

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

**CARRERA:
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:
INGENIEROS DE SISTEMAS**

**TEMA:
AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
CAMPUS SUR, A TRAVÉS DE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA
MICROSOFT POWER AUTOMATE.**

**AUTORES:
GUILLERMO DAVID OBANDO ANDRADE
LUIS ARMANDO LLANOS TEPUD**

**TUTOR:
FRANKLIN EDMUNDO HURTADO LARREA**

QUITO, marzo 2021

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Luis Armando Llanos Tepud, con documento de identificación N° 1719887224 y Guillermo David Obando Andrade, con documento de identificación N° 1722973193, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación con el tema: AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA CAMPUS SUR, A TRAVÉS DE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA MICROSOFT POWER AUTOMATE., mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de INGENIEROS DE SISTEMAS en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada.

En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

LLANOS TEPUD
LUIS ARMANDO
CI: 1719887224

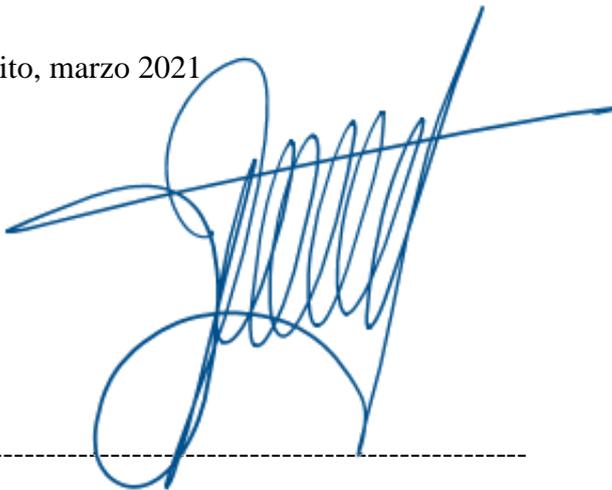
OBANDO ANDRADE
GUILLERMO DAVID
CI: 1722973193

Quito, marzo 2021

DECLARATORIA DE COAUTORA DEL TUTOR

Yo, declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el trabajo de titulación con el tema: AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA CAMPUS SUR, A TRAVÉS DE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA MICROSOFT POWER AUTOMATE realizado por Luis Armando Llanos Tepud y Guillermo David Obando Andrade , obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, marzo 2021

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned above a dashed line.

FRANKLIN EDMUNDO HURTADO LARREA

CI. 1713382016

DEDICATORIA

A mi hija, Andrea Leonela, porque ella es y siempre será el motivo de todas mis alegrías y de mi esfuerzo, porque ella me enseñó otro camino que desconocía y que cada paso que di en este objetivo lo hice pensando en ella.

Ella es la inspiración para nunca rendirme y siempre seguir adelante.

Luis Armando

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda mi familia que siempre estuvo ahí pendientes para que este proyecto fuera un éxito más en mi vida, a mis hermanos, padres, tíos, abuelos y amistades que me enseñaron que debo dar siempre todo mi sacrificio para lograr todas mis metas y objetivos de vida esto para cumplir mi plan de vida.

Ellos son los partícipes en este proyecto que lleve a cabo junto a mi compañero de equipo, a todas estas personas que hoy en día son el motor de mi día a día.

A todos Gracias.

Guillermo Obando A.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme cada día levantarme, bendecirme y poder luchar por mis sueños.
A mis padres Armando y Elena, porque han sido el pilar más importante para poder progresar, por su cariño, consejos y sobre todo por su paciencia, ellos han permitido que todo esto sea posible.

A mis hermanos con quienes he compartido cada momento en este largo camino y que me han apoyado en este proceso. A mi pareja, porque ha sido una inspiración de progreso y una mano para levantarme cuando quería decaer.

A la Universidad Politécnica Salesiana, por ser mi alma mater y a quien en la vida representare de acuerdo a los valores y enseñanza aprendidos.

Al Ing. Franklin Hurtado, por darnos la confianza para llevar a cabo este proyecto y por ser el guía para poder lograrlo.

A mi compañero de equipo en este proyecto, porque por su apoyo, trabajo y constancia logramos este objetivo.

A mis docentes, compañeros y amigos de la carrera, con quienes compartí día a día este camino, de quienes aprendí y me llevo gratos recuerdos.

A todos y cada uno, muchas gracias.

LUIS ARMANDO LLANOS TEPUD

AGRADECIMIENTOS

Primero agradecer a toda mi familia la cual siempre me ayudo y motivo a seguir con este gran proyecto que es mi carrera y confiar en cada uno de mis pasos que cada día fueron difíciles, pero en ellos encontré siempre un apoyo incondicional y una palabra de aliento para no decaer.

A mi abuela Lucrecia Pozo que fue y es promotora en todo mi camino académico, siendo la persona que siempre dio su luz, cariño, apoyo y sobre todo su fe que nunca desvaneció en cada problema y tropiezo que surgía en este tan sinuoso camino.

A mi tía abuela Olga Pozo Almeida que fue la primera en ser una luz en las primeras etapas, que supo hacerme valorar este trabajo que no es solo mío sino de cada persona que estuvo junto a mí y su enseñanza más valiosa si por algún motivo caigo debo tomarlo como una gran enseñanza y seguir con mucha más confianza.

A mi tío abuelo Fernando Pozo Almeida, que me permitió abrir esta puerta de la carrera y apoyarme de muchas maneras, brindándome siempre bendiciones y apoyo en todos los ámbitos.

A mis padres y sus parejas de vida que siempre darne los mejores consejos y apoyo en cada semestre, para siempre tener en cuenta que cuento con ellos y son parte fundamental en mi vida como modelos de personas que siempre buscaran mi bien estar.

A mis hermanas y hermano que conmigo siempre fueron de la mano dándome animo cada día y momento difícil, siendo ellos una pieza tan grande y fundamental en este proceso, siendo ellos mis pilares para sacar lo mejor de mi persona en todo este hermoso trayecto.

A la Universidad Politécnica Salesiana, por ser mi alma mater, siendo que la enseñanza Salesiana me ha dado todos estos años, acogiéndome su estilo de vida en mi día a día.

Al Ing. Franklin Hurtado, por brindarnos desde el comienzo de este proceso la confianza y seguridad para llevar a cabo este proyecto y ser guía en este tiempo con nosotros.

A mi compañero de equipo que me brindo siempre su ayuda y tiempo para sacar adelante todo lo que nos planteamos sobre este camino antes y después de este proceso.

GUILLERMO DAVID OBANDO ANDRADE

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
Problema de estudio.....	2
Justificación.....	3
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos:.....	4
Metodología.....	5
CAPÍTULO I	7
1 MARCO TEÓRICO	7
1.1 Educación, Unidad de Titulación y TICs.....	7
1.2 Unidad de Titulación.....	7
1.3 Unidad de Titulación de la carrera de Ingeniería en Sistemas.....	7
1.4 Proceso de Titulación.....	7
1.5 Importancia de la titulación en el proceso educativo.....	8
1.6 Las TICs.....	9
1.6.1 Influencia de las TICs en la educación, una mirada con respecto a la pandemia Covid 19:.....	9
1.7 Conexión de datos mediante de Apps.....	10
1.7.1 Base de Datos.....	10
1.7.2 Sistema Operativo.....	10
1.7.3 Aplicaciones Móviles.....	10
1.8 Desarrollo de aplicación en el Cloud de Office 365.....	10
1.8.1 Cloud Computing.....	10
1.8.2 Modelos de servicio.....	11
1.8.3 Modelos de Despliegue.....	11
1.9 Seguridad y Riesgos del modelo Cloud Computing.....	12
1.10 Robotic Process Automation (RPA).....	12
1.10.1 Microsoft Power Automate:.....	13
1.10.2 Conectores de Power Automate.....	13
1.10.3 Power Automate incorpora RPA.....	14
1.10.4 Herramientas integradas por Power Apps:.....	14
1.11 Office 365.....	14
1.11.1 Seguridades y Ventajas de usar Office 365.....	15
1.11.2 Componentes y seguridad de Office 365.....	16
1.12 SharePoint.....	16
1.13 OneDrive.....	16
1.14 Outlook:.....	16
1.15 Flow:.....	16
1.16 Forms:.....	17
1.17 Metodología de procesos.....	17
1.18 Etapas de la metodología de procesos:.....	17
CAPÍTULO II	18

2 MODELAMIENTO Y ANÁLISIS DE PROCESOS.....	18
2.1 Modelamiento de procesos.	18
2.2 Diagramas de flujos de trabajo:	19
2.3 Diagramas	19
2.4 Análisis del proceso:.....	21
2.4.1 Definición del sistema:	22
2.4.1.1 Establecimiento de requisitos	22
2.4.2 Requerimientos funcionales	22
2.4.3 Análisis de los casos de usos	23
2.5 Grado de complejidad.....	28
CAPÍTULO III	32
3 IMPLEMENTACIÓN.....	32
3.1. Fase 1:.....	32
3.1.1 Módulos automatización Estudiantes:	32
3.1.2. Módulos automatización Docentes:.....	33
3.2. Fase 2:.....	34
3.2.1. Listas en SharePoint	34
3.2.2. Creación de SharePoint Unidad de Titulación	34
3.3 Fase 3:.....	40
3.3.1 Creación de Formularios en Power Apps:	40
3.3.2 Fases explicativas en el presente proyecto:	41
3.4 Aplicación Estudiante	41
3.4.1 Correo Inscripción UT:.....	41
3.4.2 Página Principal:.....	44
3.4.3 Inscripción a Unidad de Titulación:	44
3.5 Aplicación Docentes	45
3.5.1 Pantalla principal	45
3.5.2 Módulo principal.....	45
3.5.3 Aprobar inscripción Titulación.....	46
3.5.4 Lista de estudiantes.....	46
3.5.5 Reasignación Tarea Inscripción UT:	46
3.5.6 Detalle del estudiante para ser aprobado o rechazado	49
3.5.7 Aprobación Titulación Inscripción:	49
3.5.8 Procesos de Administrador UT:.....	52
3.5.9 Asignar lector Plan de Titulación Coordinador UT:.....	53
3.5.10 Asignación Colaboradores Coordinador UT:	53
3.5.11 Lista de Actores Unidad de Titulación:	54
3.5.12 Cambio de rol en Unidad de Titulación:.....	54
3.5.13 Gestión de Exposiciones y Notas:	54
3.5.14 Procesos de gestión de Exposiciones y gestión de Notas de exposición:	55
3.6 Gestión Exposiciones:.....	55
3.6.1 Gestión Exposiciones UT:	55

3.6.2	Listado de Temas para asignar fecha para exposición:.....	58
3.6.3	Reservar fecha para Defensa y adjuntar a actores (Invitado, Lector, Tutor)	58
3.6.4	Gestión Notas de Exposiciones.....	59
3.6.5	Temas ya listos para ser evaluados:	59
3.6.6	Detalle de tema a defender e ingreso de Nota.	59
3.7	Fase 4	60
3.7.1	Creación de flujos en Power Automate:	60
CAPÍTULO IV.....		62
4	PRUEBAS.....	62
4.1	Pruebas Funcionales.	62
4.2	Pruebas de Fiabilidad.....	75
4.3	Pruebas de Eficiencia.....	76
4.4	Pruebas de Portabilidad	77
4.5	Pruebas de Usabilidad.....	78
4.6	Pruebas de Mantenibilidad.....	79
5	CONCLUSIONES	80
6	RECOMENDACIONES	82
7	REFERENCIAS:	83
8	ANEXOS:	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Formato Requerimientos 1.....	22
Tabla 2: Formato Caso de Uso.....	23
Tabla 3: Gestión Exposición.....	38
Tabla 4: Inscripción Titulación.....	39
Tabla 5: Usuarios.....	40
Tabla 6: Flujos creados en Power Automate.....	61
Tabla 7: Resultados Pruebas Funcionales.....	63
Tabla 8: Resultados Pruebas Funcionales caso 1.....	65
Tabla 9: Resultados Pruebas Funcionales caso 2.....	67
Tabla 10: Resultados Pruebas Funcionales.....	69
Tabla 11: Resultados Pruebas Funcionales caso 1 docentes.....	70
Tabla 12: Resultados Pruebas Funcionales caso 2 docentes.....	72
Tabla 13: Resultados Pruebas Funcionales caso 9 docentes.....	74
Tabla 14: Resultados Pruebas de fiabilidad.....	75
Tabla 15 Matriz de Resultados pruebas de portabilidad.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1 Proceso macro automatización.....	18
Figura 2 Correo Inscripción.....	20
Figura 3 Aprobación inscripción.....	20
Figura 4 Gestión de exposición.....	21
Figura 5 Reasignación de tarea.....	21
Figura 6 Formularios Unidad de Titulación	25
Figura 7 Elementos de inscripción.....	26
Figura 8 Data.....	27
Figura 9 Códigos.....	28
Figura 10 Ingreso y Vista Formularios.....	29
Figura 11 Verificación.....	30
Figura 12 Data.....	30
Figura 13 Etapas de desarrollo de módulos de la aplicación de estudiantes.....	32
Figura 14 Etapas de desarrollo de módulos de la aplicación de docentes.....	33
Figura 15: Asignación de Nombre.....	34
Figura 16 Pantalla Principal del Share Point	35
Figura 17: Actores que manejen el SharePoint.....	35
Figura 18: Contenido en el sitio	36
Figura 19: Ventana inicial.....	36
Figura 20: Nombre de bibliotecas.....	37
Figura 21: Listas en Sharepoint.....	37
Figura 22 Creación de formularios.....	40
Figura 23 Power Apps.....	41
Figura 24 Registro de Inscripción.....	42
Figura 25 Derecho de titulación.....	42
Figura 26 Correo Electrónico	43
Figura 27 Envío correo.....	43
Figura 28 Interfaz Unidad de Titulación	44
Figura 29 Formulario inscripción.....	44
Figura 30 Pantalla principal.....	45
Figura 31 Unidad de Titulación docentes.....	45

Figura 32 Inscripciones.....	46
Figura 33 Tareas de aprobación inscripción	46
Figura 34 Conexión de Power Apps	47
Figura 35 Obtener datos de lista.....	47
Figura 36 Notificación.....	48
Figura 37 Variables de estado de proceso.....	48
Figura 38 Detalle de inscripción.....	49
Figura 39 Desencadenador de Power Apps.....	49
Figura: 40 Ingreso a proceso	50
Figura. 41 Ejecución de Proceso.....	50
Figura: 42 Información relevante para continuar los procesos	51
Figura: 43 Unidad de Titulación docente- Temas de Proyecto Técnico, artículos académicos	52
Figura: 44 Modulo Administrador.....	52
Figura: 45 Modulo Administrador-Lector.....	53
Figura: 46 Modulo Administrador-Roles.....	53
Figura: 47 Personal de Unidad de Titulación	54
Figura: 48 Actualizar personal UT.....	54
Figura: 49 Unidad de Titulación docentes.....	55
Figura: 50 Exposición y notas.....	55
Figura 51 Power Apps-desencadenador.....	56
Figura 52 Gestión de Exposiciones	56
Figura 53 Lista destino.....	57
Figura: 54 Exposición y notas.....	57
Figura: 55 Temas para gestión de exposición	58
Figura: 56 Reserva defensa	58
Figura: 57 Exposiciones notas	59
Figura: 58 Temas para gestión de exposición notas.....	59
Figura: 59 Gestión exposiciones.....	60
Figura 60 Creación de flujos.....	60
Figura 61 Flujos en blanco.....	60
Figura 62 Resultado Pruebas en Analytics.....	66

Figura 63 Resultados Pruebas en Analytics por usuario.....	66
Figura 64 Resultados Pruebas en Analytics por dispositivo.....	66
Figura 65 Ejecución del flujo Ingreso Unidad de Titulación.....	67
Figura 66 Tendencia de ejecución del flujo Ingreso Unidad de Titulación.....	68
Figura 67 Errores producidos en el flujo Ingreso Unidad de Titulación.....	68
Figura 68 Resultados Pruebas en Analytics por ingreso.....	71
Figura 69 Resultados Pruebas en Analytics por usuario.....	71
Figura 70 Resultados Pruebas en Analytics por dispositivo.....	72
Figura 71 Ejecución flujo Aprobación Titulación Inscripción.....	73
Figura 72 Tendencia de ejecución del flujo Aprobación Titulación Inscripción.....	73
Figura 73 Errores producidos del flujo Aprobación Titulación Inscripción.....	74
Figura 74 Ejecución flujo Gestión Exposiciones UT.....	75
Figura 75 Tiempo de ejecución primera pantalla.....	76
Figura 76 Ingreso a la aplicación desde otros puntos.....	77
Figura 77 Promedio de respuestas.....	78

RESUMEN

En el presente documento se describe la creación de una RPA (Automatización Robótica de Procesos) para el procesamiento de datos de la Unidad de Titulación de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana que permitirá la automatización de los procesos con el beneficio de ser manipulado sin la necesidad de modificar el código fuente.

El objetivo del proyecto es alcanzar velocidad y seguridad en el trabajo administrativo que va de la mano con la “nueva normalidad” que estamos viviendo, es decir, los estudiantes, docentes y personal administrativo debe gestionar y alcanzar los procesos de titulación de una forma online para seguir las normas de bioseguridad producto de la pandemia esto para evitar los riesgos.

El proyecto parte de la necesidad que tienen las diferentes autoridades que conforman el proceso de la Unidad de Titulación, por tener un sistema que permita la gestión de solicitudes y la revisión de documentos desde una sola plataforma y que las respuestas a todos estos procesos sean automáticas, se visualizará desde cualquier dispositivo y se tendrá la libertad de manejarlo en tiempo real, utilizando una herramienta de Microsoft Power Automate (Microsoft Docs, 2020), la cual proporcione que todos estos procesos se manejen de una forma ágil.

Los resultados alcanzados serán óptimos, tanto estudiantes, docentes y administrativos tendrán una plataforma automatizada ágil y amigable que les permita desarrollar los procesos de titulación con el menor tiempo posible y de una forma asertiva dentro de las etapas que son estipuladas y procesos trabajados.

ABSTRACT

This document describes the creation of an RPA (Robotic Process Automation) for data processing of the System Engineering Degree Unit of the Salesian Polytechnic University that will allow the automation of processes with the benefit of be manipulated without the need to modify the source code.

The objective of the project is to achieve speed and security in administrative work that goes hand in hand with the "new normal" that we are living, that is, students, teachers and administrative staff must modify, create, suppress and achieve the degree processes in an online way to follow the biosecurity standards resulting from the Covid 19 pandemic to avoid risks.

The project is based on the need for the different authorities that make up the process of the Degree Unit, for having a system that allows the management of applications and the review of documents from a single platform and that the responses to all these processes are automatic , it will be viewed from any device and you will have the freedom to handle it in real time, using a Microsoft Power Automate tool (Microsoft Docs, 2020), which provides that all these processes are handled in an agile way.

The results achieved will be optimal, both students, teachers and administrators will have an agile and friendly automated platform that allows them to develop the degree processes in the shortest time possible and in an assertive way within the stages that are stipulated and with support such as emails. in a correct way.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

En la actualidad la creación de las nuevas tecnologías se desarrolla rápidamente y aún más al enfrentarse el mundo a la “nueva normalidad” producto de la pandemia por el virus Covid 19, en tal sentido los cambios en los métodos de generación de información dentro de las instituciones deben concebir el desarrollo de sistemas automatizados.

La automatización de procesos y control del manejo de las diferentes tareas de la Unidad de Titulación de la Universidad Politécnica Salesiana en su Carrera de Ingeniera de Sistemas, la Institución junto con las autoridades trata de mejorar la calidad de estos procesos, para de esta manera fomentar y ser pioneros en sistemas automatizados frente a las otras carreras.

Ante estos antecedentes el presente trabajo muestra la creación de una automatización en el proceso de titulación en la Carrera de Ingeniería en Sistemas campus Sur, se debe entender que no todas las unidades están trabajando manualmente, pero la Unidad de Titulación debe dar este salto importante que está enmarcado incluso a las nuevas realidades que se está viviendo post pandemia.

A partir de los hechos suscitados a causa de la pandemia por COVID19 y sus efectos devastadores en la sociedad global durante el año 2020, la Universidad Politécnica Salesiana ha tomado un enfoque que permita a la Universidad adaptarse a esta nueva realidad.

En tal sentido, y como ya se ha mencionado en párrafos anteriores, el presente documento tiene por objeto analizar este nuevo contexto y sobre todo enfocarse en la creación de un proceso automatizado del manejo de las diferentes tareas de la Unidad de Titulación de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur en su Carrera de Ingeniera de Sistemas y de esta manera perfeccionar el proceso administrativo de esta Unidad y construir nuevos indicadores de logro que lleven a la Institución a responder, de forma efectiva, a las nuevas necesidades de la sociedad.

Problema de estudio

La Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur en su carrera de Ingeniera de Sistemas actualmente no cuenta con un sistema automatizado del manejo de las diferentes tareas de la Unidad de Titulación, al ser una carrera técnica debería ser la pionera de sistemas automatizados, en esta emergencia sanitaria se comprobó a nivel nacional que todos aquellos procesos que no están automatizados provocan demasiados problemas de gestión y la Universidad Politécnica Salesiana no está alejada de dicha realidad, ya que varios procesos que lleva la carrera de Sistemas de la ciudad de Quito, como por ejemplo: el proceso de titulación no está automatizado, por lo cual las actividades pueden generar eventuales demoras, como el tener que esperar a que se respondan correos electrónicos, lecturas de solicitudes, envíos de documentación esencial para la Unidad de Titulación, también surgen estancamientos en el proceso ya que algunas actividades son de forma manual y no inmediatas, lo cual genera una excesiva carga de trabajo para el equipo de titulación.

Actualmente la Unidad de Titulación cuenta con un proyecto de registro y seguimiento de las opciones de titulación, lo cual beneficiará a la Unidad de Titulación, pero al ser un software hecho a medida la modificación a futuro de este o cualquier cambio que requiera necesitará de sus creadores o de un estudio completo del código fuente por un especialista.

Justificación

La creación de una RPA para la gestión de procesos de titulación de la carrera de Ingeniería de Sistemas permitirá la automatización de los procesos con el beneficio de ser manipulado sin la necesidad de modificar el código fuente. Con la automatización, cada una de las etapas se trabajará en tiempos más cortos, las respuestas serán más eficientes y el trabajo será repartido de manera eficaz a todos sus autores.

Al aplicar un RPA se da la oportunidad de modificar, crear, suprimir, actualizar de una manera gráfica y amigable sin la necesidad de indagar en el código fuente, solamente conocer el manejo de la herramienta. Los cambios recientes han demostrado que las aplicaciones que automatizan procesos, deben ser lo suficientemente flexibles para responder a los requerimientos cambiantes, cosa que es bastante más manejable en una RPA (Kiran, Michael, & Bruce, 2020).

La ejecución de la RPA dentro de la carrera de Ingeniería de Sistemas y su correcta funcionalidad, debe ser el inicio para la implementación a futuro de dicho sistema en las demás carreras que necesiten que sus procesos de titulación sean automatizados, estos sin la necesidad de reprogramar todos los módulos que estos presentan en un programa hecho a la medida y que pueda ser lo suficientemente flexible para generar cambios sin depender de programadores que conozcan el código o inviertan mucho tiempo en entenderlo. Este proyecto ayudará a diferentes actores del proceso de titulación de la Carrera de Ingeniería de Sistemas beneficiando el rendimiento y el control de dichos procesos que están en Titulación, y así generar un medio donde se pueda monitorear la eficacia y efectividad de todas las actividades de la organización.

Este plan de trabajo parte de la necesidad que tienen las diferentes autoridades que conforman el proceso de titulación; necesidad de tener una aplicación que permita la automatización de gestión de solicitudes y la revisión de documentos desde una sola plataforma y que las respuestas a todos estos procesos sean automáticas, se pueda visualizar desde cualquier dispositivo y se tenga la libertad de manejarlo en tiempo real. Con esta herramienta se puede monitorizar y se puede conocer el estatus de cada actividad en tiempo real.

Por eso se plantea el proyecto que automatizará el proceso de Titulación de los estudiantes de la Carrera de Sistemas Campus Sur, que actualmente se manejan de la siguiente manera:

1. Ingreso de Formularios a través de un enlace que proporciona Google Forms.
2. Ingreso de documentación de manera presencial a través de secretaría.
3. Notificaciones de estatus de los procesos no automatizados.
4. Información almacenada en diferentes espacios de OneDrive.
5. Manejo de solicitudes y resoluciones de forma física y presencial.
6. Publicaciones de aprobaciones, resultados, temas, etc., mediante una publicación de Excel.
7. Respuesta a varios correos electrónicos no automatizada.

La automatización permitirá que estos procesos sean más eficientes y eficaces, utilizando una herramienta de Microsoft Power Automate (Microsoft Docs, 2020), la cual proporcione que todos estos procesos se manejen de una forma ágil y permitan que sus actores tengan una reducción considerable de carga laboral.

Objetivo general

Automatizar el proceso de titulación en la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito Campus Sur, a través de la utilización de la herramienta Microsoft Power Automate.

Objetivos específicos:

- Modelar y analizar el proceso de titulación de la carrera de Sistemas, lo que permitirá identificar aquellas tareas que serán objeto de automatización.
- Integrar diferentes aplicativos pertenecientes al paquete de Office 365 con la herramienta de manejo de flujos Power Automate.
- Automatizar el proceso de la Unidad de Titulación a través de la configuración de flujos en Microsoft Power Automate.
- Realizar pruebas de la automatización con los usuarios de la Unidad de Titulación para validar los procesos.

Metodología

Metodología para el desarrollo

Para la automatización del proceso de la Unidad de Titulación de la Universidad Politécnica Salesiana carrera Sistemas, se ha optado por el modelo en cascada o también llamado el ciclo de vida, por definición se conoce que la metodología en cascada es un modelo lineal de diseño de software que emplea un proceso de modelamiento y análisis del proceso, automatización de flujo y pruebas. El desarrollo fluye secuencialmente desde el punto inicial hasta el punto final, con varias etapas (OBS Business School , 2020). Se usa el modelo antes escrito ya que los requisitos están bastante claros y los posibles cambios mínimos por la cual no se necesitaría una interacción continua. Este modelo se adecua a la planificación ya que el proceso que se va a seguir es secuencial y los pasos ya están definidos.

El flujo de negocios que se va a trabajar en la aplicación de Power Automate tiene una base de entidades las cuales son personalizadas y que pueden irse actualizando, los formularios cuentan con una interfaz fácil de manejar para el usuario final y que forma parte del flujo.

Como primera fase se deberá definir flujo de proceso de negocio, activar flujo de proceso de negocio y entidad de flujo de proceso de negocio (Microsoft Docs, 2020). Para la fuente de investigación se utiliza el método de fuentes secundarias que contienen información organizada, elaborada, producto de análisis, extracción o reorganización que refiere a documentos primarios originales, además se utilizara como herramientas la investigación exploratoria basada en los procesos de Titulación (Biblioteca Universidad de Alcalá, s.f.)

Para el desarrollo del proyecto se llevó a cabo en 3 fases ejecutadas, tomando como referencia, el modelo de cascada:

- Modelamiento y análisis del proceso.- Se procedió a realizar el modelamiento de cada uno de los procesos a través de la herramienta Visio. Una vez realizado el modelamiento se desarrollo el análisis del mismo.
- Automatización de flujo. - Se procedió a la automatización simple del proceso a través de Power Automate.

- Pruebas. - Por último, se desarrollaron las pruebas respectivas de todo el modelado, de esta manera se comprobó el estado de la plataforma la misma que tiene una estructura amigable y confiable.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Educación, Unidad de Titulación y TICs

La palabra educación proviene (del latín educere que significa sacar, extrae o educare que significa formal, instruir) puede definirse como: El proceso multidireccional mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar. La educación no sólo se produce a través de la palabra, sino que está presente en todas nuestras acciones, sentimientos y actitudes. El proceso de titulación dentro de la educación es fundamental para el desarrollo de la vinculación y concienciación cultural, moral y conductual de los estudiantes que ingresan en la educación superior.

1.2 Unidad de Titulación

La Unidad de Titulación es un ente el cual prepara a los estudiantes próximos a culminar su etapa de estudiantes, esta preparación se realiza mediante cursos, validación de conocimientos, habilidades para resolver problemas y capacidades investigativas. Como resultado de los procesos de la Unidad de Titulación se puede obtener un trabajo de titulación el cual tenga un enfoque investigativo, desarrollo de una aplicación o un examen Complexivo. (CES, 2020)

1.3 Unidad de Titulación de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

La Unidad de Titulación es el organismo que permite a los estudiantes guiarlos en el proceso de titulación, poniendo a su disposición las herramientas necesarias para este propósito de acuerdo con la disposición del Reglamento de Régimen Académico. (Salesiana, 2014)

1.4 Proceso de Titulación.

En función de lo que establece el Reglamento de Régimen Académico, la UPS y sus carreras de grado han definido las siguientes opciones de trabajos de titulación: Proyecto Técnico, Artículo Académico o Examen Complexivo.

Los estudiantes que pueden realizar los trámites para el ingreso para Unidad de Titulación son:

- a. Todos los estudiantes que en su malla curricular cuenten con un 80% de créditos aprobados, que hayan cumplido con todas las materias paracadémicas, seminarios y extensiones universitarias.

- b. Los estudiantes no deben tener terceras matriculas en el periodo actual en curso o con posibilidad de ingreso a una tercera matricula. (Rectorado Univerisidad Pólitecnica Salesiana, 2015)

En el blog digital de Titulación también serán requeridos ciertos documentos de interés para el correcto avance del proceso de la Unidad de Titulación entre estos anexos se pueden mostrar:

- Solicitudes dirigidas a los varios actores de los procesos.
- Carta de Auspicio.
- Réconds académicos emitido por Secretaría de Campus.
- Cartas de docentes (tutores y lectores).
- Comprobantes de pago.

Derecho y aranceles para trabajo de titulación. (Blog Titulación UPS, 2020)

1.5 Importancia de la titulación en el proceso educativo

Se recalca que la educación ha generado cambios desde la revolución industrial hasta la revolución de las tecnologías de la información y la comunicación, a través del internet y las redes sociales.

Para Freire (2009) en un estudio realizado sobre los procesos de titulación afirma que la educación desde la implementación de las tecnologías deja de ser esclavista a la rutina, sino que se transforma en una manera de liberar la conciencia hacia nuevos caminos. Lo que significa que la educación actual libera el consciente humano para buscar nuevas oportunidades y nuevos aprendizajes a través de las tecnologías.

En el Ecuador la educación ha pasado por una evolución histórica desde la época de la colonia hasta la actualidad.

Es necesario resaltar la importancia de la educación no solo como instrumento y herramienta de socialización sino también como elemento de desarrollo integral de la personalidad del estudiante que le permite auto desenvolverse y aportar a su familia, al Estado y a la sociedad. En tal sentido, la educación superior forma parte elemental del desarrollo integral de la sociedad, los procesos de titulación son entonces centrales dentro de los aportes académicos.

Desde estas perspectivas, la titulación del estudiante fortalece este marco de pertenencia que sostiene los procesos cotidianos y sociales.

1.6 Las TICs

Antes de analizar la temática de las TICs es preciso destacar que uno de los grandes descubrimientos del siglo pasado que mejoró en gran medida la vida de los seres humanos es el computador, y precisamente Guiñazú (2003) quien al respecto manifiesta que los equipos de cómputo, en especial la computadora, se ha transformado en la nueva herramienta de enseñanza para la humanidad.

Al trabajar el tema de este proyecto se hará una breve referencia de la inclusión y aprovechamiento de las TICs en la educación; la misma que se la considera como una herramienta de apoyo y estrategia de promoción en el desarrollo de los procesos académicos.

Con respecto a ellas se puede decir, que las TICs, han permitido que el mundo tenga el acceso total a las comunicaciones, eliminando los impedimentos de comunicarse a través del mundo. Las Tecnologías de la Información han cambiado todos los aspectos técnicos de trabajo, educación, comunicación de las personas y las empresas, haciendo que todos puedan participar y compartir sus conocimientos a través de plataformas abiertas o pagadas al mundo. (Rosario, 2005, p. 3)

1.6.1 Influencia de las TICs en la educación, una mirada con respecto a la pandemia Covid 19:

Las tecnologías de información y comunicación son la base para el desarrollo de la informática y sus derivados. Lo que significa, que se debe reconocer el verdadero aporte de las TICs a la educación, en otras palabras representan un aporte importante como elemento de apoyo a los docentes, desde esta perspectiva se puede enfocar la “nueva normalidad” (Martínez, 2020) producto de la pandemia Covid 19, donde no solo los docentes han desarrollado la utilización de los TICs, sino además los estudiantes y el personal administrativo de las instituciones universitarias, ya que la vida virtual se basa en estas herramientas que en confinamiento fueron utilizadas en todos los ámbitos, y por ello las unidades de titulación de las Universidades fundamentan estos elementos.

Actualmente pleno siglo XXI y en contexto pandémico la importancia de las TICs es trascendente, a tal punto que las personas se encuentran dentro de la denominada Sociedad de la Información, que va de la mano con el avance de las Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación producto de los grandes avances científicos y tecnológicos.

Es por ello por lo que las Tecnologías de la Información y Comunicación son unos de los ejes principales en los procesos de educación en esta era de conocimiento. La nueva

era digital a permitido a todas las comunidades educativas poder seguir con sus planificaciones, en donde estudiantes y profesores comparten sus criterios sin perder el hilo de la educación. Obviamente al igual que se tiene las ventajas también esta era tecnológica cuenta con desventajas para las personas que no pueden acceder a un servicio de conexión y se perderían el ingreso a este tipo de procesos. (Fausto, 2014, p. 8)

Desde esta perspectiva en la actualidad es casi imposible quedarse fuera de la red, los estudiantes no podrían graduarse sin unidades de titulación en red, la pregunta cabe ¿Quién no tiene red no se titula?..., la respuesta es importante pero lo que se desarrolla en el presente proyecto es el proceso de fortalecer de una herramienta que sea amigable para la educación universitaria y su proceso de titulación desde cualquier dispositivo electrónico que puede generar un mejor alcance a estos elementos de la red.

1.7 Conexión de datos mediante de Apps

1.7.1 Base de Datos

El SGB es una colección de datos que se relacionan y al cual se puede acceder en base a un programa o aplicación. Este conjunto de datos se lo conoce como base de datos, todos estos datos contienen información importante para las organizaciones. (Silberschatz, 2006)

1.7.2 Sistema Operativo

Los sistemas operativos son un conjunto de programas que permiten administrar de manera eficaz los recursos de una computadora. Todos estos programas se activan al encender el equipo ya que cumple con la funcionalidad de gestionar al hardware en todos sus niveles y también permite la interacción del usuario con el software.

1.7.3 Aplicaciones Móviles

Las aplicaciones móviles en la actualidad son conocidas como apps estas al llamarse móviles se encuentran en dispositivos inteligentes como teléfonos, tablets, etc., que disponen de un sistema operativo Windows, OSx, Android, etc. (Cuello, 2013)

1.8 Desarrollo de aplicación en el Cloud de Office 365

1.8.1 Cloud Computing

En la actualidad el termino Cloud Computing se lo considera nuevo ya que las tecnologías actuales se están adaptando a este nuevo tipo de tecnologías. Una definición de computación ampliamente aceptada determina que: “Cloud Computing es un modelo que permite el acceso bajo demanda a través de la red a un conjunto de recursos

compartidos y configurables (como redes, servidores, capacidad de almacenamiento, aplicaciones y servicios) que puede ser rápidamente asignados y liberados con una mínima gestión por parte del proveedor de servicios” (Mell & Grance, 2011).

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) por sus siglas en inglés, presenta la siguiente definición: “la computación en la nube es un paradigma que permite el acceso en red a un conjunto redimensionable y elástico de recursos físicos o virtuales compartibles con capacidad de autoconfiguración del servicio y administración a voluntad” (Telecomunicaciones., 2014)

1.8.2 Modelos de servicio

La computación en la nube, presenta tres tipos de servicio, tomando como referencia a Mell y Grance (2011, 3) y Alonso y Tuesta (2014, 1):

- a. IaaS (Infraestructure as a Service)
- b. PaaS (Platform as a Service)
- c. SaaS (Software as a Service)

El presente proyecto se enfoca en el modelo de servicio SaaS ya que los usuarios que aplican en el presente trabajo tienen acceso por medio de una interfaz de aplicación desde diferentes dispositivos que permiten el procesamiento de la información, esto dentro del proceso de la Unidad de Titulación de la Carrera de Ingeniería en Sistema de la Universidad Politécnica Salesiana, sede Sur.

1.8.3 Modelos de Despliegue.

De acuerdo con la propuesta por Mell y Grance (2011, párr. 7) y la UIT-T (2015, 5), se han definido cuatro tipos de modelos:

- a. Nube Privada
- b. Nube Comunitaria.
- c. Nube Pública
- d. Nube Híbrida.

Desde la perspectiva del presente trabajo, la nube híbrida brinda los requisitos que se están buscando dentro del proceso de automatización de la Unidad de Titulación de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, Universidad Salesiana en Quito ya que este modelo se compone de la combinación de dos o más tipos de servicios en la nube: (privada, pública, comunitaria) que siguen siendo entidades únicas, pero están unidas por tecnología a través de estándares de la industria, así como patentes, que permiten la portabilidad de datos y

aplicaciones. (Telecomunicaciones., “Marco de seguridad para la computación en la nube” UIT-T X.1601. 29 de octubre., 2015)

1.9 Seguridad y Riesgos del modelo Cloud Computing.

Una de las preocupaciones principales de TI y de sus responsables es cumplir con las seguridades de los modelos Cloud Computing. En el modelo on premise se da la oportunidad de poder gestionar la seguridad y poder cumplir con las normas, incorporando tecnología, controles y procesos que permitan evitar los riesgos que se puedan presentar mientras se gestiona la seguridad.

La seguridad en el modelo CC conlleva amenazas y problemas que tienen relación directa con los modos y categorías del servicio. El Cloud Computing al ser una tecnología nueva está considerada vulnerable a amenazas externas e internas, dependiendo de la arquitectura que ha sido creada ya que toda la interacción se realiza por internet. (Gómez 2017, 35)

1.10 Robotic Process Automation (RPA).

También conocida en el español como Automatización Robótica de Procesos actualmente es una de las soluciones más utilizadas para poder automatizar procesos los cuales contienen tareas rutinarias, estos procesos son automatizados en base a reglas, datos definidos los cuales generan un resultado específico. Uno de los beneficios de la RPA es la reducción de tiempos de respuesta, mejorar en la velocidad de transacciones, ser más productivos y cometer menos errores. Para que una RPA tenga éxito las personas que lo van a implementar necesitan identificar los procesos y entender el flujo del negocio. (Tejada, Navarro, & Ibarra, 2020).

RPA es un software que permite automatizar tareas y procesos sin necesidad de la intervención de las personas. Es muy preciso para llevar a cabo procesos transaccionales u operativos, que son los más sencillos en principio dado que requieren de menores capacidades analíticas de las personas.

¿Cómo funciona RPA? Se debe tener en cuenta que este software generalmente aprende de un usuario de negocio, como paso previo a realizar sus tareas. Se programa a través de macros que le permiten desempeñar múltiples funciones y posee la capacidad de adaptarse a los procesos de cada compañía (Deloitte, 2017). El software de RPA requiere un bot, que es el software que realiza las tareas automatizadas, y una interfaz de sistema que se integra a la interfaz gráfica de los usuarios sin entrar en conflicto con la

infraestructura de TI; a su vez, exige flexibilidad para tener acceso a las computadoras de los usuarios, además de que debe ser compatible con los softwares, las plataformas y los sistemas de la empresa que lo utiliza (Deloitte, 2017).

Más allá de los aspectos positivos ya mencionados, seguramente uno de los más importantes, sino es el primero, es el incremento de la productividad de los empleados. Esto se explica porque una de las finalidades de RPA es que el software realice las tareas operativas rutinarias, permitiendo que los empleados se concentren en desempeñar tareas analíticas y/o estratégicas, que aportan un mayor valor agregado para las organizaciones (Deloitte, 2017).

1.10.1 Microsoft Power Automate:

Microsoft Flow ahora conocida como Microsoft Power Automate es la herramienta de Microsoft Office 365 que permite crear, diseñar y gestionar flujos de trabajo conectando dos o más aplicaciones nativas de Microsoft, los flujos se diseñan mediante conectores prediseñados, haciendo que los usuarios o empresas reduzcan tiempos de respuesta. La ventaja de la herramienta es que permite elegir entre todas las aplicaciones de Office 365 para generar flujos relacionados, Cada uno de estos flujos se vuelven automatizados y con la capacidad de ser escalables y lo más importante que no es necesario indagar en el código fuente o tener conocimientos de programación avanzada. Lo único importante es poder entender los flujos del negocio. (Pearson, Knight, Knight, & Quintana., 2020).

En la actualidad existen gran variedad de aplicaciones capaces de aumentar la productividad en las empresas o en los trabajos personales, para cada una de ellas es necesario tener conocimiento de programación y relación de datos lo que hace que sean difíciles de comprender. Microsoft Power Automate se encuentra bajo la plataforma Office 365 lo que permite que la productividad de trabajo mejore utilizando herramientas de las cuales se dispone con la compra de una licencia. (Nachan & Nachan, 2020).

1.10.2 Conectores de Power Automate

Los conectores son simplemente las aplicaciones que se quiere conectar entre ellas. Cada aplicación o conector tiene 3 elementos significativos:

Desencadenadores: Son los que inician el flujo de trabajo. Para cada una de las aplicaciones que se encuentran al inicio del flujo a diseñarse. Cada conector puede tener un o varios desencadenadores.

Acciones: Una vez realizado el proceso, se debe especificar las acciones que tiene que realizarse. Por ejemplo, cuando llegue un correo de cierta persona, se debe indicar que Power Automate realiza dos acciones: guardar el documento en una determinada carpeta y enviar un correo electrónico a cierta persona.

Conexiones: Cuando se quiera conectar dos aplicaciones, Power Automate pedirá que se introduzca las credenciales (usuario y contraseña) de cada aplicación que se quiera usar. Las credenciales que se introduzcan están cifradas con la seguridad de Microsoft y pueden borrarse fácilmente cuando se lo desee. (Microsoft Docs, 2020).

1.10.3 Power Automate incorpora RPA

La principal capacidad que tiene implementado Power Automate en la actualidad es su nuevo RPA, el cual permite crear conectores entre casi todas sus aplicaciones para empresas, instituciones, colegios, entre otros, y con diferentes flujos de trabajo (Bitec, 2020).

1.10.4 Herramientas integradas por Power Apps:

Power Apps: Es una interfaz que permite crear aplicaciones de interacción con el usuario, es un desencadenador para los flujos que se crean en Power Automate.

Power Automate: Es la base del RPA permite la creación de flujos los cuales aumentan la productividad, ahorra recursos y genera mayor velocidad en el tiempo de respuesta de las tareas. (Microsoft 365, 2020)

1.11 Office 365

Office 365 es un conjunto de herramientas creadas por Microsoft para trabajar en la nube, diseñado para ofrecer soluciones de productividad a las empresas u organizaciones.

Todas las funcionalidades que presentan estas herramientas permiten una comunicación entre todos los servicios que tenemos en los equipos con licencia Microsoft. Es por esto que Microsoft ha implementado que todas estas aplicaciones de escritorio pueden ser trabajadas en la nube solamente con la creación de una cuenta. Esta cuenta permitirá el acceso al correo, documentos, información, contactos, calendario, desde cualquier lugar que se tenga conexión a internet.

Office 365 se basa en una nube híbrida, es decir, que combina funciones públicas y privadas. A través de las diferentes herramientas, se puede realizar varias de las tareas en las que normalmente era necesario tener instaladas en los equipos de cómputo.

Office 365 es herramienta amigable y sencilla de utilizar la cual permite el trabajo en equipo sin la necesidad de reunirse o delegar tareas. La ventaja de Office 365 es que todo el equipo de trabajo puede aportar desde cualquier parte que se encuentre. (Melús, D. 2020).

1.11.1 Seguridades y Ventajas de usar Office 365

Office 365 cuenta con seguridades proporcionadas por la plataforma de Microsoft las cuales son:

- **Protección y seguridad de los datos:** Microsoft cuenta con un antivirus propio con varios motores de protección, esto ofrece seguridades en el ámbito de suplantación de identidades, seguridad en los correos electrónicos y privacidad de datos. Además de la protección de datos con creación continua de copias de seguridad almacenadas en la nube.
- **Programación de tareas:** Calendar es una herramienta que permite programar cada una de las actividades, tareas que se tengan que realizar, además de poder compartir estas planificaciones con uno o varios miembros del equipo de trabajo.
- **Escalabilidad:** Todo proyecto nace de un plan básico y medida que surgen cambios va ampliando sus capacidades. La ventaja de Office 365 es que es escalable y que se puede ir modificando para satisfacer nuevos requerimientos y necesidades.
- **Soporte técnico:** Al igual que cualquier herramienta de Microsoft, Office 365 cuenta con un soporte técnico 24/7 el cual se basa en proporcionar la ayuda necesaria a diferentes problemas presentados en las aplicaciones, también cuenta con instructivos paso a paso como resolver cada uno de estos requerimientos.
- **Comunicación y trabajo en equipo:** Cada trabajo que se realiza mediante la plataforma de Office 365 proporciona herramientas de comunicación y trabajo compartido, independientemente de la ubicación de los miembros del equipo cada

uno de ellos puede ir aportando mientras disponga de los permisos para poder interactuar en un trabajo en equipo.

1.11.2 Componentes y seguridad de Office 365

Office 365 se caracteriza por agrupar varios servicios de productividad en la nube, permitiendo la interacción entre las herramientas en un único espacio.

Las herramientas que proporcionan Office 365 permiten crear, ver, editar y compartir documentos, sin la necesidad de tener el archivo físico, esto permite determinar una ventaja de la computación en nube. Office 365 es una herramienta inclusiva que permite compartir documentos con usuarios que tienen diferente versión de Office e incluso diferentes plataformas de trabajo eliminando automáticamente los problemas de compatibilidad.

1.12 SharePoint

Es una plataforma la cual permite administrar contenidos sean de información, archivos o datos. A SharePoint se lo puede considerar como la base de datos de Microsoft ya que este permite almacenar, administrar, crear, modificar y eliminar información. Como además de que contiene filtros de seguridad basados en permisos asignados a diferentes usuarios.

Esta asignación de permisos permite tener un control de la información crítica por lo que los usuarios que tienen permisos de roles administrativos son los únicos que pueden ingresar a esta información.

1.13 OneDrive

Es una plataforma de almacenamiento en la nube para usuarios que forman parte de un grupo empresarial, OneDrive permite guardar, sincronizar y compartir archivos de manera fácil y segura con diferentes usuarios que tengan un permiso compartido. (Empresa, 2015)

Otras principales aplicaciones de Office 365 de las cuales se pueden trabajar en Power Automate

1.14 Outlook:

Sistema de correo electrónico proporcionado por Office 365, además de ser una pieza importante en los procesos de automatización, también cuenta con sus propias herramientas internas para la gestión de tareas, recordatorios y búsqueda de contactos.

1.15 Flow:

Es una herramienta de productividad la cual permite la automatización de procesos en base flujos obtenidos del negocio, permitiendo que los usuarios mejoren su productividad y recursos.

1.16 Forms:

Es una herramienta que permite la creación cuestionarios, encuestas, registros. Una de las ventajas que permite Forms es el poder obtener resultados en tiempo real. Cada una de estas herramientas proporciona la salida de datos de manera ágil. (Power Automate, 2020).

1.17 Metodología de procesos

Para terminar el presente marco teórico se debe mencionar que la metodología de procesos utilizada en este proyecto es la BPMN (Business Process Model and Notation). Esta metodología es la más conocida y entendible entre todos los involucrados en el proyecto, este tipo de modelado también es conocido como workflow y utiliza las siguientes etapas:

1.18 Etapas de la metodología de procesos:

Etapa 1: En esta etapa se definen los actores. Los actores son aquellos participantes que realizan los procesos diariamente.

Etapa 2: Se realiza un análisis de cada uno de los procesos que fueron identificados. Todos estos procesos intervienen en lo que se desea automatizar.

Etapa 3: Se identifica cada una de las tareas, cada uno de los procesos, cuantos participantes se involucran y que roles desempeñan

Etapa 4: Se evalúa como funciona actualmente los procesos y se identifica los problemas que necesitan ser automatizados.

Etapa 5: Se realiza un mapeo de todos los flujos a desarrollar y se genera las etapas para mejorarlos.

Modelo: Es un diagrama diseñado en base a la investigación para mejorar los procesos y actividades del negocio.

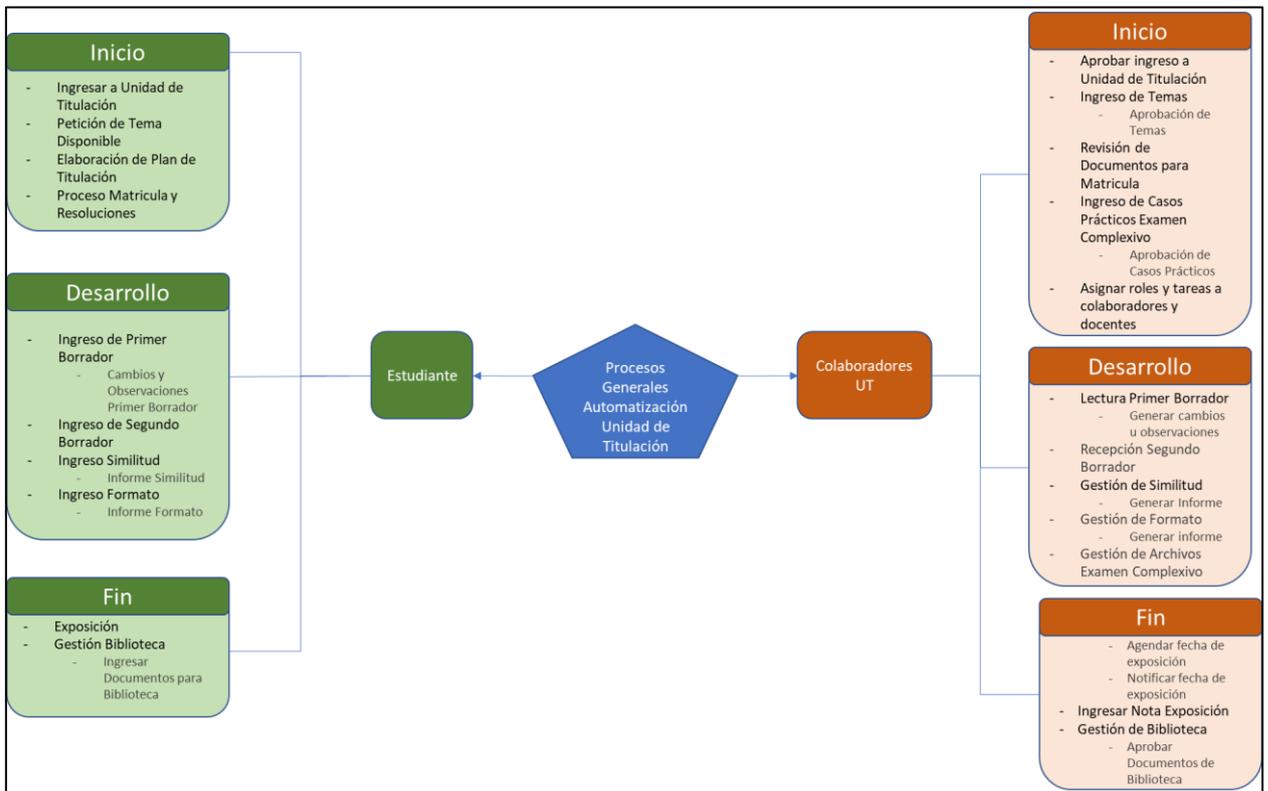
CAPÍTULO II 2 MODELAMIENTO Y ANÁLISIS DE PROCESOS

2.1 Modelamiento de procesos.

Descripción de los procesos automatizados de Titulación general:

Figura 1

Proceso macro automatización



Nota. Descripción de los procesos de automatización, desarrollo general. Elaborado por: Los Autores.

En la figura 1 se puede apreciar el modelo de automatización en base a cada uno de los procesos y los subprocesos que conforman cada uno de estos. En los anexos se muestran cada uno de ellos detallado. En este macroproceso se ha dividido en tres etapas para cada actor estas etapas son inicio, desarrollo y fin. Se categorizo de acuerdo con los procesos, etapas y flujo de información que se maneja.

Modelado de procesos, El modelado de procesos es un conjunto de aspectos que definen al flujo del negocio todos ellos conectados entre sí conforman una funcionalidad para el sistema. En el caso de la Unidad de Titulación, se puede observar en el análisis anterior, que cuenta con un conjunto de procesos integrados con múltiples puntos de contacto entre sí y con varias áreas funcionales que se fue modelando, utilizando la herramienta Visio.

2.2 Diagramas de flujos de trabajo:

A partir del modelamiento y análisis se desarrolla la automatización de flujos, la misma que se basa a los diagramas y la investigación realizada sobre los procesos que maneja la Unidad de Titulación actualmente sin ser automatizado se procedió a la creación de los flujos en base a Power Automate de Microsoft, cada uno de los flujos representa una etapa de titulación la cual genera un proceso automático para el envío de respuestas, guardar información y generar más agilidad en los procesos.

En esta etapa se desarrolló la creación de la aplicación que forma parte de la automatización de los procesos, se realizó un repositorio de datos basados en Sharepoint enlazado a listas que la aplicación dispone, de igual manera se procedió a crear una interfaz en la cual los usuarios puedan interactuar con los pasos de titulación desde la inscripción hasta la entrega del documento final a Biblioteca.

Después de haber entendido los flujos se los configuró dentro de la herramienta Power Automate, los cuales implican:

2.3 Diagramas

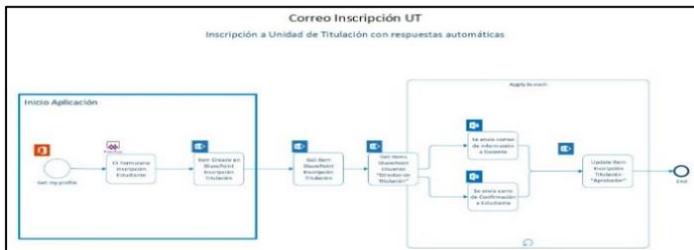
En el proceso se realizan los diagramas pertinentes a la plataforma utilizando las herramientas para la validación de los flujos como se detalla en los anteriores párrafos y que son una parte del proceso, nuevamente se especifica que estos flujos se escogieron por normativa de texto ya que son un sinnúmero de procesos que pasarían las hojas aceptadas para el presente trabajo.

En la figura 1 que se tiene a continuación, se describe el proceso que se llevó a cabo para la creación del correo de inscripción a la Unidad de Titulación que los estudiantes realizan.

Se detalla el inicio del indicador, el desarrollo de los formularios, el arrastre de los usuarios, y a continuación los datos que llegan a los correos de los actores principales de este proceso, docentes y estudiantes, para finalizar obteniendo los datos específicos de las inscripciones como se muestra en la figura 2.

Figura 2

Correo Inscripción

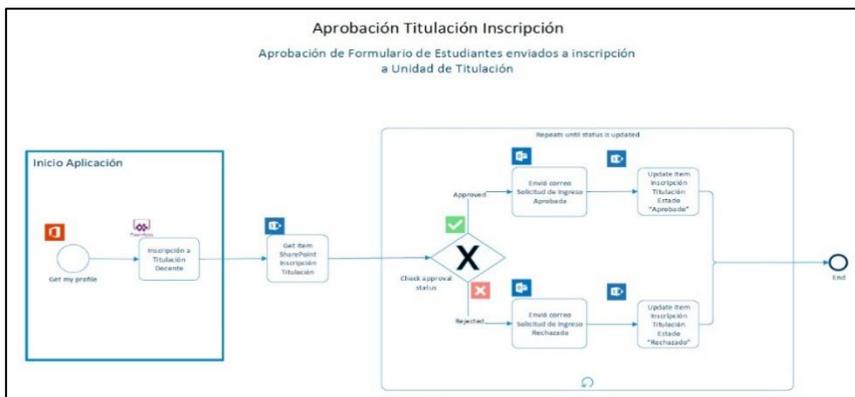


Nota. Elementos del correo de inscripción. Elaborado por: Los Autores.

En la siguiente figura 3 se observa la aprobación de la Unidad de Titulación, se observa el inicio de la aplicación los enlaces para el botón de inicio donde se encuentra el enlace de aprobación de la titulación o la reasignación, se presenta el proceso de arrastre de los formularios de la inscripción. A continuación, se mira el reporte de los datos aprobados.

Figura 3

Aprobación inscripción



Nota. Elementos de la aprobación dentro del sistema. Elaborado por: Los Autores.

En la figura 4 de gestión de exposición de la Unidad de Titulación se crea el evento en el calendario que es a su vez enlazado a la herramienta de Microsoft para invitar a través de los correos a los actores de dicho procedimiento.

Figura 4

Gestión de exposición



Nota. Cuadro de calendario donde se coloca el evento en el mismo. Elaborado por: Los Autores.

En la reasignación de tareas de inscripción se asigna a un nuevo docente para que verifique los datos ingresados por el estudiante y este mismo la aprueba o rechaza. Se puede mirar en la figura 5 los procesos de envío de los correos de reasignación para el proceso de inscripción. Por último, el transcurso de aprobación o no.

Figura 5

Reasignación de tarea



Nota. Diagrama de reaccionario, desarrollo del proceso. Elaborado por: Los Autores.

2.4 Análisis del proceso:

Es importante recalcar que en esta etapa se realizó el análisis de los procesos de titulación antes de la pandemia.

Se realizó en esta etapa el estudio de la información relevante, el objetivo de esta actividad fue recopilar y analizar las fuentes de información y documentación que aportaban al proyecto. La información que fue analizada se basó en anexos, documentos e información obtenida en la Unidad de Titulación.

2.4.1 Definición del sistema:

En esta actividad se realiza el alcance del sistema, el cuál abordó los siguientes procesos:

- Registro de usuarios.
- Registro de opción de titulación.
- Registro de bancos de temas
- Registro de solicitudes
- Registro de seguimiento de actividades
- Consulta y generación de reportes.

2.4.1.1 Establecimiento de requisitos

A través de esta actividad se pudo determinar cuáles son los puntos importantes para automatizar, obteniendo un conjunto de requerimientos los cuales al ser modelados se obtiene un flujo.

2.4.2 Requerimientos funcionales

Para analizar todos los elementos que se plantean dentro de este paso se trabajó la Formato Requerimientos 1, donde se encuentran los requerimientos funcionales del proceso de la Unidad de Titulación la misma que está fundamentada por los manuales de proceso y sus diagramas, se ha citado los considerados más importantes de los cuales se desglosan más requisitos y se puede ver el **Anexo 1**

Tabla 1

Formato Requerimientos 1

Identificación:	Nombre del requerimiento:	Descripción
1	Registro y consulta de temas para la titulación	Módulo de consulta sobre temas para titulación.
2	Designar roles a los usuarios colaboradores de la Unidad de Titulación	Módulo de asignación de roles para usuarios.
3	Registro de solicitudes de titulación	Creación de un SharePoint donde se guarde la información de los requisitos de las solicitudes.

4	Aprobar solicitudes de titulación	Módulo de aprobación para solicitudes, borradores, documentación.
5	Asignación de tutores para estudiantes de Artículo o Proyecto	Módulo para asignar tareas a docentes.
6	Asignación de caso práctico para estudiantes de examen complejo	Módulo para asignar información para estudiantes de examen complejo.
7	Registro de calificación del trabajo de titulación	Modulo para registrar las notas de defensa de trabajos de titulación.
7	Emisión de agendamiento para exposiciones de temas propuestos	Módulo para agendar fechas de exposiciones y envío de notificaciones.

Nota. Requerimientos del proceso desarrollado Elaborado por: Los Autores

2.4.3 Análisis de los casos de usos

Para ver el detalle de todos los casos de uso se indica en el **Formato 2**, al ser varios casos de uso, se coloca los más importantes que engloban a la automatización realizada, se puede ver el **Anexo 1**

Tabla 2

Formato Caso de Uso

Identificación:	Nombre del caso de uso	Descripción
1	Módulo del administrador	Permite gestionar tareas del Coordinador de Titulación
2	Módulo del docente/ tutor	Permite gestionar las tareas asignadas a cada docente.
3	Módulo del estudiante	Permite el ingreso de documentación para titulación
4	Registro de temas	Permite el ingreso de temas para titulación por parte de los docentes.
10	Registro de solicitud de titulación del estudiante	Permite el ingreso de formularios de solicitud.

11	Aprobación de solicitudes de titulación	Permite aprobar o rechazar solicitudes por parte del coordinador de titulación o del docente asignado.
15	Registro de calificación al trabajo de titulación	Permite ingresar las notas de los estudiantes que realizan una exposición de su tema.
16	Registro de Exposiciones	Permite el ingreso de fecha y hora para una exposición y enviarla a todos los involucrados con alerta de días y horas enlazados a Outlook.

Nota. Registro de los elementos de intervención en el proceso Elaborado por: Los Autores

Creación de los Formularios en base a la información obtenida.

Las listas se crean a través de la interfaz SharePoint, que contiene toda la Base de Datos, en este caso se iniciará con la fase 1 basada en el correo de inscripción de estudiantes a la Unidad de Titulación.

El formulario de inscripción de estudiantes de SharePoint contiene las mismas que ya están determinadas, para este procedimiento se realizó un modelamiento a partir de la creación de variables de acuerdo con el análisis que se realizó previamente de la Unidad de Titulación y lo que necesita esta para poder arrancar la etapa de automatización.

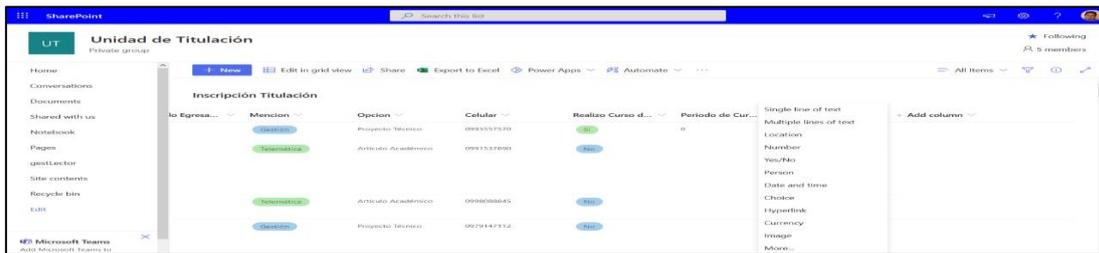
Para este flujo, como explica se indagó qué parámetros son importantes para la Unidad de Titulación y se adjunta las variables y a continuación se agrega las columnas necesarias para cada una de estas. Se debe acotar que en esta parte del proceso se agregaron las variables una por una.

Ante esta perspectiva, se anota que cada variable puede trabajar con varios flujos a la vez, la inscripción de titulación de los estudiantes en este caso puede trabajar con 6 o 7 flujos que están enlazados.

En la figura 6 se puede notar la interfaz de SharePoint con una lista creada junto a su conjunto de datos.

Figura 6

Formularios Unidad de Titulación



Nota. Elementos del proceso y conjunto de datos. Elaborado por: Los Autores.

En cuanto a la Aprobación de titulación inscripciones, se realiza el mismo procedimiento al crear el formulario en a través de la interfaz de SharePoint, se analizó los elementos que necesitaba la Unidad de Titulación y se trabajó las listas con las variables que fueron creadas para que los actores dentro de este proceso puedan tener la Base de Datos específica.

En la perspectiva de la Gestión de exposiciones de la Unidad de Titulación, se desarrolló el calendario que está unido al proceso de Outlook mail calendario para que cada actor tenga su correo de información.

Por último, cuando se crean los formularios en la Reasignación de tarea de inscripciones de la Unidad de Titulación se desarrolla con la interfaz SharePoint, creando las variables necesarias para esta parte del proceso.

a. Asignación de roles temporales a los colaboradores de la Unidad de Titulación

Lo primero que se desarrolla en esta instancia es la creación de Base de Datos – listas- de las personas colaboradoras en este proceso, se identifican los roles de estos actores para que sea enviada la información correcta.

Se debe acotar en este punto se crea las listas y dentro de las listas existen dos variables importantes, uno es el rol de las personas y el otro el tipo de usuario el mismo que es conectado por medio de los datos que se obtiene a través del correo universitario.

De igual forma, cuando se trabaja los roles temporales en la Aprobación de titulación inscripciones, se investiga los colaboradores en esta parte del proceso e inmediatamente se desarrolla la asignación de roles acotando que son actores principales.

Dentro de la asignación de roles temporales dentro de la asignación de Gestión de exposiciones de la Unidad de Titulación donde se visualiza el calendario, trabaja con los mismos procedimientos, de esta manera los usuarios son asignados con sus roles y puedan asignar las fechas y horas de las exposiciones que deben conocer los estudiantes, las variables entonces son arrastradas para que se identifique las actividades que los actores deben realizar.

Por último, los roles de la Reasignación de tarea de inscripciones de la Unidad de Titulación son de igual forma creadas a través de variables e identificar a cada actor dentro del proceso que le corresponde.

b. Se crea una aplicación la cual va a hacer la interfaz que docentes y estudiantes van a manejar.

Se crea la aplicación de interfaz donde se despliega botones, formularios, tablas, listas etc., como se muestra en la figura 7, es una interfaz que grafica la misma que es creada dentro de Power Apps, la misma que se puede comparar como una herramienta de Power Point con opciones tan claras para crear las ventanas que se necesitan, entra entonces un nivel de complejidad del presente trabajo, ya que se desarrolla el desencadenamiento del flujo para que funcionen los botones correspondientes.

Desde el proceso de la inscripción de la Unidad de Titulación se puede mirar los siguientes elementos:

Figura 7

Elementos de inscripción



Nota. Elementos de intervención. Elaborado por: Los Autores

De igual forma cuando se trabaja la aplicación para la interfaz dentro del proceso de Aprobación de titulación inscripciones se desarrollan las gráficas correspondientes y se presenta la automatización.

Para la Gestión de exposiciones de la Unidad de Titulación, de igual forma la interfaz gráfica de crea y se procede al nivel de complejidad a partir de los códigos ingresados que se verá a continuación en el proceso desencadenador, acá se debe tomar en cuenta los procesos relacionados con los calendarios que cada usuario trabajará.

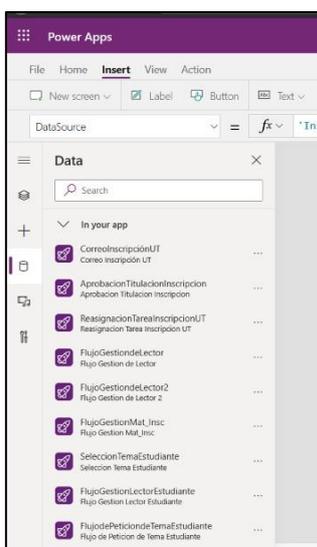
Para terminar en cuanto a la Reasignación de tarea de inscripciones de la Unidad de Titulación se desarrolla la interfaz con la complejidad de códigos trabajados en el desencadenamiento, pero a partir de crear flujos con la reasignación adecuada de acuerdo las tareas de los actores.

c. Crear una aplicación desencadenadora del flujo en Power Apps

Inicia uno de los procesos más complejos dentro de la presente propuesta, como se mira en la imagen anterior, se creó el botón de la inscripción de la Unidad de Titulación, este botón deja un desencadenante que se divide en dos partes importantes, la primera basada en la realización de la función y la segunda basada en onselect. En la figura 8 se observa que trabaja el sistema de navegación para este botón.

Figura 8

Data



Nota. Trabajo del sistema de navegación para botón correspondiente. Elaborado por: Los Autores

El botón que se está desarrollando debe ir a la siguiente ventana donde está el formulario de usuario, este formulario ya ha sido creado, se escoge crear formulario en

blanco. Se trabaja entonces el Data table donde se exporta los formularios de SharePoint y se selecciona la data, se puede ambientar la misma con las herramientas como color entre otras. Se edita los cambios, este proceso permite editar, crear uno nuevo o visualizar.

Se debe tomar en cuenta que los roles de los usuarios son específicos, cada uno puede editar los elementos de acuerdo a su parte de colaboración.

Cuando se habla de la Aprobación de titulación inscripciones, se desarrolla este mismo procedimiento, pero de acuerdo con los actores y herramientas que se desarrollan para la aprobación de los estudiantes.

Cuando se trabaja desde la perspectiva de la Gestión de exposiciones de la Unidad de Titulación y proceso de calendario, se desarrolla esta interfaz de igual forma editando los botones correspondientes.

Para terminar al trabajar en la Reasignación de tarea de inscripciones de la Unidad de Titulación de igual forma el grado de complejidad sigue estableciéndose.

2.5 Grado de complejidad

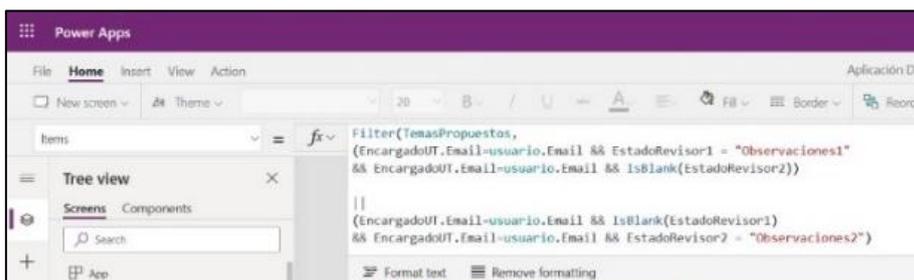
Se debe puntualizar este elemento ya que una función se puede desarrollar a través de ingresar los códigos HTML, dependiendo de lo que se realiza en la codificación y se desarrollan las líneas de códigos que se va incluyendo para lo que se necesite. En la figura 9 se ingresa código con la finalidad de depurar las listas.

Cada flujo de tareas tiene sus usuarios los mismos que tienen roles distintos.

A continuación, se trabaja las sentencias de validación para cada persona asignada, esto permite que ningún usuario pueda realizar las tareas de otro y por tanto estas tareas sean redireccionadas de forma adecuada, por ello se colocan los códigos correspondientes.

Figura 9

Códigos



Nota. Tareas redireccionadas. Elaborado por: Los Autores.

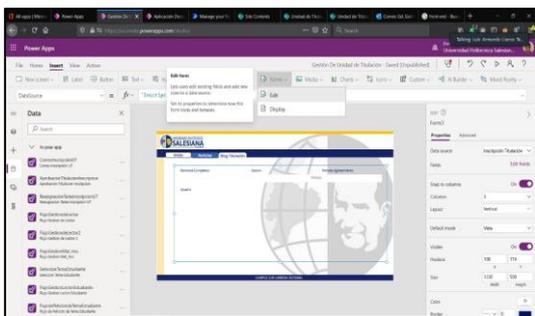
Luego de la grabación de los formularios se inicia el desencadenamiento donde el botón de envío, el mismo que toma la información del formulario y agrega nuevos datos de cada variable y ese desencadenador necesita una base de códigos – onselect-. Lo importante en este punto del proceso es que cada una de las variables debe estar ordenadas para trabajar con claridad, este elemento se basa en Form1 donde se guardan, como se acota en los párrafos anteriores, dentro del SharePoint, dando datos a las listas que estaban creadas.

d. Validación de datos en los flujos.

Los flujos se verifican con cada elemento creado dándoles los elementos que se deben realizar, por ejemplo, en la figura 10, en la inscripción de la Unidad de Titulación se tiene elementos que se van colocando dentro de las pruebas de verificación que llevan a que los datos estén correctos.

Figura 10

Ingreso y Vista de Formularios



Nota. Elementos que se colocan desde las pruebas de verificación. Elaborado por: Los Autores

En este proceso de igual forma al hablar de la Aprobación de titulación inscripciones se desarrolla el proceso de flujos de igual forma, pero tomando en cuenta las herramientas específicas para este proceso.

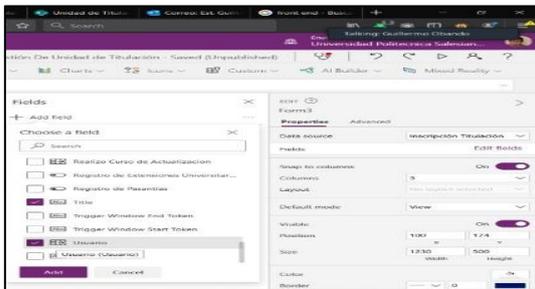
Dentro de la Gestión de exposiciones de la Unidad de Titulación, calendario se explica la misma correspondencia y complejidad asignada para este elemento y flujo. Para terminar, dentro de la Reasignación de tarea de inscripciones de la Unidad de Titulación se desarrolla la misma codificación y complejidad adoptando los correspondientes botones de acuerdo a los usuarios.

e. Se verifica que los flujos creados dentro de la plataforma satisfagan la necesidad requerida analizada en los procesos de titulación.

En esta etapa se muestra el botón de Power Automate donde se puede caracterizar el flujo adicional para que los datos lleguen al usuario de forma correcta, se verifica las plataformas para que los datos estén trabajados de la mejor manera. En la figura 11 se observa el menú integrador de variables para la creación de formularios o listas.

Figura 11

Verificación



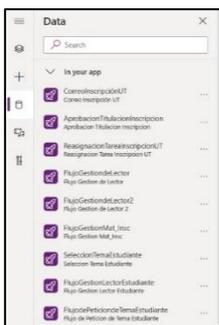
Nota. Elementos de creación. Elaborado por: Los Autores

La gestión de flujos y su verificación tiene las herramientas necesarias para el procedimiento.

La data es importada mediante un llamado de las listas en la figura 12 se muestra una interfaz lista para obtener datos.

Figura 12

Data



Nota. Data de elementos. Elaborado por: Los Autores.

El formulario de inscripción para la Unidad de Titulación se tienen flujos mencionados anteriormente y determinados por los códigos que se van trabajando para luego tener la verificación de los mismos.

Dentro del proceso de verificación en cuanto a la Aprobación de titulación inscripciones se desarrollan las mismas fórmulas de enlace y activación, especificando los usuarios.

De igual forma en el proceso de Gestión de exposiciones de la Unidad de Titulación, calendario se desarrolla la verificación con las herramientas adecuadas a este proceso.

Para finalizar dentro del proceso de Reasignación de tarea de inscripciones de la Unidad de Titulación, se desarrolla la misma verificación como se explicará a profundidad en el capítulo 3.

CAPÍTULO III 3 IMPLEMENTACIÓN

3.1. Fase 1:

Se dividió el presente proyecto en etapas dependiendo los procesos que ya existían en la Unidad de Titulación, que es objeto de estudio.

A continuación, se presenta la figura 13 con un diagrama general del cómo se llevarán a cabo los procesos, simplificando así el tiempo y recursos. El diagrama se lo presenta en la herramienta de Visio identificando roles y las actividades que realizan cada uno de los actores involucrados.

Figura 13.

Etapas de desarrollo de módulos de la aplicación de estudiantes



Nota. Etapas y especificaciones. Elaborado por: Los Autores.

3.1.1 Módulos automatización Estudiantes:

Narrativa del diagrama de etapas de desarrollo de módulos de la aplicación de estudiantes:

1. El estudiante solicita la inscripción, llenando una ficha de datos la cual está determinada en la automatización.
2. El estudiante selecciona los diferentes temas que encuentra en la plataforma modelada.
3. El estudiante es el encargado de realizar la elaboración del Plan de Titulación.
4. Los estudiantes ingresan la documentación a la plataforma para ingreso a la Unidad de Titulación.
5. Los estudiantes presentan en la plataforma el primer borrador de su Plan de Titulación.
6. Los estudiantes presentan en la plataforma el segundo borrador de su Plan de Titulación que subirá a la plataforma.
7. Una vez que la plataforma visualiza los datos, esto lo realiza la Unidad de Titulación directo.

8. El gestor de titulación podrá visualizar los datos y se procede a presentación en la Biblioteca.
9. El estudiante prepara la gestión de examen complejo en la plataforma, la misma que nace del escoger este elemento dentro de las propuestas.

Figura 14

Etapas de desarrollo de módulos de la aplicación de docentes



Nota. Especificaciones. Elaborado por: Los Autores.

3.1.2. Módulos automatización Docentes:

La figura 14 describe las etapas de desarrollo de módulos de la aplicación de docentes:

1. El docente ingresa a la plataforma y visualiza las inscripciones en la Unidad de Titulación aprueba o rechaza las solicitudes o designa a una persona para que realice este proceso.
2. Los docentes suben los temas sean estos para proyecto técnico o artículo, el Coordinador de la Unidad de Titulación designa un revisor, en este mismo módulo los docentes pueden ser aprobados o no en el tema que expone.
3. El encargado de la docente de Unidad de Titulación designa diferentes roles a los docentes quienes envían a la plataforma las tareas del equipo a la Unidad de Titulación para compartir tareas (o docente Similitud y formato. En sim. El docente encargado recibe la información y usa un so externo para descartar plagio o copia.
4. El docente a través de la plataforma la gestión de exposiciones para los estudiantes.
5. Se presenta a la Biblioteca.

En los diagramas anteriores se muestra los métodos propuestos, reduciendo procesos que se llevaban demasiado tiempo en realizarse, se describen los procesos con sus respectivos roles y actividades a realizarse.

3.2. Fase 2:

3.2.1. Listas en SharePoint

Como se sabe y según Ortiz (2011), SharePoint es una herramienta empresarial para centralizar la información, con facilidad de uso que integra otras herramientas Microsoft. De igual forma (Microsoft, 2020), señala que las organizaciones la usan para la creación de sitios web, donde de manera segura pueden guardar, organizar y compartir la información.

3.2.2. Creación de SharePoint Unidad de Titulación

3.2.2.1 Asignación de Nombre.

La asignación de nombre es un procedimiento que se lo puede realizar desde cualquier dispositivo que se tenga a mano, se comparte los elementos y se realiza el seguimiento de los datos compartidos. Se obtuvo un sitio de grupo conectado a los grupos de Microsoft 365.

Figura 15:

Asignación de Nombre



Nota. Sitio de agrupamiento. Elaborado por: Los Autores.

En la figura 15 se puede mirar que se desarrolla el nombre del sitio y la descripción del sitio.

3.2.2.2 Pantalla Principal del Share Point:

Como resultado se obtuvo el sitio de SharePoint se modificó la apariencia del sistema con los requerimientos según las direcciones de la Unidad de Titulación, los colores que lo resaltan, el logotipo y el título tal y como se muestra en la figura 16 SharePoint permite la creación de una página exclusiva para el almacenamiento de datos.

Figura 16
Pantalla Principal del Share Point

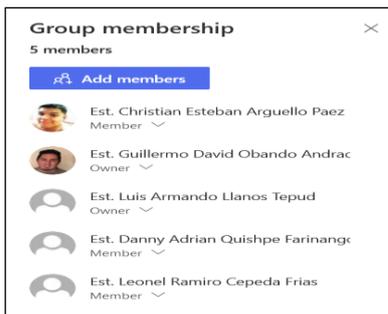


Nota. Página exclusiva para almacenamiento de datos. Elaborado por: Los Autores.

3.2.2.3 Actores que manejen el SharePoint

En la figura 17 se observa cómo se procedió a establecer los actores que manejan el SharePoint lo que mantiene una verificación y confiabilidad en el sistema. Guillermo Obando y Luis Armando Llanos son principalmente los actores que manejan este elemento.

Figura 17
Actores que manejen el SharePoint



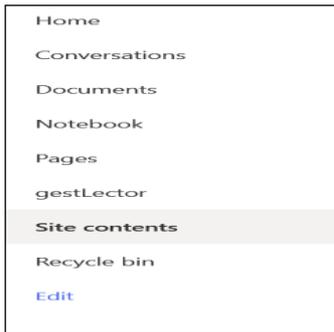
Nota. Estudiantes enlistados. Elaborado por: Los Autores.

3.2.2.4 Agregar Contenido en el sitio

Cuando se crean las variables se deben configurar algunos campos, así como el nombre de las listas, como método de estandarización, los nombres de las carpetas tendrán el siguiente modelo mostrado en la figura 18:

Figura 18

Contenido en el sitio



Nota. