓN AMBIENTAL	IAM	INGENIERÍA AMBIENTAL	4
PPCP	PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS	GOP	GESTIÓN DE OPERACIONES	4
AEX	ACTIVIDAD EXTRACURRICULAR	FGRA	FOTOGRAFÍA	4
ADM	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	ADMIN	ADMINISTRACIÓN	4

Firma del alumno

Firma del Director de Programa

Fecha: _____

IMPORTANTE
Si hay cambios en los cursos elegidos en la universidad extranjera:

Durante la primera semana de clases, el alumno deberá enviar por correo electrónico a su director de estudios con copia a SECRETARÍA ACADÉMICA y PROGRAMAS INTERNACIONALES, el formato "Modificación de Carga Académica". Anexo II,
Una vez aprobados los cambios, se deberá llenar el formato Carga Académica Final, que indicará exactamente los cursos que serán convalidados. De no presentar este formato se convalidará solo los cursos que figuren en el Anexo I.

Página 1/1

Figura 35. Reporte de la carga académica propuesta desde la gestión de inscripciones

La Figura 36 muestra el reporte con la información de los datos del alumno y la universidad de destino, así como las convalidaciones modificadas y eliminadas definidas por el director de Programa Académico y el alumno. Este reporte define la modificación de la carga académica.

ANEXO II



**UNIVERSIDAD
DE PIURA**

**MODIFICACIÓN PLAN DE ESTUDIOS
PROGRAMA DE INTERCAMBIO ESTUDIANTIL**

Semestre Académico de Intercambio : 2019 -II
 Programa Académico : INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
 Universidad de intercambio : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA E CHILE
 País : Chile (CHL)

Apellidos del alumno: Estrada Rosales	Código/Carné: IN100008 / 20106003
Nombres: Pedro	

DETALLE DE CAMBIO DE ASIGNATURAS

CÓDIGO	CURSO UDEP		CURSO EXTRANJERO	CRED.
CONVALIDACIÓN APROBADA INICIALMENTE				
CO100010	ACTIVIDAD EXTRACURRICULAR	↔	FOTOGRAFÍA	4
SERÁ REEMPLAZADA POR				
CO100006	TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	↔	TECNOLOGÍA DE INTERNET	4

CONVALIDACIÓN QUE DESEA ELIMINAR

CÓDIGO	CURSO UDEP		CURSO EXTRANJERO	CRED.
CO100008	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	↔	ADMINISTRACIÓN	4

Aprobado por el Director de Programa Académico: _____

Firma: _____ Fecha: _____

El anexo II debe ir acompañado de los syllabus de las asignaturas que cambiarán, se enviará por e-mail al Director de Programa con copia a secretaría académica y a interprograms@udep.pe. Una vez aprobados.....

Página 1/1

Figura 36. Reporte de la modificación de la carga académica desde la gestión de inscripciones

La Figura 37 muestra el reporte con la información de los datos del alumno, universidad de destino y las convalidaciones finales que el alumno cursará, teniendo en cuenta las modificaciones y eliminaciones que se pudieran dar. Este reporte define la carga académica final.

ANEXO I



**UNIVERSIDAD
DE PIURA**

**PLAN DE ESTUDIOS
PROGRAMA DE INTERCAMBIO ESTUDIANTIL**

Semestre Académico de Intercambio : 2019 -II
Programa Académico : INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
Universidad de intercambio : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA E CHILE
País : Chile (CHL)

Apellidos del alumno: Estrada Rosales
Nombres: Pedro **Código/Carné:** IN100008 / 20106003

CARGA ACADÉMICA FINAL

UNIVERSIDAD DE PIURA		UNIVERSIDAD DESTINO		CRED.
ASIGNATURA		ASIGNATURA		
TPR	TECNOLOGÍA DE PROCESOS	PROQ	PROCESOS QUÍMICOS	4
IEM	INICIATIVA EMPRESARIAL	IIEY	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO	4
IGA	IMPACTO Y GESTIÓN AMBIENTAL	IAM	INGENIERÍA AMBIENTAL	4
PPCP	PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS	GOP	GESTIÓN DE OPERACIONES	4
TIN	TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	TINT	TECNOLOGÍA DE INTERNET	4

Firma del alumno

Firma del Director de Programa

Fecha: _____

IMPORTANTE
Si hay cambios en los cursos elegidos en la universidad extranjera:

Durante la primera semana de clases, el alumno deberá enviar por correo electrónico a su director de estudios con copia a SECRETARÍA ACADÉMICA y PROGRAMAS INTERNACIONALES, el formato "Modificación de Carga Académica". Anexo II.

