



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**“Sistema Web para la Gestión de Horarios Académicos de las  
Facultades en una Universidad utilizando la metodología Scrum”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero de Sistemas**

**AUTORES:**

Rodríguez Díaz, Erika Rosa (ORCID: 0000-0002-0935-0758)

Rojas Meza, Edinson Arturito (ORCID: 0000-0002-5586-5955)

**ASESOR:**

Dr. Gamboa Cruzado, Javier Arturo (ORCID: 0000-0002-0461-4152)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Sistemas de Información Transaccionales

**TRUJILLO – PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

### **A DIOS:**

Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el período de estudio.

### **A MIS PADRES:**

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracteriza y que ha inculcado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por todo su amor.

### **A MIS HERMANAS:**

Por estar conmigo y apoyarme siempre, las amo.

Y en especial a Gigi por todo el apoyo incondicional que me das.

### **A MIS HIJAS:**

Kaori y Danae, mis grandes tesoros y mi motivación para seguir adelante.

**Erika Rosa Rodríguez Díaz**

## **Dedicatoria**

### **A DIOS:**

Que me guía en todo momento, dirige y conduce mi vida, controla e ilumina mis pensamientos.

### **A MIS HERMANAS:**

Por darme alegría en el día a día, que con sus cortas edades me enseñan lo hermoso de la vida.

### **A MIS PADRES:**

Que se esforzaron para darme lo mejor, por apoyarme en los momentos más difíciles de mi vida, por ser un ejemplo a seguir, por inculcarme buenos valores, por darme mucho amor de padres hicieron lo posible para salir adelante y lograr mis metas.

### **A MI ESPOSA YNGRID:**

Que me brinda amor y apoyo incondicional en los momentos difíciles, por siempre aconsejarme y enseñarme a ver la vida de distintos modos.

### **A MI HIJA:**

Valentina Abigail por ser ahora un nuevo motivo para salir adelante, y ser mejor día a día cumpliendo ahora el rol de padre.

**Edinson Arturito Rojas Meza**

## **Agradecimiento**

En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios, por habernos dado fuerza y así poder esforzarnos para alcanzar nuestras metas y objetivos.

**A mis padres y hermanas** que me supieron orientar, proteger y apoyar en todo momento.

**A la Universidad César Vallejo**, prestigiosa casa de estudios superiores, por la formación profesional brindada durante mi permanencia en sus aulas y a los docentes altamente capacitados de la Escuela de Ingeniería de Sistemas por brindarme una enseñanza de calidad en mi formación profesional.

**Al Dr. Pacheco Torres, Juan Francisco y al Dr. Gamboa Cruzado, Javier Arturo**, por darnos la oportunidad, tener el tiempo de supervisarnos y corregirnos; por brindarnos los conocimientos y experiencias necesarias para realizar esta investigación.

Así mismo, expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas que directa o indirectamente contribuyeron para plasmar la siguiente tesis.

**Los Autores**

## Resumen

En la actualidad esta investigación está situada en la Facultad de Ingeniería que aproximadamente cada Escuela Académica tiene un aproximado de 800 a 1000 alumnos; Se ha podido determinar un conjunto de problemas que deben de ser superados en el proceso académico los mismos que mencionamos a continuación: Demora en la elaboración y publicación de horarios, Elevado número de errores en la elaboración de horarios, Demora en la elaboración de Formatos de Proyección de Secciones y Personal encargado de elaboración de horarios no satisfecho.

La presente investigación plantea un Sistema Web usando Scrum para el proceso de Gestión de Horarios Académicos en la Facultad de una Universidad.

Esta investigación tiene como objetivo mejorar La Gestión de Horarios de las Facultades de una Universidad; con el fin de conocer cómo es que se viene desarrollando la Gestión de Horarios para los documentos en las escuelas académicas profesionales de las facultades de una universidad, se consideró como muestra los procesos de Gestión de Horarios y para el levantamiento de información se realizó ,las técnicas e instrumentos de recolección de datos la observación directa e indirecta, además de ello se utilizó como método de análisis de datos t-Student que es para muestras menores a 30. Para el desarrollo del sistema se utilizó el lenguaje de programación PHP bajo el Framework de trabajo Yii 2 orientado al patrón MVC (Modelo, Vista y Controlador) y como gestor de Base de Datos MySQL.

Finalmente se concluye que el haber implementado un Sistema Web, usando Scrum mejora la Gestión de Horarios de las facultades de una universidad; como recomendación se aconseja realizar un manual de usuario para la debida capacitación del personal encargado en la elaboración de horarios para el uso del Sistema Web, Porque es necesario que el usuario sepa usar eficazmente el sistema.

**Palabras Clave:** Gestión de Horarios Académicos, Metodologías Ágiles, SCRUM, Sistema Web, Gestor de Base de Datos.

## **Abstract**

This investigation is currently located in the Faculty of Engineering which has approximately between 800 to 1000 students per Academic School. A number of problems that must be overcome in the academic process were determined. These problems include: Delay in the preparation and publishing of schedules, high number of errors in the preparation of schedules, delay in the preparation of section projection forms, and unsatisfied staff in charge of preparing schedules.

This investigation proposes a web system using Scrum for the Academic Schedule Management process of the faculty of a university.

The objective of this investigation is to improve the schedule management of the faculties of a university in order to know how the schedule management is being conducted for the records of the professional academic schools of the faculties of a university. The sample used were the processes of Schedule Management and for information collection, the data collection techniques and instruments used were the direct and indirect observation; in addition, t-Student, which is for samples lower than 30, was used as a data analysis method. For the development of the system, the PHP programming language was used under the Yii 2 work framework focused on the MVC (model, view, controller) pattern and MySQL was used as the database manager.

Finally, it is concluded that after implementing the web system, using Scrum, the schedule management of the faculties of a university is improved. It is recommended to write a user manual for the due training of the staff in charge of preparing schedules for the use of the web system, since it is necessary that the user knows how to use the system efficiently.

**Keywords:** Academic schedule management, Agile methodologies, SCRUM. Web system, Database manager.

## Índice de contenidos

<b>Carátula</b> .....	<b>i</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>ii</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>iii</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>iv</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>v</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>vi</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Realidad Problemática .....	1
1.2. Formulación del Problema .....	5
1.3. Objetivos.....	5
1.4. Justificación.....	6
1.5. Hipótesis .....	7
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>8</b>
2.1. SCRUM .....	14
2.1.1. Características.....	14
2.1.2. Ventajas.....	15
2.1.3. Fases.....	15
2.1.4. Artefactos .....	19
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	<b>21</b>
3.1. Tipo y diseño de Investigación.....	21
3.2. Variables y Operacionalización .....	22
3.2.1. Variables .....	22
3.2.2. Operacionalización de la Variables. ....	23
3.3. Población (Universo), muestra, muestreo y Unidad de Análisis .....	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	24
3.5. Procedimientos.....	24
3.6. Método de análisis de datos.....	24
3.6.1. Las etapas para analizar los resultados utilizados son:.....	24
3.6.2. Programa de análisis de datos .....	25
3.6.3. Explorar los datos.....	25
3.6.4. Analizar las hipótesis planteadas mediante pruebas estadísticas (análisis estadístico inferencial).....	25
3.7. Aspectos Éticos .....	26
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	<b>27</b>

<b>4.1.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2.</b>	<b>Prueba de Normalidad .....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.</b>	<b>Análisis de Resultados.....</b>	<b>29</b>
4.3.1.	Indicador Tiempo de generación de horarios Académicos: I <sub>1</sub> .....	29
4.3.2.	Indicador Tiempo de generación de horarios Académicos: I <sub>1</sub> .....	30
4.3.3.	Indicador Tiempo de Generación de Formatos de Proyección de Secciones: I <sub>3</sub> .....	32
4.3.4.	Indicador Nivel de satisfacción: I <sub>4</sub> .....	33
<b>4.4.</b>	<b>Contrastación de la Hipótesis .....</b>	<b>35</b>
4.4.1.	Contrastación para la H <sub>1</sub> .....	35
4.4.2.	Contrastación para la H <sub>2</sub> .....	38
4.4.3.	Contrastación para la H <sub>3</sub> .....	40
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>45</b>
<b>5.1.</b>	<b>Indicador Tiempo de Generación de Horarios Académicos: I<sub>1</sub> .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2.</b>	<b>Indicador Cantidad de Errores en la elaboración de Horarios: I<sub>2</sub>.....</b>	<b>46</b>
<b>5.3.</b>	<b>Indicador Tiempo de Generación de Formatos de Proyección de secciones: I<sub>3</sub> con Estadística Descriptiva .....</b>	<b>47</b>
<b>5.4.</b>	<b>Indicador Nivel de satisfacción del personal encargado en la elaboración de horarios: I<sub>4</sub></b>	<b>48</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>50</b>
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>51</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>54</b>
<b>7.1.</b>	<b>Desarrollo del Sistema Web (Variable Independiente) usando SCRUM .....</b>	<b>54</b>
7.1.1.	Fase I: Pre-Juego .....	54
7.1.2.	Fase II: Juego.....	59
7.1.3.	Fase III: Post-Juego.....	88
<b>7.2.</b>	<b>Matriz de Consistencia .....</b>	<b>8</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Resultados de PostPrueba .....	27
Tabla 2. Resultados de PostPrueba del Gc y PostPrueba del Ge para el I <sub>1</sub> .....	29
Tabla 3. Resultados de PostPrueba del Gc y PostPrueba del Ge para el I <sub>2</sub> .....	30
Tabla 4. Resultados de PostPrueba del Gc y PostPrueba del Ge para el I <sub>3</sub> .....	32
Tabla 5. Medición PostPrueba Gc I <sub>4</sub> .....	33
Tabla 6. Resultado PostPrueba Gc I <sub>4</sub> .....	33
Tabla 7. Resumen de PostPrueba Gc I <sub>4</sub> .....	34
Tabla 8. Medición PostPrueba Ge I <sub>4</sub> .....	34
Tabla 9. Resultado PostPrueba Ge I <sub>4</sub> .....	35
Tabla 10. Resumen de PostPrueba Gc I <sub>4</sub> .....	35
Tabla 11. Resultado de PostPrueba Gc H <sub>1</sub> .....	36
Tabla 12. Resultado de PostPrueba Ge H <sub>1</sub> .....	36
Tabla 13. Resultado de PostPrueba Gc H <sub>2</sub> .....	38
Tabla 14. Resultado de PostPrueba Gc H <sub>2</sub> .....	38
Tabla 15. Resultado de PostPrueba Gc H <sub>3</sub> .....	40
Tabla 16. Resultado de PostPrueba Ge H <sub>3</sub> .....	40
Tabla 17. Resultado de PostPrueba Gc H <sub>3</sub> .....	42
Tabla 18. Resultado de PostPrueba Ge H <sub>3</sub> .....	42
Tabla 19. Presupuesto - Costos de Equipo de Trabajo .....	54
Tabla 20. Presupuesto - Costos del Software.....	54
Tabla 21. Presupuesto - Costos del Hardware .....	55
Tabla 22. Presupuesto - Costos de Servicios .....	55
Tabla 23. Presupuesto - Resumen de Gastos.....	55
Tabla 24. Equipo de Trabajo .....	56
Tabla 25. Pila del Producto .....	57
Tabla 26. Planificación de Sprints.....	58
Tabla 27. H. Usuario - Autenticación.....	60
Tabla 28. Tarea para Ingeniería N° 01 .....	60
Tabla 29. Tarea para Ingeniería N° 02 .....	60
Tabla 30. H. Usuario - Gestión de Tipos de Entidades.....	61
Tabla 31. Tarea para Ingeniería N° 03 .....	62
Tabla 32. Tarea para Ingeniería N° 04 .....	62
Tabla 33. H. Usuario - Gestión de Servicios Web .....	63
Tabla 34. Tarea para Ingeniería N° 05 .....	64
Tabla 35. Tarea para Ingeniería N° 06 .....	65
Tabla 36. H. Usuario - Gestión de Módulos .....	65
Tabla 37. Tarea para Ingeniería - N° 07 .....	66
Tabla 38. Tarea para Ingeniería - N° 08 .....	66
Tabla 39. H. Usuario - Gestión de Menús .....	67

Tabla 40. Tarea para Ingeniería - Nº 09 .....	68
Tabla 41. Tarea para Ingeniería - Nº 10 .....	68
Tabla 42. H. Usuario - Gestión de Sedes .....	69
Tabla 43. Tarea para Ingeniería - Nº 11 .....	70
Tabla 44. Tarea para Ingeniería - Nº 12 .....	70
Tabla 45. H. Usuario - Gestión de Aulas .....	71
Tabla 46. Tarea para Ingeniería - Nº 13 .....	72
Tabla 47. Tarea para Ingeniería - Nº 14 .....	72
Tabla 48. H. Usuario - Gestión de Facultades .....	73
Tabla 49. Tarea para Ingeniería - Nº 15 .....	74
Tabla 50. Tarea para Ingeniería - Nº 16 .....	74
Tabla 51. H. Usuario - Gestión de Carreras de Universitarias.....	75
Tabla 52. Tarea para Ingeniería - Nº 17 .....	76
Tabla 53. Tarea para Ingeniería - Nº 18 .....	76
Tabla 54. Historia de Usuario – Gestión de Currículas .....	77
Tabla 55. Tarea para Ingeniería - Nº 19 .....	78
Tabla 56. Tarea para Ingeniería - Nº 20 .....	78
Tabla 57. H. Usuario - Gestión de Asignaturas .....	79
Tabla 58. Tarea para Ingeniería - Nº 21 .....	80
Tabla 59. Tarea para Ingeniería - Nº 22 .....	80
Tabla 60. H. Usuario - Gestión de Periodos Académicos .....	81
Tabla 61. Tarea para Ingeniería - Nº 23 .....	82
Tabla 62. Tarea para Ingeniería - Nº 24 .....	82
Tabla 63. H. Usuario - Gestión de Turnos Académicos.....	83
Tabla 64. Tarea para Ingeniería - Nº 25 .....	84
Tabla 65. Tarea para Ingeniería - Nº 26 .....	85
Tabla 66. H. Usuario - Gestión de Docentes .....	86
Tabla 67. Tarea para Ingeniería - Nº 27 .....	87
Tabla 68. Tarea para Ingeniería - Nº 28 .....	87

## Índice de gráficos y figuras

<i>Figura 1. Flujograma del Proceso de la Gestión de Horarios Académicos</i> .....	4
<i>Figura 2. SCRUM</i> .....	18
<i>Figura 3. Fases de SCRUM</i> .....	18
<i>Figura 4. Prueba de Normalidad <math>I_1</math></i> .....	28
<i>Figura 5. Prueba de Normalidad <math>I_2</math></i> .....	28
<i>Figura 6. Prueba de Normalidad <math>I_3</math></i> .....	29
<i>Figura 7. Nivel de Satisfacción PostPrueba Gc <math>I_4</math></i> .....	33
<i>Figura 8. Nivel de Satisfacción PostPrueba Gc <math>I_4</math></i> .....	35
<i>Figura 9. Criterios de Decisión para <math>H_1</math></i> .....	37
<i>Figura 10. Prueba t para <math>H_1</math></i> .....	37
<i>Figura 11. Criterios de Decisión para <math>H_2</math></i> .....	39
<i>Figura 12. Prueba t para <math>H_2</math></i> .....	39
<i>Figura 13. Criterio de decisión para <math>H_3</math></i> .....	41
<i>Figura 14. Prueba t para <math>H_3</math></i> .....	41
<i>Figura 15. Criterio de decisión para <math>H_4</math></i> .....	43
<i>Figura 16. Prueba Mann-Whitney para <math>H_4</math></i> .....	43
<i>Figura 17. <math>I_1</math> con estadística descriptiva</i> .....	45
<i>Figura 18. <math>I_2</math> con estadística descriptiva</i> .....	46
<i>Figura 19. <math>I_3</math> con estadística descriptiva</i> .....	47
<i>Figura 20. Arquitectura Tecnológica de la Solución</i> .....	58
<i>Figura 21. Arquitectura funcional de la solución</i> .....	59
<i>Figura 22. Autenticación</i> .....	61
<i>Figura 23. Gestión de Tipos de Entidades</i> .....	63
<i>Figura 24. Gestión Servicios Web</i> .....	65
<i>Figura 25. Gestión Módulos</i> .....	67
<i>Figura 26. Gestión Menús</i> .....	69
<i>Figura 27. Gestión Sedes</i> .....	71
<i>Figura 28. Gestión Aulas</i> .....	73
<i>Figura 29. Gestión Facultades</i> .....	75
<i>Figura 30. Gestión Carreras Universitarias</i> .....	77
<i>Figura 31. Gestión Currículas</i> .....	79
<i>Figura 32. Gestión Asignaturas</i> .....	81
<i>Figura 33. Gestión Periodos</i> .....	83
<i>Figura 34. Gestión Turnos Académicos</i> .....	85
<i>Figura 35. Gestión Docentes</i> .....	88
<i>Figura 36. Login del Sistema</i> .....	88
<i>Figura 37. Horario disponible por Docente</i> .....	88
<i>Figura 38. Diagrama de BD – Educación</i> .....	89
<i>Figura 39. Diagrama de BD – Educación</i> .....	89

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática

En el ámbito Internacional, uno de los desafíos principales por los que atraviesa la educación superior siempre es la asignación de horarios Académicos. Los programas académicos universitarios a menudo incluyen compensación por una variedad de factores académicos, financieros y logísticos.

Al empezar cada semestre académico, el personal administrativo se enfrenta a la frustración tanto de estudiantes y docentes, que mencionan: “No puedo registrarme en aquel curso, y es obligatorio”, “Tengo 2 cursos seguidos a treinta minutos de distancia”. Estos inconvenientes no hacen más que recordar lo tedioso que fue la última planificación de los horarios académico del semestre anterior, aunque pareciera que hicimos todo lo humanamente nunca es suficiente el esfuerzo para satisfacer al 100% las necesidades de la Institución.

Según (Elmohamed, y otros, 2016), “hicieron una comparación de distintas técnicas para la planificación horaria, las cuales fueron divididas en función a la prioridad y costo. Estas restricciones pueden catalogarse en los niveles de alto, medio y bajo. En el nivel alto tenemos el dictado de clases en paralelo por el mismo docente, dictado de clases en paralelo en la misma aula de clases, etc., en el nivel medio tenemos el dictado de clases para estudiantes en común, el cual es solucionado tomando en cuenta la decisión del estudiante, y por último en el nivel bajo no necesariamente tiene que ver con un conflicto horario, sino más bien con el dictado de clases se forma consecutiva, distancias entre las aulas de clase, etc.”

Según (Carter, y otros, 2016), “sostiene que la planificación de los horarios se ha convertido en un problema importante al que puede enfrentarse cualquier institución educativa del mundo. También señalan que los horarios se asignan entre: Clases, Promociones, programas. Con estos requisitos y limitantes, muchas universidades y un número significativo de investigadores busquen soluciones a sus problemas apoyándose en las ciencias matemáticas”.

En el ámbito nacional, “se diseñó y desarrolló un modelo de planificación de horarios, se redujo considerablemente el tiempo que demanda la elaboración

de este proceso, además, facilitar la labor al personal responsable de la preparación de los mismos y evitar los errores que conlleva su elaboración manual” (Nuñez Wagner, 2017)

En el ámbito institucional, ante estas soluciones la Universidad Cesar Vallejo cuenta con varios Sistemas Web que ayudan a agilizar muchos procesos que se realizaban de manera manual, y que a la vez requerían de un espacio de tiempo. Los sistemas que cuenta la Universidad son de diferentes ámbitos, desde un Sistema de Registro de Asistencia de personal administrativo mediante huella digital hasta una plataforma de Aula Virtual que es TRILCE y que abarca muchos ámbitos de servicio que ofrece la Universidad a sus Alumnos, este sistema internamente tiene implementado muchos procesos como por ejemplo, el registro de matrícula online, que facilita y beneficia al alumno al momento de registrarse en sus cursos académicos ya que puede registrar su matrícula desde cualquier parte sin tener que acercarse de forma presencial a la Universidad.

### **Definición del Problema**

Actualmente esta investigación está situada en la Facultad de Ingeniería que aproximadamente cada Escuela Académica tiene un aproximado de 800 a 1000 alumnos, cada uno de ellos distribuidos en 10 ciclos con respectivos horarios según corresponda.

Después de una serie de observaciones y entrevistas realizadas a todas las escuelas académicas se ha podido determinar un conjunto de problemas que deben de ser superados en el proceso académico los mismos que mencionamos a continuación:

#### **a. Demora en la elaboración y publicación de horarios**

El 90% de los Encargados de elaborar los horarios manifiesta que existe retraso en la presentación de los horarios académicos, siendo el tiempo de elaboración insuficiente ya que los registros se manejan en el Software de Microsoft Excel 2016 y está supeditada a la disponibilidad del tiempo de los docente, y para ello es necesario un promedio de 50 horas laborales para su elaboración, esto es

debido a la carga de trabajo administrativa adicional que no permite cumplir con los plazos de entrega establecidos por Vicerrectorado Académico.

**b. Elevado número de errores en la elaboración de horarios**

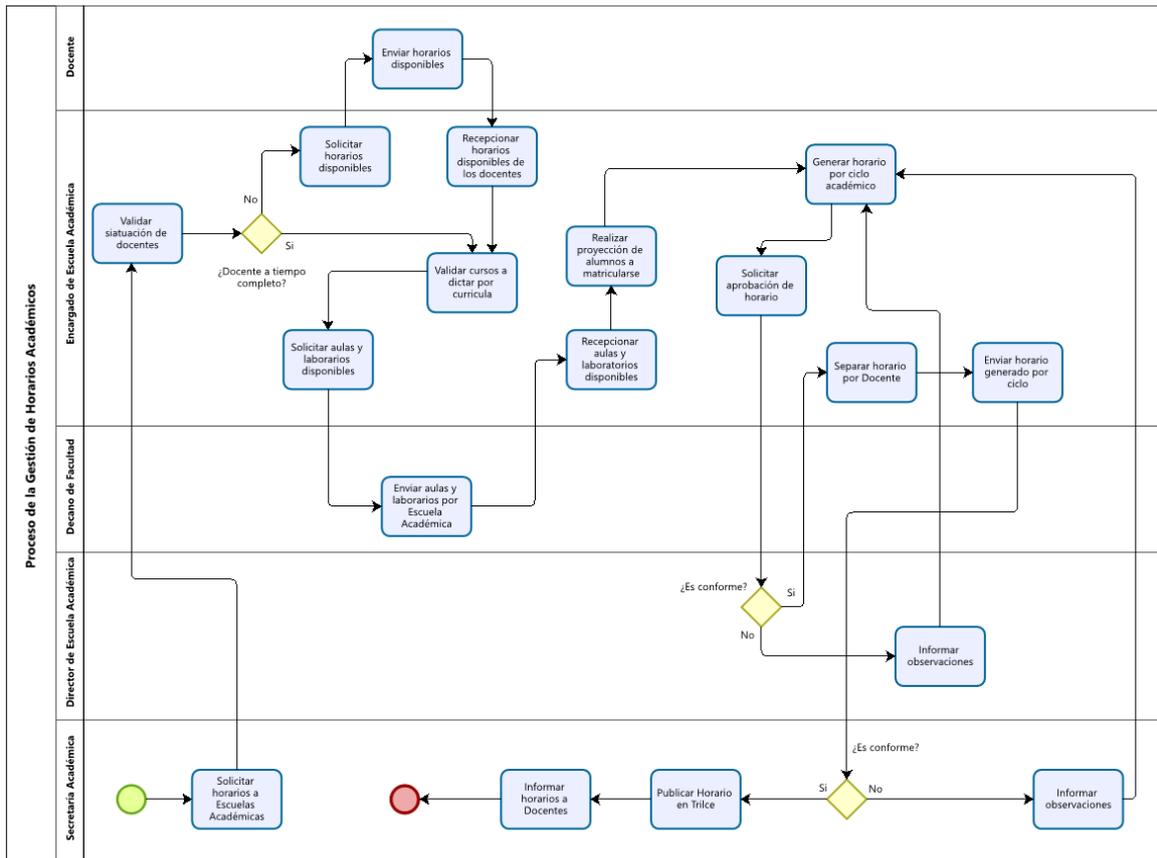
El 70% de los Encargados de elaborar los horarios manifiesta que existe un alto índice de errores después de haber presentado sus propuestas de horarios al inicio de cada ciclo a Secretaría Académica de la Facultad, siendo la falta de comunicación insuficiente entre escuelas para optar a asignar un horario en un ambiente que es compartido entre escuelas, esto es debido a la desactualización constante de ambientes compartidos disponibles que se utilizan para programar un horario.

**c. Demora en la elaboración de Formatos de Proyección de Secciones**

El 80% de Encargados de elaborar los horarios manifiesta que existe retraso en la presentación del formato de proyección de secciones, siendo la fecha de presentación inapropiada; ya que se solicita 10 a 15 días antes de que culmine el ciclo regular, y para ello es necesario utilizar datos históricos y así obtener un porcentaje promedio de aceptación, esto se debe a que no se sabe con exactitud la cantidad de alumnos por Sección y ambientes de Teoría y Práctica que estudiarán el siguiente semestre.

**d. Personal encargado de elaboración de horarios no satisfecho.**

El 95% de Encargados de elaborar los horarios académicos manifiesta que existe elevada carga laboral, presión por parte de Vicerrectorado Académico y de Secretaría Académica para la generación de horarios y proyecciones, siendo insuficiente el tiempo para realizar estos documentos, y por ende existe trabajo acumulado y esto hace que la labor se continúe en el hogar, esto se debe a que hay insuficiente apoyo humano y virtual.



Powered by  
bizagi  
Modeler

Figura 1. Flujograma del Proceso de la Gestión de Horarios Académicos

### Indicadores:

Tiempo de generación de horarios académicos (Paredes Salazar, 2015), Cantidad de errores en la elaboración de horarios (Paredes Salazar, 2015), Tiempo de generación de formatos de proyección de secciones (Garcia Requena, 2017), Nivel de satisfacción del personal encargado de la elaboración de horarios. (Riquelme, 2018).

De continuar con esta situación el personal que labora en la Facultad de Ingeniería seguirá con esa deficiencia en los horarios, ocasionando que tiempo de elaboración sea mayor y los estudiantes no estén satisfechos con el servicio brindado.

De lo anterior, podemos ver que se necesita implementar una solución para realizar un Sistema Web para la Gestión de Horarios Académicos, en el área

que generan los horarios con el fin de mejorar la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, sede Trujillo – La Libertad.

## **1.2. Formulación del Problema**

Conociendo los antecedentes del estudio y su importancia, podemos plantear las siguientes preguntas:

El problema general es: ¿De qué manera el uso de un Sistema Web, usando SCRUM, mejora la Gestión de Horarios Académicos de las Facultades de una Universidad?

Los problemas específicos son: ¿De qué manera el uso de un Sistema Web, usando SCRUM, disminuirá el tiempo de generación de horarios académicos para la Gestión de Horarios Académicos de las Facultades de una Universidad?, ¿De qué manera el uso de un Sistema Web, usando SCRUM, disminuirá la cantidad de errores en la elaboración de Horarios de las Facultades de una Universidad?, ¿De qué manera el uso de un Sistema Web, usando SCRUM, disminuirá el tiempo de generación del Formato de Proyección de Secciones de las Facultades de una Universidad?, ¿De qué manera el uso de un Sistema Web, usando SCRUM, Incrementará el nivel de satisfacción del personal encargado de la elaboración de Horarios de las Facultades de una Universidad?

## **1.3. Objetivos**

El objetivo general es Mejorar la Gestión de Horarios Académicos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo usando SCRUM, a través de la implementación del Sistema Web de Gestión de Horarios Académicos

Los objetivos específicos son: Reducir el tiempo de generación de horarios académicos, reducir la cantidad de errores en la elaboración Horarios, reducir el tiempo de generación del Formato de Proyección de Secciones e incrementar el nivel de satisfacción del personal encargado de la elaboración de Horarios.

#### **1.4. Justificación**

Justifica socialmente porque la Facultad de Ingeniería como también las demás Facultades son de suma importancia para esta institución Universitaria y para sociedad Estudiantil, es por ello que esta investigación tiene una alta relevancia social ya que permitirá brindar a los alumnos y docentes una mejor atención y por ende presentar en nuestra sociedad a una Institución Universitaria capaz de satisfacer las necesidades de sus alumnos obteniendo una ventaja competitiva ante el mercado que lo rodea.

Se justica desde el punto de vista operativo porque este sistema será muy fácil de utilizar ya que no necesitara de mucha capacitación para las personas que son encargadas de la elaboración de horarios Académicos. Así mismo se tendrá información en tiempo real, ya que habrá una comunicación local sobre los movimientos que se realicen en cada escuela académica profesional evitando así que se generen horarios en un solo ambiente.

Además, se reducirá el tiempo de generación de horarios académicos, reducir el número de errores que se generen al momento de crear los horarios académicos, reducir el tiempo que se emplea en generar el formato de proyección de secciones que se solicita por Vicerrectorado Académico y También se incrementará el nivel de satisfacción del personal encargado (usuarios) de realizar la elaboración de horarios.

Desde el punto de vista tecnológico el interés principal de esta investigación es que la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo sobresalga de las demás Facultades dentro de la institución como también fuera de ella, estableciéndose a la vanguardia de las demás instituciones de educación universitaria, trayendo consigo la mejora en los errores de la elaboración de horarios y así lograr una información rápida, eficaz y confiable para los alumnos y docentes que son los que se favorecerán de esta información. Para el desarrollo de este Sistema Web se utilizará herramientas tecnológicas que están marcando tendencias actuales, tales como: MySQL, Lenguaje de Programación PHP, Yii Framework 2, NetBeans 11, Servidores y Hostings.

Finalmente se justifica económicamente; que el desarrollo y la puesta en marcha del Sistema de Gestión de Horarios Académicos, permitirá reducir el tiempo laboral a las personas que están encargadas de elaborar la programación de los horarios, para así aprovechar el tiempo restante y a la vez aumentar la productividad en tareas o labores que dejaron pendientes por el motivo de la elaboración de horarios.

Finalmente, esta investigación colaborara a la disminución del gasto que se genera en las impresiones que se realizan para las presentaciones de propuesta de horarios a Secretaría Académica.

### **1.5. Hipótesis**

La hipótesis general es: Si se usa un Sistema Web para la Gestión de Horarios Académicos, usando SCRUM mejora el proceso de las Facultades de una Universidad.

Las hipótesis específicas son: Si se usa un Sistema Web para la Gestión de Horarios Académicos, usando SCRUM, entonces disminuye el tiempo de generación de horarios Académicos de las Facultades de una Universidad, si se usa un Sistema Web para la Gestión de Horarios Académicos, usando SCRUM, entonces disminuye la cantidad de errores en la elaboración de Horarios de las Facultades de una Universidad, si se usa un Sistema Web para la Gestión de Horarios Académicos, usando SCRUM, entonces disminuye el tiempo de generación del formato de proyección de Secciones de las Facultades de una Universidad, si se usa un Sistema Web para la Gestión de Horarios Académicos, usando SCRUM, entonces incrementa el nivel de satisfacción del personal encargado de la elaboración de los horarios de las Facultades de una Universidad.

## II. MARCO TEÓRICO

A medida que el mundo espera cambios importantes en los procesos, es imperativo alinear los objetivos organizacionales con los del sector tecnológico, para mejorar la calidad de atención, garantizar la satisfacción del personal que labora, identificar los puntos clave para ahorrar costos y el crecimiento organizacional, la integración de procesos, la competencia por la innovación y la globalización.

Llevar un control de las actividades que se realiza en una organización es muy importante, esto facilita el control lectivo a nivel gerencial.

El objetivo de este proyecto de investigación es mejorar la Gestión de Horarios Académicos de las facultades de una universidad, en específico a la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo, para ello se planteó desarrollar un Sistema de Gestión de horarios que permita mejorar la Gestión de Horarios Académicos de las facultades de una universidad.

Se realizó una selección de antecedentes Nacionales e Internacionales propicios para esta investigación, cada uno de ellos hizo un aporte muy interesante para con la metodología, información y diseño.

Revisando un poco investigaciones a **nivel nacional**, en referencia a los trabajos previos revisados se tomó en cuenta la investigación de (CHINO, y otros, 2019) Esta investigación pretende dar un aporte para lograr una administración de la carga lectiva y horarios académicos de manera eficiente y eficaz. Se investigó la relación existente entre un sistema con algoritmos genéticos y la administración de los procesos académicos, mediante una investigación de tipo aplicada, transversal, cuantitativa, descriptiva y de campo, con un diseño de investigación correlacional. Asimismo (CRUZ, y otros, 2018) quien su propósito específico es evaluar la situación actual del proceso de programación académica, como también los indicadores actuales del proceso e identificar los beneficios de una descripción general del proceso de planificación del estudio de la Facultad de Ciencias Empresariales. También (RODAS TIRADO, y otros, 2017). “su objetivo principal es resolver los problemas asociados a la creación de un sistema de horarios universitarios que

está vigente en la Universidad de Ciencias y Humanidades. El problema consiste en la asignación de un grupo de recursos dentro de un periodo de tiempo limitado y cumplir plenamente con el conjunto de limitaciones que a menudo ocurren en un entorno académico. Con base en los beneficios de su uso y la necesidad de elegir por un sistema para asignar horarios adecuados, se desarrolla un modelo matemático para identificar las restricciones necesarias que serán consideradas en la programación posterior”.

Este precedente proporcionó una utilidad mediante algoritmos genético basados en el modelo matemático de gestión de incidentes, aporta mejoras y presenta un sistema de calidad basado en estándares de calidad. Asimismo (FLORES CHAVEZ, y otros, 2017) su contribución sugirió que se trata de un tema complejo con muchas limitaciones, donde se ha podido realizar alguna de ellas como, por ejemplo, el dictado del curso se daba en bloques horarios continuos. El dictado de cursos se da de preferencia sin bloques horarios vacíos, el dictado del curso se da de manera más apropiada, etc. Con la implementación de este sistema se consiguió reducir el tiempo requerido para crear horarios. Tanto en teoría como en el laboratorio se evita el cruce de tiempo entre lecciones y sala de dictado. Otro resultado es (NUÑEZ WAGNER, 2017) que optimizó e influyó satisfactoriamente la programación de horarios de los tutores haciendo uso de un sistema que controla los Horarios Académicos. También tenemos a (BLAS, 2016) que se basó en los algoritmos genéticos para desarrollar un sistema inteligente para la generación, satisfaciendo las necesidades de los miembros de cada facultad en diferentes universidades nivel nacional. Se evita el cruce de horarios entre cursos y aulas de dictado, tanto teoría como para el laboratorio.

En el **ámbito internacional** tenemos a (GUERRERO LOMAS, y otros, 2016) tiene como objetivo encontrar solucionar los problemas de programación horaria universitaria. El problema es asignar un conjunto de recursos por grado. Ésta es la importancia de resolver problemas con un tiempo mínimo del personal y errores al implementar este proceso de planificación. Durante la investigación, se comparó varias técnicas de búsqueda y optimización conocidas, como la búsqueda tabú, los algoritmos meméticos y los algoritmos

genéticos, para determinar cuál tenía características especiales. Una vez realizada esta comparación, se decidió utilizar un algoritmo genético perteneciente a un grupo de técnicas de supersimulación que podría brindar la mejor solución a problemas costosos para los tipos de resultados. Teniendo en cuenta esto, se crea un prototipo en el que se implementa el algoritmo en C++, y luego de ejecutar algunas pruebas usando una función fitness, en comparación con la ejecución manual, el tiempo de prueba es diferente, se mejora la optimización y se reduce el tiempo.

Asimismo, tenemos a (PANCHANA FIGUEROA, 2016) que como objetivo el desarrollo de un sistema web para la planificación del docente; al mismo tiempo, se refactorizó del modelo de datos para obtener una aplicación que agilizará la programación de los profesores siendo estas los registros de aulas, docentes y carga de trabajo asignado, y se debe realizar un proceso ordenado. Para tener un control organizado sobre los datos. Por otro lado, tenemos a (LOZANO ORELLANA, 2015) “el objetivo es facilitar a los usuarios la creación de horarios de manera más eficiente y en menos tiempo que el disponible actualmente. Para lograr este objetivo, se creó un sistema desarrollado con VISUAL STUDIO utilizando la base de datos SQLSERVER. Los métodos utilizados son el trabajo de campo (estudios de viabilidad) y las metodologías de cascada. Esto incluye la investigación, preparación y desarrollo que se lleva a cabo a través de una serie de procesos dirigidos a optimizar el proceso de programación”. Otro resultado es (Campoverde Ramos, 2015) “tiene como finalidad la automatización del proceso de elaboración de horarios académicos de una facultad, esto simplifica el proceso de creación y ejecución de programas para profesores y estudiantes. En cualquier momento a través de este sistema web. Este antecedente contribuye al estudio correcto, uso e implementación de los sistemas de gestión del tiempo académico mediante automatización de los procesos que se desarrollan dentro de cada facultad”. Asimismo, tenemos a (Paredes Salazar, 2015), su principal objetivo es desarrollar un sistema para crear y distribuir horas lectivas, la cual permitirá automatizar el mencionado proceso que se lleva a cabo semestralmente.

Describiremos algunos conceptos fundamentales de la **Variable Dependiente**, **Sistema de gestión de Horarios Académicos**, se “define como un Sistema de Registro Académico que toma en cuenta los requerimientos de la institución en la que es implementada. Es una herramienta ideal para secretarios Académicos, con muchos beneficios como: Tiempos de procesos reducidos y optimización, disminución de recursos físicos y humanos, reemplazo procesos manuales. La información que es generada por el sistema ayuda considerablemente en la toma de decisiones de muchos departamentos universitarios” (HENRIQUEZ MONGUE, y otros, 2007).

“Es un sistema computarizado que tiene procedimientos implementados para obtener horarios de manera rápida y eficiente con la mejor opción” (Campoverde Ramos, 2015).

- Características

Según (Ancajima Barrientos, 2014), un software para la generación de horarios debe de llevar consigo ciertas características, entre las cuales tenemos:

- Permitir mejorar los procesos para la selección y programación de horario, adaptándose siempre a las condiciones que existen en cada institución.
- Brindar la facilidad a los usuarios en la creación y control de recursos humanos académicos bajo una interfaz fácil uso.
- Mejorar el tiempo en la generación de horarios para cada periodo académico.
- Extraer información a modo de reportes de los resultados con facilidad y rapidez.

- Módulos

Según (Campoverde Ramos, 2015), un Sistema de Gestión de Horarios Académicos tiene adicionalmente los siguientes módulos:

- **Módulo de Docentes:** Destinado a la gestión de la información relacionada con el docente.
  - **Módulo de Aulas:** Destinado a la gestión de aulas que serán usadas para el dictado las clases.
  - **Módulo de Asignaturas:** Destinado a la gestión de las asignaturas que se dictarán durante un periodo.
- Beneficios

Para (Campoverde Ramos, 2015), la implementación de un sistema generador de horarios académicos cuenta los principales beneficios:

- Agilizar actividades de los administrativos responsables en generar los horarios académicos.
- Se mejorará los recursos tales como el tiempo, dinero; como también se tendrá una mejor organización en la asignación de las aulas.
- Siempre se podrá disponer la información de los docentes por cada facultad y los horarios de clases que tiene cada uno.

Según (Rincon Piracum, y otros, 2008) también describe los siguientes beneficios:

- Tener la programación de horarios y los procesos de selección de una manera sistematizada da mayor optimización y productividad durante la asignación de horarios para los docentes.
- Mejora significativa a lo largo del tiempo durante la implementación del proceso de selección y programación de tutores.

También tenemos a (Rodríguez, y otros, 2010), que expone algunos beneficios adicionales:

- Agilidad y rapidez considerable en la configuración de cada horario y en cada carrera, evitando así conflictos y/o cruces en los mismos.

- Se logra una mejor eficiencia y organización durante el proceso de asignación de aulas y laboratorios, mejorando el tiempo y esfuerzo que se tenía al inicio de cada nuevo periodo.

Por otro lado, tenemos los conceptos de la investigación sobre la **variable Independiente** que es necesario conocer qué son **Sistemas Web**, según (Mora Lujan, 2010) Un sistema web es un sistema que no está desarrollado en una plataforma o sistema operativo, sino que está montado en un servidor de Internet que tiene un diseño similar al de un sitio web y tiene mejores características que otros sistemas. Este tipo de páginas cuentan con una base de datos e información dinámica, cuya finalidad se aleja de la noción tradicional de páginas regulares. Estos tipos de sistemas son sitios web orientados al cliente auto localizados. Asimismo, tenemos a (Baez, 2012), Un sistema web, también conocido como "Aplicación Web", indica que es un sistema creado e instalado fuera de la plataforma o sistema operativo (Windows Linux). Más bien, se almacena en un servidor o una intranet (Red de Área Local) en Internet. Su apariencia es muy similar a las páginas web a las que estamos acostumbrados, pero en realidad los sistemas web tienen capacidades muy poderosas para responder a casos específicos. El sistema web se pueden utilizar con cualquier navegador web ( Chrome,Firefox, Internet Explore, etc.) independientemente del sistema operativo.

Para el desarrollo del sistema, se hace uso de **SCRUM**. "SCRUM es un marco de trabajo utilizado por los equipos para gestionar proyectos complejos. En definitiva, es una forma flexible de trabajar que tiene como objetivo entregar valor en un corto período de tiempo, basado en tres pilares: transparencia, testing y adaptación" (Abellán, 2020)

## **2.1. SCRUM**

### **2.1.1. Características**

Según (Requena Mesa, 2018), se destaca las siguientes características:

- Scrum tiene ciclos o sprints.
- En Scrum, trabajas con roles. En definitiva, un proyecto tiene varios roles encargados de diferentes tareas.

Por otro lado, según (Salismey, 2021) “menciona que las siguientes características pueden desarrollarse y atribuir sin problema en cualquier industria”:

- Cómo promover la colaboración y la autoorganización. Los miembros del equipo trabajan juntos para desarrollar proyectos, compartir ideas y explorar.
- El equipo de Scrum gestiona sus propias actividades, todo dentro de un marco de tiempo específico
- En Scrum, los clientes reciben continuamente versiones funcionales de su producto final a través de ciclos incrementales (sprint) que se ejecutan semanalmente o como máximo mensualmente.
- Los sprints se repiten hasta que el equipo Scrum es capaz de desarrollar todas las especificaciones necesarias para el proyecto
- En Scrum, adaptarse a las condiciones del mercado es particularmente importante. Se realizan cambios durante y después del ciclo de desarrollo del producto para lograr esto.
- Scrum se enfoca en diseñar soluciones innovadoras y funcionales en el menor tiempo posible, ofreciendo una respuesta rápida y eficiente al cambio.
- Uno de los principales objetivos de este enfoque es brindar un alto valor comercial a los clientes en un corto período de tiempo.

- Se lleva a cabo una reunión de seguimiento una vez al día en 15 minutos. El objetivo es obtener comentarios sobre el progreso del equipo y cualquier obstáculo.
- El tamaño del equipo Scrum es un factor determinante. Los equipos pequeños pueden no tener las habilidades para desarrollar los productos y servicios necesarios, y los equipos grandes pueden fallar en su trabajo al ser difíciles de cooperar. Por lo tanto, el tamaño óptimo suele ser de 6 a 10 personas.

### **2.1.2. Ventajas**

Según (Abellán, 2020), SCRUM proporciona las principales:

- Scrum es simple para el aprendizaje; define roles, objetivos y herramientas, y que a su vez están estrechamente relacionados con la forma en que trabaja en su vida diaria.
- Los clientes pueden empezar a utilizar el producto de forma inmediata.
- Proceso simplificado porque el valor se suministra con frecuencia.
- Los clientes a menudo revisan los proyectos, lo que reduce la posibilidad de eventos inesperados o inesperados.

### **2.1.3. Fases**

Según (Scrum Manager, 2021), SCRUM contiene las siguientes fases:

#### **2.1.3.1. Pre-Juego**

- **Planificación:** Defina una nueva instancia usando estimaciones y programas basados en la pila actual.

El procedimiento de planificación es el siguiente:

- Crear una lista del backlog completo.
- Especifique la fecha que se entregará y las características para diferentes versiones.

- Seleccionar un equipo o equipo para desarrollar una nueva versión.
  - Evaluación y gestión adecuadas de riesgos.
  - Estimar el costo de la instancia, incluyendo desarrollo, documentación, marketing, capacitación y distribución.
  - Liderazgo de proyectos y capacidad para igualar las fuentes de capital
- **Arquitectura:** El diseño implementa la función de pila. Esta fase implica cambios generales de arquitectura y diseño.

Las fases de diseño y arquitectura son las siguientes:

Revisar los elementos del backlog en el lanzamiento.

- Identificar las modificaciones necesarias para el establecimiento de la cartera de pedidos.
- Analizar el dominio para añadir requisitos durante el desarrollo, actualización o mejora.
- Restricciones para soportar nuevos contextos y nuevas necesidades.
- Identificar impedimentos de desarrollo y/o revisión.
- Reunión de validación del proyecto. Cada equipo informa los cambios realizados en la cartera de pedidos e identifica las tareas que se pueden reasignar.

#### **2.1.3.2. Juego**

- **Desarrollo de Sprints:** El desarrollo de nuevas versiones de funciones siempre toma en cuenta el tiempo, los requisitos, los costos y simultaneidad. Al tomar en cuenta estas variables se podría definir el final de este período. El sistema se expande en función de las iteraciones o sprints.

En la fase de desarrollo, se considera un ciclo de trabajo iterativo. Se necesitan funcionalidad y calidad para manejar estas inferencias a tiempo. Esto a menudo se conoce como ingeniería competitiva.

Este paso ejecuta los siguientes macroprocesos:

- Reuniones con el o los equipos de trabajo para verificar y revisar la planificación de los lanzamientos de versión.
- Distribuir, revisar y adaptar categorías de productos compatibles en desarrollo.
- Sprints repetitivos hasta que la entrega del producto sea considerado apto para su distribución.

Uno o más equipos pueden llevar a cabo un sprint, en donde irán realizando:

- **Desarrollo:** Se proporciona una acumulación de requisitos para módulo, análisis de dominio, diseño, desarrollo, implementación, prueba y documentación de cambios. Consiste en descubrimientos, invenciones y microprocesadores de implementación.
- **Envoltura:** Al cerrar el módulo, crea un nuevo archivo ejecutable que contiene los cambios realizados durante el desarrollo.
- **Revisión:** Sesiones con todos los equipos para planificar el trabajo, monitorear el progreso, identificar y resolver problemas potenciales y agregar nuevos elementos al backlog. Además, se identifican los riesgos y la justificación adecuados.
- **Ajuste:** Recopilar e integrar información de las evaluaciones de cada módulo relevante.

Cada sprint es continuo y sus características son:

- Participa todo el equipo.
- En el proceso de evaluación se pueden incluir clientes, gerentes, operadores, etc.
- Durante la revisión, se pueden evidenciar algunos cambios en el backlog, como también incluir nuevos elementos.
- Se establece la fecha de revisión en base a la complejidad y al progreso de este. Normalmente cada sprint puede durar entre 1 a 4 semanas.

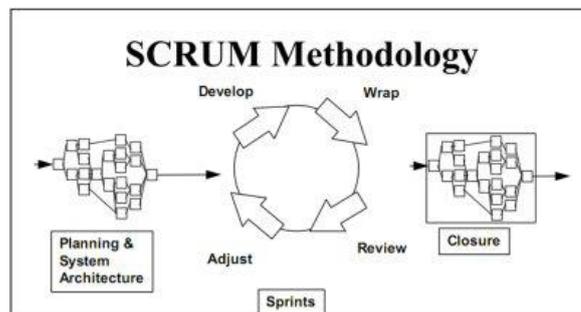


Figura 2. SCRUM

### 2.1.3.3. Post-Juego

- En esta fase, el producto creado se prepara para la creación de una nueva versión. Las actividades finales incluyen la preparación de la integración, las pruebas del sistema, la documentación del usuario, la capacitación y los materiales de marketing.

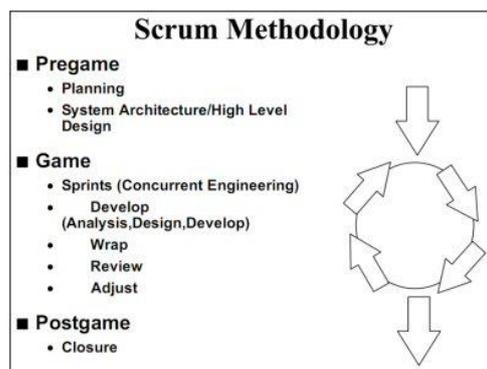


Figura 3. Fases de SCRUM

#### 2.1.4. Artefactos

Según (Sordo, 2021) SCRUM lleva a cabo los principales artefactos:

- **Visión de producto.** Esta es una breve descripción de las necesidades del propietario del producto y tiene el efecto de establecer metas. Debería ser fácil de recordar para todos los miembros del equipo.
- **Pila de producto.** Todos estos son requisitos aprobados por el propietario del producto y, entre otros aspectos, dependen de sus necesidades, las condiciones del mercado y las tecnologías disponibles.
- **Meta del sprint.** Esto ayuda a concentrarse en lo que está sucediendo en cada sprint y puede ser configurado por un equipo que trabaja con el propietario del producto.
- **Definición de «listo» o «realizado».** Si el equipo anuncia una fase de proyecto o producto como "entregada", debe saber cuáles son los criterios de aprobación. Por lo general, el control de calidad también requiere pruebas, aprobación del propietario del producto y documentación de fabricación completa.
- **Incremento.** Esta es la tendencia de las partes utilizables del producto después de cada sprint.
- **Gráfico de avance.** Este es un paso adelante en el proceso de trabajo, especialmente la reducción de pilas de productos. Si la pila comienza con un requisito de 10, el proyecto terminará gradualmente hasta llegar a 0.

Asimismo, tenemos conceptos fundamentales de los **Indicadores**:

**Reducir el tiempo de generación de horarios académicos.** (Paredes Salazar, 2015), indica que el horario completo muestra que cada semestre puede gobernar con éxito la vida de miles de estudiantes y cientos de

maestros cada hora. Como herramienta poderosa, puede crear o cancelar fácilmente sus escenarios de enseñanza y aprendizaje.

Uno de los grandes problemas al crear un horario es encontrar un algoritmo o método que sea lo suficientemente general como para crear un horario que se adapte a todos los problemas y restricciones, es decir, si el horario es completamente genérico. Evidentemente, la alternativa es seguir desarrollando algoritmos especializados y aislados siempre que surjan problemas de planificación

**Reducir la cantidad de errores en la elaboración de horarios.** (Paredes Salazar, 2015), se puede pensar en una asignación de horario como "una asignación limitada de recursos asignados a un objetivo particular durante un período de tiempo, llenando el grupo deseado tanto como sea posible". El plan es organizar una serie de eventos que imponen límites y recursos limitados durante un período de tiempo determinado.

**Reducir el tiempo de generación de formatos de proyección de secciones.** (García Requena, 2017), el propósito básico de un horario es manejar el tiempo, o mejor aún, aprovechar las unidades temporales. Por lo tanto, el horario de clase a menudo se entiende como una asignación razonable de tiempo dedicado a actividades de enseñanza / formación en una institución.

**Incrementar el nivel de satisfacción del personal encargado de la elaboración de horarios.** (Riquelme, 2018) "la satisfacción del personal se puede evaluar estudiando y observando el desempeño y actitud del trabajador. Un trabajador satisfecho mostrará actitudes positivas y uno no satisfecho mostrará actitudes negativas".

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de Investigación

- a. Tipo de Investigación: Aplicada
- b. Diseño de Investigación: Experimental Puro

#### Diseño de Post-prueba con grupo de control:

La manipulación de la variable independiente alcanza 2 niveles, presencia y ausencia.

<b>RG<sub>e</sub></b>	<b>x</b>	<b>O<sub>1</sub></b>
<b>RG<sub>c</sub></b>	<b>--</b>	<b>O<sub>2</sub></b>

Donde:

R = Elección aleatoria de los elementos del grupo

G<sub>e</sub> = Grupo de Estudio al que se le aplicará el estímulo (Sistema Web).

G<sub>c</sub> = Grupo de control al que no se le aplicará el estímulo (Sistema Web)

O<sub>1</sub> = Datos de la PostPrueba para los indicadores de la VD: mediciones postprueba del grupo experimental (G<sub>e</sub>).

O<sub>2</sub> = Datos de la PostPrueba para los indicadores de la VD: Mediciones postprueba del grupo de control (G<sub>c</sub>).

X = Sistema Web: Estímulo o condición experimental.

-- = Falta de estímulo o condición experimental.

Está conformado por un grupo experimental (Ge), una serie de actividades de procesos de Gestión de Horarios Académicos, a sus indicadores de Post-Prueba(O<sub>1</sub>), se le suministra un estímulo (X) para solucionar el problema del proceso, por último, se espera que se obtenga (O<sub>2</sub>).

## 3.2. Variables y Operacionalización

### 3.2.1. Variables

- **Variable Dependiente:** Gestión de Horarios Académicos
- **Variable Independiente:** Sistema Web.
- **Variable Interviniente:** SCRUM

#### Conceptualización de las variables

##### a. Variable Independiente: Sistema Web

Indicador: Presencia_Ausencia
Descripción: En este momento tiene el valor NO, es porque aún no existe el Sistema Web en la Facultad de Ingeniería. Y aún nos encontramos en la situación actual del problema. Cuando tome el valor SI, es porque ya se implementó el Sistema Web y se espera obtener los mejor resultados.

##### b. Variable Dependiente: Gestión de Horarios Académicos

Indicador	Descripción
Tiempo de generación de horarios Académicos.	Este indicador determina el tiempo total que tarda para generar los horarios académicos.
Cantidad de errores en la elaboración de horarios.	Permite conocer el promedio total de errores que se generan al momento de elaborar los horarios académicos.
Tiempo de generación de formatos de proyección de secciones.	Este indicador permite conocer el tiempo que se tarda en elaborar el formato de proyección de secciones.
Nivel de satisfacción del personal encargado de la elaboración de horarios.	Permite conocer el nivel de satisfacción del personal encargado de elaborar los horarios.

### 3.2.2. Operacionalización de la Variables.

- **Variable Independiente:** Sistema Web

Indicador	Índice
Presencia_Ausencia	No, Sí

- **Variable Dependiente:** Gestión de Horarios Académicos

Dimensión	Indicador	Índice	U. de Medida	Fórmula	U. Observación
<b>Tiempo</b>	Tiempo de generación de horarios académicos	[10-30]	Minutos	-----	Revisión manual
	Tiempo de generación de formatos de proyección de secciones.	[30-60]	Minutos	-----	Observación directa
<b>Errores</b>	Cantidad de errores en la elaboración de horarios	[0-3]	# Errores de la elaboración	-----	Revisión manual
<b>Satisfacción</b>	Nivel de Satisfacción	Totalmente de acuerdo, De acuerdo, Neutral, En desacuerdo, Totalmente en desacuerdo.	Escala de Likert	-----	Observación Directa

### 3.3. Población (Universo), muestra, muestreo y Unidad de Análisis

<b>Unidad Muestral</b>	Proceso de Gestión de Horarios Académicos <b>Restricciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Universidades Nacionales o Estatales</li><li>• Institutos Académicos</li><li>• Centros Educativos Nacionales o Particulares</li><li>• A nivel Perú</li></ul>
<b>Universo</b>	Todos los Procesos de Gestión de Horarios Académicos en Universidades nacionales o Estatales, Institutos Académicos, Centros Educativos Nacionales o Particulares a nivel de Perú. Debido a que no se puede conocer ni determinar la cantidad de procesos antes mencionados se tiene N = Indeterminado
<b>Muestra</b>	Procesos de Gestión de Horarios Académicos de las Facultades de una Universidad N = 30
<b>Tipo de Muestreo</b>	Aleatorio

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

<b>Técnicas</b>
Observación Directa
Observación Indirecta

### 3.5. Procedimientos

<b>Instrumentos</b>
Diario de campo
Fichas de Observación

### 3.6. Método de análisis de datos

#### 3.6.1. Las etapas para analizar los resultados utilizados son:

- **Fase 1:** Seleccionar un software apropiado para analizar los datos.
- **Fase 2:** Ejecución del programa: Minitab

- **Fase 3:** Exploración de los datos:
  - Analizar descriptivamente los datos de cada variable.
  - Visualizar los datos de cada variable.
- **Fase 4:** Analizar utilizando pruebas estadísticas las hipótesis planteadas (análisis estadísticos inferencial).
- **Fase 5:** Realizar análisis adicionales.
- **Fase 6:** Preparar los resultados para presentarlos (tablas, gráficas, figuras, cuadros, etc.)

### **3.6.2. Programa de análisis de datos**

- Minitab

### **3.6.3. Explorar los datos**

- Estadística Descriptiva para cada indicador
  - a. Distribución de frecuencia
  - b. Gráficas: histogramas, tipo pastel, tablas de frecuencia y polígonos de frecuencia.
  - c. Medidas de tendencia central: moda, mediana y media
  - d. Medidas de la variabilidad: el rango, las desviación estándar o características y la varianza
  - e. Otras estadísticas descriptivas: la asimetría y la curtosis

### **3.6.4. Analizar las hipótesis planteadas mediante pruebas estadísticas (análisis estadístico inferencial)**

La estadística inferencial es usada para:

- Probar hipótesis poblacionales.
- Estimar parámetros.

**Nivel de Significancia o Significación:** El nivel de significancia de 0.05.

**Prueba de Hipótesis:** Hay dos tipos de análisis estadísticos que pueden realizarse:

- **Los análisis paramétricos:** Prueba T-Student
- **Los no paramétricos:** U de Mann - Whitney

### **3.7. Aspectos Éticos**

En esta tesis se tuvieron las siguientes recomendaciones éticas:

- Se respetó los derechos de autor de las fuentes utilizadas, toda la fuente de información fue citada en base a las normas ISO 690.
- La información recolectada es veraz.
- Toda fuente de información fue referenciada al final de la investigación.
- Se protegió la privacidad personal durante el estudio y análisis de la investigación.
- Preservación de la confidencialidad.
- Código de Ética UCV.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados

Resultado PostPrueba del Gc y PostPrueba del Ge para los I1, I2, I3 y I4

Tabla 1. Resultados de PostPrueba

N°	I.1: Tiempo de Generación de Horarios Académicos (segundos)		I.2: Cantidad de errores en la Elaboración de Horarios (segundos)		I.3: Tiempo de Generación de Formatos de proyección de Secciones (segundos)		I.4: Nivel de Satisfacción	
	PostPrueba del Gc	PostPrueba del Ge	PostPrueba del Gc	PostPrueba del Ge	PostPrueba del Gc	PostPrueba del Ge	PostPrueba del Gc	PostPrueba del Ge
1	1360	505	1020	511	690	345	En desacuerdo	De acuerdo
2	1280	490	1130	607	738	369	En desacuerdo	De acuerdo
3	1487	670	936	497	1164	582	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
4	1090	358	1574	649	898	449	En desacuerdo	De acuerdo
5	1000	467	1794	692	610	305	En desacuerdo	De acuerdo
6	1150	529	1008	507	572	286	De acuerdo	De acuerdo
7	936	368	1170	601	1158	579	En desacuerdo	De acuerdo
8	992	538	1040	548	366	183	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
9	1293	781	1446	637	1034	517	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
10	1137	506	1185	492	1114	557	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
11	1098	637	1375	704	564	282	En desacuerdo	De acuerdo
12	1204	567	1458	597	408	204	neutral	Neutral
13	1097	597	1671	567	416	208	En desacuerdo	De acuerdo
14	930	369	1413	602	854	427	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
15	1080	450	1200	504	892	421	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
16	1300	460	1589	679	590	295	En desacuerdo	De acuerdo
17	1008	402	1637	627	580	425	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
18	1077	438	1325	619	370	182	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
19	1004	592	1265	714	800	440	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
20	1008	406	1798	504	1196	598	En desacuerdo	De acuerdo
21	1074	437	1689	673	1032	516	neutral	De acuerdo
22	954	377	1396	610	432	215	En desacuerdo	De acuerdo
23	1298	535	1987	504	1052	526	En desacuerdo	De acuerdo
24	1204	604	1237	406	370	189	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
25	1071	435	1648	789	988	500	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
26	1086	500	1540	684	880	445	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
27	1212	406	1894	827	537	258	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
28	1167	506	1758	637	759	377	En desacuerdo	De acuerdo
29	1049	719	1349	704	445	250	Totalmente en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
30	1128	437	1703	509	419	214	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo

## 4.2. Prueba de Normalidad

Para el I1, I2 y I3 usaremos la Prueba de Anderson – Darling.

### I<sub>1</sub>: Tiempo de generación de horarios académicos

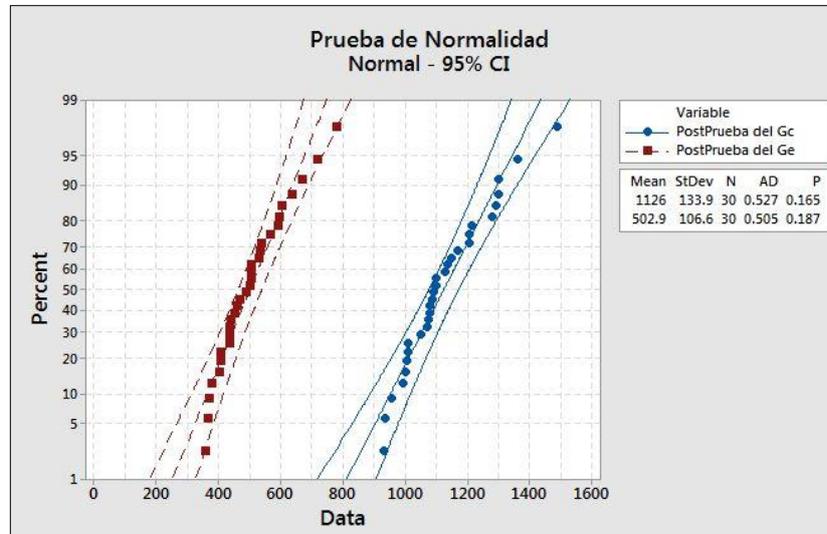


Figura 4. Prueba de Normalidad I<sub>1</sub>

Se ve que para el indicador, en la PostPrueba del Ge y la PostPrueba del Gc,  $p(0.165 \text{ y } 0.187) > \alpha(0.05)$ . Por lo tanto, los valores del indicador tienen un comportamiento normal.

### I<sub>2</sub>: Cantidad de errores en la elaboración de horarios

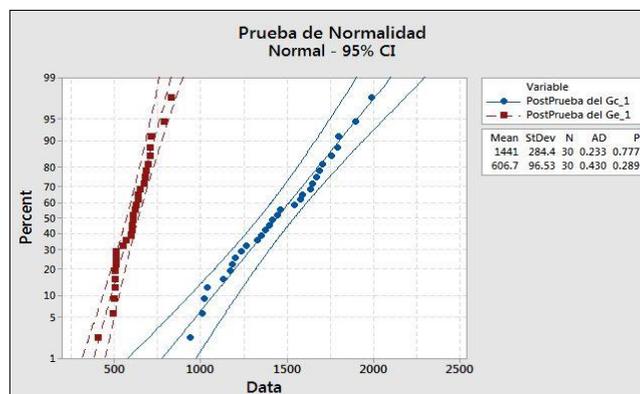


Figura 5. Prueba de Normalidad I<sub>2</sub>

Se ve que para el indicador, en la PostPrueba del Ge y la PostPrueba del Gc  $p(0.777 \text{ y } 0.289) > \alpha(0.05)$ . Por lo tanto, los valores del indicador tienen un comportamiento normal.

### I<sub>3</sub>: Tiempo de generación de formatos de proyección de secciones.

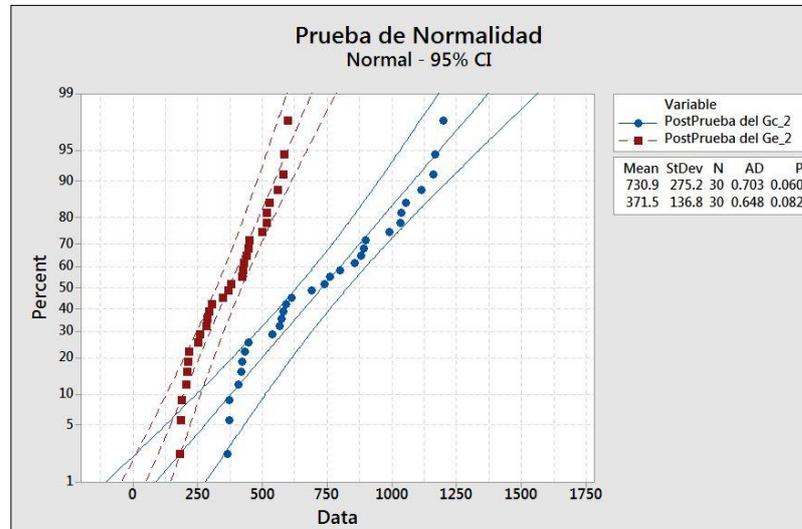


Figura 6. Prueba de Normalidad I<sub>3</sub>

Se ve que para el indicador, en la PostPrueba del Ge y la PostPrueba del Gc  $p(0.060 \text{ y } 0.082) > \alpha(0.05)$ . Por lo tanto, los valores del indicador tienen un comportamiento normal.

## 4.3. Análisis de Resultados

### 4.3.1. Indicador Tiempo de generación de horarios Académicos: I<sub>1</sub>

Tabla 2. Resultados de PostPrueba del Gc y PostPrueba del Ge para el I<sub>1</sub>

PostPrueba Gc	PostPrueba Ge	PostPrueba Gc	PostPrueba Ge
1360	505	505	505
1280	490	490	490
1487	670	670	670
1090	358	358	358
1000	467	467	467
1150	529	529	529
936	368	368	368
992	538	538	538
1293	781	781	781
1137	506	506	506
1098	637	637	637
1204	567	567	567
1097	597	597	597
930	369	369	369

1080	450	450	450
1300	460	460	460
1008	402	402	402
1077	438	438	438
1004	592	592	592
1008	406	406	406
1074	437	437	437
954	377	377	377
1298	535	535	535
1204	604	604	604
1071	435	435	435
1086	500	500	500
1212	406	406	406
1167	506	506	506
1049	719	719	719
1128	437	437	437
<b>1125.8</b>	<b>502.8</b>		
		<b>525</b>	
	16	19	30
	53.0	63.0	100

- El 53.0% de los **Tiempos de Generación de Horarios Académicos** en la PostPrueba del Grupo Experimental (Ge) fueron menores que su tiempo promedio.
- El 63.0% de los **Tiempos de Generación de Horarios Académicos** en la PostPrueba del Grupo Experimental (Ge) fueron menores que la Meta planteada.
- El 100% de los **Tiempos de Generación de Horarios Académicos** PostPrueba del Grupo Experimental (Ge) fueron menores que el Tiempo promedio en la PostPrueba del Grupo de Control (Gc).

#### 4.3.2. Indicador Tiempo de generación de horarios Académicos: I<sub>1</sub>

**Tabla 3.** Resultados de PostPrueba del Gc y PostPrueba del Ge para el I<sub>2</sub>

	PostPrueba Gc	PostPrueba Ge	
1020	511	511	511
1130	607	607	607
936	497	497	497
1574	649	649	649
1794	692	692	692
1008	507	507	507
1170	601	601	601

1040	548	548	548
1446	637	637	637
1185	492	492	492
1375	704	704	704
1458	597	597	597
1671	567	567	567
1413	602	602	602
1200	504	504	504
1589	679	679	679
1637	627	627	627
1325	619	619	619
1265	714	714	714
1798	504	504	504
1689	673	673	673
1396	610	610	610
1987	504	504	504
1237	406	406	406
1648	789	789	789
1540	684	684	684
1894	827	827	827
1758	637	637	637
1349	704	704	704
1703	509	509	509
1441.2	606.7		
		500	
	14	3	30
	47.0	10.0	100.0

- El 47.0% de las **Cantidades de errores en la elaboración de horarios** en la PostPrueba del Grupo Experimental (Ge) fueron menores que su tiempo promedio.
- El 10.0% de las **Cantidades de errores en la elaboración de horarios** en la PostPrueba del Grupo Experimental (Ge) fueron menores que la Meta planteada.
- El 100.0% de las **Cantidades de errores en la elaboración de horarios** PostPrueba del Grupo Experimental (Ge) fueron menores que el Tiempo promedio en la PostPrueba del Grupo de Control (Gc).

### 4.3.3. Indicador Tiempo de Generación de Formatos de Proyección de Secciones: I<sub>3</sub>

Tabla 4. Resultados de PostPrueba del Gc y PostPrueba del Ge para el I<sub>3</sub>

PostPrueba Gc	PostPrueba Ge		
690	345	345	345
738	369	369	369
1164	582	582	582
898	449	449	449
610	305	305	305
572	286	286	286
1158	579	579	579
366	183	183	183
1034	517	517	517
1114	557	557	557
564	282	282	282
408	204	204	204
416	208	208	208
854	427	427	427
892	421	421	421
590	295	295	295
580	425	425	425
370	182	182	182
800	440	440	440
1196	598	598	598
1032	516	516	516
432	215	215	215
1052	526	526	526
370	189	189	189
988	500	500	500
880	445	445	445
537	258	258	258
759	377	377	377
445	250	250	250
419	214	214	214
<b>730.9</b>	<b>371.5</b>		
		<b>400</b>	
	15	16	30
	50	53	100.0

- El 50.0% de los **Tiempos de Generación de Formatos de Proyección de Secciones** en la PostPrueba del Grupo Experimental (Ge) fueron menores que su tiempo promedio.
- El 53.0% de los **Tiempos de Generación de Formatos de Proyección de Secciones** en la PostPrueba del Grupo Experimental (Ge) fueron menores que la Meta planteada.

