



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y
APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES

PROPUESTA TECNOLÓGICA

TEMA:

**“DESARROLLO DE UN DASHBOARD PARA LA VISUALIZACIÓN
DE INDICADORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS SUSTANTIVOS
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**

Propuesta tecnológica presentado previo a la obtención del Título de Ingenieros
en Informática y Sistemas Computacionales

AUTORES:

Campoverde Alcivar Ghislaine Elizabeth

Risueño Pullas Edwin Roberto

TUTOR ACADÉMICO:

Ing. Mg. Quisaguano Collaguazo Luis René

LATACUNGA – ECUADOR

MARZO 2022



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Campoverde Alcivar Ghislaine Elizabeth con C.I.: 172243360-2 y Risueño Pullas Edwin Roberto con C.I.: 171816764-4, ser los autores de la presente propuesta tecnológica: **“DESARROLLO DE UN DASHBOARD PARA LA VISUALIZACIÓN DE INDICADORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS SUSTANTIVOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**, siendo el Ing. Mg. Quisaguano Collaguazo Luis René, tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Atentamente,

.....
Campoverde Alcivar Ghislaine
Elizabeth
CI: 172243360-2

.....
Risueño Pullas Edwin Roberto
CI: 171816764-4



AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor de la Propuesta Tecnológica con el título:

“DESARROLLO DE UN DASHBOARD PARA LA VISUALIZACIÓN DE INDICADORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS SUSTANTIVOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”, de los estudiantes: Campoverde Alcivar Ghislaine Elizabeth y Risueño Pullas Edwin Roberto de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Marzo 2022

.....
Ing. Mg. Quisaguano Collaguazo Luis René
C.C.: 172189518-1



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de **CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**; por cuanto, los postulantes: **CAMPOVERDE ALCIVAR GHISLAINE ELIZABETH** y **RISUEÑO PULLAS EDWIN ROBERTO**, con el título de la propuesta tecnológica: “**DESARROLLO DE UN DASHBOARD PARA LA VISUALIZACIÓN DE INDICADORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS SUSTANTIVOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometidos al acto de Sustentación del Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional

Latacunga, Marzo 2022

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)

Mg. Rubio Peñaherrera Jorge Bladimir

CC: 050222229-2

Lector 2

Mg. Medina Matute Víctor Hugo

CC: 050137395-5

Lector 3

Mg. Corrales Beltrán Segundo Humberto

CC: 050240928-7



AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente pongo a consideración que los señores estudiantes **CAMPOVERDE ALCIVAR GHISLAINE ELIZABETH** y **RISUEÑO PULLAS EDWIN ROBERTO**, realizaron su tesis a beneficio de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI con el tema: “**DESARROLLO DE UN DASHBOARD PARA LA VISUALIZACIÓN DE INDICADORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS SUSTANTIVOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**”, trabajo que fue presentado y probado de manera satisfactoria.

PhD. Gustavo Rodríguez Bárcenas

C.C: 175700135-7



AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento profundo a Dios por permitirnos alcanzar una meta más en nuestras aspiraciones de ser profesionales, a nuestros padres por estar siempre presentes y apoyarnos en cada paso de nuestras vidas, puesto que han sido un pilar importante y valioso para la culminación de este logro.

Agradecemos a nuestro docente tutor Ing. Mg. Luis René Quisaguano Collaguazo por las sugerencias y observaciones aportadas que ayudaron a la culminación exitosa del proyecto durante el proceso de desarrollo.

Por último, agradecemos a la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), por facilitarnos la información necesaria para el desarrollo de esta investigación.

Los Investigadores



DEDICATORIA

Dedicamos este proyecto de investigación a nuestros padres por el sacrificio que han realizado para nuestra formación académica.

De igual manera, a nuestra hija que nos ayudó con inspiración y motivación para poder superarnos a cada momento de nuestras vidas y así poder luchar para tener un mejor futuro.

Los Investigadores



ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iv
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
AVAL DE TRADUCCIÓN	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. INTRODUCCIÓN	3
2.1. EL PROBLEMA	3
2.1.1. Situación Problémica.....	3
2.1.2. Formulación del problema.....	4
2.2. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN	4
2.3. BENEFICIARIOS.....	5
2.4. JUSTIFICACIÓN	5
2.5. HIPÓTESIS.....	7
2.6. OBJETIVOS	7
2.6.1. Objetivo General	7
2.6.2. Objetivos Específicos	7



2.7.	SISTEMA DE TAREAS	8
3.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
4.	MATERIALES Y MÉTODOS	25
4.1.	Tipos de Investigación	25
4.2.	Métodos de Investigación	25
4.3.	Técnicas de Investigación	26
4.4.	Instrumentos de Investigación	26
4.5.	Población y Muestra.....	26
5.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	35
5.1.	Resultados de las Entrevistas	35
5.2.	Seguimiento de la Metodología de Desarrollo.....	39
5.3.	Pruebas del Sistema.....	66
5.4.	Configuraciones del servidor de Despliegue.....	73
5.5.	Verificación de la hipótesis	73
5.6.	Impactos (Técnicos, Sociales, Ambientales o Económicos).....	76
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	77
6.1.	Conclusiones	77
6.2.	Recomendaciones.....	78
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	79
8.	ANEXOS.....	84



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios del proyecto.	5
Tabla 2: Planificación de las actividades.	8
Tabla 3: Metodologías Ágiles.	10
Tabla 4: Herramientas de prototipado.	16
Tabla 5: Comparativa entre librerías.	19
Tabla 6: Herramientas de despliegue.	22
Tabla 7: Protocolo de seguridad.	23
Tabla 8: Metodologías de testing.	24
Tabla 9: Equipo de Desarrollo.	30
Tabla 10: Formato Historia de Usuario.	31
Tabla 11: Formato Product Backlog.	32
Tabla 12: Formato Sprint Backlog.	32
Tabla 13: Formato para pruebas del sistema.	34
Tabla 14: Escala de acuerdo al grado de importancia.	34
Tabla 15: Formato para validación por criterios de expertos.	35
Tabla 16: Entrevista (Lista de cotejo).	38
Tabla 17: Historia de usuario 1.	39
Tabla 18: Historia de usuario 4.	40
Tabla 19: Historia de usuario 5.	40
Tabla 20: Historia de usuario 8.	41
Tabla 21: Historia de usuario 25.	41
Tabla 22: Historia de usuario 26.	42
Tabla 23: Historia de usuario 27.	42
Tabla 24: Historia de usuario 29.	43
Tabla 25: Historia de usuario 30.	43
Tabla 26: Historia de usuario 31.	44
Tabla 27: Historia de usuario 33.	44
Tabla 28: Historia de usuario 35.	45
Tabla 29: Historia de usuario 36.	45
Tabla 30: Historia de usuario 38.	46



Tabla 31: Historia de usuario 40.....	46
Tabla 32: Historia de usuario 42.....	47
Tabla 33: Historia de usuario 43.....	47
Tabla 34: Historia de usuario 44.....	48
Tabla 35: Product Backlog.....	48
Tabla 36: Sprint 1.....	51
Tabla 37: Sprint 2.....	52
Tabla 38: Sprint 3.....	53
Tabla 39: Sprint 4.....	54
Tabla 40: Pruebas del sistema.....	66
Tabla 41: Tabla de evaluaciones con los promedios obtenidos.....	74



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Logo Jira.	27
Figura 2: Logo Figma.	27
Figura 3: Logo SQL Server.	28
Figura 4: Logo Chart js.	29
Figura 5: Logo Visual Studio.	29
Figura 6: BurnDown Chart.	33
Figura 7: Alumnos matriculados en las sedes de la Universidad.	55
Figura 8: Alumnos matriculados en cada nivel.	56
Figura 9: Alumnos con matrícula repetida en las sedes de la Universidad.	57
Figura 10: Alumnos con matrícula repetida en cada nivel.	58
Figura 11: Nómina de los estudiantes matriculados en cada nivel.	58
Figura 12: Alumnos matriculados según su provincia de origen.	59
Figura 13: Alumnos matriculados según la parroquia de origen.	60
Figura 14: Nómina de estudiantes matriculados según las parroquias.	60
Figura 15: Docentes con incumplimiento en la planificación de pase de notas. .	61
Figura 16: Nómina de materias por asignar docentes.	62
Figura 17: Gráfica de docentes por tipo de dedicación.	62
Figura 18: Gráfica docentes por categoría académica.	63
Figura 19: Gráfica según el número de materias por docente.	64
Figura 20: Reporte de horas asignadas al docente.	64
Figura 21: Gráfica de Evaluación al Docente.	65
Figura 22: Nómina de Evaluación al Docente.	65
Figura 23: Metodología de trabajo de desarrollo de software UTC.	73
Figura 24: Gráfica del criterio de adecuación.	75
Figura 25: Gráfica del criterio de pertinencia.	76



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Hoja de vida del tutor.....	84
Anexo B: Hoja de vida los investigadores.....	85
Anexo C: Pirámide de los componentes de Inteligencia de Negocios en la Universidad Técnica de Cotopaxi	87
Anexo D: Árbol de problemas	88
Anexo E: Arquitectura de un servicio web	89
Anexo F: Formulario de Entrevista	90
Anexo G: Formulario de entrevista (Lista de cotejo).....	91
Anexo H: Estimación de costos.....	92
Anexo I: Requerimientos óptimos de hardware y software para el despliegue del sistema.....	96
Anexo J: Capturas del Dashboard implementado	96
Anexo K: Formulario de Validación de Expertos	99
Anexo L: Perfil de expertos que validaron la propuesta	101
Anexo M: Tabulación y procesamiento de los datos obtenidos por el criterio de expertos	102



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: “DESARROLLO DE UN DASHBOARD PARA LA VISUALIZACIÓN DE INDICADORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS SUSTANTIVOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

Autores:

Campoverde Alcivar Ghislaine Elizabeth

Risueño Pullas Edwin Roberto

RESUMEN

El avance tecnológico ha hecho que las instituciones de educación superior y empresas en general opten por disponer de sistemas informáticos capaces de gestionar y almacenar grandes cantidades de datos, sin embargo, muchas organizaciones no realizan un análisis automatizado de los registros existentes en sus bases de datos, por lo cual, no disponen de información eficiente capaz de apoyar la toma de decisiones. De forma específica, se puede mencionar que, la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) presenta este tipo de inconvenientes, por tal razón, se propuso como alternativa de solución aplicar la Inteligencia de Negocios (Business Intelligence) para analizar los datos existentes en el sistema integrado de gestión universitaria y convertirlos en información capaz de dotar del conocimiento necesario para apoyar la toma de decisiones dentro de la universidad a través de un dashboard. El proceso de levantamiento de requerimientos se realizó mediante la aplicación de una entrevista dirigida al Director de Tecnologías de Información de la UTC con el objeto de conocer los principales procesos sustantivos que se llevan a cabo en la institución y la forma en cómo se está realizando el almacenamiento dentro de las bases de datos para generar una herramienta capaz de explotar dichos datos y presentarlos en una interfaz gráfica de ambiente web. Para el desarrollo se ha considerado el marco de trabajo Scrum, la tecnología .net y la librería chart.js que han permitido generar una herramienta compuesta por diferentes gráficas dotadas de filtros e interacciones intuitivas que permiten evidenciar en tiempo real los resultados de la gestión universitaria de la UTC.

Palabras Claves:

Inteligencia de Negocios, Sistemas de Información, Microsoft .Net, Chart.js, Scrum, Tablero de Indicadores Clave.



COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES FACULTY

TOPIC: “DEVELOPMENT OF A DASHBOARD FOR THE VISUALIZATION OF INDICATORS ASSOCIATED WITH THE SUBSTANTIVE PROCESSES OF THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI”.

Authors:

Campoverde Alcivar Ghislaine Elizabeth

Risueño Pullas Edwin Roberto

ABSTRACT

Technological progress has made higher education institutions and companies in general choose to have computer systems capable of managing and storing large amounts of data, however, many organizations do not perform an automated analysis of existing records in their databases, so they do not have efficient information capable of supporting decision making. Specifically, it can be mentioned that the Technical University of Cotopaxi (UTC) presents this type of inconvenience, for this reason, it was proposed as an alternative solution to apply Business Intelligence to analyze the existing data in the integrated system of university management and convert them into information capable of providing the necessary knowledge to support decision making within the university through a dashboard. The requirements gathering process was carried out through the application of an interview with the Director of Information Technologies of UTC in order to know the main substantive processes carried out in the institution and the way in which the storage is being done within the databases to generate a tool capable of exploiting such data and present them in a web environment graphical interface. For the development, the Scrum framework, the .net technology and the chart.js library have been used to generate a tool composed of different graphs with filters and intuitive interactions that allow showing in real time the results of UTC's university management.

Keywords: Business Intelligence, Information Systems, Microsoft .Net, Chart.js, Scrum, Key Indicators Dashboard.



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del trabajo de titulación cuyo título versa: **“DESARROLLO DE UN DASHBOARD PARA LA VISUALIZACIÓN DE INDICADORES ASOCIADOS A LOS PROCESOS SUSTANTIVOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.”** presentado por: **Campoverde Alcívar Ghislaine Elizabeth** y **Risueño Pullas Edwin Roberto**, estudiantes de la Carrera de **Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales** perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas** lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 18 marzo del 2022

Atentamente,



CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502666514

1. INFORMACIÓN GENERAL

TÍTULO DEL PROYECTO:

Desarrollo de un dashboard para la visualización de indicadores asociados a los procesos sustantivos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

FECHA DE INICIO:

Abril 2021

FECHA DE FINALIZACIÓN:

Marzo 2022

LUGAR DE EJECUCIÓN:

Cotopaxi/Latacunga/Av. Simón Rodríguez s/n Barrio el Ejido Sector San Felipe.

UNIDAD ACADÉMICA QUE AUSPICIA:

Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

CARRERA QUE AUSPICIA:

Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN VINCULADO:

Desarrollo de software

EQUIPO DE TRABAJO:

COORDINADOR:

Nombre: Quisaguano Collaguazo Luis René

Nacionalidad: Ecuatoriano

Fecha de Nacimiento: 07-02-1992

Estado Civil: Soltero

Residencia: Machachi

E-mail: luis.quisaguano1@utc.edu.ec

Teléfono: 0998820095

Títulos Obtenidos:

PREGRADO: Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales

POSGRADO: Magíster en Sistemas de Información

ESTUDIANTES:

Nombre: Campoverde Alcivar Ghislaine Elizabeth

Nacionalidad: Ecuatoriana

Fecha de Nacimiento: 14-06-1995

Estado Civil: Casada

Residencia: Quito

Correo: ghislaine.campoverde3602@utc.edu.ec

Teléfono: 0986183825

Nombre: Risueño Pullas Edwin Roberto

Nacionalidad: Ecuatoriano

Fecha de Nacimiento: 22-09-1990

Estado Civil: Casado

Residencia: Quito

Correo: edwin.risueno7644@utc.edu.ec

Celular: 0996844518

ÁREA DEL CONOCIMIENTO:

06 Información y Comunicación (TIC) / 061 Información y Comunicación (TIC) / 0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Línea 6: Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) y Diseño Gráfico.

SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA:

Ciencias Informáticas para la modelación de Sistemas de Información a través del desarrollo de software

2. INTRODUCCIÓN

2.1. EL PROBLEMA

2.1.1. Situación Problemática

La mayor parte de instituciones alrededor del mundo manejan grandes volúmenes de información sin importar la actividad económica, social, educativa, deportiva o cultural que realicen, es por esto que en los últimos años la mayoría han incorporado sistemas de gestión como parte de sus operaciones con la finalidad de almacenar datos importantes asociados a las actividades que realizan diariamente, sin embargo, de acuerdo con [1] los datos deben ser procesados de forma eficiente para de esta manera apoyar la toma de decisiones dentro de cualquier tipo de empresa puesto a que si una organización se limita a solamente almacenar información está perdiendo la posibilidad de monitorear y, por ende, mejorar su rendimiento, como se puede visualizar en el **Anexo C**.

Por otro lado se puede mencionar que las bases de datos de las empresas almacenan una gran cantidad de información que ha sido obtenida con el pasar de los años, es por ello que la visualización de métricas de desempeño resultan una tarea compleja si no se tiene un mecanismo adecuado que facilite el análisis de datos, de igual modo para la administración de estas organizaciones no es fácil tomar decisiones estratégicas, monitorear indicadores de

rendimiento, determinar variaciones y, sobre todo, corregir cualquier situación adversa que pudiera notarse mediante un procesamiento de datos.

En lo que respecta a las Universidades del Ecuador, se puede señalar que la Ley Orgánica de Educación Superior, LOES, en el art. 117, inciso 3, manifiesta que todas las instituciones de educación superior nacionales deben cumplir con las funciones sustantivas de docencia, investigación y vinculación [2], procesos en los cuales día a día interactúan docentes, estudiantes y personal administrativo que generan un volumen incalculable de información que debe ser analizada y es ahí donde las personas responsables deben invertir grandes esfuerzos para alcanzar una adecuada planificación que a su vez apoye la acertada toma de decisiones. Es evidente que realizar un proceso de análisis manual asocia inconvenientes como demora en la generación de métricas, informes o indicadores clave, pérdida de información, agotamiento del personal, pero sobre todo limitaciones en la obtención de conocimiento derivado de los datos disponibles [3].

Debido a lo anteriormente expuesto, se puede mencionar que la Universidad Técnica de Cotopaxi, no cuenta con un sistema que ayude a monitorear toda la información generada, puesto que, se debe revisar innumerables documentos para verificar la situación actual de un tema en específico en relación a sus procesos sustantivos, lo que trae como consecuencia un retraso en la toma de decisiones que fomenten un mejor rigor en el ámbito académico, tal como muestra el árbol de problemas en el **Anexo D**.

2.1.2. Formulación del problema

¿Cómo monitorear los procesos sustantivos en el Sistema Integrado de Gestión de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

2.2. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

2.2.1 Objeto de estudio:

Procesos sustantivos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.2.2 Campo de acción:

3304 Tecnologías de los ordenadores / 330499 Otras (Desarrollo de software) / Desarrollo de un dashboard visualización de datos de indicadores.

2.3. BENEFICIARIOS

A través de una entrevista directa dirigida al director de tecnologías, quien es la persona dentro de la Universidad que tiene una visión general de todos los procesos sustantivos que se manejan, se pudieron establecer, de una forma clara, los beneficiarios del proyecto, los cuales se muestran en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Beneficiarios del proyecto.

Beneficiarios directos	Beneficiarios indirectos
1 Rector 1 Vicerrectora académica y de investigación 21 Directores de carrera 4 Decanos 4 Vicedecanos 31 personas	11078 Estudiantes 11078 personas

2.4. JUSTIFICACIÓN

Los avances tecnológicos de hoy en día, ofrecen grandes beneficios mediante los sistemas informáticos en las instituciones educativas, lo cual permite solventar las necesidades en cuanto a la efectividad y eficiencia del manejo de datos para alcanzar objetivos estratégicos durante cada una de las actividades planificadas dentro de la organización. Debido a lo mencionado anteriormente, los procesos sustantivos de la Universidad Técnica de Cotopaxi son importantes para la toma de decisiones, por ese motivo, Business Intelligence (BI) es fundamental para determinar los indicadores clave para monitorear la información dentro del sector universitario con la ayuda de las bases de datos que posee la institución.

Considerando que en la Universidad Técnica de Cotopaxi dispone de un sistema de gestión integrado en el cual se almacena información asociada principalmente a los procesos de docencia, los investigadores han desarrollado la presente propuesta tecnológica orientada

principalmente a explotar los datos asociados a esta función sustantiva. Con ello se contribuye en la toma de decisiones de áreas fundamentales de la institución como son el rectorado, vicerrectorado, decanatos, vicedecanatos y direcciones de carreras lo cual ha sido validado mediante el método de criterio de expertos.

Cabe mencionar que la implementación de indicadores asociados a la vinculación al momento no es viable técnicamente, debido a que la Dirección de Tecnologías de la UTC se encuentra en la fase de desarrollo de un módulo capaz de recolectar datos asociados a dichos procesos, lo cual será incorporado al sistema de gestión integrado en el futuro. Así mismo, para la función sustantiva de investigación se cuenta con una plataforma específica conocida como Ecuciencia, donde se generan métricas de interés que no serán duplicadas como parte de este proyecto de titulación.

Por otro lado, lo más habitual para el análisis de datos son los Dashboards, los cuales entregan información en un tablero para facilitar la toma de decisiones basada en resultados, teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos finales que están alineados al plan estratégico que se va a medir en cada una de las actividades que se tomarán en cuenta dentro de la visualización de gráficas. Por ende, y de acuerdo a lo estipulado en el párrafo anterior, este proyecto proporciona a los interesados por medio de indicadores una adecuada visualización de información acerca de los procesos sustantivos para observar la situación dentro de la Institución y, así, tomar las decisiones más acertadas en cada periodo académico.

Tomando en cuenta los procedimientos que se agilizarán al desarrollar la aplicación web, es necesario mencionar que existe una gran cantidad de beneficiarios dentro de la comunidad universitaria, los cuales podrán visualizar los procesos sustantivos académicos de una manera fácil y rápida a través de la plataforma o dashboard estadístico. Además, durante su desarrollo, el proyecto se elabora mediante el uso de herramientas ágiles e instrumentos de investigación como la entrevista y revisiones bibliográficas para obtener información, procesarla e interpretarla de manera lógica, lo cual garantiza tener un resultado óptimo y cumplir con los objetivos propuestos estipulados a lo largo del análisis del proyecto.

Por otro lado, las herramientas de desarrollo con las que se cuenta actualmente son de gran utilidad para realizar este tipo de proyectos, debido a que, gracias al avance tecnológico se han desarrollado Frameworks muy avanzados como ASP.Net y Bootstrap, que facilitan la creación

de softwares muy complejos y de interés para los usuarios consumidores. Una vez realizado un análisis económico a los costos del proyecto, se ha podido establecer que el valor obtenido es viable para los investigadores, por lo tanto, se opta por realizar la investigación. Para tener un detalle más claro sobre lo anteriormente mencionado, el **Anexo H** presenta el presupuesto requerido para el proyecto.

2.5. HIPÓTESIS

El desarrollo de un dashboard con herramientas ágiles puede ayudar a monitorear indicadores clave de rendimiento asociados a los procesos sustantivos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.6. OBJETIVOS

2.6.1. Objetivo General

Desarrollar un dashboard como parte del Sistema Integrado de Gestión Universitaria mediante la utilización de herramientas ágiles para visualizar datos asociados a los procesos sustantivos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.6.2. Objetivos Específicos

- Investigar la visualización de datos a través de dashboards asociados a procesos, mediante fuentes bibliográficas certificadas científicamente que sirva de base teórica para la investigación.
- Determinar las necesidades de visualización asociadas a los procesos sustantivos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, mediante técnicas e instrumentos de investigación que permitan conocer los requerimientos óptimos para el desarrollo.
- Utilizar herramientas ágiles para la implementación de un Dashboard que permita la mejora en el reporte de información de indicadores que apoyen la toma de decisiones.

2.7. SISTEMA DE TAREAS

Tabla 2: Planificación de las actividades.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	RESULTADO DE LAS ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN (TÉCNICAS E INSTRUMENTOS)
Investigar la visualización de datos a través de dashboards asociados a procesos, mediante fuentes bibliográficas certificadas científicamente que sirva de base teórica para la investigación.	<ul style="list-style-type: none"> - Recopilar información bibliográfica necesaria - Comparar conceptos de varios Autores 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión bibliográfica y documental 	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación bibliográfica - Fichas bibliográficas
Determinar las necesidades de visualización asociadas a los procesos sustantivos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, mediante técnicas e instrumentos de investigación que permitan conocer los requerimientos óptimos para el desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar cuestionario para levantar la información - Seleccionar persona a entrevistar - Ejecutar la entrevista 	<ul style="list-style-type: none"> - Especificación de los requerimientos de software 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario de la entrevista - Entrevista
Utilizar herramientas ágiles para la implementación de un Dashboard que permita la mejora en el reporte de información de indicadores que apoyen la toma de decisiones.	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis - Diseño - Implementación - Pruebas 	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de especificación de requerimientos de software - Sistema en producción - Plan de pruebas 	<ul style="list-style-type: none"> - Historias de usuario - Mockups de la interfaz de usuario

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 Procesos

3.1.1 Definición

Los procesos se definen como un conjunto de actividades interrelacionadas que interactúan y transforman los insumos en resultados. Además, estos están formados por entradas, salidas, recursos y controles [5].

Esto quiere decir que, son un conjunto de actividades interactivas interconectadas que transforman los insumos en resultados.

3.2 Procesos Sustantivos

3.2.1 Definición

Los procesos sustantivos son aquellos destinados a la realización de actividades que permitan la implementación efectiva de la misión, los objetivos estratégicos y las políticas de la organización [5].

Por consiguiente, estos tipos de procesos existen esencialmente para la realización de actividades que permitan la implementación efectiva de todos los objetivos y políticas establecidas por la institución.

De acuerdo a lo establecido por la Ley Orgánica de Educación Superior, LOES, en el art. 117, inciso 3, los procesos sustantivos son: docencia, investigación y vinculación con la sociedad [2]. Sin embargo, este proyecto se centra, solamente en el apartado de docencia.

3.3 Metodologías Ágiles

Existen algunas metodologías ágiles para el desarrollo de software, por lo tanto, se ha visto oportuno realizar una comparación entre las más utilizadas, resaltando así sus ventajas y desventajas con la finalidad de establecer la que más se adapta al proyecto propuesto.

Tabla 3: Metodologías Ágiles [6].

METODOLOGÍAS ÁGILES	VENTAJAS	DESVENTAJAS
XP	<ul style="list-style-type: none"> - Genera confianza en los desarrolladores. - Fomento de la programación organizada. - Se enfoca en la eficiencia de sus procesos. - Facilita la aplicación de cambios. - Se adapta fácilmente a las nuevas tecnologías. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los errores no se pueden predecir antes del desarrollo. - Precios elevados. - Su uso suele ser tan complejo como una metodología tradicional.
SCRUM	<ul style="list-style-type: none"> - Los clientes participan directamente en el proceso de desarrollo del proyecto. - Los procesos mejoran al dividir las tareas complejas en partes pequeñas y simples. - Estabilidad ante cambios inesperados. - Gestión sistemática de riesgos. - Generación de entregables. - Aplicable a cualquier tamaño de proyectos. - Avances del proyecto de manera continua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los procesos son dependientes del gestor de proyecto. - Puede generar incomodidad en la adaptación de los integrantes.
KANBAN	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidad con los tiempos de entrega. - Posee procesos enfocados a la calidad del producto. - Optimización en la gestión de tareas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos elevados en la aplicación de proyectos grandes. - Mantiene una limitación en el número de tareas que puede realizar. - No es escalable a proyectos grandes.

3.4 Técnicas, instrumentos y métodos

3.4.1 Entrevista

La entrevista consiste en un diálogo entre el entrevistador y el entrevistado, con el objetivo de recabar datos en una investigación. Esta técnica es utilizada en este proyecto para conocer a profundidad las necesidades del usuario. Además, con la entrevista se pueden aclarar dudas presentes durante el proceso, asegurado respuestas más útiles [7].

3.4.2 Cuestionario de la entrevista

Conociendo que la técnica aplicada es la entrevista, el instrumento utilizado es el cuestionario, el cual está formado por preguntas abiertas y cerradas que permiten recabar información sobre el tema propuesto [7].

3.4.3 Hipotético-Deductivo

El método hipotético-deductivo consiste en la creación de hipótesis a partir de dos premisas generales para someterla a la contrastación empírica. Además, tiene la finalidad de comprender los fenómenos y explicar sus causas. Es decir, se elabora una hipótesis que explicaría un suceso, para luego probarlo en un experimento y, así, obtener una conclusión que enfrenta los hechos para confirmar o descartar. Por tanto, este método busca soluciones a los problemas planteados [8].

3.4.4 Tipos de investigación

3.4.4.1 Investigación aplicada

La investigación aplicada o tecnológica parte de formulación de hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida de producción de la sociedad. Además, este tipo de investigación busca mejorar el funcionamiento de los sistemas existentes de acuerdo a los avances tecnológicos [9].

3.4.4.2 Investigación bibliográfica

La investigación bibliográfica es el estudio sistemático y completo de la literatura publicada sobre un tema en particular. Además, es un paso fundamental en el desarrollo del trabajo científico y de investigación, esto incluye realizar referencia a diversas fuentes de información y recuperar documentos en diferentes formatos [10].

3.4.4.3 Investigación de campo

La investigación de campo se basa en la información obtenida de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones en el terreno o laboratorio donde ocurre el fenómeno [11].

3.5 Visualización de datos

3.5.1 Definición

La visualización de datos es un área responsable de definir las mejores formas de graficar datos de forma con herramientas que hacen que los datos sean siempre utilizables y accesibles [12].

Por consiguiente, en la visualización de los datos de la Institución, se busca tomar la mejor decisión en cada situación que se presente.

3.6 Automatización

3.6.1 Definición

La automatización es un concepto que suele utilizarse en el ámbito de la industria con referencia a la tecnología que utiliza sistemas de control para administrar máquinas y procesos, reduciendo la necesidad de intervención humana o para la ejecución de operaciones repetitivas o complejas, pero también donde se requiere simplemente una mayor comodidad [13].

En consecuencia, se puede definir como un fenómeno que tiene carácter tecnológico, económico, organizativo y de naturaleza, dado que, su objetivo principal es gestionar y evolucionar complejos sistemas técnico-organizativos que llevan a cabo la producción de productos y/o servicios en tiempos reducidos, obteniendo de esa manera, mayores ingresos.

3.6.2 Historia

La automatización tiene sus raíces en tiempos prehistóricos, pues, con la aparición de máquinas simples, redujeron la cantidad de fuerza humana y animal, para aprovechar las energías renovables como la hidráulica o eólica.

A lo largo de los siglos, los humanos han construido máquinas que imitan partes del cuerpo humano [13], mencionando así, a los antiguos egipcios, los cuales acoplaban armas mecánicas a las estatuas de sus dioses. No obstante, los griegos fueron participes de la construcción de estatuas que funcionaban por medio de sistemas hidráulicos, cautivando a los adoradores del templo.

Debido a la necesidad de la automatización de procesos complejos en Europa, durante los siglos XVII y XVIII se realizaron muñecos muy hábiles para representar ciertas características de los robots, de tal modo, que se puedan reducir los plazos de entrega y mejorar la calidad de los productos, sin embargo, no fue hasta principios del siglo XX cuando se empezó a implementar mejores artefactos valiéndose de elementos mecánicos y electromecánicos.

Posteriormente, comenzó una carrera para mejorar la automatización en todo el mundo, puesto que, se agregó lo último en tecnologías modernas, dando lugar a la aparición de aplicaciones domésticas, quirúrgicas, exploratorias, sociales, de monitoreo, entre otras [13].

En definitiva, la automatización surge con el principal objetivo de reemplazar al hombre en tareas repetitivas o nocivas, con herramientas capaces de trabajar en modo autónomo o con mínimas intervenciones por parte del ser humano.

3.6.3 Objetivos

Los principales objetivos de la automatización de los procesos son los siguientes [14]:

- Mejorar la productividad empresarial, disminuyendo costes de producción y mejorando la calidad de la misma.
- Mejorar las condiciones de trabajo laborales, eliminando el trabajo duro y aumentando la seguridad.
- Realizar actividades que no pueden ser controladas de forma mental o manual.
- Mejorar la disponibilidad del producto para poder entregar la cantidad correcta en el momento adecuado.
- Simplificar el mantenimiento para que los empleados no necesiten muchos conocimientos para trabajar en el proceso de producción.
- Integrar la gestión y producción.

3.7 Inteligencia de negocios

3.7.1 Definición

La inteligencia de negocios es un proceso interactivo para explorar y analizar información guardada en un almacén de datos para descubrir tendencias o patrones a través de los cuales se pueden generar ideas y conclusiones [15]. Por lo tanto, la inteligencia de negocios es

fundamental para tomar buenas decisiones respondiendo a los cambios rápidos y sustanciales que se producen en la empresa.

3.7.2 Ventajas

Como se mencionó anteriormente, la inteligencia de negocios ayuda obtener parámetros en tiempos reducidos aplicando indicadores para cada variable que se desea conocer [16]. Por tal razón, se pueden mencionar algunas de sus ventajas:

- Explorar datos de múltiples bases de datos o fuentes en la nube, lo que permite comparar datos correlacionados y tomar decisiones más prácticas.
- Tener acceso a los datos solicitados desde cualquier lugar donde se encuentre con acceso a Internet.
- Ahorrar tiempo en la búsqueda de información específica.

3.8 Dashboard

3.8.1 Definición

Un dashboard o tablero de control es una herramienta fundamental de representación visual de la información más importante, que tiene como objetivo monitorear el comportamiento de una organización mediante indicadores clave de rendimiento (KPI) [17].

En tal sentido, se puede decir que los dashboards son herramientas cognitivas que mejoran el control de grandes cantidades de datos, además, ayudan a las personas a identificar visualmente tendencias y anomalías, reflexionar sobre lo que ven y, así, tomar decisiones efectivas.

3.9 Sistema Informático

3.9.1 Definición

Un sistema informático es un sistema informativo realizado con las tecnologías informáticas, es decir, es conjunto de elementos que permiten la recolección, almacenamiento, procesamiento de información dentro de una base de datos [18].

Entonces, se puede decir, que un sistema informático, hace posible manipular automáticamente la información, una vez que viene transformada en datos, es decir, en un software o programa informático.

3.9.2 Línea de tiempo

3.9.2.1 Primera generación Sistemas informáticos

Se construyeron sistemas informáticos de primera generación para automatizar los procesos operativos. Los problemas operacionales son los más sencillos de automatizar porque son repetitivos, caracterizados por un algoritmo o procedimiento de pasos ejecutivos [19].

Por consiguiente, la repetitividad de los procesos operativos los hace fácilmente automatizables. Lo mismo ocurrió, también, con la mecanización del trabajo manual en las fábricas de principios del siglo XIX.

Además, los primeros sistemas informáticos fueron principalmente sistemas informáticos sectoriales (aplicaciones y programas), los cuales respondían a las necesidades internas individuales de un sector empresarial.

3.9.2.2 Segunda generación Sistemas informáticos

Una vez que se desmaterializó la base de datos operativa, el siguiente paso fue la automatización de los procesos de gestión que utilizan datos operativos. Luego, en una segunda fase, los sistemas informáticos de segunda generación también se extendieron a los problemas de gestión [19].

Además, los últimos en automatizarse son los problemas de toma de decisiones, porque, también, se basan en procesos no complejos, ni repetitivos, por ejemplo, experiencia, intuición, etc.

3.9.2.3 Tercera generación Sistema informático

Esta última fase de desarrollo está siendo estudiada por la inteligencia artificial, la cual es impulsada por avances en realidad ampliada, reconocimiento de voz y de emociones, algoritmos configuradores de máquinas y plataformas digitales, aprendizaje mejorado, gestión de datos masivos, entre otros [20].

3.9.3 Componentes

Un sistema informático está compuesto por la parte hardware, software y el usuario:

- **Componente físico:** el cual está compuesto por todos los aparatos electrónicos y mecánicos que realizan los cálculos aritméticos y manejan la información [18].

- **Componente lógico:** Estas son aplicaciones y los datos con los que los componentes físicos del sistema funcionan [18].
- **Componente humano:** Está formado por los usuarios que trabajan con el dispositivo y por las personas que desarrollan las aplicaciones.

3.9.4 Herramientas de prototipado

Para elegir una herramienta de prototipado que ayude al diseño de interfaces, es fundamental conocer las mejores opciones que faciliten la experiencia de usuario, por tal razón, se presentan algunas ventajas y desventajas que permite determinar la que más se adapta al proyecto propuesto, según el criterio de los investigadores.

Tabla 4: Herramientas de prototipado [21], [22].

HERRAMIENTAS DE PROTOTIPADO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Balsamiq	<ul style="list-style-type: none"> - Mejor UI/UX. - Mejor valor por el precio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pocas herramientas disponibles para diseño. - No posee muchas opciones para importar y exportar. - Solución probada para empresas establecidas y profesionales con experiencia.
Figma	<ul style="list-style-type: none"> - Mejores herramientas de diseño. - Fácil compatibilidad de importación y exportación. - Mejor valor por el precio. - Aplicación perfecta para empresas emergentes y principiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - No posee muchas funciones de UI y UX.

3.9.5 Herramientas que permiten su desarrollo

3.9.5.1 ASP.Net

ASP.Net es un marco web gratuito para crear hermosos sitios web y aplicaciones web utilizando HTML, CSS y JavaScript. Asimismo, puede crear API web y utilizar tecnologías en tiempo real como Web Sockets [23].

Las páginas ASP.Net se agrupan en clases y se pueden depurar utilizando herramientas de depuración disponibles para las aplicaciones de escritorio. Además, este Framework es la formulación de muchos lenguajes compilados como Visual Basic, C#, C++, etc.

3.9.5.2 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación o scripting del lado del cliente que permite realizar funciones complejas en páginas web, como actualizaciones de contenido oportunas, mapas interactivos, animaciones 2D y 3D, reproductor de video, etc [24].

Entonces, decir que JavaScript es un lenguaje del lado del cliente, significa que sus scripts serán válidos dentro de páginas web individuales, y no de una página a otra, es decir, que es posible pasar una pequeña cantidad de datos de una página a otra.

Además, decir que es un lenguaje de secuencia de comandos, significa que la sintaxis de JavaScript se puede escribir directamente en la página HTML, sin la necesidad de producir ningún archivo compilado.

3.9.5.3 JQuery

JQuery es una biblioteca de JavaScript rápida, pequeña con varias funciones. La herramienta hace que acciones como navegar y manipular documentos HTML, manejo de eventos, creación de animaciones y Ajax sean mucho más simples con una API fácil de usar que funciona en múltiples navegadores [25].

Es decir, este marco permite a los diseñadores desarrollar fácilmente páginas web con funciones interactivas, con el objetivo de gestionar mejor los aspectos gráficos y estructurales como la posición de los elementos, el efecto de clic en las imágenes, manteniendo la compatibilidad entre navegadores.

3.9.5.4 CSS

CSS es el lenguaje de diseño que se utiliza para la presentación de documentos HTML o XML. También define cómo debe ser renderizado el elemento estructurado en la pantalla [26].

Es decir, es un lenguaje que se utiliza para definir el formato y el estilo visual de los documentos HTML, XHTML O XML, además es fácil de aprender, comprender y proporciona un control total sobre la presentación de la página web.

3.9.5.5 Bootstrap

Bootstrap es un Framework que facilita y estandariza el desarrollo de sitios web, el cual ha sido implementado para que la página web se adapte tanto a las pantallas de equipos de escritorio como a móviles y tablets [27].

Este Framework ha sido desarrollado y mantenido por la empresa Twitter, además puede ser rápidamente aprendida por desarrolladores que no son expertos en el mundo del diseño web.

Entonces, Bootstrap es un marco front-end gratuito para el desarrollo web más simple y rápida, es decir, está compuesto por una serie de plantillas HTML y CSS que definen: tipografía, formularios, botones, tablas, barra de navegación, ventana emergente, carruseles de imágenes, etc.

3.9.5.6 Comparativa entre librerías para la generación de gráficos estadísticos

El uso de librerías es muy común durante el desarrollo de software, por ende, en esta ocasión se ha visto oportuno la comparativa de algunas librerías que facilitan la generación de gráficos estadísticos.

Tabla 5: Comparativa entre librerías [28], [29], [30].

LIBRERÍAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
HighCharts	<ul style="list-style-type: none"> - Permite la creación de gráficos para dispositivos móviles. - Animación en las gráficas para un mejor entendimiento. - Permite descargar imágenes en diferentes formatos. - Soporte en línea y asesoramiento sobre implementación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Versión gratuita por 1 año. - Se necesita una licencia para acceder al soporte y a las nuevas versiones.
Chart.js	<ul style="list-style-type: none"> - Open-source. - Ligero y rápido. - Gráficos responsive. - Documentación clara. - Animación en las gráficas. - Los números de las gráficas se pueden formatear de acuerdo a la localización. - Compatible con navegadores modernos. - Posee complementos para personalizar el comportamiento predeterminado de un gráfico. - Mejoras continuas por parte de los desarrolladores. 	<ul style="list-style-type: none"> - No compatible con Internet Explorer 11. - La documentación no muestra muchos ejemplos.
PowerBI	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de informes memorables mediante sus KPI (Indicadores de calidad). - Permite compartir los informes, mediante aplicaciones populares, como: Microsoft Office, Teams. - Versión de escritorio, móvil y para la web. - Entrega soporte técnico y documentación. 	<ul style="list-style-type: none"> - No gratuito, para utilizarlo se necesita una licencia. - La información confidencial de la empresa es compartida con Microsoft para que genere las gráficas.

3.9.6 Servicios Web

Un servicio web, es aquel que permite la comunicación entre varias aplicaciones sin importar el lenguaje o la plataforma en la que se desarrollen, lo cual facilita el envío y recepción de mensajes a través del protocolo HyperText Transfer Protocol (HTTP) [31]. Por consiguiente, es una forma fácil de acceder a los datos de una aplicación desarrollada en otro entorno, puesto que, no se necesita realizar nuevamente la programación al back-end para gestionar la base de datos durante el desarrollo de un nuevo software que requiera la misma información. En el **Anexo E**, se puede identificar el funcionamiento que se ha empleado en la aplicación web para el envío y recepción de datos mediante el protocolo HTTP con una respuesta JSON.

3.9.7 Gestor de Base de Datos

3.9.7.1 Definición

Un gestor de base de datos es el conjunto de programas que permiten a los usuarios crear, gestionar y administrar una base de datos. Este conjunto de datos se denomina Base de datos [32].

En general, un gestor de base de datos es un tipo de software que define el modelo de un sistema de base de datos y, por tanto, es el componente decisivo para construir y utilizar una base de datos. Solo cuando se haya instalado y configurado el sistema de administración de bases de datos respectivo, los usuarios podrán ingresar y leer las bases de datos deseadas.

3.9.7.2 Línea de tiempo

a. Años 60 - 70

Aparecen los sistemas de ficheros y sistemas centralizados, es decir, se utilizaba un ordenador potente y terminales deficientes para acceder a los archivos [32].

b. Años 80

Aparecen las bases de datos relacionales, las cuales son conocidas por los usuarios como un conjunto de tablas que se pueden relacionar entre ellas, como, por ejemplo, Access, MySQL, SQL Server, Oracle, etc [32].

c. Años 90

Aparecen las bases de datos distribuidas, es decir, un sistema formado por un conjunto de páginas web, interconectadas por un determinado tipo de conexión [32], donde:

1. Cada sitio web es un sistema de base de datos en sí mismo.
2. Los sitios web acordaron trabajar juntos para que cada usuario de cada sitio pudiera acceder a los datos desde cualquier lugar la red como si todos los datos estuvieran almacenados en el propio sitio del usuario.

d. Actualidad

En la actualidad se utilizan bases de datos accedidas a través de Internet, base de datos multimedia, Data Warehouse, Data Mining. Además, las tres grandes empresas que dominan el mercado son IBM, Microsoft y Oracle [32].

3.9.7.3 Herramientas que permiten su desarrollo

a. SQL Server

SQL Server es un sistema de administración de base de datos relacional fabricado por Microsoft. Su lenguaje de consulta principal es Transact-SQL, implementación del estándar ANSI/ISO, Structured Query Language (SQL) utilizado tanto por Microsoft como por Sybase [33].

Es decir, es un potente gestor de base de datos para el almacenamiento, gestión, análisis y seguridad de la información que utiliza un lenguaje SQL para la construcción de consultas que hacen posible leer, modificar y borrar los datos presentes en la base de datos.

3.9.8 Entorno de desarrollo

3.9.8.1 Visual Studio 2015

Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado que ayuda a diseñar, desarrollar, depurar e implementar con rapidez soluciones basadas en el Framework .NET, asimismo se puede acceder a un conjunto común de herramientas, diseñadores y editores desde cualquiera de los lenguajes de programación de Visual Studio [34].

Es decir, es un editor de código para el desarrollo de aplicaciones para tablet, smartphone y computadoras, así como sitios web y servicios web. Además, se puede utilizar varios lenguajes de programación como C#, Visual Basic, C++, Python, Node.js, HTML y Java.

3.9.9 Herramientas de despliegue para el sistema y protocolos de seguridad

3.9.9.1 Herramientas de despliegue

Las herramientas de despliegue son una pieza clave después del desarrollo de software, puesto que, de ellas dependen la implementación del sistema propuesto.

Tabla 6: Herramientas de despliegue [35], [36].

HERRAMIENTAS DE DESPLIEGUE	VENTAJAS	DESVENTAJAS
IIS	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene el apoyo de Microsoft. - Puede tener acceso al marco .NET junto con los scripts ASPX. - Se puede integrar fácilmente con otros servicios de Microsoft como ASP, MS SQL, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - No es gratuito. - No están personalizable como los servidores web de código abierto.
Nginx	<ul style="list-style-type: none"> - Servidor de código abierto. - Servidor web de alta velocidad que se puede utilizar como servidor proxy inverso. - Se puede utilizar en situaciones donde surja la necesidad de manejar tráfico web masivo. - Puede ocuparse de una gran cantidad de usuarios simultáneos con recursos mínimos de manera eficiente. - Compatible con la mayoría de los proveedores de sistemas operativos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene menos soporte de la comunidad de desarrolladores y la documentación.

3.9.9.2 Protocolos de seguridad

Dentro de un sistema desarrollado para la web, existen muchos protocolos que intervienen para su buen funcionamiento, sin embargo, en esta ocasión se ha enfocado en la seguridad, estableciendo un cuadro comparativo que ayude a determinar cuál es el más apropiado para proteger la información confidencial de los usuarios.

Tabla 7: Protocolo de seguridad [37].

PROTOCOLOS DE SEGURIDAD	VENTAJAS	DESVENTAJAS
HTTP	<ul style="list-style-type: none"> - Las páginas HTTP se almacenan en la memoria caché, por lo que, se puede acceder a ellas rápidamente. - No necesita ningún soporte de tiempo de ejecución. - No orientado a la conexión, por lo que no hay sobrecarga de red. 	<ul style="list-style-type: none"> - No hay privacidad en vista de que cualquiera puede ver el contenido. - La integridad de los datos es un gran problema, en vista de que alguien puede alterar el contenido. - No utiliza métodos de cifrado.
HTTPS	<ul style="list-style-type: none"> - Permite a los usuarios realizar transacciones de comercio electrónico seguras, como la banca en línea. - La tecnología SSL protege a los usuarios y genera confianza. - Una autoridad independiente verifica la identidad del propietario del certificado. - Se utiliza para la autenticación de usuarios y servidores para garantizar que los datos se envíen al cliente y al servidor correcto. 	<ul style="list-style-type: none"> - No permite robar información confidencial de las páginas almacenadas en caché en el navegador. - Los datos SSL solo se pueden cifrar durante la transmisión en la red. No puede borrar el texto de la memoria del navegador. - Puede aumentar la sobrecarga computacional, así como la sobrecarga de la red de la organización.

3.9.10 Metodologías de testing

Existen diferentes metodologías para el desarrollo de software, una de ellas es la de testing, la cual ayuda a verificar el buen funcionamiento del software, por tal motivo, la tabla comparativa presentada a continuación entrega propósitos y especificaciones que permiten determinar la opción más viable al momento de realizar las pruebas al sistema.

Tabla 8: Metodologías de testing [38], [39], [40].

TESTING	PROPÓSITO	ESPECIFICACIONES
<p align="center">IEEE 1012 (VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE SOFTWARE Y HARDWARE)</p>	<p>Establece, define e identifica un marco común de los procesos, actividades y tareas de la verificación y validación del sistema (Hardware y Software).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación y validación en cada requerimiento. - Determina la calidad del producto de acuerdo a los requisitos. - Cuatro niveles de integridad para describir la importancia del software de acuerdo a la complejidad, criticidad, riesgo, seguridad y protección.
<p align="center">SQAP (ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE SOFTWARE)</p>	<p>Establece cada elemento del software durante el ciclo de vida del mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evalúa los procesos, planes y estándares utilizados en el proyecto. - Determina el cumplimiento del plan de desarrollo del proyecto. - Ayuda a mejorar los procesos y productos entregados. - Las revisiones deberán ser realizadas por expertos para garantizar el un producto de calidad.
<p align="center">IEEE 730 (ESTÁNDAR PARA ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE SOFTWARE)</p>	<p>Identifica los estándares y requerimientos de calidad para demostrar el cumplimiento del software.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Genera planes de aseguramiento de acuerdo a los requisitos aceptados. - Incluye demostraciones, inspecciones, análisis y pruebas.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Tipos de Investigación

Los métodos o técnicas utilizados en la presente investigación permiten obtener la información necesaria para el desarrollo del proyecto, por lo tanto, se ha tomado en consideración a la investigación aplicada, de campo y bibliográfica en vista de que ha facilitado el proceso de análisis.

4.1.1 Investigación Aplicada

Debido a la caracterización que impone la investigación aplicada, ha resultado de utilidad para los investigadores utilizar el conocimiento técnico que poseen para resolver el problema planteado de forma eficiente, en vista de que esta busca mejorar los procesos sustantivos manejados en la Universidad Técnica de Cotopaxi a través del desarrollo de un Dashboard de indicadores clave.

4.1.2 Investigación de Campo

La investigación de campo tiene un impacto fundamental para el proyecto, en vista de que mediante la entrevista planteada al Director de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se ha conseguido la información necesaria para establecer los requerimientos de software que permitan proponer una solución al problema mediante el uso de un Dashboard a través de Inteligencia de Negocios.

4.1.3 Investigación Bibliográfica

La utilidad que brinda la investigación bibliográfica en el proyecto es considerable, pues de ella se extrae la información necesaria para que la investigación tenga relevancia científica sobre el tema planteado, mencionando además que se obtiene de fuentes confiables, antecedentes investigativos de los cuales se ha podido obtener ideas importantes considerarlas dentro del desarrollo del proyecto.

4.2. Métodos de Investigación

4.2.1 Método Hipotético Deductivo

Se ha tomado en consideración al método hipotético deductivo, en vista de que el proyecto parte de una hipótesis que se evalúa mediante la práctica durante el desarrollo del sistema, lo cual

permite generar una conclusión que ayuda a confirmar o descartar si existe o no solución al problema planteado.

4.3. Técnicas de Investigación

4.3.1 Entrevista

La entrevista es realizada al Director del Departamento de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), con la finalidad de conocer sobre los procesos sustantivos que maneja la Universidad Técnica de Cotopaxi, y más aún, verificar si la gestión que llevan sus datos actualmente genera conocimiento para quienes lo visualizan diariamente.

Por otro lado, la entrevista realizada a un experto en el área académica permite analizar de manera objetiva varios puntos de vista para ratificar que los elementos planteados en la primera entrevista se han desarrollado de manera satisfactoria.

4.4. Instrumentos de Investigación

4.4.1 Diseño del formulario de la entrevista

Dentro del proceso investigativo se ha tomado en cuenta a la entrevista semiestructurada debido a que se ha utilizado como guía una plantilla que permite al investigador mantener una conversación definida, es por ello, que se han planteado nueve preguntas encaminadas a la recolección de datos sobre el problema planteado. El formulario se puede evidenciar en el **Anexo F**.

Para realizar la segunda entrevista donde interviene un experto en el área académica se ha utilizado una lista de cotejo con diez preguntas, donde se especifica varios puntos importantes que se han manejado dentro del proyecto. El listado de preguntas se lo puede visualizar en el formato expuesto en el **Anexo G**.

4.5. Población y Muestra

Debido a que la población del proyecto es de 31 personas, los investigadores consideran que no es necesario calcular una muestra, por tal razón, optan por trabajar con la totalidad de la población.

4.6 Herramientas de Desarrollo

4.6.1 Fase de Análisis

4.6.1.1 Jira

Para el análisis de requerimientos se considera oportuno trabajar con Jira en vista de que es una forma automatizada de mantener un mejor control sobre cada una de los Sprints, Product Backlog y tareas que son realizadas durante el desarrollo del sistema.



Figura 1: Logo Jira [41].

4.6.2 Fase de Diseño

4.6.2.1 Figma

Debido a la facilidad que entrega figma al momento de diseñar una interfaz de usuario, se ha tomado en cuenta esta herramienta en vista de que permite la colaboración de varios participantes haciendo que las ideas se plasmen dentro del diseño. Asimismo, ofrece la facilidad de interacción con el usuario gracias a que permite generar eventos que se desencadenan al realizar un clic en el lugar donde se desea aplicar la funcionalidad.



Figura 2: Logo Figma [42].

La gama de colores utilizados se ha extraído de la página existente dentro de la Universidad en vista de que, los diseños realizados pertenecen a los nuevos módulos que son implementados en la aplicación principal de gestión universitaria.

4.6.3 Fase de Desarrollo

4.6.3.1 Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación contemplados para el desarrollo del sistema Dashboard están impuestos directamente en el sistema académico que está en funcionamiento en la Universidad, describiendo, así, como principal a C Sharp (C#) que trabaja con el entorno

para aplicaciones web ASP.NET y soporta los diferentes paradigmas de programación existentes, lo cual hace que este lenguaje sea muy flexible al momento de desarrollar en un entorno back-end, tomando en cuenta que, este, a su vez, es la parte lógica del sistema. Asimismo, el uso de JavaScript mejora la experiencia del usuario brindando páginas web más dinámicas y vistosas. Aun cuando, este lenguaje no necesita instalación, ofrece tecnologías independientes como JQuery y Ajax que permiten la manipulación e intercambio de información de manera asíncrona obteniendo una navegación ágil, rápida y dinámica entre el servidor y el cliente.

4.6.3.2 Motor de Base de Datos

Debido a que el proyecto está desarrollado netamente en un entorno Microsoft, el mejor motor de Base de Datos para utilizar es SQL Server, en vista que facilita la compatibilidad con la programación utilizada ofreciendo una conexión idónea. Por otro lado, ofrece una optimización en el tiempo de respuesta sobre las peticiones de los clientes, lo cual aumenta la eficiencia al momento de acceder a ella desde diferentes instancias. No obstante, es importante mencionar que el proceso de consultas de datos se lleva a cabo mediante un usuario y contraseña que facilita el ingreso al motor de Base de Datos, que ha sido proporcionado y aprobado por el Director del Departamento de Tecnologías de Información (TIC), acotando además, que solo se obtuvo un acceso en modo lectura para un número limitado de tablas y procedimientos almacenados, los cuales han servido para extraer la información necesaria para cumplir los objetivos del proyecto.



Figura 3: Logo SQL Server [43].

4.6.3.3 Framework de Generación de Reportes

a. Chart js

Gracias a la cantidad de funcionalidades y gráficos que ofrece Chart js al momento de la generación de reportes estadísticos, es la mejor opción escogida, en vista de que al estar escrito en lenguaje JavaScript permite la facilidad de integrar al proyecto los componentes necesarios para personalizar las gráficas, solamente, agregando la librería correspondiente.

Por otro lado, es importante señalar que no tiene costo, pues es un proyecto Open Source y compatible con la mayoría de navegadores webs modernos ofreciendo así todos los beneficios para el desarrollo del sistema.



Figura 4: Logo Chart js [44].

4.6.3.4 Entorno de Desarrollo

a. Visual Studio

La compatibilidad con el Framework .NET, ha sido un punto clave para escoger Visual Studio como el entorno de desarrollo más apropiado para escribir el código fuente, pues cuenta con varias herramientas que facilitan el diseño, desarrollo y depuración del lenguaje C#, así también, la escritura del lenguaje JavaScript, los cuales han sido utilizados para la implementación del proyecto.



Figura 5: Logo Visual Studio [45].

4.6.4 Metodologías de Desarrollo

4.6.4.1 Scrum

La importancia de utilizar Scrum para el proyecto se debe específicamente a la planificación que llevan sus integrantes en cada uno de los Sprints, tomando en cuenta que divide las tareas grandes y complejas en partes pequeñas y simples, lo cual conlleva a mejorar el tiempo de entrega y calidad del software.

4.6.4.1 Equipo de Desarrollo

El equipo de desarrollo es una pieza fundamental en el proyecto, por tal motivo, es importante conocer los roles que definen a cada uno de ellos, en base al marco de trabajo Scrum.

Tabla 9: Equipo de Desarrollo.

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
Scrum Master	Persona encargada de coordinar el trabajo y apoyar a todo el equipo	Tutor del proyecto
Scrum Team	Responsables de realizar las tareas necesarias para la implementación del sistema propuesto	Investigadores del proyecto
Product Owner	Persona encargada de facilitar los requerimientos y validar que el sistema funcione de acuerdo a lo esperado	Director de Tecnologías de Información de la Universidad Técnica de Cotopaxi

4.6.4.2 Ceremonias de Scrum

Las ceremonias en Scrum son una serie de sesiones de trabajo que busca reducir la cantidad de reuniones a las que asiste el equipo, por lo tanto, debido a la importancia de Scrum en el proyecto, estas son fundamentales en el proceso de desarrollo de Software, puesto que, estas reuniones ayudan a los programadores a tener metas claras sobre los Sprints planteados y aseguran que los miembros del equipo de desarrollo estén disponibles en todo momento. Por lo anteriormente mencionado, se presentan las ceremonias establecidas por Scrum.

a. Planeación del Sprint

Debido al número de Sprints que posee el proyecto, es necesario ofrecer una ceremonia al inicio de cada uno de ellos, de tal forma, que el equipo de desarrollo se comprometa a cumplir con los plazos establecidos en el Sprint

b. Reunión diaria

Estas actividades diarias que no requieren más de 15 minutos, han facilitado verificar las tareas con cada miembro del equipo, con el fin de evaluar si se están cumpliendo las metas establecidas, respondiendo a las preguntas ¿Qué hice ayer?, ¿Qué haré hoy? y ¿Qué inconvenientes tengo para cumplir con la meta?

c. Revisión del Sprint

Durante el desarrollo del proyecto se ha visto necesario la ejecución de la ceremonia de la revisión del Sprint, puesto que, se presentan los resultados al Product Owner y se revisan que tareas son esenciales para el siguiente Sprint.

d. Retrospectiva del Sprint

El principal propósito de la retrospectiva del Sprint durante del desarrollo del proyecto ayuda a determinar que acciones se han realizado correctamente a la finalización del Sprint, de tal forma que se pueda seguir trabajando de la misma manera o, a su vez, mejorar las acciones tomadas con anterioridad.

4.6.4.3 Artefactos de Scrum

Para la posterior revisión de las tareas realizadas, así como responsables, fechas y otros aspectos importantes durante el desarrollo del sistema, ha sido fundamental la integración de artefactos que ayuden a verificar los resultados dentro de la aplicación Scrum, como es el caso de Historias de Usuario, Producto Backlog y Sprints.

a. Historias de Usuario

El siguiente formato de historias de usuario, ayuda a presentar a detalle cada uno de los requerimientos para generar la Inteligencia de Negocios o Business Intelligence(BI) en la aplicación de un Dashboard sobre los procesos sustantivos manejados en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Tabla 10: Formato Historia de Usuario.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:		Usuario:	
Nombre de la Historia:			
Prioridad en Negocio:		Iteración Asignada:	
Programador Responsable:		Punto de historia:	
Descripción:			
Criterios de aceptación:			
DoD(Definition of Done):			

b. Product Backlog

El siguiente formato permite generar un listado de las Historias de Usuario, con el fin de presentar el número de tareas indicando el responsable, prioridad y Sprint respectivo dentro del Product Backlog.

Tabla 11: Formato Product Backlog.

ID	TAREA	RESPONSABLE	PRIORIDAD	SPRINT

c. Sprint Backlog

El formato de planificación de los Sprints presentado a continuación, ayuda a establecer fechas de entrega, prioridad, responsable y estado de la tarea respectivamente para mantener un orden en el desarrollo del Sistema.

Tabla 12: Formato Sprint Backlog.

DATOS DEL SPRINT			
NÚMERO:			
FECHA DE INICIO:			
FECHA DE CULMINACIÓN:			
TAREAS A DESARROLLAR			
PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	ESTADO

d. BurnDown Chart

La siguiente gráfica muestra la trazabilidad que ha llevado el proyecto durante su desarrollo, pues se puede observar que se han ido cumpliendo con las tareas especificadas en el Product Backlog y los Sprints en las fechas establecidas.

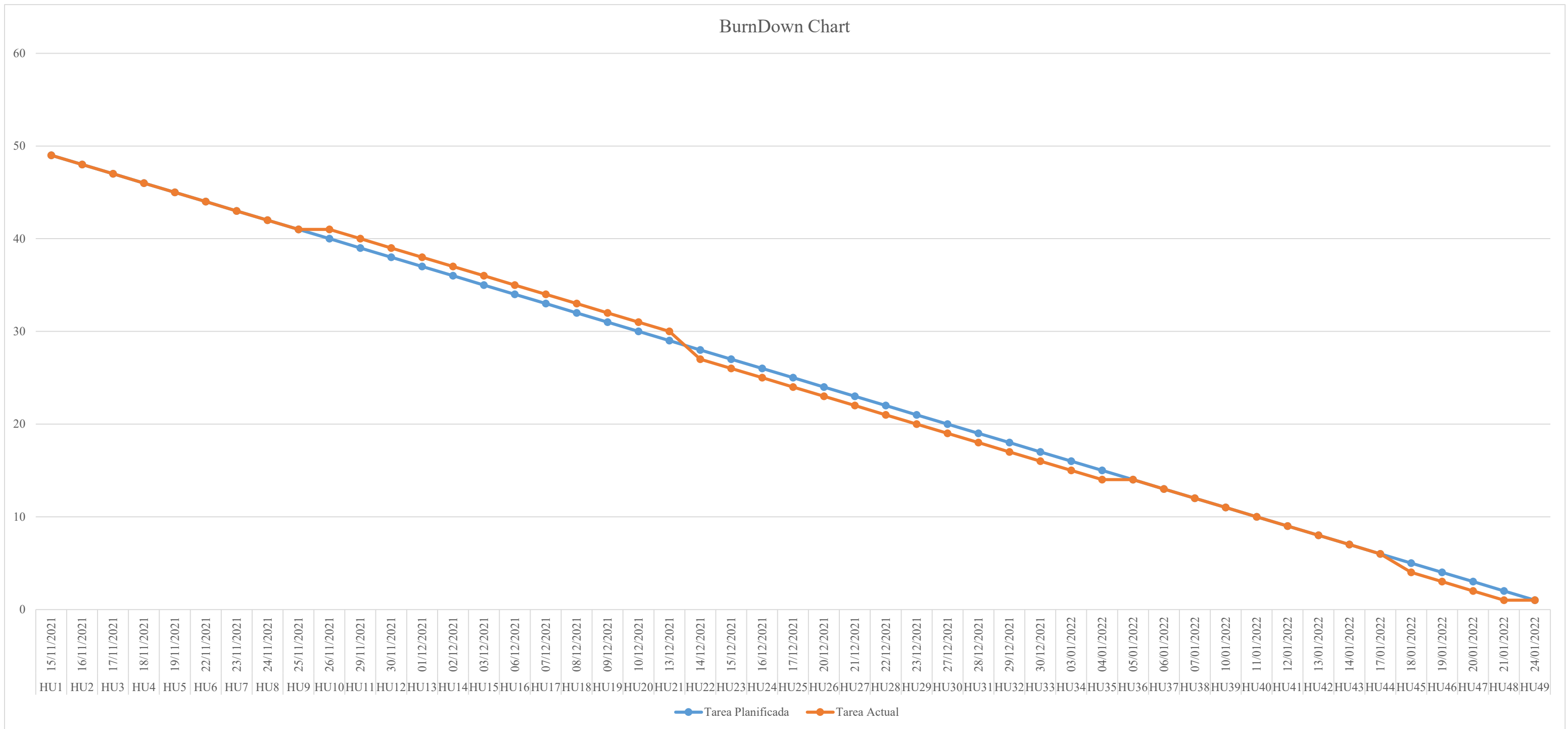


Figura 6: BurnDown Chart.

4.6.5 Metodologías de Testing

4.6.5.1 SQAP

El análisis a través de la metodología de testing SQAP ha permitido la evaluación de los diferentes procesos utilizados en el proyecto, lo cual ayuda a verificar si se está cumpliendo con el plan de desarrollo mediante la evaluación de los procesos y productos entregados. A continuación, se presenta el formato que facilita esta operación.

Tabla 13: Formato para pruebas del sistema.

Pruebas				
Responsables:				
Ambiente:				
#	Prueba en ejecución	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Evidencia

4.6.6 Método de Validación por Criterios de Expertos

La validación por criterio de expertos es un punto clave que ha ayudado a enriquecer la investigación del tema propuesto, puesto que, entrega fiabilidad mediante la opinión de personas conocedoras del tema que aportan observaciones, juicios, evidencias e información útil para mejorar la calidad y validez del sistema. El siguiente formato presentado permite ejecutar el punto propuesto, tomando en cuenta una escala de acuerdo al grado de importancia.

Tabla 14: Escala de acuerdo al grado de importancia.

ESCALA CUANTITATIVA	EQUIVALENCIA CUALITATIVA
1	Nada útil
2	Poco útil
3	Moderadamente útil
4	Muy útil
5	Totalmente útil

Las tareas detalladas en el product backlog son importantes para el desarrollo del sistema, por lo tanto, es preciso validar los requerimientos bajo criterios de adecuación que permitan dar a conocer si los requisitos satisfacen a los usuarios ofreciendo funcionalidades de calidad. Por

otro lado, se verifican bajo el criterio de pertinencia para demostrar que los requisitos son idóneos para los beneficiarios del sistema.

Para la aplicación del método propuesto, se establece el formulario descrito en el **Anexo J** mediante el cual los expertos validan y verifican los requisitos, obteniendo de esa manera información útil que es tabulada para conocer si el requerimiento ha tenido una aceptación positiva en cuanto a la adecuación y aceptación. Del mismo modo, es importante mencionar que un requisito es considerado como satisfactorio si el promedio obtenido de la sumatoria de las puntuaciones emitidas por los expertos es igual o mayor a tres. El formato para la tabulación de los datos es presentado a continuación en la tabla n° 15.

Tabla 15: Formato para validación por criterios de expertos.

REQUERIMIENTO		PUNTUACIÓN DE EXPERTOS (Ex)					VALIDACIÓN	VERIFICACIÓN
Nº	EVALUACIÓN	Ex ¹	Ex ²	Ex ³	Suma	Promedio	(Si/No)	(Si/No)
	Adecuación							
	Pertinencia							
	Adecuación							
	Pertinencia							
	Adecuación							
	Pertinencia							

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Resultados de las Entrevistas

A continuación, se presenta la entrevista realizada al Director de Tecnologías de Información, el cuál ha brindado la información necesaria para dar solución al problema que se presenta actualmente en la Universidad Técnica de Cotopaxi, al intentar generar conocimiento sobre los procesos sustantivos manejados en la institución.

- 1. ¿La institución cuenta con una aplicación que ayude a mantener una disponibilidad de la información de manera pertinente, de tal forma que ayude a los encargados a monitorear los indicadores clave de rendimiento asociados a los procesos sustantivos de la Universidad para facilitar la toma de decisiones?**

En la institución existe una plataforma desarrollada denominada Sistema Integrado de Gestión, que su propósito es permitir gestionar los procesos sustantivos de la UTC, esta no se encuentra completamente desarrollada, existen algunos módulos, paneles, interfaces

que faltan y que evidentemente su completamiento facilitará el proceso de toma de decisiones.

- 2. En el caso de existir una aplicación que ayude a monitorear indicadores clave de rendimiento asociados a los procesos sustantivos sobre los estudiantes y docentes para facilitar la toma de decisiones. ¿Quién o quiénes tendrán acceso a esa información?**

No existe con ese nivel de precisión un sistema para monitorear indicadores claves, pero de tener una plataforma adecuada para estos fines, los usuarios finales de esa información como beneficiarios directos, serán, los directores de carreras, vicedecanos, decanos, vicerrectores y rector.

- 3. ¿De la información existente en la base de datos sobre los estudiantes, que le gustaría conocer sobre ellos?**

Considero que debe conocerse información referente a matrícula, calificaciones, datos demográficos, reporte académico, entre otros.

- 4. El docente es un factor importante dentro de la institución. ¿Cuál es la información más relevante que se podría extraer sobre ellos?**

Distributivo, incumplimiento en la planificación de pase de notas, materias por asignar docentes, docentes por tipo de dedicación, tipo de categoría del docente, número de materias por docente, las horas que trabaja semanalmente el docente y la evaluación al docente.

- 5. ¿Los datos disponibles en el repositorio institucional permite conocer la información necesaria para la toma de decisiones sobre los estudiantes y docentes existentes en cada una de las sedes, facultades y carreras?**

Si, la base de datos de la UTC recoge una gran cantidad relevante de información relacionado a los procesos sustantivos de la UTC.

- 6. ¿Cómo cree que mejoraría la calidad Universitaria si los datos se transformaran en información y estos en conocimiento?**

Una de las principales tendencias actuales en el mundo tecnológico es lograr que las organizaciones generen una cultura de Data Driven, y que ello contribuya a tomar buenas

decisiones, lograr concatenar los conceptos de dato, información y conocimiento podremos lograr tomar decisiones inteligentes.

- 7. ¿Cree usted que, si la información es procesada y representada de manera gráfica a través de un Dashboard, este ayude a monitorear la información de manera adecuada para facilitar la toma de decisiones?**

Siguiendo el precepto de muchos estudiosos en la materia, que aseveran que una imagen habla más que mil palabras, considero que visualizar indicadores sobre la base de gráficos, mapas y otros elementos, será mucho mejor asimilado por los tomadores de decisión.

- 8. Dentro de la Universidad se maneja el sistema Ecuciencia. ¿Tal vez este sistema genera algún tipo de indicador?**

Claro, Ecuciencia está enfocado a evaluar y clasificar indicadores cuantitativos de producción científica, de artículos científicos, libros y capítulos de libro y congresos y seminarios.

- 9. ¿Piensa usted que con la información existente al momento dentro de la base de datos del sistema de gestión integrado se pueda sacar información, se pueda sacar métricas de vinculación?**

Si, en la base de datos se encuentra información para vinculación, sin embargo, aún no se ha puesto en producción, en vista que está en proceso de desarrollo. Adicionalmente, esta información será útil para futuras actualizaciones dentro de los procesos sustantivos.

Posteriormente, para el análisis del módulo que implica Inteligencia de negocios a través de un dashboard sobre los procesos sustantivos, específicamente en el área de docencia de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se ha visto necesario la colaboración de un experto en el área académica para sustentar que el proyecto se ha desarrollado de forma satisfactoria. A continuación, se presenta la entrevista realizada.

Tabla 16: Entrevista (Lista de cotejo).

Entrevista			
N.º	Pregunta	Sí	No
1	Para el proceso de análisis se ha utilizado la metodología Scrum. ¿Considera usted que la metodología utilizada ha sido la adecuada para el análisis de requerimientos?	✓	
2	El análisis de requerimientos es un factor importante durante el desarrollo de un sistema. ¿Piensa que las historias de usuario han facilitado el análisis de cada uno de ellos?	✓	
3	La metodología Scrum hace uso de los Sprints para dividir los requerimientos en fechas de entrega de acuerdo a sus prioridades. ¿Cree usted que ha favorecido de manera satisfactoria al desarrollo del sistema, es decir, ha mejorado el tiempo y calidad del producto?	✓	
4	Para realizar las pruebas al sistema se ha utilizado la metodología SQAP (Aseguramiento de la calidad de Software). ¿Está de acuerdo que se ha empleado de forma correcta para dar cumplimiento al plan de desarrollo?	✓	
5	La validación de expertos ha ayudado a enriquecer la investigación. ¿Según su criterio, la opinión de personas conocedoras del tema fue importante para definir la calidad y validez del sistema?	✓	
6	El uso de librerías es muy habitual en estos tiempos. ¿Cree que la librería Bootstrap ha mejorado la calidad de diseño de las interfaces del sistema?	✓	
7	Una librería fundamental durante el desarrollo del sistema fue Chart js. ¿De acuerdo a su criterio, esta herramienta ha sido útil para la creación de gráficas estadísticas?	✓	
8	¿Es adecuado el contraste entre el texto y el fondo presentado en el sistema?	✓	
9	¿Los mensajes presentados en el sistema entregan un lenguaje comprensible para el usuario?	✓	
10	¿Las interfaces presentes en el sistema resultan intuitivas y comprensibles?	✓	

5.1.1 Análisis de la Entrevista

De acuerdo con el resultado obtenido a partir de la entrevista, se ha podido determinar factores que ayudan a obtener los requerimientos sobre los procesos sustantivos. En consecuencia, se evalúa lo siguiente: el sistema debe permitir generar conocimientos valiosos sobre los estudiantes en lo referente a matrículas, datos demográficos y reporte académico de cada uno de ellos, lo cual facilita al usuario tomar decisiones. Por otro lado, esta información, se presenta al usuario de manera gráfica, generando conocimiento a través de indicadores clave en un Dashboard o cuadro de mando integral.

Por otra parte, para los docentes, se determina que el sistema debe entregar conocimiento sobre el distributivo, incumplimiento en la planificación de pase de notas, materias por asignar docentes, docentes por tipo de dedicación, tipo de categoría del docente, número de materias por docente, las horas que trabaja semanalmente el docente y la evaluación al docente, de tal

forma, que el usuario pueda tomar decisiones en base a las métricas impuestas en las gráficas de visualización.

Por otro lado, de acuerdo a los resultados obtenidos en la segunda entrevista se determina que el sistema ha sido desarrollado de manera satisfactoria cumpliendo al cien por ciento con lo establecido en los requerimientos especificados en la lista de cotejo.

5.2. Seguimiento de la Metodología de Desarrollo

5.2.1 Historias de usuario

Las historias de usuario fueron desarrolladas en base a los criterios emitidos por el Product Owner, sin embargo, se presentan dieciocho de las historias de usuario más importantes en cuanto a los requerimientos planteados durante la entrevista.

Tabla 17: Historia de usuario 1.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	1	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Gráfica del número de estudiantes matriculados en las sedes de la Universidad		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Ghislaine Campoverde	Punto de historia:	4
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero ver una gráfica del número de estudiantes en las sedes de la Universidad para verificar cuantos estudiantes matriculados existen en cada una de ellas.		
Criterios de aceptación:	<p>Criterio 1: Dado un usuario que quiere visualizar la gráfica de los estudiantes matriculados en cada una de las sedes de la universidad, cuando ingresa a la página, entonces el sistema realiza los filtros y muestra la gráfica correspondiente con un mensaje de “Datos extraídos exitosamente”.</p> <p>Criterio 2: Si no existe información en la base de datos, la gráfica no se presenta y muestra un mensaje de “No existen datos para mostrar”.</p>		
DoD(Definition of Done):	La gráfica se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 18: Historia de usuario 4.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	4	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Gráfica del número de estudiantes matriculados en cada nivel		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Ghislaine Campoverde	Punto de historia:	4
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero ver una gráfica del número de estudiantes en los niveles o ciclos según la carrera seleccionada, para verificar cuantos alumnos matriculados existen en cada uno de ellos.		
Criterios de aceptación:	<p>Criterio 1: Dado un usuario que quiere visualizar la gráfica del número de estudiantes en cada nivel o ciclo, cuando este ha seleccionado previamente una sede, una facultad, una carrera y el tipo de reporte por defecto, entonces el sistema realiza los filtros y muestra la gráfica correspondiente con un mensaje de “Datos extraídos exitosamente”.</p> <p>Criterio 2: Si no existe información en la base de datos la gráfica no se presenta y muestra un mensaje de “No existen datos para mostrar”.</p>		
DoD(Definition of Done):	La gráfica se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 19: Historia de usuario 5.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	5	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en las sedes de la Universidad		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Edwin Risueño	Punto de historia:	4
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero ver una gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en cada una de las sedes de la Universidad para generar un seguimiento oportuno y dar solución al problema.		
Criterios de aceptación:	<p>Criterio 1: Dado un usuario que quiere visualizar la gráfica del número de estudiantes en cada sede, cuando este ha seleccionado el tipo de reporte como “Matriculas Repetidas”, entonces el sistema realiza los filtros y muestra la gráfica correspondiente con un mensaje de “Datos extraídos exitosamente”.</p> <p>Criterio 2: Si no existe información en la base de datos, la gráfica no se presenta y muestra un mensaje de “No existen datos para mostrar”.</p>		
DoD(Definition of Done):	La gráfica se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 20: Historia de usuario 8.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	8	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en cada nivel		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Edwin Risueño	Punto de historia:	4
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero ver una gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en cada nivel o ciclo según la carrera seleccionada, para generar un seguimiento oportuno y dar solución al problema.		
Criterios de aceptación:	<p>Criterio 1: Dado un usuario que quiere visualizar la gráfica del número de estudiantes en cada nivel o ciclo, cuando este ha seleccionado previamente una sede, una facultad, una carrera y el tipo de reporte como “Matrículas Repetidas”, entonces el sistema realiza los filtros y muestra la gráfica correspondiente con un mensaje de “Datos extraídos exitosamente”.</p> <p>Criterio 2: Si no existe información en la base de datos la gráfica no se presenta y muestra un mensaje de “No existen datos para mostrar”.</p>		
DoD(Definition of Done):	La gráfica se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 21: Historia de usuario 25.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	25	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Nómina de los estudiantes matriculados en cada nivel (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente)		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Edwin Risueño	Punto de historia:	4
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero generar una nómina de los estudiantes matriculados (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente) en el nivel o ciclo para recabar información de cada uno de ellos.		
Criterios de aceptación:	<p>Criterio 1: Dado un usuario que quiere generar una nómina de los estudiantes matriculados (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente), cuando este ha seleccionado previamente un nivel o ciclo, entonces el sistema realiza los filtros y muestra una tabla con la información respectiva.</p> <p>Criterio 2: Si no existe información en la base de datos, la tabla no se muestra.</p>		
DoD(Definition of Done):	La tabla se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 22: Historia de usuario 26.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	26	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Generar reporte Excel de la nómina de estudiantes matriculados (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente)		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Edwin Risueño	Punto de historia:	3
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero generar un reporte en un archivo Excel de los estudiantes matriculados (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente), en el nivel o ciclo seleccionado para realizar un análisis externo de cada uno de ellos.		
Criterios de aceptación:	Criterio: Dado un usuario que quiere generar un archivo Excel con la nómina de estudiantes matriculados (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente), cuando este ha seleccionado previamente un nivel o ciclo y ha presionado en el botón de descarga, entonces el sistema ejecuta la descarga y genera un archivo.		
DoD(Definition of Done):	El archivo se abre correctamente con la información solicitada.		

Tabla 23: Historia de usuario 27.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	27	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Gráfica de los estudiantes matriculados según su provincia de procedencia		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Edwin Risueño	Punto de historia:	4
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero ver una gráfica del número de estudiantes en las provincias del Ecuador, para verificar el lugar de procedencia de los alumnos matriculados.		
Criterios de aceptación:	Criterio 1: Dado un usuario que quiere visualizar la gráfica del número de estudiantes en cada provincia del Ecuador, cuando este ha seleccionado previamente el tipo de reporte como “ Datos Demográficos ”, entonces el sistema realiza los filtros y muestra la gráfica correspondiente con un mensaje de “Datos extraídos exitosamente”. Criterio 2: Si no existe información en la base de datos la gráfica no se presenta y muestra un mensaje de “No existen datos para mostrar”.		
DoD(Definition of Done):	La gráfica se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 24: Historia de usuario 29.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	29	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Gráfica de los estudiantes matriculados según la parroquia de procedencia		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Edwin Risueño	Punto de historia:	4
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero ver una gráfica del número de estudiantes en las parroquias del Ecuador según la ciudad seleccionada, para verificar cuantos alumnos matriculados provienen de cada una de ellas.		
Criterios de aceptación:	<p>Criterio 1: Dado un usuario que quiere visualizar la gráfica del número de estudiantes en cada parroquia, cuando este ha seleccionado previamente el tipo de reporte como “Datos Demográficos” y una de las opciones del gráfico, entonces el sistema realiza los filtros y muestra la gráfica correspondiente con un mensaje de “Datos extraídos exitosamente”.</p> <p>Criterio 2: Si no existe información en la base de datos la gráfica no se presenta y muestra un mensaje de “No existen datos para mostrar”.</p>		
DoD(Definition of Done):	La gráfica se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 25: Historia de usuario 30.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	30	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Nómina de estudiantes matriculados según las ciudades o parroquias		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Edwin Risueño	Punto de historia:	4
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero generar una nómina de los estudiantes matriculados que pertenecen a una ciudad o parroquia para recabar información de cada uno de ellos.		
Criterios de aceptación:	<p>Criterio 1: Dado un usuario que quiere generar una nómina de estudiantes matriculados según la ciudad o parroquia, cuando este ha seleccionado el botón “Nómina” en el caso de las ciudades o una opción del gráfico en el caso de las parroquias, entonces el sistema realiza los filtros y muestra una tabla con la información solicitada.</p> <p>Criterio 2: Si no existe información en la base de datos, la tabla no se muestra.</p>		
DoD(Definition of Done):	La tabla se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 26: Historia de usuario 31.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	31	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Generar reporte Excel de la nómina de estudiantes matriculados según las ciudades o parroquias		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Edwin Risueño	Punto de historia:	3
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero generar un reporte en un archivo Excel de los estudiantes matriculados en las ciudades o parroquias para realizar un análisis externo de cada uno de ellos.		
Criterios de aceptación:	Criterio: Dado un usuario que quiere generar un archivo Excel con la nómina de estudiantes con datos demográficos, cuando este ha seleccionado previamente una ciudad y el botón “ Nómina ” o una parroquia en el gráfico y el botón de descarga, entonces el sistema ejecuta la descarga y genera un archivo.		
DoD(Definition of Done):	El archivo se abre correctamente con la información solicitada.		

Tabla 27: Historia de usuario 33.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	33	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Gráfica de los docentes con incumplimiento en la planificación de pase de notas		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Ghislaine Campoverde	Punto de historia:	4
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero ver una gráfica con el número de docentes y la cantidad de días incumplidos en la planificación de pase de notas a los estudiantes.		
Criterios de aceptación:	Criterio 1: Dado un usuario que quiere visualizar la gráfica de los docentes con incumplimiento en la planificación, cuando este ha seleccionado previamente la sede, facultad, carrera, la nota y el tipo de reporte como “ Docentes con incumplimiento en el registro de notas ”, entonces el sistema realiza los filtros y muestra la gráfica correspondiente con un mensaje de “Datos extraídos exitosamente”. Criterio 2: Si no existe información en la base de datos la gráfica no se presenta y muestra un mensaje de “No existen datos para mostrar”.		
DoD(Definition of Done):	La gráfica se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 28: Historia de usuario 35.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	35	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Nómina de materias por asignar docentes		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Ghislaine Campoverde	Punto de historia:	4
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero ver una nómina de las materias que faltan por asignar docentes, para dar un seguimiento oportuno y que puedan ser impartidas de manera adecuada.		
Criterios de aceptación:	<p>Criterio 1: Dado un usuario que quiere visualizar la nómina de las materias que faltan por asignar docentes cuando este ha seleccionado previamente la sede, facultad, carrera y el tipo de reporte como “Materias por asignar docente”, entonces el sistema realiza los filtros y muestra la nómina correspondiente.</p> <p>Criterio 2: Si no existe información en la base de datos, la nómina no se presenta y muestra un mensaje de “No existen datos para mostrar”.</p>		
DoD(Definition of Done):	La nómina se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 29: Historia de usuario 36.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	36	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Gráfica de docentes por tipo de dedicación		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Ghislaine Campoverde	Punto de historia:	4
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero ver una gráfica con el número de docentes por el tipo de dedicación, para verificar cuantos docentes pertenecen a las mismas.		
Criterios de aceptación:	<p>Criterio 1: Dado un usuario que quiere visualizar la gráfica de los docentes por tipo de dedicación, cuando este ha seleccionado previamente la sede, facultad, carrera y el tipo de reporte como “Dedicación Docentes”, entonces el sistema realiza los filtros y muestra la gráfica correspondiente con un mensaje de “Datos extraídos exitosamente”.</p> <p>Criterio 2: Si no existe información en la base de datos la gráfica no se presenta y muestra un mensaje de “No existen datos para mostrar”.</p>		
DoD(Definition of Done):	La gráfica se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 30: Historia de usuario 38.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	38	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Gráfica de docentes por categoría académica		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Edwin Risueño	Punto de historia:	4
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero ver una gráfica con el número de docentes por categoría académica, para verificar cuantos docentes pertenecen a las mismas.		
Criterios de aceptación:	<p>Criterio 1: Dado un usuario que quiere visualizar la gráfica de los docentes por tipo de categoría académica, cuando este ha seleccionado previamente la sede, facultad, carrera y el tipo de reporte como “Categoría Docentes”, entonces el sistema realiza los filtros y muestra la gráfica correspondiente con un mensaje de “Datos extraídos exitosamente”.</p> <p>Criterio 2: Si no existe información en la base de datos la gráfica no se presenta y muestra un mensaje de “No existen datos para mostrar”.</p>		
DoD(Definition of Done):	La gráfica se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 31: Historia de usuario 40.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	40	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Gráfica según el número de materias por docente		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Edwin Risueño	Punto de historia:	4
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero ver una gráfica de los docentes según el número de materias que imparten, para verificar cuantos docentes están con sobrecarga de materias.		
Criterios de aceptación:	<p>Criterio 1: Dado un usuario que quiere visualizar la gráfica de los docentes según el número de materias que imparten, cuando este ha seleccionado previamente el tipo de reporte como “Número de Materias por Docentes”, entonces el sistema realiza los filtros y muestra la gráfica correspondiente con un mensaje de “Datos extraídos exitosamente”.</p> <p>Criterio 2: Si no existe información en la base de datos la gráfica no se presenta y muestra un mensaje de “No existen datos para mostrar”.</p>		
DoD(Definition of Done):	La gráfica se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 32: Historia de usuario 42.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	42	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Reporte de horas asignadas al docente		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Edwin Risueño	Punto de historia:	4
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero visualizar la información que indique las horas de trabajo semanales que tiene un docente, para verificar si se da cumplimiento a lo que marca la ley.		
Criterios de aceptación:	<p>Criterio 1: Dado un usuario que quiere visualizar el reporte de horas asignadas al docente, cuando este ha seleccionado previamente la opción de “Horas docente” en cualquiera de las nóminas presentadas, entonces el sistema muestra a detalle las actividades de trabajo que realiza semanalmente.</p> <p>Criterio 2: Si no existe información en la base de datos, los detalles no se presentan.</p>		
DoD(Definition of Done):	El detalle de las horas del docente se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 33: Historia de usuario 43.

HISTORIA DE USUARIO			
Número:	43	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera
Nombre de la Historia:	Gráfica de evaluación al docente		
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1
Programador Responsable:	Edwin Risueño	Punto de historia:	5
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero ver una gráfica de los docentes que han sido evaluados o no evaluados para verificar si han completado el proceso de evaluación.		
Criterios de aceptación:	<p>Criterio 1: Dado un usuario que quiere visualizar la gráfica de los docentes evaluados o no evaluados, cuando este ha seleccionado previamente la sede, facultad, carrera y el tipo de reporte como “Evaluación al docente”, entonces el sistema realiza los filtros y muestra la gráfica correspondiente con un mensaje de “Datos extraídos exitosamente”.</p> <p>Criterio 2: Si no existe información en la base de datos, la gráfica no se presenta y muestra un mensaje de “No existen datos para mostrar”.</p>		
DoD(Definition of Done):	La gráfica se presenta correctamente con la información solicitada.		

Tabla 34: Historia de usuario 44.

HISTORIA DE USUARIO				
Número:	44	Usuario:	Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano, Director de Carrera	
Nombre de la Historia:	Nómina de evaluación al docente			
Prioridad en Negocio:	Alta	Iteración Asignada:	1	
Programador Responsable:	Ghislaine Campoverde	Punto de historia:	5	
Descripción:	Yo como Rector, Vicerrector Académico, Decano, Sub-Decano o Director de Carrera de la Universidad, quiero ver una nómina de los docentes que han sido evaluados o no evaluados para realizar un seguimiento oportuno de los mismos.			
Criterios de aceptación:	Criterio 1: Dado un usuario que quiere visualizar la nómina de docentes evaluados o no evaluados, cuando este ha seleccionado previamente una opción del gráfico, entonces el sistema realiza los filtros y muestra la nómina correspondiente. Criterio 2: Si no existe información en la base de datos, la nómina no se presenta.			
DoD(Definition of Done):	La nómina se presenta correctamente con la información solicitada.			

5.2.2 Product Backlog

A continuación, se presenta un listado de las tareas a realizar, así también, el responsable, prioridad y Sprint establecidos para cada uno de ellos.

Tabla 35: Product Backlog.

ID	TAREA	RESPONSABLE	PRIORIDAD	SPRINT
1	Gráfica del número de estudiantes matriculados en las sedes de la Universidad	Ghislaine Campoverde	Alta	1
2	Gráfica del número de estudiantes matriculados en las facultades	Ghislaine Campoverde	Alta	1
3	Gráfica del número de estudiantes matriculados en las carreras	Ghislaine Campoverde	Alta	1
4	Gráfica del número de estudiantes matriculados en cada nivel	Ghislaine Campoverde	Alta	1
5	Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en las sedes de la Universidad	Edwin Risueño	Alta	1
6	Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en las facultades	Edwin Risueño	Alta	1
7	Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en las carreras	Edwin Risueño	Alta	1
8	Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en cada nivel	Edwin Risueño	Alta	1

9	Gráfica del número de estudiantes con segunda matrícula en las sedes de la Universidad	Ghislaine Campoverde	Alta	1
10	Gráfica del número de estudiantes con segunda matrícula en las facultades	Ghislaine Campoverde	Alta	1
11	Gráfica del número de estudiantes con segunda matrícula en las carreras	Ghislaine Campoverde	Alta	1
12	Gráfica del número de estudiantes con segunda matrícula en cada nivel	Ghislaine Campoverde	Alta	1
13	Gráfica del número de estudiantes con tercera matrícula en las sedes de la Universidad	Edwin Risueño	Alta	2
14	Gráfica del número de estudiantes con tercera matrícula en las facultades	Edwin Risueño	Alta	2
15	Gráfica del número de estudiantes con tercera matrícula en las carreras	Edwin Risueño	Alta	2
16	Gráfica del número de estudiantes con tercera matrícula en cada nivel	Edwin Risueño	Alta	2
17	Gráfica del número de estudiantes con matrícula definitiva en las sedes de la Universidad	Ghislaine Campoverde	Alta	2
18	Gráfica del número de estudiantes con matrícula definitiva en las facultades	Ghislaine Campoverde	Alta	2
19	Gráfica del número de estudiantes con matrícula definitiva en las carreras	Ghislaine Campoverde	Alta	2
20	Gráfica del número de estudiantes con matrícula definitiva en cada nivel	Ghislaine Campoverde	Alta	2
21	Gráfica del número de estudiantes con matrícula pendiente en las sedes de la Universidad	Edwin Risueño	Alta	2
22	Gráfica del número de estudiantes con matrícula pendiente en las facultades	Edwin Risueño	Alta	2
23	Gráfica del número de estudiantes con matrícula pendiente en las carreras	Edwin Risueño	Alta	2
24	Gráfica del número de estudiantes con matrícula pendiente en cada nivel	Edwin Risueño	Alta	2
25	Nómina de los estudiantes matriculados en cada nivel (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente)	Edwin Risueño	Alta	3
26	Generar reporte Excel de la nómina de estudiantes matriculados (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente)	Edwin Risueño	Alta	3
27	Gráfica de los estudiantes matriculados según su provincia de procedencia	Edwin Risueño	Alta	3
28	Gráfica de los estudiantes matriculados según su ciudad de procedencia	Edwin Risueño	Alta	3

29	Gráfica de los estudiantes matriculados según la parroquia de procedencia	Edwin Risueño	Alta	3
30	Nómina de estudiantes matriculados según las ciudades o parroquias	Edwin Risueño	Alta	3
31	Generar reporte Excel de la nómina de estudiantes matriculados según las ciudades o parroquias	Edwin Risueño	Alta	3
32	Reporte académico simple o general del estudiante	Ghislaine Campoverde	Alta	3
33	Gráfica de los docentes con incumplimiento en la planificación de pase de notas	Ghislaine Campoverde	Alta	3
34	Nómina de docentes con incumplimiento en la planificación de pase de notas	Ghislaine Campoverde	Alta	3
35	Nómina de materias por asignar docentes	Ghislaine Campoverde	Alta	3
36	Gráfica de docentes por tipo de dedicación	Ghislaine Campoverde	Alta	3
37	Nómina de docentes por tipo de dedicación	Ghislaine Campoverde	Alta	4
38	Gráfica de docentes por categoría académica	Edwin Risueño	Alta	4
39	Nómina de docentes por categoría académica	Edwin Risueño	Alta	4
40	Gráfica según el número de materias por docente	Edwin Risueño	Alta	4
41	Nómina de docentes por el número de materias asignadas	Edwin Risueño	Alta	4
42	Reporte de horas asignadas al docente	Edwin Risueño	Alta	4
43	Gráfica de evaluación al docente	Edwin Risueño	Alta	4
44	Nómina de evaluación al docente	Ghislaine Campoverde	Alta	4
45	Generar reporte Excel de docentes (Docentes con incumplimiento en la planificación de pase de notas, Materias por asignar docente, Docentes por tipo de dedicación, Docentes por categoría académica, Docentes por el número de materias asignadas y Evaluación al docente)	Ghislaine Campoverde	Alta	4
46	Gráfica de materias con matrículas repetidas en cada ciclo	Ghislaine Campoverde	Alta	4
47	Gráfica de estudiantes con matrículas repetidas en las materias	Ghislaine Campoverde	Alta	4
48	Nómina de estudiantes con matrículas repetidas en las materias	Edwin Risueño	Alta	4
49	Generar reporte Excel de la nómina de estudiantes con matrículas repetidas en las materias	Edwin Risueño	Alta	4

5.2.3 Sprint Backlog

Los siguientes Sprints han permitido dividir el product backlog en tareas que faciliten la entrega del sistema en un tiempo establecido. A continuación, se detallan cada uno de ellos.

Tabla 36: Sprint 1.

DATOS DEL SPRINT			
NÚMERO:	1		
FECHA DE INICIO:	15/11/2021		
FECHA DE CULMINACIÓN:	30/11/2021		
TAREAS A DESARROLLAR			
PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	ESTADO
Alta	Gráfica del número de estudiantes matriculados en las sedes de la Universidad	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes matriculados en las facultades	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes matriculados en las carreras	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes matriculados en cada nivel	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en las sedes de la Universidad	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en las facultades	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en las carreras	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en cada nivel	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con segunda matrícula en las sedes de la Universidad	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con segunda matrícula en las facultades	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con segunda matrícula en las carreras	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con segunda matrícula en cada nivel	Ghislaine Campoverde	Terminado

Tabla 37: Sprint 2.

DATOS DEL SPRINT			
NÚMERO:	2		
FECHA DE INICIO:	01/12/2021		
FECHA DE CULMINACIÓN:	16/12/2021		
TAREAS A DESARROLLAR			
PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	ESTADO
Alta	Gráfica del número de estudiantes con tercera matrícula en las sedes de la Universidad	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con tercera matrícula en las facultades	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con tercera matrícula en las carreras	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con tercera matrícula en cada nivel	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con matrícula definitiva en las sedes de la Universidad	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con matrícula definitiva en las facultades	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con matrícula definitiva en las carreras	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con matrícula definitiva en cada nivel	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con matrícula pendiente en las sedes de la Universidad	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con matrícula pendiente en las facultades	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con matrícula pendiente en las carreras	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica del número de estudiantes con matrícula pendiente en cada nivel	Edwin Risueño	Terminado

Tabla 38: Sprint 3.

DATOS DEL SPRINT			
NÚMERO:	3		
FECHA DE INICIO:	17/12/2021		
FECHA DE CULMINACIÓN:	05/01/2022		
TAREAS A DESARROLLAR			
PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	ESTADO
Alta	Nómina de los estudiantes matriculados en cada nivel (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente)	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Generar reporte Excel de la nómina de estudiantes matriculados (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente)	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica de los estudiantes matriculados según su provincia de procedencia	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica de los estudiantes matriculados según su ciudad de origen	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica de los estudiantes matriculados según la parroquia de procedencia	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Nómina de estudiantes matriculados según las ciudades o parroquias	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Generar reporte Excel de la nómina de estudiantes matriculados según las ciudades o parroquias	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Reporte académico simple o general del estudiante	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica de los docentes con incumplimiento en la planificación de pase de notas	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Nómina de docentes con incumplimiento en la planificación de pase de notas	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Nómina de materias por asignar docentes	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica de docentes por tipo de dedicación	Ghislaine Campoverde	Terminado

Tabla 39: Sprint 4.

DATOS DEL SPRINT			
NÚMERO:	4		
FECHA DE INICIO:	06/01/2022		
FECHA DE CULMINACIÓN:	24/01/2022		
TAREAS A DESARROLLAR			
PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	ESTADO
Alta	Nómina de docentes por tipo de dedicación	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica de docentes por categoría académica	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Nómina de docentes por categoría académica	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica según el número de materias por docente	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Nómina de docentes por el número de materias asignadas	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Reporte de horas asignadas al docente	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Gráfica de evaluación al docente	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Nómina de evaluación al docente	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Generar reporte Excel de docentes (Docentes con incumplimiento en la planificación de pase de notas, Materias por asignar docente, Docentes por tipo de dedicación, Docentes por categoría académica, Docentes por el número de materias asignadas y Evaluación al docente)	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica de materias con matrículas repetidas en cada ciclo	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Gráfica de estudiantes con matrículas repetidas en las materias	Ghislaine Campoverde	Terminado
Alta	Nómina de estudiantes con matrículas repetidas en las materias	Edwin Risueño	Terminado
Alta	Generar reporte Excel de la nómina de estudiantes con matrículas repetidas en las materias	Edwin Risueño	Terminado

5.2.4 Diseño de Interfaces

Tomando en cuenta las historias de usuario detalladas anteriormente, se ha propuesto el diseño de interfaces de las mismas para disponer de un prototipo, el cual sirva de guía al momento del desarrollo.

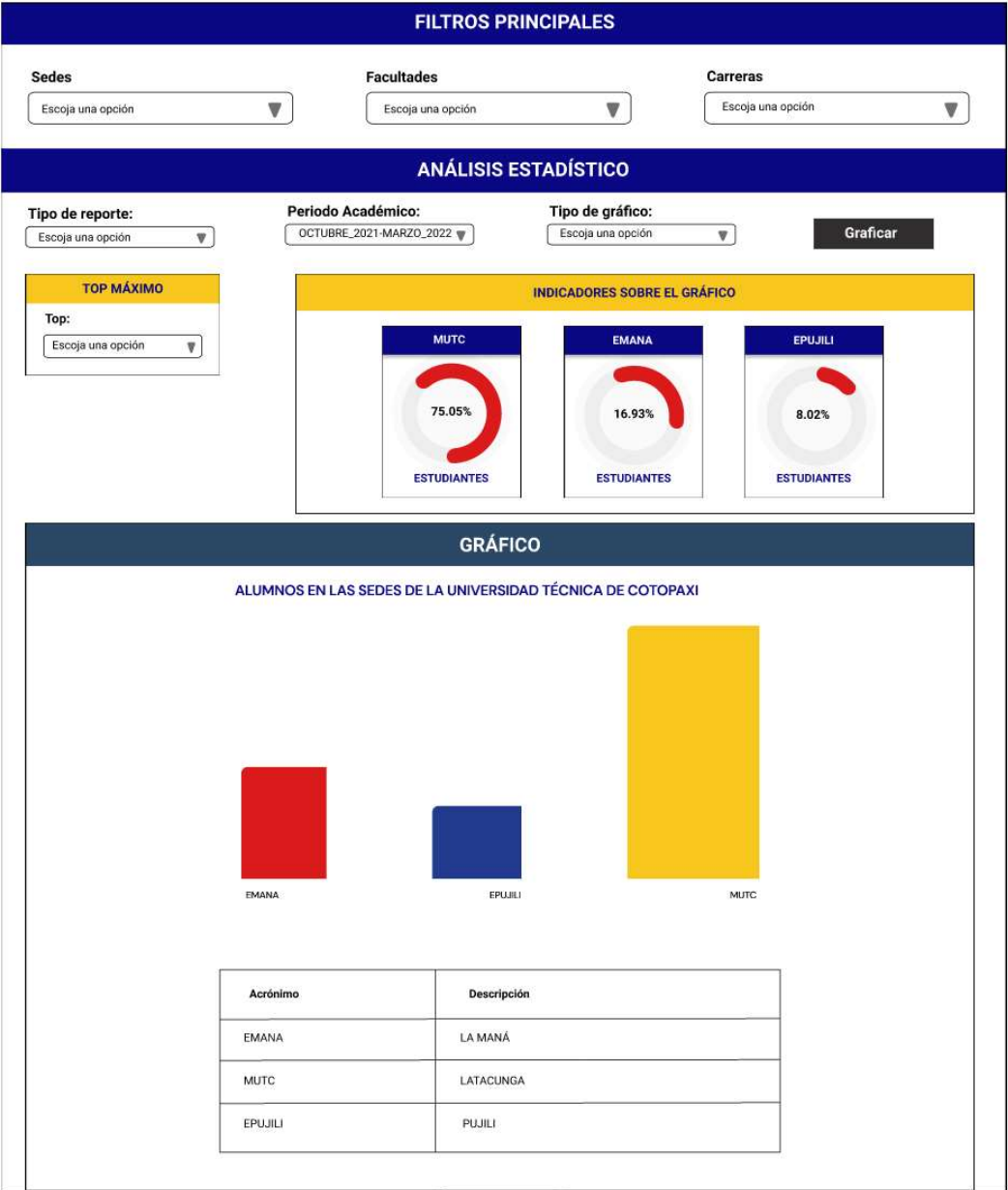


Figura 7: Alumnos matriculados en las sedes de la Universidad.

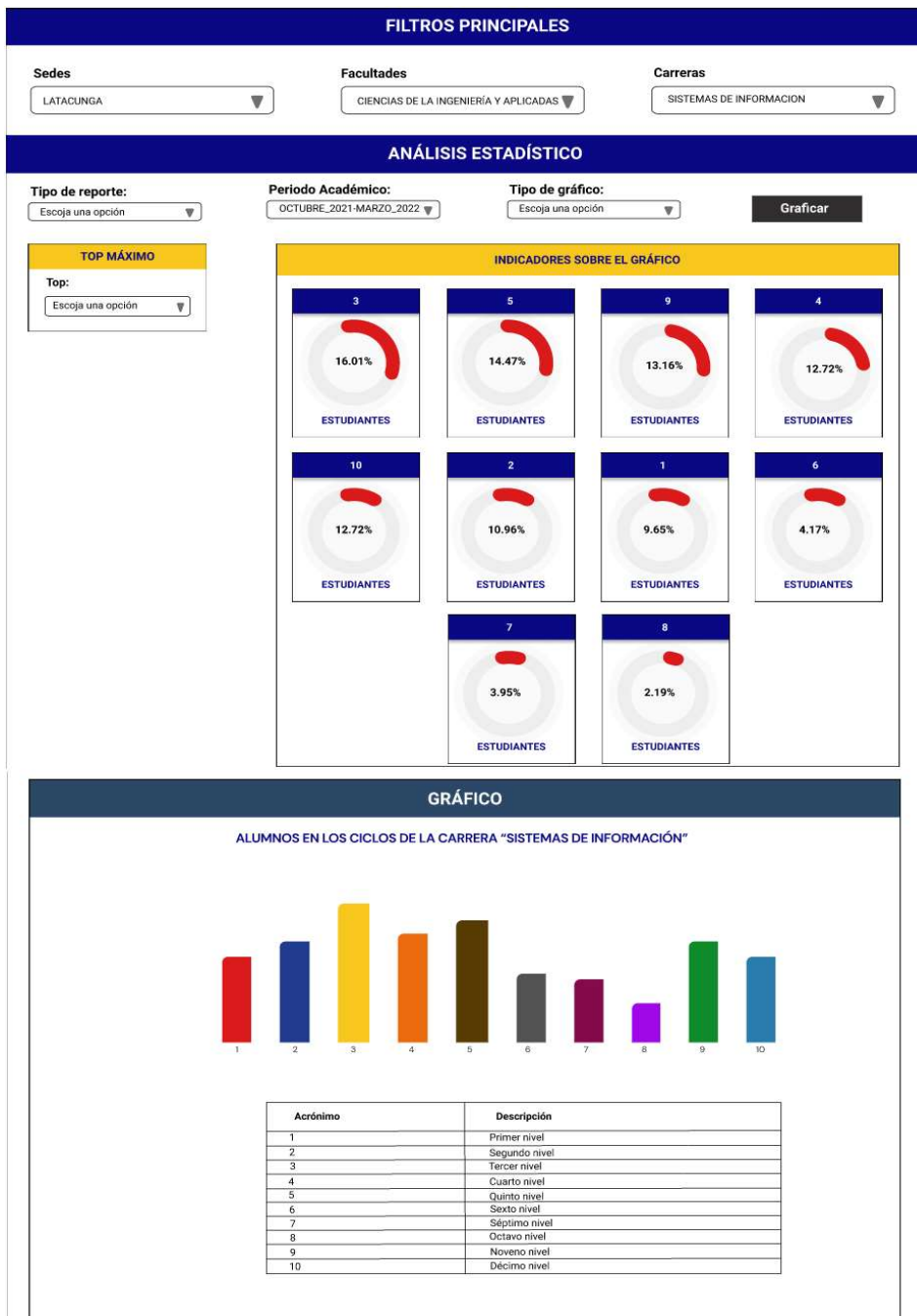


Figura 8: Alumnos matriculados en cada nivel.

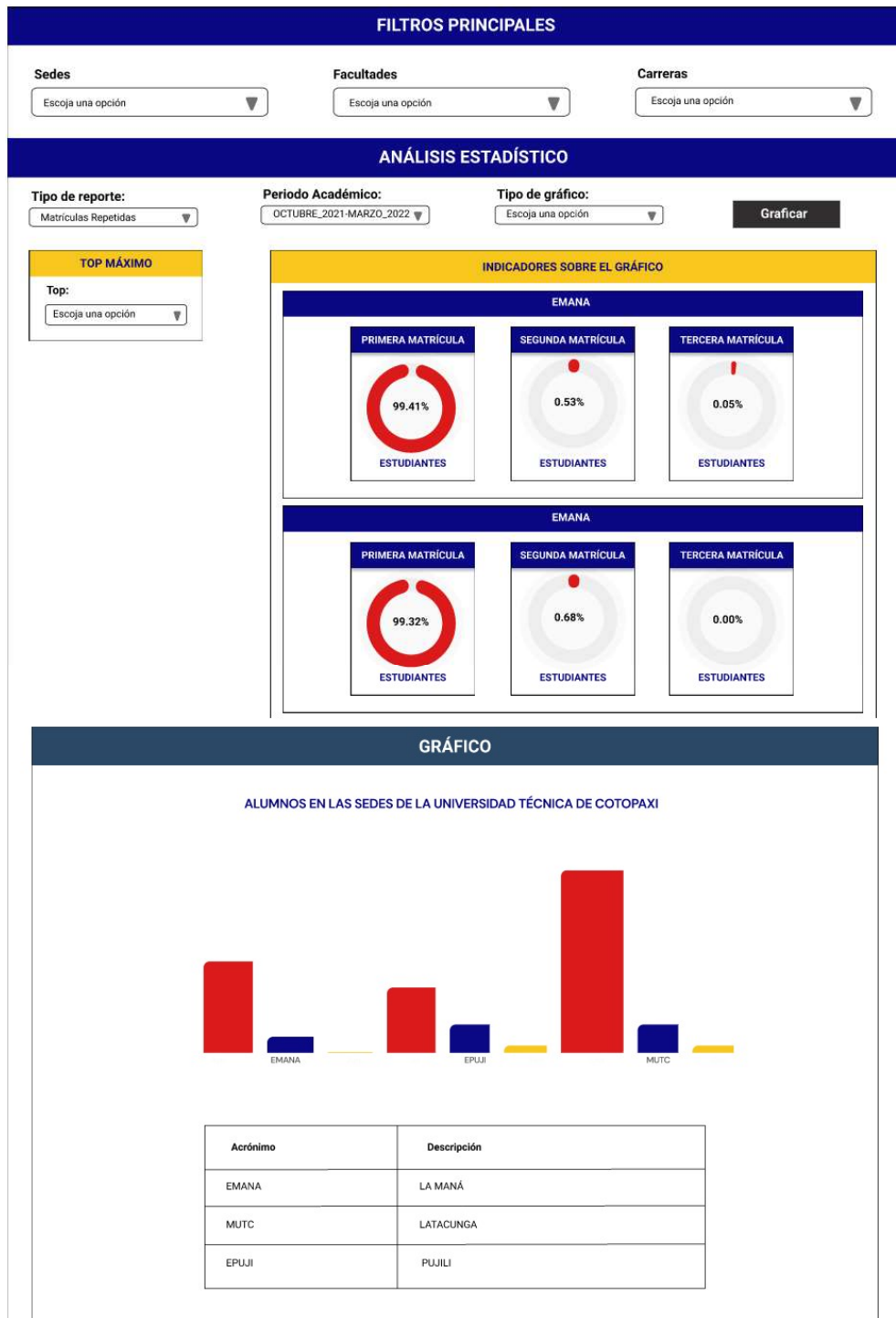


Figura 9: Alumnos con matrícula repetida en las sedes de la Universidad.

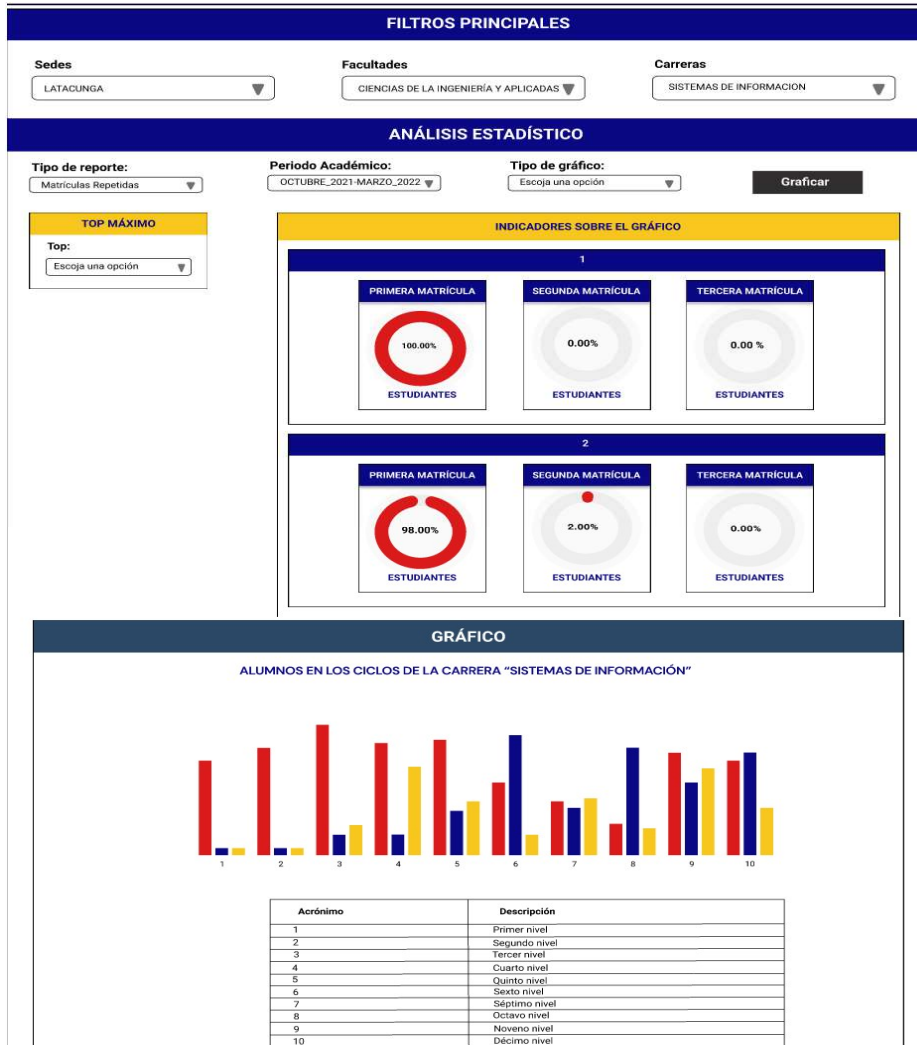


Figura 10: Alumnos con matrícula repetida en cada nivel.

NÓMINA DE LOS ALUMNOS DE 10MO NIVEL

Mostrar: 10 registros | Buscar:

#	Cédula	Nombres	Apellidos	Género	Est. Civil	Matrícula	R. Académico
1	1500784503	Cristian Alejandro	Acosta Toapanta	Masculino	Soltero	Primera	👇
2	1727236026	Carlos Stalin	Alcasiga Quilumbaq	Masculino	Soltero	Primera	👇
3	1723598502	Kevin Paul	Alvarado Tualombo	Masculino	Soltero	Primera	👇
4	0951793082	Ronny Richard	Arauz Leon	Masculino	Soltero	Primera	👇
5	0550069678	Marco Vinicio	Ayala Unaucho	Masculino	Soltero	Primera	👇
6	0401874433	Jessenia Stefanny	Bastidas Arevalo	Femenino	Soltera	Primera	👇
7	1725310658	Jhonatan Fabricio	Cabascango Cuzco	Masculino	Soltero	Primera	👇
8	1722433602	Ghislaine Elizabeth	Campoverde Alicivar	Femenino	Casada	Primera	👇
9	1723188742	Fabian Rolando	Cayambe Cajó	Masculino	Soltero	Primera	👇
10	0503835423	Brayan Enrique	Cevallos Moya	Masculino	Soltero	Primera	👇

1 2 3 4 5 6

Figura 11: Nómina de los estudiantes matriculados en cada nivel.

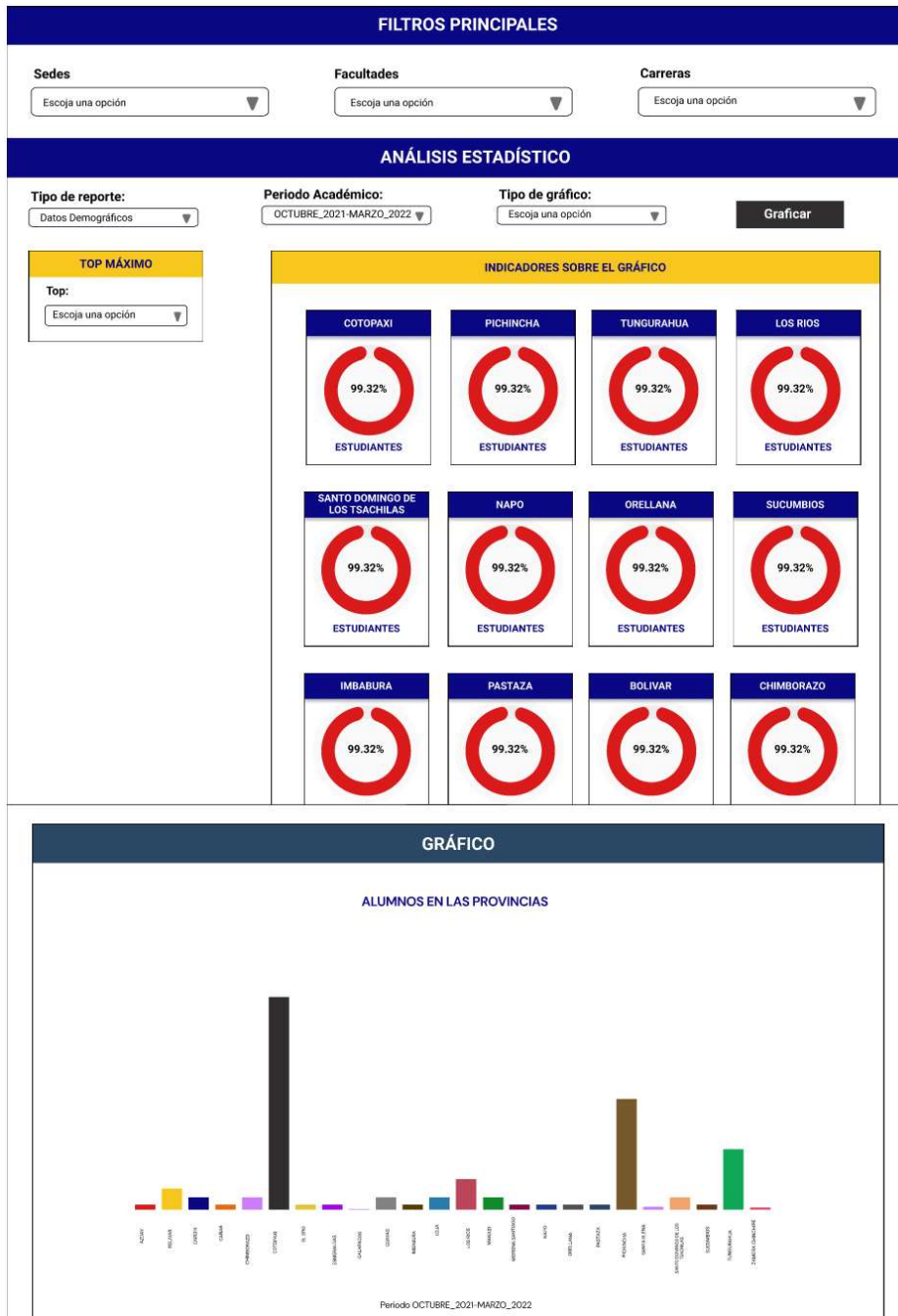


Figura 12: Alumnos matriculados según su provincia de origen.