Una vez aprobados los cambios, se deberá llenar el formato Carga Académica Final, que indicará exactamente los cursos que serán convalidados. De no presentar este formato se convalidará solo los cursos que figuren en el Anexo I.

Página 1/1

Figura 37. Reporte de la carga académica final desde la gestión de inscripciones

Finalmente, la Figura 38 muestra el cuarto reporte con la información del reporte de la carga académica final y el apartado nota. Este reporte define el reporte final del proceso de inscripción de los intercambios estudiantiles en el Programa de Ingeniería industrial y de Sistemas.

ANEXO I



**UNIVERSIDAD
DE PIURA**

**PLAN DE ESTUDIOS
PROGRAMA DE INTERCAMBIO ESTUDIANTIL**

Semestre Académico de Intercambio : 2019 -II
 Programa Académico : INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
 Universidad de intercambio : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA E CHILE
 País : Chile (CHL)

Apellidos del alumno: Estrada Rosales
 Nombres: Pedro Código/Carné: IN100008 / 20106003

CARGA ACADÉMICA FINAL

UNIVERSIDAD DE PIURA		UNIVERSIDAD DESTINO		CRED.	NOTA
ASIGNATURA		ASIGNATURA			
TPR	TECNOLOGÍA DE PROCESOS	PROQ	PROCESOS QUÍMICOS	4	A
IEM	INICIATIVA EMPRESARIAL	IIEY	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO	4	A
IGA	IMPACTO Y GESTIÓN AMBIENTAL	IAM	INGENIERÍA AMBIENTAL	4	A
PPCP	PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS	GOP	GESTIÓN DE OPERACIONES	4	A
TIN	TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	TINT	TECNOLOGÍA DE INTERNET	4	A

Director de Programa Académico: _____

Firma: _____ Fecha: _____

IMPORTANTE
 Si hay cambios en los cursos elegidos en la universidad extranjera:

Durante la primera semana de clases, el alumno deberá enviar por correo electrónico a su director de estudios con copia a SECRETARÍA ACADÉMICA y PROGRAMAS INTERNACIONALES, el formato "Modificación de Carga Académica". Anexo II.

Una vez aprobados los cambios, se deberá llenar el formato Carga Académica Final, que indicará exactamente los cursos que serán convalidados. De no presentar este formato se convalidará solo los cursos que figuren en el Anexo I.

Página 1/1

Figura 38. Reporte final de una inscripción

2.5.7 Implementación

La implementación del sistema web se llevó a cabo siguiendo el modelo de desarrollo de software en espiral. Todo inicia con la investigación de la situación actual y la entrevista al director de Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas. El siguiente paso fue identificar la problemática, definiendo así, la propuesta de solución y el alcance del proyecto.

Posteriormente se definieron los casos de uso para finalmente definir los requisitos funcionales.

Planificación

La planificación del desarrollo se realizó teniendo en cuenta los casos de uso junto a los requisitos funcionales

Diseño

El siguiente paso fue desarrollar el diseño de la base de datos, utilizando MySQL Workbench como herramienta visual, y el diseño de la interfaz gráfica.

Implementación

Luego, se procedió con la codificación del sistema utilizando el lenguaje de programación PHP y los lenguajes HTML, CSS y JQuery como framework, con el editor de código Sublime Text.

También se utilizó la herramienta Xampp como entorno de desarrollo y MySQL Workbench como herramienta visual para consultar la base de datos.

Evaluación

Las primeras evaluaciones fueron inspeccionadas por mi persona. A medida que el sistema se desarrollaba, la evaluación se realizaba junto al asesor de tesis. Finalmente, la evaluación final se realizó junto al asesor de tesis y el director de Programa Académico.

La Figura 39 muestra parte del proceso de desarrollo con el modelo en espiral.

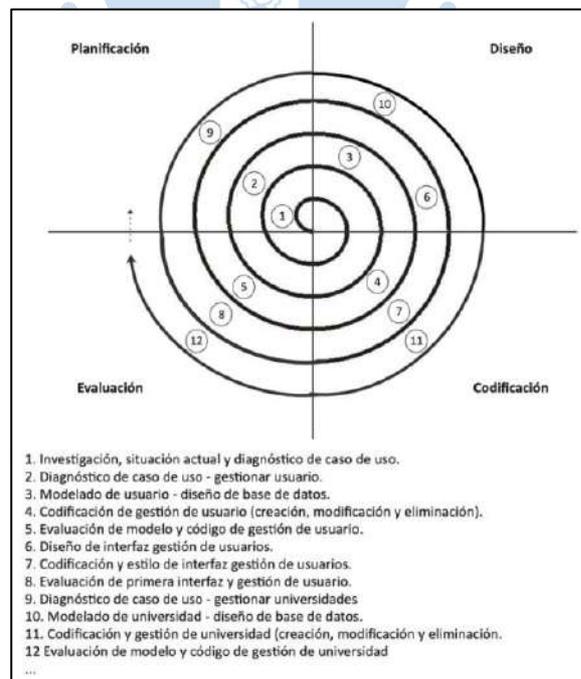


Figura 39. Camino real del desarrollo en espiral

2.5.8 Despliegue

Para finalizar el desarrollo del sistema web, se solicitó un servidor en el Data Center de la Universidad de Piura. La Tabla 51, muestra las características del servidor proporcionado.

Tabla 51. Características del servidor del Data Center de la UDEP

Característica del servidor	
Sistema operativo	Ubuntu 20.04
Disco duro	24 GB
Memoria de RAM	2 GB

Una vez concedidas las credenciales para acceder al servidor, se instalaron los siguientes softwares que se muestran en la Tabla 52, teniendo en cuenta cada una de sus versiones:

Tabla 52. Softwares instalados en el servidor del Data Center de la UDEP

Software	Tipo	Versión
Apache2	Servidor Web	2.4.41
MySQL Server	Servidor de base de datos	5.5.62
PHP	Lenguaje de programación	5.6.40

Para el despliegue del sistema web, se procedió a copiar la aplicación en el directorio "DocumentRoot" del servidor Apache, ubicado en "/var/www/html/" tal como se muestra en la Figura 40.

```

total 324
drwxr-xr-x 20 pedro root 4096 nov  5 17:06 ./
drwxr-xr-x  3 pedro root 4096 nov  5 16:32 ../
drwxr-xr-x  2 pedro pedro 4096 ene 16 2020 alumno/
drwxr-xr-x  3 pedro pedro 4096 oct 29 12:42 bd/
-rw-r--r--  1 pedro pedro 23236 oct 26 03:08 cargaFinal.php
-rw-r--r--  1 pedro pedro 41043 dic 14 2019 cargaMod.php
-rw-r--r--  1 pedro pedro 24142 dic 14 2019 cargaPost.php
-rw-r--r--  1 pedro pedro 23243 dic 14 2019 cargaPropuesta.php
-rw-r--r--  1 pedro pedro  124 dic 14 2019 cerrar_sesion.php
-rw-r--r--  1 pedro pedro  339 dic 14 2019 conexion.php
drwxr-xr-x  2 pedro pedro 4096 ene 16 2020 convalidacion/
drwxr-xr-x  3 pedro pedro 4096 dic 14 2019 css/
-rw-r--r--  1 pedro pedro  198 dic 14 2019 ejemplo.html
-rw-r--r--  1 pedro pedro  474 dic 14 2019 ejemplo.php
drwxr-xr-x  2 pedro pedro 4096 ene 17 2020 eliminar/
-rw-r--r--  1 pedro pedro  646 dic 14 2019 enviar_email.php
drwxr-xr-x  2 pedro pedro 4096 dic 14 2019 fonts/
-rw-r--r--  1 pedro pedro 9884 dic 14 2019 formatoCargaMod.php
-rw-r--r--  1 pedro pedro 7884 dic 14 2019 formatoCargaProp.php
drwxr-xr-x  6 pedro pedro 4096 dic 14 2019 fpdf/
drwxr-xr-x  2 pedro pedro 4096 dic 14 2019 img/
-rw-r--r--  1 pedro pedro 38431 nov  5 17:06 index.php
-rw-r--r--  1 pedro pedro 38394 nov  5 17:06 index.php~
-rw-rw-r--  1 pedro pedro  0 nov  5 16:56 info.php~
-rw-r--r--  1 pedro pedro 5043 dic 14 2019 iniciar_sesion.php
drwxr-xr-x  2 pedro pedro 4096 ene 17 2020 inicio/
drwxr-xr-x  2 pedro pedro 4096 ene 16 2020 inscripcion/
drwxr-xr-x  2 pedro pedro 4096 ene 16 2020 insertar/
drwxr-xr-x  2 pedro pedro 4096 ene 13 2020 js/
drwxr-xr-x  2 pedro pedro 4096 ene 16 2020 nexos/
drwxr-xr-x  2 pedro pedro 4096 dic 14 2019 push/
drwxr-xr-x  2 pedro pedro 4096 ene 23 2020 ratz/
drwxr-xr-x  2 pedro pedro 4096 dic 14 2019 servidores/
drwxr-xr-x  3 pedro pedro 4096 dic 14 2019 table/
drwxr-xr-x  2 pedro pedro 4096 dic 14 2019 validar/