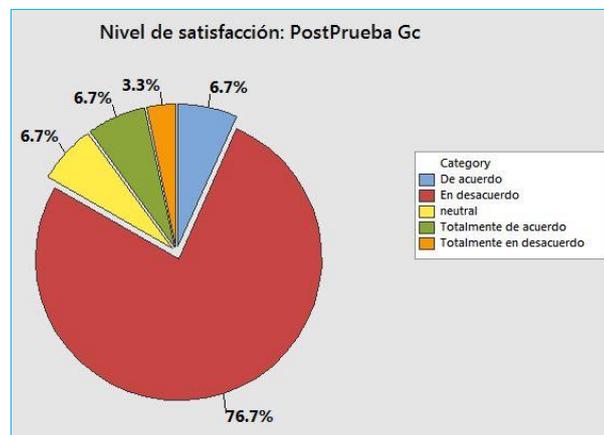
- El 100% de los **Tiempos de Generación de Formatos de Proyección de Secciones** PostPrueba del Grupo Experimental (Ge) fueron menores que el Tiempo promedio en la PostPrueba del Grupo de Control (Gc).

#### 4.3.4. Indicador Nivel de satisfacción: I<sub>4</sub>

##### Valores de la PostPrueba Gc

**Tabla 5. Medición PostPrueba Gc I<sub>4</sub>**

N° Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor	EnDe	EnDe	EnDe	EnDe	EnDe	DeA	EnDe	EnDe	EnDe	EnDe	EnDe	Neu	EnDe	TdA	EnDe
	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
	EnDe	DeA	EnDe	EnDe	EnDe	Neu	EnDe	EnDe	EnDe	EnDe	EnDe	TdA	EnDe	TeD	EnDe



**Figura 7. Nivel de Satisfacción PostPrueba Gc I<sub>4</sub>**

**Tabla 6. Resultado PostPrueba Gc I<sub>4</sub>**

Estado	Frecuencia
Totalmente de acuerdo	2
De acuerdo	2
Neutral	2
En desacuerdo	23
Totalmente en desacuerdo	1
<b>Total</b>	<b>30</b>

**Tabla 7. Resumen de PostPrueba Gc I<sub>4</sub>**

Estado	Frecuencia	%
Buenos	6	20
Malos	24	80
<b>Total</b>	30	100

- El 76.7 % del personal califica al nivel de satisfacción como “En desacuerdo”.
- El 6.7% del personal califica al nivel de satisfacción como “De acuerdo”.
- El 6.7% del personal califica al nivel de satisfacción como “Neutral”.
- El 6.7% del personal califica al nivel de satisfacción como “Totalmente de acuerdo”.
- El 3.3% del personal califica al nivel de satisfacción como “Totalmente en desacuerdo”.
- Solo 20% del personal determina que el nivel de satisfacción es “Buena”.
- El 80% del personal determina que el nivel de satisfacción es “Mala”.

**Valores de la PostPrueba Ge**

**Tabla 8. Medición PostPrueba Ge I<sub>4</sub>**

N° Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valor	DeA	DeA	TdA	DeA	DeA	DeA	DeA	TdA	TdA	TdA	DeA	Neu	DeA	TdA	TdA
	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
	DeA	TdA	TdA	TdA	DeA	DeA	DeA	DeA	TdA	TdA	TdA	TdA	DeA	TdA	TdA

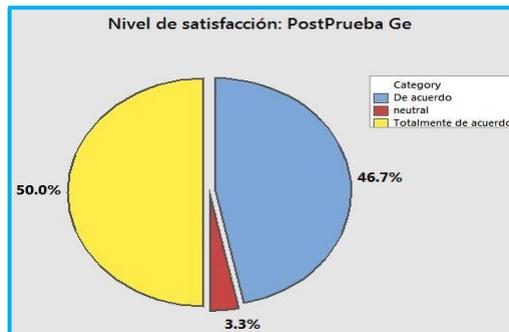


Figura 8. Nivel de Satisfacción PostPrueba Gc I<sub>4</sub>

Tabla 9. Resultado PostPrueba Ge I<sub>4</sub>

Estado	Frecuencia
Totalmente de acuerdo	15
De acuerdo	14
Neutral	1
En desacuerdo	0
Totalmente en desacuerdo	0
<b>Total</b>	<b>30</b>

Tabla 10. Resumen de PostPrueba Gc I<sub>4</sub>

Estado	Frecuencia	%
Buenos	30	100
Malos	0	0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

- El 3.3% del personal califica al nivel de satisfacción como “Neutral”.
- El 46.7% del personal califica al nivel de satisfacción como “De acuerdo”.
- El 50% del personal califica al nivel de satisfacción como “Totalmente de acuerdo”.
- El 100% del personal determina que el nivel de satisfacción es “Buena”.

#### 4.4. Contrastación de la Hipótesis

##### 4.4.1. Contrastación para la H<sub>1</sub>

H<sub>1</sub>: Si se usa un Sistema Web, usando Scrum, disminuye el **Tiempo de Generación de Horarios Académicos**.

**H<sub>i</sub>:** El uso de un Sistema Web disminuye el **Tiempo de Generación de Horarios Académicos**, (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba Gc).

Se realizó una medición sin la aplicación del Sistema Web (PostPrueba del Gc) y otra con la aplicación del Sistema Web (PostPrueba del Ge).

**Tabla 11.** Resultado de PostPrueba Gc H<sub>1</sub>

PostPrueba Gc	1360	1280	1487	1090	1000	1150	936	992	1293	1137	1098	1204	1097	930	1080
	1300	1008	1077	1004	1008	1074	954	1298	1204	1071	1086	1212	1167	1049	1128

**Tabla 12.** Resultado de PostPrueba Ge H<sub>1</sub>

PostPrueba Ge	505	490	670	358	467	529	368	538	781	506	637	567	597	369	450
	460	402	438	592	406	437	377	535	604	435	500	406	506	719	437

a) Planteamiento de las hipótesis Nula y Alterna:

**H<sub>0</sub>:** El uso de un Sistema Web incrementa el **Tiempo de Generación de Horarios Académicos**, (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba Gc).

**H<sub>a</sub>:** El uso de un Sistema Web disminuye el **Tiempo de Generación de Horarios Académicos**, (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba Gc).

$\mu_1$  = Media Poblacional del **Tiempo de generación de horarios Académicos** en la PostPrueba del Gc.

$\mu_2$  = Media Poblacional del **Tiempo de generación de horarios Académicos** en la PostPrueba del Ge.

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

**b) Criterios de decisión:**

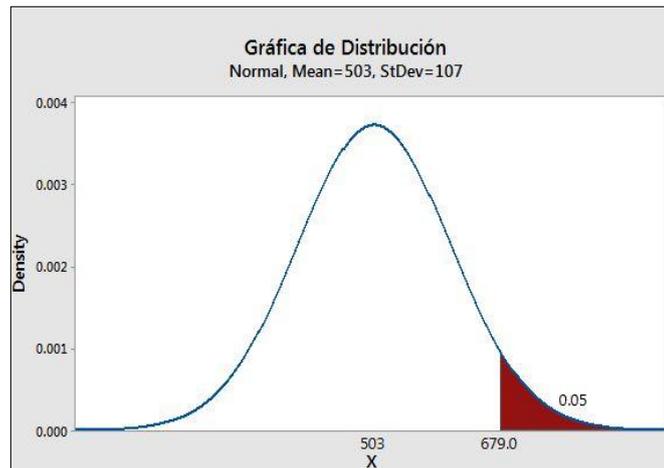


Figura 9. Criterios de Decisión para  $H_1$

**c) Cálculo:** Prueba t para medidas de 2 pruebas

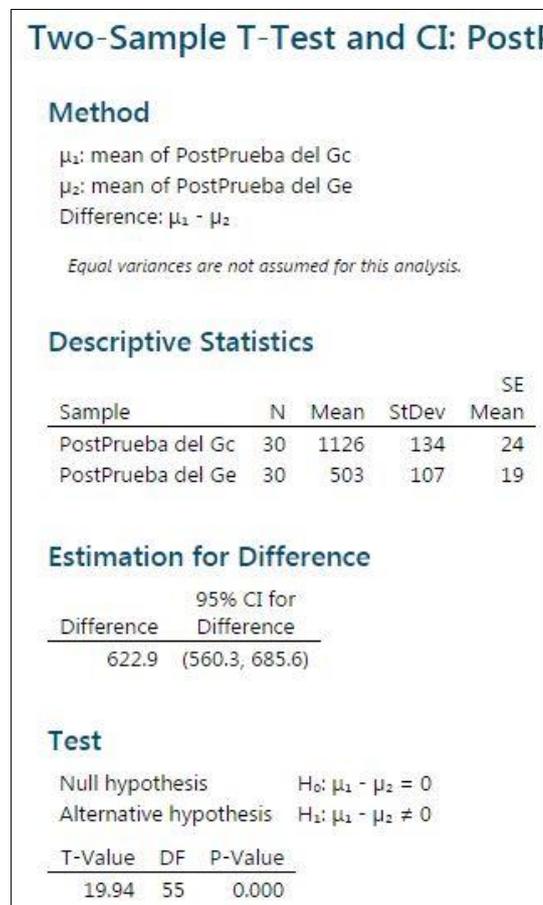


Figura 10. Prueba t para  $H_1$

d) Decisión estadística:

Puesto que el valor- $p = 0.000 < \alpha = 0.05$ , los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), y la hipótesis alterna ( $H_a$ ) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

#### 4.4.2. Contrastación para la $H_2$

**$H_2$ :** Si se usa un Sistema Web, usando Scrum, **disminuye la Cantidad de errores en la elaboración de horarios.**

**$H_i$ :** El uso de un Sistema Web **disminuye la Cantidad de errores en la elaboración de horarios**, (PostPrueba del  $G_e$ ) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba  $G_c$ ).

Se realizó una medición sin la aplicación del Sistema Web (PostPrueba del  $G_c$ ) y otra con la aplicación del Sistema Web (PostPrueba del  $G_e$ ).

**Tabla 13.** Resultado de PostPrueba  $G_c H_2$

PostPrueba $G_c$	1020	1130	936	1574	1794	1008	1170	1040	1446	1185	1375	1458	1671	1413	1200
	1589	1637	1325	1265	1798	1689	1396	1987	1237	1648	1540	1894	1758	1349	1703

**Tabla 14.** Resultado de PostPrueba  $G_e H_2$

PostPrueba $G_e$	511	607	497	649	692	507	601	548	637	492	704	597	567	602	504
	679	627	619	714	504	673	610	504	406	789	684	827	637	704	509

a) Planteamiento de las hipótesis Nula y Alterna:

**$H_0$ :** El uso de un Sistema Web incrementa la **Cantidad de errores en la elaboración de horarios**, (PostPrueba del  $G_e$ ) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba  $G_c$ ).

**$H_a$ :** El uso de un Sistema Web disminuye la **Cantidad de errores en la elaboración de horarios**, (PostPrueba del  $G_e$ ) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba  $G_c$ ).

$\mu_1$  = Media Poblacional de la **Cantidad de errores en la elaboración de horarios** en la PostPrueba del Gc.

$\mu_2$  = Media Poblacional de la **Cantidad de errores en la elaboración de horarios** en la PostPrueba del Ge.

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

b) Criterios de decisión:

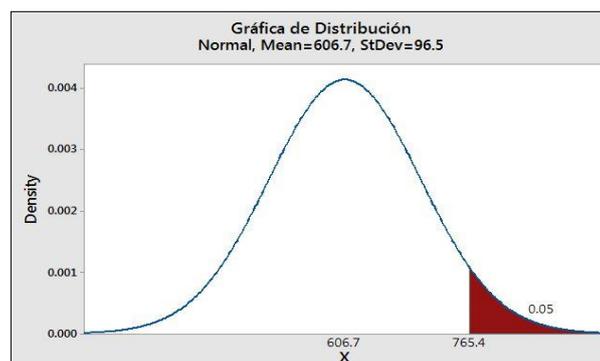


Figura 11. Criterios de Decisión para  $H_2$

c) **Cálculo:** Prueba t para medidas de 2 pruebas

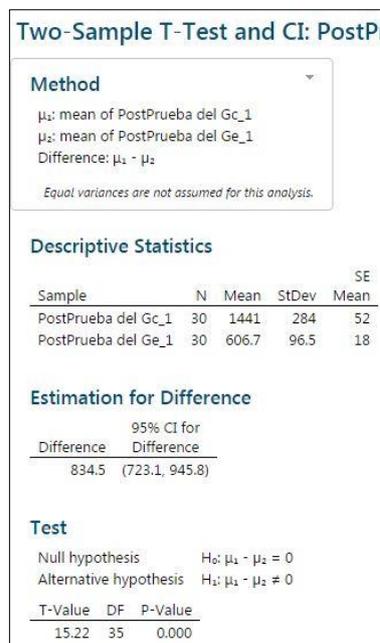


Figura 12. Prueba t para  $H_2$

d) Decisión estadística:

Puesto que el valor-p = 0.000 <  $\alpha$  = 0.05, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), y la hipótesis alterna ( $H_a$ ) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

#### 4.4.3. Contrastación para la $H_3$

**$H_3$ :** Si se usa un Sistema Web, usando Scrum, **disminuye el Tiempo de generación de formatos de proyección de secciones.**

**$H_i$ :** El uso de un Sistema Web **disminuye el Tiempo de generación de formatos de proyección de secciones**, (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba Gc).

Se realizó una medición sin la aplicación del Sistema Web (PostPrueba del Gc) y otra con la aplicación del Sistema Web (PostPrueba del Ge).

**Tabla 15.** Resultado de PostPrueba Gc  $H_3$

PostPrueba Gc	690	738	1164	898	610	572	1158	366	1034	1114	564	408	416	854	892
	590	580	370	800	1196	1032	432	1052	370	988	880	537	759	445	419

**Tabla 16.** Resultado de PostPrueba Ge  $H_3$

PostPrueba Ge	345	369	582	449	305	286	579	183	517	557	282	204	208	427	421
	295	425	182	440	598	516	215	526	189	500	445	258	377	250	214

#### a) Planteamiento de las hipótesis Nula y Alterna:

**$H_0$ :** El uso de un Sistema Web incrementa el **Tiempo de generación de formatos de proyección de secciones**, (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba Gc).

**$H_a$ :** El uso de un Sistema Web disminuye el **Tiempo de generación de formatos de proyección de secciones**, (PostPrueba del Ge) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba Gc).

$\mu_1$  = Media Poblacional del el Tiempo de generación de formatos de proyección de secciones en la PostPrueba del Gc.

$\mu_2$  = Media Poblacional del Tiempo de generación de formatos de proyección de secciones en la PostPrueba del Ge.

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

**b) Criterios de decisión:**

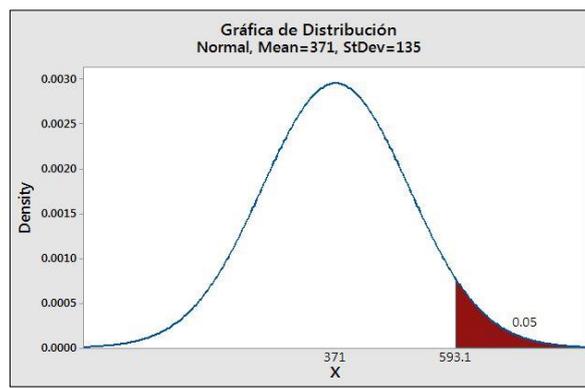


Figura 13. Criterio de decisión para  $H_3$

**c) Cálculo: Prueba t para medidas de 2 pruebas**

Two-Sample T-Test and CI: PostPr

**Method**

$\mu_1$ : mean of PostPrueba del Gc\_2  
 $\mu_2$ : mean of PostPrueba del Ge\_2  
 Difference:  $\mu_1 - \mu_2$

*Equal variances are not assumed for this analysis.*

**Descriptive Statistics**

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
PostPrueba del Gc_2	30	731	275	50
PostPrueba del Ge_2	30	371	137	25

**Estimation for Difference**

Difference	95% CI for Difference
359.5	(246.2, 472.7)

**Test**

Null hypothesis  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$   
 Alternative hypothesis  $H_a: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

T-Value	DF	P-Value
6.41	42	0.000

Figura 14. Prueba t para  $H_3$

**d) Decisión estadística:**

Puesto que el valor- $p = 0.000 < \alpha = 0.05$ , los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), y la hipótesis alterna ( $H_a$ ) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

**4.5.4. Contrastación para la  $H_4$ :**

Para este indicador usaremos una prueba no paramétrica: Mann – Whitney

**$H_4$ :** si se usa un Sistema Web, usando Scrum, aumenta el **Nivel de satisfacción del personal encargado en la elaboración de horarios.**

**$H_i$ :** El uso de un Sistema Web aumenta el **Nivel de satisfacción del personal encargado en la elaboración de horarios**, (PostPrueba del  $G_e$ ) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba  $G_c$ ).

Se realizó una medición sin la aplicación del Sistema Web (PostPrueba del  $G_c$ ) y otra con la aplicación del Sistema Web (PostPrueba del  $G_e$ ).

**Tabla 17. Resultado de PostPrueba  $G_c H_3$**

PostPrueba $G_c$	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	3	2	5	2
	2	4	2	2	2	3	2	2	2	2	2	5	2	1	2

**Tabla 18. Resultado de PostPrueba  $G_e H_3$**

PostPrueba $G_e$	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	3	4	5	5
	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	2	1	2

**a) Planteamiento de las hipótesis Nula y Alterna:**

**$H_0$ :** El uso de un Sistema Web disminuye el **Nivel de satisfacción del personal encargado en la elaboración de horarios**, (PostPrueba del  $G_e$ ) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba  $G_c$ ).

**$H_a$ :** El uso de un Sistema Web aumenta el **Nivel de satisfacción del personal encargado en la elaboración de horarios**, (PostPrueba del  $G_e$ ) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (PostPrueba  $G_c$ ).

$\mu_1$  = Media Poblacional del el Nivel de satisfacción del personal encargado en la elaboración de horarios en la PostPrueba del Gc.

$\mu_2$  = Media Poblacional del el Nivel de satisfacción del personal encargado en la elaboración de horarios en la PostPrueba del Ge.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a: \mu_1 > \mu_2$

**b) Criterios de decisión:**

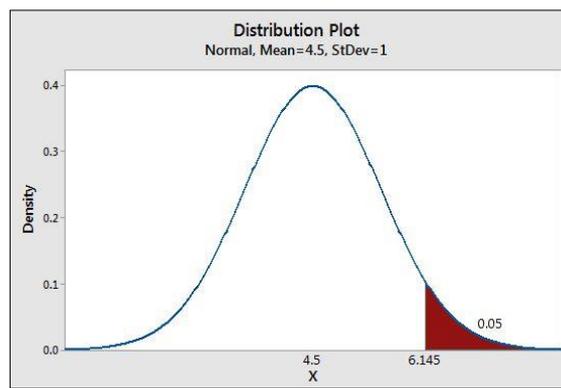


Figura 15. Criterio de decisión para H4

**c) Cálculo: Prueba Mann-Whitney**

Mann-Whitney: Gc, Ge		
<b>Method</b>		
$\eta_1$ : median of Gc		
$\eta_2$ : median of Ge		
Difference: $\eta_1 - \eta_2$		
<b>Descriptive Statistics</b>		
Sample	N	Median
Gc	30	2.0
Ge	30	4.5
<b>Estimation for Difference</b>		
Difference	CI for Difference	Achieved Confidence
-2	(-3, -2)	95.16%
<b>Test</b>		
Null hypothesis	$H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$	
Alternative hypothesis	$H_1: \eta_1 - \eta_2 \neq 0$	
Method	W-Value	P-Value
Not adjusted for ties	527.00	0.000
Adjusted for ties	527.00	0.000

Figura 16. Prueba Mann-Whitney para H4

**d) Decisión estadística:**

Dado que el valor- $p = 0.000 < \alpha = 0.05$ , los resultados muestran evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), y la hipótesis alterna ( $H_a$ ) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

## V. DISCUSIÓN

### 5.1. Indicador Tiempo de Generación de Horarios Académicos: $I_1$ Con Estadística Descriptiva

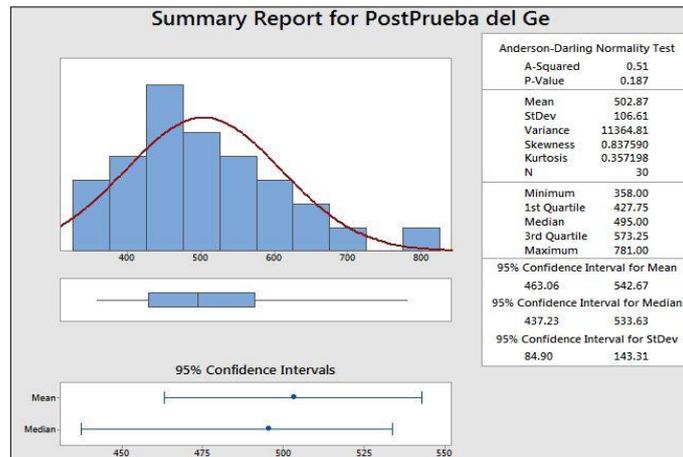


Figura 17.  $I_1$  con estadística descriptiva

Alrededor del 95% del Tiempo de generación de horarios académicos se encuentran dentro de 2 desviaciones estándar en función a la media, es decir, entre 463.03 y 542.67 segundos. La kurtosis = 0.35 evidencia que existen valores de tiempos con picos bajos. La Asimetría = 0.83759 evidencia que la mayoría de los Tiempos de generación de horarios académicos son bajos. El 1er cuartil (Q1) = 427.75 segundos muestra que el 25 % de los Tiempos de generación de horarios académicos es igual o menor que este valor. El 3er Cuartil (Q3) = 573.25 segundos muestra que el 75 % de los Tiempos de generación de horarios es igual o menor que este valor.

Estos resultados son similares a los de Paredes Salazar (2015), que en su investigación sobre el Sistema de Asignación de Horarios Académicos, hay una reducción en el Tiempo de Generación de Horarios Académicos según la media obtenida de 940 segundos, y comparando con el  $I_1$  se tiene una media de 502.87 segundos lo cual se tiene una reducción significativa del Tiempo de Generación de Horarios Académicos.

## 5.2. Indicador Cantidad de Errores en la elaboración de Horarios: I<sub>2</sub> Con Estadística Descriptiva

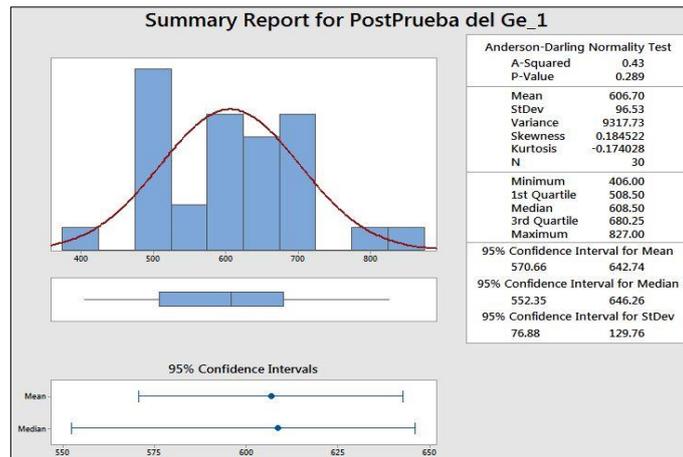


Figura 18. I<sub>2</sub> con estadística descriptiva

Alrededor del 95% de la Cantidad de errores en la elaboración de horarios están dentro de desviaciones estándar en función a la media, es decir, entre 570.66 y 642.74 segundos. La kurtosis = -0.17 evidencia que hay valores de tiempos con picos muy bajos. La asimetría = 0.18452 evidencia que la mayoría de lo Cantidad de errores en la elaboración de horarios son bajos. El 1er cuartil (Q1)= 508.5 segundos muestra que el 25 % de la Cantidad de errores en la elaboración de horarios es igual o menor que este valor. El 3er Cuartil (Q3)= 680.25 segundos muestra que el 75 % de la Cantidad de errores en la elaboración de horarios igual o menor que este valor.

Estos resultados son similares a los de Paredes Salazar (2015), que en su investigación sobre el Sistema de Asignación de Horarios Académicos, hay una reducción en la Cantidad de Errores en la Elaboración de Horarios según la media obtenida de 1206 segundos, y comparando con el I<sub>2</sub> se tiene una media de 606.70 segundos lo cual se tiene una reducción significativa de la Cantidad de Errores en la Elaboración de Horarios.

### 5.3. Indicador Tiempo de Generación de Formatos de Proyección de secciones: I<sub>3</sub> con Estadística Descriptiva

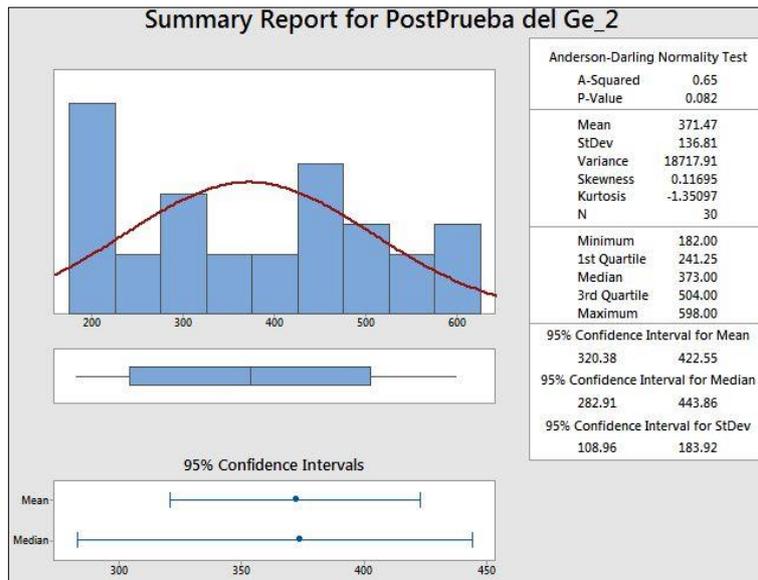


Figura 19. I<sub>3</sub> con estadística descriptiva

Alrededor del 95% del Tiempo de Generación de Formatos de Proyección de Secciones están dentro de desviaciones estándar en función a la media, es decir, entre 320.38 y 422.55 segundos. La kurtosis = -1.35 evidencia que hay valores de tiempos con picos muy bajos. La asimetría = 0.11695 evidencia que la mayoría del Tiempo de Generación de Formatos de Proyección de Secciones son bajos. El 1er cuartil (Q1)= 241.25 segundos muestra que el 25 % del Tiempo de Generación de Formatos de Proyección de Secciones es igual o menor que este valor. El 3er Cuartil (Q3)= 504 segundos muestra que el 75 % del Tiempo de Generación de Formatos de Proyección de Secciones es igual o menor que este valor.

Estos resultados son similares a los de García Requena (2017), que en su investigación sobre el Sistema de Asignación de Horarios Académicos, hay una reducción en el Tiempo de Generación de Formatos de Proyección de Secciones según la media obtenida de 726 segundos, y comparando con el I<sub>3</sub> se tiene una media de 371.47 segundos lo cual se tiene una reducción significativa de el Tiempo de Generación de Formatos de Proyección de Secciones.

**5.4. Indicador Nivel de satisfacción del personal encargado en la elaboración de horarios: I<sub>4</sub>**

Se comprobó un aumento significativo en el Nivel de Satisfacción del Personal encargado en la Elaboración de Horarios en un 80%, después de usar el Sistema Web, en comparación con los resultados de Riquelme (2018) en obtuvo un 65% de nivel de satisfacción.

## **VI. CONCLUSIONES**

- a) Se constata que, el haber desarrollado un Sistema Web, usando SCRUM, mejora la Gestión de Horarios Académicos de las facultades de una Universidad.
- b) Se observa, que la Implementación de un Sistema Web disminuye el Tiempo de Generación de Horarios Académicos.
- c) Se aprecia, que la implementación de un Sistema Web disminuye la Cantidad de Errores en la Elaboración de Horarios.
- d) Se comprueba, el desarrollo exitoso del Sistema Web logra disminuir el Tiempo para Generación de Formatos de Proyección de Secciones.
- e) Es notorio, que el Sistema Web trajo como beneficio el aumento del nivel de Satisfacción del Personal encargado en la elaboración de horarios.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- a) Se sugiere continuar usando el lenguaje de programación PHP y como servidor de base de datos MySQL, para el desarrollo de aplicaciones Web porque la curva de aprendizaje de ambos lenguajes es muy baja, por lo tanto, es bastante sencillo aprender tanto PHP como MySQL.
- b) Se aconseja, continuar usando Scrum para la implementación de aplicaciones Web.
- c) Conviene realizar un manual de usuario para la debida capacitación del personal encargado en la elaboración de horarios para el uso del Sistema Web, porque es necesario que el usuario sepa usar eficazmente el sistema.
- d) Se sugiere implementar el Sistema Web a otras universidades que tengan procesos similares.

## REFERENCIAS

- Abellán, Encarna. 2020.** [En línea] 05 de 03 de 2020. [Citado el: 09 de 06 de 2021.] <https://www.waremarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>.
- Ancajima Barrientos, D. 2014.** Procesos llevados a cabo en el departamento de Programación y tutoría de la EUDED. *Repositorio*. [En línea] 2014. [Citado el: 05 de 05 de 2021.] <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1488/Tesis%20-%20Nu%C3%B1ez%20Wagner%2C%20Marisol%20Claudia.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- Baez, Sergio. 2012.** knowdo.org. *knowdo.org*. [En línea] 2012. [Citado el: 05 de 05 de 2021.] <http://www.knowdo.org/knowledge/39-sistemas-web#inicio>.
- BLAS, Aristo. 2016.** SISTEMA DE GENERACIÓN DE HORARIOS PARA LA ENSEÑANZA DE PREGRADO EN UNIVERSIDADES PERUANAS MEDIANTE ALGORITMOS GENÉTICOS. *Repositorio*. [En línea] 2016.
- Campoverde Ramos, Hernan Oswaldo. 2015.** SISTEMA DE GESTIÓN DE HORARIOS ACADÉMICOS PARA LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. *Repositorio*. [En línea] 2015. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5171/1/T-UCE-0011-209.pdf>.
- Carter, Michael y Laporte, Gilbert. 2016.** uplanner. [En línea] 2016. <https://uplanner.com/es/blog/planificacion-academica-por-que-la-asignacion-de-horarios-es-tan-compleja/>.
- CHINO, Pierr y CÁCERES, Edson. 2019.** SISTEMA CON ALGORITMOS GENÉTICOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS ACADÉMICOS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI. *Repositorio*. [En línea] 2019. <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4465>.
- CRUZ, Linda y LLONTOP, Valeria. 2018.** PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PROGRAMACIÓN ACADÉMICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA. *Repositorio*. [En línea] 2018. [http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1451/1/TM\\_CruzPupucheLinda\\_LlontopHernandezValeria.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1451/1/TM_CruzPupucheLinda_LlontopHernandezValeria.pdf).
- Elmohamed, Saleh, Fox, Geoffrey y Coddington, Paul. 2016.** Uplanner. [En línea] 2016. <https://uplanner.com/es/blog/planificacion-academica-por-que-la-asignacion-de-horarios-es-tan-compleja/>.
- FLORES CHAVEZ, Luis Alberto y LEÓN CUEVA, Marlon Sadot. 2017.** IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA GENERADOR DE HORARIOS PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES LOS OLIVOS. *Repositorio*. [En línea] 2017. <https://repositorio.uch.edu.pe/handle/uch/95>.
- García Requena, Filomena. 2017.** *Organización Escolar y Gestión de Centros Educativos*. s.l. : Ediciones Aljibe, S.L., 2017.
- GUERRERO LOMAS, Jorge Alejandro y CHACÓN SORIANO, Luis Alfonso. 2016.** PROTOTIPO BÁSICO DE SISTEMA GENERADOR DE HORARIOS CIUDAD JUAREZ, CHIHUAHUA. *Repositorio*. [En

línea] 2016.

<http://erecursos.uacj.mx/bitstream/handle/20.500.11961/3101/Proyecto%20de%20titulaci%C3%B3n%20Prototipo%20Basico%20de%20Sistema%20Generador%20de%20Horarios.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**HENRIQUEZ MONGUE, F J, y otros. 2007.** Análisis, diseño e implementación de un Sistema de Registro Académico para una Institución de Educación Superior. *Repositorio*. [En línea] 2007.

<http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1488/Tesis%20-%20Nu%C3%B1ez%20Wagner%2C%20Marisol%20Claudia.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

**LOZANO ORELLANA, William Alexander. 2015.** GENERACIÓN DE DISTRIBUTIVO Y HORARIOS , Universidad de Guayaquil – Ecuador. *Repositorio*. [En línea] 2015.

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/10129/1/PTG-573%20Lozado%20Orellana%20William%20Alexander.pdf>.

**Mora Lujan, Sergio. 2010.** *Programación de Sistemas Web*. 2010. pág. 48.

**NUÑEZ WAGNER, Marisol Claudia. 2017.** DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE HORARIOS ACADÉMICOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA SELECCIÓN Y PROGRAMACIÓN DE HORARIOS DE LOS TUTORES EN LA ESCUELA UNIVERSITARIA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA.

*Repositorio*. [En línea] 2017. <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20..>

**Nuñez Wagner, Marisol Claudia. 2017.** *Desarrollo de un Sistema de Gestión de Horarios Académicos para la optimización de la selección y programación de horarios de los tutores en la Escuela Universitaria de Educación a Distancia*. 2017.

**PANCHANA FIGUEROA, Walter Geovanny. 2016.** SISTEMA INTEGRADO DE LA ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA UNIVERSITARIA MÓDULO: PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE DOCENTES EN LA UPSE.

*Repositorio*. [En línea] 2016. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2881/1/UPSE-TIN-2016-0020.pdf>.

**Paredes Salazar, Sergio Wladimir. 2015.** Sistema de Asignación de Horarios Académicos para la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE) - Ecuador. *Repositorio*. [En línea] 12 de 2015. [Citado el: 06 de 05 de 2021.]

<https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/612/1/PAREDES%20SALAZAR%20SERGIO%20WLADIMIR.pdf>.

**Requena Mesa, Abraham. 2018.** Open Webinars. [En línea] 17 de 12 de 2018. [Citado el: 09 de 06 de 2021.] <https://openwebinars.net/blog/que-es-scrum/>.

**Rincon Piracum, H E, Rodríguez Bohorquez, J P y Ortegón Fortoul, P A. 2008.** Implantación del Módulo de Asignación de Horarios para los Docentes en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Buenaventura Sede Bogota - Colombia. *Repositorio*. [En línea] 2008.

<http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1488/Tesis%20-%20Nu%C3%B1ez%20Wagner%2C%20Marisol%20Claudia.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

**Riquelme, Matias. 2018.** Web y Empresas. *Web y Empresas*. [En línea] 18 de 04 de 2018. [Citado el: 21 de 05 de 2021.] [https://www.webyempresas.com/satisfaccion-del-personal-definicion-tipos-y-como-medirla/#%C2%BFComo\\_se\\_mide\\_la\\_satisfaccion\\_del\\_personal](https://www.webyempresas.com/satisfaccion-del-personal-definicion-tipos-y-como-medirla/#%C2%BFComo_se_mide_la_satisfaccion_del_personal).

**RODAS TIRADO, Fritz Elias y VÁSQUEZ CRUCES, Janneth Mónica. 2017.** *IMPLEMENTACIÓN DE UN GENERADOR INTELIGENTE DE HORARIOS UTILIZANDO ALGORITMOS GENÉTICOS EN LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES*. 2017.

**Rodríguez, J y Galio, G. 2010.** Desarrollo e Implementación de un Sistema de Gestión de Asignación de Aulas y Laboratorios. *Repositorio*. [En línea] 2010. [Citado el: 05 de 05 de 2021.] <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1488/Tesis%20-%20Nu%C3%B1ez%20Wagner%2C%20Marisol%20Claudia.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

**Salismey, Leomerly. 2021.** Compara Software. [En línea] 28 de 03 de 2021. [Citado el: 09 de 06 de 2021.] <https://blog.comparasoftware.com/caracteristicas-de-scrum/>.

**Scrum Manager. 2021.** Scrum Manager. [En línea] 26 de 04 de 2021. [Citado el: 09 de 06 de 2021.] [https://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Modelo\\_original\\_de\\_Scrum\\_para\\_desarrollo\\_de\\_software](https://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Modelo_original_de_Scrum_para_desarrollo_de_software).

**Sordo, Ana Isabel. 2021.** HubSpot. [En línea] 25 de 02 de 2021. [Citado el: 09 de 06 de 2021.] <https://blog.hubspot.es/marketing/metodologia-scrum>.

## ANEXOS

### 7.1. Desarrollo del Sistema Web (Variable Independiente) usando SCRUM

#### 7.1.1. Fase I: Pre-Juego

##### 7.1.1.1. Planeamiento

###### 7.1.1.1.1. Visión

Se propone desarrollar un Sistema Web para la Gestión de Horarios Académicos que facilite la programación de horarios de los docentes y de la proyección de secciones por asignatura para las carreras profesionales de las Facultades de la Universidad César Vallejo, utilizando herramientas de desarrollo de software.

###### 7.1.1.1.2. Presupuesto

El monto calculado para el desarrollo e implementación del Software es de S/. 10,029.99, el cual están detallados a continuación:

- Costos de Equipo de Trabajo

**Tabla 19.** *Presupuesto - Costos de Equipo de Trabajo*

Cargo	Cantidad	Meses	Costo por mes	Total
Desarrollador	2	2	1,200	4,800

- Costos del Software

**Tabla 20.** *Presupuesto - Costos del Software*

Descripción	Cantidad	Meses	Costo por mes	Total
Servidor de Base de Datos MySQL	1	2	S/. 0.00	S/. 0.00
Servidor local Apache	1	2	S/. 0.00	S/. 0.00
Microsoft Office	2	12	S/ 0.00	S/. 289.99

- Costos del Hardware

**Tabla 21. Presupuesto - Costos del Hardware**

Descripción	Cantidad	Meses	Costo por mes	Total
Laptop's	2	-	-	S/. 4,400.00

- Costos de Servicios

**Tabla 22. Presupuesto - Costos de Servicios**

Descripción	Cantidad	Meses	Costo por mes	Total
Luz	2	2	S/. 90.00	S/. 180.00
Internet	2	2	S/. 180.00	S/. 360.00

- Resumen de Gastos

**Tabla 23. Presupuesto - Resumen de Gastos**

Descripción	Total
<b>Costos del Equipo de Trabajo</b>	S/. 4,800.00
<b>Costos del Software</b>	S/. 289.99
<b>Costos de Hardware</b>	S/. 4,400.00
<b>Costos de Servicios</b>	S/. 540.00
<b>Total</b>	<b>S/. 10,029.99</b>

#### 7.1.1.1.3. Forma de Financiamiento

El costo del desarrollo e implementación de la aplicación es de S/. 10,029.99 el mismo que no será financiado por la Universidad César Vallejo.

#### 7.1.1.1.4. Herramientas de Desarrollo

El sistema web fue programado bajo el lenguaje de programación PHP, con el marco de trabajo de Yii Framework en su versión 2. A continuación se describe los componentes usados durante su desarrollo:

- a. **MySQL:** Basado en código open source, es popular por ser el sistema de administración de bases de datos relacionales más usado en la actualidad.
- b. **MySQL WorkBench 8.0:** Este software permite crear representaciones visuales de tablas de bases de datos, vistas, procedimientos almacenados y claves externas. Además, modelar el diseño de una base de datos real. También, permite ejecutar ingeniería directa e inversa para exportar e importar una base de datos existente registrada o respaldada por el administrador de MySQL.
- c. **Yii Framework 2:** Es un framework PHP MVC (Model-View-Controller) que utiliza componentes de rendimiento superior para el desarrollo de aplicaciones web a gran escala.

#### 7.1.1.1.5. Equipo de Trabajo

Para el desarrollo del sistema web propuesto se tuvieron que formar los roles mostrados a continuación:

**Tabla 24.** *Equipo de Trabajo*

Persona	Rol	Descripción
<b>Dr. Gamboa Cruzado, Javier Arturo</b>	Scrum Master	Asesor de Tesis
<b>Dr. Ing. Alcántara Moreno, Oscar Romel</b>	Product Owner	Responsable de la Escuela de Ing. De Sistemas
<b>Rodríguez Díaz, Erika Rosa</b>	Team	Tesista
<b>Rojas Meza, Edinson Arturito</b>	Team	Tesista

#### 7.1.1.1.6. Pila del Producto

A continuación, se muestra la pila del producto, en donde se lista los requerimientos planteados durante la conceptualización del proyecto que realizó en la Escuela de Ing. de Sistemas con el responsable de este, el cual sugirió algunos puntos que se deben de tomar en cuenta para un Sistema de Gestión de Horarios.

**Tabla 25. Pila del Producto**

<b>Sprint N°</b>	<b>Nombre de Historia de Usuario</b>	<b>Horas</b>
<b>01</b>	Autenticación	8
	Gestión de Tipos de Entidades	8
	Gestión de Servicios Web	8
	Gestión de Módulos	8
	Gestión de Menús	8
<b>02</b>	Gestión de Sedes	8
	Gestión de Aulas	8
	Gestión de Facultades	8
	Gestión de Carreras Universitarias	8
	Gestión de Currículas	8
	Gestión de Asignaturas	8
	Gestión de Periodos	8
	Gestión de Turnos Académicos	8
	Gestión de Docentes	8
<b>03</b>	Gestión de Programación de Horarios	48
<b>04</b>	Gestión de Proyección de Secciones	40
<b>05</b>	Reporte de Carreras Universitarias	8
	Reporte de Asignaturas	8
	Reporte de Programación de Horarios	16
	Reporte de Proyección de Secciones	16

#### **7.1.1.1.7. Planificación de los Sprints**

El desarrollo del proyecto se divide en 5 sprints, que serán desarrollados solo en días laborales de lunes a viernes de 09:00 a 18:00, con un horario de almuerzo 13:00 a 14:00, por lo que solo se considerará 8 horas laborables por día.

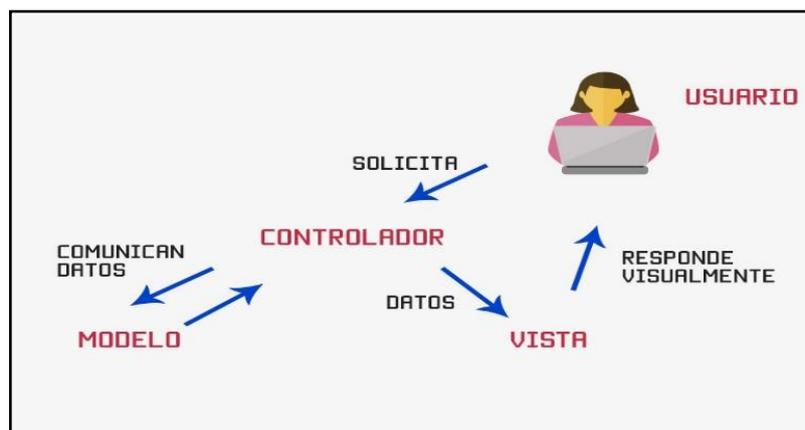
**Tabla 26.** Planificación de Sprints

Sprint	Responsable(s)	F. Inicio	F. Fin
<b>Sprint 01</b>	Rojas Meza, Edinson Arturito Rodríguez Díaz, Erika Rosa	12/05/2021	16/05/2021
<b>Sprint 02</b>	Rojas Meza, Edinson Arturito Rodríguez Díaz, Erika Rosa	18/05/2021	28/05/2021
<b>Sprint 03</b>	Rojas Meza, Edinson Arturito Rodríguez Díaz, Erika Rosa	31/05/2021	07/06/2021
<b>Sprint 04</b>	Rojas Meza, Edinson Arturito Rodríguez Díaz, Erika Rosa	14/06/2021	18/06/2021
<b>Sprint 05</b>	Rojas Meza, Edinson Arturito Rodríguez Díaz, Erika Rosa	23/06/2021	30/06/2021

### 7.1.1.2. Arquitectura

#### 7.1.1.2.1. Arquitectura Tecnológica de la Solución

La arquitectura de la solución es MVC (modelo-vista-controlador), el cual es graficado de la siguiente forma:



*Figura 20.* Arquitectura Tecnológica de la Solución

- **Modelo:** Contiene una representación de los datos gestionados por el sistema, su lógica de negocio y su mecanismo de persistencia.

- **Vista:** Incluye la información enviada al cliente y el mecanismo de interacción con el cliente.
- **Controlador:** Actúa como intermediario entre el modelo y la vista, gestionando el flujo y transformando la información entre el modelo y la vista para adaptar los datos a cada necesidad.

#### 7.1.1.2.2. Arquitectura Funcional de la Solución

La arquitectura funcional de la solución se divide en paquetes basándose en el backlog. A continuación, se muestra gráficamente la arquitectura funcional, el cual se divide en módulos o paquetes.

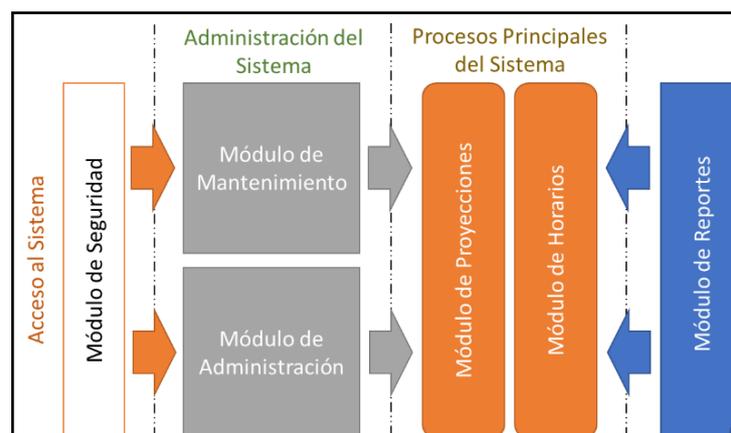


Figura 21. Arquitectura funcional de la solución

#### 7.1.2. Fase II: Juego

Teniendo los sprints e historias de usuario planificados en la fase anterior, en esta fase se detalla cada historia de usuario en donde cada una de ellas se relaciona con un conjunto de tareas de ingeniería.

### 7.1.2.1. Sprint 01

#### 7.1.2.1.1. H. Usuario: Autenticación

Tabla 27. H. Usuario - Autenticación

Autenticación	
<b>Número: 01</b>	
<b>Modificación de historia: 0</b>	<b>Iteración asignada: 1</b>
<b>Prioridad: Alta</b>	<b>Riesgo: Media</b>
<b>Puntos estimados: 2</b>	<b>Puntos reales: 2</b>
<b>Usuario: Todos</b>	
<b>Descripción:</b> El usuario completa el formulario de Inicio de Sesión ingresando su usuario y contraseña, marca la casilla "Recordarme" si desea que se recuerde sus credenciales para un futuro acceso, da clic el botón "Ingresar", si sus credenciales con correctas se inicia la sesión del usuario, caso contrario es alertado con el siguiente mensaje "Usuario y/o contraseña incorrecta".	

Tabla 28. Tarea para Ingeniería N° 01

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 01</b>	
<b>Nombre:</b> Identificación y creación de componentes para la "Autenticación".	
<b>H. Usuario:</b> Autenticación	
<b>Responsable:</b> Edinson Arturito Rojas Meza	
<b>F. Inicio:</b> 12/05/2021	<b>F. Fin:</b> 12/05/2021
<b>Puntos estimados: 2</b>	<b>Puntos reales: 2</b>
<b>Descripción:</b> Se identificará y se creará todas las entidades de base de datos, como también los componentes de la aplicación PHP para permitir el correcto funcionamiento de la funcionalidad propuesta en la presente historia de usuario.	

Tabla 29. Tarea para Ingeniería N° 02

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 02</b>	
<b>Nombre:</b> Validación de la historia de usuario "Autenticación"	
<b>H. Usuario:</b> Autenticación	
<b>Responsable:</b> Erika Rosa Rodríguez Díaz	
<b>F. Inicio:</b> 12/05/2021	<b>F. Fin:</b> 12/05/2021
<b>Puntos estimados: 2</b>	<b>Puntos reales: 2</b>
<b>Descripción:</b>	

Para validar el correcto funcionamiento de la presente historia de usuario se realizarán las siguientes pruebas:

- Pruebas unitarias
- Pruebas de validación
- Pruebas de aceptación.

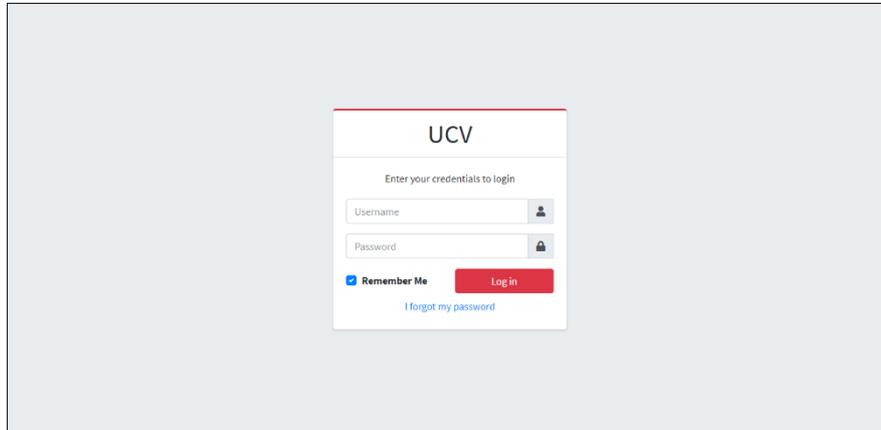


Figura 22. Autenticación

#### 7.1.2.1.2. H. Usuario: Gestión de Tipos de Entidades

Tabla 30. H. Usuario - Gestión de Tipos de Entidades

Gestión de Tipos de Entidades	
<b>Número: 02</b>	
<b>Modificación de historia: 0</b>	<b>Iteración asignada: 1</b>
<b>Prioridad: Alta</b>	<b>Riesgo: Media</b>
<b>Puntos estimados: 2</b>	<b>Puntos reales: 2</b>
<b>Usuario: Administrador</b>	
<b>Descripción:</b>	
El usuario ingresa al sistema, se ubica el menú de <i>Configuración</i> , luego en el submenú <i>Formularios</i> , posteriormente selecciona la opción de <i>Tipos Entidades</i> , y el sistema muestra la lista de los tipos de entidades registrados.	
Para agregar un número tipo, el usuario da clic en “+” y el sistema muestra un formulario, en el cual el usuario deberá de llenar los siguientes campos:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Base de Datos:</b> Nombre de la base de datos donde se ubica la tabla al cual se le agregará una referencia. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Tabla:</b> Nombre de la tabla al cual se le agregará una referencia. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Categoría:</b> Nombre de la categoría el cual identificará la referencia de dependencia. <i>Este campo es requerido</i></li> </ul>	

- **Valor:** Nombre del registro que se mostrará en la lista desplegable. *Este campo es requerido*
- **Icono:** Nombre de la clase del icono el cual se desea que se muestre en cierto componente. *Este campo es opcional*

Luego de haber llenado los campos anteriores el usuario da clic en el botón “Guardar” para confirmar el registro del tipo.

Para modificar los datos de un tipo, el usuario da clic en “” sobre un tipo de la lista y el sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado. Luego, el usuario modifica los datos, presiona el botón “Guardar” para confirmar la modificación de los datos del tipo.

Para eliminar un tipo, el usuario da clic en “” sobre un tipo de la lista y el sistema alerta dicha acción, mostrando al usuario un mensaje de confirmación “¿Está seguro de eliminar este elemento?”. Luego, el usuario presiona sobre el botón “De acuerdo” para confirmar la eliminación del tipo. De lo contrario, el usuario presiona sobre el botón “Cancelar”.

**Tabla 31. Tarea para Ingeniería N° 03**

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 03</b>	
<b>Nombre:</b> Identificación y creación de componentes para la “Gestión de Tipos de Entidades”.	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Tipos de Entidades	
<b>Responsable:</b> Edinson Arturito Rojas Meza	
<b>F. Inicio:</b> 13/05/2021	<b>F. Fin:</b> 13/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se identificará y se creará todas las entidades de base de datos, como también los componentes de la aplicación PHP para permitir el correcto funcionamiento de la funcionalidad propuesta en la presente historia de usuario.	

**Tabla 32. Tarea para Ingeniería N° 04**

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 04</b>	
<b>Nombre:</b> Validación de la historia de usuario “Gestión de Tipos de Entidades”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Tipos de Entidades	
<b>Responsable:</b> Erika Rosa Rodríguez Díaz	
<b>F. Inicio:</b> 13/05/2021	<b>F. Fin:</b> 13/05/2021

<b>Puntos estimados: 3</b>	<b>Puntos reales: 3</b>
<p><b>Descripción:</b>          Para validar el correcto funcionamiento de la presente historia de usuario se realizarán las siguientes pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas unitarias</li> <li>• Pruebas de validación</li> <li>• Pruebas de aceptación.</li> </ul>	

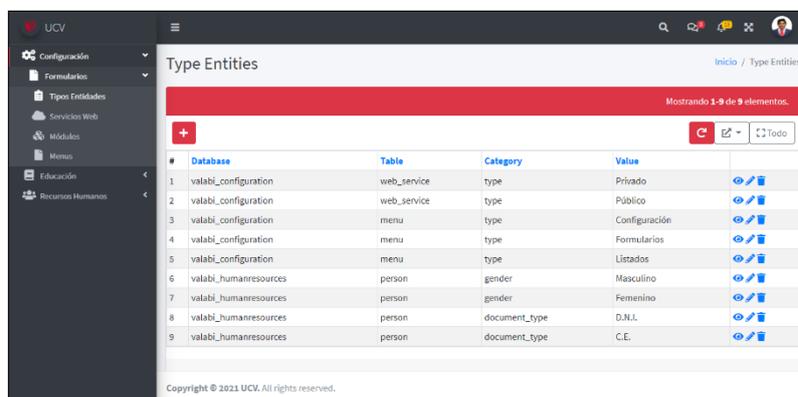


Figura 23. Gestión de Tipos de Entidades

### 7.1.2.1.3. H. Usuario: Gestión de Servicios Web

Tabla 33. H. Usuario - Gestión de Servicios Web

Gestión de Servicios Web	
<b>Número: 03</b>	
<b>Modificación de historia: 0</b>	<b>Iteración asignada: 1</b>
<b>Prioridad: Alta</b>	<b>Riesgo: Media</b>
<b>Puntos estimados: 2</b>	<b>Puntos reales: 2</b>
<b>Usuario: Administrador</b>	
<p><b>Descripción:</b>          El usuario ingresa al sistema, se ubica el menú de <i>Configuración</i>, luego en el submenú <i>Formularios</i>, posteriormente selecciona la opción de <i>Servicios Web</i>, y el sistema muestra la lista de servicios web registrados.</p> <p>Para agregar un número servicio web, el usuario da clic en “+” y el sistema muestra un formulario, en el cual el usuario deberá de llenar los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tipo:</b> Tipo del servicio web, privado o público. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Nombre:</b> Nombre del servicio web. <i>Este campo es requerido</i></li> </ul>	

- **Url:** Dirección url donde se encuentra alojado el servicio web. *Este campo es requerido*
- **Usuario:** Nombre de usuario el cual será utilizado para la autenticación durante el consumo del servicio web. *Este campo es opcional*
- **Password:** Valor de la contraseña el cual será utilizado para la autenticación durante el consumo del servicio web. *Este campo es opcional*

Luego de haber llenado los campos anteriores el usuario da clic en el botón “Guardar” para confirmar el registro del nuevo servicio web.

Para modificar los datos de un servicio web, el usuario da clic en “” sobre un servicio web de la lista y el sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado. Luego, el usuario modifica los datos, presiona el botón “Guardar” para confirmar la modificación de los datos del servicio web.

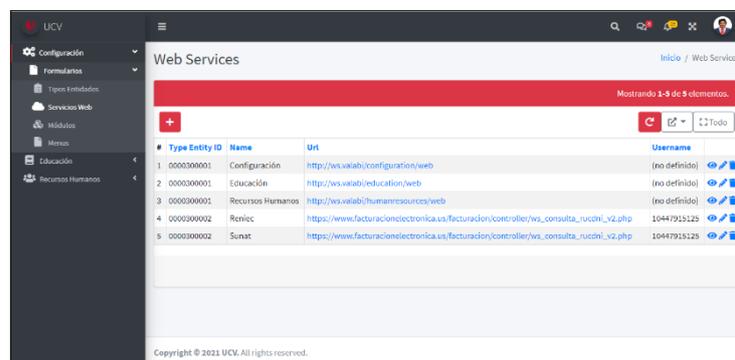
Para eliminar un servicio web, el usuario da clic en “” sobre un servicio web de la lista y el sistema alerta dicha acción, mostrando al usuario un mensaje de confirmación “¿Está seguro de eliminar este elemento?”. Luego, el usuario presiona sobre el botón “De acuerdo” para confirmar la eliminación del servicio web. De lo contrario, el usuario presiona sobre el botón “Cancelar”.

**Tabla 34.** Tarea para Ingeniería N° 05

Tarea para Ingeniería	
<b>Número:</b> 05	
<b>Nombre:</b> Identificación y creación de componentes para la “Gestión de Servicios Web”.	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Servicios Web	
<b>Responsable:</b> Edinson Arturito Rojas Meza	
<b>F. Inicio:</b> 14/05/2021	<b>F. Fin:</b> 14/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se identificará y se creará todas las entidades de base de datos, como también los componentes de la aplicación PHP para permitir el correcto funcionamiento de la funcionalidad propuesta en la presente historia de usuario.	

**Tabla 35. Tarea para Ingeniería N° 06**

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 06</b>	
<b>Nombre:</b> Validación de la historia de usuario “Gestión de Servicios Web”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Servicios Web	
<b>Responsable:</b> Erika Rosa Rodríguez Díaz	
<b>F. Inicio:</b> 14/05/2021	<b>F. Fin:</b> 14/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Para validar el correcto funcionamiento de la presente historia de usuario se realizarán las siguientes pruebas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pruebas unitarias</li> <li>Pruebas de validación</li> <li>Pruebas de aceptación.</li> </ul>	



**Figura 24. Gestión Servicios Web**

#### 7.1.2.1.4. H. Usuario: Gestión de Módulos

**Tabla 36. H. Usuario - Gestión de Módulos**

Gestión de Módulos	
<b>Número: 04</b>	
<b>Modificación de historia:</b> 0	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Usuario:</b> Administrador	
<b>Descripción:</b> El usuario ingresa al sistema, se ubica el menú de <i>Configuración</i> , luego en el submenú <i>Formularios</i> , posteriormente selecciona la opción de <i>Módulos</i> , y el sistema muestra la lista de módulos registrados.	
Para agregar un número módulo, el usuario da clic en “+” y el sistema muestra un formulario, en el cual el usuario deberá de llenar los siguientes campos:	

- **Nombre:** Nombre del módulo. *Este campo es requerido*
- **Icono:** Nombre de la clase del icono el cual se desea que se muestre al mostrar los módulos del sistema en el apartado de opciones. *Este campo es requerido*

Luego de haber llenado los campos anteriores el usuario da clic en el botón “Guardar” para confirmar el registro del nuevo módulo.

Para modificar los datos de un módulo, el usuario da clic en “” sobre un módulo de la lista y el sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado. Luego, el usuario modifica los datos, presiona el botón “Guardar” para confirmar la modificación de los datos del módulo.

Para eliminar un módulo, el usuario da clic en “” sobre un módulo de la lista y el sistema alerta dicha acción, mostrando al usuario un mensaje de confirmación “¿Está seguro de eliminar este elemento?”. Luego, el usuario presiona sobre el botón “De acuerdo” para confirmar la eliminación del módulo. De lo contrario, el usuario presiona sobre el botón “Cancelar”.

**Tabla 37. Tarea para Ingeniería - N° 07**

<b>Tarea para Ingeniería</b>	
<b>Número: 07</b>	
<b>Nombre:</b> Identificación y creación de componentes para la “Gestión Módulos”.	
<b>H. Usuario:</b> Gestión Módulos	
<b>Responsable:</b> Edinson Arturito Rojas Meza	
<b>F. Inicio:</b> 15/05/2021	<b>F. Fin:</b> 15/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se identificará y se creará todas las entidades de base de datos, como también los componentes de la aplicación PHP para permitir el correcto funcionamiento de la funcionalidad propuesta en la presente historia de usuario.	

**Tabla 38. Tarea para Ingeniería - N° 08**

<b>Tarea para Ingeniería</b>	
<b>Número: 08</b>	
<b>Nombre:</b> Validación de la historia de usuario “Gestión Módulos”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión Módulos	
<b>Responsable:</b> Erika Rosa Rodríguez Díaz	
<b>F. Inicio:</b> 15/05/2021	<b>F. Fin:</b> 15/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3

### Descripción:

Para validar el correcto funcionamiento de la presente historia de usuario se realizarán las siguientes pruebas:

- Pruebas unitarias
- Pruebas de validación
- Pruebas de aceptación.

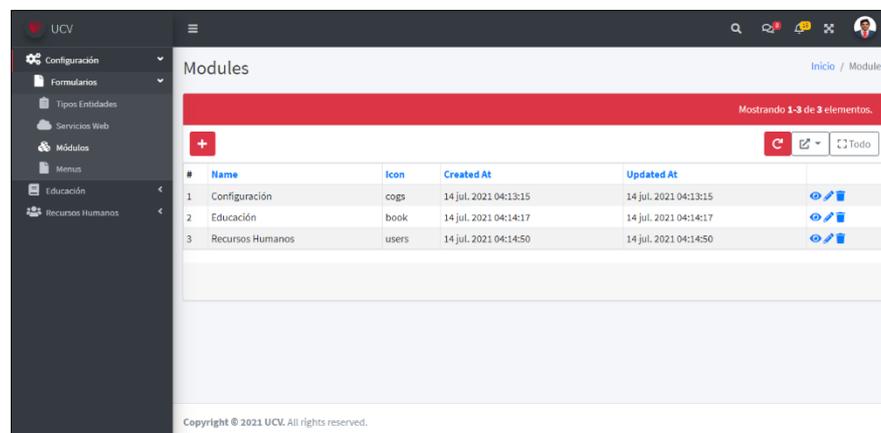


Figura 25. Gestión Módulos

### 7.1.2.1.5. H. Usuario: Gestión de Menús

Tabla 39. H. Usuario - Gestión de Menús

Gestión de Menús	
<b>Número: 05</b>	
<b>Modificación de historia: 0</b>	<b>Iteración asignada: 1</b>
<b>Prioridad: Alta</b>	<b>Riesgo: Baja</b>
<b>Puntos estimados: 3</b>	<b>Puntos reales: 3</b>
<b>Usuario: Administrador</b>	
<b>Descripción:</b> El usuario ingresa al sistema, se ubica el menú de <i>Configuración</i> , luego en el submenú <i>Formularios</i> , posteriormente selecciona la opción de <i>Menús</i> , y el sistema muestra la lista de menús registrados.  Para agregar un número menú, el usuario da clic en “+” y el sistema muestra un formulario, en el cual el usuario deberá de llenar los siguientes campos:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Módulo:</b> Seleccionar el módulo donde se incluirá el nuevo menu. <i>Este campo es requerido</i></li><li>• <b>Tipo:</b> Seleccionar el tipo del menú a registrar ya sea, configuración, formularios o listados. <i>Este campo es requerido</i></li></ul>	

- **Icono:** Nombre de la clase del icono el cual se desea que se muestre al mostrar los menús del sistema en el apartado de opciones. *Este campo es requerido*
- **Nombre:** Nombre del menú a registrar. *Este campo es requerido*
- **Url:** Path de la ubicación de la acción del controlador que se ejecutará al darle clic. *Este campo es requerido*

Luego de haber llenado los campos anteriores el usuario da clic en el botón “Guardar” para confirmar el registro del nuevo menú.

Para modificar los datos de un menú, el usuario da clic en “” sobre un menú de la lista y el sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado. Luego, el usuario modifica los datos, presiona el botón “Guardar” para confirmar la modificación de los datos del menú.

Para eliminar un menú, el usuario da clic en “” sobre un menú de la lista y el sistema alerta dicha acción, mostrando al usuario un mensaje de confirmación “¿Está seguro de eliminar este elemento?”. Luego, el usuario presiona sobre el botón “De acuerdo” para confirmar la eliminación del menú. De lo contrario, el usuario presiona sobre el botón “Cancelar”.

**Tabla 40.** Tarea para Ingeniería - N° 09

Tarea para Ingeniería	
<b>Número:</b> 09	
<b>Nombre:</b> Identificación y creación de componentes para la “Gestión de Menús”.	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Menús	
<b>Responsable:</b> Edinson Arturito Rojas Meza	
<b>F. Inicio:</b> 16/05/2021	<b>F. Fin:</b> 16/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se identificará y se creará todas las entidades de base de datos, como también los componentes de la aplicación PHP para permitir el correcto funcionamiento de la funcionalidad propuesta en la presente historia de usuario.	

**Tabla 41.** Tarea para Ingeniería - N° 10

Tarea para Ingeniería	
<b>Número:</b> 10	
<b>Nombre:</b> Validación de la historia de usuario “Gestión de Menús”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Módulos	
<b>Responsable:</b> Erika Rosa Rodríguez Díaz	

<b>F. Inicio:</b> 16/05/2021	<b>F. Fin:</b> 16/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<p><b>Descripción:</b>          Para validar el correcto funcionamiento de la presente historia de usuario se realizarán las siguientes pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas unitarias</li> <li>• Pruebas de validación</li> <li>• Pruebas de aceptación.</li> </ul>	

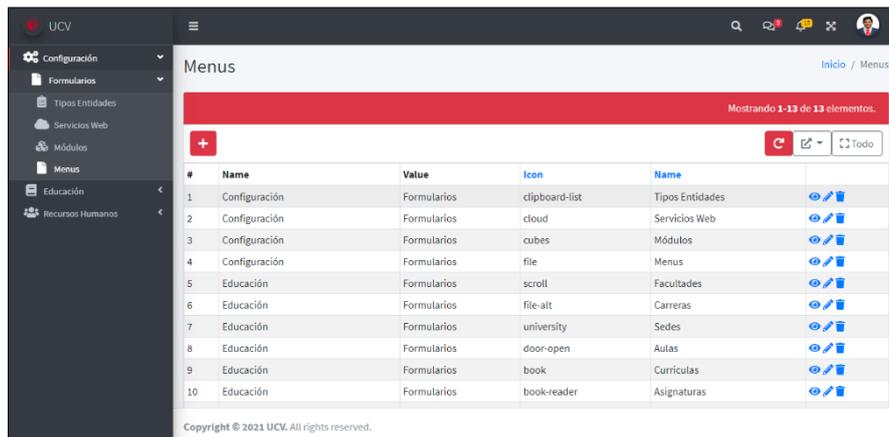


Figura 26. Gestión Menús

## 7.1.2.2. Sprint 02

### 7.1.2.2.1. H. Usuario: Gestión de Sedes

Tabla 42. H. Usuario - Gestión de Sedes

Gestión de Sedes	
<b>Número:</b> 06	
<b>Modificación de historia:</b> 0	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Usuario:</b> Secretaría Académica	
<p><b>Descripción:</b>          El usuario ingresa al sistema, se ubica el menú de <i>Educación</i>, luego en el submenú <i>Formularios</i>, posteriormente selecciona la opción de <i>Sedes</i>, y el sistema muestra la lista de sedes registradas.</p> <p>Para agregar una nueva sed, el usuario da clic en “+” y el sistema muestra un formulario, en el cual el usuario deberá de llenar los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nombre:</b> Nombre de la nueva sede a registrar. <i>Este campo es requerido</i></li> </ul>	

- **Ubicación:** Dirección en donde se ubica la nueva sede. *Este campo es requerido*

Luego de haber llenado los campos anteriores el usuario da clic en el botón “Guardar” para confirmar el registro de la nueva sede.

Para modificar los datos de una sede, el usuario da clic en “” sobre una sede de la lista y el sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado. Luego, el usuario modifica los datos, presiona el botón “Guardar” para confirmar la modificación de los datos de la sede.

Para eliminar una sede, el usuario da clic en “” sobre una sede de la lista y el sistema alerta dicha acción, mostrando al usuario un mensaje de confirmación “¿Está seguro de eliminar este elemento?”. Luego, el usuario presiona sobre el botón “De acuerdo” para confirmar la eliminación de la sede. De lo contrario, el usuario presiona sobre el botón “Cancelar”.

**Tabla 43. Tarea para Ingeniería - N° 11**

Tarea para Ingeniería	
<b>Número:</b> 11	
<b>Nombre:</b> Identificación y creación de componentes para la “Gestión de Sedes”.	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Sedes	
<b>Responsable:</b> Edinson Arturito Rojas Meza	
<b>F. Inicio:</b> 18/05/2021	<b>F. Fin:</b> 18/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se identificará y se creará todas las entidades de base de datos, como también los componentes de la aplicación PHP para permitir el correcto funcionamiento de la funcionalidad propuesta en la presente historia de usuario.	

**Tabla 44. Tarea para Ingeniería - N° 12**

Tarea para Ingeniería	
<b>Número:</b> 12	
<b>Nombre:</b> Validación de la historia de usuario “Gestión de Sedes”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Sedes	
<b>Responsable:</b> Erika Rosa Rodríguez Díaz	
<b>F. Inicio:</b> 18/05/2021	<b>F. Fin:</b> 18/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b>	

Para validar el correcto funcionamiento de la presente historia de usuario se realizarán las siguientes pruebas:

- Pruebas unitarias
- Pruebas de validación
- Pruebas de aceptación.

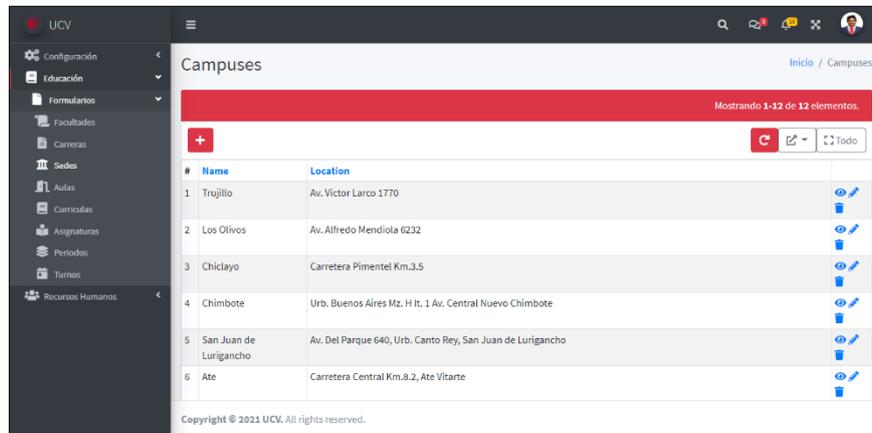


Figura 27. Gestión Sedes

#### 7.1.2.2.2. H. Usuario: Gestión de Aulas

Tabla 45. H. Usuario - Gestión de Aulas

Gestión de Aulas	
<b>Número: 07</b>	
<b>Modificación de historia: 0</b>	<b>Iteración asignada: 2</b>
<b>Prioridad: Alta</b>	<b>Riesgo: Baja</b>
<b>Puntos estimados: 3</b>	<b>Puntos reales: 3</b>
<b>Usuario: Secretaría Académica</b>	
<b>Descripción:</b>	
El usuario ingresa al sistema, se ubica el menú de <i>Educación</i> , luego en el submenú <i>Formularios</i> , posteriormente selecciona la opción de <i>Aulas</i> , y el sistema muestra la lista de aulas registradas.	
Para agregar una nueva aula, el usuario da clic en “+” y el sistema muestra un formulario, en el cual el usuario deberá de llenar los siguientes campos:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sede:</b> Seleccionar la sede donde se incluirá la nueva aula. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Nombre:</b> Nombre del aula a registrar. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Capacidad:</b> Numero de aforo del aula a registrar. <i>Este campo es requerido</i></li> </ul>	

Luego de haber llenado los campos anteriores el usuario da clic en el botón “Guardar” para confirmar el registro de la nueva aula.

Para modificar los datos de un aula, el usuario da clic en “✎” sobre un aula de la lista y el sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado. Luego, el usuario modifica los datos, presiona el botón “Guardar” para confirmar la modificación de los datos del aula.

Para eliminar un aula, el usuario da clic en “🗑” sobre un aula de la lista y el sistema alerta dicha acción, mostrando al usuario un mensaje de confirmación “¿Está seguro de eliminar este elemento?”. Luego, el usuario presiona sobre el botón “De acuerdo” para confirmar la eliminación del aula. De lo contrario, el usuario presiona sobre el botón “Cancelar”.

**Tabla 46. Tarea para Ingeniería - N° 13**

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 13</b>	
<b>Nombre:</b> Identificación y creación de componentes para la “Gestión de Aulas”.	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Aulas	
<b>Responsable:</b> Edinson Arturito Rojas Meza	
<b>F. Inicio:</b> 19/05/2021	<b>F. Fin:</b> 19/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se identificará y se creará todas las entidades de base de datos, como también los componentes de la aplicación PHP para permitir el correcto funcionamiento de la funcionalidad propuesta en la presente historia de usuario.	

**Tabla 47. Tarea para Ingeniería - N° 14**

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 14</b>	
<b>Nombre:</b> Validación de la historia de usuario “Gestión de Aulas”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Aulas	
<b>Responsable:</b> Erika Rosa Rodríguez Díaz	
<b>F. Inicio:</b> 19/05/2021	<b>F. Fin:</b> 19/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b>	

Para validar el correcto funcionamiento de la presente historia de usuario se realizarán las siguientes pruebas:

- Pruebas unitarias
- Pruebas de validación
- Pruebas de aceptación.

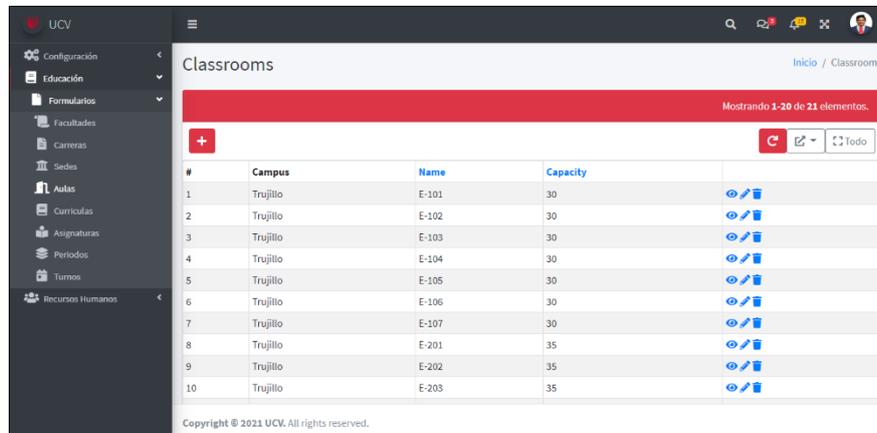


Figura 28. Gestión Aulas

### 7.1.2.2.3. H. Usuario: Gestión de Facultades

Tabla 48. H. Usuario - Gestión de Facultades

Gestión de Facultades	
<b>Número: 08</b>	
<b>Modificación de historia: 0</b>	<b>Iteración asignada: 2</b>
<b>Prioridad: Alta</b>	<b>Riesgo: Baja</b>
<b>Puntos estimados: 3</b>	<b>Puntos reales: 3</b>
<b>Usuario: Secretaría Académica</b>	
<b>Descripción:</b>	
El usuario ingresa al sistema, se ubica el menú de <i>Educación</i> , luego en el submenú <i>Formularios</i> , posteriormente selecciona la opción de <i>Facultades</i> , y el sistema muestra la lista de facultades registradas.	
Para agregar una nueva facultad, el usuario da clic en “+” y el sistema muestra un formulario, en el cual el usuario deberá de llenar los siguientes campos:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sede:</b> Seleccionar la sede donde se incluirá la nueva facultad. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Nombre:</b> Nombre de la facultad a registrar. <i>Este campo es requerido</i></li> </ul>	
Luego de haber llenado los campos anteriores el usuario da clic en el botón “Guardar” para confirmar el registro de la nueva facultad.	

Para modificar los datos de una facultad, el usuario da clic en “✎” sobre una facultad de la lista y el sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado. Luego, el usuario modifica los datos, presiona el botón “Guardar” para confirmar la modificación de los datos de la facultad.

Para eliminar una facultad, el usuario da clic en “🗑” sobre una facultad de la lista y el sistema alerta dicha acción, mostrando al usuario un mensaje de confirmación “¿Está seguro de eliminar este elemento?”. Luego, el usuario presiona sobre el botón “De acuerdo” para confirmar la eliminación de la facultad. De lo contrario, el usuario presiona sobre el botón “Cancelar”.

**Tabla 49. Tarea para Ingeniería - N° 15**

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 15</b>	
<b>Nombre:</b> Identificación y creación de componentes para la “Gestión de Facultades”.	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Facultades	
<b>Responsable:</b> Edinson Arturito Rojas Meza	
<b>F. Inicio:</b> 20/05/2021	<b>F. Fin:</b> 20/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se identificará y se creará todas las entidades de base de datos, como también los componentes de la aplicación PHP para permitir el correcto funcionamiento de la funcionalidad propuesta en la presente historia de usuario.	

**Tabla 50. Tarea para Ingeniería - N° 16**

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 16</b>	
<b>Nombre:</b> Validación de la historia de usuario “Gestión de Facultades”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Facultades	
<b>Responsable:</b> Erika Rosa Rodríguez Díaz	
<b>F. Inicio:</b> 20/05/2021	<b>F. Fin:</b> 20/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Para validar el correcto funcionamiento de la presente historia de usuario se realizarán las siguientes pruebas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas unitarias</li> <li>• Pruebas de validación</li> <li>• Pruebas de aceptación.</li> </ul>	

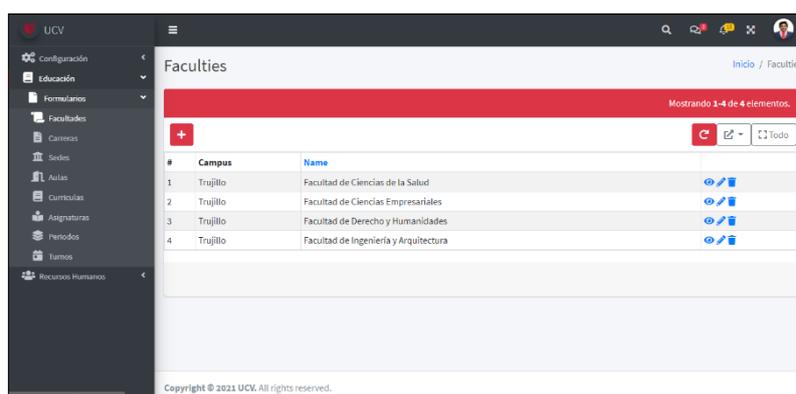


Figura 29. Gestión Facultades

#### 7.1.2.2.4. H. Usuario: Gestión de Carreras Universitarias

Tabla 51. H. Usuario - Gestión de Carreras de Universitarias

Gestión de Carreras Universitarias	
<b>Número: 09</b>	
<b>Modificación de historia: 0</b>	<b>Iteración asignada: 2</b>
<b>Prioridad: Alta</b>	<b>Riesgo: Baja</b>
<b>Puntos estimados: 3</b>	<b>Puntos reales: 3</b>
<b>Usuario:</b> Secretaría Académica	
<p><b>Descripción:</b>            El usuario ingresa al sistema, se ubica el menú de <i>Educación</i>, luego en el submenú <i>Formularios</i>, posteriormente selecciona la opción de <i>Carreras</i>, y el sistema muestra la lista de carreras universitarias registradas.</p> <p>Para agregar una nueva carrera universitaria, el usuario da clic en “+” y el sistema muestra un formulario, en el cual el usuario deberá de llenar los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Facultad:</b> Seleccionar la facultad donde se incluirá la nueva carrera. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Nombre:</b> Nombre de la carrera universitaria a registrar. <i>Este campo es requerido</i></li> </ul> <p>Luego de haber llenado los campos anteriores el usuario da clic en el botón “Guardar” para confirmar el registro de la nueva carrera universitaria.</p> <p>Para modificar los datos de una carrera universitaria, el usuario da clic en “✎” sobre una carrera de la lista y el sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado. Luego, el usuario modifica los datos, presiona el botón “Guardar” para confirmar la modificación de los datos de la carrera universitaria.</p>	

Para eliminar una carrera universitaria, el usuario da clic en “

**Tabla 52. Tarea para Ingeniería - N° 17**

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 17</b>	
<b>Nombre:</b> Identificación y creación de componentes para la “Gestión de Carreras Universitarias”.	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Carreras Universitarias	
<b>Responsable:</b> Edinson Arturito Rojas Meza	
<b>F. Inicio:</b> 21/05/2021	<b>F. Fin:</b> 21/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se identificará y se creará todas las entidades de base de datos, como también los componentes de la aplicación PHP para permitir el correcto funcionamiento de la funcionalidad propuesta en la presente historia de usuario.	

**Tabla 53. Tarea para Ingeniería - N° 18**

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 18</b>	
<b>Nombre:</b> Validación de la historia de usuario “Gestión de Carreras Universitarias”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Carreras Universitarias	
<b>Responsable:</b> Erika Rosa Rodríguez Díaz	
<b>F. Inicio:</b> 21/05/2021	<b>F. Fin:</b> 21/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Para validar el correcto funcionamiento de la presente historia de usuario se realizarán las siguientes pruebas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas unitarias</li> <li>• Pruebas de validación</li> <li>• Pruebas de aceptación.</li> </ul>	

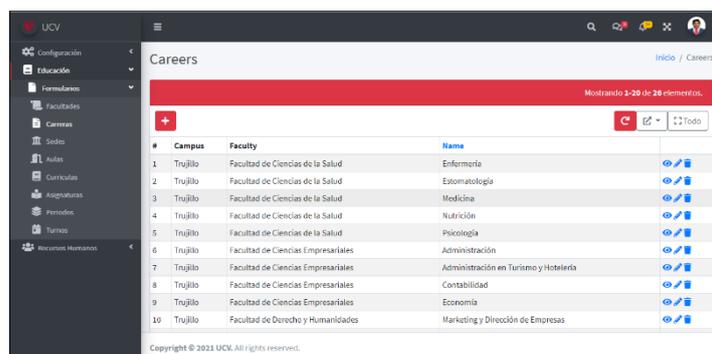


Figura 30. Gestión Carreras Universitarias

#### 7.1.2.2.5. H. Usuario: Gestión de Currículas

Tabla 54. Historia de Usuario – Gestión de Currículas

Gestión de Currículas	
<b>Número: 10</b>	
<b>Modificación de historia: 0</b>	<b>Iteración asignada: 2</b>
<b>Prioridad: Alta</b>	<b>Riesgo: Baja</b>
<b>Puntos estimados: 3</b>	<b>Puntos reales: 3</b>
<b>Usuario: Secretaría Académica</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>El usuario ingresa al sistema, se ubica el menú de <i>Educación</i>, luego en el submenú <i>Formularios</i>, posteriormente selecciona la opción de <i>Currículas</i>, y el sistema muestra la lista de currículas registradas.</p> <p>Para agregar una nueva currícula, el usuario da clic en “+” y el sistema muestra un formulario, en el cual el usuario deberá de llenar los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sede:</b> Seleccionar la sede donde se incluirá la nueva currícula. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Facultad:</b> Seleccionar la facultad donde se incluirá la nueva currícula. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Carrera Universitaria:</b> Seleccionar la carrera universitaria donde se incluirá la nueva currícula. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Nombre:</b> Nombre de la currícula a registrar. <i>Este campo es requerido</i></li> </ul> <p>Luego de haber llenado los campos anteriores el usuario da clic en el botón “Guardar” para confirmar el registro de la nueva currícula.</p> <p>Para modificar los datos de una currícula, el usuario da clic en “✎” sobre una currícula de la lista y el sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado. Luego, el usuario modifica los datos, presiona el botón “Guardar” para confirmar la modificación de los datos de la currícula.</p>	

Para eliminar una currícula, el usuario da clic en “” sobre una currícula de la lista y el sistema alerta dicha acción, mostrando al usuario un mensaje de confirmación “¿Está seguro de eliminar este elemento?”. Luego, el usuario presiona sobre el botón “De acuerdo” para confirmar la eliminación de la currícula. De lo contrario, el usuario presiona sobre el botón “Cancelar”.

**Tabla 55. Tarea para Ingeniería - N° 19**

<b>Tarea para Ingeniería</b>	
<b>Número: 19</b>	
<b>Nombre:</b> Identificación y creación de componentes para la “Gestión de Currículas”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Currículas	
<b>Responsable:</b> Edinson Arturito Rojas Meza	
<b>F. Inicio:</b> 24/05/2021	<b>F. Fin:</b> 24/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se identificará y se creará todas las entidades de base de datos, como también los componentes de la aplicación PHP para permitir el correcto funcionamiento de la funcionalidad propuesta en la presente historia de usuario.	

**Tabla 56. Tarea para Ingeniería - N° 20**

<b>Tarea para Ingeniería</b>	
<b>Número: 20</b>	
<b>Nombre:</b> Validación de la historia de usuario “Gestión de Currículas”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Currículas	
<b>Responsable:</b> Erika Rosa Rodríguez Díaz	
<b>F. Inicio:</b> 24/05/2021	<b>F. Fin:</b> 24/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Para validar el correcto funcionamiento de la presente historia de usuario se realizarán las siguientes pruebas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas unitarias</li> <li>• Pruebas de validación</li> <li>• Pruebas de aceptación.</li> </ul>	

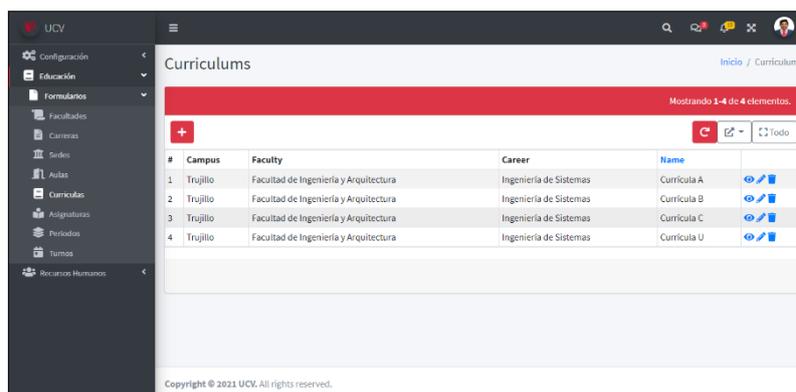


Figura 31. Gestión Currículas

### 7.1.2.2.6. H. Usuario: Gestión de Asignaturas

Tabla 57. H. Usuario - Gestión de Asignaturas

Gestión de Asignaturas	
<b>Número: 11</b>	
<b>Modificación de historia: 0</b>	<b>Iteración asignada: 2</b>
<b>Prioridad: Alta</b>	<b>Riesgo: Baja</b>
<b>Puntos estimados: 3</b>	<b>Puntos reales: 3</b>
<b>Usuario: Responsable de Escuela Profesional</b>	
<b>Descripción:</b>	
<p>El usuario ingresa al sistema, se ubica el menú de <i>Educación</i>, luego en el submenú <i>Formularios</i>, posteriormente selecciona la opción de <i>Asignaturas</i>, y el sistema muestra la lista de asignaturas registradas.</p> <p>Para agregar una nueva asignatura, el usuario da clic en “+” y el sistema muestra un formulario, en el cual el usuario deberá de llenar los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sede:</b> Seleccionar la sede donde se incluirá la nueva asignatura. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Facultad:</b> Seleccionar la facultad donde se incluirá la nueva asignatura. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Carrera Universitaria:</b> Seleccionar la carrera universitaria donde se incluirá la nueva asignatura. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Currícula:</b> Seleccionar la currícula donde se incluirá la nueva asignatura. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Ciclo:</b> Seleccionar el ciclo donde se incluirá la nueva asignatura. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Nombre:</b> Nombre de la asignatura a registrar. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Créditos:</b> Número de créditos del curso. <i>Este campo es requerido</i></li> </ul>	

- **Horas de Teoría:** Número de horas teóricas. *Este campo es requerido.*
- **Horas de Práctica:** Número de horas prácticas. *Este campo es requerido*

Luego de haber llenado los campos anteriores el usuario da clic en el botón “Guardar” para confirmar el registro de la nueva asignatura.

Para modificar los datos de una asignatura, el usuario da clic en “” sobre una asignatura de la lista y el sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado. Luego, el usuario modifica los datos, presiona el botón “Guardar” para confirmar la modificación de los datos de la asignatura.

Para eliminar una asignatura, el usuario da clic en “” sobre una asignatura de la lista y el sistema alerta dicha acción, mostrando al usuario un mensaje de confirmación “¿Está seguro de eliminar este elemento?”. Luego, el usuario presiona sobre el botón “De acuerdo” para confirmar la eliminación de la asignatura. De lo contrario, el usuario presiona sobre el botón “Cancelar”.

**Tabla 58.** Tarea para Ingeniería - N° 21

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 21</b>	
<b>Nombre:</b> Identificación y creación de componentes para la “Gestión de Asignaturas”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Asignaturas	
<b>Responsable:</b> Edinson Arturito Rojas Meza	
<b>F. Inicio:</b> 25/05/2021	<b>F. Fin:</b> 25/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se identificará y se creará todas las entidades de base de datos, como también los componentes de la aplicación PHP para permitir el correcto funcionamiento de la funcionalidad propuesta en la presente historia de usuario.	

**Tabla 59.** Tarea para Ingeniería - N° 22

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 22</b>	
<b>Nombre:</b> Validación de la historia de usuario “Gestión de Asignaturas”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Asignaturas	
<b>Responsable:</b> Erika Rosa Rodríguez Díaz	
<b>F. Inicio:</b> 25/05/2021	<b>F. Fin:</b> 25/05/2021

<b>Puntos estimados: 3</b>	<b>Puntos reales: 3</b>
<b>Descripción:</b> Para validar el correcto funcionamiento de la presente historia de usuario se realizarán las siguientes pruebas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas unitarias</li> <li>• Pruebas de validación</li> <li>• Pruebas de aceptación.</li> </ul>	

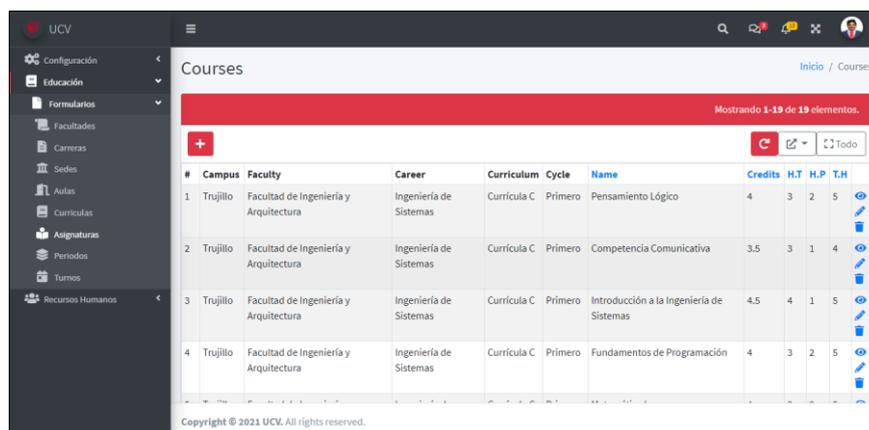


Figura 32. Gestión Asignaturas

### 7.1.2.2.7. H. Usuario: Gestión de Periodos Académicos

Tabla 60. H. Usuario - Gestión de Periodos Académicos

Gestión de Periodos Académicos	
<b>Número: 12</b>	
<b>Modificación de historia: 0</b>	<b>Iteración asignada: 2</b>
<b>Prioridad: Alta</b>	<b>Riesgo: Baja</b>
<b>Puntos estimados: 3</b>	<b>Puntos reales: 3</b>
<b>Usuario: Secretaría Académica</b>	
<b>Descripción:</b> El usuario ingresa al sistema, se ubica el menú de <i>Educación</i> , luego en el submenú <i>Formularios</i> , posteriormente selecciona la opción de <i>Periodos</i> , y el sistema muestra la lista de periodos registrados.	
Para agregar un nuevo periodo, el usuario da clic en “+” y el sistema muestra un formulario, en el cual el usuario deberá de llenar los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nombre:</b> Nombre del periodo a registrar. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Fecha Inicio:</b> Fecha de inicio del nuevo periodo a registrar. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Fecha Fin:</b> Fecha de fin del nuevo periodo a registrar. <i>Este campo es requerido.</i></li> </ul>	

Luego de haber llenado los campos anteriores el usuario da clic en el botón “Guardar” para confirmar el registro del nuevo periodo.

Para modificar los datos de un periodo, el usuario da clic en “” sobre periodo de la lista y el sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado. Luego, el usuario modifica los datos, presiona el botón “Guardar” para confirmar la modificación de los datos del periodo.

Para eliminar un periodo, el usuario da clic en “” sobre un periodo de la lista y el sistema alerta dicha acción, mostrando al usuario un mensaje de confirmación “¿Está seguro de eliminar este elemento?”. Luego, el usuario presiona sobre el botón “De acuerdo” para confirmar la eliminación del periodo. De lo contrario, el usuario presiona sobre el botón “Cancelar”.

**Tabla 61.** Tarea para Ingeniería - N° 23

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 23</b>	
<b>Nombre:</b> Identificación y creación de componentes para permitir de “Gestión de Periodos Académicos”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Periodos Académicos	
<b>Responsable:</b> Edinson Arturito Rojas Meza	
<b>F. Inicio:</b> 26/05/2021	<b>F. Fin:</b> 26/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se identificará y se creará todas las entidades de base de datos, como también los componentes de la aplicación PHP para permitir el correcto funcionamiento de la funcionalidad propuesta en la presente historia de usuario.	

**Tabla 62.** Tarea para Ingeniería - N° 24

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 24</b>	
<b>Nombre:</b> Validación de la historia de usuario “Gestión Periodos Académicos”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Periodos Académicos	
<b>Responsable:</b> Erika Rosa Rodríguez Díaz	
<b>F. Inicio:</b> 26/05/2021	<b>F. Fin:</b> 26/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b>	

Para validar el correcto funcionamiento de la presente historia de usuario se realizarán las siguientes pruebas:

- Pruebas unitarias
- Pruebas de validación
- Pruebas de aceptación.

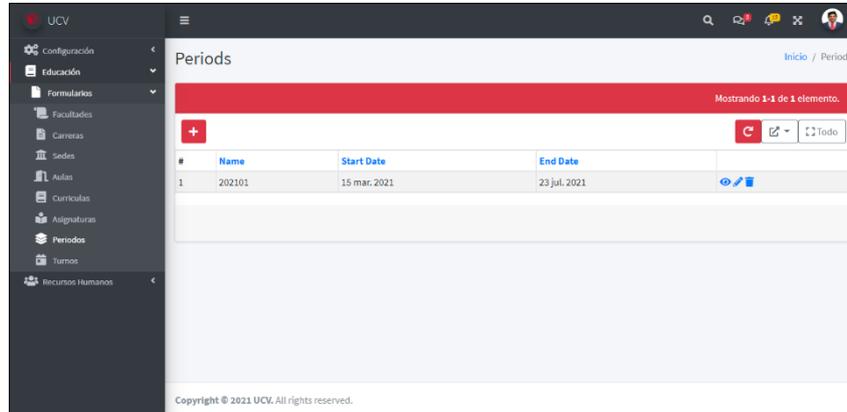


Figura 33. Gestión Periodos

#### 7.1.2.2.8. H. Usuario: Gestión de Turnos Académicos

Tabla 63. H. Usuario - Gestión de Turnos Académicos

Gestión de Turnos Académicos	
<b>Número: 13</b>	
<b>Modificación de historia: 0</b>	<b>Iteración asignada: 2</b>
<b>Prioridad: Alta</b>	<b>Riesgo: Baja</b>
<b>Puntos estimados: 3</b>	<b>Puntos reales: 3</b>
<b>Usuario: Secretaría Académica</b>	
<b>Descripción:</b>	
El usuario ingresa al sistema, se ubica el menú de <i>Educación</i> , luego en el submenú <i>Formularios</i> , posteriormente selecciona la opción de <i>Turnos</i> , y el sistema muestra la lista de periodos registrados.	
Para agregar un nuevo turno, el usuario da clic en “+” y el sistema muestra un formulario, en el cual el usuario deberá de llenar los siguientes campos:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Periodo:</b> Seleccionar el periodo en donde se incluirá el nuevo turno. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Nombre:</b> Nombre del turno a registrar. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Tiempo Pedagógico:</b> Valor en minutos de la duración de la hora pedagógica. <i>Este campo es requerido.</i></li> <li>• <b>Hora Inicio:</b> Hora en que inicia las clases académicas según el turno a registrar. <i>Este campo es requerido</i></li> </ul>	

- **Hora Fin:** Hora en que finaliza las clases académicas según el turno a registrar. *Este campo es requerido*
- **Hora Inicio Break:** Hora en que se inicia el tiempo del break. *Este campo es requerido.*
- **Hora Fin Break:** Hora que finaliza el tiempo del break. *Este campo es requerido*
- **Días de la Semana:** Se deberá de seleccionar los días de la semana que abarcará el turno. *Se deberá de seleccionar al menos 1 día de la semana.*

Luego de haber llenado los campos anteriores el usuario da clic en el botón “Guardar” para confirmar el registro del nuevo turno.

Para modificar los datos de un turno, el usuario da clic en “” sobre turno de la lista y el sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado. Luego, el usuario modifica los datos, presiona el botón “Guardar” para confirmar la modificación de los datos del turno.

Para eliminar un turno, el usuario da clic en “” sobre un turno de la lista y el sistema alerta dicha acción, mostrando al usuario un mensaje de confirmación “¿Está seguro de eliminar este elemento?”. Luego, el usuario presiona sobre el botón “De acuerdo” para confirmar la eliminación del turno. De lo contrario, el usuario presiona sobre el botón “Cancelar”.

**Observaciones:**

Durante el registro del turno, el sistema valida en función a las horas registradas lo siguiente:

- La hora fin deberá de ser exacta en función al tiempo pedagógico.
- La hora de inicio del break, no deberá de irrumpir alguna hora pedagógica, esto va en función al tiempo pedagógico.

Adicionalmente, cuando se registra un turno, internamente el sistema habilita un horario por horas pedagógicas, en el cual se deberá de registrar las horas disponibles para cada docente.

Por otro lado, no se podrá eliminar un turno si previamente ya se registró alguna hora disponible para cada docente.

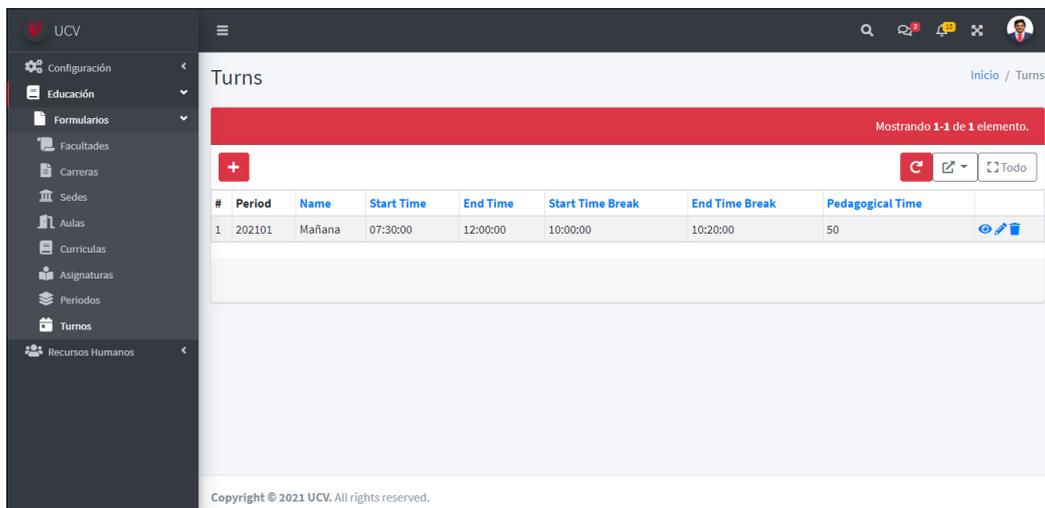
**Tabla 64.** Tarea para Ingeniería - N° 25

<b>Tarea para Ingeniería</b>	
<b>Número:</b>	<b>25</b>
<b>Nombre:</b>	Identificación y creación de componentes para permitir la “Gestión de Turnos Académicos”
<b>H. Usuario:</b>	Gestión de Turnos Académicos

<b>Responsable:</b> Edinson Arturito Rojas Meza	
<b>F. Inicio:</b> 27/05/2021	<b>F. Fin:</b> 27/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se identificará y se creará todas las entidades de base de datos, como también los componentes de la aplicación PHP para permitir el correcto funcionamiento de la funcionalidad propuesta en la presente historia de usuario.	

**Tabla 65. Tarea para Ingeniería - N° 26**

Tarea para Ingeniería	
<b>Número:</b> 26	
<b>Nombre:</b> Validación de la Historia de Usuario “Gestión de Turnos Académicos”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Turnos Académicos	
<b>Responsable:</b> Erika Rosa Rodríguez Díaz	
<b>F. Inicio:</b> 27/05/2021	<b>F. Fin:</b> 27/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Para validar el correcto funcionamiento de la presente historia de usuario se realizarán las siguientes pruebas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas unitarias</li> <li>• Pruebas de validación</li> <li>• Pruebas de aceptación.</li> </ul>	



**Figura 34. Gestión Turnos Académicos**

### 7.1.2.2.9. H. Usuario: Gestión de Docentes

Tabla 66. H. Usuario - Gestión de Docentes

Gestión de Docentes	
<b>Número: 14</b>	
<b>Modificación de historia: 0</b>	<b>Iteración asignada: 2</b>
<b>Prioridad: Alta</b>	<b>Riesgo: Baja</b>
<b>Puntos estimados: 3</b>	<b>Puntos reales: 3</b>
<b>Usuario:</b> Secretaría Académica	
<p><b>Descripción:</b>                      El usuario ingresa al sistema, se ubica el menú de <i>Recursos Humanos</i>, luego en el submenú <i>Formularios</i>, posteriormente selecciona la opción de <i>Docentes</i>, y el sistema muestra la lista de docentes registrados.</p> <p>Para agregar un nuevo docente, el usuario da clic en “+” y el sistema muestra un formulario, en el cual el usuario deberá de llenar los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tipo Documento:</b> Seleccionar el tipo de documento del docente. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Número de Documento:</b> Numero de documento de identidad. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Género:</b> Seleccionar el género del docente. <i>Este campo es requerido.</i></li> <li>• <b>Tipo:</b> Seleccionar el tipo de docente, como por ejemplo “Tiempo Parcial” o “Tiempo Completo”. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>A. Paterno:</b> Ingresar el Apellido paterno del docente. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>A. Materno:</b> Ingresar el Apellido materno del docente. <i>Este campo es requerido.</i></li> <li>• <b>Nombres:</b> Nombres del docente. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Fecha Nacimiento:</b> Seleccionar en el calendario la fecha de nacimiento del docente. <i>Este campo es requerido</i></li> <li>• <b>Email:</b> Email del docente. <i>Este campo es requerido.</i></li> </ul> <p>Luego de haber llenado los campos anteriores el usuario da clic en el botón “Guardar” para confirmar el registro del nuevo docente.</p> <p>Para modificar los datos de un docente, el usuario da clic en “” sobre docente de la lista y el sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado. Luego, el usuario modifica los datos, presiona el botón “Guardar” para confirmar la modificación de los datos del docente.</p> <p>Para eliminar un docente, el usuario da clic en “” sobre un docente de la lista y el sistema alerta dicha acción, mostrando al usuario un mensaje de confirmación “¿Está seguro de eliminar este elemento?”. Luego, el usuario</p>	

presiona sobre el botón “De acuerdo” para confirmar la eliminación del docente. De lo contrario, el usuario presiona sobre el botón “Cancelar”.

**Observaciones:**

Durante el registro del docente, para traer el nombre completo del nuevo docente a registrar, se deberá de presionar el logo de *Reniec*, el cual realizará una consulta externa para traer la información solicitada.

Por otro lado, no se podrá eliminar un docente si previamente ya tiene algún registro asociado en la plataforma.

**Tabla 67. Tarea para Ingeniería - N° 27**

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 27</b>	
<b>Nombre:</b> Identificación y creación de componentes para permitir la “Gestión de Docentes”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Docentes	
<b>Responsable:</b> Edinson Arturito Rojas Meza	
<b>F. Inicio:</b> 28/05/2021	<b>F. Fin:</b> 28/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se identificará y se creará todas las entidades de base de datos, como también los componentes de la aplicación PHP para permitir el correcto funcionamiento de la funcionalidad propuesta en la presente historia de usuario.	

**Tabla 68. Tarea para Ingeniería - N° 28**

Tarea para Ingeniería	
<b>Número: 28</b>	
<b>Nombre:</b> Validación de la historia de usuario “Gestión de Docentes”	
<b>H. Usuario:</b> Gestión de Docentes	
<b>Responsable:</b> Erika Rosa Rodríguez Díaz	
<b>F. Inicio:</b> 28/05/2021	<b>F. Fin:</b> 28/05/2021
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Puntos reales:</b> 3
<b>Descripción:</b> Para validar el correcto funcionamiento de la presente historia de usuario se realizarán las siguientes pruebas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas unitarias</li> <li>• Pruebas de validación</li> <li>• Pruebas de aceptación.</li> </ul>	

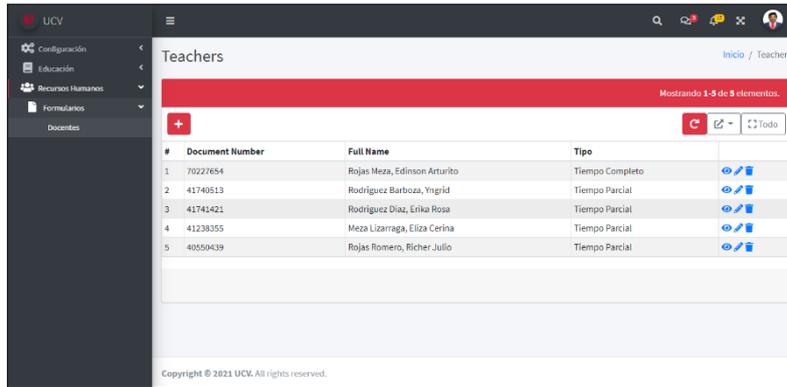


Figura 35. Gestión Docentes

### 7.1.3. Fase III: Post-Juego

Para esta fase el Sistema Web propuesto ya está concluido, por lo que se procede con la instalación en un servidor web, el cual opera desde la nube, y así está disponible desde cualquier lugar y a cualquier hora.

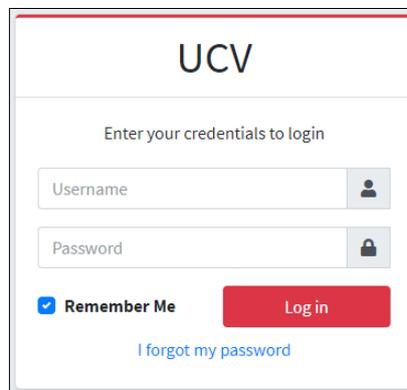


Figura 36. Login del Sistema

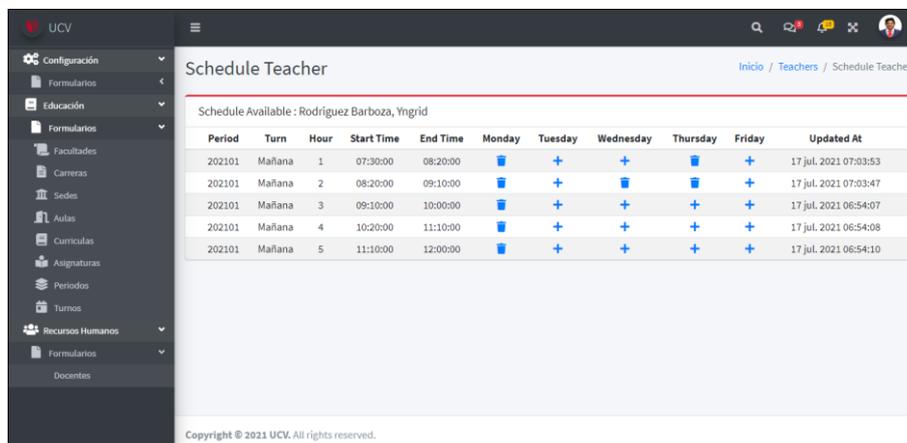


Figura 37. Horario disponible por Docente

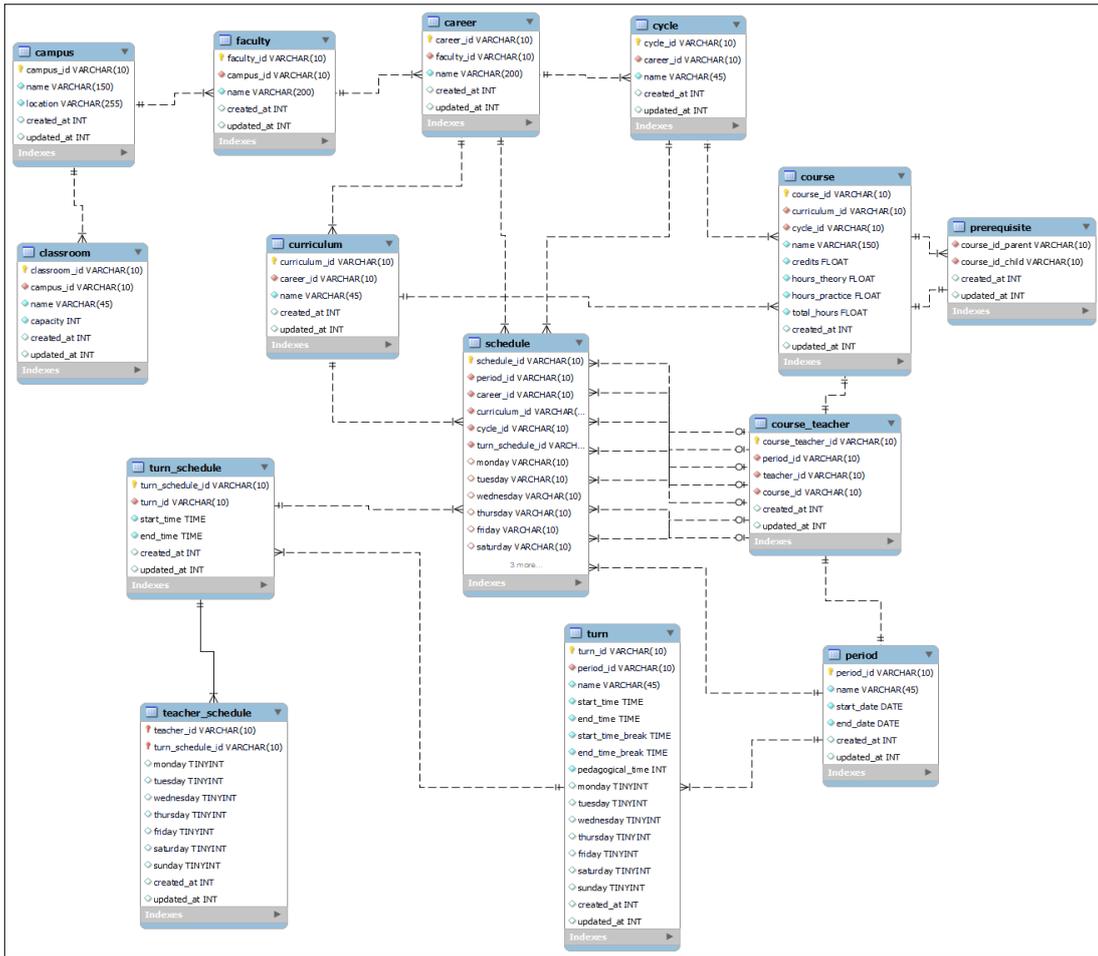


Figura 38. Diagrama de BD – Educación

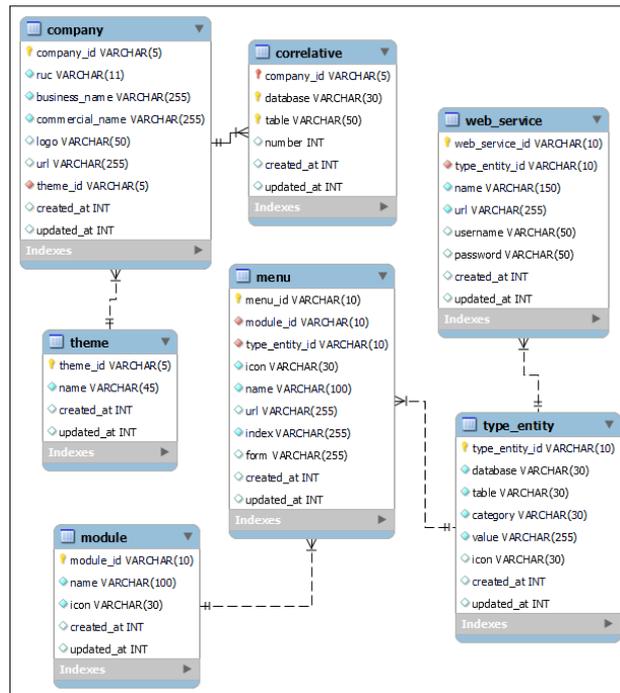


Figura 39. Diagrama de BD – Educación

## 7.2. Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES	
¿De qué manera el uso de un Sistema Web, usando SCRUM, mejora la Gestión de Horarios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo?	Mejorar la Gestión de Horarios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo usando SCRUM, a través de la implementación del Sistema Web de Gestión de Horarios	Si se usa un Sistema Web para la Gestión de Horarios, usando SCRUM mejora el proceso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo de Trujillo.	<b>Variable Independiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia - Ausencia</li> </ul>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicada</li> </ul> <p><b>NIVEL DE INVESTIGACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descriptiva</li> <li>• Experimental</li> </ul> <p><b>MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p><b>UNIVERSO</b></p> <p>Todos los Procesos de Gestión de Horarios Académicos en Universidades nacionales o Estatales, Institutos Académicos, Centros Educativos Nacionales o Particulares a nivel de Perú.</p> <p><b>MUESTRA</b></p> <p>Procesos de Gestión de Horarios Académicos de las Facultades de una Universidad. N=30</p>
			Sistema Web	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de Generación de Horarios Académicos</li> <li>• Cantidad de Errores en la Elaboración de Horarios</li> <li>• Tiempo de Generación de Formatos de Proyección de Secciones</li> <li>• Nivel de satisfacción del Personal encargado en la Elaboración de Horarios</li> </ul>	
			<b>Variable Dependiente</b>		
			Gestión de Horarios Académicos		

VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES	UNIDADES DE OBSERVACIÓN	FÓRMULA
<b>Variable Independiente</b>  Sistema Web	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia - Ausencia</li> </ul>			
<b>Variable Dependiente</b>  Gestión de Horarios Académicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de Generación de Horarios Académicos</li> <li>• Cantidad de Errores en la Elaboración de Horarios</li> <li>• Tiempo de Generación de Formatos de Proyección de Secciones</li> <li>• Nivel de satisfacción del Personal encargado en la Elaboración de Horarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [10-30]</li> <li>• [30-60]</li> <li>• [0-3]</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Escala de Likert</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Totalmente de acuerdo</li> <li>• De acuerdo</li> <li>• Neutral</li> <li>• En desacuerdo</li> <li>• Totalmente en desacuerdo.</li> </ul>	Observación Directa e Indirecta	