



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

COMPUTACIONALES

Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la
generación de distributivo semestral y carga horaria docente
para la Facultad de Ciencias Matemáticas
y Físicas

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

AUTOR (ES):

Génesis Carolina Basurto Holguín

Jonathan Diego Álvarez Wagnio

TUTOR:

Ing. Manuel Reyes

GUAYAQUIL – ECUADOR

2019

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

FICHA DE INGRESO DE TESIS

TITULO: "DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA DE RECOMENDACIONES PARA LA GENERACIÓN DE DISTRIBUTIVO SEMESTRAL Y CARGA HORARIA DOCENTE PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS".

AUTORES:

Jonathan Diego Álvarez Wagnio
Génesis Carolina Basurto Holguín

REVISOR:

Ing. Katya Faggioni C. M.Sc.

INSTITUCIÓN:

Universidad de Guayaquil

FACULTAD:

Ciencias Matemáticas y Físicas

CARRERA: Ingeniería En Sistemas Computacionales

FECHA DE PUBLICACION:

Nº DE PAGES: 174

AREA TEMATICAS: Desarrollo de sistemas

PALABRAS CLAVES: herramientas open source, aplicación web, horarios académicos.

RESUMEN: El desarrollo del siguiente Proyecto de Titulación surge de la necesidad hallada en la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, en donde se encontró que el Departamento de Coordinación Académica no posee un sistema que de soporte a los procesos que se realizan para la elaboración de horarios académicos, es decir, este proceso actualmente se realiza manualmente generando que eventualmente se cometan errores. El propósito de este proyecto de titulación es mejorar el proceso actual de manera que sea automatizado, para esto se desarrollará una aplicación web bajo herramientas open source que permita minimizar el tiempo de entrega, los errores y la carga laboral del personal encargado de elaborar dicha tarea; el sistema como tal permitirá que la persona encargada de elaborar los horarios académicos pueda acceder al sistema con usuario y contraseña, después ingresará ciclo académico, carreras, asignaturas, aulas y laboratorios, docentes, entre otros elementos que intervienen en la ejecución del mismo, la información ingresada se guardará en una base de datos. Luego del ingreso de la información ya mencionada, el sistema generará los reportes de los horarios en archivos xlsx y pdf. Este proyecto utilizó el marco de trabajo Scrum el cual consiste en definición de roles, pila de producto y pila de iteraciones.

Nº DE REGISTRO:

Nº DE CLASIFICACION:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF

CONTACTO CON AUTORES:

Jonathan Diego Álvarez Wagnio

Génesis Carolina Basurto Holguín

Teléfono:

0978635855

0967539922

E-mail:

jonathan.alvarezw@ug.edu.ec

genesis.basurtoh@ug.edu.ec

**CONTACTO DE LA
INSTITUCION:**

Universidad de Guayaquil

Nombre: Ab. Juan Chávez Atocha

Teléfono: 2307729

E-mail: juan.chaveza@ug.edu.ec

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación, “**DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA DE RECOMENDACIONES PARA LA GENERACIÓN DE DISTRIBUTIVO SEMESTRAL Y CARGA HORARIA DOCENTE PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS**” elaborado por el Sr. Jonathan Álvarez y la Srta. Génesis Basurto, **Alumnos no titulados** de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la Apruebo en todas sus partes.

Atentamente

Ing. Manuel Reyes W. M.Sc.
TUTOR

DEDICATORIA

A mi abuela Argentina, quien me inculco los valores primordiales y con sus enseñanzas me preparo para la vida. Seguramente estaría muy orgullosa de la culminación de mi carrera y posteriormente graduación.

A mi madre, por prepararme en mis primeros años de estudio, por ser mi primera mejor amiga y acompañarme a lo largo de mi carrera.

Génesis Basurto H.

DEDICATORIA

A mi tía Filita por ser quien siempre me ayudó con todo lo que necesité para el estudio.

A mi mamá, Lupe Wagnio, por ser quien siempre estuvo a mi lado motivándome a conseguir este logro.

A mi novia, Yamilet Cisneros, por ser mi soporte en esta última etapa de estudio.

Jonathan Álvarez W.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme disfrutar de salud y de mi familia. A mi padre quien sustenta día a día nuestro hogar, por guiarme en el camino de vida universitaria y a mi familia en general por todo el cariño y el apoyo brindado.

Al ing. Manuel Reyes tutor de este proyecto de titulación, por sus sugerencias y por guiarnos en esta etapa muy importante.

Génesis Basurto H.

AGRADECIMIENTO

A mi padre por ayudarme cuando lo necesité y apoyarme con las decisiones que tomé, a mi madre por todas las madrugadas que me acompañó sin pedírselo y siempre estar pendiente de que encuentre la manera de avanzar y en general a mi familia que directa o indirectamente pusieron su granito de arena para que yo pueda llegar hasta donde estoy ahora.

¡Gracias a todos!

Jonathan Álvarez W.

TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN

**Ing. Fausto Cabrera Montes, M.Sc.
DECANO DE LA FACULTAD
CIENCIAS MATEMATICAS Y
FISICAS**

**Ing. Gary Reyes Zambrano, Mgs.
DIRECTOR DE LA CARRERA DE
INGENIERIA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

**Ing. Katya Faggioni C, M.Sc.
PROFESOR REVISOR DEL ÁREA
TRIBUNAL**

**Ing. Manuel Reyes W, M.Sc.
PROFESOR TUTOR DEL
PROYECTO DE TITULACION**

**Ab. Juan Chávez Atocha, Esp.
SECRETARIO**

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”

JONATHAN ALVAREZ WAGNIO

GENESIS BASURTO HOLGUIN



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

**CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA DE RECOMENDACIONES PARA
LA GENERACIÓN DE DISTRIBUTIVO SEMESTRAL Y CARGA
HORARIA DOCENTE PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS
MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

Proyecto de Titulación que se presenta como requisito para optar por el título de
INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Autor: Jonathan Diego Álvarez Wagnio

C.I. 0923015143

Autora: Génesis Carolina Basurto Holguín

C.I. 0919409763

Tutor: Ing. Manuel Reyes W. M.Sc.

Guayaquil, septiembre de 2019

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del proyecto de titulación, nombrado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

CERTIFICO:

Que he analizado el Proyecto de Titulación presentado por el/los estudiantes JONATHAN ALVAREZ, GENESIS BASURTO; como requisito previo para optar por el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales cuyo problema es:

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA DE RECOMENDACIONES PARA LA GENERACIÓN DE DISTRIBUTIVO SEMESTRAL Y CARGA HORARIA DOCENTE PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS.

Considero aprobado el trabajo en su totalidad.

Presentado por:

Álvarez Wagnio Jonathan Diego
Basurto Holguín Génesis Carolina

C.I: 0923015143
C.I: 0919409763

Tutor: Ing. Manuel Reyes W, M.Sc.

Guayaquil, septiembre de 2019



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Autorización para Publicación de Proyecto de Titulación en Formato Digital

1. Identificación del Proyecto de Titulación

Nombre Alumno: Jonathan Diego Álvarez Wagnio	
Dirección: Av. Machala 2118	
Teléfono: 0978635855	E-mail: jonathan.alvarezw@ug.edu.ec

Nombre Alumno: Génesis Carolina Basurto Holguín	
Dirección: Ismael Pérez Castro y Buena fe	
Teléfono: 0967539922	E-mail: genesis.basurtoh@ug.edu.ec

Facultad: Ciencias matemáticas y físicas.
Carrera: Ingeniería en sistemas computacionales
Proyecto de titulación al que opta: Ingeniero en sistemas computacionales
Profesor tutor: Ing. Manuel Reyes

Título del Proyecto de titulación: Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la generación de distributivo semestral y carga horaria docente para la facultad de ciencias matemáticas y físicas.

Tema del Proyecto de Titulación: Página Web para generación de distributivo semestral y carga horaria docente.
--

2. Autorización de Publicación de Versión Electrónica del Proyecto de Titulación

A través de este medio autorizo a la Biblioteca de la Universidad de Guayaquil y a la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas a publicar la versión electrónica de este Proyecto de titulación.

Publicación electrónica:

Inmediata	<input checked="" type="checkbox"/>	Después de 1 año	<input type="checkbox"/>
-----------	-------------------------------------	------------------	--------------------------

Firma de Alumnos:
Jonathan Álvarez W.

Génesis Basurto H.

3. Forma de envío:

El texto del proyecto de titulación debe ser enviado en formato Word, como archivo .Doc. O .RTF y .Puf para PC. Las imágenes que la acompañen pueden ser: .gif, .jpg o .TIFF.

DVDROM ☐

CDROM ☐

ÍNDICE GENERAL

Aprobación del tutor.....	III
Dedicatoria	IV
Dedicatoria	V
Agradecimiento.....	VI
Agradecimiento.....	VII
Índice general	XIII
Abreviaturas	XVII
Índice de cuadros	XVIII
Índice de gráficos.....	XX
Resumen	XXI
Abstract	XXII
Introducción	1
CAPÍTULO I	4
Ubicación del Problema en un Contexto	4
Situación Conflicto Nudos Críticos.....	5
Causas y Consecuencias del Problema.....	6
Delimitación del Problema	7
Formulación del Problema	7
Evaluación del Problema	7
Objetivo general	8
Objetivos específicos	9
Alcances del problema	9
Justificación e importancia.....	11
Metodología del proyecto.....	12

CAPÍTULO II	15
Antecedentes del estudio.....	15
Fundamentación teórica	19
¿Qué es la world wide web?	24
WEB 1.0	25
WEB 2.0	25
WEB 3.0	26
Aplicación web.....	27
¿Cómo funciona una aplicación web?	28
Definición de software libre	29
Ventajas del software libre	29
Desventajas del software libre	30
Modelo cliente – servidor	30
Definición de framework	31
Bootstrap	31
Características de Bootstrap.....	32
Ventajas de Bootstrap	32
Desventajas de Bootstrap.....	32
¿Qué es un lenguaje de programación?	35
Definición de HTML	36
Definición de PHP.....	37
Definición de CSS.....	37
Beneficios del uso de CSS3	38
Sistema gestor de base de datos (SGBD)	38
MYSQL.....	39
Características de MySql	40

Ventajas y desventajas de MySQL	40
Definición de Algoritmo	41
Características de los algoritmos	42
Marco de trabajo Scrum.....	42
Origen de Scrum	42
Introducción a Scrum	43
Fases de Scrum	45
Planeación del sprint	45
Seguimiento del proceso	45
Revisión de sprint	46
Ingeniería de requisitos	46
Etapas de la ingeniería de requisitos	47
Fundamentación legal	47
Pregunta científica a contestarse	53
Definiciones conceptuales	53
CAPÍTULO III	56
Análisis de factibilidad	57
Factibilidad Operacional	57
Factibilidad técnica	58
Factibilidad Legal.....	59
Factibilidad Económica	59
Etapas de la metodología del proyecto	62
1. Ingeniería de requisitos	62
1.1.1 Entrevistas.....	63
1.2.1 Requerimientos funcionales.....	69
1.2.2 Requerimientos no funcionales	70

2. Scrum.....	85
2.1 Definición de Roles	86
2.2.1 Product Backlog.....	90
2.2.2 Sprint Backlog	91
Entregables del proyecto	121
Criterios de validación de la propuesta	121
CAPÍTULO IV	125
Conclusiones	132
Recomendaciones	133
Bibliografía.....	134
Anexos	138

ABREVIATURAS

UG	Universidad de Guayaquil
HTML	Lenguaje de marca de salida de Hypertexto
HTTP	Protocolo de transferencia de Hypertexto
PHP	Preprocesador de Hypertexto
XML	Lenguaje de marcado extensible
FCMF	Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas
M.Sc.	Maestría en Ciencias
GUI	Interfaz gráfica de usuario
MIT	Licencia de software originaria del Instituto tecnológico de Massachusetts
CSS	Hojas de estilo en cascada
WWW	World Wide Web (red mundial)
SIUG	Sistema Integrado de la Universidad de Guayaquil
FISEI	Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial
TIC	Tecnologías de la información y la comunicación
MBA	Maestría en administración de empresas

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N. 1	Causas y consecuencias del problema	6
CUADRO N. 2	Delimitación del problema.....	7
CUADRO N. 3	Comparación del marco del diseño web de Bootstrap y Foundation.....	33
CUADRO N. 4	Pros y contras entre Bootstrap y Foundation	34
CUADRO N. 5	Foundation 6.4 vs Bootstrap 4 alpha 6.....	35
CUADRO N. 6	Comparación entre Mysql y Oracle	40
CUADRO N. 7	Hardware	58
CUADRO N. 8	Software	59
CUADRO N. 9	Detalle de gastos de software	60
CUADRO N. 10	Detalle de gastos de hardware	60
CUADRO N. 11	Detalle de gastos de recursos humanos	61
CUADRO N. 12	Detalle de gastos de administración	61
CUADRO N. 13	Detalle de gastos totales.....	62
CUADRO N. 14	Requerimientos funcionales.....	69
CUADRO N. 15	Requerimientos no funcionales	70
CUADRO N. 16	Criterios de aceptación	84
CUADRO N. 17	Roles de scrum.....	86
CUADRO N. 18	Historia de usuario 1	87
CUADRO N. 19	Historia de usuario 2	87
CUADRO N. 20	Historia de usuario 3	87
CUADRO N. 21	Historia de usuario 4	88
CUADRO N. 22	Historia de usuario 5	88
CUADRO N. 23	Historia de usuario 6	89
CUADRO N. 24	Historia de usuario 7	89
CUADRO N. 25	Historia de usuario 8	89
CUADRO N. 26	Historia de usuario 9	90
CUADRO N. 27	Product backlog (planificación)	92
CUADRO N. 28	Sprint backlog (administrador)	94
CUADRO N. 29	Sprint backlog (administrador)	95

CUADRO N. 30 Sprint backlog (administrador)	96
CUADRO N. 31 Sprint backlog (administrador)	98
CUADRO N. 32 Sprint backlog (director)	99
CUADRO N. 33 Product backlog (ejecución)	101
CUADRO N. 34 Sprint backlog (administrador)	103
CUADRO N. 35 Sprint backlog (administrador)	105
CUADRO N. 36 Sprint backlog (director)	108
CUADRO N. 37 Product backlog (cierre)	110
CUADRO N. 38 Sprint backlog (administrador)	112
CUADRO N. 39 Sprint backlog (administrador)	113
CUADRO N. 40 Sprint backlog (administrador)	115
CUADRO N. 41 Sprint backlog (administrador)	118
CUADRO N. 42 Sprint backlog (director)	119
CUADRO N. 43 Perfil profesional de docentes involucrados en pruebas de validación.....	122
CUADRO 44 Matriz de puntuación - prueba visual	122
CUADRO 45 Matriz de puntuación - prueba técnica.....	122
CUADRO N. 46 Pruebas de validación (Ing. Inelda Martillo)	123
CUADRO N. 47 Pruebas de validación (Ing. Gary Reyes).....	124
CUADRO 48 Matriz de puntuación	125
CUADRO 49 Matriz de puntuación - pruebas rol administrador	125
CUADRO 50 Matriz de puntuación - pruebas rol director	126
CUADRO N. 51 Matriz intervalo de respuestas	126
CUADRO 52 Matriz de puntuación - plan de pruebas.....	126
CUADRO N. 53 Criterio de aceptación (rol administrador)	127
CUADRO N. 54 Criterio de aceptación (rol director)	128
CUADRO N. 55 Matriz de plan de pruebas	128
CUADRO N. 56 Criterio de aceptación (rol administrador)	129
CUADRO N. 57 Criterio de aceptación (rol director)	130
CUADRO N. 58 Matriz de plan de pruebas	131
CUADRO 59 Matriz de resultados de pruebas	131

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N.1	Diagrama de Ishikawa.....	6
GRÁFICO N. 2	Factores que intervienen en una aplicación web.....	27
GRÁFICO N. 3	Funcionamiento de una aplicación web	28
GRÁFICO N. 4	Arquitectura cliente - servidor.....	30
GRÁFICO N. 5	Esquema básico de un sitio web soportado por base de datos.....	39
GRÁFICO N. 6	Ciclo del desarrollo ágil	45
GRÁFICO N. 7	Proceso general.....	58
GRÁFICO N. 8	Proceso detallado	69
GRÁFICO 9	Algoritmo de generación de horarios	71
GRÁFICO 10	Algoritmo de asignacion de materias	72
GRÁFICO 11	Algoritmo de asignacion de materias	72
GRÁFICO 12	Algoritmo de asignacion de materias	73
GRÁFICO 13	Algoritmo de asignacion de materias	73
GRÁFICO 14	Asignación de semestre por jornada matutina	74
GRÁFICO 15	Asignación de semestre por jornada nocturna.....	75
GRÁFICO 16	Asignación de paralelo por jornada matutina	76
GRÁFICO 17	Asignación de paralelo por jornada nocturna.....	76
GRÁFICO 18	Asignación de docentes con contrato de tiempo completo	78
GRÁFICO 19	Asignación de docentes con contrato de medio tiempo	78
GRÁFICO N. 20	Proceso mejorado	79
GRÁFICO N. 21	Asignación de docentes	80
GRÁFICO N. 22	Asignación de cursos	81
GRÁFICO N. 23	Diagrama de caso de uso (administrador).....	82
GRÁFICO N. 24	Diagrama de caso de uso (director)	83



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones
para la generación de distributivo semestral y carga
horaria docente para la Facultad de
Ciencias Matemáticas y Físicas.

Autores: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Tutor: Ing. Manuel Reyes

Resumen

El desarrollo del siguiente Proyecto de Titulación surge de la necesidad hallada en la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, en donde se encontró que el Departamento de Coordinación Académica no posee un sistema que de soporte a los procesos que se realizan para la elaboración de horarios académicos, es decir, este proceso actualmente se realiza manualmente generando que eventualmente se cometan errores. El propósito de este proyecto de titulación es mejorar el proceso actual de manera que sea automatizado, para esto se desarrollará una aplicación web bajo herramientas open source que permita minimizar el tiempo de entrega, los errores y la carga laboral del personal encargado de elaborar dicha tarea; el sistema como tal permitirá que la persona encargada de elaborar los horarios académicos pueda acceder al sistema con usuario y contraseña, después ingresará ciclo académico, carreras, asignaturas, aulas y laboratorios, docentes, entre otros elementos que intervienen en la ejecución del mismo, la información ingresada se guardará en una base de datos. Luego del ingreso de la información ya mencionada, el sistema generará los reportes de los horarios en archivosxlsx y pdf. Este proyecto utilizó el marco de trabajo Scrum el cual consiste en definición de roles, pila de producto y pila de iteraciones.

Palabras claves: herramientas open source, aplicación web, horarios académicos.



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Design and development of a system prototype recommendations

for generation of distributive semiannual and

schedule load proffessor for Math

Sciences and Physics Faculty

Authors: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Tutor: Ing. Manuel Reyes

Abstract

The developing of this Titulation Project comes from the found necessity of Math Sciences and Physic Faculty at Guayaquil University, where it was found that the Academy Cordination Department, does not have a support system to doing proccess for make academics schedules. It means, in actually, the process is done manually producing mistakes eventually. The Titulation Project's purpose is improve the current process so that it is automated. Therefore, it will develope a web app below open source tools which allows to reduce the delivery time, mistakes and laboral charge of staff which make that work. The system will allow a charged staff to access with an usuary and password of account. Then, it will enter to academic cicles, careers, classrooms and labs, proffessors, between anothers elements involved in the execution of itself. The ingresed information will be saved by a data base. Later, the system will produce reports in xlsx and pdf phormant of ingresed information mencined before. This Project used the Scrum framework which consists in roles' definition, product backlog and sprint backlog.

Key words: open source tools, app web, academics schedule.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día diversas instituciones optan por utilizar nuevas tecnologías que ayuden a la sistematización de procesos, esto por los beneficios que ofrece como elaborar tareas administrativas en menor tiempo, ahorrar suministros (hojas de papel), innovación y mejor prestigio para la institución, resguardar información en base de datos, etc.

En la revista Líderes, se encuentra un artículo donde se menciona que Ecuador está atrasado 20 años en cuestiones de tecnología por esto la constitución del Ecuador creo el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación con el fin de impulsar el desarrollo tecnológico pretendiendo que los nuevos conocimientos que se adquieren en las universidades generen proyectos que den respuestas a problemas y que den beneficio a la sociedad (Revista Líderes, 2019).

Actualmente la Universidad de Guayaquil tiene 18 facultades lo que significa que maneja una gran cantidad de estudiantes y docentes, por este motivo la UG se vio en la necesidad de implementar el Sistema Integrado de la Universidad de Guayaquil este brinda soporte a algunos procesos; el sistema cuenta con los perfiles estudiante y docente, algunos de los procesos que se realizan son matriculación, planificación estudiantil, ingresos de notas y asistencias, etc.

A nivel de facultad aún se presentan procesos que no se encuentran sistematizados más que todo en el área administrativa, por ello el presente trabajo de titulación se concentra en la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, ya que el proceso de generación de horarios académicos y carga horaria para los docentes no se encuentran contemplados de forma automática y sigue haciéndose manualmente.

Los procesos de generación de horarios académicos y carga horaria docente se realizan en el Departamento de Coordinación Académica bajo la dirección de la Gestora Académica, la herramienta principal utilizada es Microsoft Excel, lo que significa que elaborar estos procesos conlleva una carga laboral pesada para el encargado, tomando en cuenta el tiempo que se tiene de plazo para entregar el proceso completo; por esta razón se cree conveniente dejar atrás el proceso manual y sustituirlo por un nuevo proceso automático que consista en un sistema web que permita elaborar horarios académicos y carga horaria docente para cada ciclo, minimizando errores y tiempo de elaboración.

A continuación, se abordará un resumen sobre los capítulos que conforman este proyecto de titulación.

Capítulo I: llamado el problema, en este capítulo se tratarán temas sobre cómo surge el problema, las causas y consecuencias, alcances, objetivos, metodología; todos los detalles en los que se basa la investigación del proyecto de titulación.

Capítulo II: llamado marco teórico, en este capítulo se describen los antecedentes del proyecto de titulación para esto se encontró algunos trabajos de titulación internacionales, nacionales y locales; además constará de una fundamentación teórica donde se detallarán los términos y herramientas que se utilizarán para la elaboración de este proyecto de titulación, las leyes implicadas en este proyecto de titulación y finalmente definiciones en base a la fundamentación teórica.

Capítulo III: llamado propuesta tecnológica, este capítulo se enfoca en la solución que se presenta ante el problema planteado previamente en el Capítulo I. Para llegar a la solución se realizarán análisis de factibilidad, operatividad, económico y legal. El contenido principal del mismo son detalles sobre el funcionamiento del sistema web, por lo que se abordará

detalles del marco de trabajo, diagramas de caso de uso, diagramas de entidad relación, etc.

CAPITULO IV: en este capítulo se presenta el criterio de aceptación del producto de software, es decir se realizarán pruebas al usuario y finalmente se mencionarán las conclusiones y recomendaciones del proyecto de titulación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ubicación del Problema en un Contexto

En la actualidad la Universidad de Guayaquil emplea diversos sistemas ajustados a los requerimientos de la institución, los mismos dan soporte a procesos administrativos, sin embargo, en el Departamento de Coordinación académica de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas se elaboran horarios académicos y carga horaria docente de manera manual, es decir no se cuenta con un sistema que permita automatizar uno de los procesos que forman parte de la planificación inicial de cada ciclo.

Actualmente la unidad académica tiene 5 carreras, distribuidas entre dos edificios ubicados en la Ciudadela Salvador Allende Av. Delta y P. Icaza y Baquerizo Moreno, siendo este el enfoque de este proyecto de titulación, el edificio ubicado en el centro de la ciudad se desempeñan carreras desde segundo a octavo semestre, donde se cuenta con alrededor de 28 aulas y 4 laboratorios.

El personal de coordinación académica se encarga de elaborar el horario académico y carga horaria docente a través de la herramienta Microsoft Excel, teniendo como elementos aulas y laboratorios, ciclo académico, asignaturas, carreras, tipo de jornada, listado de

docentes, tipo de contrato (medio tiempo – tiempo completo); esto ocasionalmente produce errores como asignar dos materias diferentes en una sola aula ocasionando que de último momento se tenga que asignar otra aula, en este caso se tendría que editar el distributivo semestral implicando volver a realizar impresiones gastando hojas de papel.

Situación Conflicto Nudos Críticos

El personal de Coordinación Académica cada ciclo elabora horarios académicos y carga horaria docente, este proceso pasa por una fase de planificación en donde se determinan la disponibilidad y área de conocimiento de los docentes. Es elaborado manualmente, por esta razón es un proceso con tendencia a presentar errores; la posible causa principal sería error humano, como, por ejemplo:

- Cruce de materias: asignación de una o más materias a diferentes docentes en el mismo horario.
- Aula ocupada: asignación de una aula o laboratorio a un docente mientras ya está siendo ocupada por otro docente.
- Suma de horas incorrectas: asignación de 45 horas laborales a un docente que tiene un contrato de 40 horas.
- Disponibilidad del docente: asignación de materias a un docente en un horario fuera del rango de disponibilidad del docente.

Según la Ing. Belkis Cañizales (Gestora de Personal Académico) en la entrevista proporcionada indica que el tiempo de elaboración de los horarios académicos es de 3 a 5 días y los inconvenientes se producen debido a que quienes lo realizan tienen otras actividades por hacer y se produce mayor carga laboral.

Causas y Consecuencias del Problema

En el Cuadro N. 1, se detallan los factores que intervienen en el problema y los efectos que ocasionaría la permanencia del mismo.

CUADRO N. 1 Causas y consecuencias del problema

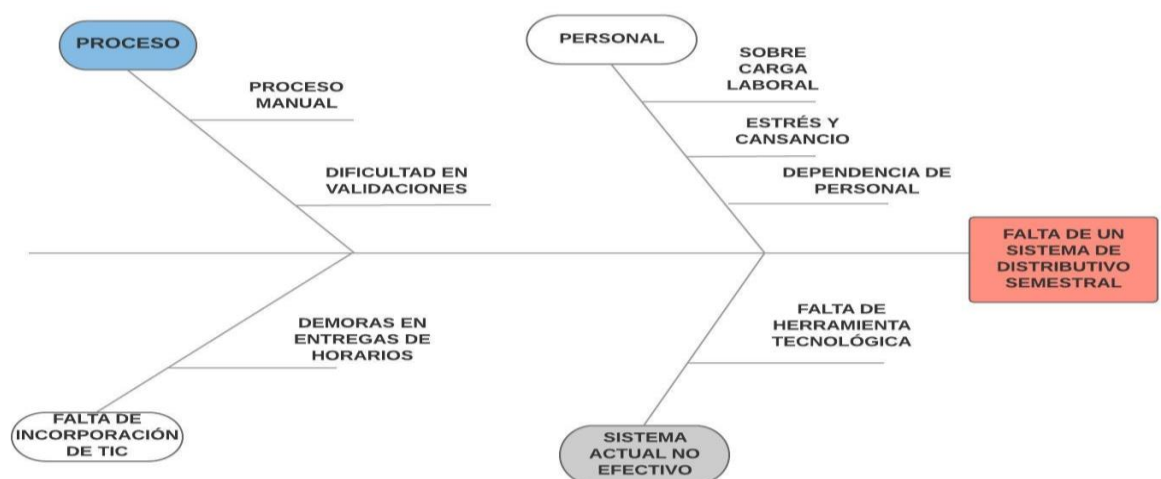
CAUSAS	CONSECUENCIAS
Falta de incorporación de herramientas TIC en ciertos procesos académicos y administrativos	Persistirán los errores ya que el proceso manual no es confiable, demoras en el proceso.
Dependencias de personal en la ejecución de tareas y procesos.	Retrasos y cuellos de botella en la liberación de entrega de horarios académicos.
Inexistencia de procesos normalizados o estandarizados.	Dispersión de criterios a tomar en la realización de actividades y con esto inconsistencias en los resultados.
Procedimientos no sistematizados.	Aumento de gastos administrativos.
Sobrecarga de trabajo al personal administrativo.	Cansancio, estrés.

Elaboración: Jonathan Álvarez – Génesis Basurto

Fuente: Departamento de coordinación académica

El Gráfico N. 1, es un diagrama que representa las causas y efectos del problema; en este caso la falta de un sistema de distributivo semestral.

GRÁFICO N.1 Diagrama de Ishikawa



Elaboración: Jonathan Álvarez – Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

Delimitación del Problema

Uno de los inconvenientes del problema como tal es la falta de un sistema de generación de horarios, distribución de aulas, laboratorios y carga horaria docente. El campo, área y aspecto de este tema de investigación se describen a continuación, en el Cuadro N. 2:

CUADRO N. 2 Delimitación del problema

Campo	Tecnológico
Área	Informática – Tecnología
Aspecto	Desarrollo de sistemas.
Tema	Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la generación de distributivo semestral y carga horaria docente para la facultad de ciencias matemáticas y físicas.

Elaboración: Jonathan Álvarez – Génesis Basurto

Fuente: Departamento de coordinación académica.

Formulación del Problema

¿Se puede optimizar el proceso de generación de distributivo semestral y carga horaria docente, mediante el desarrollo de una herramienta web para la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas?

Evaluación del Problema

Delimitado: el problema proviene del departamento de coordinación académica de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas.

Claro: la falta del uso de herramientas tecnológicas, la sobrecarga del personal, la demora en la elaboración y publicación de horarios académicos.

Evidente: la falta de un sistema de generación de horarios académicos y falta de organización conlleva a que el coordinador encargado de elaborar horarios se tome más tiempo y con esto eventualmente cometa errores.

Relevante: el error más común en la generación de horarios es el cruce de materias, esto ocasiona volver a empezar el proceso gastando tiempo que se podría utilizar en otras actividades correspondientes al Departamento de Coordinación Académica.

Factible: con la información que se cuenta al momento se cree posible desarrollar una solución en el tiempo especificado, mediante el uso de herramientas open source.

Identifica los productos esperados: se espera que el desarrollo del sistema sea útil para el personal de Coordinación Académica, ya que se pretende disminuir el tiempo de elaboración de horarios académicos, ofreciendo la alternativa de utilizar el tiempo restante en realizar otras actividades.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un prototipo de sistema web para la sistematización de los procesos de generación de distributivo docente, distributivo de aulas,

laboratorios y horarios de clases por ciclo, mediante el levantamiento de procesos, definición de reglas y el uso de herramientas Open Source.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento de información del proceso académico de generación de distributivo para definir las entradas y salidas del mismo, mediante entrevistas al personal administrativo de la facultad.
- Estandarizar los procesos actuales para la definición de reglas y el uso de herramientas de mapeo de procesos para definir el flujo de trabajo a seguir.
- Establecer reglas de asignación mediante algoritmos de recomendaciones para la sistematización de los procesos generación de distributivos de horarios, aulas y laboratorios dirigido a los docentes.
- Diseñar un prototipo de sistema web que genere el distributivo docente, distributivo de aulas y laboratorios para cada ciclo académico con el uso de herramientas de desarrollo de código abierto.

ALCANCES DEL PROBLEMA

El sistema cumplirá con los siguientes alcances:

- Estará desarrollado como prototipo bajo los lenguajes de programación JavaScript, HTML5 y PHP.
- La base de datos del sistema será MYSQL.
- Manejará dos roles (administrador y director).
- El sistema posee el siguiente lineamiento, previo a la generación de horarios, cada docente de la FCMF deberá llenar un formulario

en donde indique su disponibilidad de horario tal y como se ha llevado el proceso con anterioridad, luego el coordinador encargado de la elaboración de horarios aceptará la información para posteriormente alimentar al sistema con la información necesaria para la generación automática de horarios académicos.

Tiene los siguientes módulos:

- El módulo principal que mostrara el sistema será la pantalla login, donde el administrador iniciara sesión ingresando usuario y contraseña con el fin de evitar el acceso de terceras personas.
- Módulo de Mantenimiento del sistema (manejo del rol administrador)

En el módulo de mantenimiento se realizarán las siguientes funciones:

- Módulo carrera: este módulo permitirá ingresar datos de una carrera como id, nombre y estado (activo-inactivo); eliminar carreras.
- Módulo ciclo: el administrador del sistema podrá crear un ciclo nuevo y que a su vez se inhabilite el ciclo anterior de esta manera quedará cerrado el ciclo pasado dando lugar al ciclo actual.
- Módulo paralelo: este módulo mostrará una pantalla que le permitirá al administrador ver el ciclo actual y las carreras previamente agregadas y en base a esto deberá ingresar los paralelos por semestre.
- Módulo asignatura: este módulo tendrá una pantalla que le permita al administrador seleccionar una carrera, luego de esto tendrá la opción de agregar o eliminar una asignatura; los

atributos que el administrador deberá ingresar en asignatura son código, nombre de asignatura, área.

- Módulo docente: en este módulo habrá una pantalla para que el administrador del sistema ingrese datos de los docentes contratados en el ciclo actual tales como nombre, asignatura afín, horario de contrato (medio tiempo o tiempo completo) y horario de clase.
- Módulo aula y laboratorio: este módulo tendrá una pantalla que permita que el administrador agregue o elimine aulas y laboratorios, los atributos que deberán ser ingresados serán nombre (número de aula o número de laboratorio) y ubicación (planta baja, planta alta, ciudadela).

- Módulo Reporte (manejo del director)

Finalmente, este módulo tendrá una pantalla que permita seleccionar el ciclo y la carrera para que posteriormente se genere reportes de los horarios en archivos xlsx y pdf.

JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

Actualmente las instituciones educativas como colegios y universidades eligen sistemas de entorno web que contribuyan a obtener mayor organización en la elaboración de procesos administrativos y que estos sean culminados en el menor tiempo posible. El desarrollo del presente proyecto de titulación es necesario porque el proceso de generación de horarios que se lleva a cabo en la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas no cumple con las exigencias actuales.

Por esta razón se ha considerado desarrollar una solución a través de un sistema web, bajo los requerimientos del Departamento de Coordinación Académica que permita generar horarios en menor tiempo. Además, la sistematización del proceso manual brindará mayor control y organización permitiendo liberar la carga laboral para que de esta manera el personal encargado pueda realizar otras actividades previo al inicio de un nuevo ciclo académico.

METODOLOGÍA DEL PROYECTO

Para el desarrollo del proyecto se utilizará la herramienta de desarrollo ágil Scrum y la ingeniería de requisitos.

1. Scrum

Basada en un conjunto de principios, estos principios serán útiles para el trabajo en equipo y para obtener el mejor resultado. Scrum además de ofrecer una serie de principios consta de la creación de ciclos breves llamados sprints o iteraciones; donde se realizarán las identificaciones de roles, de componentes y elementos.

Principios de SCRUM:

- Comunicación verbal directa.
- Entregas frecuentes del desarrollo del software.
- Simplicidad.
- Motivación, compromiso y responsabilidad.
- Revisión de requisitos generales.
- Reuniones.
- Adaptación a los hechos cambiantes.

Roles de Scrum

- Product owner: propietario/s del proyecto entre las funciones que realizan están la toma de decisiones, ordenar las ideas del cliente,

seguimiento del avance del proyecto, sugerencias, etc.

- Scrum master: persona que interactúa con el cliente, el scrum master se encarga de verificar que las herramientas utilizadas estén funcionando correctamente en caso de haber un problema que no facilite el proceso, este será eliminado.
- Scrum team: consta de un grupo de 5 a 9 personas que tienen la función de llevar a cabo las tareas del desarrollo, organizar y tomar decisiones.

Artefactos de Scrum

- Product backlog: son las historias de usuario o de otra manera es una lista de necesidades del cliente, el product backlog está presente en cada etapa del proyecto, es decir en la planificación, ejecución y cierre.
- Sprint backlog: es una lista detallada de las tareas realizadas en cada hito, al igual que el product backlog también deben ser especificadas en cada etapa del proyecto.
- Incremento: es la parte desarrollada y totalmente funcional de un sprint.

2. Ingeniería de requisitos

La ingeniería de requisitos es el conjunto de actividades que se realizan para el proceso del desarrollo de software, su objetivo principal es definir con claridad puntos específicos que se esperan de un producto software, el resultado será una lista precisa de necesidades de parte del cliente este resultado no suele ser estático ya que a lo largo del desarrollo podrían aparecer nuevos requisitos.

La meta de la ingeniería de requisitos es recopilar, analizar y verificar necesidades del cliente y a su vez entregar requisitos correctos y completos.

Las etapas que sigue la ingeniería de requisitos puede variar según sea definido por el equipo de trabajo en este caso son: levantamiento de información, análisis de la información, validación o verificación. La función de cada etapa es permitir llevar el proceso de forma ordenada y culminar en el tiempo esperado.

Las características principales de los requisitos son:

- Necesario, un requisito es necesario cuando no es reemplazado por otra actividad.
- Conciso, fácil de leer y entender.
- Completo, debe proporcionar la información suficiente para su comprensión.
- No ambiguo, de una sola interpretación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

En la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas se utilizan sistemas para automatizar procesos como el SIUG que le pertenece a la universidad de Guayaquil, en donde los estudiantes y docentes cuentan con un perfil propio para realizar diversas actividades, pero dicho sistema no cubre todos los procesos académicos. El personal de Coordinación Académica realiza un proceso vital para cada ciclo que aún no ha sido automatizado.

La elaboración de este proyecto de titulación surge debido a que en el área de coordinación académica aún se dispone de procesos manuales, para la elaboración de distributivo semestral usando hojas de cálculo de Microsoft Excel, sin garantía de no cometer errores y sin el apoyo de nuevos métodos que faciliten la generación de horarios de cada ciclo, por lo que es necesario que se sustituya este proceso por un sistema que facilite la generación de horarios en menor tiempo y disminuyendo errores

En base a una entrevista con la Ing. Belkis Cañizales (Gestora Académica de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas), se determinó que la generación de horarios actual es un proceso que, debido a la cantidad de docentes, las aulas, los semestres y los paralelos podría tardar algunos días, por esta razón se necesita el uso de un software capaz de generar automáticamente horarios

para cada ciclo de las carreras de la facultad de ciencias matemáticas y físicas, de manera que bajo herramientas open source logren la construcción de una herramienta de software que pueda optimizar el tiempo de elaboración.

En relación con los puntos antes mencionados se encontró mayor información acerca de proyectos y trabajos realizados previamente para la generación de horarios, a continuación, se abordan algunos de los proyectos encontrados:

Antecedentes internacionales

Perú

En la universidad Inca Garcilaso de la Vega, se encontró un trabajo de titulación realizado por Marisol Claudia Núñez Wagner, con el tema *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*.

El trabajo de titulación expresa: para cualquier institución que utilice hojas de cálculo en Excel para gestionar la distribución de aulas, docentes y asignaturas; es una gran ventaja introducir nuevos sistemas que ayuden a la generación de horarios ya que agilizará la elaboración del mismo otorgando al personal tiempo para realizar otras actividades que podrían llevar retraso (Núñez, 2017).

El objetivo del trabajo de titulación mencionado es determinar la influencia de los niveles de usabilidad, fiabilidad, funcionalidad y eficacia del sistema de gestión de horarios académicos para la optimización de tiempo y planificación; con la finalidad de ofrecer un sistema que emita reportes de los resultados de los procesos de manera fácil y rápida,

adaptándose a las reglas vigentes en la institución para la elaboración de los horarios académicos (Nuñez, 2017).

España

En la Universidad Politécnica de Valencia se realizó un trabajo final de grado realizado por Luis López Balboa con el tema *Análisis y propuesta de un procedimiento para la gestión de horarios del curso académico en la facultad de administración y dirección de empresas de la Universidad Politécnica de Valencia*.

Se encontró que la elaboración de horarios al igual que en otras universidades se hace de forma manual, siendo las hojas de cálculo de Microsoft Excel la herramienta principal como complemento; la Universidad Politécnica de Valencia cuenta con un programa llamado Algar el mismo consiste en mostrar información acerca de la planificación de actividades de los docentes; por esto el autor en conjunto con su tutora proponen realizar un trabajo de grado para mejorar el proceso de gestión de horarios, pasando de la forma habitual a un proceso sistematizado que permita llevar a cabo la tarea con mayor precisión y en menor tiempo (Balboa, 2017).

El autor agrega que para el desarrollo del sistema se debe tomar en cuenta la cantidad de estudiantes matriculados en un curso, para que en base a esto se asigne el aula adecuada, es decir si son muchos estudiantes se otorgará un aula grande; en caso contrario se otorgará un aula pequeña teniendo presente que también hay materias que necesitaran usar laboratorios (Balboa, 2017).

El trabajo de grado mencionado fue realizado con apoyo de programas que permiten la generación automática de horarios, son GHC, FET, ASC, HorW y RepHorW, estos programas incluyen actualizaciones y soporte, consisten en pasar por ciertas etapas previas a la generación de horarios como la planificación que es en donde se ingresan todos los factores que intervienen ya sea las horas de clases de los docentes, la

cantidad de estudiantes, de aulas y laboratorios, el tipo de jornada, etc. Luego el programa procesa estos datos para que automáticamente se generen los horarios, después de revisar la información que muestra el programa, de ser necesario se puede editar la información para que posteriormente el programa proporcione archivos pdf o xlsx (Balboa, 2017).

Antecedente nacional

Ambato

En la Universidad Técnica de Ambato se halló un trabajo de titulación realizado por Andrea Sotelo Villalva con el tema *Módulo de control de distributivos y generación de horarios integrado al sistema de control de docentes de la FISEI en la Universidad Técnica de Ambato*.

Se encuentra que es necesario que se implementen nuevas tecnologías para el control de distributivos y generación de horarios que representen un ahorro económico y agilidad en los tramites de generación de horarios. Entre los hallazgos más importantes del trabajo de titulación presentado anteriormente, se tiene que la autora utilizó algoritmos genéticos como técnica de programación para la resolución del problema, estos algoritmos se basan en procesos aleatorios que le permitieron desarrollar un sistema que generó horarios mejorados, de acuerdo a las pruebas que ella realizó al personal administrativo, por lo que recomendó realizar capacitaciones a los usuarios que manejarán el sistema para evitar pérdidas de tiempo en el ingreso y consulta de datos (Sotelo, 2016).

Antecedente local

Guayaquil, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas

En la universidad de Guayaquil, se elaboró un trabajo de titulación realizado por William Lozado, con el tema *Generación de distributivo y horario*.

El autor del proyecto de titulación mencionado indica que la facultad no posee un software capaz de generar horarios, las complicaciones de este proceso son la cantidad de profesores y de aulas al ser de contenido extenso se complica la elaboración manual de generar horarios, agrega que el método usado en la facultad utiliza hojas de cálculo de Microsoft Excel, las cuales se podrían eliminar, de no contar con un respaldo esto sería un problema (Orellana, Repositorio UG, 2015).

Adicionalmente, el autor de este caso de estudio recomienda que, se debe capacitar al personal de coordinación para que se familiarice con el sistema adicionalmente se debe presentar un manual de usuario haciendo énfasis en que el administrador del sistema deberá ingresar correctamente la información en el sistema, ya que de eso dependen los buenos resultados (Orellana, Repositorio UG , 2015).

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

A continuación, se determinarán definiciones teóricas necesarias para el desarrollo del prototipo de sistema:

Definición de horario

De acuerdo a la Real Academia Española (RAE) (2018) horario proviene del latín *horarius* y se define como el cuadro indicador de las horas en que deben ejecutarse determinadas actividades. Además, se encontró la definición de académico, la RAE define: Perteneciente o relativo a centros oficiales de enseñanza, especialmente a los superiores. (2018)

En tal caso se entiende como horario académico, horas de actividades a cumplirse en un centro de enseñanza. Por otro lado, carga horaria docente sería, horas de actividades que un docente debe cumplir en un centro de enseñanza.

Importancia del horario académico

Cada institución lleva su manera de elaborar el proceso de generación de horarios académicos, pero es igual de importante para todas las instituciones, ya que es una tarea que forma parte de la planificación inicial de cada año o semestre. El horario académico crea hábitos de responsabilidad no solo para los estudiantes sino también para los docentes ya que a través de un horario se puede organizar el tiempo de estudio por el lado del estudiante y el tiempo de preparación de clase del lado del docente.

Elementos que limitan la generación de horarios académicos

En este caso se refiere a los puntos que se deben evitar en la elaboración de horarios académicos, la información presentada a continuación de obtuvo mediante entrevistas realizadas a la Ing. Inelda Martillo A. MBA:

- Asignación de materias al mismo docente
- Asignación de materias en la misma aula
- Asignación de aula pequeña a un grupo grande de estudiantes
- Asignación de materias en el mismo laboratorio
- Asignación de laboratorio a materias que no lo requieren

Definición de sistema de recomendación

De acuerdo a la Real Academia Española (RAE) (2018) Sistema se define como: Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto.

Recomendar, se define como: encargar, pedir o dar orden a alguien para que tome a su cuidado. Aconsejar algo a alguien para bien suyo.

En base a las definiciones mencionadas, se entiende por sistema de recomendación como un conjunto ordenado de peticiones que realiza el sistema internamente para obtener un resultado determinado.

Un sistema de recomendación, es un sistema inteligente que proporciona a uno o más usuarios una serie de sugerencias personalizadas (recomendaciones) sobre un determinado tipo de elementos (ítems).

GRÁFICO 2 Funcionamiento de un sistema de recomendación



Elaboración: Ricardo Moya

Fuente: (Moya, 2014)

Aspectos a considerar sobre las recomendaciones en el diseño de sistemas de recomendaciones

- Representación de las recomendaciones: Los contenidos de una evaluación pueden venir dados por un único bit (recomendado o no) o por comentarios de texto sin estructurar
- Expresión de las recomendaciones: Las recomendaciones pueden ser introducidas de forma explícita o bien de forma implícita
- Aspectos de identificación de la fuente: Las recomendaciones pueden realizarse de forma anónima o identificando la fuente
- Forma de agregar las evaluaciones: Se refiere a cómo vamos a ir agregando las evaluaciones disponibles sobre los ítems para generar las recomendaciones

- Uso de las recomendaciones: Las recomendaciones se pueden usar de distintas formas, se podrían mostrar los ítems en forma de lista ordenada según las recomendaciones de cada uno, o a la hora de visualizar los ítems que se muestre también su recomendación (Hidalgo, 2019).

Cargas horarias de los docentes

De acuerdo al Estatuto Orgánico de la Universidad de Guayaquil (UG, s.f.), las cargas horarias de los docentes se basan en los siguientes artículos:

Art. 182.- Niveles por tiempo de dedicación. - El personal académico de la Universidad de Guayaquil, de acuerdo con el tiempo de dedicación semanal al trabajo; y, en consonancia con las disposiciones que rigen la educación superior en el país, clasificara a sus docentes e investigadores en los siguientes niveles:

- a) Tiempo completo, con cuarenta horas semanales;
- b) Medio tiempo; con veinte horas semanales; y,
- c) Tiempo parcial; con menos de veinte horas semanales.

Ningún docente con dedicación exclusiva o tiempo completo podrá desempeñar simultáneamente dos o más cargos de completo en el sistema educativo, en el sector público o en el sector privado.

Art. 183.- Carga horaria. - Los docentes titulares de la Universidad de Guayaquil, tendrá su nombramiento de acuerdo al campo del conocimiento de su experticia, podrán desempeñar su carga horaria en hasta un 40% en unidades académicas diversas. Los profesores-investigadores que pertenecen a colectivos académicos y departamentos de ciencias y saberes generales, distribuirán su carga horaria de conformidad con las

necesidades de organización que presente la institución y que se le designe.

Los derechos, beneficios y demás condiciones que mantengan como docentes universitarios titulares, las ejercerán en su Facultad, Centro de Excelencia o Departamento de Ciencias y saberes generales; esto incluye el derecho a elegir y ser elegidos.

En base a lo mencionado, se asignan a los docentes las cargas horarias de acuerdo a su tipo de contrato. Por ejemplo, los docentes con contrato en tiempo completo tienen una carga máxima de 40 horas de trabajo semanales; las horas máximas que deberá utilizar para impartir clase es de 24 horas de esta cantidad de horas se obtiene el 25% y este sería la cantidad de horas que el docente tiene para la preparación de la clase; las horas restantes son para tutorías y demás actividades de docencia.

Para los docentes con contrato de tiempo completo la carga horaria estará distribuida de la siguiente manera:

Total de horas de trabajo	Horas máximas de clase
40 horas	24 horas

$$24h * 25\% / 100 = 6 \text{ horas (horas de preparación de clase)}$$

24 horas clases + 6 horas de preparación de clase = 30 horas de actividades de docencia

Quedan 10 horas restantes las cuales son asignadas a los docentes para tutorías de pasantías o tesis.

Para los docentes con contrato de medio tiempo la carga horaria estará distribuida de la siguiente manera:

Total de horas de trabajo	Horas máximas de clase
20 horas	16 horas

$16h * 25\% / 100 = 4 \text{ horas (horas de preparación de clase)}$

16 horas clases + 4 horas de preparación de clase = 20 horas de actividades de docencia

¿QUÉ ES LA WORLD WIDE WEB?

Es la red informática conectada mundialmente que nos permite acceder a cualquier sitio web a través de internet. Fue creada por Tim Berners Lee en el año 1989, con el fin de facilitar el acceso a la información publicada en internet.

En este servicio se puede encontrar información, imágenes, videos, etc. Además, actualmente se ha convertido en un medio para que usuarios de todo el mundo se mantengan comunicados; la web posee gran cantidad de información almacenada en servidores web a la que se accede a través de una orden enviada desde el navegador utilizando el protocolo HTTP y recibiendo como respuesta la información solicitada.

(Ramos, 2014) afirma: “Este servicio llamado popularmente la web permite al usuario acceder a gran cantidad de información y a distintos tipos de documentos de manera sencilla, básicamente permite visualizar en la pantalla del usuario páginas con información alojadas en ordenadores remotos” (pág. 3).

La web ha pasado por etapas que influyeron en la evolución de la misma, estas son denominadas web 1.0, web 2.0 y web 3.0 y las describiremos a continuación:

WEB 1.0

Al principio la primera generación de la web fue denominada web 1.0 sus páginas eran estáticas y el usuario no podía interactuar con ellas, entre sus características están:

- Agregar o eliminar contenido de una página web era difícil ya que estaban escritas a mano en código HTML
- No existían plantillas que permitan agregar diseño a las páginas web cambiar el tamaño de letra o colores requería tiempo porque dentro del código HTML estaban incluidas las líneas de código del diseño
- Las páginas web no se vinculaban a una base de datos por lo que los usuarios accedían como visitantes
- No había forma de registrarse, comentar o agregar información, los usuarios sólo podían visualizar información como textos o imágenes
- La información que se podía encontrar en páginas web era generada por empresas de tecnología por lo cual solo se visualizaba lo que ellas querían mostrar (Ramos, 2014).

WEB 2.0

En la segunda etapa de la evolución de la web se empezó a utilizar diversas tecnologías como base de datos, hojas de estilo, lenguajes de programación. En esta etapa los usuarios podían crear contenido propio e interactuar entre sí, las características principales son:

- Uso de base de datos permitiendo el registro de usuarios como la creación de perfiles e inserción de comentarios
- Aparecen las redes sociales que permiten que los usuarios contacten frecuentemente a sus amigos y familiares
- Los usuarios pueden almacenar y compartir documentos en la red de una forma muy sencilla

- Aparecen aplicaciones web a las que se acceden mediante un navegador web reemplazando a las aplicaciones de escritorio.
- Cualquier usuario puede crear su propio espacio publicar sus fotos, opiniones, videos, etc. La mayor parte del contenido será creado por el usuario (Ramos, 2014).

WEB 3.0

La web 3.0 supone una revolución en la web apoyada en base de datos y dispositivos vinculados, se presenta una nueva forma de integración de datos para lograr mostrar la información.

Las características principales de la web 3.0 son:

- La web como una gran base de datos distribuida
- Establecimiento de web semántica
- Contenido accesible a través de múltiples dispositivos como móviles o Tablet
- Aparición de las tecnologías de inteligencia artificial que mediante agentes inteligentes pueden aprender a interactuar con los usuarios
- Los usuarios disponen de información geográfica que permiten realizar búsquedas, ofertar servicios. Gracias a este servicio que posee la web se localiza una tienda o lugar en donde se toma una foto
- Ambiente 3D que transforme la web que conocemos en espacios tridimensionales donde los usuarios puedan interactuar usando entornos colaborativos en 3D (Ramos, 2014).

Gracias a estos avances las empresas, colegios, escuelas y universidades poseen sitios web donde mediante internet se puede compartir información que se ajusta a la necesidad de cada autor o entidad. En base a esto (Delgado, 2018) dice: “La red global, o Word Wide Web, es una de las múltiples formas de intercambiar información por medio de Internet”.

Aplicación web

Una aplicación web es un instrumento o herramienta que se utiliza comúnmente mediante un navegador y nos permite realizar procesos o funciones sin depender de la capacidad del hardware que utilicemos y que facilita el acceso a los usuarios ya que no dependemos de un equipo que tenga la aplicación instalada, simplemente un navegador y acceso a internet o la intranet de la empresa.

Miguel López T. (2015), considera:

En la ingeniería de software se denomina aplicación web a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador.

En base a la definición mencionada, una aplicación web es una herramienta de navegación que necesariamente requiere de un servidor web para que a través de internet o una intranet funcione en conjunto con el navegador, además internamente se requiere de una codificación en un lenguaje de programación de entorno web. (Gibb, 2016) afirma: “Una aplicación web es un programa informático que utiliza navegadores web y tecnología web para realizar tareas a través de Internet”.

Las aplicaciones web sirven como instrumento para realizar diversas actividades ya sean de índole educativo, compra – venta de bienes o servicios, etc., la funcionalidad de la misma depende de la compatibilidad con el navegador web y de una red.

GRÁFICO N. 3 Factores que intervienen en una aplicación web



Elaboración: Neosoft

Fuente: (Neosoft, 2018)

¿Cómo funciona una aplicación web?

La ejecución de una aplicación web depende de la codificación en lenguajes de programación y del servidor web, algunas aplicaciones web son dinámicas, es decir, su procesamiento proviene del servidor; también hay aplicaciones web estáticas las cuales no requieren procesamiento del servidor. (Gibb, 2016) considera: “Las aplicaciones web usan una combinación de scripts del lado del servidor (PHP y ASP) para manejar el almacenamiento y la recuperación de la información, y scripts del lado del cliente (JavaScript y HTML) para presentar información a los usuarios”.

GRÁFICO N. 4 Funcionamiento de una aplicación web



Elaboración: Amos Ndegwa

Fuente: (Ndegwa, 2016)

La aplicación web requiere un servidor web para administrar las solicitudes del cliente, un servidor de aplicaciones para realizar las tareas solicitadas y, a veces, una base de datos para almacenar la información.

Las aplicaciones web funcionan de la siguiente manera:

1. Usuario envía una solicitud al servidor web a través de Internet.
2. El servidor web reenvía esta solicitud al servidor de aplicaciones web
3. El servidor de aplicaciones web cumple la tarea solicitada, luego genera los resultados de los datos solicitados
4. El servidor de aplicaciones web envía los resultados al servidor web con la información solicitada
5. El servidor web responde al cliente con la información solicitada que luego aparece en la pantalla del usuario (Ndegwa, 2016).

Definición de software libre

Hoy en día es muy utilizado en el ámbito de desarrollo web. Se entiende libre a que los usuarios tienen libertad sobre el software, el mismo que se puede adecuar a cualquier situación. Entonces como concepto valido (Remon, 2015) afirma: “Es el Software que respeta la libertad de los usuarios de la comunidad en grandes líneas significa que los usuarios tienen la libertad para ejecutar copiar distribuir estudiar modificar y mejorar el software”. Es decir, el software libre representa un medio de ejecutar o mejorar un software de manera que cualquier usuario pueda utilizarlo.

Ventajas del software libre

- No es necesario la adquisición de licencias
- Representa un beneficio, al ser gratuito
- La mayoría de los softwares libres se encuentran actualizados, ya que se cuenta con muchos colaboradores en el mundo que se están dispuestos a colaborar con el proyecto
- Se puede encontrar variedad de software libre ya que no se centra en un tema en particular (Remon, 2015).

Desventajas del software libre

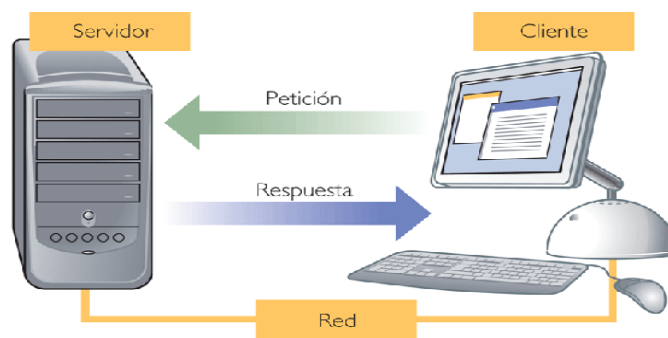
- Es necesario contar con una persona con conocimientos de programación
- El software libre no ofrece ningún tipo de garantía sobre el uso o administración del mismo
- Aun se debe seguir mejorando la interfaz gráfica del usuario (Remon, 2015).

Modelo cliente – servidor

Una página web tiene una arquitectura denominada cliente – servidor, el lado del cliente se conforma por el navegador web cuya función es mostrar información a través de una red. Por lo general las computadoras o móviles sirven como entrada y salida de datos, siendo el cliente el consumidor del servicio y encargado de la capa de presentación (García, 2015).

El otro lado del modelo es el servidor el cual se encarga de realizar las peticiones del cliente, básicamente funciona con un intérprete HTTP que aloja la aplicación web, al recibir las peticiones realizadas por el cliente responde con la información solicitada. Luego de recibir esta información el cliente la procesa y la muestra en pantalla (García, 2015).

GRÁFICO N. 5 Arquitectura cliente - servidor



Elaboración: Laura Molina

Fuente: (Molina, 2014)

Ventajas

- Capacidad para aumentar los clientes y servidores por separado
- Control de acceso, es decir, analiza la información entrante en caso de ser contenido defectuoso o no autorizado
- Es de fácil mantenimiento ya que su funcionamiento es dependiente (Jiménez, 2019).

Desventajas

- Si el servidor no tiene suficiente capacidad para recibir varias peticiones del cliente este puede colapsar
- Si el servidor esta fuera de línea no responderá las peticiones del cliente
- Cuando se tiene servidores que necesitan un tipo específico de hardware y software puede resultar costoso (Jiménez, 2019).

Definición de framework

El concepto framework se emplea en muchos ámbitos del desarrollo de software, no solo en el ámbito de aplicaciones Web también podemos encontrar frameworks para el desarrollo de aplicaciones médicas, para el desarrollo de juegos y para cualquier ámbito que se nos ocurra.

En general, el término framework se refiere a una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación; en otras palabras, un framework se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle piezas para construir una aplicación concreta y a nuestro gusto (Gutiérrez, 2014).

Bootstrap

Es framework de CSS, desarrollado en el 2011 por Twitter permite diseñar una página web con tablas, formularios, etc. Basándose en líneas

de código de HTML y CSS. A pesar de ser desarrollado por Twitter fue liberado bajo licencia MIT y su desarrollo continuo en un repositorio de GitHub. Esta biblioteca multiplataforma que posee un conjunto de herramientas de código abierto, es compatible con casi todos los navegadores web, entre ellos están los más utilizados como Google Chrome (en todas las plataformas), Mozilla Firefox (Mac y Windows), Internet Explorer (Windows y Windows Phone), Safari (Ios y Mac), Opera (Mac y Windows) (Fontela, 2015).

Características de Bootstrap

- Bootstrap es una herramienta gratuita para un desarrollo web más rápido y sencillo
- Bootstrap incluye plantillas de diseño basadas en HTML y CSS para tipografía, formularios, botones, tablas, navegación, modales, carruseles de imágenes y muchos otros, así como complementos opcionales de JavaScript
- Bootstrap también te da la posibilidad de crear fácilmente diseños sensibles (W3SCHOOLS, 2018).

Ventajas de Bootstrap

- Fácil de usar: cualquier persona con conocimientos básicos de HTML y CSS puede comenzar a utilizar Bootstrap
- Funciones de respuesta: el CSS sensible de Bootstrap se ajusta a teléfonos, tabletas y computadoras de escritorio
- Compatibilidad con el navegador: Bootstrap es compatible con todos los navegadores modernos (Chrome, Firefox, Internet Explorer, Safari y Opera) (W3SCHOOLS, 2018).

Desventajas de Bootstrap

- Pesado: ya que no es ligero, es necesario que para algunas funciones se use JavaScript

- Adaptación: debido a que Bootstrap ya trae un diseño márgenes, resulta un poco tedioso editar las características que trae por defecto
- Mantenimiento: complicación en la actualización de versiones (Acedo, 2015).

Uno de los competidores de Bootstrap es Foundation. A continuación, en el Cuadro N. 3 se presentan comparaciones entre Foundation y Bootstrap.

CUADRO N. 3 Comparación del marco del diseño web de Bootstrap y Foundation

Parámetros	BOOTSTRAP	FOUNDATION
Versión	V 4.0 alfa 6	V 6.4
Personalización	Personalizador básico de GUI	Personalizador básico de GUI
Soporte del navegador	Chrome (Mac, Windows, iOS, Android) Safari (Mac e iOS) Firefox (Mac y Windows) Opera (Mac y Windows)	Chrome (Mac, Windows, iOS, Android) Safari (Mac e iOS) Firefox (Mac y Windows) Opera (Mac y Windows)
Diseño	Personalizable – variedad	No es tan atractivo
Normalización	Reboot.css	Normalize.css
Formularios en línea	Si	No
Licencia	MIT	MIT

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: (Singla, 2019)

BOOTSTRAP VS FOUNDATION

El Cuadro N. 4 señala ventajas y desventajas desde una vista general entre Bootstrap y Foundation.

CUADRO N. 4 Pros y contras entre Bootstrap y Foundation

PROS		CONTRAS
BOOTSTRAP	Superior en soporte móvil Variedad de plantillas Tiene patrones fluidos en su sistema de cuadrícula Grandes posibilidades de desarrollo como herramienta	Códigos no tan ligeros
FOUNDATION	Mejores habilidades de personalización Su sistema de red es robusto Aporta velocidad en el desarrollo de proyectos Dispone de un conjunto de plantillas y códigos Brinda servicios para sitios web	Complejidad en su personalización Modificar código es difícil para los principiantes Menor popularidad en comparación a Bootstrap

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: (Singla, 2019)

FOUNDATION 6.4 VS BOOTSTRAP 4 ALPHA 6

El Cuadro N. 5 contiene las características que destacan a cada versión de los frameworks Foundation y Bootstrap.

CUADRO N. 5 Foundation 6.4 vs Bootstrap 4 alpha 6

CARACTERÍSTICAS	
FOUNDATION 6.4	<p>Incluye rejillas XY: Posee un sólido sistema de cuadrícula predeterminado</p> <p>Flexbox por defecto</p> <p>Desplazamiento suave: usado para enlaces dentro de la página</p> <p>Esta versión contiene un modo prototipo con el fin de acelerar la creación de los mismos</p>
BOOTSTRAP 4 ALPHA 6	<p>Dispone de rejillas Flexbox</p> <p>Contiene columnas de cuadrículas automáticas de igual ancho</p> <p>Esta versión presenta mejoras en las formas como tamaño, alineación y diseño de componentes</p> <p>Márgenes automáticos</p> <p>Nuevos tipos de fuentes</p>

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: (Singla, 2019)

¿Qué es un lenguaje de programación?

Es un lenguaje formal a base de código que entiende la computadora, siguen una serie de instrucciones a fin de crear una interacción entre personas y máquinas.

Un lenguaje de programación es un lenguaje diseñado para describir el conjunto de acciones consecutivas que un equipo debe ejecutar. Por lo

tanto, un lenguaje de programación es un modo práctico para que los seres humanos puedan dar instrucciones a un equipo (Pillou, 2017).

Definición de HTML

Es un lenguaje de hipertexto que permite la creación de sitios web, su semántica incluye etiquetas que permiten ajustar el texto junto a imágenes, insertar videos, formularios, etc. Gracias a este lenguaje como base se pueden desarrollar las partes visuales de los sitios web. “HTML es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas Web que describe la estructura del contenido, además, puede manejar la apariencia de un documento y también su comportamiento a través de un script, por ejemplo, JavaScript” (Hernández Claro, 2010).

Definición de HTML5

Es la última versión de HTML, contiene nuevos elementos, atributos y comportamientos. HTML5 permite que los sitios web sean de mayor alcance ya que posee un conjunto más amplio de tecnologías.

Entre las ventajas están:

- Es gratuito
- Ofrece compatibilidad de navegadores
- Almacenamiento mejorado

Su origen radica en un pequeño grupo de profesionales disconformes con el rumbo que había decidido tomar la organización que vela por el desarrollo de los estándares (Tabarés Gutiérrez, 2016).

Definición de PHP

(Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de programación interpretado que se utiliza para la generación de páginas web de forma dinámica. Este código se ejecuta al lado del servidor y se incrusta dentro del código HTML. Sus principales ventajas son: es un lenguaje de código abierto, gratuito y multiplataforma (IBRUGOR, 2014).

El sitio web oficial de (Php.net, 2018) argumenta:

Se distingue a PHP del lado del cliente como Javascript es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El servidor web puede ser configurado incluso para que procese todos los ficheros HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué se tiene debajo de la manga.

Es un lenguaje de código abierto, el cual puede contener código en HTML. PHP es idóneo para el desarrollo web, siendo su característica principal las etiquetas `<?php` para el inicio y `?>` para el final. Es un lenguaje de programación que nos permite la creación de sistemas web a base de páginas dinámicas.

Definición de CSS

Es un lenguaje que contiene plantillas de diseño para las páginas web. “Hojas de Estilo en Cascada (del inglés Cascading Style Sheets) o CSS es el lenguaje utilizado para describir la presentación de documentos HTML o XML. CSS describe como debe ser renderizado el elemento estructurado en pantalla” (MDN WEB, 2019).

La última versión de CSS es CSS3 a continuación, las características principales de CSS3:

- Posee varios elementos de diseño
- Mejoras en los estilos y efectos visuales, con más atributos de colores
- Alineación de tablas, bloques, texto y párrafos

Beneficios del uso de CSS3

- Reducción del tiempo de desarrollo: se mejora el rendimiento al tener menor cantidad de líneas de código ya que usa propiedades y métodos que sirven para redondear las esquinas de las tablas.
- Incrementar el rendimiento de las páginas: al tener menor etiquetas html se tiene menos código para descargar el servidor y menos código para interpretar y dibujar el navegador, esto significa que ofrece doble ahorro en el ancho de banda y en el rendimiento del ordenador (Puig, s.f)

Sistema gestor de base de datos (SGBD)

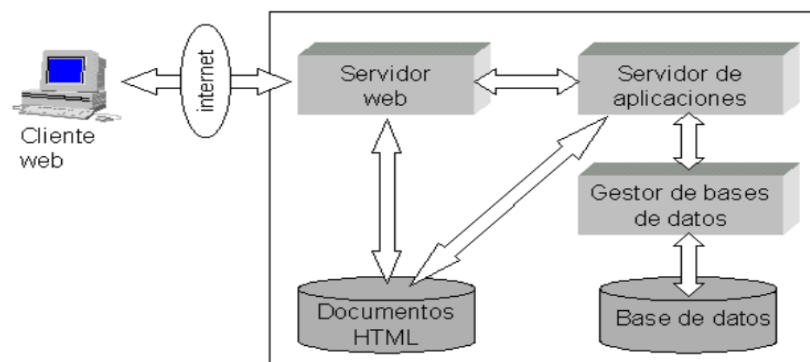
Se denomina sistema gestor de base de datos al conjunto de programas informáticos que gestionan a una base de datos, con la finalidad de establecer un estándar para organizar los datos además proporcionan herramientas adicionales que ayudan a manejar los datos. De esta manera se evita la manipulación directa de un usuario a una base de datos (Arias, 2014).

El mercado cuenta con sistemas gestores de base de datos, los más populares son:

- Oracle
- SQL server
- MySQL
- PostgreSQL

Para este proyecto se utilizará el SGBD MySQL.

GRÁFICO N. 6 Esquema básico de un sitio web soportado por base de datos



Elaboración: José González

Fuente: (González, s.f)

MYSQL

Es un sistema gestor de base de datos de código abierto que posee funciones sencillas y sus características son parecidas a las de PostgreSQL. En la actualidad MySQL es el sistema gestor más utilizado para desarrollo web. El autor (Gilfillan, s.f), considera: “Se trata de un programa capaz de almacenar una enorme cantidad de datos de gran variedad y de distribuirlos para cubrir las necesidades de cualquier tipo de organización, desde pequeños establecimientos comerciales a grandes empresas y organismos administrativos” (pág. 40).

MySQL se ejecuta en varias plataformas, incluyendo Linux, UNIX y Windows. Pese a que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones, MySQL se asocia más con las aplicaciones basadas en la web y la publicación en línea y es un componente importante de una pila empresarial de código abierto llamado LAMP. LAMP es una plataforma de desarrollo web que utiliza Linux como sistema operativo, Apache como servidor web, MySQL como sistema de gestión de base de datos relacional y PHP como lenguaje de programación orientado a objetos (en ocasiones se utiliza Perl o Python en lugar de PHP) (SEARCHDATACENTER, 2017).

Características de MySql

- Usa herramientas de portabilidad
- Permite elegir múltiples motores de almacenamiento para las tablas
- Soporta grandes cantidades de datos
- Uso y ejecución de claves foráneas
- Disponibilidad en todas las plataformas (Hostingpedia.net, 2019)

Ventajas y desventajas de MySql

En el Cuadro N. 6 se muestra una tabla comparativa entre las ventajas y desventajas de MySql y Oracle. Siendo MySql la base de datos utilizada para el desarrollo del proyecto de titulación.

CUADRO N. 6 Comparación entre Mysql y Oracle

	MYSQL	ORACLE
VENTAJAS	<p>Es de código abierto</p> <p>Agilidad en la realización de operaciones</p> <p>Fácil instalación y configuración</p> <p>Soporta diversos sistemas operativos</p>	<p>Se ejecuta en todas las plataformas</p> <p>Es la base de datos con más orientación a internet</p> <p>Su lenguaje de diseño de base de datos es completo</p> <p>El software del servidor puede ejecutarse en diversos sistemas operativos</p>

	MYSQL	ORACLE
DESVENTAJAS	<p>Algunas utilidades no están documentadas</p> <p>No es intuitivo</p> <p>Para la búsqueda de fallos se debe controlar el rendimiento de las aplicaciones</p> <p>No es eficaz para aplicaciones que necesiten constante modificación</p>	<p>Precio elevado</p> <p>No se puede repetir acciones</p> <p>Su lenguaje es complejo parecido a Cobol, posee menos reglas de sintaxis</p> <p>Es de dominio específico, se limita a representación tabular de los datos</p>

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: (Perez, 2017)

Definición de Algoritmo

Un algoritmo es un conjunto de acciones o pasos a seguir que representan la alternativa para resolver un determinado problema. Los algoritmos de programación se expresan en pseudo – código, es decir, utilizan la combinación de palabras del lenguaje común con expresiones algebraicas. Los algoritmos son muy importantes en el mundo de la informática, ya que permiten al programador, resolver el problema antes de escribir en el lenguaje de programación que entienda la máquina (Roblenado, 2019).

Partes de un algoritmo

- **Input o entrada:** ingreso de datos
- **Proceso:** operación lógica formal que deberá realizar el algoritmo
- **Output o salida:** resultados obtenidos del proceso

Tipos de algoritmos

- **Computacionales:** son algoritmos dependientes del cálculo y se resuelven en la computadora sin dificultades.
- **No computacionales:** son algoritmos cuya resolución no necesita de un computador.
- **Cualitativos:** son algoritmos que no requieren de cálculos numéricos, se concentran en las secuencias lógicas y/o formales.
- **Cuantitativos:** son algoritmos cuya resolución depende de un cálculo matemático

Características de los algoritmos

- **Secuenciales:** se procesa uno a la vez
- **Precisos:** no deben ser ambiguos
- **Ordenados:** expresados de manera precisa y que resuelva el problema
- **Finitos:** no debe prolongarse, debe tener un fin determinado
- **Concretos:** debe ofrecer resultados en base a las funciones que cumple

Marco de trabajo Scrum

Origen de Scrum

En el año 1986, se publicó un artículo titulado “The New Product Development Game” o traducido al español como “El nuevo juego de desarrollo de productos”; escrito por Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka. El artículo se trata de una nueva manera de gestionar proyectos siendo la agilidad uno de los elementos principales.

Los autores Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka luego de publicar el artículo notaron que varias empresas especialmente las que tienen ámbitos

tecnológicos empezaban a desarrollar sus proyectos en menor tiempo, menor costo y de buena calidad, además se dieron cuenta que los resultados finales del proyecto eran mejores mientras se trabajaba en equipo.

La idea de los autores era empezar la gestión del proyecto con requisitos generales, seguida de fases que eran resueltas por cada integrante del equipo dichos equipos debían trabajar desde el comienzo hasta el final del proyecto.

En el año 1996 los autores Ken Schwaber y Jeff Sutherland presentaron un conjunto de prácticas que se usaban como modelo formal para el desarrollo del software, donde se incluía definir roles, elementos y componentes (Gallegos, s.f).

Introducción a Scrum

Scrum es una herramienta de desarrollo ágil que se basa en establecer ciclos breves llamados iteraciones las cuales en el ámbito de Scrum se conocen como sprints.

Scrum se caracteriza por tener las siguientes prácticas de desarrollo ágil:

- Adoptar una estrategia de desarrollo incremental, sustituyendo la planificación y ejecución completa del producto
- Enfoca la calidad del resultado en el conocimiento tácito de los equipos organizados
- Organizar las diferentes fases del desarrollo, evitando realizar las fases una tras otra en un ciclo secuencial (Palacio, 2015).

Para el buen entendimiento de Scrum es necesario conocer las 5 fases del desarrollo ágil:

1. Concepto: se definen las características del producto de forma general y además se asigna una tarea para cada integrante del equipo.

2. Especulación: es esta fase se analiza la información recolectada de la fase anterior para establecer límites que delimitaran el desarrollo del producto.
3. Exploración: esta es la fase en la que se incluye funcionalidad a los aspectos que presenta la fase 2.
4. Revisión: en esta fase los integrantes del equipo verifican el desarrollo del producto en relación al cumplimiento de los requerimientos establecidos anteriormente.
5. Cierre: en esta fase se realiza la entrega de la primera versión del producto, esta no es final del proyecto por lo que se pueden seguir realizando modificaciones y dar mantenimiento hasta que el producto cumpla con lo requerido y en el tiempo establecido (Gallegos, s.f).

Definición de cada fase del desarrollo ágil

Concepto: se recopila la información general del producto y se determinan los encargados de cada tarea

Especulación: se establecen límites de coste y tiempo que se consumirá en el desarrollo, además se empieza con la construcción del producto y se realizan revisiones del mismo

Exploración: se agregan funcionalidades que hicieron falta en la fase anterior

Revisión: se evalúa si el desarrollo final del producto cumple con lo acordado en las primeras fases

Cierre: se entrega una versión del producto final, en caso de no cumplir con los objetivos establecidos se debe regresar a la fase de especulación (Gallegos, s.f).

GRÁFICO N. 7 Ciclo del desarrollo ágil



Elaboración: Manuel Gallegos

Fuente: (Gallegos, s.f)

Fases de Scrum

Planeación del sprint

Esta fase inicial es conocida como sprint 0, en la cual los integrantes que conforman los roles definidos, proceden a tener una reunión en donde se recopilarán los requerimientos generales del desarrollo como los alcances del proyecto, el diseño de la aplicación web, etc., se asignará una tarea a cada integrante y además cada integrante deberá estimar un tiempo de duración para cumplir cada tarea (Lara, 2015).

Seguimiento del proceso

Esta fase comprende reuniones continuas a lo largo del desarrollo del proyecto, estas reuniones deben llevarse a cabo en un tiempo máximo de 15 minutos son únicamente entre todo el grupo de Scrum Development con la finalidad de evaluar constantemente el progreso del desarrollo del proyecto, de manera que se pretende saber la tarea que cada integrante va completando para que en caso de vacíos o tareas incompletas el equipo en conjunto de una solución de la misma (Lara, 2015).

Revisión de sprint

Esta fase constará de reuniones entre el Product Owner, los Scrum Development y en ocasiones los stakeholders, en estas reuniones se realizarán revisiones de cada sprint culminado a fin de verificar el funcionamiento del sistema y que se estén cumpliendo en el tiempo estimado. La base primordial de Scrum es la comunicación y el trabajo en equipo, por esto los integrantes del Scrum Development deberán comentar sobre las dificultades y las decisiones que tomaron para solucionar los contratiempos presentados durante el desarrollo del proyecto (Roche, 2019).

Ingeniería de requisitos

La ingeniería de requisitos es un proceso muy importante en el ciclo de desarrollo de un producto software ya que por medio de sus etapas y herramientas permite definir las características necesarias del sistema que se desea producir, con la finalidad de entregar una especificación correcta y completa.

Las características que deben tener los requerimientos son:

- Conciso: redacción clara, fácil de leer y entender
- Completo: debe contar con la información necesaria para la comprensión
- Consistente: no debe ser contradictorio a otro requerimiento
- No ambiguo: debe tener una sola interpretación, no causar confusión

Los tipos de requisitos son:

- Requisitos de usuario: las necesidades que expresan los usuarios
- Requisitos del sistema: los componentes que necesita el sistema para contar que ciertas funciones
- Requisitos funcionales: servicios que ofrece el sistema

- Requisitos no funcionales: limitaciones que alteran al sistema

Etapas de la ingeniería de requisitos

- Levantamiento de información: se extraen a través de técnicas como entrevistas, encuestas, etc. En esta primera etapa se dan a conocer las expectativas del sistema y de acuerdo a esto se pueden definir los requisitos del usuario y sistema; con la información obtenida se pueden elaborar las historias de usuario.
- Análisis de información: la actividad que se realiza en esta etapa es transformar la información obtenida de las entrevistas o encuestas realizadas en requisitos funcionales y no funcionales, las técnicas que se utilizan para modelar las funciones del sistema son diagramas de procesos, casos de uso, etc.
- Validación o verificación: consiste en verificar que los requisitos se cumplan y que además estos sean funcionales, la actividad que se efectúa es realizar pruebas de criterios de validación tanto para el sistema como para el usuario.

FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La realización del proyecto está apoyada bajo las siguientes leyes y normas:

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Sección cuarta

Cultura y ciencia

Art. 22.- Las personas tienen derecho a desarrollar su capacidad creativa, al ejercicio digno y sostenido de las actividades culturales y artísticas, y a beneficiarse de la protección de los derechos morales y patrimoniales que

les correspondan por las producciones científicas, literarias o artísticas de su autoría.

Sección quinta

Educación

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.

Art. 28.- La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Se garantizará el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente. Es derecho de toda persona y comunidad interactuar entre culturas y participar en una sociedad que aprende. El Estado promoverá el diálogo intercultural en sus múltiples dimensiones. El aprendizaje se desarrollará de forma escolarizada y no escolarizada. La educación pública será universal y laica en todos sus niveles, y gratuita hasta el tercer nivel de educación superior inclusive.

Sección primera

Educación

Art. 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para

los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

Art. 355.- El Estado reconocerá a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución. Se reconoce a las universidades y escuelas politécnicas el derecho a la autonomía, ejercida y comprendida de manera solidaria y responsable.

TÍTULO IX

SUPREMACÍA DE LA CONSTITUCIÓN

Capítulo primero

Principios

Art. 424.- La Constitución es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico. Las normas y los actos del poder público deberán mantener conformidad con las disposiciones constitucionales; en caso contrario carecerán de eficacia jurídica.

LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

TÍTULO I

ÁMBITO, OBJETO, FINES Y PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

CAPÍTULO 1

ÁMBITO Y OBJETO

Art. 1.- **Ámbito.** - Esta Ley regula el sistema de educación superior en el país, a los organismos e instituciones que lo integran; determina derechos, deberes y obligaciones de las personas naturales y jurídicas, y establece las respectivas sanciones por el incumplimiento de las disposiciones contenidas en la Constitución y la presente Ley.

Art. 2.- **Objeto.** - Esta Ley tiene como objeto definir sus principios, garantizar el derecho a la educación superior de calidad que propenda a la excelencia interculturalidad, al acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y con gratuidad en el ámbito público hasta el tercer nivel.

Art. 4.- **Derecho a la Educación Superior.** - El derecho a la educación superior consiste en el ejercicio efectivo de la igualdad de oportunidades, en función de los méritos respectivos, a fin de acceder a una formación académica y profesional con producción de conocimiento pertinente y de excelencia. Las ciudadanas y los ciudadanos en forma individual y colectiva, las comunidades, pueblos y nacionalidades tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo superior, a través de los mecanismos establecidos en la Constitución y esta Ley.

CAPITULO 2

DE LA GARANTIA DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES

Art. 87.- **Requisitos previos a la obtención del grado académico.** - Como requisito previo a la obtención del grado académico, los y las estudiantes deberán acreditar servicios a la comunidad mediante programas, proyectos de vinculación con la sociedad, prácticas o pasantías preprofesionales con el debido acompañamiento pedagógico, en los campos de su especialidad. En el caso de las y los egresados de las facultades de jurisprudencia,

derecho y ciencias jurídicas se estará a lo dispuesto en el Código Orgánico de la Función Judicial.

CAPITULO 1

DEL PRINCIPIO DE CALIDAD

Sección Segunda Régimen Académico

Art. 144.- Trabajos de Titulación en formato digital. - Todas las instituciones de educación superior estarán obligadas a entregar los trabajos de titulación que se elaboren para la obtención de títulos académicos de grado y posgrado en formato digital para ser integradas al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

TÍTULO XI

DE LAS FALTAS Y SANCIONES

Art. 204.- Sanciones a Instituciones del Sistema de Educación Superior. - El incumplimiento de las disposiciones consagradas en la presente Ley por parte de las instituciones de educación superior, y cuando no constituyan causales para la intervención de la institución, dará lugar, previo el proceso administrativo correspondiente, a la imposición de las siguientes sanciones por parte del Consejo de Educación Superior:

- a) Amonestación, sanción económica o suspensión de hasta 180 días sin remuneración, a las autoridades de las instituciones que violen o atenten contra los derechos y disposiciones establecidos en la Ley, su reglamento y más normativa que rige al Sistema de Educación Superior;
- b) Sanción económica a las instituciones que violen o atenten contra los derechos de la Ley, su reglamento y más normativa que rige al Sistema de Educación Superior; y,

c) Las demás que disponga el Consejo de Educación Superior.

Decreto 1014

Sobre el uso de Software Libre

Art. 1.- Establecer como política pública para las Entidades de la Administración Pública central la utilización de Software Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.

Art. 2.- Se entiende por Software Libre, a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permitan el acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones puedan ser mejoradas.

Estos programas de computación tienen las siguientes libertades:

- a) Utilización de programa con cualquier propósito de uso común.
- b) Distribución de copias sin restricción alguna.
- c) Estudio y modificación de programa (Requisito: código fuente disponible).
- d) Publicación del programa mejorado (Requisito: código fuente disponible).

Art. 3.- Las entidades de la Administración Pública Central previa a la instalación del software libre en sus equipos, deberán verificar la existencia de capacidad técnica que brinde el soporte necesario para el uso de este tipo de software.

Art. 4.- Se faculta la utilización de software propietario (no libre) únicamente cuando no exista una solución de Software Libre que supla las necesidades requeridas, o cuando esté en riesgo de seguridad nacional, o cuando el proyecto informático se encuentre en un punto de no retorno.

PREGUNTA CIENTÍFICA A CONTESTARSE

¿Es posible proveer de una herramienta web basada en reglas para dar recomendaciones que facilite la toma de decisiones respectivas a la planificación semestral inicial de las carreras de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas?

¿Será viable generar más de una propuesta de planificación semestral con el insumo de datos que maneja el proceso actualmente?

DEFINICIONES CONCEPTUALES

DISTRIBUTIVO SEMESTRAL: Es un requisito que deberá cumplir la elaboración de este proyecto, está constituido por distribución de aulas, laboratorios, materias, docentes, semestres y carreras. El prototipo de sistema debe generar automáticamente los horarios para cada paralelo según cada materia.

CARGA HORARIA: Requisito que deberá cumplir la realización del proyecto, abarca el tipo de contrato de cada docente ya que este indica la disponibilidad de cada uno, en base a esto se podrán distribuir sus horas de clase, horas de preparación de clase, entre otras actividades.

SOTWARE LIBRE: Es el Software que respeta la libertad de los usuarios de la comunidad en grandes líneas significa que los usuarios tienen la libertad para ejecutar copiar distribuir estudiar modificar y mejorar el software.

NAVEGADOR WEB: o web browser es un programa que permite a los usuarios interactuar y visualizar el contenido de una página web, muestra en la pantalla la interpretación del código HTML (usado comúnmente).

SERVIDOR WEB: la estructura de este programa se basa en aceptar las peticiones HTTP del navegador y servir las páginas web que tiene

guardadas. Para navegar en un sitio web se necesita obtener el URL (Uniform resource locator) exacto, el mismo que posee 3 partes: protocolo, nombre de dominio del ordenador servidor y ruta en el servidor.

HTTP: HTTP (hypertext transfer protocol) es el protocolo que usa la www para lograr la comunicación entre el cliente y el servidor, el lenguaje que se usa para poder escribir los documentos o páginas web es el HTML (hypertext mark-up language) las páginas web o documentos escritos en HTML serán interpretadas por los navegadores web (Internet Explorer, mozilla, Chrome, etc). (Cabello, 2015)

PROTOTIPO: es la representación o simulación de un producto final, sirve como primer modelo de estudio que permite analizar los procesos, detectar errores, sugerir mejoras, verificar el diseño y confirmar que se cuenta con los requerimientos establecidos.

PHP: es un lenguaje utilizado para el desarrollo web, se escribe dentro del código de HTML. Entre sus ventajas más notables están; relativamente fácil de utilizar, no depende de un tipo de navegador y es gratuito.

HTML5: es un lenguaje marcado que hace uso de etiquetas. Es la quinta versión del lenguaje marcado estándar empleado para definir la estructura básica en un desarrollo web, además, trae nuevos atributos, métodos y elementos. Textos, imágenes y multimedia pueden mostrarse sin errores gracias a HTML5. (Aula Informativa , 2016)

BASE DE DATOS: es una entidad en la cual se puede almacenar un conjunto de información estructurada, diferentes programas y diferentes usuarios deben poder utilizar estos datos. (Francois, 2017)

MYSQL: Es un sistema gestor de base de datos de código abierto que posee funciones sencillas y sus características son parecidas a las de PostgreSQL. En la actualidad MySQL es el sistema gestor más utilizado para desarrollo web.

ALGORITMO: en informática, un algoritmo es una secuencia instrucciones o pasos ordenados y finitos, que permiten llevar a cabo procesos para la solución de un problema determinado o tomar una decisión.

WEB FRAMEWORK: sirven para facilitar el desarrollo web, son de uso común porque permiten mayor flexibilidad.

CAPÍTULO III

PROPUESTA TECNOLÓGICA

El desarrollo de un sistema web que permitirá agilizar el registro de información importante para la gestión de horarios académicos como el registro de carreras habilitadas, de nuevos ciclos académicos, de información de docentes, cantidad de paralelos asignados para cada semestre y aulas habilitadas para la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

Para el desarrollo de los procesos y programación Back End se utilizará lenguaje PHP ya que este se ejecuta a nivel de servidor permitiendo así que el sistema tenga un menor impacto en el equipo cliente, utilizando la aplicación Workbench. Para administrar la base de datos MySQL se elaborarán los distintos procedimientos almacenados que se encargan de la lógica para la generación del horario académico y docente, así como la asignación de las aulas de clases.

Para el desarrollo del Front End se utilizará HTML5 ya que gracias a su atributo "Responsive", este permitirá que las páginas web se puedan visualizar correctamente en cualquier dispositivo aprovechando al máximo el diseño realizado con documentos CSS.

Para la unificación de las partes y levantamiento del servicio se utilizará el servidor XAMPP Apache para permitir el acceso al sistema. Este constará con acceso por credenciales/login para seguridad de la información y constará con dos roles distintos, el rol Administrador que es quien podrá

crear o editar registros de toda la información en el sistema, y el rol Director que es quien podrá visualizar que la información esté correctamente ingresada y luego de esto genere automáticamente el horario tanto académico como para el personal docente.

Análisis de factibilidad

En base a la información recolectada mediante entrevistas a la persona encargada de coordinación académica, se pudo distinguir que la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas carece de un medio que sistematice un proceso que actualmente es elaborado de manera obsoleta, ya que se utiliza la herramienta Microsoft Excel y documentos de ciclos anteriores, debido a esto se encontró la necesidad de usar herramientas open source que ayuden a diseñar y desarrollar un prototipo de sistema que genere distributivos semestrales y cargas horarias para los docentes.

El diseño y desarrollo de este sistema web está basado en los requerimientos de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, beneficia de manera directa al personal de coordinación académica ya que actualmente la elaboración de los horarios es una tarea extensa, en su lugar se optimizará el tiempo y así el personal de coordinación académica obtendrá más tiempo para realizar otras actividades.

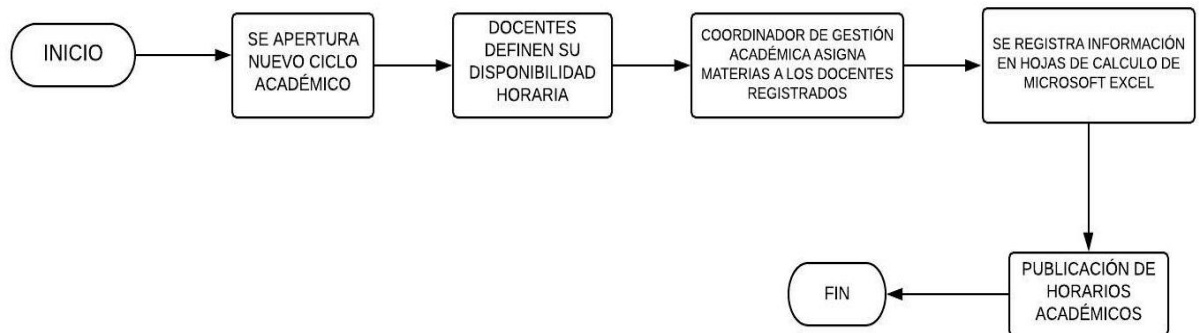
Factibilidad Operacional

El presente proyecto de titulación cuenta con el apoyo de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, debido a que mediante entrevistas se facilitó el levantamiento de información sobre el proceso actual de generación de horarios. La carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la FCMF cuenta con personal operativo en el Departamento de Coordinación Académica para administrar el sistema

web, ya que este proyecto de titulación busca desarrollar un sistema de fácil uso con el fin de que el usuario se familiarice en poco tiempo.

Diagrama general del proceso actual

GRÁFICO N. 8 Proceso general



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

Factibilidad técnica

Las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto de titulación son de código abierto, adquiridas por medio de internet, sin embargo; el equipo a utilizar el sistema deberá contar con licencia de Windows 10.

Equipo utilizado

A continuación, en el Cuadro N. 7 se describirá el equipo en el que se desarrolló el sistema web:

CUADRO N. 7 Hardware

Equipo	Descripción
PC	Disco duro: 500 GB Procesador: Intel Core i5, 8° Gen Memoria: 6 GB

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Software utilizado

A continuación, en el Cuadro N. 8 se detallarán las herramientas de software usadas para el desarrollo del sistema web:

CUADRO N. 8 Software

Herramientas	Descripción
Sistema operativo	Windows 10 Home
Base de datos	MYSQL
Lenguajes de programación	PHP, HTML 5 , JavaScript
Framework	Bootstrap
Navegador web	Google Chrome

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Factibilidad Legal

Este proyecto de titulación, se considera legalmente factible porque las herramientas utilizadas para el desarrollo son de código abierto y de acuerdo al Decreto 1014 sobre el uso del software libre en Ecuador no se infringen leyes de propiedad intelectual y tampoco normativas del Estado.

Factibilidad Económica

Para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto se utilizaron herramientas gratuitas conocidas como open source, los gastos serán los siguientes:

Gastos de software

En el Cuadro N. 9, se evidencia que los lenguajes de programación usados no tienen costo, ya que son de código abierto. Sin embargo, para la ejecución del sistema es necesario adquirir la licencia de Windows 10 Home.

CUADRO N. 9 Detalle de gastos de software

Descripción	Costo
Lenguajes de programación: PHP, HTML 5, JavaScript	\$ 0.00
Framework: Bootstrap	\$ 0.00
Servidor de base de datos: MYSQL	\$ 0.00
Licencia Windows 10 Home	\$200.00
Costo total	\$200.00

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

El desarrollo de este proyecto no generó gastos de hardware ya que los integrantes del mismo cuentan con equipos propios.

Gastos de hardware

A continuación, en el Cuadro N. 10, se mostrará el detalle del presupuesto del equipo software que necesitaría la FCMF para la ejecución del sistema.

CUADRO N. 10 Detalle de gastos de hardware

Descripción	Costo
Procesador Intel Core I5-8600 3.1Ghz Turbo 4.3GHz - 9MB - 6C/6T - LGA1151	\$300.00
Mainboard AsRock G41M-VS3 Socket 775 DDR3 1333MHz VGA	\$ 91.99
Memoria Ram Kingston HyperX FURY 4GB DDR3 1866Mhz	\$ 44.99
Unidad SSD Intel 545s 256GB SATA-III 2.5"	\$109.99
Fuente de poder EVGA 600 watts, 80 Plus, fan 120mm	\$ 66.99
Case Corsair Carbide 300R - MidTower - 2 Fan - Compacto - CC-9011014-WW	\$116.90
Costo total	\$730.86

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Gastos de recursos humanos

Para el desarrollo de este proyecto no se realizaron gastos de recursos humanos, ya que al ser un proyecto de titulación los integrantes se encargan del mismo.

CUADRO N. 11 Detalle de gastos de recursos humanos

Categoría	Número de personas	Meses por persona	Sueldo por persona	Total
Programador	2	3	\$250.00	\$1 500.00

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Gastos de administración

En el Cuadro N. 12 se detallarán los gastos de insumos utilizados para el desarrollo del proyecto de titulación.

CUADRO N. 12 Detalle de gastos de administración

Descripción	Costo
Transporte	\$ 30.00
Internet y luz eléctrica	\$ 60.00
Materiales de oficina	\$ 40.00
Costo total	\$130.00

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Gastos totales

El Cuadro N. 13, muestra el valor final de todos los gastos que se realizarían para la adquisición del sistema.

CUADRO N. 13 Detalle de gastos totales

Descripción	Costo
Gastos de software	\$ 200.00
Gastos de hardware	\$ 730.86
Gastos de recursos humanos	\$1 500.00
Gastos administrativos	\$ 130.00
Gasto total	\$2 560.86

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Los gastos realizados fueron financiados por los integrantes del proyecto de titulación.

Etapas de la metodología del proyecto

Para este proyecto se utilizarán dos metodologías o herramientas, la primera es la ingeniería de requisitos que nos ayudará a establecer las necesidades de los usuarios con respecto al sistema y la segunda es el marco de trabajo ágil Scrum que nos ayudará a pasar de todos los requerimientos formalmente establecidos a una herramienta de software en ambiente web.

1. Ingeniería de requisitos

Se utilizará la ingeniería de requisitos para entender las especificaciones del software, este proceso estará compuesto por 3 etapas; levantamiento de información, análisis de la información y validación o verificación. Se detallarán a continuación:

1.1 Etapa de levantamiento de información

En esta etapa se recolectará información acerca del proceso actual de generación de horario académico a fin de analizar los aspectos importantes señalados en la problemática y entablar comunicación entre los usuarios

interesados/beneficiados y el equipo de desarrollo. La información recolectada será útil para el desarrollo de este proyecto ya que basándose al proceso actual se tendrá la posibilidad de automatizar el proceso de generación de horario académico.

Para obtener información previamente al desarrollo del proyecto, se solicitó entrevistas con la Ing. Inelda Martillo (ex Directora de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales) y la Ing. Belkis Cañizales (Gestora de personal académico), tuvieron lugar en la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil. Se utilizaron herramientas de investigación muy comunes en este ámbito como la observación y entrevista, las cuales permitieron identificar contratiempos en el proceso actual y a su vez determinar posibles soluciones de mejora como la automatización del proceso:

1.1.1 Entrevistas

A continuación, se muestra el contenido de las entrevistas realizadas:

- Entrevista entre ex directora de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (Ing. Inelda Martillo A.) y estudiantes en proceso de titulación.

Pregunta: ¿En su experiencia como Directora de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales cómo se maneja el proceso actual de generación de horario y distributivo docente?

Respuesta: En mi experiencia como Directora, en cuanto al proceso de generación de horario académico normalmente se pide al coordinador que elabore una expectativa de horario de acuerdo a la disponibilidad de profesores, por ejemplo, la ing. Inelda Martillo tiene un horario de 07:00 am a 15:00 pm a partir de ahí se crea un horario con las materias afín de cada docente, el área de conocimiento de los docentes depende de

características como: la ing. Inelda Martillo puede impartir la asignatura administración de centro de cómputo porque fue directora de cómputo, la ing Inelda Martillo puede impartir la asignatura comportamiento organizacional y talento humano porque ganó un concurso en esa materia, etc. Es decir que, según la maestría, el área de conocimiento y la disponibilidad del docente el coordinador encargado de realizar los horarios académicos le asigna la materia y el horario. A partir de la entrega de lista de profesores, disponibilidad, materias a dictar, malla curricular, etc. (insumos) que la dirección de carrera le proporciona al coordinador durante cada semestre, se transforma en los horarios académicos.

Pregunta: ¿Cuál es el tiempo estimado para la culminación del proceso de generación de horario académicos?

Respuesta: El tiempo que normalmente se ocupa para la culminación de la generación de horarios es entre 3 a 4 días y eventualmente se tarda 5 días laborales.

Pregunta: ¿Cómo se define la disponibilidad de los docentes?

Respuesta: A cada docente se le entrega un formato que debe ser llenado con las materias que puede impartir, los horarios en los que puede dar clases, etc. Como ejemplo, hay profesores que tienen otros trabajos suponiendo que el profesor tenga disponibilidad de 07:00 am a 09:00 am, luego a las 17:00 pm y los sábados de 08:00 am a 15:00 pm; esa disponibilidad es con la que trabaja el coordinador.

Pregunta: ¿La disponibilidad de los docentes depende únicamente de la elección del mismo?

Respuesta: La disponibilidad del docente no solo depende de la elección del mismo sino también de las necesidades de la institución, como ejemplo, mi caso yo actualmente imparto centro de cómputo una materia de séptimo de semestre normalmente los estudiantes de este semestre trabajan, entonces los estudiantes se ven obligados a escoger horarios

nocturnos por esta razón a pesar de haber especificado mi horario hasta las 15:00 pm me piden venir en la tarde para impartir clases nocturnas, en mi caso yo vengo lunes y miércoles a dar clases de 18:00 a 20:00 pm. Frecuentemente se requiere flexibilidad por parte de los docentes para que vengan a impartir clases en horario nocturno para los estudiantes que eligieron este tipo de horario.

Pregunta: ¿En su experiencia como Directora cuáles son los errores que percibió en el proceso actual de generación de horarios?

Respuesta: Se han encontrado errores como

- La suma de horas incorrecta, por ejemplo, un docente de 40 horas ocasionalmente le suman 45, 41, 38 horas.
- Al momento se tienen 2 carreras que están por culminarse, para la carrera de ingeniería en sistemas computacionales no se está dando apertura a cupos para estudiantes de nivelación; se está dejando un curso con menor cantidad de estudiantes porque al cerrar dicha carrera hay una disposición del CES que indica que la carrera tiene que tener un plan de contingencia, es decir, a estos estudiantes que quedan en esta carrera que está por cerrarse hay que ayudarles a salir. Por otra parte, la carrera de software es la nueva carrera, en otras palabras, es la carrera que se está ofertando a la plaza de estudio; por esta razón hay docentes que imparten clases en ambas carreras el error sucede cuando un profesor tiene clase en sistemas de 07:00 a 09:00 am y en software con el mismo horario.
- Otro error es que a un profesor por algún motivo se le haya asignado una materia en un horario que no corresponda a la disponibilidad o a una materia a la que no es afín y que tampoco tenga experiencia, por tal motivo ocasiona que el docente tenga que tomar esta materia ya que el horario ya está generado.

Pregunta: ¿Cuáles son las normas o lineamientos a seguir para el proceso de generación de horario?

Respuesta: Para la asignación de las horas a cada docente hay un lineamiento del VIFAP indica que un docente debe dictar un número mínimo de clases en relación a su tipo de contrato, yo supondría que si ustedes solamente tienen la parte de generación de horarios ya les dan esa parte que sería como una pre planificación, es decir, la lista de los docentes disponibilidad y materias que dicta el docente, las horas mínimas y máximas en base a su tipo de contrato.

Adicionalmente la Ing. Inelda Martillo agregó sugerencias referentes a todos los temas tratados en la entrevista realizada, en cuanto a los vacíos, es decir, en una materia de 4 horas que no se ponga 4 horas seguidas porque es agotador para el estudiante sería mejor un día 2 horas y otro día las 2 horas restantes; antes se repartían las 4 horas en un día 3 horas y otro día 1 hora y esto puede crear espacio en el horario del docente y del alumno, por ejemplo, hay clase de 07:00 a 09:00 am y luego tiene clase de 13:00 a 15:00 pm. Entonces, la Ing. Inelda sugiere tratar de no dejar espacios tanto para el estudiante como para el profesor. Porque cuando el estudiante ve una hora libre se va a desayunar y cuando se da cuenta se tomó más de 1 hora.

- Entrevista entre Gestora de Personal Académico de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (Ing. Belkis Cañizales P.) y Estudiantes en proceso de titulación.

Pregunta: ¿Cuáles son las funciones que realiza como gestora de personal académico en cuanto a la generación de horarios?

Respuesta: Participo en la planificación académica de la elaboración del distributivo, es decir, soy actor principal, la persona responsable en la generación de horarios académicos ya sea que yo lleve a cabo el proceso o tenga apoyo.

Pregunta: ¿Cuáles son los puntos vulnerables que ha identificado en el proceso actual de generación de horario?

Respuesta: Que es un proceso manual, entonces pueden ocurrir algunos choques de horarios porque no tengo un sistema que genere una alerta indicando que ya el paralelo está ocupado, la hora está ocupada, se da que al utilizar la herramienta Microsoft Excel puede ser que se ocupe la misma hora con otro paralelo generando un choque de horario. Ese sería el mayor punto vulnerable si se elabora un prototipo que sea automático eso sería lo ideal.

Pregunta: ¿En qué tiempo se completan los pasos para finalizar el proceso de generación de horarios?

Respuesta: La planificación y la generación de los horarios académicos se toma alrededor de una semana. Tarda este tiempo porque los que realizan los horarios son docentes y no estamos dedicados exclusivamente a eso, nosotros ocupamos cargas de nuestras horas de gestión para elaborar el proceso; de repente si nos dedicamos exclusivamente a generar horarios académicos en 2 o 3 días se podría terminar. Actualmente estamos usando un sistema de generación de horario que compramos, pero este no sigue el comportamiento normal que se lleva en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales para elaborar los horarios académicos.

Pregunta: ¿Por qué considera importante la automatización del proceso de generación de horarios?

Respuesta: Porque agiliza, porque evita sobrecarga laboral, como decía uno de los aspectos negativos del proceso manual es el choque de horarios entonces si nosotros realizáramos los horarios a través de una automatización donde coloquemos restricciones, bandas de horarios, es decir, de alguna manera debería incluir una alerta para comprobar que el paralelo ya está ocupado sin necesidad de hacer una revisión. Normalmente se hace los horarios en Microsoft Excel, se produce una falla

humana porque nosotros miramos y no vemos el choque de horarios hasta que se carga al sistema y ahí nos damos cuenta.

Pregunta: Como gestora de personal académico, ¿cuáles son las mejoras que espera en cuanto al desarrollo del sistema?

Respuesta: Espero que podamos hacer el proceso de horarios académicos en el menor tiempo posible y tener la información de horarios a través de reportes, teniendo el sistema para la generación de horarios académicos tendremos mayor confiabilidad porque como decía, eventualmente se producen errores y con esto se debe volver a la etapa de planificación porque a veces hay materias que no se las puede dejar al docente y quitar la materia del horario es un proceso.

Como información adicional la Ing. Belkis Cañizales, agregó que la disponibilidad de los docentes depende de ellos pero que a veces se requiere que los docentes cumplan con las necesidades de la institución, es decir, en ocasiones para cubrir espacios en los horarios se solicita que un docente ocupe esas horas dando clase; además comentó que los horarios se manejan en jornada matutina y nocturna, a futuro estarían interesados en agregar una jornada vespertina esto teniendo en cuenta las carreras que actualmente tiene la FCMF en relación a los paralelos y aulas disponibles.

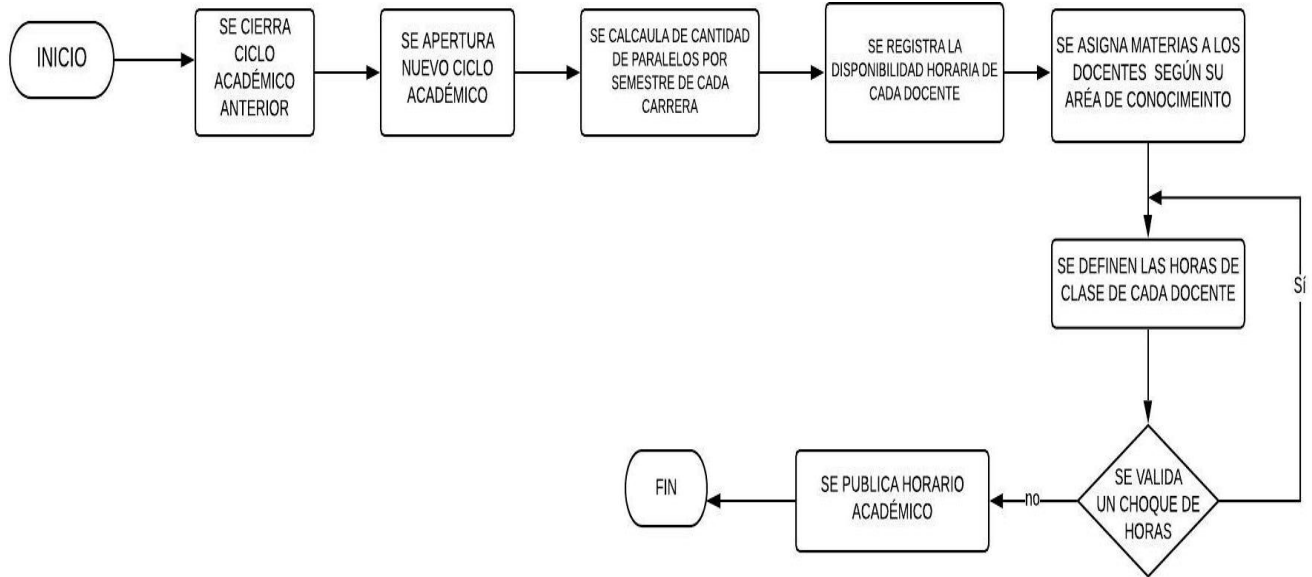
1.1.2 Observación

En el papel de estudiante referente a los horarios académicos, son notables ciertos puntos como los espacios libres en los horarios, esto infiere en que si el estudiante tiene libre una o dos horas antes de clase, es posible que no se percate del tiempo y pierda su siguiente clase, otro punto son las materias de 4 horas seguidas suelen ser agotadoras para un estudiante y también para un docente; la Ing. Inelda Martillo en su entrevista hizo referencia a los puntos mencionados, sugiriendo que el desarrollo del sistema logre cambiar estos inconvenientes que puede que no tengan una prioridad alta pero si resultaría beneficioso dar una solución. En base a la

información proporcionada, se deduce que es necesario sistematizar el proceso de generación de horarios académicos, siendo el beneficio principal reducir el tiempo de elaboración.

1.1.3 Diagrama detallado del Proceso Actual

GRÁFICO N. 9 Proceso detallado



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

1.2 Análisis de la información: En esta etapa ya estarán establecidos los requerimientos y pasos a seguir en el proceso actual de generación de horarios académicos, en base a esto se procederá a elaborar diagramas de procesos, entidad – relación (Ver Anexo 2) y casos de uso.

1.2.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales se refieren al comportamiento del sistema, su respuesta automática, los servicios que ofrece, etc. En el Cuadro N° 14 se muestra una descripción de lo mencionado.

CUADRO N. 14 Requerimientos funcionales

Requerimiento	Descripción
RF-01	El sistema deberá permitir el rol administrador y director.
RF-02	El sistema deberá permitir ingresar con usuario y contraseña a los usuarios registrados.

Requerimiento	Descripción
RF-03	El sistema deberá tener una opción para registrar nuevos usuarios.
RF-04	El rol director deberá tener una opción donde podrá visualizar los datos de los otros usuarios creados.
RF-05	La información registrada deberá estar almacenada en una base de datos.
RF-06	Únicamente el administrador podrá crear, eliminar, modificar y actualizar información de la base de datos.
RF-07	El rol director podrá visualizar, verificar los datos ingresados y generar horario académico.
RF-08	El sistema deberá permitir descargar informes de horarios académicos y docentes en formato pdf y xlsx.

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

1.2.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales se refieren a las propiedades que tendrá el sistema como el rendimiento y la seguridad. En el Cuadro N° 15 se muestra una descripción de lo mencionado.

CUADRO N. 15 Requerimientos no funcionales

Requerimiento	Descripción
RFN-01	La contraseña en el ingreso deberá ser enmascarada para evitar que alguien más vea la contraseña.
RFN-02	El sistema web deberá tener un menú mostrando las opciones disponibles de manera que el usuario administrador se sienta cómodo.
RFN-03	El sistema deberá permitir generar reportes en formato pdf o xlsx.

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

1.2.3 Construcción de algoritmos

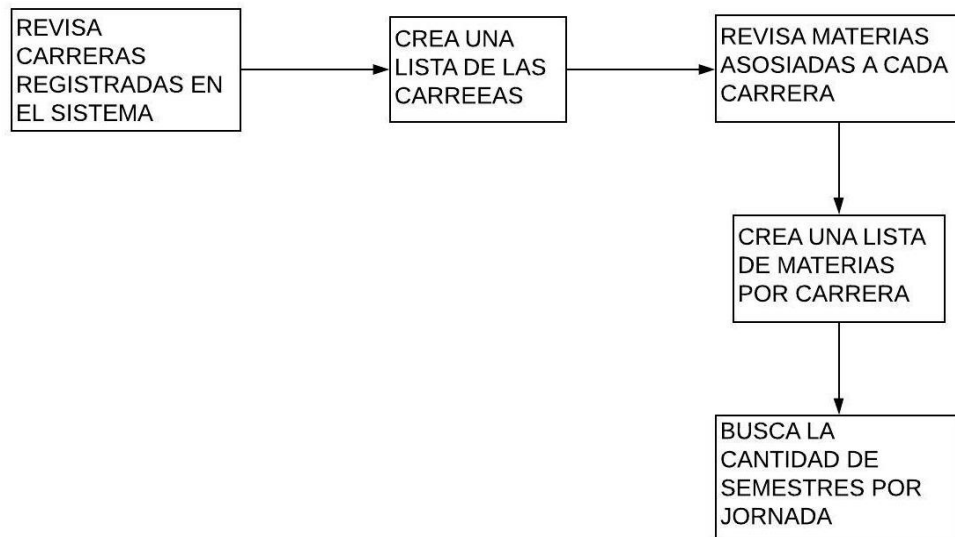
Para la solución del problema planteado surge la idea de crear un conjunto de pasos secuenciales para la generación de horarios.

La generación de horario se basa en la construcción de un algoritmo que realiza las siguientes actividades:

- Busca las carreras que están registradas en el sistema

- Realiza una lista en cuadro
- Realiza una búsqueda de las materias asociadas a esas carreras
- Se hace otra lista, para la generación de horarios
- Busca la cantidad de semestres, en jornada matutina o nocturna que estén registradas para las carreras. (Está por niveles y por semestres)

GRÁFICO 10 Algoritmo de generación de horarios



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

El algoritmo asigna la cantidad de horas a una materia, con las siguientes condiciones:

- Si la materia es de 3 horas, asigna al azar las 3 horas seguidas dentro del horario

GRÁFICO 11 Algoritmo de asignación de materias

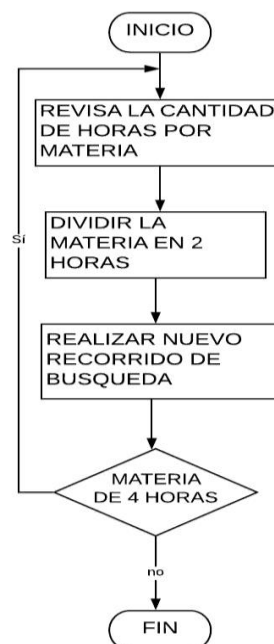


Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

- Si la materia es de 4 horas, asigna al azar 2 horas en un día y 2 horas en otro día, dentro del horario

GRÁFICO 12 Algoritmo de asignación de materias



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

- Si la materia es de 5 horas, asigna al azar 3 y 2 horas o 2 y 3 horas

GRÁFICO 13 Algoritmo de asignación de materias

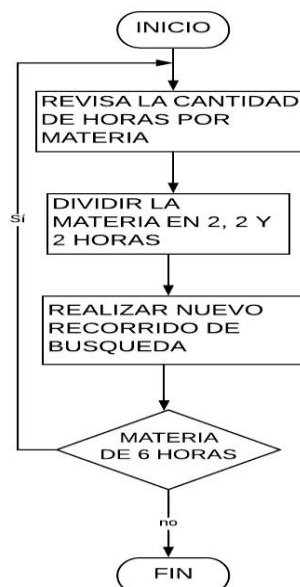


Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

- Si la materia es de 6 horas, divide la asignación en 3 partes al azar, es decir; 2 horas, 2 horas y 2 horas

GRÁFICO 14 Algoritmo de asignación de materias



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

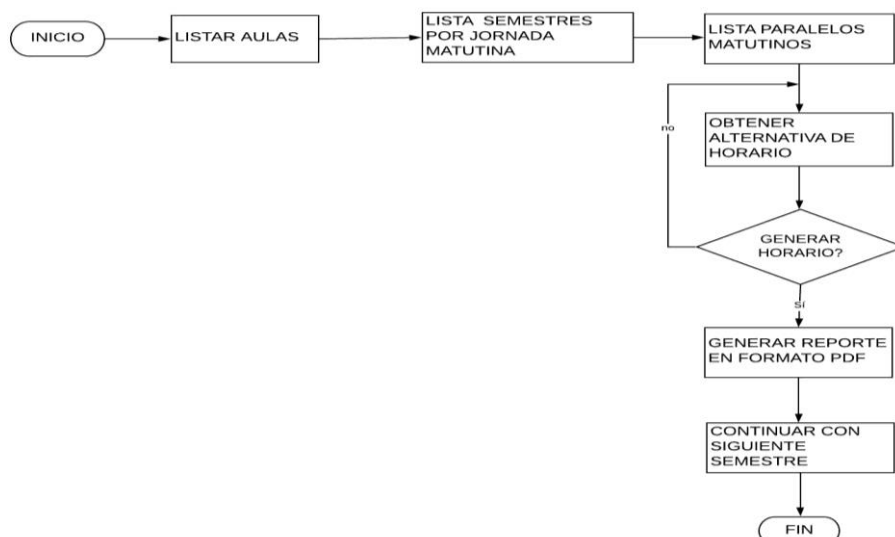
Asignar materias

El algoritmo asigna materias que no están en días seguidos, por ejemplo, si una materia se asigna en día lunes, las horas restantes de esa materia se asignan saltando 1 día es decir un miércoles; en caso de estar ocupado este día pasara al jueves y así sucesivamente hasta que el algoritmo encuentre un día libre en donde cuadre la materia. En caso de que el algoritmo no encuentre espacio en los días mencionados, esté se encargará de realizar un nuevo recorrido hasta lograr asignar las materias en los espacios disponibles durante la semana.

Asignar paralelo

Este algoritmo consiste en realizar la asignación de los paralelos existentes en ese semestre para la jornada matutina y nocturna y así sucesivamente, realiza un recorrido de búsqueda para los demás paralelos. Al completar los paralelos matutinos empieza con los nocturnos, el orden de asignación por carrera, por semestre, por paralelo, etc. Es al azar, el algoritmo se encarga de realizar recorridos de búsquedas para obtener una alternativa de horario, al tratarse de un sistema de recomendaciones, se refiere a que el algoritmo proporciona diversas alternativas de horarios, permitiendo que el usuario elija la opción correcta en base al requerimiento de la institución.

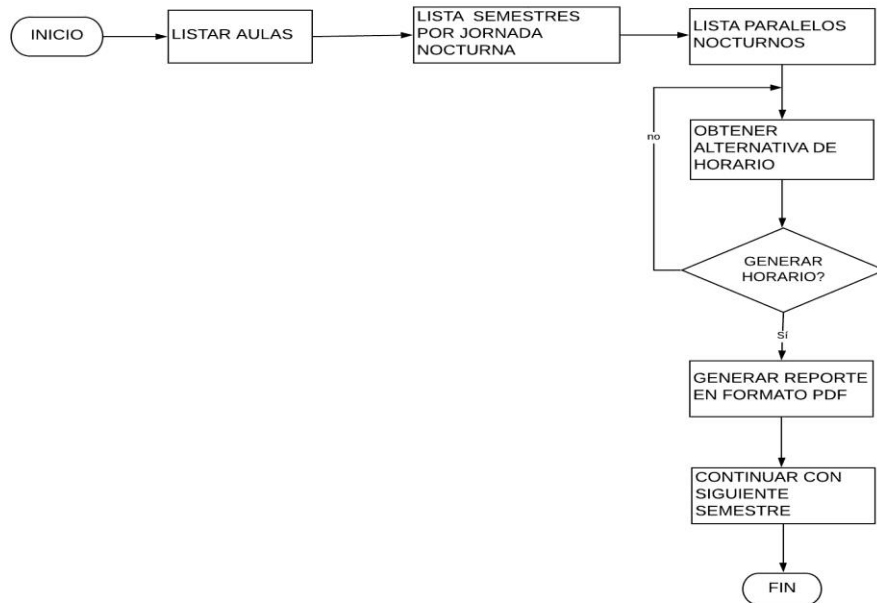
GRÁFICO 15 Asignación de paralelos matutinos



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

GRÁFICO 16 Asignación de paralelos nocturnos



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

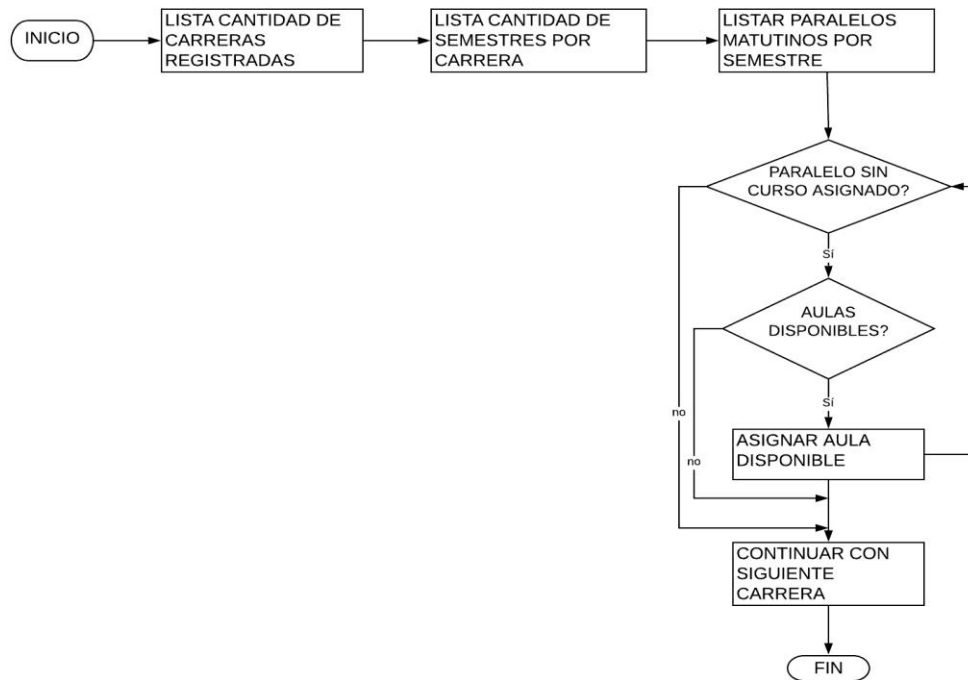
Fuente: Datos de la investigación

Asignar salones

Esta establecido de la siguiente manera:

Según la carrera a la que pertenece el curso, se ordenan de menor a mayor los paralelos se asigna el curso, teniendo en cuenta que para los primeros semestres los cursos deben tener de ubicación la Ciudadela Universitaria, en el caso de los segundos semestres en adelante el algoritmo los asigna a la ubicación del edificio del centro.

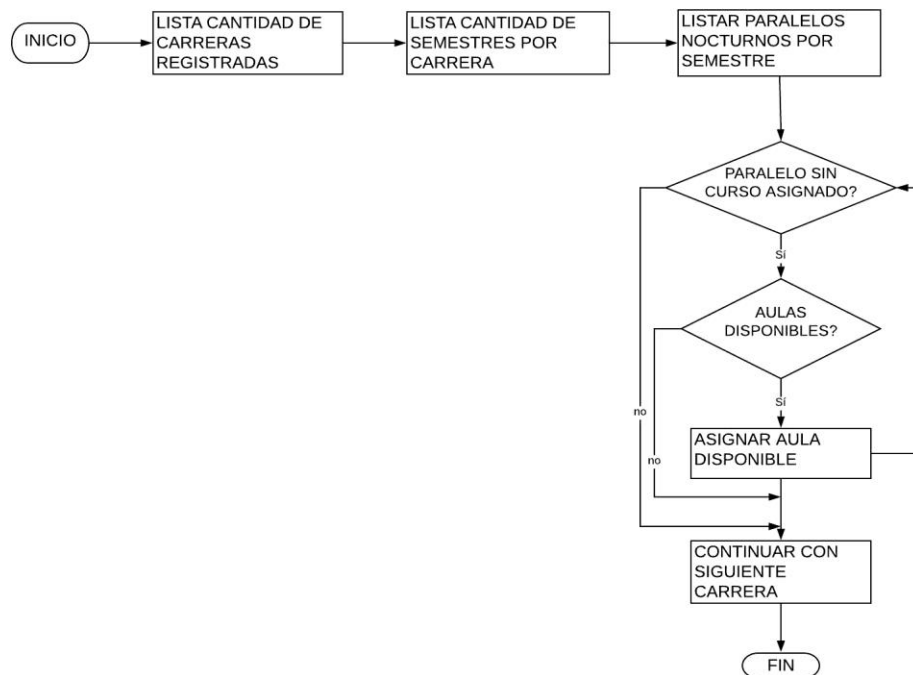
GRÁFICO 17 Asignación de salones por jornada matutina



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

GRÁFICO 18 Asignación de salones por jornada nocturna



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

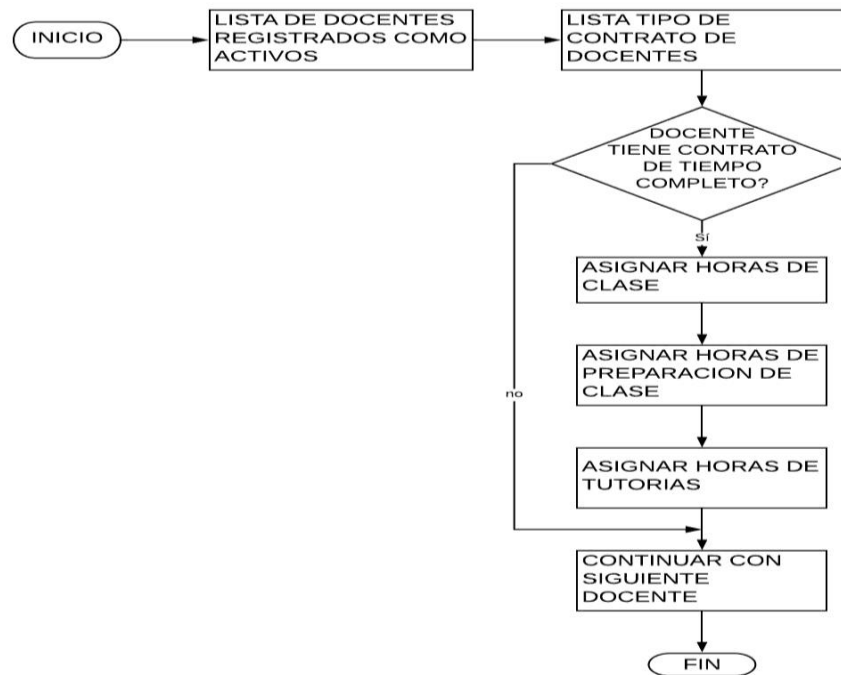
Fuente: Datos de la investigación

Asignar docente

El listado de docentes tiene un estado que indica activo, este significa que labora normalmente en la institución; o inactivo este significa que ha dejado de trabajar en la institución, es decir, no se eliminan datos de la lista de docentes. Además, las horas de materias asignadas a un docente dependen del tipo de contrato ya que así se obtienen la cantidad de horas máximas para laborar.

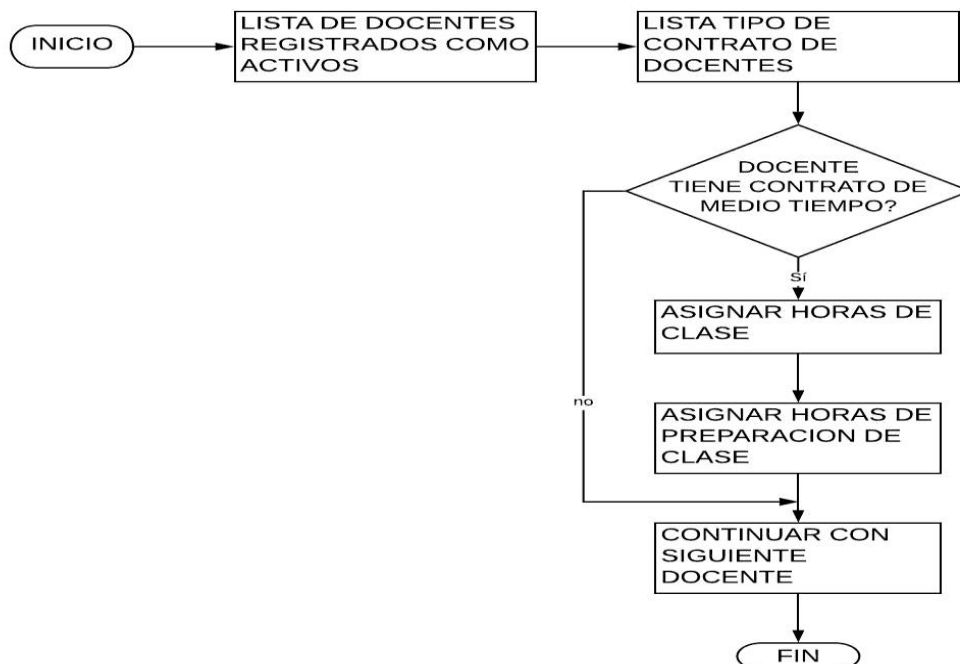
- El algoritmo se encarga de elegir docentes según tengan el estado activo.
- El algoritmo asigna automáticamente la cantidad de paralelos para cada docente, sin que choquen las horas dentro de las materias asignadas.
- Lista los docentes para realizar un recorrido de búsqueda.
- Los docentes de tiempo completo tienen un cargo máximo de 40 horas, esas horas deben estar divididas entre horas de clase, horas de preparación de clase, horas de gestión, etc.
- Los docentes de contrato de medio tiempo tienen un cargo máximo de 20 horas, divididas en horas de clase y preparación de clase.
- Hace el recorrido de cada materia asignada a cada docente, para asignar la materia se busca un paralelo que no tengo un docente ya asignado y valida que no haya un choque de horas para asignar el docente a ese paralelo.

GRÁFICO 19 Asignación de docentes con contrato de tiempo completo



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

GRÁFICO 20 Asignación de docentes con contrato de medio tiempo



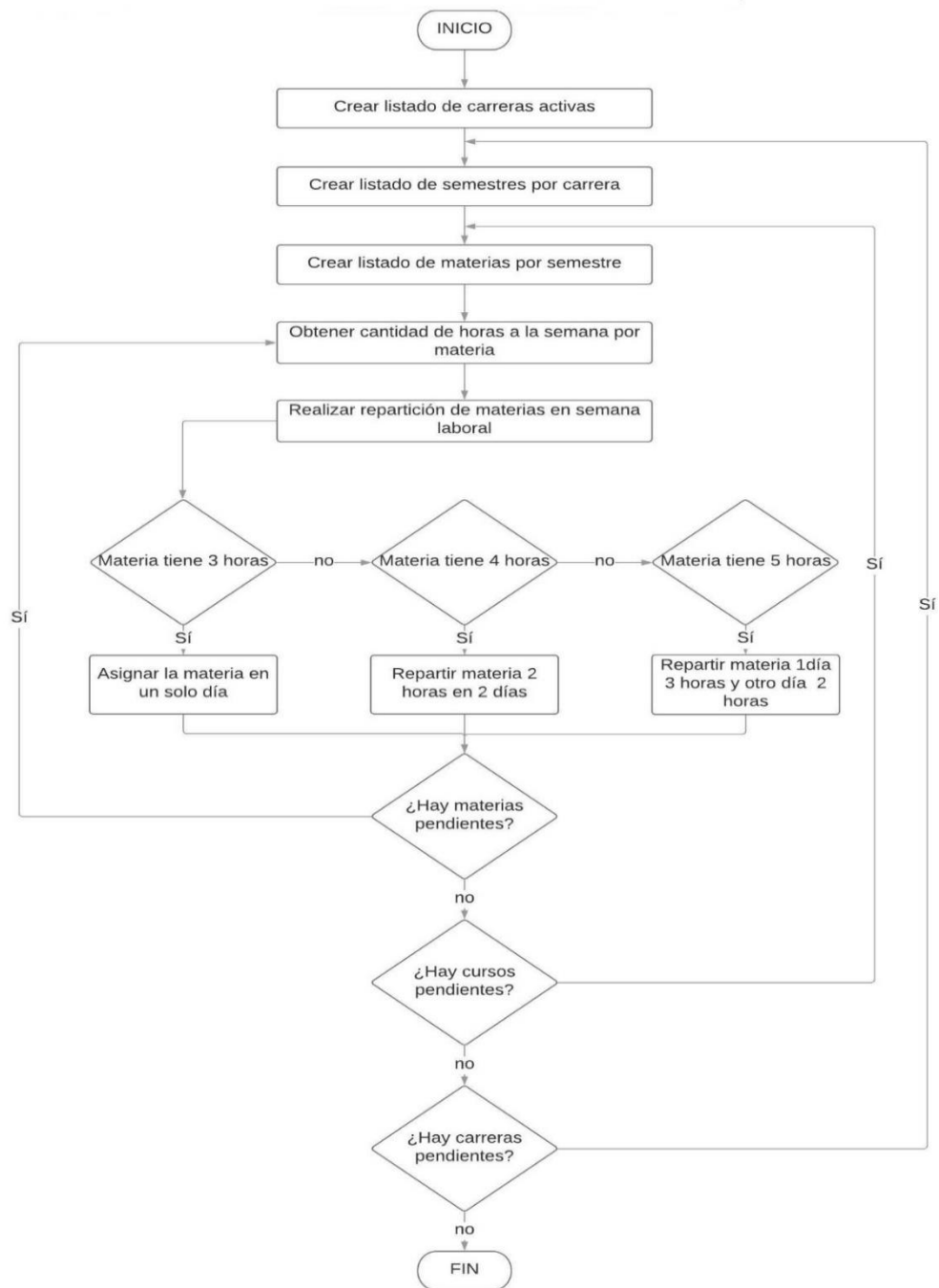
Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

1.2.4 Diagramas de procesos

Proceso Mejorado

En el Gráfico N. 21 se muestra una representación gráfica del proceso de generación de horarios automatizado.

GRÁFICO N. 21 Proceso mejorado

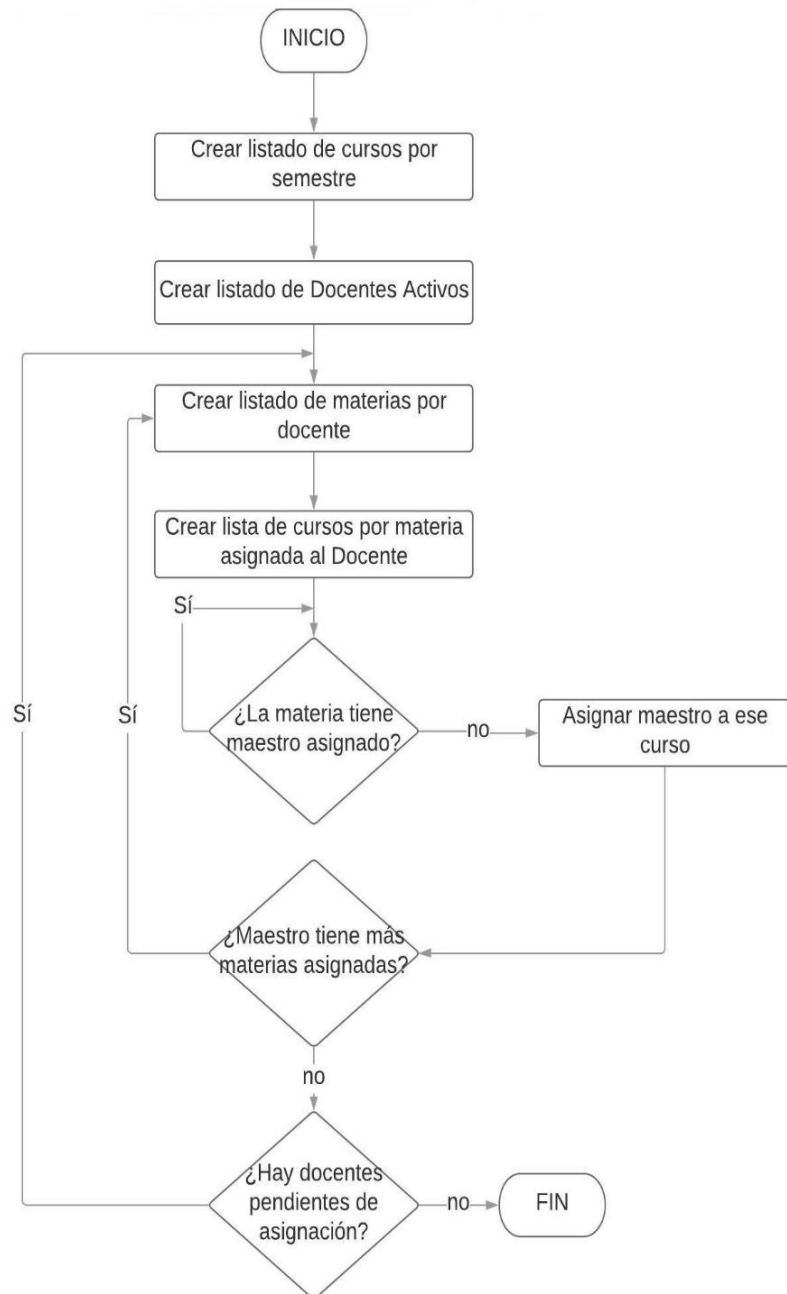


Elaboración: Jonathan Álvarez – Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

El Gráfico N. 22 muestra la representación del proceso automatizado de asignación de docentes

GRÁFICO N. 22 Asignación de docentes

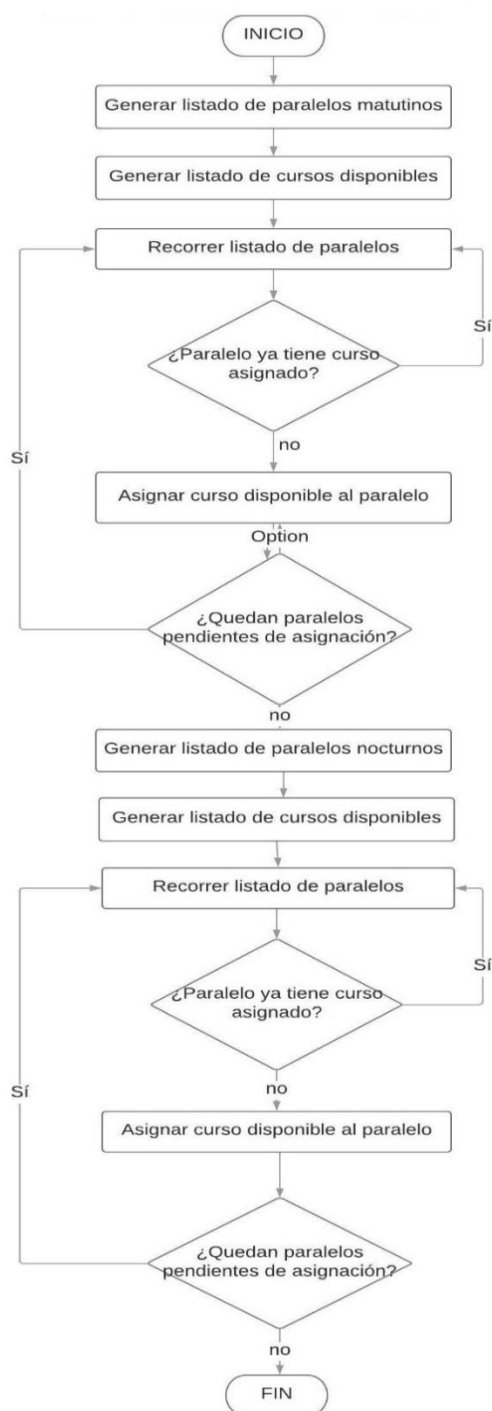


Elaboración: Jonathan Álvarez – Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

El Gráfico N. 23, muestra la representación del proceso automatizado de asignación de cursos.

GRÁFICO N. 23 Asignación de cursos



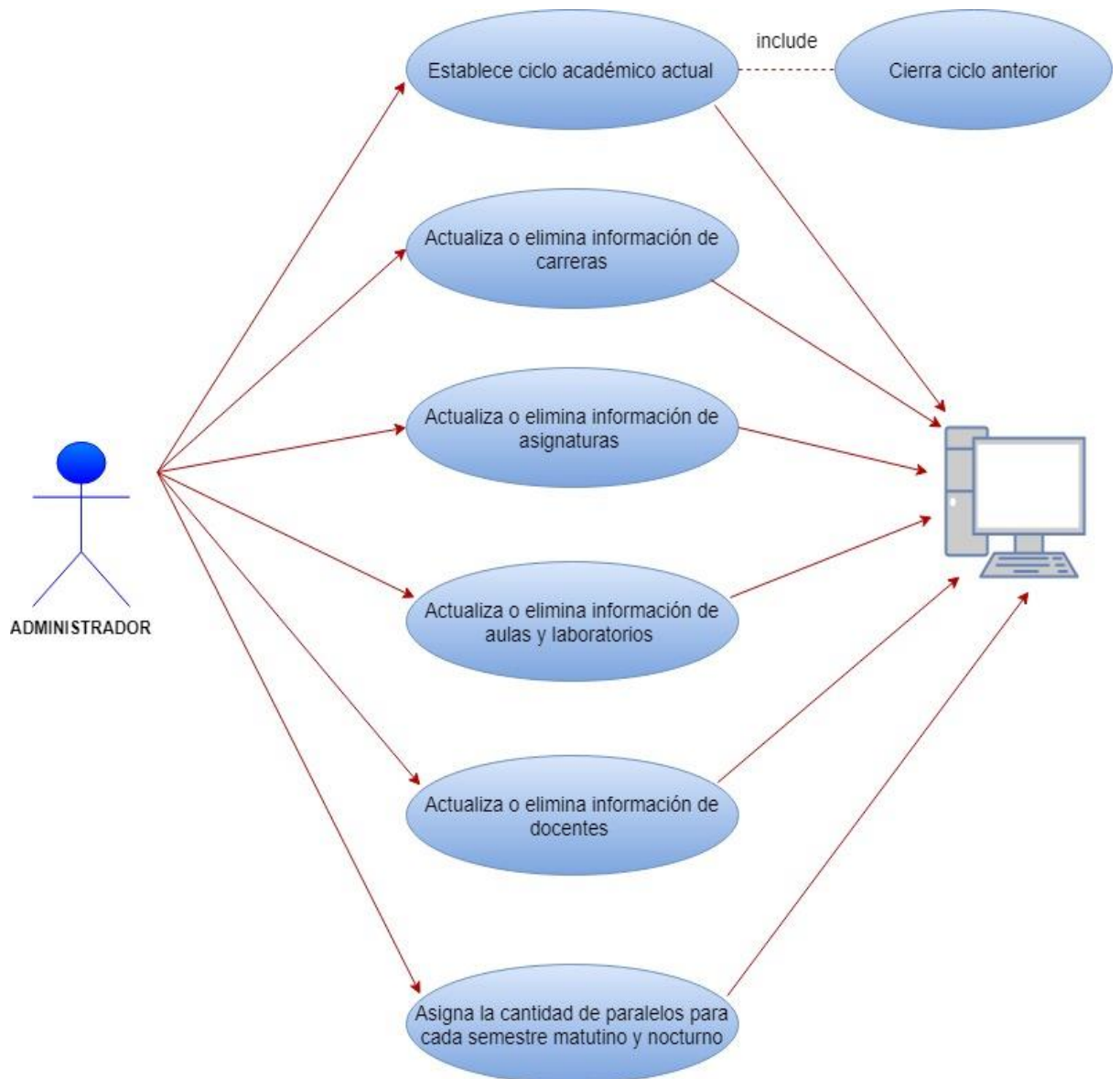
Elaboración: Jonathan Álvarez – Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

1.2.5 Diagramas de caso de uso

En el Gráfico N. 24 se muestra un diagrama de caso representando las actividades que realiza el usuario administrador.

GRÁFICO N. 24 Diagrama de caso de uso (administrador)

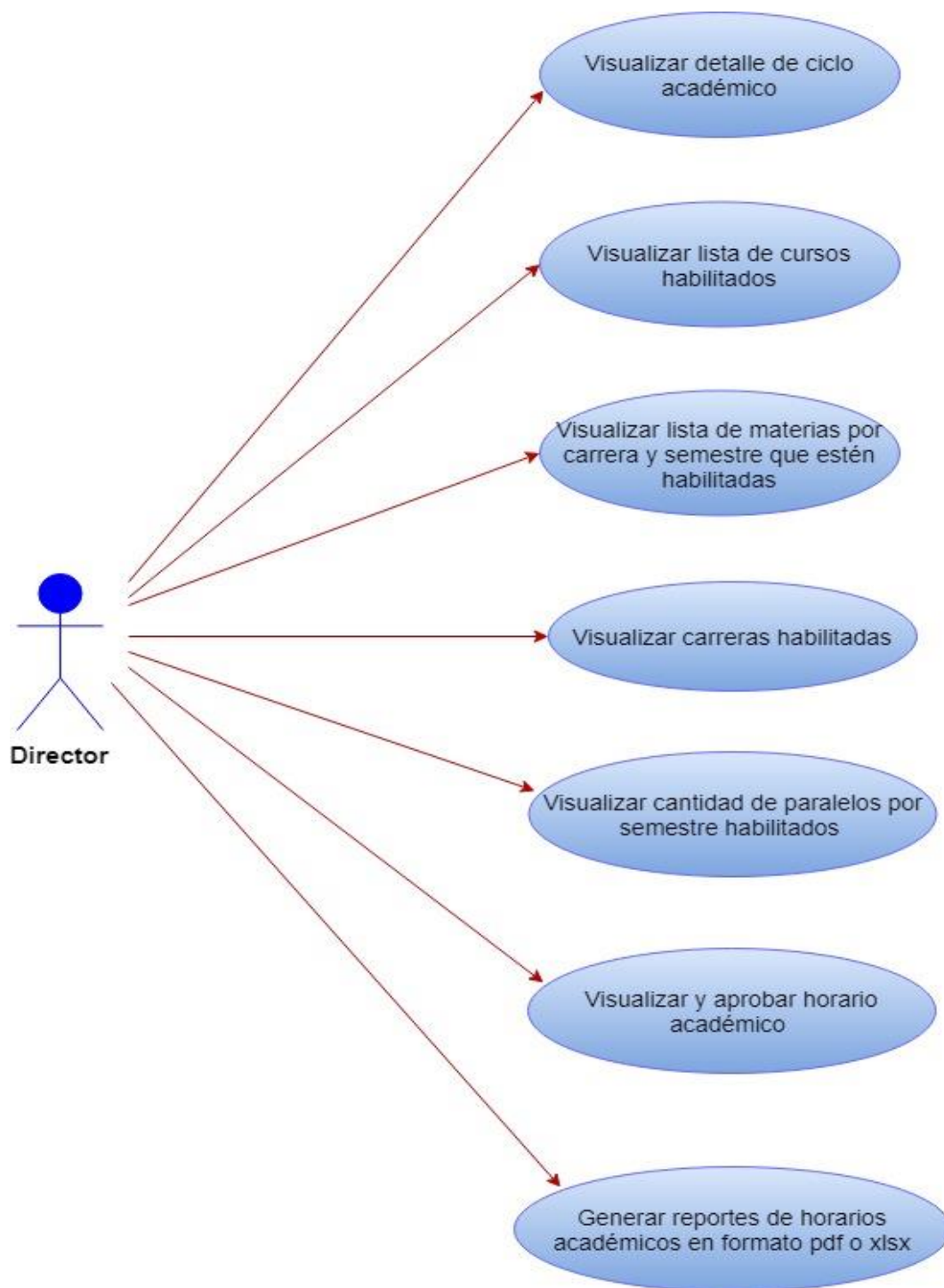


Elaboración: Jonathan Álvarez – Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

En el Gráfico N. 25 se muestra el diagrama de caso de uso que representa las actividades realizadas en el sistema por el usuario director.

GRÁFICO N. 25 Diagrama de caso de uso (director)



Elaboración: Jonathan Álvarez – Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

1.3 Etapa de validación o verificación

En el Cuadro N. 16, se detallarán los criterios de aceptación del software, que luego servirán de apoyo para la realización de pruebas que demostrarán el funcionamiento del sistema. El tema es “Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la generación de distributivo semestral y carga horaria docente”.

Se harán pruebas al desarrollo del sistema mencionado en base a el levantamiento y análisis de información para la validación de los requerimientos definidos.

CUADRO N. 16 Criterios de aceptación

1.	Inicio de sesión	Permitir el ingreso al sistema mediante la técnica de usuario y contraseña. Permitir que el usuario sea número de cédula. Permitir que la contraseña sean números y letras. Si la contraseña es incorrecta que muestre un mensaje “vuelva a escribir la contraseña”, caso contrario dar paso al menú. Permitir que el usuario administrador agregue otros usuarios.
2.	Crear ciclo académico	Se debe permitir el ingreso de nuevo ciclo académico. Se debe permitir deshabilitar los ciclos académicos anteriores. En caso de ingresar un ciclo académico existente mostrar mensaje “este ciclo académico ya existe”.
3.	Ingresar carreras	Se debe permitir el ingreso de una nueva carrera. Se debe permitir deshabilitar una carrera. En caso de ingresar una carrera existente mostrar mensaje “la carrera registrada ya existe”.
4.	Ingresar docentes	Se debe permitir el ingreso de un nuevo docente con su número de cédula. Se debe permitir editar docentes.

		En caso de ingresar número de cedula de docente existente mostrar mensaje “el docente ingresado ya existe”
5.	Ingresar asignaturas	Se debe permitir el ingreso de una nueva asignatura. Se debe permitir editar asignaturas. En caso de ingresar asignatura existente mostrar mensaje “la asignatura registrada ya existe”.
6.	Ingresar aulas y laboratorios	Se debe permitir el ingreso de una nueva aula. En caso de ingresar aula y laboratorio existente mostrar mensaje “aula y laboratorio ya existe”
7.	Ingresar paralelos por semestre	Se debe permitir el ingreso de un nuevo paralelo. Se debe permitir editar paralelos.
8.	Visualizar y aprobar horario académico	Comprobar en pantalla todos los datos para la generación de horarios estén ingresados. En caso de error en el proceso de generación de horario el sistema mostrara una alerta.
9.	Descargar horario académico	Permitir visualizar horarios generados.

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

2. Scrum

Para el desarrollo de este proyecto de titulación se utilizará el marco de trabajo Scrum, las etapas que se siguen son las siguientes: definición de roles, planeación de sprint, seguimiento de sprint, revisión del sprint, historias de usuario, artefactos Product Backlog (pila de producto) y Sprint backlog (pila de tareas)

2.1 Definición de Roles

En el Cuadro N. 17 se muestran los roles existentes en el proyecto de titulación, es importante asignar un rol a cada integrante ya que esto facilitara las reuniones y toma de decisiones durante las etapas del marco de trabajo seleccionado, en este caso Scrum.

CUADRO N. 17 Roles de scrum

Rol	Persona	Contacto
Product Owner	Ing. Manuel Reyes (Docente tutor)	manuel.reyesw@ug.edu.ec
	Ing. Gary Reyes (Director de carrera)	gary.reyesz@ug.edu.ec
Stakeholder	Ing. Belkis Cañizales (Gestor académico)	belkis.canizalesp@ug.edu.ec
Scrum Master	Génesis Basurto	genesis.basurtoh@ug.edu.ec
Scrum Team	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	jonathan.alvarezw@ug.edu.ec
		genesis.basurtoh@ug.edu.ec

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

2.2 Historias de usuario

Describen la funcionalidad y comportamientos que presentarán los requerimientos en los que se va a trabajar, posteriormente en los cuadros que se muestran a continuación se describen las historias de usuario que derivaron de las entrevistas proporcionadas.

CUADRO N. 18 Historia de usuario 1

Nombre de la historia: Inicio de sesión	
Número: 1	Usuario: Administrador
Prioridad: alta	Esfuerzo: medio
Descripción: Como administrador quiero ingresar al sistema iniciando sesión para que únicamente pueda acceder la persona encargada de elaborar horarios académicos.	
Criterio de aceptación: Permitir el ingreso al sistema mediante la técnica de usuario y contraseña, que el usuario sea número de cédula y que la contraseña sean números y letras.	

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 19 Historia de usuario 2

Nombre de la historia: Crear ciclo académico	
Número: 2	Usuario: Administrador
Prioridad: alto	Esfuerzo: medio
Descripción: Como administrador quiero registrar en el sistema el nuevo ciclo académico y que los anteriores se deshabiliten quedando como datos históricos.	
Criterio de aceptación: Se debe permitir el ingreso de nuevo ciclo académico y se debe permitir deshabilitar los ciclos académicos anteriores.	

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 20 Historia de usuario 3

Nombre de la historia: Ingresar carreras	
Número: 3	Usuario: Administrador
Prioridad: alto	Esfuerzo: medio

Descripción: Como administrador quiero registrar en el sistema nuevas carreras administrar las existentes.

Criterio de aceptación: Se debe permitir el ingreso de una nueva carrera y se debe permitir deshabilitar una carrera.

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 21 Historia de usuario 4

Nombre de la historia: Ingresar docentes	
Número: 4	Usuario: Administrador
Prioridad: alto	Esfuerzo: alto
Descripción: Como administrador quiero ingresar al sistema datos de los docentes como área de conocimiento, disponibilidad y tipo de contrato para asignarle una materia.	
Criterio de aceptación: Se debe permitir el ingreso de un nuevo docente con su número de cédula y se debe permitir editar docentes.	

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 22 Historia de usuario 5

Nombre de la historia: Ingresar asignaturas	
Número: 5	Usuario: Administrador
Prioridad: alto	Esfuerzo: medio
Descripción: Como administrador quiero registrar asignaturas al sistema por carrera.	
Criterio de aceptación: Se debe permitir el ingreso de una nueva asignatura y se debe permitir editar asignaturas.	

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 23 Historia de usuario 6

Nombre de la historia: Ingresar aulas y laboratorios	
Número: 6	Usuario: Administrador
Prioridad: medio	Esfuerzo: medio
Descripción: Como administrador quiero registrar al sistema aulas y laboratorios	
Criterio de aceptación: Se debe permitir el ingreso de una nueva aula.	

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 24 Historia de usuario 7

Nombre de la historia: Ingresar paralelos por semestre	
Número: 7	Usuario: Administrador
Prioridad: alto	Esfuerzo: medio
Descripción: Como administrador quiero registrar al sistema paralelos matutinos y nocturnos por cada semestre y carrera.	
Criterio de aceptación: Se debe permitir el ingreso de un nuevo paralelo.	

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 25 Historia de usuario 8

Nombre de la historia: Visualizar y aprobar horario académico	
Número: 8	Usuario: Director
Prioridad: alto	Esfuerzo: alto
Descripción: Como director quiero visualizar la información de los horarios para luego generarlos.	

Nombre de la historia: Visualizar y aprobar horario académico
--

Criterio de aceptación: Comprobar en pantalla todos los datos para la generación de horarios estén ingresados.

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 26 Historia de usuario 9

Nombre de la historia: Descargar horario académico

Número: 9	Usuario: Director
Prioridad: alto	Esfuerzo: alto
Descripción: Como director quiero descargar los horarios académicos en formatos pdf y xlsx.	
Criterio de aceptación: Permitir visualizar horarios generados.	

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

2.3 Artefactos

2.2.1 Product Backlog

Es una lista de elementos o una parte de los requerimientos que pertenecen al proyecto, donde se asignara un sprint a cada requerimiento; Sprint 1: tareas del usuario administrador, Sprint 2: tareas del usuario director, Sprint 3: emisión de reportes exportados a pdf o xlsx. Dependiendo del sprint se definirá un nivel de prioridad, cada product backlog se manejará por medio de un id que indicará la historia de usuario. Los detalles del product backlog se mostrarán en las tablas a continuación.

2.2.2 Sprint Backlog

Es una lista de tareas que se obtienen de las historias de usuario más el Product Backlog, teniendo como ventaja tener control sobre las tareas cumplidas en el tiempo requerido.

Las fases de cualquier proyecto tienen una planificación, ejecución y cierre por lo que es necesario que los artefactos de Scrum Product Backlog y Sprint Backlog estén contempladas durante cada fase del proyecto, a continuación, se mostrarán detalles de lo mencionado a través de los siguientes Cuadros.

CUADRO N. 27 Product backlog (planificación)

ID de la historia de usuario	Descripción de la historia de usuario	Tarea	Iteración (sprint)	Estado	Dimensión /Esfuerzo	Nivel de prioridad	Observaciones
HT-001	Como administrador quiero ingresar al sistema iniciando sesión para que únicamente pueda acceder la persona encargada de elaborar horarios académicos.	Desarrollar un módulo que muestre una pantalla login donde deberá ingresar el usuario y contraseña asignado.	Sprint 1	En planificación	Medio	Alto	Se crearán dos roles, un administrador y un operador los cuales manejarán la gestión de la información y la generación o no del horario respectivamente.
HT-002	Como administrador quiero registrar en el sistema el nuevo ciclo académico y que los anteriores se deshabiliten quedando como datos históricos.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una pantalla que permita crear un nuevo ciclo y a la vez inhabilitar el ciclo anterior.	Sprint 1	En planificación	Medio	Alto	Se creará un stored procedure en el que al crear un nuevo ciclo académico, automáticamente se cierre el ciclo anterior y quede como histórico.
HT-003	Como administrador quiero registrar en el sistema nuevas carreras administrar las existentes.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una pantalla para agregar o eliminar una carrera.	Sprint 1	En planificación	Medio	Alto	Se asignará un atributo a las carreras llamado "Estado" el cual servirá para definir si la carrera está activa o no, permitiendo conocer las carreras que continúan y las que no.
HT-004	Como administrador quiero ingresar al sistema datos de los docentes como área de conocimiento, disponibilidad y tipo de contrato para asignarle una materia.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una pantalla que permita agregar un docente, área de conocimiento y disponibilidad (horario de su tipo de contrato).	Sprint 1	En planificación	Alto	Alto	Se asignará un atributo a los docentes "Área de conocimiento" haciendo referencia a su especialidad para facilitar la asignación de materias relacionadas a este atributo.
HT-005	Como administrador quiero registrar asignaturas al sistema por carrera.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento de la solución una pantalla para el ingreso de las asignaturas por carreras, teniendo en cuenta la cantidad de horas clases, el código de la asignatura y el área de conocimiento	Sprint 1	En planificación	Medio	Alto	Se realizará un stored procedure en la base de datos para el ingreso de registros en la tabla asignaturas contemplando los campos requeridos por el usuario. Además se diseñó en una pantalla la interacción de agregar, modificar y deshabilitar las asignaturas.

ID de la historia de usuario	Descripción de la historia de usuario	Tarea	Iteración (sprint)	Estado	Dimensión /Esfuerzo	Nivel de prioridad	Observaciones
HT-006	Como administrador quiero registrar al sistema aulas y laboratorios	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una pantalla que permita el ingreso y actualización de datos de las aulas y laboratorios disponibles para cada carrera.	Sprint 1	En planificación	Medio	Medio	En la creación de aulas y laboratorios se podrá definir su ubicación (Centro o Ciudadela) para saber que aulas son para primer semestre y cuáles serán las aulas de segundo a octavo semestre.
HT-007	Como administrador quiero registrar al sistema paralelos matutinos y nocturnos por cada semestre y carrera.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una pantalla para agregar los paralelos por semestre, teniendo en cuenta el ciclo y la carrera.	Sprint 1	En planificación	Medio	Alto	Al seleccionar la carrera se enlistará la cantidad de semestres asignados, para de esta manera definir una cantidad de paralelos en horario diurno y nocturno.
HT-008	Como director quiero visualizar la información de los horarios académicos y las cargas horarias de los docentes para luego generarlos.	Desarrollar un módulo para visualizar las opciones de horarios académicos disponibles y las cargas horarias de los docentes.	Sprint 2	En planificación	Alto	Alto	Se asignará el rol de "director" el cual una vez haya comprobado que los datos se hayan cargado correctamente por el administrador, podrá generar el horario académico y carga horaria docente por el aplicativo.
HT-009	Como director quiero descargar los horarios académicos y carga horaria docente en formatos pdf y xlsx.	Desarrollar un módulo para visualizar que muestre una pantalla que permita generar reportes de horarios académicos y carga horaria docente en formatos xlsx y pdf	Sprint 3	En planificación	Alto	Alto	Aprobado el horario académico y carga horaria docente, el director podrá exportar los horarios académicos en el formato que sea necesario.

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 28 Sprint backlog (administrador)

ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargad o/s	Estad o	Estimaci ón total de horas	Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
						Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
HT-001	Como administrador quiero ingresar al sistema iniciando sesión para que únicamente pueda acceder la persona encargada de elaborar horarios académicos.	Se definen los roles necesarios para el uso y consumo de la aplicación	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	1	1	0		0		0		0		0	1	0
		Se determinan los permisos que tendrá cada rol (administrador / director)	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	2	2	0		0		0		0		0	2	0
		Se diseña la página de login	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	6	0	6	2	4	4	0		0		0	6	0
		Se crean procedimientos en la base de datos para el inicio de sesión	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	6	0	6	2	4	4	0		0		0	6	0

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 29 Sprint backlog (administrador)

ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargad o/s	Estad o	Estimaci ón total de horas	Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
						Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
HT-002	Como administrador quiero registrar en el sistema el nuevo ciclo académico y que los anteriores se deshabiliten quedando como datos históricos.	Se define tabla en base de datos para el almacenamiento de los ciclos académicos.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	2	2	0		0		0		0		0	2	0
		Se desarrolla procedimiento para proceso de creación e inhabilitación de ciclo anterior	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	7	0	7	2	5	5	0		0		0	7	0
		Se realizan pruebas en el aplicativo de la creación del ciclo académico	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	4	0	4	0	4	4	0		0		0	4	0
		Se procede con la resolución de errores del proceso.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	2	0	2	0	2	0	2	2	0		0	2	0
HT-003	Como administrador quiero registrar en el sistema nuevas carreras administrar las existentes.	Se define la tabla y sus relaciones para una correcta generación de carreras	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	5	3	2	2	0		0		0		0	5	0

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
		Se asigna un atributo de "Estado" con el cual se podrá definir si la carrera está activa o no.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	1	1	0		0		0		0		0	1	0
		Se crea Stored Procedure para poder agregar carreras según la facultad.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	14	0	14	0	14	14	0		0		0	14	0

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 30 Sprint backlog (administrador)

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest .	Con s.	Rest .	Con s.	Rest .	Con s.	Rest .	Con s.	Rest .	Con s.	Rest .
HT-004	Como administrador quiero ingresar al sistema datos de los docentes como área de conocimiento, disponibilidad y tipo de contrato para asignarle una materia.	Se definen los campos necesarios para la creación de docentes por carrera	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	3	3	0		0		0		0		0	3	0

ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
						Con s.	Rest .	Con s.	Rest .	Con s.	Rest .	Con s.	Rest .	Con s.	Rest .	Con s.	Rest .
		Se crea Stored Procedure para la creación o edición de los datos de los docentes.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	10	0	10	5	5	5	0		0		0	10	0
		Se crea página para administrar los datos de los docentes.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	8	0	8	0	8	5	3	3	0		0	8	0
HT-005	Como administrador quiero registrar asignaturas al sistema por carrera.	Se define tabla de datos de las asignaturas necesarias por carrera	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	3	3	0		0		0		0		0	3	0
		Se crea Stored Procedure para la creación y edición de asignaturas.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	9	4	5	5	0		0		0		0	9	0
		Se crea página para el sistema web.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	6	0	6	0	6	6	0		0		0	6	0
		Se realizan pruebas del proceso por medio del sistema web.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	2	0	2	0	2	0	2	0	2	2	0	2	0

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 31 Sprint backlog (administrador)

ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
						Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
HT-006	Como administrador quiero registrar al sistema aulas y laboratorios	Se definen atributos de los cursos para crear la tabla de datos.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	2	2	0		0		0		0		0	2	0
		Se crea Stored Procedure para la creación y edición de cursos agregados en el sistema	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	7	3	4	4	0		0		0		0	7	0
		Se diseña y crea página para el sistema web la creación de cursos.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	6	0	6	0	6	6	0		0		0	6	0
HT-007	Como administrador quiero registrar al sistema paralelos matutinos y nocturnos por cada semestre y carrera.	Se crea Stored Procedure para la creación y asignación de paralelos a cada semestre que tenga la carrera activa.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	15	5	10	6	4	4	0		0		0	15	0
		Se diseña página de administración para la creación de paralelos por semestre en horarios diurnos o nocturnos.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	7	0	7	0	7	7	0		0		0	7	0

Elaboración: Jonathan Alvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 32 Sprint backlog (director)

ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
						Con s.	Rest.	Con s.	Rest .	Con s.	Rest.	Con s.	Rest .	Con s.	Rest.	Con s.	Rest .
HT-008	Como director quiero visualizar la información de los horarios académicos y las cargas horarias de los docentes para luego generarlos.	Se crean procedimientos para la generación de horarios académicos y carga horaria docente.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	24	8	16	8	8	8	0		0		0	24	0
		Se diseña página para la visualización de los horarios académicos y carga horaria docente.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	11	0	11	0	11	11	0		0		0	11	0
		Se valida que solo el usuario Director sea el que tenga el permiso para visualizar horario académico y carga horaria docente.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	5	0	5	0	5	0	5	2	3	3	0	5	0
HT-009	Como director quiero descargar los horarios académicos y cargas horarias	Se crean sentencias para la generación de los reportes necesarios.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	12	4	8	5	3	3	0		0		0	12	0

ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
						Con s.	Rest.	Con s.	Rest .	Con s.	Rest.	Con s.	Rest .	Con s.	Rest.	Con s.	Rest .
	docentes en formatos pdf y xlsx.																
		Se crean stored procedure por cada reporte para la generación individual.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	12	0	12	4	8	8	0		0		0	12	0
		Se valida que solo el usuario Director sea el que tenga el permiso para la generación de reportes.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Por iniciar	6	0	6	0	6	4	2	2	0		0	6	0

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 33 Product backlog (ejecución)

ID de la historia de usuario	Descripción de la historia de usuario	Tarea	Iteración (sprint)	Estado	Dimensión /Esfuerzo	Nivel de prioridad	Observaciones
HT-001	Como administrador quiero ingresar al sistema iniciando sesión para que únicamente pueda acceder la persona encargada de elaborar horarios académicos.	Desarrollar un módulo que muestre una pantalla login donde deberá ingresar el usuario y contraseña asignado.	Sprint 1	En ejecución	Medio	Alto	Se crean dos roles, un administrador y un operador los cuales manejarán la gestión de la información y la generación o no del horario respectivamente.
HT-002	Como administrador quiero registrar en el sistema el nuevo ciclo académico y que los anteriores se deshabiliten quedando como datos históricos.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una pantalla que permita crear un nuevo ciclo y a la vez inhabilitar el ciclo anterior.	Sprint 1	En ejecución	Medio	Alto	Se crea un stored procedure en el que al crear un nuevo ciclo académico, automáticamente se cierre el ciclo anterior y quede como histórico.
HT-003	Como administrador quiero registrar en el sistema nuevas carreras administrar las existentes.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una pantalla para agregar o eliminar una carrera.	Sprint 1	En ejecución	Medio	Alto	Se asigna un atributo a las carreras llamado "Estado" el cual servirá para definir si la carrera está activa o no, permitiendo conocer las carreras que continúan y las que no.
HT-004	Como administrador quiero ingresar al sistema datos de los docentes como área de conocimiento, disponibilidad y tipo de contrato para asignarle una materia.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una pantalla que permita agregar un docente, área de conocimiento y disponibilidad (horario de su tipo de contrato).	Sprint 1	En ejecución	Alto	Alto	Se asigna un atributo a los docentes "Área de conocimiento" haciendo referencia a su especialidad para facilitar la asignación de materias relacionadas a este atributo.
HT-005	Como administrador quiero registrar asignaturas al sistema por carrera.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento de la solución una pantalla para el ingreso de las asignaturas por carreras, teniendo en cuenta la cantidad de horas clases, el código de la asignatura y el área de conocimiento	Sprint 1	En ejecución	Medio	Alto	Se realiza un stored procedure en la base de datos para el ingreso de registros en la tabla asignaturas contemplando los campos requeridos por el usuario. Además se diseñó en una pantalla la interacción de agregar, modificar y deshabilitar las asignaturas.

ID de la historia de usuario	Descripción de la historia de usuario	Tarea	Iteración (sprint)	Estado	Dimensión /Esfuerzo	Nivel de prioridad	Observaciones
HT-006	Como administrador quiero registrar al sistema aulas y laboratorios	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una pantalla que permita el ingreso y actualización de datos de las aulas y laboratorios disponibles para cada carrera.	Sprint 1	En ejecución	Medio	Medio	En la creación de aulas y laboratorios se puede definir su ubicación (Centro o Ciudadela) para saber que aulas son para primer semestre y cuáles serán las aulas de segundo a octavo semestre.
HT-007	Como administrador quiero registrar al sistema paralelos matutinos y nocturnos por cada semestre y carrera.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una pantalla para agregar los paralelos por semestre, teniendo en cuenta el ciclo y la carrera.	Sprint 1	En ejecución	Medio	Alto	Al seleccionar la carrera se enlista la cantidad de semestres asignados, para de esta manera definir una cantidad de paralelos en horario diurno y nocturno.
HT-008	Como director quiero visualizar la información de los horarios académicos y las cargas horarias de los docentes para luego generarlos.	Desarrollar un módulo para visualizar las opciones de horarios académicos disponibles y las cargas horarias de los docentes.	Sprint 2	En ejecución	Alto	Alto	Se asigna el rol de "director" el cual una vez apruebe que los datos se hayan cargado correctamente por el administrador, puede generar el horario por el aplicativo.
HT-009	Como director quiero descargar los horarios académicos y carga horaria docente en formatos pdf y xlsx.	Desarrollar un módulo para visualizar que muestre una pantalla que permita generar reportes de horarios académicos y carga horaria docente en formatos xlsx y pdf	Sprint 3	En ejecución	Alto	Alto	Aprobado el horario el director puede exportar los horarios académicos en el formato que sea necesario.

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 34 Sprint backlog (administrador)

ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargad o/s	Estado	Estima ción total de horas	Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
						Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
HT-001	Como administrador quiero ingresar al sistema iniciando sesión para que únicamente pueda acceder la persona encargada de elaborar horarios académicos.	Se definen los roles necesarios para el uso y consumo de la aplicación	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	1	1	0		0		0		0		0	1	0
		Se determinan los permisos que tendrá cada rol (administrador / director)	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	2	2	0		0		0		0		0	2	0
		Se diseña la página de login	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	6	0	6	2	4	4	0		0		0	6	0
		Se crean procedimientos en la base de datos para el inicio de sesión	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	6	0	6	2	4	4	0		0		0	6	0

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargad o/s	Estado	Estima ción total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
HT-002	Como administrador quiero registrar en el sistema el nuevo ciclo académico y que los anteriores se deshabiliten quedando como datos históricos.	Se define tabla en base de datos para el almacenamiento de los ciclos académicos.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	2	2	0		0		0		0		0	2	0
		Se desarrolla procedimiento para proceso de creación e inhabilitación de ciclo anterior	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	7	0	7	2	5	5	0		0		0	7	0
		Se realizan pruebas en el aplicativo de la creación del ciclo académico	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	4	0	4	0	4	4	0		0		0	4	0
		Se procede con la resolución de errores del proceso.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	2	0	2	0	2	0	2	2	0		0	2	0
HT-003	Como administrador quiero registrar en el sistema nuevas carreras administrar las existentes.	Se define la tabla y sus relaciones para una correcta generación de carreras	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	5	3	2	2	0		0		0		0	5	0

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargad o/s	Estado	Estima ción total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
		Se asigna un atributo de "Estado" con el cual se podrá definir si la carrera está activa o no.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	1	1	0		0		0		0		0	1	0
		Se crea Stored Procedure para poder agregar carreras según la facultad.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	14	0	14	0	14	14	0		0		0	14	0

Elaboración: Jonathan Alvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 35 Sprint backlog (administrador)

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargad o/s	Estad o	Estimaci ón total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
HT-004	Como administrador quiero ingresar al sistema datos de los docentes como área de conocimiento, disponibilidad y	Se definen los campos necesarios para la creación de docentes por carrera	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proces o	3	3	0		0		0		0		0	3	0

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
	tipo de contrato para asignarle una materia.																
		Se crea Stored Procedure para la creación o edición de los datos de los docentes.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	10	0	10	5	5	5	0		0		0	10	0
		Se crea página para administrar los datos de los docentes.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	8	0	8	0	8	5	3	3	0		0	8	0
HT-005	Como administrador quiero registrar asignaturas al sistema por carrera.	Se define tabla de datos de las asignaturas necesarias por carrera	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	3	3	0		0		0		0		0	3	0
		Se crea Stored Procedure para la creación y edición de asignaturas.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	9	4	5	5	0		0		0		0	9	0
		Se crea página para el sistema web.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	6	0	6	0	6	6	0		0		0	6	0
		Se realizan pruebas del proceso por	Jonathan Álvarez,	En proceso	2	0	2	0	2	0	2	0	2	2	0	2	0

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
		medio del sistema web.	Génesis Basurto														
HT-006	Como administrador quiero registrar al sistema aulas y laboratorios	Se definen atributos de los cursos para crear la tabla de datos.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	2	2	0		0		0		0		0	2	0
		Se crea Stored Procedure para la creación y edición de cursos agregados en el sistema	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	7	3	4	4	0		0		0		0	7	0
		Se diseña y crea página para el sistema web la creación de cursos.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	6	0	6	0	6	6	0		0		0	6	0
HT-007	Como administrador quiero registrar al sistema paralelos matutinos y nocturnos por cada semestre y carrera.	Se crea Stored Procedure para la creación y asignación de paralelos a cada semestre que tenga la carrera activa.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	15	5	10	6	4	4	0		0		0	15	0

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
		Se diseña página de administración para la creación de paralelos por semestre en horarios diurnos o nocturnos.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	7	0	7	0	7	7	0		0		0	7	0

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 36 Sprint backlog (director)

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
HT-008	Como director quiero visualizar la información de los horarios académicos y cargas horarias docentes para luego generarlos.	Se crean procedimientos para la generación de horarios académicos y carga horaria docente.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	24	8	16	8	8	8	0		0		0	24	0
		Se diseña página para la visualización de los horarios académicos y	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	11	0	11	0	11	11	0		0		0	11	0

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
		carga horaria docente.															
		Se valida que solo el usuario Director sea el que tenga el permiso para visualizar horario académico y carga horaria docente.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	5	0	5	0	5	0	5	2	3	3	0	5	0
HT-009	Como director quiero descargar los horarios académicos y carga horaria docente en formatos pdf y xlsx.	Se crean sentencias para la generación de los reportes necesarios.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	12	4	8	5	3	3	0		0		0	12	0
		Se crean stored procedure por cada reporte para la generación individual.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	12	0	12	4	8	8	0		0		0	12	0

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
		Se valida que solo el usuario Director sea el que tenga el permiso para la generación de reportes.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	En proceso	6	0	6	0	6	4	2	2	0		0	6	0

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 37 Product backlog (cierre)

ID de la historia de usuario	Descripción de la historia de usuario	Tarea	Iteración (sprint)	Estado	Dimensión /Esfuerzo	Nivel de prioridad	Observaciones
HT-001	Como administrador quiero ingresar al sistema iniciando sesión para que únicamente pueda acceder la persona encargada de elaborar horarios académicos.	Desarrollar un módulo que muestre una pantalla login donde deberá ingresar el usuario y contraseña asignado.	Sprint 1	Finalizado	Medio	Alto	Se crearon dos roles, un administrador y un operador los cuales manejarán la gestión de la información y la generación o no del horario respectivamente.
HT-002	Como administrador quiero registrar en el sistema el nuevo ciclo académico y que los anteriores se deshabiliten quedando como datos históricos.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una pantalla que permita crear un nuevo ciclo y a la vez inhabilitar el ciclo anterior.	Sprint 1	Finalizado	Medio	Alto	Se creó un stored procedure en el que al crear un nuevo ciclo académico, automáticamente se cierre el ciclo anterior y quede como histórico.

ID de la historia de usuario	Descripción de la historia de usuario	Tarea	Iteración (sprint)	Estado	Dimensión /Esfuerzo	Nivel de prioridad	Observaciones
HT-003	Como administrador quiero registrar en el sistema nuevas carreras administrar las existentes.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una pantalla para agregar o eliminar una carrera.	Sprint 1	Finalizado	Medio	Alto	Se asignó un atributo a las carreras llamado "Estado" el cual servirá para definir si la carrera está activa o no, permitiendo conocer las carreras que continúan y las que no.
HT-004	Como administrador quiero ingresar al sistema datos de los docentes como área de conocimiento, disponibilidad y tipo de contrato para asignarle una materia.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una pantalla que permita agregar un docente, área de conocimiento y disponibilidad (horario de su tipo de contrato).	Sprint 1	Finalizado	Alto	Alto	Se asignó un atributo a los docentes "Área de conocimiento" haciendo referencia a su especialidad para facilitar la asignación de materias relacionadas a este atributo.
HT-005	Como administrador quiero registrar asignaturas al sistema por carrera.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento de la solución una pantalla para el ingreso de las asignaturas por carreras, teniendo en cuenta la cantidad de horas clases, el código de la asignatura y el área de conocimiento	Sprint 1	Finalizado	Medio	Alto	Se realizó un stored procedure en la base de datos para el ingreso de registros en la tabla asignaturas contemplando los campos requeridos por el usuario. Además se diseñó en una pantalla la interacción de agregar, modificar y deshabilitar las asignaturas.
HT-006	Como administrador quiero registrar al sistema aulas y laboratorios	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una p antalla que permita el ingreso y actualización de datos de las aulas y laboratorios disponibles para cada carrera.	Sprint 1	Finalizado	Medio	Medio	En la creación de aulas y laboratorios se pudo definir su ubicación (Centro o Ciudadela) para saber que aulas son para primer semestre y cuáles serán las aulas de segundo a octavo semestre.
HT-007	Como administrador quiero registrar al sistema paralelos matutinos y nocturnos por cada semestre y carrera.	Desarrollar en el módulo de mantenimiento una pantalla para agregar los paralelos por semestre, teniendo en cuenta el ciclo y la carrera.	Sprint 1	Finalizado	Medio	Alto	Al seleccionar la carrera se enlistó la cantidad de semestres asignados, para de esta manera definir una cantidad de paralelos en horario diurno y nocturno.
HT-008	Como director quiero visualizar la información de los horarios académicos y	Desarrollar un módulo para visualizar las opciones de horarios académicos	Sprint 2	Finalizado	Alto	Alto	Se asignó el rol de "director" el cual una vez apruebe que los datos se hayan cargado correctamente por el

	las cargas horarias de los docentes para luego generarlos.	disponibles y las cargas horarias de los docentes.					administrador, puede generar el horario por el aplicativo.
HT-009	Como director quiero descargar los horarios académicos y carga horaria docente en formatos pdf y xlsx.	Desarrollar un módulo para visualizar que muestre una pantalla que permita generar reportes de horarios académicos y carga horaria docente en formatos xlsx y pdf	Sprint 3	Finalizado	Alto	Alto	Aprobado el horario el director pudo exportar los horarios académicos en el formato que sea necesario.

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 38 Sprint backlog (administrador)

ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
						Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
HT-001	Como administrador quiero ingresar al sistema iniciando sesión para que únicamente pueda acceder la persona encargada de elaborar horarios académicos.	Se definen los roles necesarios para el uso y consumo de la aplicación	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	1	1	0		0		0		0		0	1	0

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
		Se determinan los permisos que tendrá cada rol (administrador / director)	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	2	2	0		0		0		0		0	2	0
		Se diseña la página de login	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	6	0	6	2	4	4	0		0		0	6	0
		Se crean procedimientos en la base de datos para el inicio de sesión	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	6	0	6	2	4	4	0		0		0	6	0

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 39 Sprint backlog (administrador)

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
HT-002	Como administrador quiero registrar en el sistema el nuevo ciclo académico y que los anteriores se deshabiliten	Se define tabla en base de datos para el almacenamiento de los ciclos académicos.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	2	2	0		0		0		0		0	2	0

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
	quedando como datos históricos.																
		Se desarrolla procedimiento para proceso de creación e inhabilitación de ciclo anterior	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	7	0	7	2	5	5	0		0		0	7	0
		Se realizan pruebas en el aplicativo de la creación del ciclo académico	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	4	0	4	0	4	4	0		0		0	4	0
		Se procede con la resolución de errores del proceso.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	2	0	2	0	2	0	2	2	0		0	2	0
HT-003	Como administrador quiero registrar en el sistema nuevas carreras administrar las existentes.	Se define la tabla y sus relaciones para una correcta generación de carreras	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	5	3	2	2	0		0		0		0	5	0

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
		Se asigna un atributo de "Estado" con el cual se podrá definir si la carrera está activa o no.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	1	1	0		0		0		0		0	1	0
		Se crea Stored Procedure para poder agregar carreras según la facultad.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	14	0	14	0	14	14	0		0		0	14	0

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 40 Sprint backlog (administrador)

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
HT-004	Como administrador quiero ingresar al sistema datos de los docentes como área de conocimiento,	Se definen los campos necesarios para la creación de docentes por carrera	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	3	3	0		0		0		0		0	3	0

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
	disponibilidad y tipo de contrato para asignarle una materia.																
		Se crea Stored Procedure para la creación o edición de los datos de los docentes.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	10	0	10	5	5	5	0		0		0	10	0
		Se crea página para administrar los datos de los docentes.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	8	0	8	0	8	5	3	3	0		0	8	0
HT-005	Como administrador quiero registrar asignaturas al sistema por carrera.	Se define tabla de datos de las asignaturas necesarias por carrera	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	3	3	0		0		0		0		0	3	0
		Se crea Stored Procedure para la creación y edición de asignaturas.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	9	4	5	5	0		0		0		0	9	0
		Se crea página para el sistema web.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	6	0	6	0	6	6	0		0		0	6	0

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
		Se realizan pruebas del proceso por medio del sistema web.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	2	0	2	0	2	0	2	0	2	2	0	2	0
HT-006	Como administrador quiero registrar al sistema aulas y laboratorios	Se definen atributos de los cursos para crear la tabla de datos.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	2	2	0		0		0		0		0	2	0
		Se crea Stored Procedure para la creación y edición de cursos agregados en el sistema	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	7	3	4	4	0		0		0		0	7	0
		Se diseña y crea página para el sistema web la creación de cursos.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	6	0	6	0	6	6	0		0		0	6	0

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 41 Sprint backlog (administrador)

ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
						Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
HT-007	Como administrador quiero registrar al sistema paralelos matutinos y nocturnos por cada semestre y carrera.	Se crea Stored Procedure para la creación y asignación de paralelos a cada semestre que tenga la carrera activa.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	15	5	10	6	4	4	0		0		0	15	0
		Se diseña página de administración para la creación de paralelos por semestre en horarios diurnos o nocturnos.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	7	0	7	0	7	7	0		0		0	7	0

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 42 Sprint backlog (director)

ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
						Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
HT-008	Como director quiero visualizar la información de los horarios académicos y cargas horarias docentes para luego generarlos.	Se crean procedimientos para la generación de horarios académicos y cargas horarias docentes.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	24	8	16	8	8	8	0		0		0	24	0
		Se diseña página para la visualización de los horarios académicos y cargas horarias docentes.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	11	0	11	0	11	11	0		0		0	11	0
		Se valida que solo el usuario Director sea el que tenga el permiso para visualizar horario académico y carga horaria docente.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	5	0	5	0	5	0	5	2	3	3	0	5	0
HT-009	Como director quiero descargar los horarios académicos y carga horaria	Se crean sentencias para la generación de los reportes necesarios.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	12	4	8	5	3	3	0		0		0	12	0

						Día 1		Día 2		Día 3 al 25		Día 26		Día 27		Total	
ID	Enunciado de product backlog	Tarea	Encargado/s	Estado	Estimación total de horas	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.	Con s.	Rest.
	docente en formatos pdf y xlsx.																
		Se crean stored procedure por cada reporte para la generación individual.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	12	0	12	4	8	8	0		0		0	12	0
		Se valida que solo el usuario Director sea el que tenga el permiso para la generación de reportes.	Jonathan Álvarez, Génesis Basurto	Finalizado	6	0	6	0	6	4	2	2	0		0	6	0

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

Entregables del proyecto

Los entregables del proyecto de titulación “Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la generación de distributivo semestral y carga horaria docente”, son los siguientes:

- Manual de usuario, en este manual estarán todos los pasos para usar el sistema tanto en el rol de administrador como de director.
- Código fuente
- Código ejecutable

CRITERIOS DE VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Para la validación de la propuesta tecnológica presentada se utilizará la técnica de validación de requerimientos la cual consiste en la comprobación de los requerimientos funcionales y no funcionales captados en la etapa de levantamiento de información, en conjunto con los involucrados de cada proceso, permitiéndonos de una forma más ágil gestionar las entregas de cada una de las historias de usuario que forman el product backlog.

Adicionalmente, se realizarán pruebas de aceptación del sistema. Las pruebas del sistema se llevarán a cabo en la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, como evidencia se realizarán actas de constancia de pruebas de validación.

En el Cuadro N. 43, se detalla el perfil profesional de los involucrados que evaluarán de forma técnica y visual el cumplimiento de los requerimientos del aplicativo web.

CUADRO N. 43 Perfil profesional de docentes involucrados en pruebas de validación

Nombre	Nivel de estudio	Perfil del involucrado	Experiencia/Cargo
Ing. Inelda Martillo A. MSc.	Tercer Nivel con Especialidad	Ing. En Sistemas, MBA.	Docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la UG.
Ing. Gary Reyes Z. MSc.	Cuarto Nivel	Ing. En Sistemas, PhD.	Director de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la UG.

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

En el Cuadro N. 44 y 45 se muestran las matrices utilizadas para dar una puntuación a las pruebas del sistema.

CUADRO 44 Matriz de puntuación - prueba visual

Resultado	Rango
Excelente	13 – 16
Muy bueno	5 – 12
Regular	0 - 4

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

CUADRO 45 Matriz de puntuación - prueba técnica

Rango	Puntuación
Excelente	10 – 12
Muy bueno	4 – 9
Regular	0 – 3

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

En el Cuadro N. 46, se muestra el formato utilizado para la evaluación que realizaron los profesionales involucrados.

- **Primer evaluador: Ing. Inelda Martillo**

CUADRO N. 46 Pruebas de validación (Ing. Inelda Martillo)

Pruebas	Resultados entregados			Criterio de éxito	Consideraciones especiales
	Excelente (4)	Muy bueno (3)	Regular (1)		
Visual					
El sistema cumple con los objetivos y alcances establecidos	X				
El sistema es de fácil manejo	X				
El módulo de inicio de sesión cuenta con la validación de ingreso por número de cedula	X				
El tamaño del texto y botones de la aplicación web es visible	X				
Resultados de prueba visual = 16					
Técnica					
Las herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema son de código abierto	X				
La generación de horarios académicos toma (cantidad de tiempo en min)	X				
La generación de horarios académicos por medio del aplicativo web permite minimizar errores	X				
Resultados de prueba técnica = 12					

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

- Segundo evaluador: Ing. Gary Reyes

CUADRO N. 47 Pruebas de validación (Ing. Gary Reyes)

Pruebas	Resultados entregados			Criterio de éxito	Consideraciones especiales
	Excelente (4)	Muy bueno (3)	Regular (1)		
Visual					
El sistema cumple con los objetivos y alcances establecidos		X			
El sistema es de fácil manejo	X				
El módulo de inicio de sesión cuenta con la validación de ingreso por número de cedula	X				
El tamaño del texto y botones de la aplicación web es visible	X				
Resultados de prueba visual = 15					
Técnica					
Las herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema son de código abierto	X				
La generación de horarios académicos toma (cantidad de tiempo en min)	X				
La generación de horarios académicos por medio del aplicativo web permite minimizar errores		X			
Resultados de prueba técnica = 11					

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

CAPÍTULO IV

Criterios de aceptación del producto o Servicio

La realización de las pruebas de aceptación de usuario, fue desarrollada de la siguiente forma. En el Cuadro N. 48 se muestran los parámetros utilizados para el puntaje de las pruebas:

CUADRO 48 Matriz de puntuación

Puntuación	Nivel de cumplimiento
1	Regular
2	Bueno
3	Muy bueno
4	Excelente
5	No aplica

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

En los Cuadros N. 49 y 50, se muestran los parámetros que se utilizó para valorar las pruebas al sistema tanto del rol de administrador como del director.

CUADRO 49 Matriz de puntuación - pruebas rol administrador

Resultado	Rango
Excelente	22 – 28
Muy bueno	15 – 21
Bueno	8 – 14
Regular	0 – 7

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO 50 Matriz de puntuación - pruebas rol director

Resultado	Rango
Excelente	7 – 8
Muy bueno	5 – 6
Bueno	3 – 4
Regular	0 – 2

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

En el Cuadro N. 51, se muestran los intervalos que serán usados para la matriz de plan de preguntas.

CUADRO N. 51 Matriz intervalo de respuestas

Intervalo de indicadores	Puntuación
Poco de acuerdo	1
De acuerdo	2
Muy de acuerdo	3

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO 52 Matriz de puntuación - plan de pruebas

Rango	Puntuación
Muy de acuerdo	15 – 11
De acuerdo	10 – 6
Poco de acuerdo	5 – 0

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

Primer Evaluador

Ing. Inelda Martillo A. MSc.

CUADRO N. 53 Criterio de aceptación (rol administrador)

Requerimiento	Pruebas	Evento	Resultado esperado	Nivel de cumplimiento
Autenticación de usuarios	Inicio de sesión	Dado que el usuario requiere ingresar al sistema con usuario y contraseña y agregar otros usuarios.	Administrador ingresa por medio de la técnica de usuario (número de cédula) y contraseña. Administrador agrega usuarios.	4
Gestión de mantenimiento	Crear ciclo académico	Dado que el usuario requiere ingresar de ciclo académico.	Administrador ingresa nuevo ciclo académico y se deshabilitan los ciclos académicos anteriores.	4
	Ingresar carreras	Dado que el usuario requiere ingresar carreras.	Administrador ingresa carreras y se deshabilitan en caso de ser necesario.	4
	Ingresar docentes	Dado que el usuario requiere ingresar docentes.	Administrador ingresa docentes por medio de su número de cédula y se tiene la opción de editar.	4
	Ingresar asignaturas	Dado que el usuario requiere ingresar asignaturas.	Administrador ingresa asignaturas y se tiene la opción de editar.	4
	Ingresar aulas y laboratorios	Dado que el usuario requiere ingresar aulas y laboratorios.	Administrador ingresa nuevas aulas y laboratorios.	4

	Ingresar paralelos por semestre	Dado que el usuario requiere ingresar paralelos.	Administrador ingresa paralelos y se tiene la opción de editar.	4
Total				28

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 54 Criterio de aceptación (rol director)

Requerimiento	Pruebas	Evento	Resultado esperado	Nivel de cumplimiento
Gestión de reportes	Visualizar y aprobar horario académico	Dado que el usuario requiere visualizar horario académico.	Se comprueban los datos requeridos para la generación de horarios.	3
	Descargar horario académico	Dado que el usuario requiere visualizar horarios académicos generados.	Se visualizan los horarios generados.	4
Total				7

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 55 Matriz de plan de pruebas

Preguntas:	Intervalo de respuestas		
	1	2	3
¿El aplicativo web cumple con los requisitos que son necesarios para satisfacer las características que promete?			X
¿El usuario está de acuerdo con los requerimientos definidos?			X
¿Los requerimientos concuerdan con los objetivos del proyecto?		X	

¿El usuario administrador maneja los procesos de mantenimiento que ofrece aplicación web?			X
¿El usuario encuentra que el aplicativo web es de fácil manejo?			X
Total	0	2	12
Rango	Muy de acuerdo		

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

Segundo Evaluador

Ing. Gary Reyes Z. MSc.

CUADRO N. 56 Criterio de aceptación (rol administrador)

Requerimiento	Pruebas	Evento	Resultado esperado	Nivel de cumplimiento
Autenticación de usuarios	Inicio de sesión	Dado que el usuario requiere ingresar al sistema con usuario y contraseña y agregar otros usuarios.	Administrador ingresa por medio de la técnica de usuario (número de cédula) y contraseña. Administrador agrega usuarios.	4
Gestión de mantenimiento	Crear ciclo académico	Dado que el usuario requiere ingresar de ciclo académico.	Administrador ingresa nuevo ciclo académico y se deshabilitan los ciclos académicos anteriores.	4
	Ingresar carreras	Dado que el usuario requiere ingresar carreras.	Administrador ingresa carreras y se deshabilitan en caso de ser necesario.	4
	Ingresar docentes	Dado que el usuario requiere	Administrador ingresa docentes por medio de su número de cédula	4

		ingresar docentes.	y se tiene la opción de editar.	
	Ingresar asignaturas	Dado que el usuario requiere ingresar asignaturas.	Administrador ingresa asignaturas y se tiene la opción de editar.	4
	Ingresar aulas y laboratorios	Dado que el usuario requiere ingresar aulas y laboratorios.	Administrador ingresa nuevas aulas y laboratorios.	4
	Ingresar paralelos por semestre	Dado que el usuario requiere ingresar paralelos.	Administrador ingresa paralelos y se tiene la opción de editar.	4
Total				28

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 57 Criterio de aceptación (rol director)

Requerimiento	Pruebas	Evento	Resultado esperado	Nivel de cumplimiento
Gestión de reportes	Visualizar y aprobar horario académico	Dado que el usuario requiere visualizar horario académico.	Se comprueban los datos requeridos para la generación de horarios.	4
	Descargar horario académico	Dado que el usuario requiere visualizar horarios académicos generados.	Se visualizan los horarios generados.	4
Total				8

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

CUADRO N. 58 Matriz de plan de pruebas

Preguntas:	Intervalo de respuestas		
	1	2	3
¿El aplicativo web cumple con los requisitos que son necesarios para satisfacer las características que promete?		X	
¿El usuario está de acuerdo con los requerimientos definidos?		X	
¿Los requerimientos concuerdan con los objetivos del proyecto?		X	
¿El usuario administrador maneja los procesos de mantenimiento que ofrece aplicación web?		X	
¿El usuario encuentra que el aplicativo web es de fácil manejo?		X	
Total	0	10	0
Rango	Muy de acuerdo		

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

Resultados de las pruebas al sistema

En el Cuadro N. 59, se presentan los resultados obtenidos de las pruebas, los rangos se mantienen en excelente y muy de acuerdo por lo que esto indica que el nivel de cumplimiento es satisfactorio. (Ver anexos 3 y 4).

CUADRO 59 Matriz de resultados de pruebas

	Resultado evaluador 1	Rango - evaluador 1	Resultado evaluador 2	Rango - evaluador 2
Pruebas de rol administrador	28	Excelente	28	Excelente
Pruebas de rol director	7	Excelente	8	Excelente
Pruebas visuales	16	Excelente	15	Excelente
Pruebas técnicas	12	Excelente	11	Excelente
Preguntas (plan de pruebas)	14	Muy de acuerdo	10	Muy de acuerdo

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación

Conclusiones

A través de la recolección de información por medio de las entrevistas se determinó que la forma actual de generar horarios eventualmente puede presentar error humano y tardar más de lo esperado en la elaboración del mismo.

Las entrevistas y reuniones realizadas ayudaron a definir los requerimientos para el desarrollo del aplicativo web, de esta manera se logró levantar las funciones principales que se automatizaron para la generación de horarios académicos y docentes.

La creación de algoritmos permitió la distribución de asignaturas, paralelos, semestres y docentes para la generación de horarios académicos.

Por medio del uso, en simulaciones, del sistema web para horarios se determinó que la realización del proceso de manera integral tuvo un tiempo de ejecución de 2 minutos, superando totalmente a la elaboración manual que se lleva en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Al automatizar los procesos de generación de horarios académicos y carga horaria docente se comprobó que los procesos son estables y proporcionan mayor agilidad gracias al aplicativo web.

Recomendaciones

Promover el uso del aplicativo web para la generación de horarios académicos y docentes a las demás facultades de la Universidad de Guayaquil.

Realizar mejoras al aplicativo web de manera que pueda ser anexado al Sistema Integrado de la Universidad de Guayaquil.

Luego de la migración de datos, realizar consecutivamente respaldos de la base de datos.

Revisar el manual de usuario donde se detalla la funcionalidad del sistema.

Incorporar nuevas funcionalidades y módulos que extiendan la funcionalidad del sistema para que se convierta en una herramienta más integral para beneficio de la institución.

BIBLIOGRAFÍA

- A., I. M. (2015 - 2016). *www.ug.edu.ec*. Obtenido de <http://www.ug.edu.ec/poblacion-estudiantil/>
- Acedo, J. (4 de mayo de 2015). *programacion.jias.es*. Obtenido de <http://programacion.jias.es/2015/05/web-%C2%BFque-es-el-framework-bootstrap-ventajas-desventajas/>
- Arias, A. (2014). *Base de datos con MySQL*. *Aula Informativa* . (1 de septiembre de 2016). Obtenido de <https://blog.aulaformativa.com/definicion-usos-ventajas-lenguaje-html5/#prettyPhoto>
- Balboa, L. L. (junio de 2017). *riunet.upv.es*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/86742/L%C3%93PEZ%20-%20An%C3%A1lisis%20y%20propuesta%20de%20un%20procedimiento%20para%20la%20gesti%C3%B3n%20de%20horarios%20del%20curso%20acad%C3%A9mico%20....pdf?sequence=1>
- Cabello, A. L. (2015). *Implementacion de aplicaciones web en entornos intranet y extranet*. Antequera: IC.
- Castilla, J. (2016). *Slideplayer*. Obtenido de <https://slideplayer.es/slide/4429151/release/woothree>
- Delgado, H. (24 de octubre de 2018). *disenowebakus.net*. Obtenido de <https://disenowebakus.net/la-web.php>
- Española, R. A. (2018). *dle.rae.es*. Obtenido de <https://dle.rae.es/?id=Ke9JU87>
- Fontela, A. (16 de julio de 2015). *Raiola Networks*. Obtenido de <https://raiolanetworks.es/blog/que-es-bootstrap/>
- Francois, J. (22 de septiembre de 2017). Obtenido de <https://es.ccm.net/contents/66-introduccion-a-las-bases-de-datos>
- Gallegos, M. T. (s.f). *openaccess.uoc.edu*. Obtenido de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>

- García, A. (2015). *books.google.es*. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Q1IWDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=modelo+cliente+servidor&ots=vRNBDPkLNr&sig=UZ-oRfVBuDDYevq264dKnWtPTDg#v=onepage&q=modelo%20cliente%20servidor&f=false>
- Gibb, R. (31 de mayo de 2016). *stackpath.com*. Obtenido de <https://blog.stackpath.com/web-application/>
- Gilfillan, I. (s.f). *La biblia MySQL*. Sybex.
- González, J. (s.f). *Gravepa*. Obtenido de <https://gravepa.com/grainaino/biblioteca/aprende/cursos/Curso%20php%20y%20MySQL/tema4.pdf>
- Gutiérrez, J. (2014). *lsi.us.es*. Obtenido de http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf
- Hernández Claro, G. N. (2010). Estándares de Diseño Web. *Ciencias de la Información*, 41.
- Hernandez, J. I. (2014). *books.google.es*. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=nYDVBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=metodologia+xp+extreme+programming&ots=wQCy5JmxvA&sig=ayEOQ6m_CWAp-anl208vHvYjNE8#v=onepage&q=metodologia%20xp%20extreme%20programming&f=false
- Hidalgo, C. P.-L. (agosto de 2019). *upf.edu*. Obtenido de <https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-2/recomendacion.html>
- Hostingpedia.net*. (24 de enero de 2019). Obtenido de <https://hostingpedia.net/mysql.html>
- IBRUGOR. (2014). *ibrugor.com*. Obtenido de <http://www.ibrugor.com/blog/que-es-php-para-que-sirve/>
- Jiménez, Á. B. (15 de enero de 2019). *techclub.tajamar.es*. Obtenido de <https://techclub.tajamar.es/arquitectura-cliente-servidor-2/>
- Lara, W. (2015). *platzi.com*. Obtenido de <https://platzi.com/blog/metodologia-scrum-fases/>

MDN WEB. (18 de marzo de 2019). Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS>

Molina, L. (2014). *laurmolina7821.wordpress.com*. Obtenido de <https://laurmolina7821.wordpress.com/1-1-2-aplicaciones-cliente-servidor/>

Moya, R. (julio de 2014). Obtenido de <https://jarroba.com/que-son-los-sistemas-de-recomendacion/>

Muradas, Y. (8 de marzo de 2018). *openwebinars.net*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/conoce-las-3-metodologias-agiles-mas-usadas/?cat=programacion>

Ndegwa, A. (31 de mayo de 2016). *Maxcdn*. Obtenido de <https://www.maxcdn.com/one/visual-glossary/web-application/>

Neosoft. (8 de enero de 2018). *neosoft.es*. Obtenido de <https://www.neosoft.es/blog/que-es-una-aplicacion-web/>

Núñez, M. (septiembre de 2017). *repositorio.uigv.edu.pe*. Obtenido de <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>

Orellana, W. A. (marzo de 2015). *Repositorio UG*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/10129/1/PTG-573%20Lozado%20Orellana%20William%20Alexander.pdf>

Orellana, W. A. (marzo de 2015). *Repositorio UG* . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/10129/1/PTG-573%20Lozado%20Orellana%20William%20Alexander.pdf>

Palacio, J. (2015). *scrummanager.net*. Obtenido de https://www.scrummanager.net/files/scrum_l.pdf

Perez, M. (15 de noviembre de 2017). *wordpress.com*. Obtenido de <https://mape309site.wordpress.com/2017/11/15/ventajas-y-desventajas-de-mysql-oracle-visual-foxpro-y-access/>

Php.net. (2018). Obtenido de <http://php.net/manual/es/intro-what-is.php>

Pillou, J.-F. (2017). *Ccm.net*. Obtenido de <https://es.ccm.net/contents/304-lenguajes-de-programacion>

Puig, J. C. (s.f). <https://www.exabyteinformatica.com>. Obtenido de [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologias_y_herramientas_para_el_desarrollo_web/Tecnologias_y_herramientas_para_el_desarrollo_web_\(Modulo_1\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologias_y_herramientas_para_el_desarrollo_web/Tecnologias_y_herramientas_para_el_desarrollo_web_(Modulo_1).pdf)

Ramos, A. R. (2014). En A. R. Ramos, *Aplicaciones Web* (pág. 3). Madrid: Nobel.

Remon, M. T. (2015). *Desarrollo de aplicaciones web con PHP* . Peru: Macro.

Revista Líderes. (7 de junio de 2019). Obtenido de <https://www.revistalideres.ec/lideres/innovacion-ciencia-tecnologia-universidades-epn.html>

Roblenado, A. (18 de junio de 2019). *openwebinars.net*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-un-algoritmo-informatico/>

Roche, J. (2019). *deloitte.com*. Obtenido de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/ceremonias-scrum.html>

SEARCHDATACENTER. (2017). *searchdatacenter.techtarget.com*. Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/MySQL>

Singla, D. (5 de abril de 2019). *templatetoaster.com*. Obtenido de <https://blog.templatetoaster.com/bootstrap-vs-foundation/>

Sotelo, A. (agosto de 2016). *repositorio.uta.edu.ec*. Obtenido de http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23662/1/Tesis_t1151si.pdf

T., M. L. (20 de enero de 2015). *mialtoweb*. Obtenido de <http://mialtoweb.es/definicion-de-aplicacion-web/>

UG. (s.f.). *ug.edu.ec*. Obtenido de <http://www.ug.edu.ec/normativas-universitarias/>

W3SCHOOLS. (2018). *W3SCHOOLS* . Obtenido de https://www.w3schools.com/bootstrap4/bootstrap_get_started.asp

ANEXOS

Anexo 1 – Entrevistas

Guayaquil, 12 de julio del 2019

Acta de reunión

En la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, a los 12 días del mes de julio del 2019 a las 10:00 am. Se lleva a cabo la reunión entre ex directora de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y estudiantes en proceso de titulación, del tema Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la generación de distributivo semestral y carga horaria docente para la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas; con el fin del levantamiento de información acerca de los procesos para la generación de horarios académicos y distributivo docente.

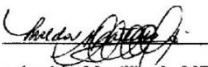
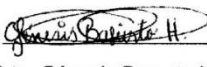
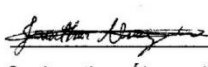
Temas a tratar:

- Detalles del proceso actual
- Errores generados en el proceso actual
- Recomendaciones para el proceso automatizado.

Asistentes:

- Ing. Inelda Martillo A. MBA
- Srta. Génesis Basurto H. Est.
- Sr. Jonathan Álvarez W. Est.

Firma de los asistentes

 Ing. Inelda Martillo A. MBA	 Srta. Génesis Basurto H.	 Sr. Jonathan Álvarez W.
--	---	--

Guayaquil, 02 de agosto del 2019

Acta de reunión

En la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, a los 2 días del mes de agosto del 2019 a las 10:30 am. Se lleva a cabo la reunión entre Gestora del Personal Académico de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Estudiantes en proceso de Titulación, del tema Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la generación de distributivo semestral y carga horaria docente para la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas; con el fin del levantamiento de información acerca de los procesos para la generación de horarios académicos y distributivo docente.


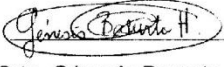
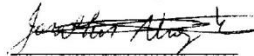
Temas a tratar:

- Funciones que realiza como gestora en cuanto a la generación de horarios académicos.
- Puntos vulnerables encontrados en el proceso actual de generación de horarios académicos.
- Importancia de automatizar el proceso de generación de horarios académicos.

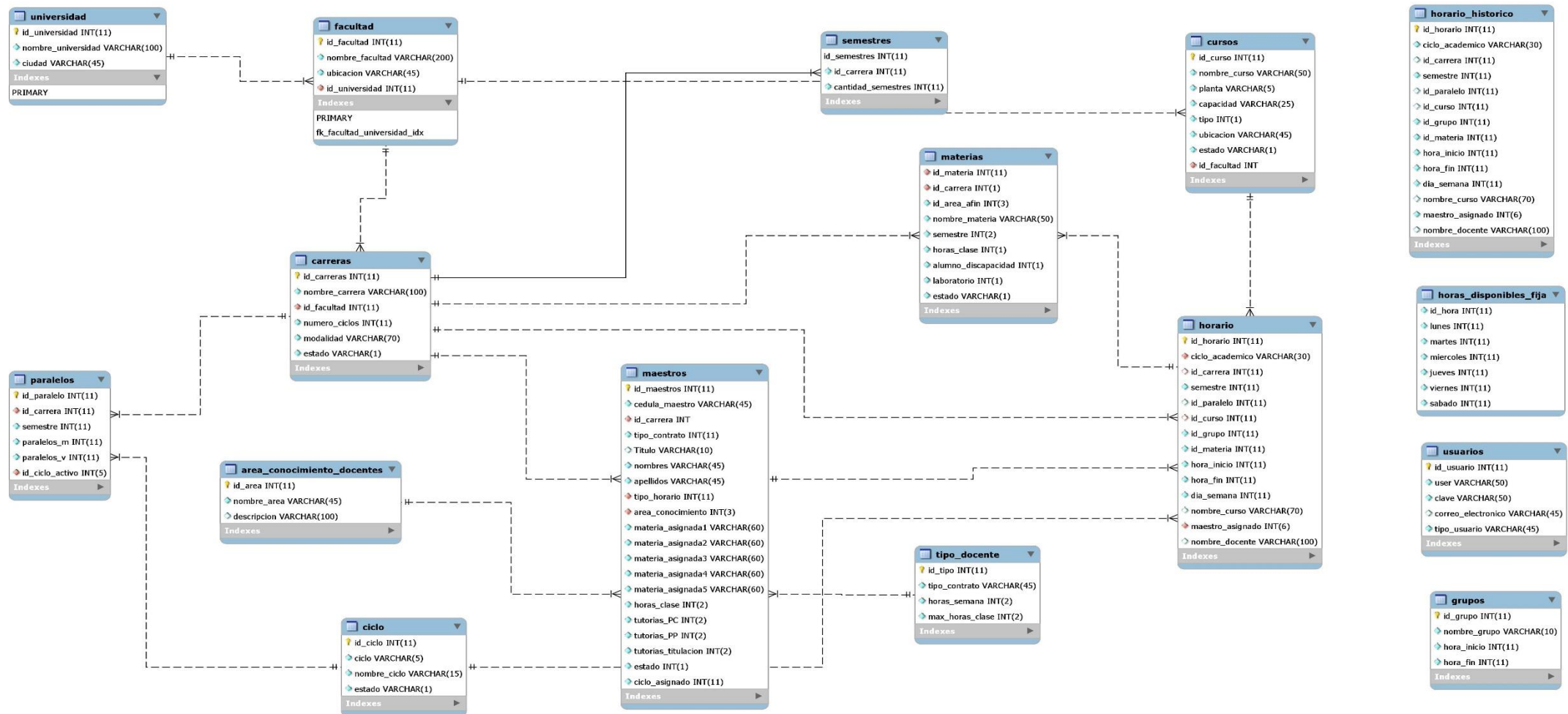
Asistentes:

- Ing. Belkis Cañizales
- Srta. Génesis Basurto H. Est.
- Sr. Jonathan Álvarez W. Est.

Firma de los asistentes

 Ing. Belkis Cañizales	 Srta. Génesis Basurto H.	 Sr. Jonathan Álvarez W.
--	--	--

Anexo 2 – Diagrama Entidad Relación



Anexo 3 – Pruebas de validación (Ing. Inelda)

Guayaquil, 16 de septiembre del 2019

ACTA DE CONSTANCIA DE PRUEBAS AL SISTEMA

Por medio del presente, yo, Inelda Martillo Alcívar, con CI. 0913216818, Ingeniera en Sistemas Computacionales con experiencia de directora de carrera y gestora pedagógica de la Universidad de Guayaquil por parte del Vicerrectorado de formación académica y profesional; Y como coordinadora académica en distintas universidades, hago constar que realice evaluaciones técnicas y visuales correspondientes al tema DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA DE RECOMENDACIONES PARA LA GENERACIÓN DE DISTRIBUTIVO SEMESTRAL Y CARGA HORARIA DOCENTE PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS, elaborado por los estudiantes **Jonathan Álvarez Wagnio** y **Génesis Basurto Holguín** quien realizan el trabajo de titulación para la obtención del título de Ingeniería en sistemas computacionales.

Por lo anteriormente expuesto indico que se cumple con los requisitos técnicos y visuales necesarios para el funcionamiento del aplicativo web.

Atentamente


Ing. Inelda Martillo A.
CI. 0913216818

Pruebas al sistema

Tema: Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la generación de distributivo semestral y carga horaria docente para la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas

Matriz de pruebas de validación

Pruebas	Resultados entregados			Criterio de éxito	Consideraciones especiales
	Excelente	Muy bueno	Regular		
Visual					
El sistema cumple con los objetivos y alcances establecidos	✓				
El sistema es de fácil manejo	✓				
El módulo de inicio de sesión cuenta con la validación de ingreso por número de cedula	✓				
El tamaño del texto y botones de la aplicación web es visible	✓				
Técnica					
Las herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema son de código abierto	✓				
La generación de horarios académicos toma (cantidad de tiempo en min)	✓				
La generación de horarios académicos por medio del aplicativo web permite minimizar errores	✓				

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación


Ing. Inelda Martillo A.

Pruebas al sistema

Tema: Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la generación de distributivo semestral y carga horaria docente para la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas

Matriz de criterios de aceptación del producto

• Rol administrador

Requerimiento	Pruebas	Evento	Resultado esperado	Nivel de cumplimiento
Autenticación de usuarios	Inicio de sesión	Dado que el usuario requiere ingresar al sistema con usuario y contraseña y agregar otros usuarios.	Administrador ingresa por medio de la técnica de usuario (número de cédula) y contraseña. Administrador agrega usuarios.	4
	Crear ciclo académico	Dado que el usuario requiere ingresar de ciclo académico.	Administrador ingresa nuevo ciclo académico y se deshabilitan los ciclos académicos anteriores.	4
Gestión de mantenimiento	Ingresar carreras	Dado que el usuario requiere ingresar carreras.	Administrador ingresa carreras y se deshabilitan en caso de ser necesario.	4
	Ingresar docentes	Dado que el usuario requiere ingresar docentes.	Administrador ingresa docentes por medio de su número de cédula y se tiene la opción de editar.	4
	Ingresar asignaturas	Dado que el usuario requiere ingresar asignaturas.	Administrador ingresa asignaturas y se tiene la opción de editar.	4
	Ingresar aulas y laboratorios	Dado que el usuario requiere ingresar aulas y laboratorios.	Administrador ingresa nuevas aulas y laboratorios.	4
	Ingresar paralelos por semestre	Dado que el usuario requiere ingresar paralelos.	Administrador ingresa paralelos y se tiene la opción de editar.	4

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación


Ing. Inelda Martillo A.

Pruebas al sistema

Tema: Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la generación de distributivo semestral y carga horaria docente para la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas

• Rol director

Requerimiento	Pruebas	Evento	Resultado esperado	Nivel de cumplimiento
Gestión de reportes	Visualizar y aprobar horario académico	Dado que el usuario requiere visualizar horario académico.	Se comprueban los datos requeridos para la generación de horarios.	3
	Descargar horario académico	Dado que el usuario requiere visualizar horarios académicos generados.	Se visualizan los horarios generados.	4

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

Matriz de nivel de cumplimiento

Intervalo	Nivel de cumplimiento
1	Regular
2	Bueno
3	Muy bueno
4	Excelente
5	No aplica

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

Matriz intervalo de respuestas

Intervalo de indicadores		
A	Poco de acuerdo	1
B	De acuerdo	2
C	Muy de acuerdo	3

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación


Ing. Inelda Martillo A.

Pruebas al sistema

Tema: Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la generación de distributivo semestral y carga horaria docente para la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas

Matriz plan de pruebas

Preguntas:	Intervalo de respuestas		
	1	2	3
¿El aplicativo web cumple con los requisitos que son necesarios para satisfacer las características que promete?			✓
¿El usuario está de acuerdo con los requerimientos definidos?			✓
¿Los requerimientos concuerdan con los objetivos del proyecto?		✓	
¿El usuario administrador maneja los procesos de mantenimiento que ofrece aplicación web?			✓
¿El usuario encuentra que el aplicativo web es de fácil manejo?			✓
Total			
Porcentaje			

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Datos de la investigación



Ing. Inelda Martillo A.

Anexo 4 – Pruebas al sistema (Ing. Gary Reyes)

Guayaquil, 17 de septiembre del 2019

ACTA DE CONSTANCIA DE PRUEBAS AL SISTEMA

Por medio del presente, yo, Gary Reyes Zambrano, con CI. 0914383724, Ingeniero en Sistemas Computacionales con cargo de Director de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, hago constar que realice evaluaciones técnicas y visuales correspondientes al tema DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA DE RECOMENDACIONES PARA LA GENERACIÓN DE DISTRIBUTIVO SEMESTRAL Y CARGA HORARIA DOCENTE PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS, elaborado por los estudiantes **Jonathan Álvarez Wagnio y Génesis Basurto Holguín** quien realizan el trabajo de titulación para la obtención del título de Ingeniería en sistemas computacionales.

Por lo anteriormente expuesto indico que se cumple con los requisitos técnicos y visuales necesarios para el funcionamiento del aplicativo web.

Atentamente



Ing. Gary Reyes Z.
CI. 0914383724

Pruebas al sistema

Tema: Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la generación de distributivo semestral y carga horaria docente para la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas

Matriz de pruebas de validación

Pruebas	Resultados entregados			Criterio de éxito	Consideraciones especiales
	Excelente	Muy bueno	Regular		
Visual					
El sistema cumple con los objetivos y alcances establecidos		✓			
El sistema es de fácil manejo	✓				
El módulo de inicio de sesión cuenta con la validación de ingreso por número de cedula	✓				
El tamaño del texto y botones de la aplicación web es visible	✓				
Técnica					
Las herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema son de código abierto	✓				
La generación de horarios académicos toma (cantidad de tiempo en min)	✓				
La generación de horarios académicos por medio del aplicativo web permite minimizar errores		✓			

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación



Ing. Gary Reyes Z.

Pruebas al sistema

Tema: Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la generación de distributivo semestral y carga horaria docente para la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas

Matriz de criterios de aceptación del producto

• **Rol administrador**

Requerimiento	Pruebas	Evento	Resultado esperado	Nivel de cumplimiento
Autenticación de usuarios	Inicio de sesión	Dado que el usuario requiere ingresar al sistema con usuario y contraseña y agregar otros usuarios.	Administrador ingresa por medio de la técnica de usuario (número de cédula) y contraseña. Administrador agrega usuarios.	4
	Crear ciclo académico	Dado que el usuario requiere ingresar de ciclo académico.	Administrador ingresa nuevo ciclo académico y se deshabilitan los ciclos académicos anteriores.	4
Gestión de mantenimiento	Ingresar carreras	Dado que el usuario requiere ingresar carreras.	Administrador ingresa carreras y se deshabilitan en caso de ser necesario.	4
	Ingresar docentes	Dado que el usuario requiere ingresar docentes.	Administrador ingresa docentes por medio de su número de cédula y se tiene la opción de editar.	4
	Ingresar asignaturas	Dado que el usuario requiere ingresar asignaturas.	Administrador ingresa asignaturas y se tiene la opción de editar.	4
	Ingresar aulas y laboratorios	Dado que el usuario requiere ingresar aulas y laboratorios.	Administrador ingresa nuevas aulas y laboratorios.	4
	Ingresar paralelos por semestre	Dado que el usuario requiere ingresar paralelos.	Administrador ingresa paralelos y se tiene la opción de editar.	4

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación



Ing. Gary Reyes Z.

Pruebas al sistema

Tema: Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la generación de distributivo semestral y carga horaria docente para la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas

• **Rol director**

Requerimiento	Pruebas	Evento	Resultado esperado	Nivel de cumplimiento
Gestión de reportes	Visualizar y aprobar horario académico	Dado que el usuario requiere visualizar horario académico.	Se comprueban los datos requeridos para la generación de horarios.	4
	Descargar horario académico	Dado que el usuario requiere visualizar horarios académicos generados.	Se visualizan los horarios generados.	4

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

Matriz de nivel de cumplimiento

Intervalo	Nivel de cumplimiento
1	Regular
2	Bueno
3	Muy bueno
4	Excelente
5	No aplica

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación

Matriz intervalo de respuestas

Intervalo de indicadores		
A	Poco de acuerdo	1
B	De acuerdo	2
C	Muy de acuerdo	3

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación



Ing. Gary Reyes Z.

Pruebas al sistema

Tema: Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones para la generación de distributivo semestral y carga horaria docente para la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas

Matriz plan de pruebas

Preguntas:	Intervalo de respuestas		
	1	2	3
¿El aplicativo web cumple con los requisitos que son necesarios para satisfacer las características que promete?		✓	
¿El usuario está de acuerdo con los requerimientos definidos?		✓	
¿Los requerimientos concuerdan con los objetivos del proyecto?		✓	
¿El usuario administrador maneja los procesos de mantenimiento que ofrece aplicación web?		✓	
¿El usuario encuentra que el aplicativo web es de fácil manejo?		✓	
Total			
Porcentaje			

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Datos de la investigación



Ing. Gary Reyes Z.



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES

MANUAL DE USUARIO

Tema: Diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de recomendaciones
para la generación de distributivo semestral y carga horaria
docente para la Facultad de Ciencias Matemáticas
y Físicas

Autores:

Jonathan Álvarez Wagnio
Génesis Basurto Holguín

Guayaquil – Ecuador
2019

ÍNDICE GENERAL

1. Sistema de gestión de horarios académicos.....	4
1.1. Ingreso al sistema.....	4
1.2. Menú principal.....	5
1.3. Registro de Ciclo Académico.....	6
1.3.1. Agregar Ciclo.....	6
1.3.2. Editar Ciclo	6
1.4. Administrar Carreras Universitarias.....	7
1.4.1. Agregar Carrera.....	8
1.4.2. Editar Carrera.....	8
1.5. Administrar Asignaturas.....	9
1.5.1. Agregar Asignatura	9
1.5.2. Editar Asignatura	10
1.6. Registrar Paralelos.....	10
1.6.1. Agregar Paralelos.....	11
1.6.2. Editar Paralelos.....	12
1.7. Registro de áreas de conocimiento.....	12
1.7.1. Agregar Áreas de Conocimiento.....	13
1.7.2. Editar Áreas de Conocimiento.....	13
1.8. Registro de docentes.....	14
1.8.1. Agregar Docente.....	14
1.8.2. Editar Docente	15
1.9. Administrar Salones	15
1.9.1. Agregar Salones	16
1.9.2. Editar Aulas	16
1.10. Registrar usuarios nuevos.....	17
1.10.1. Agregar usuarios.....	17
1.10.2. Editar información de usuarios.....	18
1.11. Generar horario académico.....	18
1.12. Reporte de horario académico por nivel.....	19
1.13. Reporte de horario de docentes.....	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ingreso al sistema.....	4
Figura 2 Menú principal administrador	5
Figura 3 Menú principal director	5
Figura 4 Menú ciclo académico	6
Figura 5 Agregar ciclo	6
Figura 6 Editar ciclo.....	7
Figura 7 Carreras universitarias.....	7
Figura 8 Agregar carrera.....	8
Figura 9 Editar carrera	8
Figura 10 Administrar asignaturas	9
Figura 11 Agregar asignatura	9
Figura 12 Editar asignatura.....	10
Figura 13 Registrar paralelos.....	11
Figura 14 Agregar paralelos	11
Figura 15 Editar paralelos	12
Figura 16 Registro de áreas de conocimiento.....	12
Figura 17 Agregar áreas de conocimiento	13
Figura 18 Editar áreas de conocimiento	13
Figura 19 Registro de docentes.....	14
Figura 20 Agregar docente	14
Figura 21 Editar docente.....	15
Figura 22 Administrar salones	15
Figura 23 Agregar salones.....	16
Figura 24 Editar aulas	16
Figura 25 Registrar nuevos usuarios.....	17
Figura 26 Agregar usuarios	17
Figura 27 Editar información de usuarios.....	18
Figura 28 Generar horario académico.....	19
Figura 29 Generación exitosa.....	19
Figura 30 Reporte de horario académico por nivel	20
Figura 31 Reporte de horario de docentes.....	20
Figura 32 Listado de cargas horarias	21

1. Sistema de gestión de horarios académicos.

El sistema de gestión de horarios académicos es una herramienta web que permite la creación de sugerencias de horarios académicos que constan de la asignación de cursos a los paralelos habilitados de cada carrera universitaria registrada en el sistema, así como la planificación de las asignaciones de clase de los docentes con la generación de sus respectivos reportes tanto para los estudiantes como para los docentes.

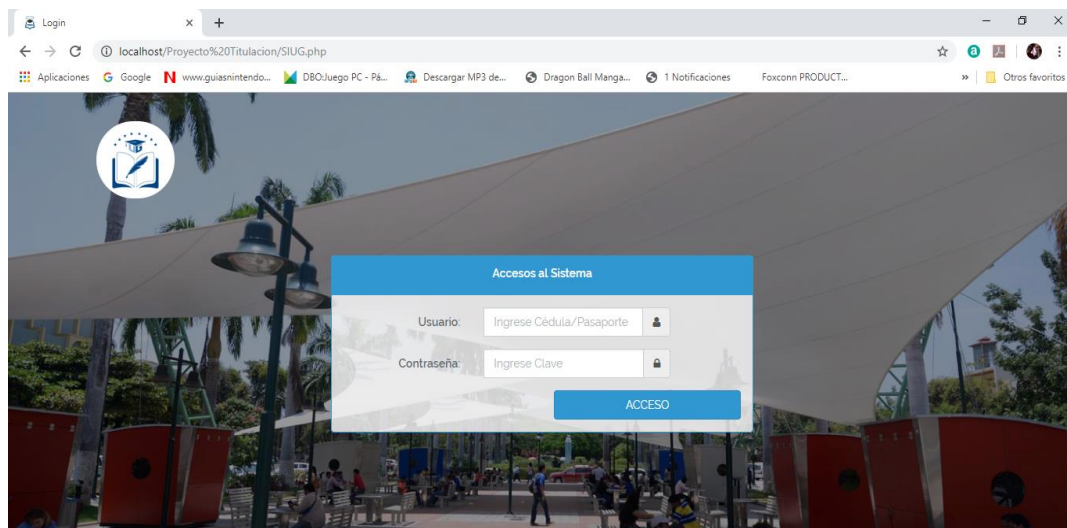
MÓDULO PRINCIPAL

1.1. Ingreso al sistema.

Para fines del presente proyecto se usará localhost para el ingreso al sistema:

<http://localhost/Proyecto%20Titulacion/SIUG.php>

Figura 1 Ingreso al sistema



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

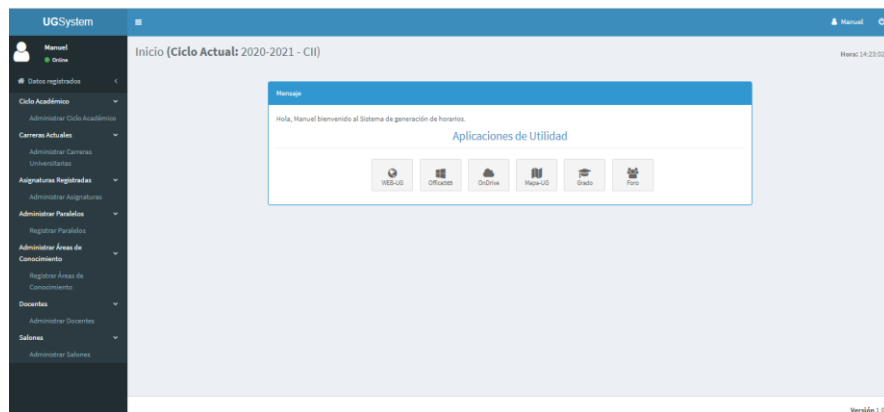
En la Figura 1, se muestra la pantalla principal donde se ingresan usuario (número de cédula) y contraseña para que, según el rol asignado, se pueda ingresar a las diferentes opciones del sistema.

1.2. Menú principal

En las Figuras 2 y 3, se muestran las pantallas del menú principal de cada rol, a continuación, se listan las opciones permitidas según el rol ingresado por el usuario.

- El rol “Administrador” permite ingresar datos al sistema.
- El rol “Director” permite crear usuarios, visualizar los datos ingresados por el administrador y generar los horarios académicos.

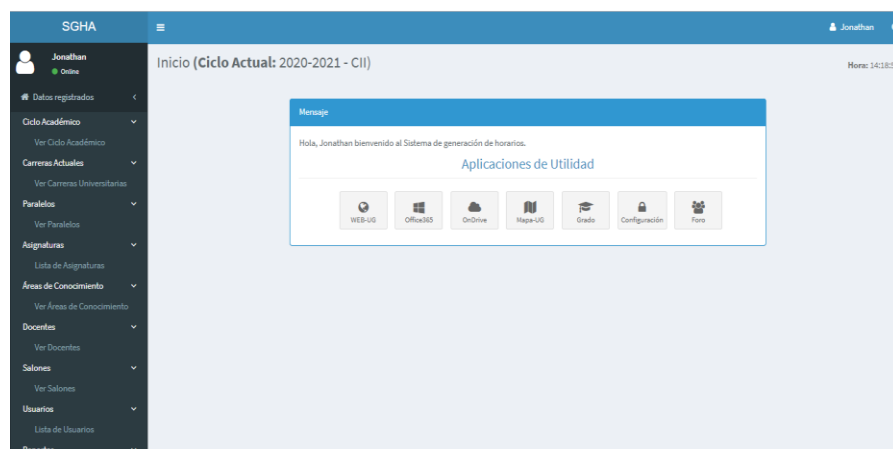
Figura 2 Menú principal administrador



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Figura 3 Menú principal director



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

MÓDULO DE MANTENIMIENTO

1.3 Registro de Ciclo Académico.

En la Figura 4, se muestra la pantalla donde se puede visualizar una lista de los ciclos académicos ingresados anteriormente, el sistema tomará como ciclo académico actual al ciclo que posea estado “A”.

Figura 4 Menú ciclo académico

Fecha	Ciclo	Estado	Editar
2018-2019	CI	I	Editar Ciclo
2018-2019	CI	I	Editar Ciclo
2019-2020	CI	I	Editar Ciclo
2019-2020	CI	I	Editar Ciclo
2020-2021	CI	I	Editar Ciclo
2020-2021	CI	A	Editar Ciclo
2019-2020	TI	I	Editar Ciclo
2019-2020	AB	I	Editar Ciclo
2019-2020	C4	I	Editar Ciclo
2020-2021	CI	I	Editar Ciclo
2020-2021	CI	I	Editar Ciclo
2019-2020	C2	I	Editar Ciclo
2019-2020	C4	I	Editar Ciclo

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.3.1 Agregar Ciclo

En la Figura 5, se muestra la ventana donde se insertarán los datos necesarios para el ciclo académico. Se debe tomar en cuenta que solo se permite un ciclo activo a la vez.

Figura 5 Agregar ciclo

Fecha:

Ciclo:

Estado:

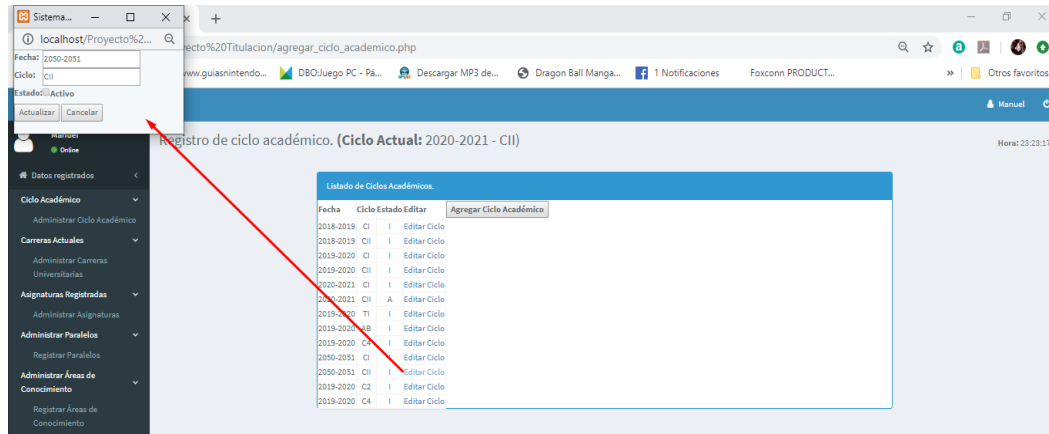
Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.3.2 Editar Ciclo

En la Figura 6 se muestra la ventana donde se carga la información del ciclo seleccionado y se pueden editar y registrar en el sistema.

Figura 6 Editar ciclo

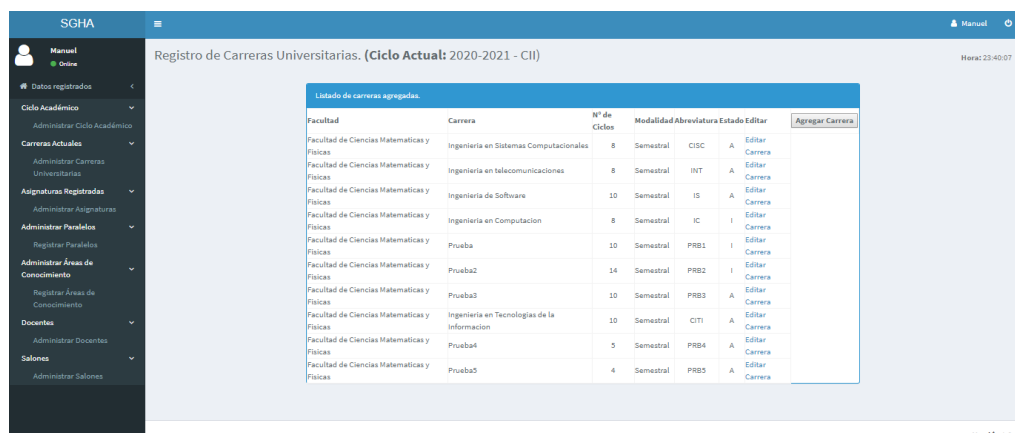


Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.4 Administrar Carreras Universitarias.

En la Figura 7 se muestra la pantalla, se puede visualizar las carreras universitarias asociadas a la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas cargadas en el sistema.

Figura 7 Carreras universitarias



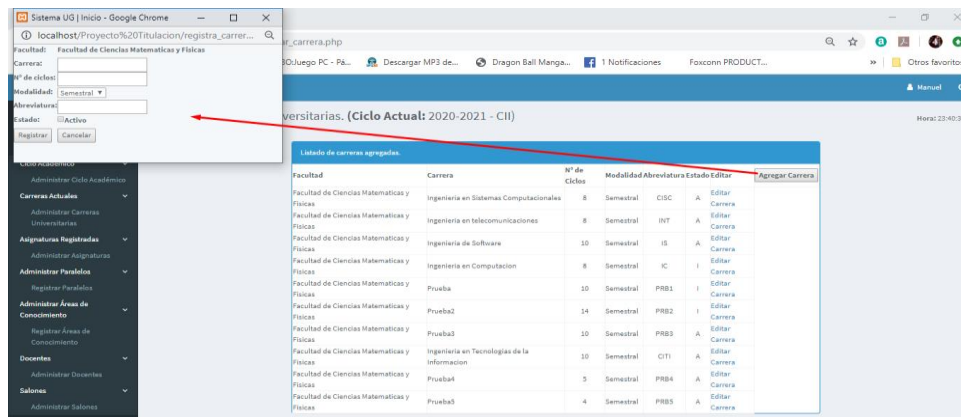
Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.4.1 Agregar Carrera

En la Figura 8, se muestra la ventana en la que se registrará la información necesaria de las carreras para ser utilizada por el sistema.

- El campo “Carrera” representa el nombre de la carrera a registrar.
- El campo “N° de ciclos” representa la cantidad de semestres pertenecientes a esa carrera.
- El campo “Modalidad” representa si la carrera es semestral o anual.

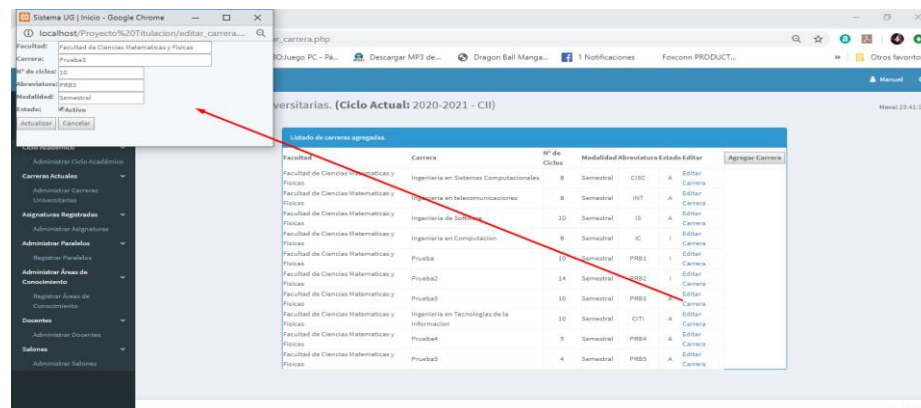
Figura 8 Agregar carrera



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.4.2 Editar Carrera

Figura 9 Editar carrera



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

En la Figura 9 se muestra la ventana de editar carrera, esta cargará la información de la carrera elegida; el usuario podrá editar y volver a registrar al sistema.

1.5 Administrar Asignaturas

En la Figura 10 se muestra la pantalla donde se puede observar el listado de las asignaturas ingresadas al sistema, por carrera.

Figura 10 Administrar asignaturas

Nombre de la Carrera	Asignatura	Semestre	Hora clase	Estado	Agregar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	MATEMATICAS I	1	3	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	MATEMATICAS DISCRETAS	1	4	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	PROGRAMACION I	1	5	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	INTRODUCCION COMPUTACIONAL	1	3	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	CIRCUITOS ELECTRICOS	1	4	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	IDIOMA ESPANOL	1	3	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	ELECTIVA I	2	3	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	COMUNICACION ORAL Y ESCRITA	2	3	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	CONTABILIDAD GENERAL	2	4	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	CIRCUITOS ELECTRONICOS	2	4	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	PROGRAMACION II	2	5	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	ALGEBRA LINEAL	2	3	A	Editar Asignatura

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.5.1 Agregar Asignatura

Figura 11 Agregar asignatura

Nombre de la Carrera	Asignatura	Semestre	Hora clase	Estado	Agregar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	MATEMATICAS I	1	3	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	MATEMATICAS DISCRETAS	1	4	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	PROGRAMACION I	1	5	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	INTRODUCCION COMPUTACIONAL	1	3	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	CIRCUITOS ELECTRICOS	1	4	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	IDIOMA ESPANOL	1	3	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	ELECTIVA I	2	3	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	COMUNICACION ORAL Y ESCRITA	2	3	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	CONTABILIDAD GENERAL	2	4	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	CIRCUITOS ELECTRONICOS	2	4	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	PROGRAMACION II	2	5	A	Editar Asignatura
Ingeniería en Sistemas Computacionales	ALGEBRA LINEAL	2	3	A	Editar Asignatura

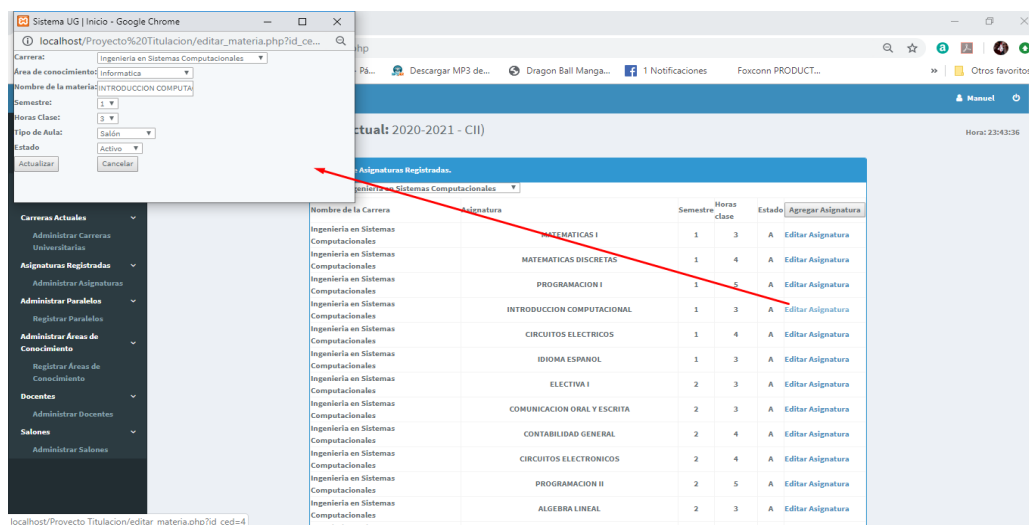
Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

En la Figura 11, se muestra la ventana donde el usuario agregará los datos necesarios para almacenar asignaturas al sistema.

1.5.2 Editar Asignatura

En la Figura 12, se muestra la ventana donde se cargará la información de la materia seleccionada para editar y almacenar nuevamente en la aplicación.

Figura 12 Editar asignatura

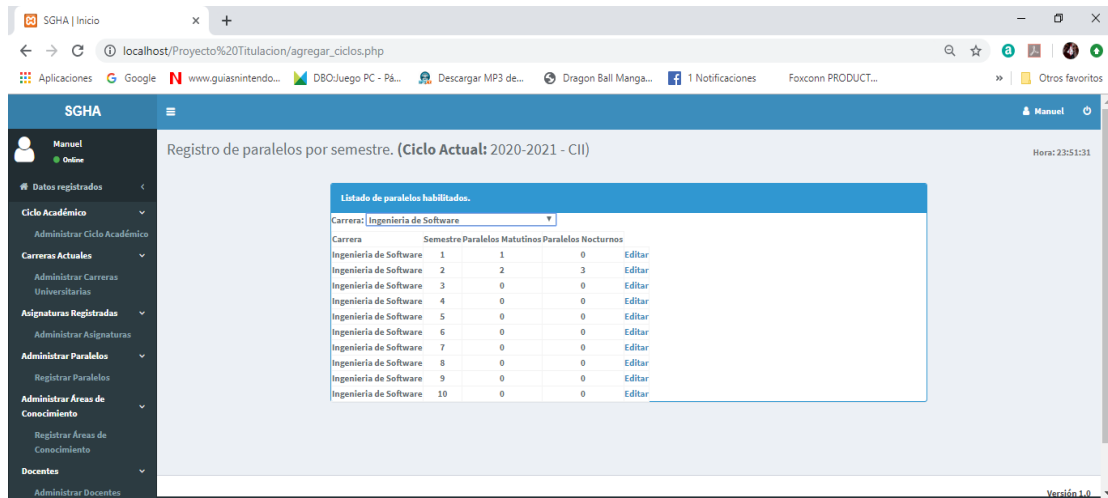


Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.6 Registrar Paralelos

En la Figura 13, se muestra la pantalla registrar paralelos, se puede visualizar los paralelos asignados por carrera. Se debe tener en cuenta que el listado se muestra según el ciclo académico actual. Si es un ciclo nuevo no cargará el listado, pero si mostrará la opción de registrar paralelos.

Figura 13 Registrar paralelos

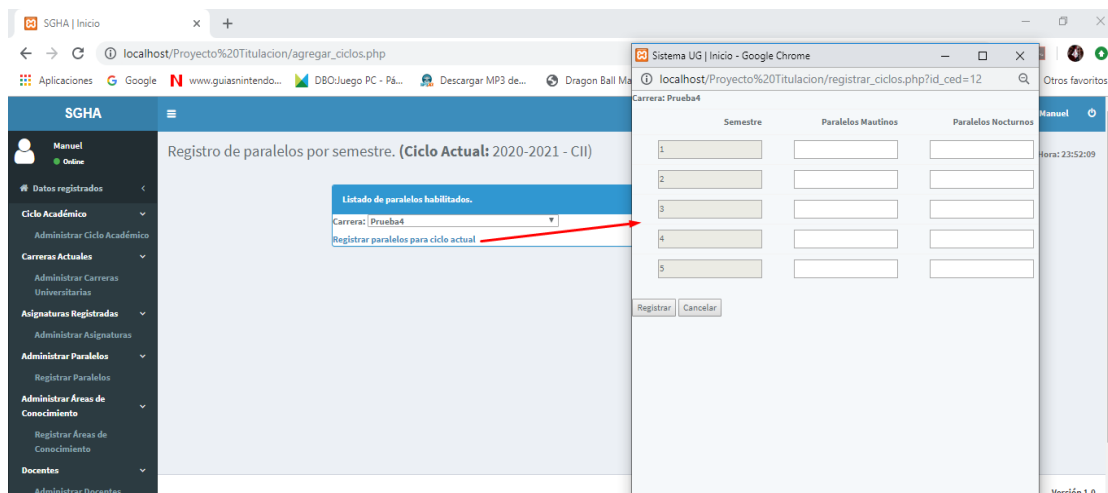


Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.6.1 Agregar Paralelos

En la Figura 14, se muestra la ventana donde se podrá ingresar la información necesaria de los paralelos por carrera.

Figura 14 Agregar paralelos

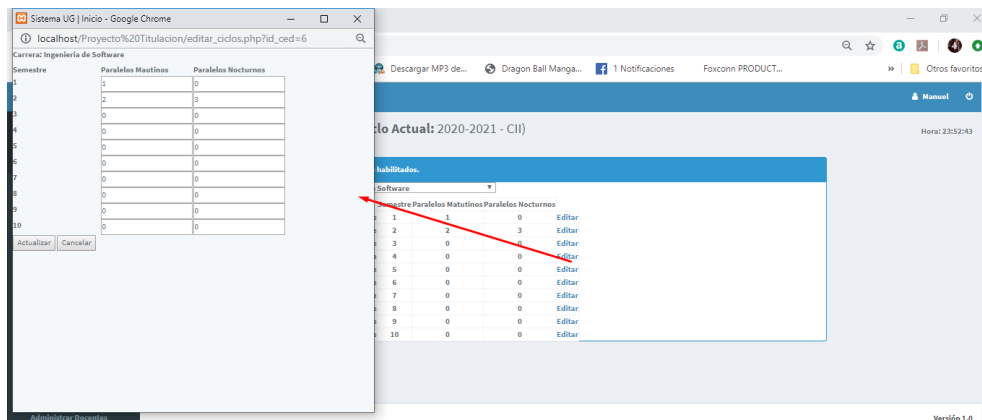


Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.6.2 Editar Paralelos

En la Figura 15, se muestra la ventana que cargará la información de los semestres agregados en la carrera seleccionada, permitiendo cambiar la cantidad de paralelos y registrarlos nuevamente en el sistema.

Figura 15 Editar paralelos



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.7 Registro de áreas de conocimiento.

En la Figura 16, se muestra la pantalla registro de áreas de conocimiento se observa un listado que ser asignado tanto a docentes como a materias para tener un mejor control.

Figura 16 Registro de áreas de conocimiento



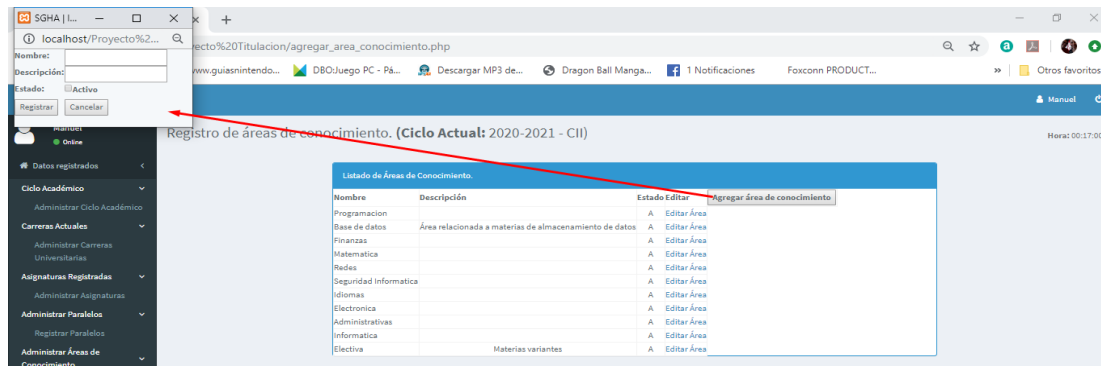
Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.7.1 Agregar Áreas de Conocimiento.

En la Figura 17, se muestra la ventana cuya función es agregar los datos de una nueva área de conocimiento.

Figura 17 Agregar áreas de conocimiento

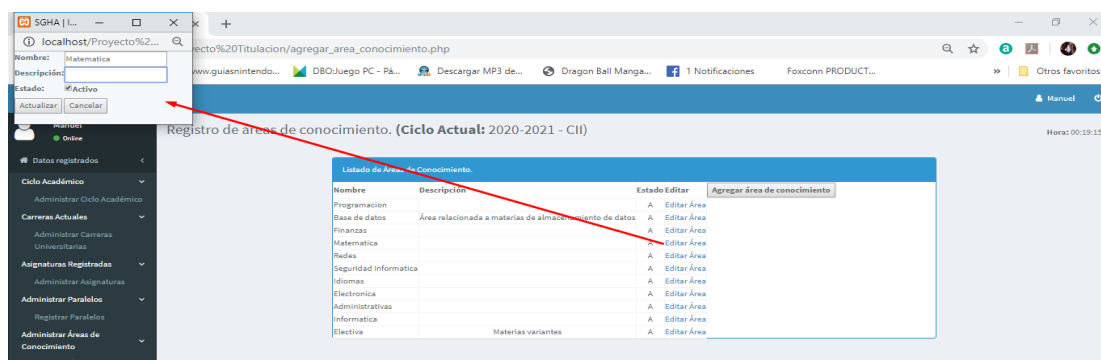


Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.7.2 Editar Áreas de Conocimiento.

En la Figura 18, se muestra la pantalla que cargará la información del registro seleccionado; en la pequeña ventana que se muestra se podrá editar y almacenar nueva información.

Figura 18 Editar áreas de conocimiento



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.8 Registro de docentes.

En la Figura 19, se muestra la pantalla se puede observar un listado de los docentes agregados en el sistema.

Se tiene un cuadro de texto con la leyenda “Nombre”, en el cual se podrá escribir el nombre del docente que se busque, al presionar Enter se visualizará en pantalla.

Figura 19 Registro de docentes

SOHA

Manual

Salir

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

Inicio

</

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.8.1 Agregar Docente

En la Figura 20, se muestra la ventana en la cual se ingresarán los datos necesarios para registrar docentes al sistema.

Figura 20 Agregar docente

Form fields:

- Carrera: [Dropdown]
- Tipo de contrato: [Dropdown]
- Área de conocimiento: [Dropdown]
- Código: [Text]
- Nombre: [Text]
- Apellidos: [Text]
- Materia a Asignar: [Dropdown]
- Horas de Gestión Administrativa: [Text]
- Horas de Vinculación: [Text]
- Horas de Investigación: [Text]
- Tutorías: [Text]
- Estado: [Radio buttons: Activo, Inactivo]
- Registrar [Button]
- Cancelar [Button]

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.8.2 Editar Docente

En la Figura 21, se muestra la pantalla en la que se cargará la información del docente seleccionado y en la ventana mostrada se podrá cambiar información que será cargada nuevamente en el sistema.

Figura 21 Editar docente

The screenshot shows a web application interface for editing a teacher. The left sidebar contains a menu with the following items: Inicio, Gestión de Salones, Gestión de Docentes, Gestión de Asignaturas, Gestión de Asignados, Gestión de Asignaturas, Gestión de Asignados, Gestión de Asignaturas, Gestión de Asignados, Gestión de Asignaturas, Gestión de Asignados. The main content area is titled 'Editar docente' and contains a form with the following fields: Carrera (Ingeniería de Software), Tipo de contrato (Tiempo Completo), Área de conocimiento (Matemática), Cédula (0961778990), Nombre (ING), Apellido (SILVEIRA CHQUINQUIRA), Apellido (CAÑALES PERDOMO), Materia a Asignar (ALGEBRA LINEAL - Ingeniería de Software), Materia a Asignar (CALCULO II - Pruebas), Materia a Asignar (CONTABILIDAD ADMINISTRATIVA - Ingeniería de Software), Materia a Asignar (MATEMÁTICAS I - Ingeniería en Sistemas Computacionales), Materia a Asignar (MATEMÁTICAS DISCRETAS - Ingeniería en Telecomunicaciones), Materia a Asignar (FÍSICA PARA INGENIERIA - Ingeniería de Software), Materia a Asignar (Seleccione una materia), Materia a Asignar (Seleccione una materia), Horario (Matutino / Nocturno), Horas de Gestión Administrativa (0), Horas de Vinculación (0), Horas de Investigación (0), Titulación (0), Estado (Activo), and buttons for Actualizar and Cancelar. A red arrow points from the 'Gestión de Docentes' link in the sidebar to the 'Editar docente' form.

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.9 Administrar Salones

En la Figura 22, se muestra la pantalla registro de cursos, se visualiza un listado de las aulas registradas para uso del sistema.

Figura 22 Administrar salones

The screenshot shows a web application interface for course registration. The left sidebar contains a menu with the following items: Inicio, Gestión de Salones, Gestión de Docentes, Gestión de Asignaturas, Gestión de Asignados, Gestión de Asignaturas, Gestión de Asignados, Gestión de Asignaturas, Gestión de Asignados, Gestión de Asignaturas, Gestión de Asignados. The main content area is titled 'Registro de cursos. (Ciclo Actual: 2020-2021 - CII)' and contains a table with the following columns: Carrera, Nombre del curso, Planta, Capacidad, Tipo, Ubicación, Estado, and Editar. The table lists various courses and their details. A red arrow points from the 'Gestión de Salones' link in the sidebar to the 'Registro de cursos' page.

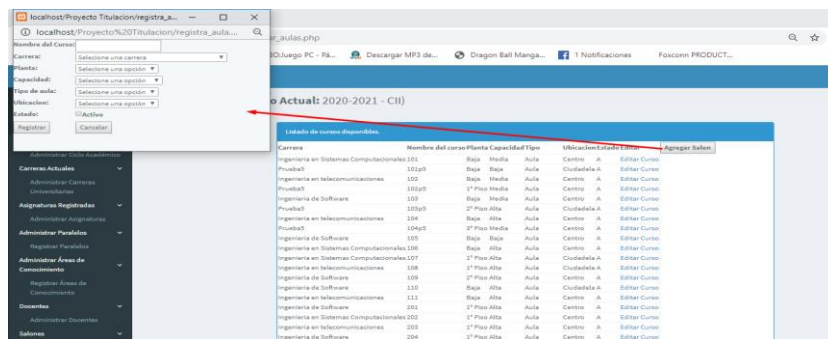
Carrera	Nombre del curso	Planta	Capacidad	Tipo	Ubicación	Estado	Editar
Ingeniería en Sistemas Computacionales	101	Baja	Media	Aula	Centro	A	Editar Curso
Pruebas	101p	Baja	Media	Aula	Ciudadela A	A	Editar Curso
Ingeniería en Telecomunicaciones	102	Baja	Media	Aula	Centro	A	Editar Curso
Pruebas	102p	1º Puz Alta	Media	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería de Software	103	Baja	Media	Aula	Centro	A	Editar Curso
Pruebas	103p	2º Puz Alta	Media	Aula	Ciudadela A	A	Editar Curso
Ingeniería en Telecomunicaciones	104	Baja	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Pruebas	104p	3º Puz Media	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería de Software	105	Baja	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería en Sistemas Computacionales	106	Baja	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería en Sistemas Computacionales	107	1º Puz Alta	Alta	Aula	Ciudadela A	A	Editar Curso
Ingeniería en Telecomunicaciones	108	1º Puz Alta	Alta	Aula	Ciudadela A	A	Editar Curso
Ingeniería de Software	109	2º Puz Alta	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería de Software	110	Baja	Alta	Aula	Ciudadela A	A	Editar Curso
Ingeniería en Telecomunicaciones	111	Baja	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería de Software	201	1º Puz Alta	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería en Sistemas Computacionales	202	1º Puz Alta	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería en Telecomunicaciones	203	1º Puz Alta	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería de Software	204	1º Puz Alta	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería en Sistemas Computacionales	205	1º Puz Alta	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería de Software	206	1º Puz Alta	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería de Software	207	1º Puz Alta	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería en Sistemas Computacionales	208	1º Puz Alta	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería en Telecomunicaciones	209	1º Puz Alta	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería de Software	210	1º Puz Alta	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso
Ingeniería de Software	211	2º Puz Media	Alta	Aula	Centro	A	Editar Curso

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.9.1 Agregar Salones

En la Figura 23, se muestra la pantalla donde se tiene la opción de agregar salones, posteriormente se muestra una ventana en la cual se debe ingresar la información necesaria para registrar nuevos cursos para uso del sistema.

Figura 23 Agregar salones

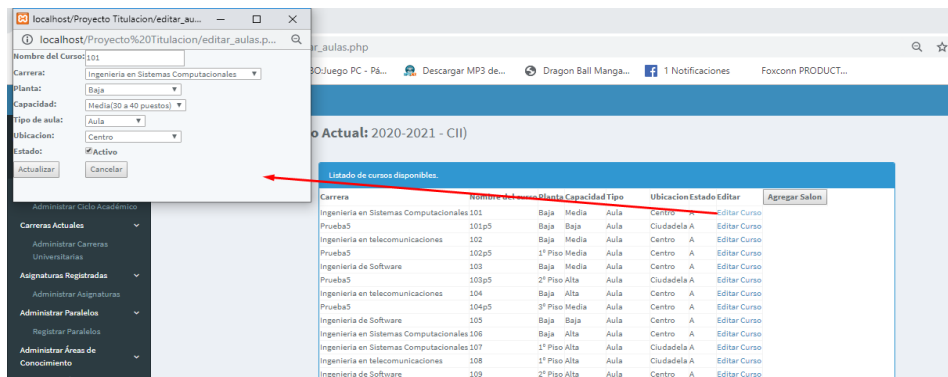


Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.9.2 Editar Aulas

En la Figura 24, se muestra que al seleccionar un curso se tendrá la opción de editar aula, luego se mostrará una ventana en la cual se debe agregar la información necesaria permitiendo actualizar información y almacenar nuevamente en el sistema.

Figura 24 Editar aulas



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

AUTENTICACIÓN DE USUARIOS

1.10 Registrar nuevos usuarios

En la Figura 25, se muestra la pantalla, disponible solo en el menú principal del rol “DIRECTOR”, se observa los usuarios registrados para acceder al sistema con su respectivo rol asignado.

Figura 25 Registrar nuevos usuarios

NombresApellidos	Rol	Correo Electrónico	User	Estado	Agregar Usuario
Jonathan Álvarez	DIRECTOR	jonathan.alvarezv@ug.edu.ec	0923015143	A	Editar Usuario
Manuel Reyes	ADMINISTRATIVO	manuel.reyesv@ug.edu.ec	0919488734	A	Editar Usuario
Génesis Basurto	DIRECTOR	genesis.basurto@ug.edu.ec	0923015140	A	Editar Usuario
Prueba Admin	ADMINISTRATIVO	prueba.admin@outlook.com	0123456789	A	Editar Usuario
Diego Alvarez Wagnio	DIRECTOR	prueba2@gmail.com	0923015141	A	Editar Usuario
Natalia Zea	ADMINISTRATIVO	natalia@unir.net	0102010201	A	Editar Usuario

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.10.1 Agregar usuarios.

En la Figura 26, se muestra una ventana la cual se despliega al seleccionar agregar usuario, donde se agregará información de nuevos usuarios y asignar el rol que se desee.

Figura 26 Agregar usuarios

Form fields:

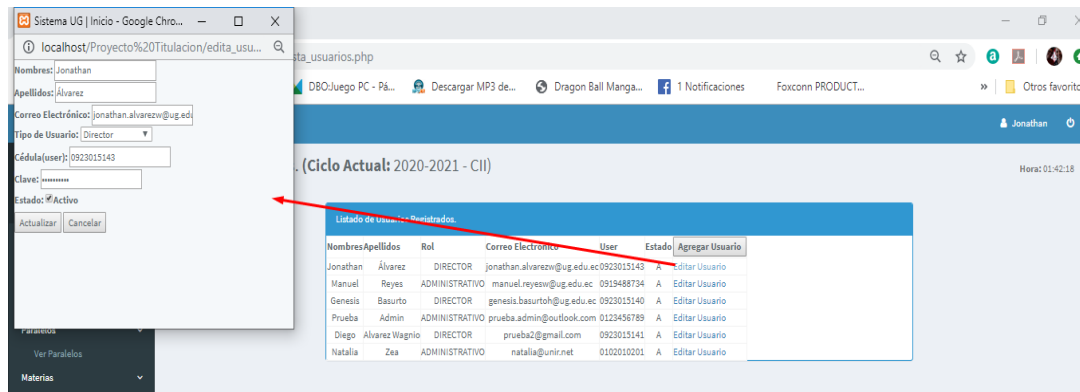
- Nombres: []
- Apellidos: []
- Correo Electrónico: []
- Tipo de Usuario: Director (dropdown)
- Cédula(user): []
- Clave: []
- Estado: ☒ Activo
- Buttons: Registrar, Cancelar

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.10.2 Editar información de usuarios.

En la Figura 27, se muestra la pantalla donde se cargará la información del usuario que se elija para editar y guardar.

Figura 27 Editar información de usuarios



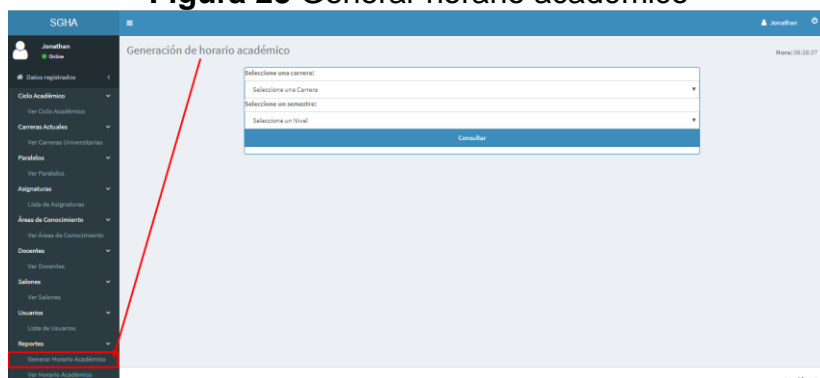
Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

MÓDULO DE REPORTES

1.11 Generar horario académico.

Desde el perfil del director se presenta la opción “Generar horario académico”, esta opción ejecuta el procedimiento de armar los horarios de todos los paralelos ingresados y de las carreras con estado “Activo” en el sistema (Figura 28). Para esto se debe seleccionar la opción “Generación de horario académico” y dar click nuevamente al botón del menú lateral para ejecutar el proceso.

Figura 28 Generar horario académico

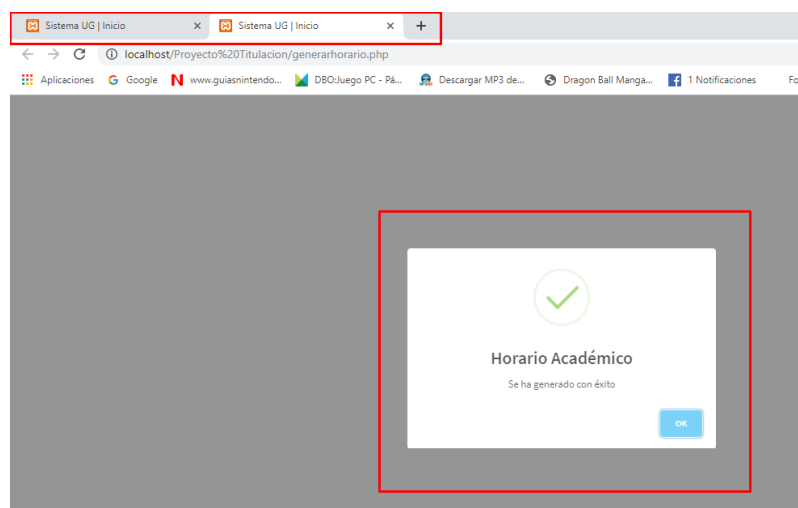


Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

En la figura 29, se muestra una nueva pestaña donde al esperar aparecerá un mensaje indicando que se ha generado con éxito.

Figura 29 Generación exitosa



Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.12 Reporte de horario académico por nivel

En esta pantalla se puede observar la distribución de materias que se realizó para los distintos niveles de cada carrera.

Para esto se debe escoger una carrera como se muestra en la Figura 30, la cual cargará automáticamente la cantidad de niveles que posee dicha carrera y al seleccionar alguno de ellos y dar click al botón “Consultar” cargará el detalle del mismo.

Figura 30 Reporte de horario académico por nivel

Selección de una carrera:
 Seleccione una Carrera
 Seleccione un semestre:
 Seleccione un Nivel
 Consultar

GRUPO: CBC-S-MA-3-1
 CURSO: PCM-3-105

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
07:00 - 08:00	ALGEBRA LINEAL	CIRCUITOS ELECTRONICOS	CONTABILIDAD GENERAL	CIRCUITOS ELECTRONICOS	CONTABILIDAD GENERAL	
08:00 - 09:00	ALGEBRA LINEAL	CIRCUITOS ELECTRONICOS	CONTABILIDAD GENERAL	CIRCUITOS ELECTRONICOS	MATEMATICAS II	
09:00 - 10:00	ALGEBRA LINEAL	COMUNICACION ORAL Y ESCRITA	MATEMATICAS II	PROGRAMACION II	MATEMATICAS II	
10:00 - 11:00	ELECTIVA I	COMUNICACION ORAL Y ESCRITA	MATEMATICAS II	PROGRAMACION II		
11:00 - 12:00	ELECTIVA I	COMUNICACION ORAL Y ESCRITA		PROGRAMACION II		
12:00 - 13:00	ELECTIVA I	PROGRAMACION II				
13:00 - 14:00	CONTABILIDAD GENERAL	PROGRAMACION II				

ALGEBRA LINEAL
 Ing. Jose Luis Alonso Anguitaza

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

1.13 Reporte de horario de docentes.

En la Figura 31, se muestra la pantalla donde se podrá consultar el distributivo de horas clase por docente.

Figura 31 Reporte de horario de docentes

Selección de un docente:
 BELKIS CHIQUEQUIRA CAÑIZALES PERDOMO
 Consultar

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
07:00 - 08:00			MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-3-2			
08:00 - 09:00			MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-3-2			
09:00 - 10:00		MATEMATICAS I CBC-S-MA-3-1		MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-3-1	ALGEBRA LINEAL IS-S-MA-3-1	
10:00 - 11:00	MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-3-2	MATEMATICAS I CBC-S-MA-3-1		MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-3-1	ALGEBRA LINEAL IS-S-MA-3-1	
11:00 - 12:00	MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-3-2	MATEMATICAS I CBC-S-MA-3-1				
12:00 - 13:00		MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-3-1				
13:00 - 14:00	ALGEBRA LINEAL IS-S-MA-3-1	MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-3-1		ALGEBRA LINEAL IS-S-MA-3-1		

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto
Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

En la Figura 32, adicional se muestra una lista de las horas de actividades que deben realizar, estas horas se dejan sin asignar para dar libertad al docente de distribuirlas según sea necesario.

Figura 32 Listado de cargas horarias

Ver Ciclo Académico		Generar pdf					
Carreras Actuales							
Ver Carreras Universitarias							
Paralelos							
Ver Paralelos							
Asignaturas							
Lista de Asignaturas							
Áreas de Conocimiento							
Ver Áreas de Conocimiento							
Docentes							
Ver Docentes							
Salones							
Ver Salones							
Usuarios							
Lista de Usuarios							
Reportes							
Generar Horario Académico							
Ver Horario Académico							
Generar Horario Docente							

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
07:00 - 08:00			MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-1-2			
08:00 - 09:00			MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-1-2			
09:00 - 10:00		MATEMATICAS I CISC-S-MA-1-1		MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-1-1	ALGEBRA LINEAL IS-S-MA-1-1	
10:00 - 11:00	MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-1-2	MATEMATICAS I CISC-S-MA-1-1		MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-1-1	ALGEBRA LINEAL IS-S-MA-1-1	
11:00 - 12:00	MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-1-2	MATEMATICAS I CISC-S-MA-1-1				
12:00 - 13:00		MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-1-1				
13:00 - 14:00	ALGEBRA LINEAL IS-S-MA-1-1	MATEMATICAS DISCRETAS INT-S-MA-1-1	ALGEBRA LINEAL IS-S-MA-1-1			
Horas de Gestión:						10
Horas de Vinculación:						0
Horas de Investigación:						0
Horas de Titulación:						0
Horas de Docencia:						15
Horas de Preparación de Clase:						4
TOTAL:						29

Elaboración: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto

Fuente: Jonathan Álvarez, Génesis Basurto