```

Figura 40. Raíz de documento de apache2

Luego, se configuraron las credenciales de acceso a la base de datos en el archivo “conexión.php” (Figura 41).

```

GNU nano 2.2.6 Archivo: /var/www/html/conexion.php
?php
mysql_host = 'localhost';
mysql_user = 'pedro';
mysql_pass = '';
mysql_bd = 'intercambio_estudiantil';

$conexion = mysqli_connect($mysql_host,$mysql_user,$mysql_pass,$mysql_bd);
$conexion -> query("SET NAMES 'utf8'");
if (mysqli_connect_errno()) {
    echo "Error con la conexión".mysqli_connect_error();
}
?>
[ 12 líneas leídas (Convertidas desde formato DOS) ]
^G Ver ayuda ^O Guardar ^R Leer fich. ^Y Pág. ant. ^K Cortar Tex ^C Posición
^X Salir ^J Justificar ^W Buscar ^V Pág. sig. ^U PegarTxt ^T Ortografía

```

Figura 41. Credenciales de acceso a la base de datos

Después se desplegó la base de datos en el servidor de base de datos, utilizando un dump de la estructura de la base de datos generada a partir del diseño realizado (Figura 42 y Figura 43).

```

pedro@pedro:~/Ubuntu0.14.04.1$ sudo mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 45
Server version: 5.5.62-0ubuntu0.14.04.1 (Ubuntu)

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> source /home/pedro/Descargas/new_bd_ie.sql;

```

Figura 42. Despliegue de base de datos

```

pedro@pedro:~/Ubuntu0.14.04.1$ sudo mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 101
Server version: 5.5.62-0ubuntu0.14.04.1 (Ubuntu)

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> USE intercambio_estudiantil
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
mysql> show TABLES;
+-----+
| Tables_in_intercambio_estudiantil |
+-----+
| acceso                             |
| accion                             |
| alumno                             |
| calificacion                       |
| consolidado                        |
| contenido                           |
| convalidacion                      |
| curso                              |
| enlace                             |
| estado                             |
| estrellas                          |
| glosa                              |
| historial                          |
| inscripcion                        |
| lazo                               |
| pats                               |
| periodo                           |
| privilegios                        |
| programa                           |
| universidad                        |
| usuario                            |
| usuario_privilegios                |
+-----+
22 rows in set (0.00 sec)

mysql>

```

Figura 43. Vista de base de datos migrada en el servidor MySQL

A continuación, se asignó la contraseña al usuario administrador de la plataforma a ser usada por el Director de Programa (Figura 44).

```
mysql> use intercambio_estudiantil
Database changed
mysql> UPDATE `intercambio_estudiantil`.`usuario` SET `contrasena`='01sep2020*' W
HERE `id_usuario`='1';
Query OK, 1 row affected (0.02 sec)
Rows matched: 1 Changed: 1 Warnings: 0
mysql>
```

Figura 44. Asignación de contraseña para el administrador

Y finalmente, se probó el acceso a aplicación a través del navegador web (Figura 45).

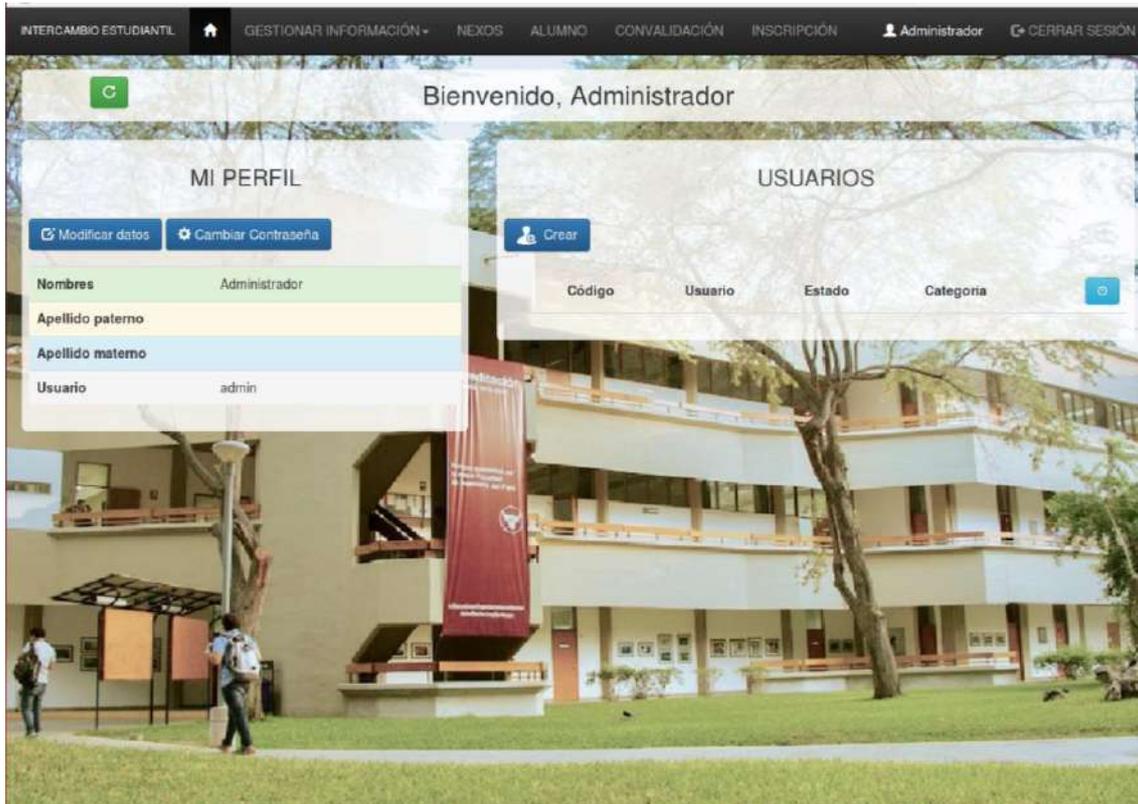


Figura 45. Sistema web visto en navegador web

Para que el director de Programa académico pueda acceder al sistema web, deberá estar conectado a la red de la Universidad de Piura desde cualquier dispositivo o equipo de cómputo, y solamente deberá ingresar la URL de acceso en cualquier navegador web que utilice.



Conclusiones

Después de analizar la situación actual de los intercambios estudiantiles en el Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas, se concluye que la información registrada de manera manual no contribuye eficientemente al almacenamiento, retroalimentación y búsqueda de la información para el proceso de selección de cursos a convalidar.

Después de estudiar los procesos actuales, se concluyó que el uso de un archivo Excel no permite optimizar la búsqueda de información por parte de los alumnos, debido a que esta es de carácter confidencial y no es posible compartir la información a menos que se visite al director de programa.

El sistema web propuesto y desarrollado permitirá reducir el tiempo de espera (tanto para el director de Programa como para los alumnos) y la sobrecarga de trabajo, ya que el director de Programa podrá compartir convalidaciones de acceso público y los alumnos tendrán a su alcance el historial de convalidaciones de los intercambios estudiantiles, facilitando así la información a aquellos que están postulando y a aquellos que deseen iniciar el proceso de postulación.

Se concluye que la digitalización de la información, gracias al desarrollo del Sistema web, reducirá el riesgo de pérdida de documentos físicos, mantendrá la información segura, confiable y accesible.

El sistema web representa un gran aporte para el control y gestión del proceso en el Programa Académico, debido a que el puesto de director de Programa es rotativo, y quien asuma el cargo podrá investigar y tener toda la información a su alcance.

La aplicación de tecnologías web para el desarrollo de sistemas contribuye a la mejora de los procesos de una empresa. El desarrollo de aplicaciones web permitirá compartir información de manera virtual, reducir los tiempos de espera, mejorar la calidad de la información, mantener la confiabilidad y almacenamiento de información, realizar capacitaciones virtuales, entre otros.

Con un estudio previo sobre el proceso que realizan los demás Programas Académicos de la Facultad de Ingeniería para los Intercambios Estudiantiles, se podría evaluar la factibilidad de implementar el mismo sistema web desarrollado o bajo qué ajustes, como trabajo futuro.



Recomendaciones

Para la presente tesis, se recomienda registrar todos los procesos realizados hasta la fecha, con la finalidad de retroalimentar el sistema y que los alumnos tengan a su alcance la información para que les sirva de ayuda al momento de postular al programa de intercambios estudiantiles.

También se recomienda que el sistema sea retroalimentado con todas las convalidaciones posibles, aunque aún no se hayan cursado. Al realizarse esto, tanto el alumno como el director de Programa tendrán mucha más información sobre los cursos que ofrecen otras universidades y reducirá su tiempo en la elección de convalidaciones.





Referencias bibliográficas

- (08 de setiembre de 2019). Obtenido de EcuRed:
https://www.ecured.cu/Aplicaci%C3%B3n_web
- (12 de setiembre de 2019). Obtenido de acercade HTML:
<http://www.acercadehtml.com/manual-html/que-es-html.html>
- (2019 de setiembre de 2019). Obtenido de Ryte Wiki:
https://es.ryte.com/wiki/Modelo_en_Espiral
- Apache Firends. (24 de octubre de 2020). Obtenido de
<https://www.apachefriends.org/es/index.html>
- Asp gems. (01 de octubre de 2020). Obtenido de <https://aspgems.com/metodologia-de-desarrollo-de-software-iii-modelo-en-espiral/>
- Borges, E. (17 de marzo de 2019). Obtenido de infranetworking:
<https://blog.infranetworking.com/servidor-base-de-datos/>
- Culturación. (23 de octubre de 2020). Recuperado el 20 de setiembre de 2018, de
<http://culturacion.com/como-convertir-un-pc-en-servidor-web/>
- Flores Herrera, J. (s.f.). codigofacilito. Recuperado el 5 de setiembre de 2018, de
<https://codigofacilito.com/articulos/que-es-html>
- Gustavo, B. (24 de octubre de 2020). Hostinger. Obtenido de
<https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/>
- Martínez, J. F. (2014). Implantación de aplicaciones web. España: RA-MA, S.A Editorial y Publicaciones.
- Noriega Martínez, R. (2017). El Proceso de Desarrollo de Software. IT Campus Academy. S.L., I. y. (s.f.). JavaScript. España.
- Pérez Porto, J. (2017). Definiciones.DE. Obtenido de <https://definicion.de/css/>
- PHP Group. (s.f.). php.net. Recuperado el 15 de setiembre de 2018, de
<http://php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- Reing, D. (20 de setiembre de 2010). duplika. Obtenido de <https://duplika.com/blog/que-son-los-servidores-web-y-por-que-son-necesarios/>
- Rodríguez, J. (17 de marzo de 2005). gestionpolis. Obtenido de
<https://www.gestiopolis.com/definicion-javascript/>
- Sáez Vacas, F. (Octubre de 2009). Complejidad y Tecnologías de la Información (Primera ed.). Madrid, España: Fundación Rogelio Segovia. Obtenido de
https://dit.upm.es/~fsaez/intl/libro_complejidad.pdf

SIGA. (20 de noviembre de 2019). Obtenido de <https://siga.udep.edu.pe/siga/login.htm;jsessionid=InLCCBq9wlssRPotlL31xLyn.srv-clustersiga03-1>

Universidad de Piura. (s.f.). Centro UDEP Internacional. Recuperado el 10 de setiembre de 2018, de <http://udep.edu.pe/internacional/outgoing/>

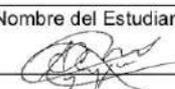


Anexos





Anexo 1. Documento de la carga académica propuesta

 UNIVERSIDAD DE PIURA		ANEXO 1																																																							
<u>PROPUESTA DE CARGA ACADÉMICA PARA CONVALIDACIÓN</u> PROGRAMA DE INTERCAMBIO ESTUDIANTIL																																																									
Semestre Académico de Intercambio 2021 - I País de Intercambio: Austria																																																									
Programa Académico: Ingeniería industrial y de sistemas																																																									
Universidad de Intercambio: FH JOANNEUM																																																									
Apellidos y nombres: _____		Carné: _____																																																							
1) <u>PROPUESTA DE CARGA ACADÉMICA</u> (antes del intercambio)																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Universidad de Piura</th> <th colspan="2">Universidad de destino</th> </tr> <tr> <th>Siglas UDEP</th> <th>Asignatura</th> <th>Créditos UDEP</th> <th>Asignatura</th> <th>Créditos extranjeros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIN</td> <td>Diseño e implementación de servicios basados en internet</td> <td>4</td> <td>IT-Project Work</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>XXX</td> <td></td> <td>Mobile Cross-plaform development</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>XXX</td> <td></td> <td>Dynamic Web</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>XXX</td> <td></td> <td>Cross-cultural communication</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>XXX</td> <td></td> <td>Negotiation and Argumentation</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>XXX</td> <td></td> <td>Tandem+ Programme</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>XXX</td> <td></td> <td>Cultural Diversity</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>XXX</td> <td></td> <td>German intermediate</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>XXX</td> <td></td> <td>Business management and organisation</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			Universidad de Piura			Universidad de destino		Siglas UDEP	Asignatura	Créditos UDEP	Asignatura	Créditos extranjeros	SIN	Diseño e implementación de servicios basados en internet	4	IT-Project Work	5		XXX		Mobile Cross-plaform development	5		XXX		Dynamic Web	2		XXX		Cross-cultural communication	3		XXX		Negotiation and Argumentation	2		XXX		Tandem+ Programme	2		XXX		Cultural Diversity	2		XXX		German intermediate	3		XXX		Business management and organisation	3
Universidad de Piura			Universidad de destino																																																						
Siglas UDEP	Asignatura	Créditos UDEP	Asignatura	Créditos extranjeros																																																					
SIN	Diseño e implementación de servicios basados en internet	4	IT-Project Work	5																																																					
	XXX		Mobile Cross-plaform development	5																																																					
	XXX		Dynamic Web	2																																																					
	XXX		Cross-cultural communication	3																																																					
	XXX		Negotiation and Argumentation	2																																																					
	XXX		Tandem+ Programme	2																																																					
	XXX		Cultural Diversity	2																																																					
	XXX		German intermediate	3																																																					
	XXX		Business management and organisation	3																																																					
Nombre del Estudiante 		Visto bueno del director del P. Académico en UDEP  (Nombre o firma)																																																							
Fecha 26/10/2020																																																									
2) <u>CONVALIDACIÓN DE ASIGNATURAS*</u> (después del intercambio)																																																									
Asignaturas aprobadas para convalidar (siglas) debe ser llenado por el director P.A en Udep		Aprobación de convalidación Visto bueno del director del Programa en UDEP																																																							
1.	5.	Recepción de reporte de intercambio Firma del Director de Movilidad Internacional Outgoing																																																							
2.	6.																																																								
3.	7.																																																								
4.	8.																																																								
Asignaturas NO aprobadas		Fecha:																																																							
1.	2.	Fecha:																																																							

IMPORTANTE: Si necesita realizar cambios en las asignaturas elegidas en la universidad extranjera

Fuente: Director de programa académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas

Anexo 2. Formato modificación de carga académica



ANEXO II

**MODIFICACIÓN PLAN DE ESTUDIOS
PROGRAMA DE INTERCAMBIO ESTUDIANTIL**

Semestre Académico de Intercambio 2017 - I
 Programa Académico: Ingeniería Industrial y de Sistemas
 Universidad de Intercambio: TECNUM - Universidad de Navarra
 PAÍS: España

Apellidos del alumno: _____
 Nombres: _____ Código: _____

DETALLE DE CAMBIO DE ASIGNATURAS

Asignaturas de la universidad extranjera aprobadas inicialmente que se desean cambiar:		Serán reemplazadas por:	
Asignatura y código	Créditos.	Asignatura y código	Créditos.
<u>Ingeniería de Software</u>	<u>4.5</u>	<u>Innovación y Emprendimiento</u>	<u>3.0</u>
<u>Expansión Actividad</u>	<u>8.0</u>	<u>Logística</u>	<u>4.5</u>

ASIGNATURAS DE LA UNIVERSIDAD EXTRANJERA QUE DESEA ELIMINAR

Asignatura y Código	Créditos

Aprobado por el Director del Programa Académico: Erick Miñán
 Firma [Firma] Fecha 14-02-17

El anexo II debe ir acompañado de los syllabus de las asignaturas que cambiarán, se enviará or e-mail al director de Programa con copia a la secretaria académica y a interprograms@udep.pe. Una vez aprobado los cambios, se enviará el formato de carga académica final (anexo III) a la secretaria académica, quien conservará el original firmado por el director de Programa. Este formato es necesario solo en el caso que la asignatura elegida en la universidad de destino cambie y se mantenga la asignatura UDEP a convalidar. Si el nombre de la asignatura en UDEP varía, se llenará directamente el formato de carga académica final (anexo III)

Anexo 3. Formato de carga académica final



CARGA ACADÉMICA FINAL PARA CONVALIDACIÓN **PROGRAMA DE INTERCAMBIO ESTUDIANTIL**

Semestre Académico de Intercambio 2019 - 2 País de Intercambio: Chile

Programa Académico: Ingeniería Industrial y de Sistemas

Universidad de Intercambio: Pontificia Universidad Católica de Chile

Apellidos y nombres _____	Código _____
---------------------------	--------------

1) **CARGA ACADÉMICA FINAL*** (durante el intercambio)

Universidad de Piura			Universidad de destino	
(Código UDEP)	Asignatura	Créditos UDEP	Asignatura	Créditos extranjeros
TPR	Tecnología de Procesos	4	Procesos Químicos	10
IEM	Iniciativa Empresarial	4	Investigación, Innovación y Emprendimiento	10
IGA	Impacto y Gestión Ambiental	4	Ingeniería Ambiental	10
PPCP	Planificación, Programación y Control de Procesos	4	Gestión de Operaciones	10

Firma de aprobación del Director de Programa _____	Fecha
---	-------

2) **CONVALIDACIÓN DE ASIGNATURAS** (después del intercambio)

Asignaturas aprobadas para convalidar (siglas)		Aprobación de convalidación	Recepción de reporte de intercambio
1.	5.	Firma y sello del Director del Programa 	Firma del Director de Movilidad Internacional Outgoing
2.	6.		
3.	7.		
4.	8.		
Asignaturas NO aprobadas		Fecha: 11/11/2019	Fecha:
1.	2.		

IMPORTANTE:

* Este formato deberá indicar exactamente las asignaturas que se cursaron en la universidad de destino y las asignaturas que serán convalidadas en UDEP. Este documento se presentará solo en el caso de que, una vez iniciado el Intercambio hubiera cambios en la propuesta de carga académica.
Una vez aprobados los cambios y el documento haya sido firmado por el director de Programa, se enviará el formato de "Carga académica final" a la Secretaría Académica, quien conservará el original.

Anexo 4. Documento Excel de postulantes

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Carné	Nombre del Alumno	Programa Académico	E-MAIL	Universidad asignada	modalidad	Campus	PAÍS	ASESOR		
13	12	GARCIA RIJALBA KAROL	INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS	karogars9@hotmail.com	Universidad de Guadalajara	Intercambio Regular	Piura	MÉXICO	Rosa Chávez		
14	13	GUZMAN VALIENTE ROBERTO ENRIQUE	INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS	robertoguzmanvaliente@hotmail.com	Universidad de Guadalajara	Intercambio Regular	Piura	MÉXICO	Daniel Camacho		
17	16	OBREGON RUIZ JOHNNY JAIME	INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS	johnnyor9@gmail.com	Universidad Austral	Intercambio Regular	Piura	ARGENTINA	Manuel Calderón		
29											
30											
31											
32			PAÍS/CAMPUS	PIURA	LIMA	TOTAL POR PAÍS					
33			ARGENTINA	1		1					
34			AUSTRIA		2	2					
35			CHILE	1		1					
36			COLOMBIA	2	3	5					
37			ESPAÑA	6	4	10					
38			FRANCIA		4	4					
39			MÉXICO	3		3					
40			TOTAL POR CAMPUS	13	13	26					
41											
42											
43			PROGRAMA ACADÉMICO/CAMPUS	PIURA	LIMA	TOTAL POR PROGRAMA ACADÉMICO					
44			ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	4	9	13					
45			ADMINISTRACION DE SERVICIOS		2	2					
46			INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS	3	2	5					
47			ARQUITECTURA	2		2					
48			CONTABILIDAD Y AUDITORÍA	1		1					
49			ECONOMÍA	1		1					
50			INGENIERÍA CIVIL	1		1					
51			INGENIERÍA MECÁNICO ELÉCTRICA	1		1					
52			TOTAL POR CAMPUS	13	13	26					
53											
54											

Fuente: Director de programa académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas