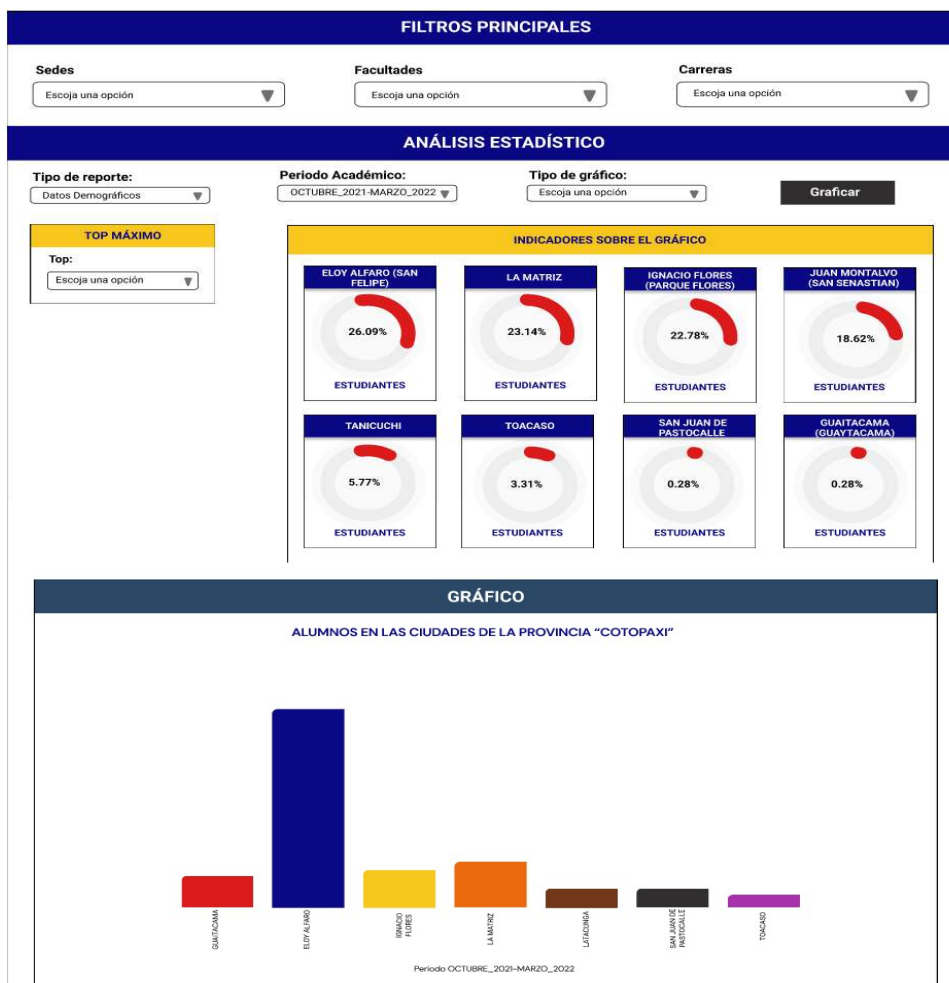


Figura 13: Alumnos matriculados según la parroquia de origen.

NÓMINA DE ALUMNOS

Mostrar registros

#	Cédula	Nombres	Apellidos	Provincia	Ciudad	Parroquia	R. Académico
1	1500784503	Cristian Alejandro	Acosta Toapanta	Cotopaxi	Latacunga	Latacunga	<input type="button" value="Hand"/>
2	1727236026	Carlos Stalin	Aicasiga Quilumbaq	Cotopaxi	Latacunga	Latacunga	<input type="button" value="Hand"/>
3	1723598502	Kevin Paul	Alvarado Tualombo	Cotopaxi	Latacunga	Latacunga	<input type="button" value="Hand"/>
4	0951793082	Ronny Richard	Arauz Leon	Cotopaxi	Latacunga	Latacunga	<input type="button" value="Hand"/>
5	0550069878	Marco Vinicio	Ayala Unsucho	Cotopaxi	Latacunga	Latacunga	<input type="button" value="Hand"/>
6	0401874433	Jessenia Stefanny	Bastidas Arevalo	Cotopaxi	Latacunga	Latacunga	<input type="button" value="Hand"/>
7	1725310658	Jhonatan Fabricio	Cabascango Cuzco	Cotopaxi	Latacunga	Latacunga	<input type="button" value="Hand"/>
8	1722433602	Ghislaine Elizabeth	Campoverde Alcivar	Cotopaxi	Latacunga	Latacunga	<input type="button" value="Hand"/>
9	1723188742	Fabian Rolando	Cayambe Cajo	Cotopaxi	Latacunga	Latacunga	<input type="button" value="Hand"/>
10	0503835423	Brayan Enrique	Cevallos Moya	Cotopaxi	Latacunga	Latacunga	<input type="button" value="Hand"/>

1 2 3 4 5 6

Figura 14: Nómina de estudiantes matriculados según las parroquias.

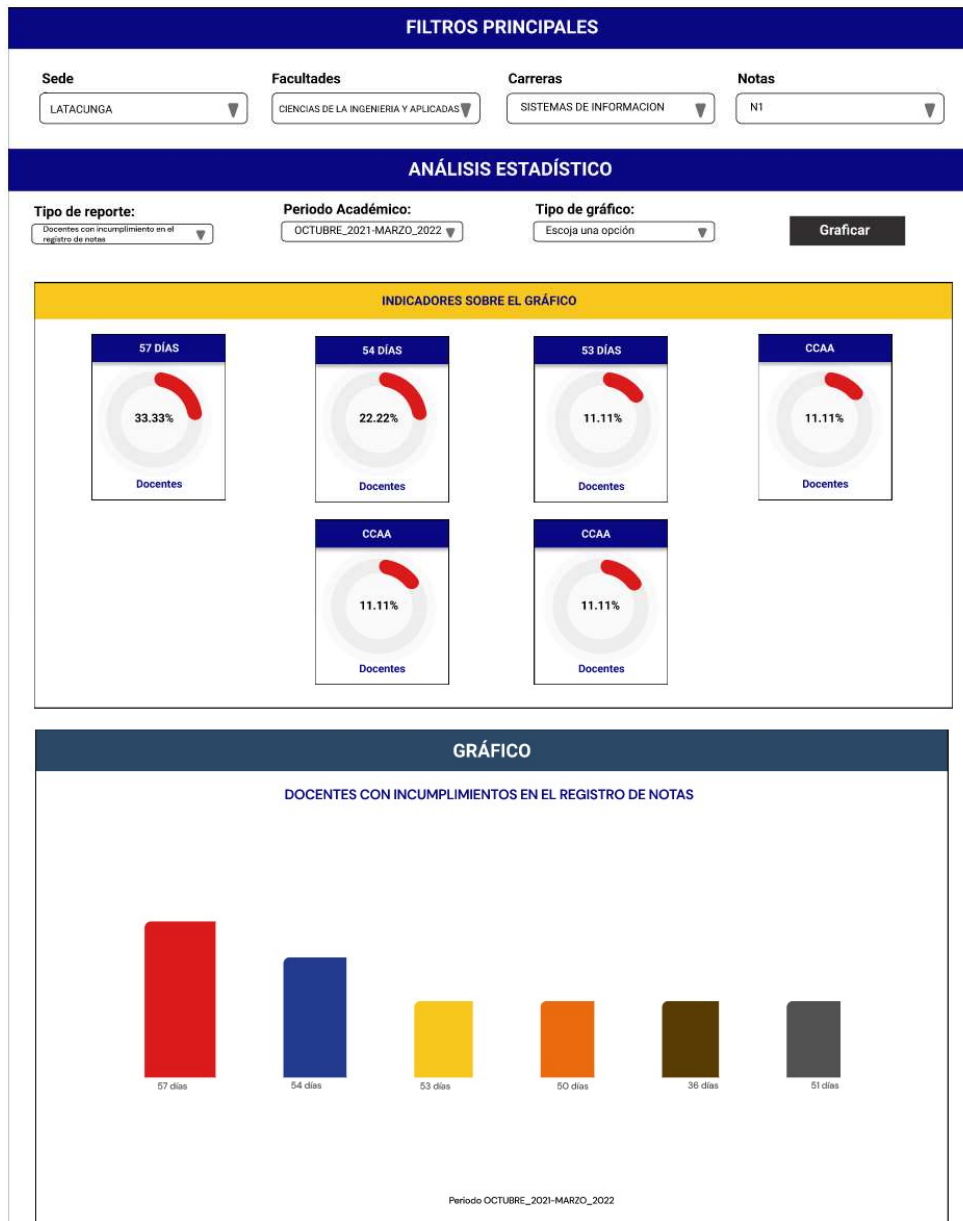


Figura 15: Docentes con incumplimiento en la planificación de pase de notas.

MATERIAS SIN ASIGNAR DOCENTES			
#	DOCENTE	MATERIA	CICLO
1	NO ASIGNADO	DESARROLLO DE TESIS/ TITULACION	10 "C"
2	NO ASIGNADO	FUNDAMENTOS E INGENIERIA DE SOFTWARE	6 "A"
3	NO ASIGNADO	IDENTIDAD CULTURAL	6 "A"

Figura 16: Nómina de materias por asignar docentes.

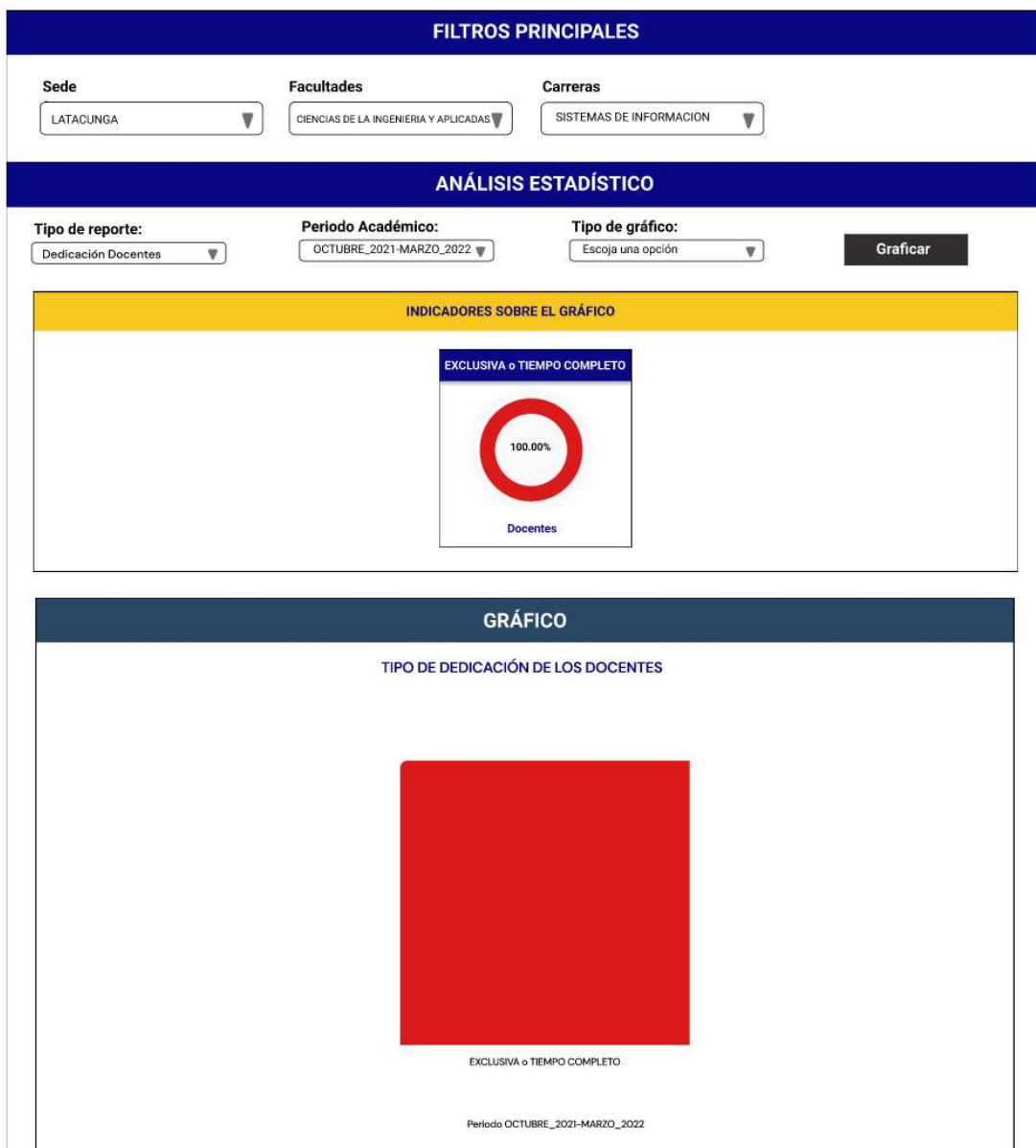


Figura 17: Gráfica de docentes por tipo de dedicación.

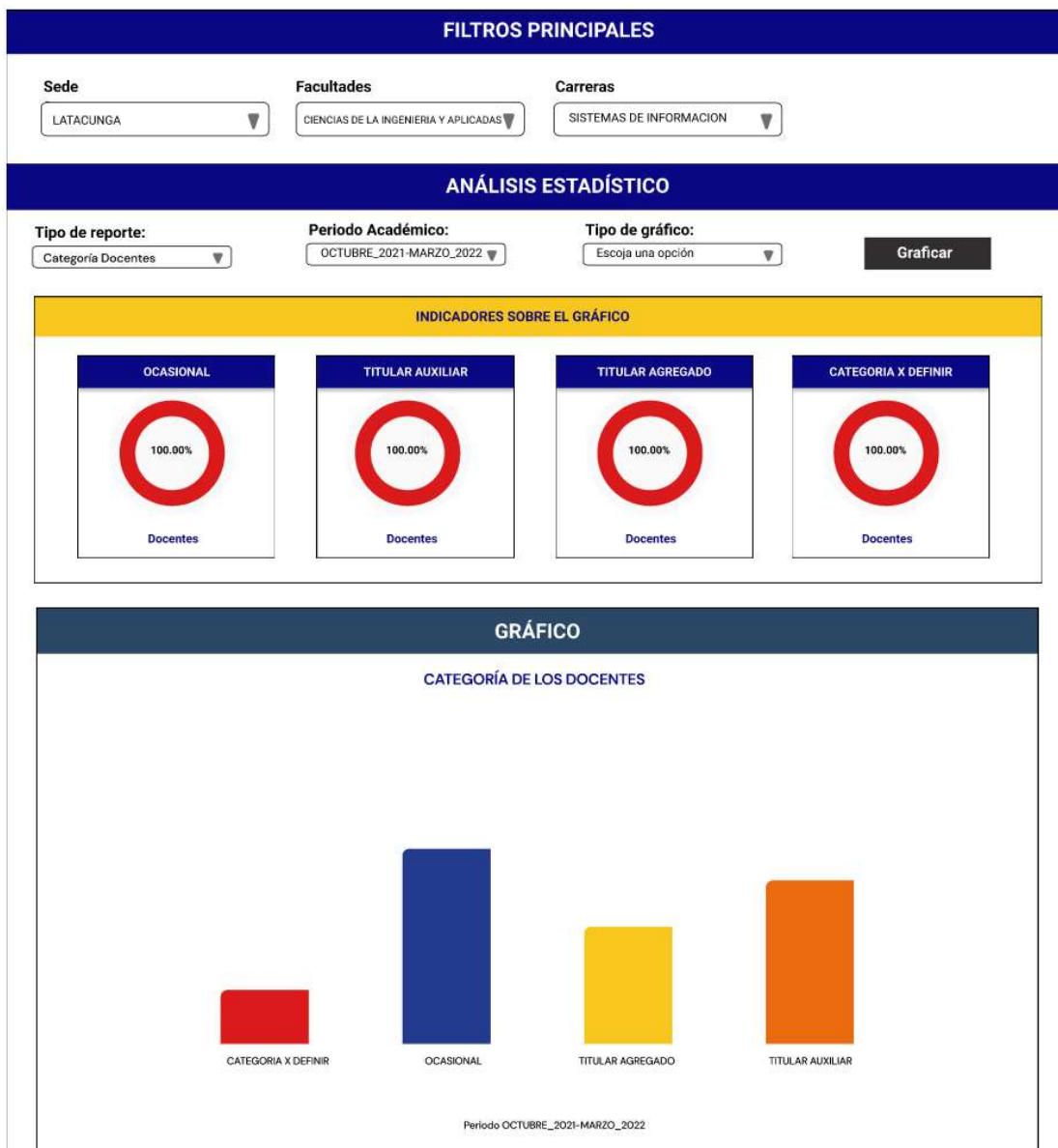


Figura 18: Gráfica docentes por categoría académica.

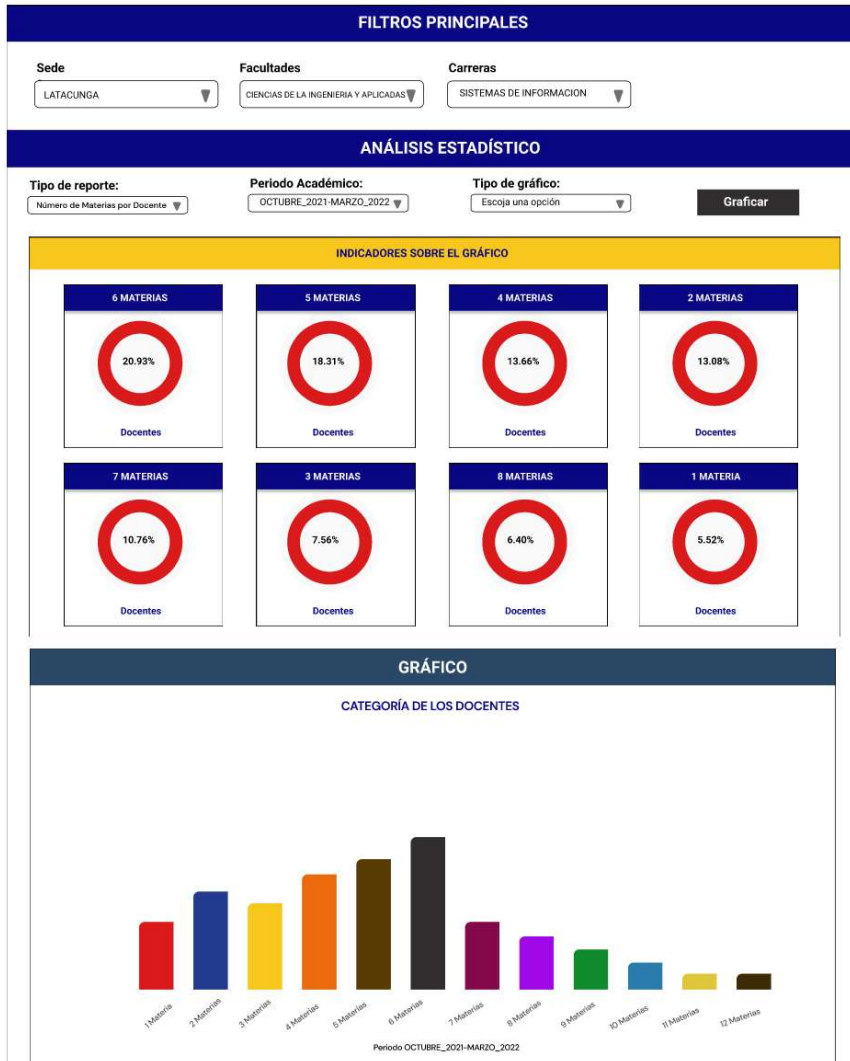


Figura 19: Gráfica según el número de materias por docente.

NÓMINA DE DOCENTES MOROSOS

Mostrar: 10 registros | Buscar:

#	Cédula	Apellidos y Nombres	Actividad	Horas	H. Prácticas
1	0502053697	TAPIA CERDA VERONICA DEL CONSUELO	DOCENCIA	17	3
2	0502053697	TAPIA CERDA VERONICA DEL CONSUELO	GESTION	20	0

ACTIVIDADES SEMANALES EN LAS HORAS DEL DOCENTE

DOCENCIA	GESTION	TOTAL DE HORAS
20	20	40

Figura 20: Reporte de horas asignadas al docente.

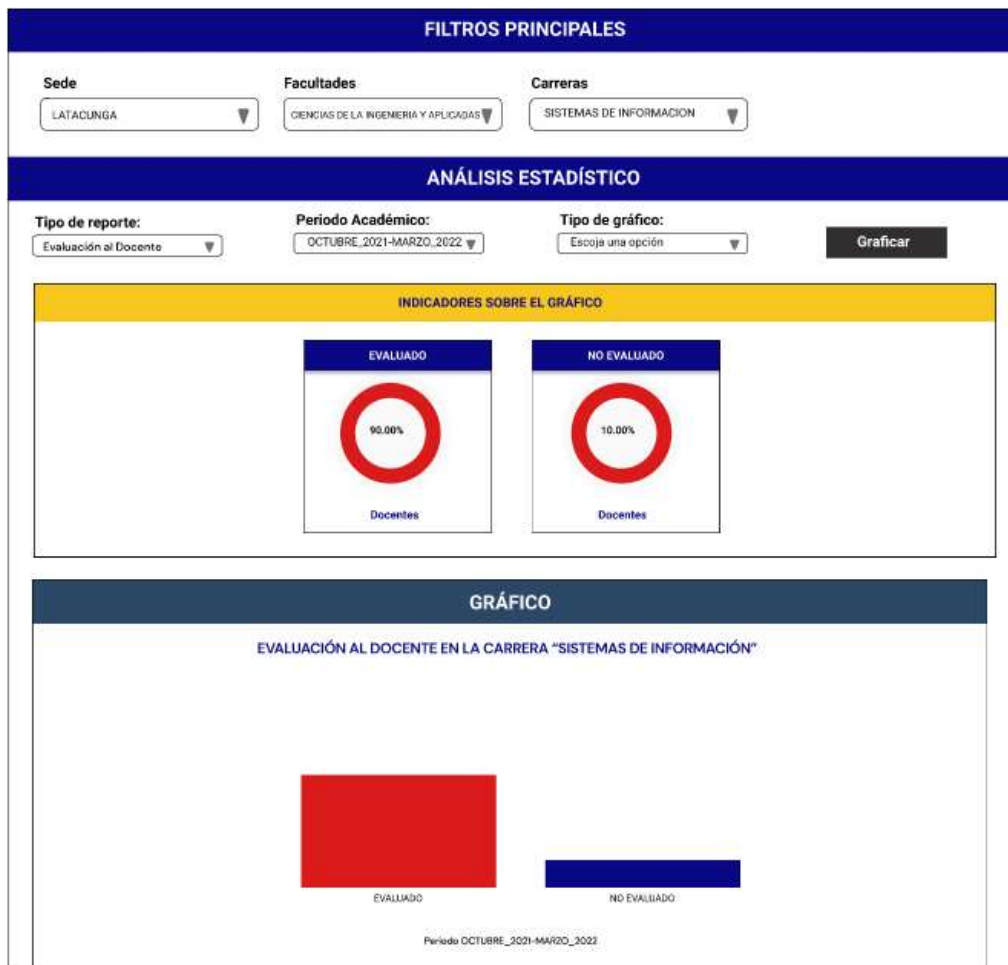


Figura 21: Gráfica de Evaluación al Docente.

NÓMINA DE DOCENTES EN PROCESOS DE EVALUACIÓN

Mostrar 10 registros | Buscar:

#	CÉDULA	APELLIDOS Y NOMBRES	EVALUACIONES	EVALUADORES	OBSERVACIONES	HORAS DOCENTE
1	0902311988	ALBAN TAÍPE MAYRA SUSANA	AUTOEVALUACION DOCENCIA COEVALUACION DIRECTIVOS ACADEMICOS DOCENCIA COEVALUACION PARES ACADEMICO DOCENCIA	ALBAN TAÍPE MAYRA ALBAN TAÍPE CERDA VERÓNICA DEL CONSEJO CADENA MORENO JOSE AUGUSTO	EVALUADO EVALUADO EVALUADO	
2	0901532798	CADENA MORENO JOSE AUGUSTO	AUTOEVALUACION DOCENCIA COEVALUACION DIRECTIVOS ACADEMICOS DOCENCIA COEVALUACION PARES ACADEMICO DOCENCIA	CADENA MORENO JOSE AUGUSTO TAÍPE CERDA VERÓNICA DEL CONSEJO CHANCUSIG CHISAG JUAN CARLOS	EVALUADO EVALUADO EVALUADO	
3	0902305113	CANTUÑA FLORES KARLA SUSANA	AUTOEVALUACION DOCENCIA COEVALUACION DIRECTIVOS ACADEMICOS DOCENCIA COEVALUACION PARES ACADEMICO DOCENCIA	CANTUÑA FLORES KARLA SUSANA TAÍPE CERDA VERÓNICA DEL CONSEJO ALBAN TAÍPE MAYRA ALBAN	EVALUADO EVALUADO EVALUADO	
4	0902275779	CHANCUSIG CHISAG JUAN CARLOS	AUTOEVALUACION DOCENCIA COEVALUACION DIRECTIVOS ACADEMICOS DOCENCIA COEVALUACION PARES ACADEMICO DOCENCIA	CHANCUSIG CHISAG JUAN CARLOS TAÍPE CERDA VERÓNICA DEL CONSEJO ALBAN TAÍPE MAYRA ALBAN	EVALUADO EVALUADO EVALUADO	

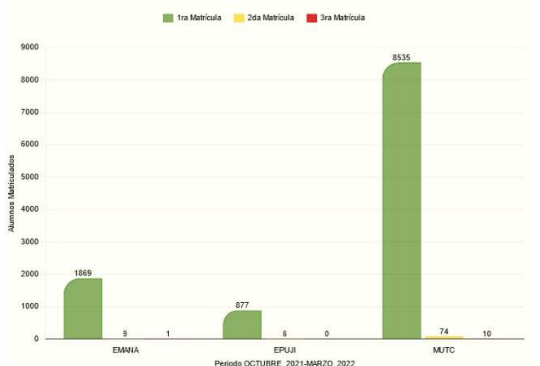
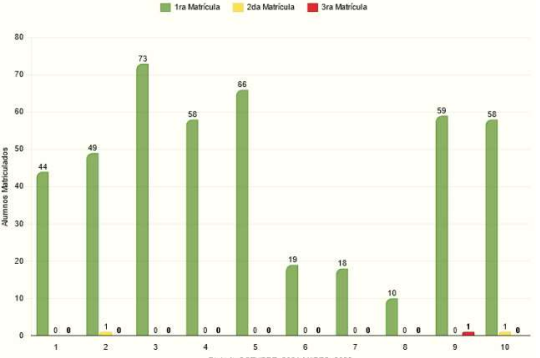
Figura 22: Nómina de Evaluación al Docente.


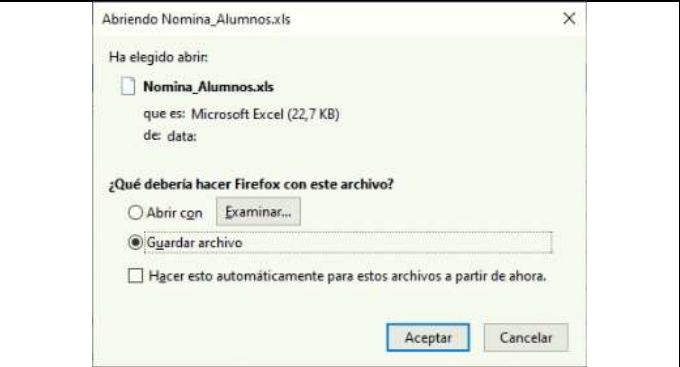
5.3. Pruebas del Sistema

Debido a la importancia de entregar un proyecto de calidad, es necesario verificar el cumplimiento de cada tarea realizada durante los Sprints, por tal razón, se presenta las pruebas realizadas para avalar el adecuado funcionamiento.

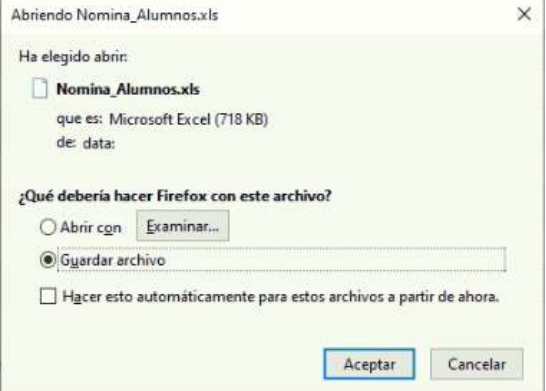
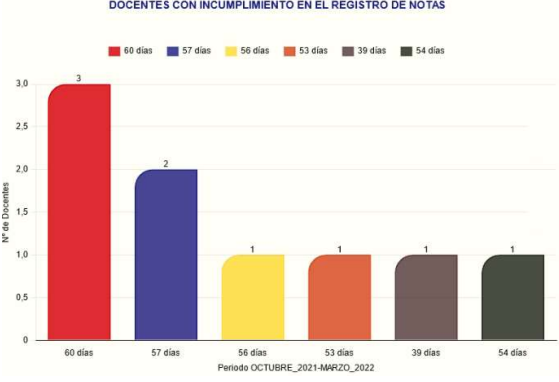

Tabla 40: Pruebas del sistema.

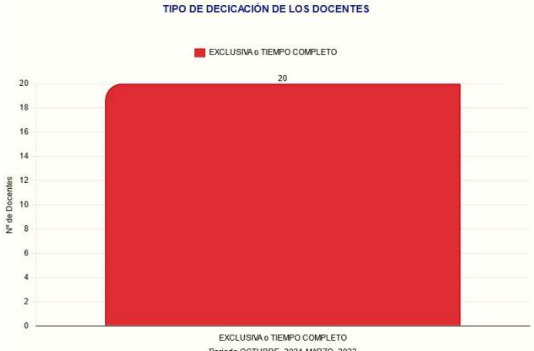
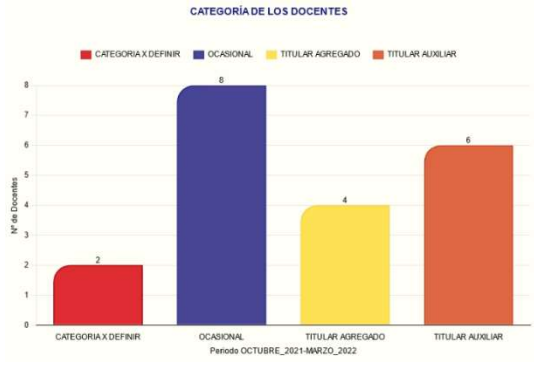
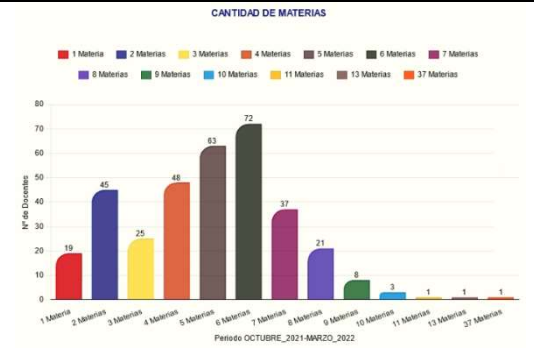
Pruebas																										
Responsables:		Ghislaine Campoverde – Edwin Risueño																								
Ambiente:		Pruebas																								
#	Prueba en Ejecución	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Evidencia																						
1	Verificar la existencia de estudiantes matriculados en las sedes de la Universidad.	El sistema debe mostrar una gráfica con el número de estudiantes en las sedes.	El sistema muestra una gráfica con el número de estudiantes en las sedes.	<p>ALUMNOS MATRICULADOS EN LAS SEDES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sede</th> <th>Número de Estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EMANA</td> <td>1879</td> </tr> <tr> <td>EPUJI</td> <td>883</td> </tr> <tr> <td>IATTC</td> <td>8619</td> </tr> </tbody> </table>	Sede	Número de Estudiantes	EMANA	1879	EPUJI	883	IATTC	8619														
Sede	Número de Estudiantes																									
EMANA	1879																									
EPUJI	883																									
IATTC	8619																									
2	Verificar la existencia de estudiantes matriculados en los niveles de la carrera.	El sistema debe mostrar una gráfica con el número de estudiantes en los niveles, según la carrera seleccionada	El sistema muestra una gráfica con el número de estudiantes en los niveles según la carrera seleccionada	<p>ALUMNOS MATRICULADOS EN LOS CICLOS DE LA CARRERA "SISTEMAS DE INFORMACION"</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Número de Estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>59</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel	Número de Estudiantes	1	44	2	50	3	73	4	58	5	66	6	19	7	18	8	10	9	60	10	59
Nivel	Número de Estudiantes																									
1	44																									
2	50																									
3	73																									
4	58																									
5	66																									
6	19																									
7	18																									
8	10																									
9	60																									
10	59																									


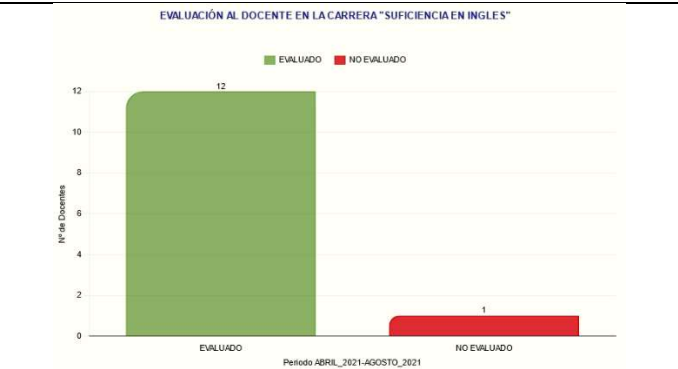
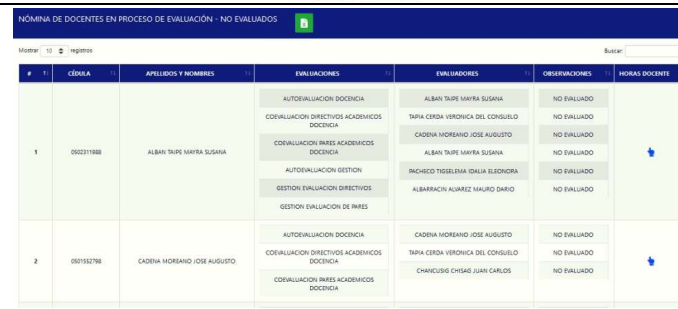
3	Verificar la existencia de estudiantes con matrícula repetida en las sedes de la Universidad.	El sistema debe mostrar una gráfica con el número de estudiantes con matrícula repetida en las sedes de la Universidad.	El sistema muestra una gráfica con el número de estudiantes con matrícula repetida en las sedes de la Universidad.	<p>ALUMNOS CON MATRÍCULAS REPETIDAS EN LAS SEDES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sede</th> <th>1ra Matrícula</th> <th>2da Matrícula</th> <th>3ra Matrícula</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EMNHA</td> <td>1869</td> <td>9</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>EPUJI</td> <td>877</td> <td>6</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>MUTC</td> <td>8535</td> <td>74</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	Sede	1ra Matrícula	2da Matrícula	3ra Matrícula	EMNHA	1869	9	1	EPUJI	877	6	0	MUTC	8535	74	10																												
Sede	1ra Matrícula	2da Matrícula	3ra Matrícula																																													
EMNHA	1869	9	1																																													
EPUJI	877	6	0																																													
MUTC	8535	74	10																																													
4	Verificar la existencia de estudiantes con matrícula repetida en los niveles de la carrera.	El sistema debe mostrar una gráfica con el número de estudiantes con matrícula repetida en los niveles de la carrera.	El sistema muestra una gráfica con el número de estudiantes con matrícula repetida en los niveles de la carrera.	<p>ALUMNOS CON MATRÍCULAS REPETIDAS EN LOS CICLOS DE LA CARRERA "SISTEMAS DE INFORMACIÓN"</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ciclo</th> <th>1ra Matrícula</th> <th>2da Matrícula</th> <th>3ra Matrícula</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>44</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>49</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>73</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>58</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>66</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>19</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>18</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>10</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>59</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>58</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Ciclo	1ra Matrícula	2da Matrícula	3ra Matrícula	1	44	0	0	2	49	1	0	3	73	0	0	4	58	0	0	5	66	0	0	6	19	0	0	7	18	0	0	8	10	0	0	9	59	0	1	10	58	1	0
Ciclo	1ra Matrícula	2da Matrícula	3ra Matrícula																																													
1	44	0	0																																													
2	49	1	0																																													
3	73	0	0																																													
4	58	0	0																																													
5	66	0	0																																													
6	19	0	0																																													
7	18	0	0																																													
8	10	0	0																																													
9	59	0	1																																													
10	58	1	0																																													

5	<p>Verificar la nómina de estudiantes matriculados en los niveles de la carrera (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente).</p>	<p>El sistema debe mostrar una tabla con la nómina de estudiantes que pertenecen al nivel seleccionado</p>	<p>El sistema muestra una tabla con la nómina de estudiantes que pertenecen al nivel seleccionado</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Cédula</th> <th>Nombre</th> <th>Apellidos</th> <th>Género</th> <th>Est. Civil</th> <th>Matrícula</th> <th>B. Académico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>19872423</td> <td>ORSTIAN ALEJANDRO</td> <td>ACOSTA TORRETA</td> <td>MASCULINO</td> <td>SOLTERO/A</td> <td>Matrícula</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>172728206</td> <td>CARLOS STELIN</td> <td>ALCARGA QUILUMBAGUIN</td> <td>MASCULINO</td> <td>SOLTERO/A</td> <td>Matrícula</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>172399512</td> <td>KEVIN MULL</td> <td>ALVARADO TUJUMBINO</td> <td>MASCULINO</td> <td>SOLTERO/A</td> <td>Matrícula</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>091783262</td> <td>SONNY RICHARD</td> <td>ARAUZ LEON</td> <td>MASCULINO</td> <td>SOLTERO/A</td> <td>Matrícula</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>058326979</td> <td>MARCO MINCO</td> <td>BALLA UVAUCHO</td> <td>MASCULINO</td> <td>SOLTERO/A</td> <td>Matrícula</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>040167443</td> <td>JESSENA STEFANNY</td> <td>BARTEDE AREVALO</td> <td>FEMENINO</td> <td>SOLTERO/A</td> <td>Matrícula</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>172311039</td> <td>JHONATAN FABRICO</td> <td>CABRANGO CUZCO</td> <td>MASCULINO</td> <td>SOLTERO/A</td> <td>Matrícula</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>172424922</td> <td>SHILANE ELIZABETH</td> <td>CAIMPOVERDE ALVARA</td> <td>FEMENINO</td> <td>CASADO/A</td> <td>Matrícula</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>172118742</td> <td>FABIAN ROLANDO</td> <td>CARRIBE CAJO</td> <td>MASCULINO</td> <td>SOLTERO/A</td> <td>Matrícula</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>053885443</td> <td>BARRAN ENRIQUE</td> <td>CEVALLOS MORA</td> <td>MASCULINO</td> <td>SOLTERO/A</td> <td>Matrícula</td> <td>↓</td> </tr> </tbody> </table>	#	Cédula	Nombre	Apellidos	Género	Est. Civil	Matrícula	B. Académico	1	19872423	ORSTIAN ALEJANDRO	ACOSTA TORRETA	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓	2	172728206	CARLOS STELIN	ALCARGA QUILUMBAGUIN	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓	3	172399512	KEVIN MULL	ALVARADO TUJUMBINO	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓	4	091783262	SONNY RICHARD	ARAUZ LEON	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓	5	058326979	MARCO MINCO	BALLA UVAUCHO	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓	6	040167443	JESSENA STEFANNY	BARTEDE AREVALO	FEMENINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓	7	172311039	JHONATAN FABRICO	CABRANGO CUZCO	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓	8	172424922	SHILANE ELIZABETH	CAIMPOVERDE ALVARA	FEMENINO	CASADO/A	Matrícula	↓	9	172118742	FABIAN ROLANDO	CARRIBE CAJO	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓	10	053885443	BARRAN ENRIQUE	CEVALLOS MORA	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓
#	Cédula	Nombre	Apellidos	Género	Est. Civil	Matrícula	B. Académico																																																																																					
1	19872423	ORSTIAN ALEJANDRO	ACOSTA TORRETA	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓																																																																																					
2	172728206	CARLOS STELIN	ALCARGA QUILUMBAGUIN	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓																																																																																					
3	172399512	KEVIN MULL	ALVARADO TUJUMBINO	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓																																																																																					
4	091783262	SONNY RICHARD	ARAUZ LEON	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓																																																																																					
5	058326979	MARCO MINCO	BALLA UVAUCHO	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓																																																																																					
6	040167443	JESSENA STEFANNY	BARTEDE AREVALO	FEMENINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓																																																																																					
7	172311039	JHONATAN FABRICO	CABRANGO CUZCO	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓																																																																																					
8	172424922	SHILANE ELIZABETH	CAIMPOVERDE ALVARA	FEMENINO	CASADO/A	Matrícula	↓																																																																																					
9	172118742	FABIAN ROLANDO	CARRIBE CAJO	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓																																																																																					
10	053885443	BARRAN ENRIQUE	CEVALLOS MORA	MASCULINO	SOLTERO/A	Matrícula	↓																																																																																					
6	<p>Verificar la descarga del archivo Excel de la nómina de estudiantes matriculados (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente).</p>	<p>El sistema debe descargar un archivo Excel con la nómina de estudiantes que pertenecen a un nivel.</p>	<p>El sistema descarga un archivo Excel con la nómina de estudiantes que pertenecen a un nivel.</p>																																																																																									

7	Verificar la existencia de estudiantes matriculados según la provincia de procedencia.	El sistema debe mostrar una gráfica con el número de estudiantes matriculados según la provincia de origen.	El sistema muestra una gráfica con el número de estudiantes matriculados según la provincia de origen.	<table border="1"> <caption>ALUMNOS MATRICULADOS EN LAS PROVINCIAS</caption> <thead> <tr> <th>Provincia</th> <th>Número de Alumnos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ALBA</td><td>17</td></tr> <tr><td>BOLIVIA</td><td>30</td></tr> <tr><td>CHICHAS</td><td>26</td></tr> <tr><td>CHIRIQUI</td><td>2</td></tr> <tr><td>CHIMBORAZO</td><td>28</td></tr> <tr><td>COTACACHI</td><td>7463</td></tr> <tr><td>EL CAJON</td><td>23</td></tr> <tr><td>EL GUANO</td><td>16</td></tr> <tr><td>EMBARAZADO</td><td>3</td></tr> <tr><td>GALLARDO</td><td>66</td></tr> <tr><td>GUAYAS</td><td>35</td></tr> <tr><td>MAURIZIO</td><td>22</td></tr> <tr><td>MOCHA</td><td>204</td></tr> <tr><td>LOJA</td><td>12</td></tr> <tr><td>LOS RIOS</td><td>8</td></tr> <tr><td>MORONA SANTIAGO</td><td>8</td></tr> <tr><td>NAHUA</td><td>32</td></tr> <tr><td>OBALLOSA</td><td>48</td></tr> <tr><td>ORON</td><td>33</td></tr> <tr><td>PASTAZA</td><td>32</td></tr> <tr><td>POTOSI</td><td>2784</td></tr> <tr><td>SANTA ELENA</td><td>10</td></tr> <tr><td>SANTO DOMINGO DE LOS TSACALAS</td><td>56</td></tr> <tr><td>TACAMAYO</td><td>36</td></tr> <tr><td>TUNGURAHUA</td><td>932</td></tr> <tr><td>ZAMORA CHINCHIPE</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>	Provincia	Número de Alumnos	ALBA	17	BOLIVIA	30	CHICHAS	26	CHIRIQUI	2	CHIMBORAZO	28	COTACACHI	7463	EL CAJON	23	EL GUANO	16	EMBARAZADO	3	GALLARDO	66	GUAYAS	35	MAURIZIO	22	MOCHA	204	LOJA	12	LOS RIOS	8	MORONA SANTIAGO	8	NAHUA	32	OBALLOSA	48	ORON	33	PASTAZA	32	POTOSI	2784	SANTA ELENA	10	SANTO DOMINGO DE LOS TSACALAS	56	TACAMAYO	36	TUNGURAHUA	932	ZAMORA CHINCHIPE	7																																		
Provincia	Número de Alumnos																																																																																											
ALBA	17																																																																																											
BOLIVIA	30																																																																																											
CHICHAS	26																																																																																											
CHIRIQUI	2																																																																																											
CHIMBORAZO	28																																																																																											
COTACACHI	7463																																																																																											
EL CAJON	23																																																																																											
EL GUANO	16																																																																																											
EMBARAZADO	3																																																																																											
GALLARDO	66																																																																																											
GUAYAS	35																																																																																											
MAURIZIO	22																																																																																											
MOCHA	204																																																																																											
LOJA	12																																																																																											
LOS RIOS	8																																																																																											
MORONA SANTIAGO	8																																																																																											
NAHUA	32																																																																																											
OBALLOSA	48																																																																																											
ORON	33																																																																																											
PASTAZA	32																																																																																											
POTOSI	2784																																																																																											
SANTA ELENA	10																																																																																											
SANTO DOMINGO DE LOS TSACALAS	56																																																																																											
TACAMAYO	36																																																																																											
TUNGURAHUA	932																																																																																											
ZAMORA CHINCHIPE	7																																																																																											
8	Verificar la existencia de estudiantes matriculados según la parroquia de procedencia.	El sistema debe mostrar una gráfica con el número de estudiantes matriculados según la parroquia de origen.	El sistema muestra una gráfica con el número de estudiantes matriculados según la parroquia de origen.	<table border="1"> <caption>ALUMNOS MATRICULADOS EN LAS PARROQUIAS DE LA CIUDAD "LATACUNGA"</caption> <thead> <tr> <th>Parroquia</th> <th>Número de Alumnos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>TI BENCOSIBERE (LATA)</td><td>46</td></tr> <tr><td>ALAJES (LATA)</td><td>88</td></tr> <tr><td>RELAGANO (LATA)</td><td>182</td></tr> <tr><td>EL CAY (LATA)</td><td>2138</td></tr> <tr><td>GUAYACAN (LATA)</td><td>134</td></tr> <tr><td>EL CAY (LATA)</td><td>339</td></tr> <tr><td>EL CAY (LATA)</td><td>36</td></tr> <tr><td>EL CAY (LATA)</td><td>281</td></tr> <tr><td>LA MATRIZ (LATA)</td><td>306</td></tr> <tr><td>LATACUNGA (LATA)</td><td>30</td></tr> <tr><td>RELAGANO (LATA)</td><td>108</td></tr> <tr><td>POLO (LATA)</td><td>26</td></tr> <tr><td>SAN BERNABE (LATA)</td><td>129</td></tr> <tr><td>SAN JUAN DE BUSTAMANTE (LATA)</td><td>142</td></tr> <tr><td>TINDECH (LATA)</td><td>172</td></tr> <tr><td>TUQUICO (LATA)</td><td>157</td></tr> </tbody> </table>	Parroquia	Número de Alumnos	TI BENCOSIBERE (LATA)	46	ALAJES (LATA)	88	RELAGANO (LATA)	182	EL CAY (LATA)	2138	GUAYACAN (LATA)	134	EL CAY (LATA)	339	EL CAY (LATA)	36	EL CAY (LATA)	281	LA MATRIZ (LATA)	306	LATACUNGA (LATA)	30	RELAGANO (LATA)	108	POLO (LATA)	26	SAN BERNABE (LATA)	129	SAN JUAN DE BUSTAMANTE (LATA)	142	TINDECH (LATA)	172	TUQUICO (LATA)	157																																																						
Parroquia	Número de Alumnos																																																																																											
TI BENCOSIBERE (LATA)	46																																																																																											
ALAJES (LATA)	88																																																																																											
RELAGANO (LATA)	182																																																																																											
EL CAY (LATA)	2138																																																																																											
GUAYACAN (LATA)	134																																																																																											
EL CAY (LATA)	339																																																																																											
EL CAY (LATA)	36																																																																																											
EL CAY (LATA)	281																																																																																											
LA MATRIZ (LATA)	306																																																																																											
LATACUNGA (LATA)	30																																																																																											
RELAGANO (LATA)	108																																																																																											
POLO (LATA)	26																																																																																											
SAN BERNABE (LATA)	129																																																																																											
SAN JUAN DE BUSTAMANTE (LATA)	142																																																																																											
TINDECH (LATA)	172																																																																																											
TUQUICO (LATA)	157																																																																																											
9	Verificar la nómina de estudiantes matriculados en las ciudades o parroquias.	El sistema debe mostrar una tabla con la nómina de estudiantes matriculados en las ciudades o parroquias según la opción seleccionada.	El sistema muestra una tabla con la nómina de estudiantes matriculados en las ciudades o parroquias según la opción seleccionada.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Cédula</th> <th>Nombre</th> <th>Apellidos</th> <th>Provincia</th> <th>Ciudad</th> <th>Parroquia</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>210072875</td><td>NICOL JABEDDY</td><td>ABAO ROBLES</td><td>COTACACHI</td><td>LATACUNGA</td><td>EL CAY (SAN FELIPE)</td><td>🔍</td></tr> <tr><td>2</td><td>090379017</td><td>DIEGO AORAH</td><td>ABAO PLUMES</td><td>COTACACHI</td><td>LATACUNGA</td><td>EL CAY (SAN FELIPE)</td><td>🔍</td></tr> <tr><td>3</td><td>090384910</td><td>JESSICA NIOLA</td><td>ABAO AGUILAR</td><td>COTACACHI</td><td>LATACUNGA</td><td>EL CAY (SAN FELIPE)</td><td>🔍</td></tr> <tr><td>4</td><td>090467507</td><td>KEEY DABANA</td><td>ABAO OLIVAR</td><td>COTACACHI</td><td>LATACUNGA</td><td>EL CAY (SAN FELIPE)</td><td>🔍</td></tr> <tr><td>5</td><td>170772787</td><td>FRANKLIN ALFONSO</td><td>ACERO CAPUCIAGO</td><td>COTACACHI</td><td>LATACUNGA</td><td>EL CAY (SAN FELIPE)</td><td>🔍</td></tr> <tr><td>6</td><td>170989899</td><td>MARIA EMILIA</td><td>ACHES VIELES</td><td>COTACACHI</td><td>LATACUNGA</td><td>EL CAY (SAN FELIPE)</td><td>🔍</td></tr> <tr><td>7</td><td>170710482</td><td>JHADIRA VISHIEL</td><td>ACHOTE MINCHAGUANO</td><td>COTACACHI</td><td>LATACUNGA</td><td>EL CAY (SAN FELIPE)</td><td>🔍</td></tr> <tr><td>8</td><td>090177594</td><td>DARWIN ABEL</td><td>ACOSTA VILLALBA</td><td>COTACACHI</td><td>LATACUNGA</td><td>EL CAY (SAN FELIPE)</td><td>🔍</td></tr> <tr><td>9</td><td>090182698</td><td>RONY JESUS</td><td>ACOSTA SUAREZ</td><td>COTACACHI</td><td>LATACUNGA</td><td>EL CAY (SAN FELIPE)</td><td>🔍</td></tr> <tr><td>10</td><td>090384233</td><td>MARLON EMIL</td><td>ACOSTA PORRAZ</td><td>COTACACHI</td><td>LATACUNGA</td><td>EL CAY (SAN FELIPE)</td><td>🔍</td></tr> </tbody> </table>	#	Cédula	Nombre	Apellidos	Provincia	Ciudad	Parroquia	Acciones	1	210072875	NICOL JABEDDY	ABAO ROBLES	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍	2	090379017	DIEGO AORAH	ABAO PLUMES	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍	3	090384910	JESSICA NIOLA	ABAO AGUILAR	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍	4	090467507	KEEY DABANA	ABAO OLIVAR	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍	5	170772787	FRANKLIN ALFONSO	ACERO CAPUCIAGO	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍	6	170989899	MARIA EMILIA	ACHES VIELES	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍	7	170710482	JHADIRA VISHIEL	ACHOTE MINCHAGUANO	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍	8	090177594	DARWIN ABEL	ACOSTA VILLALBA	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍	9	090182698	RONY JESUS	ACOSTA SUAREZ	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍	10	090384233	MARLON EMIL	ACOSTA PORRAZ	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍
#	Cédula	Nombre	Apellidos	Provincia	Ciudad	Parroquia	Acciones																																																																																					
1	210072875	NICOL JABEDDY	ABAO ROBLES	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍																																																																																					
2	090379017	DIEGO AORAH	ABAO PLUMES	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍																																																																																					
3	090384910	JESSICA NIOLA	ABAO AGUILAR	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍																																																																																					
4	090467507	KEEY DABANA	ABAO OLIVAR	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍																																																																																					
5	170772787	FRANKLIN ALFONSO	ACERO CAPUCIAGO	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍																																																																																					
6	170989899	MARIA EMILIA	ACHES VIELES	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍																																																																																					
7	170710482	JHADIRA VISHIEL	ACHOTE MINCHAGUANO	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍																																																																																					
8	090177594	DARWIN ABEL	ACOSTA VILLALBA	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍																																																																																					
9	090182698	RONY JESUS	ACOSTA SUAREZ	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍																																																																																					
10	090384233	MARLON EMIL	ACOSTA PORRAZ	COTACACHI	LATACUNGA	EL CAY (SAN FELIPE)	🔍																																																																																					

10	Verificar la descarga del archivo Excel de la nómina de estudiantes matriculados en las ciudades o parroquias.	El sistema debe descargar un archivo Excel con la nómina de estudiantes que pertenecen a la ciudad o parroquia seleccionada	El sistema descarga un archivo Excel con la nómina de estudiantes que pertenecen a la ciudad o parroquia seleccionada	
11	Verificar la existencia de docentes con incumplimiento en la planificación de pase de notas.	El sistema debe mostrar una gráfica con el número de docentes y días que han incumplido en la planificación de pase de notas.	El sistema muestra una gráfica con el número de docentes y días que han incumplido en la planificación de pase de notas.	
12	Verificar la nómina de materias que faltan por asignar docentes.	El sistema debe mostrar una tabla con la nómina de materias que faltan por asignar docentes.	El sistema muestra una tabla con la nómina de materias que faltan por asignar docentes.	

13	Verificar la existencia de docentes por tipo de dedicación.	El sistema debe mostrar una gráfica con el número de docentes según el tipo de dedicación.	El sistema muestra una gráfica con el número de docentes según el tipo de dedicación.	 <p>TIPO DE DEDICACIÓN DE LOS DOCENTES</p> <p>EXCLUSIVA o TIEMPO COMPLETO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de Dedicación</th> <th>Nº de Docentes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EXCLUSIVA o TIEMPO COMPLETO</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>Periodo OCTUBRE_2021-MARZO_2022</p>	Tipo de Dedicación	Nº de Docentes	EXCLUSIVA o TIEMPO COMPLETO	20																								
Tipo de Dedicación	Nº de Docentes																															
EXCLUSIVA o TIEMPO COMPLETO	20																															
14	Verificar la existencia de docentes por tipo de categoría académica.	El sistema debe mostrar una gráfica con el número de docentes según el tipo de categoría académica.	El sistema muestra una gráfica con el número de docentes según el tipo de categoría académica.	 <p>CATEGORÍA DE LOS DOCENTES</p> <p>CATEGORIA X DEFINIR OCASIONAL TITULAR AGREGADO TITULAR AUXILIAR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Nº de Docentes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CATEGORIA X DEFINIR</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>OCASIONAL</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>TITULAR AGREGADO</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>TITULAR AUXILIAR</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Periodo OCTUBRE_2021-MARZO_2022</p>	Categoría	Nº de Docentes	CATEGORIA X DEFINIR	2	OCASIONAL	8	TITULAR AGREGADO	4	TITULAR AUXILIAR	6																		
Categoría	Nº de Docentes																															
CATEGORIA X DEFINIR	2																															
OCASIONAL	8																															
TITULAR AGREGADO	4																															
TITULAR AUXILIAR	6																															
15	Verificar el número de materias impartidas por los docentes.	El sistema debe mostrar una gráfica con el número de docentes y materias que imparte cada uno de ellos.	El sistema muestra una gráfica con el número de docentes y materias que imparte cada uno de ellos.	 <p>CANTIDAD DE MATERIAS</p> <p>1 Materia 2 Materias 3 Materias 4 Materias 5 Materias 6 Materias 7 Materias 8 Materias 9 Materias 10 Materias 11 Materias 13 Materias 37 Materias</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cantidad de Materias</th> <th>Nº de Docentes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 Materia</td><td>19</td></tr> <tr><td>2 Materias</td><td>45</td></tr> <tr><td>3 Materias</td><td>25</td></tr> <tr><td>4 Materias</td><td>48</td></tr> <tr><td>5 Materias</td><td>63</td></tr> <tr><td>6 Materias</td><td>72</td></tr> <tr><td>7 Materias</td><td>37</td></tr> <tr><td>8 Materias</td><td>21</td></tr> <tr><td>9 Materias</td><td>8</td></tr> <tr><td>10 Materias</td><td>3</td></tr> <tr><td>11 Materias</td><td>1</td></tr> <tr><td>13 Materias</td><td>1</td></tr> <tr><td>37 Materias</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>Periodo OCTUBRE_2021-MARZO_2022</p>	Cantidad de Materias	Nº de Docentes	1 Materia	19	2 Materias	45	3 Materias	25	4 Materias	48	5 Materias	63	6 Materias	72	7 Materias	37	8 Materias	21	9 Materias	8	10 Materias	3	11 Materias	1	13 Materias	1	37 Materias	1
Cantidad de Materias	Nº de Docentes																															
1 Materia	19																															
2 Materias	45																															
3 Materias	25																															
4 Materias	48																															
5 Materias	63																															
6 Materias	72																															
7 Materias	37																															
8 Materias	21																															
9 Materias	8																															
10 Materias	3																															
11 Materias	1																															
13 Materias	1																															
37 Materias	1																															

16	Verificar las horas asignadas al docente.	El sistema debe mostrar un reporte con las horas asignadas al docente.	El sistema muestra un reporte con las horas asignadas al docente.																						
17	Verificar el proceso de evaluación al docente.	El sistema debe mostrar una gráfica con el número de docentes que han sido evaluados y no evaluados.	El sistema muestra una gráfica con el número de docentes que han sido evaluados y no evaluados.																						
18	Verificar la nómina de docentes evaluados o no evaluados.	El sistema debe mostrar una tabla con la nómina de docentes evaluados o no evaluados, según la opción seleccionada en el gráfico.	El sistema muestra una tabla con la nómina de docentes evaluados o no evaluados, según la opción seleccionada en el gráfico.	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>CÉDULA</th> <th>APELLIDOS Y NOMBRES</th> <th>EVALUACIONES</th> <th>EVALUADORES</th> <th>OBSERVACIONES</th> <th>HORAS DOCENTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0902311988</td> <td>ALBAN TAIRE MAYRA SUSANA</td> <td>AUTOEVALUACION DOCENCIA COEVALUACION DIRECTIVOS ACADÉMICOS DOCENCIA COEVALUACION INGRES ACADÉMICOS DOCENCIA AUTOEVALUACION GESTION GESTION EVALUACION DIRECTIVOS GESTION EVALUACION DE INGRES</td> <td>ALBAN TAIRE MAYRA SUSANA TAPIA CERDA VERONICA DEL CONSEJO CADENA MOREANO JOSE AUGUSTO ALBAN TAIRE MAYRA SUSANA RACHEDO TIGSELINA IDALIA ELEONORA ALBARRACHIN ALMAREZ MAURO DARIJO</td> <td>NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0901982798</td> <td>CADENA MOREANO JOSE AUGUSTO</td> <td>AUTOEVALUACION DOCENCIA COEVALUACION DIRECTIVOS ACADÉMICOS DOCENCIA COEVALUACION INGRES ACADÉMICOS DOCENCIA</td> <td>CADENA MOREANO JOSE AUGUSTO TAPIA CERDA VERONICA DEL CONSEJO CHANCOSIS CHIASSE JUAN CARLOS</td> <td>NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	#	CÉDULA	APELLIDOS Y NOMBRES	EVALUACIONES	EVALUADORES	OBSERVACIONES	HORAS DOCENTE	1	0902311988	ALBAN TAIRE MAYRA SUSANA	AUTOEVALUACION DOCENCIA COEVALUACION DIRECTIVOS ACADÉMICOS DOCENCIA COEVALUACION INGRES ACADÉMICOS DOCENCIA AUTOEVALUACION GESTION GESTION EVALUACION DIRECTIVOS GESTION EVALUACION DE INGRES	ALBAN TAIRE MAYRA SUSANA TAPIA CERDA VERONICA DEL CONSEJO CADENA MOREANO JOSE AUGUSTO ALBAN TAIRE MAYRA SUSANA RACHEDO TIGSELINA IDALIA ELEONORA ALBARRACHIN ALMAREZ MAURO DARIJO	NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO		2	0901982798	CADENA MOREANO JOSE AUGUSTO	AUTOEVALUACION DOCENCIA COEVALUACION DIRECTIVOS ACADÉMICOS DOCENCIA COEVALUACION INGRES ACADÉMICOS DOCENCIA	CADENA MOREANO JOSE AUGUSTO TAPIA CERDA VERONICA DEL CONSEJO CHANCOSIS CHIASSE JUAN CARLOS	NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO	
#	CÉDULA	APELLIDOS Y NOMBRES	EVALUACIONES	EVALUADORES	OBSERVACIONES	HORAS DOCENTE																			
1	0902311988	ALBAN TAIRE MAYRA SUSANA	AUTOEVALUACION DOCENCIA COEVALUACION DIRECTIVOS ACADÉMICOS DOCENCIA COEVALUACION INGRES ACADÉMICOS DOCENCIA AUTOEVALUACION GESTION GESTION EVALUACION DIRECTIVOS GESTION EVALUACION DE INGRES	ALBAN TAIRE MAYRA SUSANA TAPIA CERDA VERONICA DEL CONSEJO CADENA MOREANO JOSE AUGUSTO ALBAN TAIRE MAYRA SUSANA RACHEDO TIGSELINA IDALIA ELEONORA ALBARRACHIN ALMAREZ MAURO DARIJO	NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO																				
2	0901982798	CADENA MOREANO JOSE AUGUSTO	AUTOEVALUACION DOCENCIA COEVALUACION DIRECTIVOS ACADÉMICOS DOCENCIA COEVALUACION INGRES ACADÉMICOS DOCENCIA	CADENA MOREANO JOSE AUGUSTO TAPIA CERDA VERONICA DEL CONSEJO CHANCOSIS CHIASSE JUAN CARLOS	NO EVALUADO NO EVALUADO NO EVALUADO																				

5.4. Configuraciones del servidor de Despliegue

Una vez concluido el proceso de desarrollo, se procede a iniciar la fase de despliegue, por lo tanto, se debe tomar en cuenta los requerimientos óptimos del servidor para que el sistema funcione de manera adecuada. En el **Anexo I**, se presentan las características en cuanto a Hardware y Software que se deben tener en cuenta para obtener respuestas satisfactorias en el rendimiento del sistema.

Definidos los requerimientos óptimos para el funcionamiento del sistema, a continuación se presenta en la **Figura 23** un esquema de cómo se llega al despliegue, según la metodología de trabajo de desarrollo de software en la Dirección de Tecnologías de Información (TIC) de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

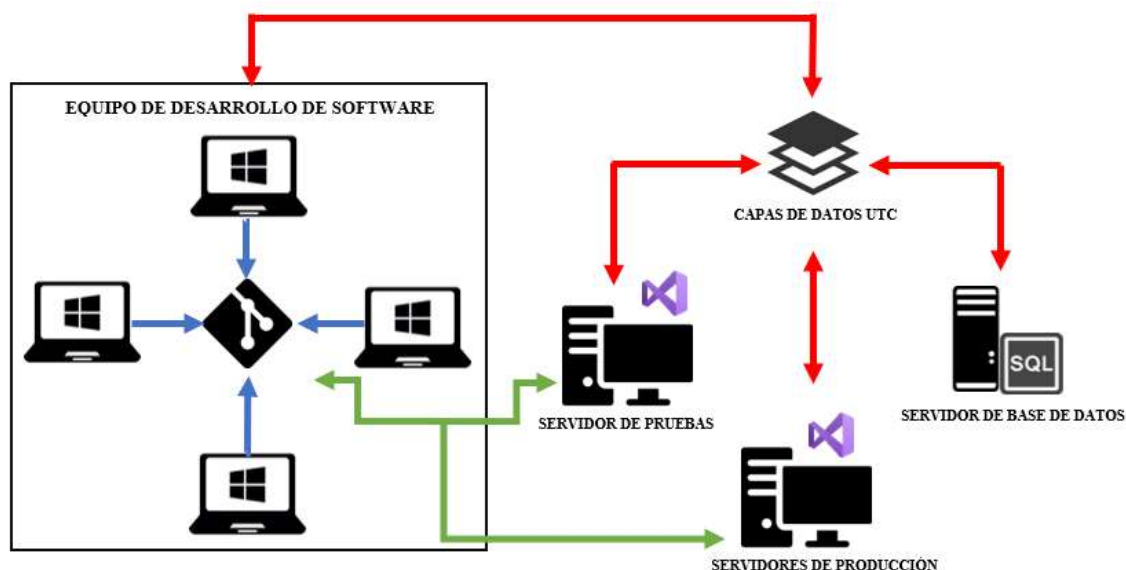


Figura 23: Metodología de trabajo de desarrollo de software UTC.

De acuerdo a lo manifestado anteriormente, la fase de despliegue se completa una vez que se ha implementado el sistema en el servidor de producción, para ello, el **Anexo J** muestra las figuras que avalan su funcionamiento. Adicionalmente, la aplicación es compatible con los distintos navegadores que actualmente están en uso, entre ellos: Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge, Safari y Opera.

5.5. Verificación de la hipótesis

La hipótesis planteada en el proyecto de tesis, se ha verificado mediante el criterio de expertos, por lo tanto, se opta por realizar una actividad que permita revisar el sistema desarrollado. El **Anexo K**, recoge información sobre los evaluadores tomando en cuenta el perfil que cada uno

desempeña como profesional y las evaluaciones realizadas a los requerimientos de acuerdo a los criterios de adecuación y pertinencia, lo cual ayuda a validar la propuesta suscrita. Adicionalmente, el **Anexo L**, presenta datos sobre los expertos en cuanto al cargo académico, cargo que desempeña y años de experiencia respectivamente.

5.5.1 Adecuación

De acuerdo con los criterios de adecuación, se pretende establecer si el requerimiento satisface al usuario con contenido claro, preciso y orden lógico, de manera que el nivel de información sea el adecuado.

5.5.2 Pertinencia

La pertinencia es un factor clave durante la validación, puesto que verifica si el requerimiento evaluado mediante el criterio de expertos es relevante, importante o útil para los beneficiarios, por lo tanto, ayuda a corroborar que la investigación se ha realizado satisfactoriamente.

A continuación, se presenta la tabla de evaluaciones con los promedios obtenidos a cada requerimiento durante la validación del sistema.

Tabla 41: Tabla de evaluaciones con los promedios obtenidos.

REQUERIMIENTO		PUNTUACIÓN DE EXPERTOS (Ex)					VALIDACIÓN	VERIFICACIÓN
N.º	EVALUACIÓN	Ex ¹	Ex ²	Ex ³	Suma	Promedio	(Si/No)	(Si/No)
1	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
2	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
3	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
4	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
5	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
6	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
7	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
8	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
9	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
10	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
11	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
12	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si

	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
13	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
14	Adecuación	4	5	5	14	4.66	Si	Si
	Pertinencia	3	5	5	13	4.33	Si	Si
15	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
16	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
17	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si
18	Adecuación	5	5	5	15	5	Si	Si
	Pertinencia	5	5	5	15	5	Si	Si

En base a los datos presentados en la tabla anterior, se aplica la tabulación y procesamiento de los mismos, de tal forma, que se pueda determinar el nivel de utilidad de cada uno de los requerimientos analizados. La información a lo descrito anteriormente se puede encontrar en el **Anexo M**, mientras que, los resultados obtenidos se presentan a continuación por medio de gráficas estadísticas, las cuales representan el grado de utilidad de la propuesta desarrollada.

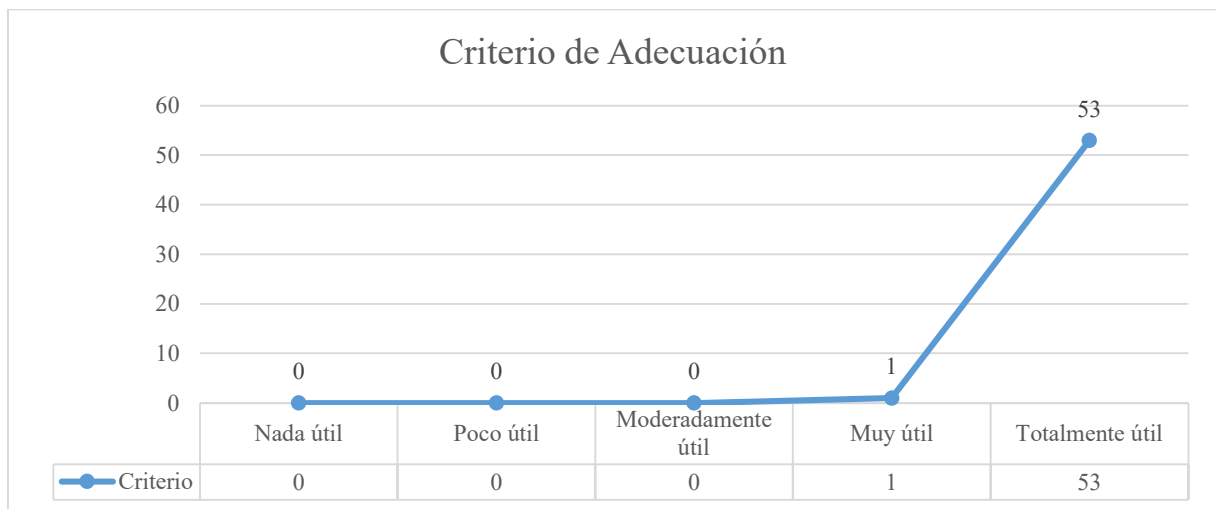


Figura 24: Gráfica del criterio de adecuación.

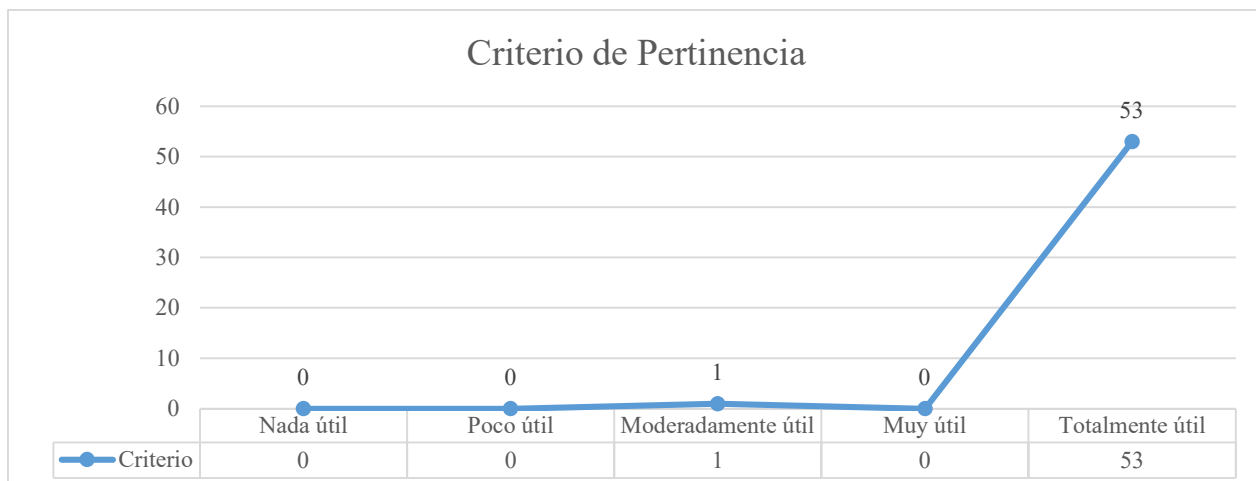


Figura 25: Gráfica del criterio de pertinencia.

5.6. Impactos (Técnicos, Sociales, Ambientales o Económicos)

5.6.1 Impacto Técnico

La propuesta tecnológica que se ha implementado dentro del Sistema Integrado de Gestión permite visualizar métricas mediante un dashboard, lo cual facilita a las autoridades de la Universidad Técnica de Cotopaxi información valiosa sobre los estudiantes o docentes. Por consiguiente, el sistema pone a disposición gráficas que representan datos que ayuden a la toma de decisiones.

5.6.2 Impacto Social

El sistema que implica un dashboard para la visualización de indicadores tendrá un impacto social muy alto dentro del ámbito universitario, debido a que se podrán tomar decisiones sobre los docentes y estudiantes en base a métricas obtenidas en tiempo real, por lo tanto, los problemas se pueden resolver de manera oportuna si se conoce la información necesaria.

5.6.3 Impacto Ambiental

El proyecto presentado no genera algún impacto que pueda causar daños al medio ambiente a corto o largo plazo.

5.6.4 Impacto Económico

El presente proyecto está valorado en \$5704.28, siendo este un monto favorable para la Universidad Técnica de Cotopaxi, puesto que los desarrolladores han implementado esta propuesta de manera gratuita para uso de las autoridades de la institución.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- El manejo de la investigación bibliográfica, permitió conocer antecedentes que ayudan al desarrollo del proyecto dashboard de visualización de indicadores clave, la cual a su vez facilitó verificar las mejores herramientas de desarrollo contempladas para la propuesta tecnológica.
- El levantamiento de información permitió determinar las necesidades asociadas a los procesos sustantivos mediante la entrevista realizada al representante de la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), en consecuencia, la técnica utilizada facilitó el diálogo directo con los interesados y el equipo de desarrollo.
- El desarrollo del proyecto a través de herramientas ágiles facilitó el análisis oportuno de cada uno de los requerimientos asociados a los procesos sustantivos manejados en la Universidad Técnica de Cotopaxi, de tal forma que se pueda incorporar en la implementación del dashboard de visualización de indicadores clave.
- Durante el proceso de verificación del dashboard implementado dentro del Sistema Integrado de Gestión, se pudo evidenciar que la entrega de la información es en tiempo real, lo cual ayudará a las autoridades de la institución a visualizar indicadores con respecto a los estudiantes y docentes mediante gráficas estadísticas.
- La implementación del sistema que emplea métricas correspondientes a los docentes y estudiantes es factible para mejorar la toma de decisiones de una manera adecuada.

6.2. Recomendaciones

- Manejar herramientas en línea como Jira para gestionar de una mejor manera cada una de las tareas realizadas en el proyecto, puesto que, permite trabajar de manera colaborativa.
- Para mejorar la calidad visual de las aplicaciones web y el manejo de diferentes tipos de gráficos estadísticos, utilizar librerías Open Source como Bootstrap y Chart.js. debido a que son asequibles, rápidas y el desarrollo se puede iniciar de manera inmediata sin una inversión previa.
- Para un trabajo colaborativo y estratégico durante el diseño incorporar la herramienta figma, puesto que, ayuda a mejorar la experiencia de usuario.
- Para que la aplicación dashboard entregue información verás a las autoridades de la institución se debe mantener actualizados los datos que manejan los diferentes departamentos que alimentan a la base de datos, puesto que, si existe información incompleta o errónea no se podrá tomar decisiones acertadas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] H. A. B. Moreno, «EL USO DE DASHBOARD EN LA TOMA DE DECISIONES EMPRESARIALES CASO PRÁCTICO EMPRESA REPMAJUSA», p. 7.
- [2] «Ley Orgánica de Educación Superior, LOES». [En línea]. Disponible en: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2021-10/Ley_educaci%C3%B3n_superior.pdf
- [3] J. Castillo, A. González, y L. Muñoz, «Inteligencia de Negocios como apoyo a Sistemas de Información de Egresados de Instituciones de Educación Superior Business Intelligence as support for Information Systems for Graduates of Higher Education Institutions», p. 8, 2018.
- [4] Ministerio del Trabajo, «ESTRUCTURAS OCUPACIONALES – SUELDOS Y SALARIOS MÍNIMOS SECTORIALES Y TARIFAS SALARIOS MÍNIMOS SECTORIALES 2022», 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/01/3.-SMS-2022-_Rev-_21_dic_-FINAL.pdf
- [5] M. D. I. C. Salabarría Roig, J. S. Puig Espinosa y M. Y. Leyva Vázquez, «Estrategia de Gestión en la Educación Superior; pertinencia e impacto en la interrelación de los procesos académicos, de investigación científica y de vinculación con la sociedad en el periodo enero 2016- mayo 2018 en la Facultad de Ciencias Jurídicas», So, Toluca: Infinite Study, 2018, p. 162.
- [6] J. R. Molina Ríos, J. A. Honores-Tapia, N. Pedreira-Souto, y H. P. Pardo-León, «Comparativa de metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles», 3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme, vol. 10, n.º 2, pp. 73–93, jun. 2021.
- [7] J. González-Revaldería, P. Holguín-Holgado, E. Lumbreras-Marín, y G. Núñez-López, «La entrevista en profundidad y la metodología Kano para conocer los requisitos de los usuarios en una unidad de quemados». Revista de Calidad Asistencial, 32(1), 21–26, jun. 27, 2017 doi:10.1016/j.cali.2016.06.009
- [8] F. A. Sánchez Flores, «Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos», Rev. Digit. Investig. En Docencia Univ., pp. 101-122, abr. 2019, doi: 10.19083/ridu.2019.644.

- [9] N. Esteban Nieto, «Tipos de Investigación», p. 4, 2018. [En línea]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIS_5b55a9811d9ab27b8e45c193546b0187
- [10] S. G. Martín, V. Lafuente, S. G. Martín, y V. Lafuente, «Referencias bibliográficas: indicadores para su evaluación en trabajos científicos», *Investig. Bibl.*, vol. 31, n.o 71, pp. 151-180, abr. 2017, doi: 10.22201/iibi.0187358xp.2017.71.57814.
- [11] J. Gabriel-Ortega, «Cómo se genera una investigación científica que luego sea motivo de publicación», *J. Selva Andina Res. Soc.*, vol. 8, n.o 2, pp. 155-156, 2017.
- [12] T. D. Ullmann, A. D. Liddo, y M. Bachler, «A Visualisation Dashboard for Contested Collective Intelligence. Learning Analytics to Improve Sensemaking of Group Discussion», *RIED Rev. Iberoam. Educ. Distancia*, vol. 22, n.º 1, 2019, Accedido: nov. 18, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3314/331459398004/>
- [13] N. Agudelo, G. Tano, y C. A. Vargas, «HISTORIA DE LA AUTOMATIZACIÓN», p. 5, 2018.
- [14] X. López-García, «Panorama y desafíos de la mediación comunicativa en el escenario de la denominada automatización inteligente», *El Prof. Inf.*, vol. 27, n.º 4, p. 725, jul. 2018, doi: 10.3145/epi.2018.jul.01.
- [15] R. Giménez-Figueroa, R. Martín-Rojas, y V. J. García-Morales, «Business Intelligence: An Innovative Technological Way to Influence Corporate Entrepreneurship», en *Entrepreneurship - Development Tendencies and Empirical Approach*, L. Mura, Ed. InTech, 2018. doi: 10.5772/intechopen.70538.
- [16] E. I. Cordero-Naspud, J. C. Erazo-Álvarez, C. I. Narváez-Zurita, y D. M. Cordero-Guzmán, «Soluciones corporativas de inteligencia de negocios en las pequeñas y medianas empresas», *Rev. Arbitr. Interdiscip. Koinonía*, vol. 5, n.º 10, pp. 483-514, may 2020.
- [17] M. Robalino, D. Andrés, «Metodología para el diseño de Dashboards orientado hacia el registro de evidencias en el proceso de evaluaciones institucionales», jul. 24, 2017 [En línea]. Disponible en: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6171/MARTINEZ%20ROBALINO%2C%20DANIEL%20ANDRES.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (accedido jul. 08, 2021).

- [18] Junta de Andalucía, «Sistemas Informáticos», Andalucía, pp. 4-17 [En línea] Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/boja/2019/221/BOJA19-221-00103-16890-01_00165064.pdf.
- [19] R. Ruiz, «Nuevas tendencias en sistemas de información», Madrid, p. 98, 2019, ISBN-13: 978-84-9961-269-0.
- [20] H. Barrios Tao, V. Díaz Pérez, y Y. Guerra, «Subjetividades e inteligencia artificial: desafíos para “lo humano”», Veritas, n.o 47, pp. 81-107, dic. 2020, doi: 10.4067/S0718-92732020000300081.
- [21] «How Does Balsamiq Compare to Other UI/UX Tools? | Balsamiq». <https://balsamiq.com/support/sales/othertools/> (accedido dic. 02, 2021).
- [22] «Get started – Figma Help Center». [En línea] Disponible en: <https://help.figma.com/hc/en-us/categories/360002051613-Getting-Started> (accedido dic. 02, 2021).
- [23] Rick-Anderson, «ASP.NET overview». [En línea] Disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/overview> (accedido jun. 16, 2021).
- [24] «¿Qué es JavaScript? - Aprende sobre desarrollo web | MDN». [En línea] Disponible en: https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript (accedido jun. 16, 2021).
- [25] J. F.- js.foundation, «jQuery». [En línea] Disponible en: <https://jquery.com/> (accedido jun. 16, 2021).
- [26] «CSS | MDN». [En línea] Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS> (accedido jun. 16, 2021).
- [27] D. Kuonen, «An introduction to Bootstrap», ene. 29, 2018, ISSN: 630-778-0050.
- [28] H. da Rocha, «Learn Chart.js: Create interactive visualizations for the Web with Chart.js 2». Packt Publishing Ltd, 2019.
- [29] «Highcharts Javascript Charting Library | Highcharts». [En línea] Disponible en: <https://www.highcharts.com/blog/products/highcharts/> (accedido dic. 02, 2021).

- [30] «Get started with Power BI Desktop - Power BI». [En línea] Disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/desktop-getting-started> (accedido dic. 02, 2021)
- [31] J. Sayago Heredia, E. Flores, y A. Recalde, «Análisis Comparativo entre los Estándares Orientados a Servicios Web SOAP, REST y GRAPHQL», dic. 2019, doi: 10.5281/zenodo.3592004.
- [32] T. Garzón «SISTEMAS GESTORES DE BASES DE DATOS». ISSN: 1988-6047.
- [33] J. Santamaría y J. Hernández «Microsoft SQL Server», p. 6, 2018 [En línea] Disponible en: <https://iessanvicente.com/colaboraciones/sqlserver.pdf>.
- [34] D. Strauss, «Getting Started with Visual Studio 2019: Learning and Implementing New Features». Berkeley, CA: Apress, 2020. doi: 10.1007/978-1-4842-5449-3.
- [35] «Overview: The Official Microsoft IIS Site». [En línea] Disponible en: <https://www.iis.net/overview> (accedido dic. 02, 2021).
- [36] «NGINX». [En línea] Disponible en: <https://nginx.org/en/> (accedido dic. 02, 2021).
- [37] Missouri Office of Administration, «Compliance Component: HyperText Transfer Protocol/Secure (HTTP/HTTPS)». p.3, 2018.
- [38] «IEEE Standard for System, Software, and Hardware Verification and Validation», IEEE. doi: 10.1109/IEEESTD.2017.8055462.
- [39] «IEEE Standard for Software Quality Assurance Processes», IEEE. doi: 10.1109/IEEESTD.2014.6835311.
- [40] S. K. P. Neelakantan, «SOFTWARE QUALITY ASSURANCE PLAN (SQAP)», p. 6, 2018. [En línea] Disponible en: <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5af435a2f&appId=PPGMS>
- [41] Atlassian, «Jira | Software per il monitoraggio di ticket e progetti», Atlassian. [En línea] Disponible en: <https://www.atlassian.com/it/software/jira> (accedido ene. 13, 2022).

[42] «Figma - Figma and Collaboration - Smart Animate Presentation | An interactive way that we used to present Figma to the whole company when I was a UX Designer th...», Figma. <https://www.figma.com/community/file/950702083518868636> (accedido ene. 13, 2022).


[43] «Add Microsoft SQL Server Logo · Issue #1516 · elastic/eui», GitHub. [En línea] Disponible en: <https://github.com/elastic/eui/issues/1516> (accedido 23 de enero de 2022).

[44] «Chart.js | Open source HTML5 Charts for your website». [En línea] Disponible en: <https://www.chartjs.org/> (accedido 23 de enero de 2022).

[45] «Visual Studio: IDE y Editor de código para desarrolladores de software y Teams». [En línea] Disponible en: <https://visualstudio.microsoft.com/es/> (accedido 29 de enero de 2022).

8. ANEXOS

Anexo A: Hoja de vida del tutor

<p><u>HOJA DE VIDA</u></p> <p><u>TUTOR</u></p> 
<p><u>DATOS PERSONALES</u></p> <p>Apellidos y Nombres: Quisaguano Collaguazo Luis René</p> <p>Cédula de ciudadanía: 172189518-1</p> <p>Fecha de nacimiento: 07-02-1992</p> <p>Estado civil: Soltero</p> <p>Residencia: Machachi</p> <p>Email institucional: luis.quisaguano1@utc.edu.ec</p> <p>Teléfono: 0998820095</p>
<p><u>FORMACIÓN ACADÉMICA</u></p> <p>Instrucción de cuarto nivel: Universidad Técnica de Cotopaxi</p> <p>Título obtenido: Magíster en Sistemas de Información</p> <p>Instrucción de tercer nivel: Universidad Técnica de Cotopaxi</p> <p>Carrera: Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales</p> <p>Instrucción secundaria: Instituto Tecnológico Superior “Aloasí”</p> <p>Título obtenido: Bachiller en “Técnico Industrial en Electrónica”</p>

Anexo B: Hoja de vida los investigadores

HOJA DE VIDA
INVESTIGADOR I



DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: Campoverde Alcivar Ghislaine Elizabeth

Cédula de ciudadanía: 172243360-2

Fecha de nacimiento: 14-06-1995

Estado civil: Casada

Residencia: Quito

Email institucional: ghislaine.campoverde3602@utc.edu.ec

Teléfono: 0986183825

FORMACIÓN ACADÉMICA

Instrucción de tercer nivel: Universidad Técnica de Cotopaxi

Carrera: Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

Instrucción secundaria: Istituto Tecnico Commerciale “Germano Sommeiller”

Título obtenido: Diploma in “Sistemi Informativi Aziendali”

Instrucción primaria: Unidad Educativa “Nuestra Señora del Cisne”

HOJA DE VIDA
INVESTIGADOR II



DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: Risueño Pullas Edwin Roberto

Cédula de ciudadanía: 171816764-4

Fecha de nacimiento: 22-09-1990

Estado civil: Casado

Residencia: Quito

Email institucional: edwin.risueno7644@utc.edu.ec

Teléfono: 0996844518

FORMACIÓN ACADÉMICA

Instrucción de tercer nivel: Universidad Técnica de Cotopaxi

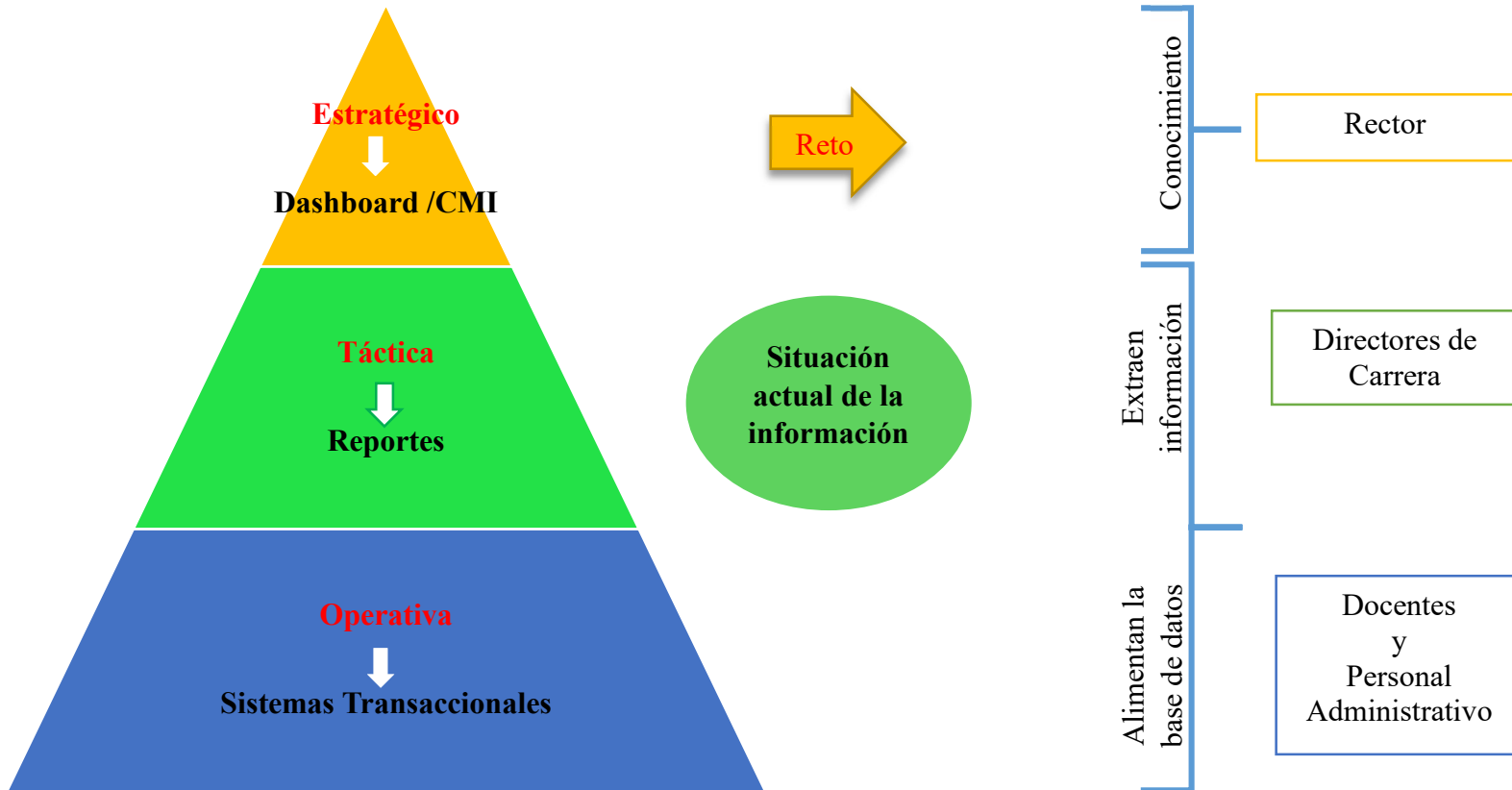
Carrera: Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

Instrucción secundaria: Instituto Tecnológico “Benito Juárez”

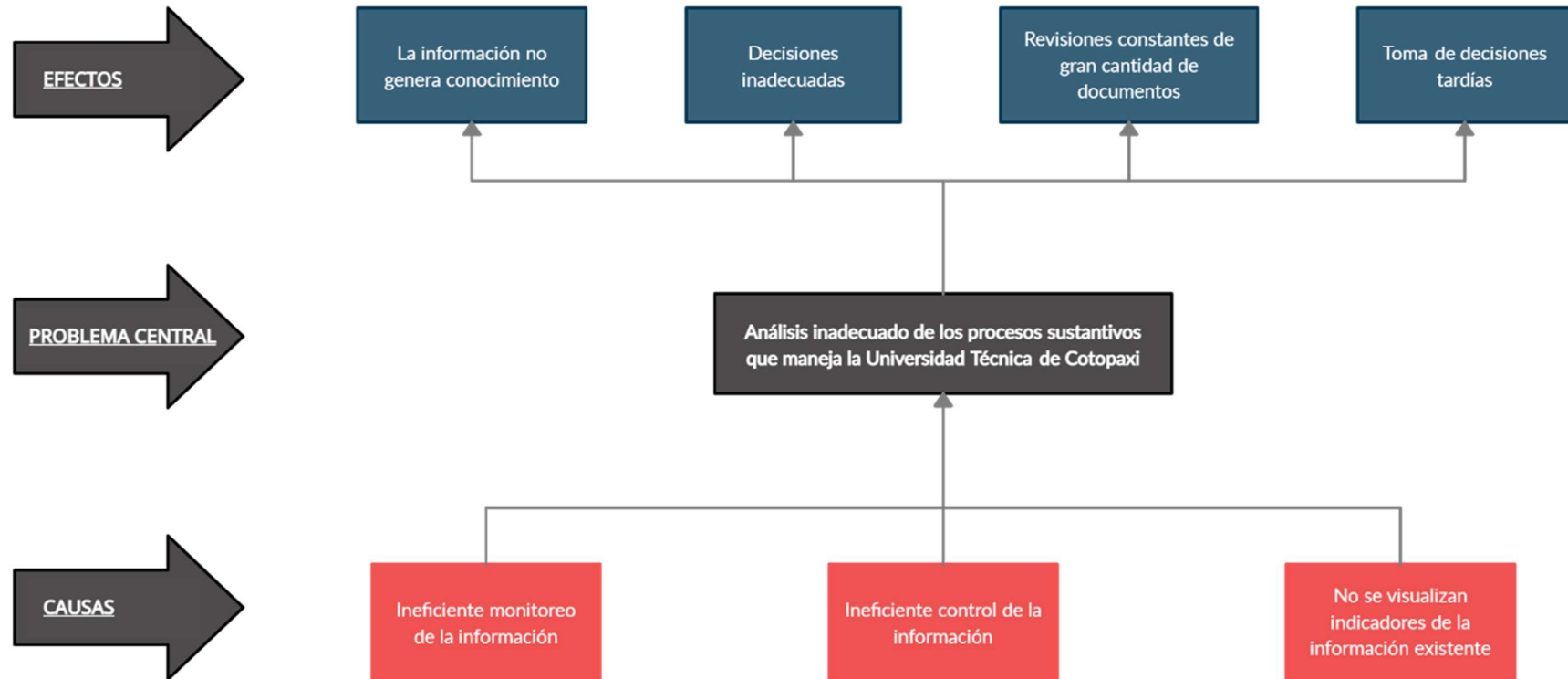
Título obtenido: Bachiller en “Comercio y Administración - Especialidad en Informática”

Instrucción primaria: Escuela Fiscal Mixta “Bogotá”

Anexo C: Pirámide de los componentes de Inteligencia de Negocios en la Universidad Técnica de Cotopaxi



Anexo D: Árbol de problemas



Anexo F: Formulario de Entrevista

Entrevista

1. ¿La institución cuenta con una aplicación que ayude a mantener una disponibilidad de la información de manera pertinente, de tal forma que ayude a los encargados a monitorear los indicadores clave de rendimiento asociados a los procesos sustantivos de la Universidad para facilitar la toma de decisiones?
2. En el caso de existir una aplicación que ayude a monitorear indicadores clave de rendimiento asociados a los procesos sustantivos sobre los estudiantes y docentes para facilitar la toma de decisiones. ¿Quién o quiénes tendrán acceso a esa información?
3. ¿De la información existente en la base de datos sobre los estudiantes, que le gustaría conocer sobre ellos?
4. El docente es un factor importante dentro de la institución. ¿Cuál es la información más relevante que se podría extraer sobre ellos?
5. ¿Los datos disponibles en el repositorio institucional permite conocer la información necesaria para la toma de decisiones sobre los estudiantes y docentes existentes en cada una de las sedes, facultades y carreras?
6. ¿Cómo cree que mejoraría la calidad Universitaria si los datos se transformaran en información y estos en conocimiento?
7. ¿Cree usted que, si la información es procesada y representada de manera gráfica a través de un Dashboard, este ayude a monitorear la información de manera adecuada para facilitar la toma de decisiones?
8. Dentro de la Universidad se maneja el sistema Ecuciencia. ¿Talvez este sistema genera algún tipo de indicador?
9. ¿Piensa usted que con la información existente al momento dentro de la base de datos del sistema de gestión integrado se pueda sacar información, se pueda sacar métricas de vinculación?

Anexo G: Formulario de entrevista (Lista de cotejo)

Entrevista			
N.º	Pregunta	Sí	No
1	Para el proceso de análisis se ha utilizado la metodología Scrum. ¿Considera usted que la metodología utilizada ha sido la adecuada para el análisis de requerimientos?		
2	El análisis de requerimientos es un factor importante durante el desarrollo de un sistema. ¿Piensa que las historias de usuario han facilitado el análisis de cada uno de ellos?		
3	La metodología Scrum hace uso de los Sprints para dividir los requerimientos en fechas de entrega de acuerdo a sus prioridades. ¿Cree usted que ha favorecido de manera satisfactoria al desarrollo del sistema, es decir, ha mejorado el tiempo y calidad del producto?		
4	Para realizar las pruebas al sistema se ha utilizado la metodología SQAP (Aseguramiento de la calidad de Software). ¿Está de acuerdo que se ha empleado de forma correcta para dar cumplimiento al plan de desarrollo?		
5	La validación de expertos ha ayudado a enriquecer la investigación. ¿Según su criterio, la opinión de personas conocedoras del tema fue importante para definir la calidad y validez del sistema?		
6	El uso de librerías es muy habitual en estos tiempos. ¿Cree que la librería Bootstrap ha mejorado la calidad de diseño de las interfaces del sistema?		
7	Una librería fundamental durante el desarrollo del sistema fue Chart.js. ¿De acuerdo a su criterio, esta herramienta ha sido útil para la creación de gráficas estadísticas?		
8	¿Es adecuado el contraste entre el texto y el fondo presentado en el sistema?		
9	¿Los mensajes presentados en el sistema entregan un lenguaje comprensible para el usuario?		
10	¿Las interfaces presentes en el sistema resultan intuitivas y comprensibles?		

Anexo H: Estimación de costos.

HISTORIA DE USUARIO	PUNTOS DE HISTORIA
Gráfica del número de estudiantes matriculados en las sedes de la Universidad	5
Gráfica del número de estudiantes matriculados en las facultades	3
Gráfica del número de estudiantes matriculados en las carreras	3
Gráfica del número de estudiantes matriculados en cada nivel	3
Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en las sedes de la Universidad	5
Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en las facultades	5
Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en las carreras	3
Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en cada nivel	3
Gráfica del número de estudiantes con segunda matrícula en las sedes de la Universidad	2
Gráfica del número de estudiantes con segunda matrícula en las facultades	2
Gráfica del número de estudiantes con segunda matrícula en las carreras	2
Gráfica del número de estudiantes con segunda matrícula en cada nivel	2
Gráfica del número de estudiantes con tercera matrícula en las sedes de la Universidad	2
Gráfica del número de estudiantes con tercera matrícula en las facultades	2
Gráfica del número de estudiantes con tercera matrícula en las carreras	2
Gráfica del número de estudiantes con tercera matrícula en cada nivel	2
Gráfica del número de estudiantes con matrícula definitiva en las sedes de la Universidad	5
Gráfica del número de estudiantes con matrícula definitiva en las facultades	3
Gráfica del número de estudiantes con matrícula definitiva en las carreras	3
Gráfica del número de estudiantes con matrícula definitiva en cada nivel	3
Gráfica del número de estudiantes con matrícula pendiente en las sedes de la Universidad	3
Gráfica del número de estudiantes con matrícula pendiente en las facultades	3
Gráfica del número de estudiantes con matrícula pendiente en las carreras	3
Gráfica del número de estudiantes con matrícula pendiente en cada nivel	3
Nómina de los estudiantes matriculados en cada nivel (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente)	5
Generar reporte Excel de la nómina de estudiantes matriculados (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente)	5
Gráfica de los estudiantes matriculados según su provincia de procedencia	4
Gráfica de los estudiantes matriculados según su ciudad de procedencia	4
Gráfica de los estudiantes matriculados según la parroquia de procedencia	4
Nómina de estudiantes matriculados según las ciudades o parroquias	4
Generar reporte Excel de la nómina de estudiantes matriculados según las ciudades o parroquias	5
Reporte académico simple o general del estudiante	5

Gráfica de los docentes con incumplimiento en la planificación de pase de notas	4
Nómina de docentes con incumplimiento en la planificación de pase de notas	3
Nómina de materias por asignar docentes	3
Gráfica de docentes por tipo de dedicación	4
Nómina de docentes por tipo de dedicación	3
Gráfica de docentes por categoría académica	4
Nómina de docentes por categoría académica	3
Gráfica según el número de materias por docente	4
Nómina de docentes por el número de materias asignadas	3
Reporte de horas asignadas al docente	4
Gráfica de evaluación al docente	5
Nómina de evaluación al docente	5
Generar reporte Excel de docentes (Docentes con incumplimiento en la planificación de pase de notas, Materias por asignar docente, Docentes por tipo de dedicación, Docentes por categoría académica, Docentes por el número de materias asignadas y Evaluación al docente)	4
Gráfica de materias con matrículas repetidas en cada ciclo	5
Gráfica de estudiantes con matrículas repetidas en las materias	5
Nómina de estudiantes con matrículas repetidas en las materias	5
Generar reporte Excel de la nómina de estudiantes con matrículas repetidas en las materias	4
Total	181

Información

- Total de puntos de historia (TPH) = 181 puntos.
- Total de Horas utilizadas en el proyecto (THP) = 392 horas.
- Sueldo Básico Mensual de un Programador Jr (SPJ) = \$452.84.
- Total de Horas Trabajadas en el mes (THM) = 160 horas/mes.
- Costo a pagar al Programador (CPP).

Cálculo:

**Equivalencia de puntos de historia con
total de horas en el proyecto**

$$TPH \leftrightarrow THP$$

$$181 \leftrightarrow 392$$

**Valor de la hora trabajada por el desarrollador
(VH)**

$$VH = \frac{SPJ}{THM}$$

$$VH = \frac{452.84}{160} = \$2.83/hora$$

**Costo a pagar al programador por las
horas trabajadas en el proyecto**

$$CPP = THP \times VH$$

$$CPP = 392 \times 2.83 = \$ 1109.36 \text{ c/u}$$

Tabla de Costos:

Cantidad	Descripción	Costo	Total
Costo por Desarrollo			
2	Programadores (2 meses)	\$2218.72	\$4437.44
1	IDE de desarrollo (Visual Studio 2015)	\$31.93	\$31.93
1	SQL Server	\$137.24	\$137.24
Costo por Alimentación			
32	Almuerzos	\$2.50	\$80.00
32	Bebidas	\$1.00	\$40.00
Costo por Documentación			
1	Paquete Ofimático (MS Office 2019)	\$21.16	\$21.16
1	Resmas de papel	\$3.50	\$3.50
464	Impresiones	\$0.10	\$46.40
Servicios Básicos (Meses)			
2	Agua	\$16.85	\$33.70
2	Luz	\$35.50	\$71.00
2	Internet	\$34.99	\$69.98
Otros			
64	Transporte (Viajes Interprovinciales)	\$2.50	\$160.00
100	Equipo de Bioseguridad	\$4.50	\$450.00
		Total	\$5582.35
		Imprevisto 10%	\$558.24
		Total Gastos	\$6140.59

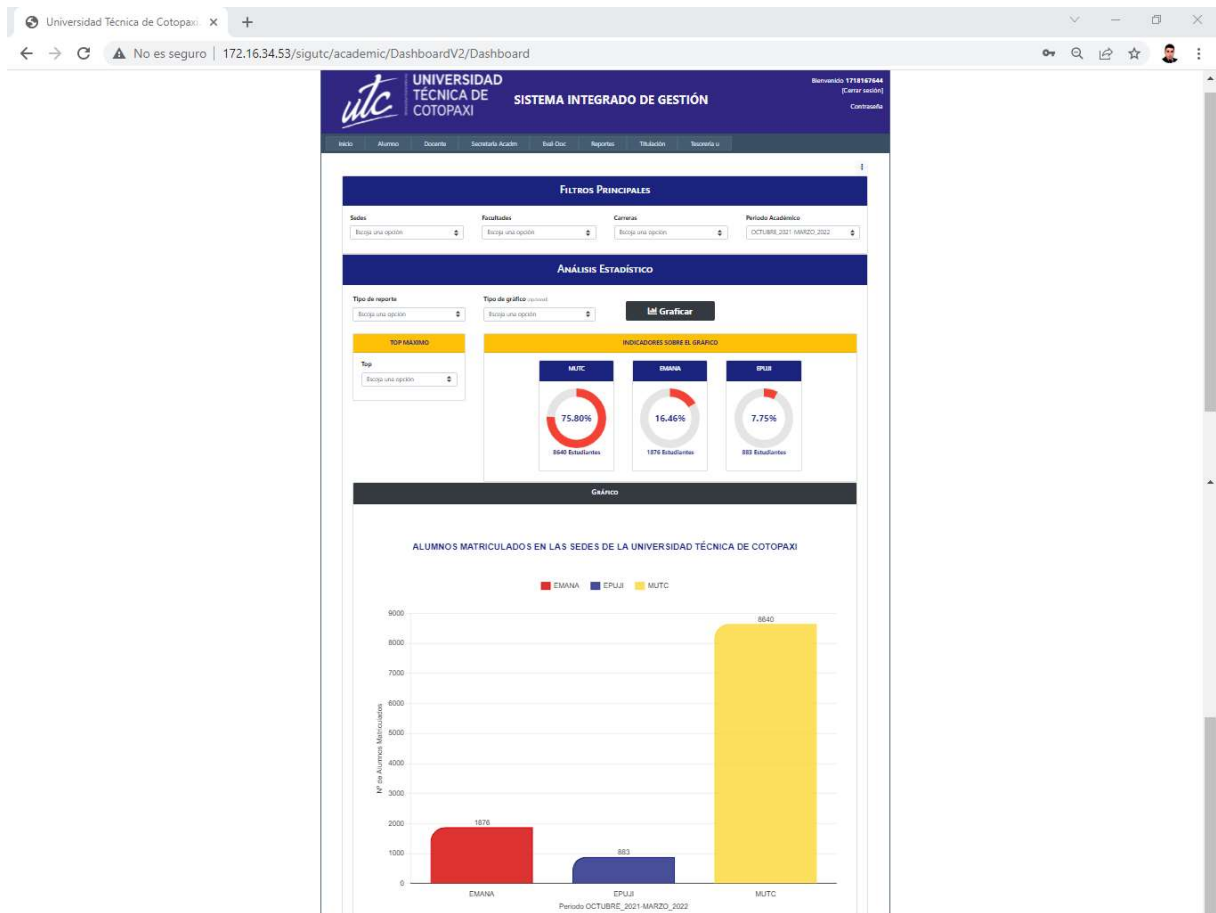
COSTO TOTAL DEL PROYECTO = \$6140.59

Anexo I: Requerimientos óptimos de hardware y software para el despliegue del sistema

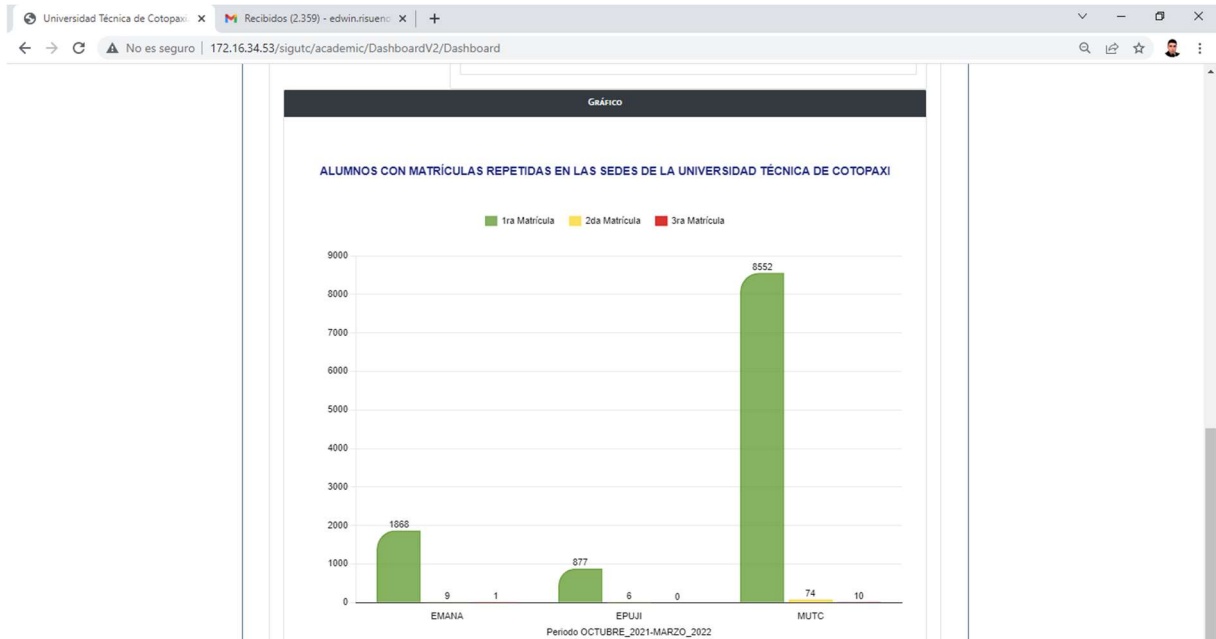
REQUERIMIENTO	CARACTERÍSTICAS	CRITERIO
Hardware	16 GB de RAM, 40 GB de Disco Duro y Procesador 2.64 GHz para el Servidor de Aplicaciones	Las especificaciones de hardware descritas permiten el buen funcionamiento del sistema.
Software	Sistema Operativo Windows Server 2012 o superior	Debido al lenguaje utilizado para el desarrollo del sistema, en este caso ASP.Net, la utilización de aplicaciones de la misma índole entrega un mejor desempeño en cuanto a compatibilidad.
	Servidor Web Internet Information Services (IIS)	
	Visual Studio 2015 o superior	
	SQL Server 2012 o superior	

Anexo J: Capturas del Dashboard implementado

- Vista de la pantalla de alumnos matriculados en las sedes de la universidad



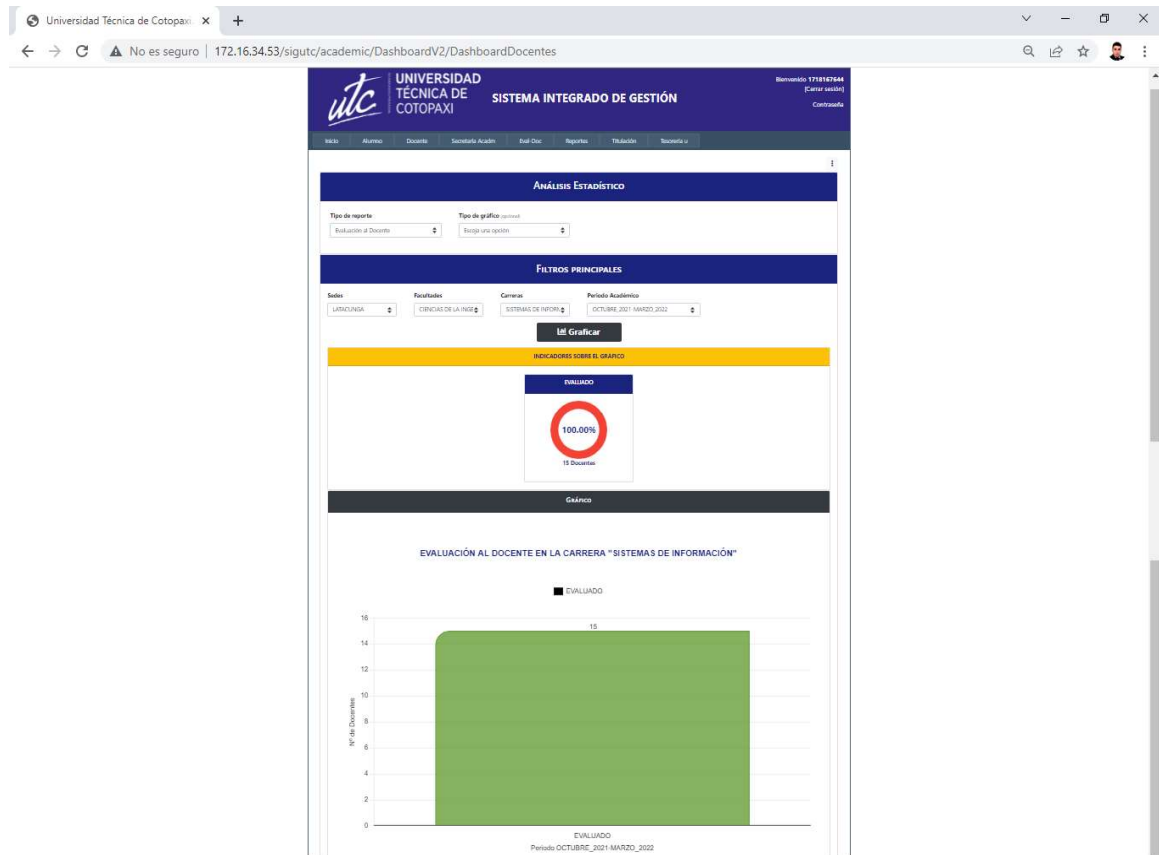
- Vista de la pantalla de alumnos con matrículas repetidas



- Vista de la pantalla de los alumnos matriculados en las provincias



- Vista de la pantalla de evaluación al docente



- Vista de la pantalla de los docentes con incumplimiento en el registro de notas



Anexo K: Formulario de Validación de Expertos

1. Título del proyecto

Desarrollo de un Dashboard para la visualización de indicadores asociados a los procesos sustantivos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2. Datos del Experto

Nombre y Apellidos:	
Grado Académico:	
Lugar de Trabajo:	
Cargo que Desempeña:	
Años de Experiencia:	
E-mail:	
Teléfono o Celular:	
Fecha de Ejecución:	

3. Validación y Verificación de los Requerimientos Implementados

Indique su puntuación respecto a la implementación realizada de los siguientes requerimientos: (1 = Nada útil; 2 = Poco útil; 3 = Moderadamente útil; 4 = Muy útil; 5 = Totalmente útil) Adecuación: Los requisitos satisfacen a los usuarios ofreciendo funcionalidades de calidad. Pertinencia: Los requisitos son idóneos para los beneficiarios del sistema.			PUNTUACIÓN				
			1	2	3	4	5
1	Gráfica del número de estudiantes matriculados en las sedes de la Universidad	Adecuación					
		Pertinencia					
2	Gráfica del número de estudiantes matriculados en cada nivel	Adecuación					
		Pertinencia					
3	Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en las sedes de la Universidad	Adecuación					
		Pertinencia					
4	Gráfica del número de estudiantes con matrícula repetida en cada nivel	Adecuación					
		Pertinencia					
5	Nómina de los estudiantes matriculados en cada nivel (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente)	Adecuación					
		Pertinencia					
6	Generar reporte Excel de la nómina de estudiantes matriculados (repetida, segunda matrícula, tercera matrícula, definitiva, pendiente)	Adecuación					
		Pertinencia					
7	Gráfica de los estudiantes matriculados según su provincia de procedencia	Adecuación					
		Pertinencia					
8	Gráfica de los estudiantes matriculados según la parroquia de procedencia	Adecuación					
		Pertinencia					
9	Nómina de estudiantes matriculados según las ciudades o parroquias	Adecuación					
		Pertinencia					
10		Adecuación					

	Generar reporte Excel de la nómina de estudiantes matriculados según las ciudades o parroquias	Pertinencia					
11	Gráfica de los docentes con incumplimiento en la planificación de pase de notas	Adecuación					
		Pertinencia					
12	Nómina de materias por asignar docentes	Adecuación					
		Pertinencia					
13	Gráfica de docentes por tipo de dedicación	Adecuación					
		Pertinencia					
14	Gráfica de docentes por categoría académica	Adecuación					
		Pertinencia					
15	Gráfica según el número de materias por docente	Adecuación					
		Pertinencia					
16	Reporte de horas asignadas al docente	Adecuación					
		Pertinencia					
17	Gráfica de evaluación al docente	Adecuación					
		Pertinencia					
18	Nómina de evaluación al docente	Adecuación					
		Pertinencia					

4. Evaluación General

	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
De acuerdo a su criterio, después de haber realizado la validación y verificación del sistema Dashboard para la visualización de indicadores, en términos generales su apreciación es:				

5. Observaciones y Recomendaciones

6. Firma

Nombre:

C.I.:

Anexo L: Perfil de expertos que validaron la propuesta

N.º	CARGO ACADÉMICO	CARGO QUE DESEMPEÑA	AÑOS DE EXPERIENCIA
Experto 1	<ul style="list-style-type: none"> • Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo • Ingeniero en Electromecánica 	Decano de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas	12 años
Experto 2	<ul style="list-style-type: none"> • PhD. en Ingeniería de Sistemas e Informática • Magister en Gestión de la Producción • Ingeniera en Informática y Sistemas Computacionales 	Vicedecana de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas	18 años
Experto 3	<ul style="list-style-type: none"> • PhD. En Ciencias de la Información • Master en Ciencias de la Información • Master en Nuevas Tecnologías para la Educación • Ingeniero Mecánico • Técnico Medio en Informática 	Director del Departamento de Tecnologías de Información y Comunicación	25 años

Anexo M: Tabulación y procesamiento de los datos obtenidos por el criterio de expertos

- Criterio de Adecuación

<i>Criterio</i>	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>	<i>R4</i>	<i>R5</i>	<i>R6</i>	<i>R7</i>	<i>R8</i>	<i>R9</i>	<i>R10</i>	<i>R11</i>	<i>R12</i>	<i>R13</i>	<i>R14</i>	<i>R15</i>	<i>R16</i>	<i>R17</i>	<i>R18</i>	<i>Total</i>
<i>Nada útil</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poco útil</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Moderadamente útil</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Muy útil</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Totalmente útil</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	53
<i>N.º de Expertos</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	54

- Criterio de Pertinencia

<i>Criterio</i>	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>	<i>R4</i>	<i>R5</i>	<i>R6</i>	<i>R7</i>	<i>R8</i>	<i>R9</i>	<i>R10</i>	<i>R11</i>	<i>R12</i>	<i>R13</i>	<i>R14</i>	<i>R15</i>	<i>R16</i>	<i>R17</i>	<i>R18</i>	<i>Total</i>
<i>Nada útil</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poco útil</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Moderadamente útil</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Muy útil</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Totalmente útil</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	53
<i>N.º de Expertos</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	54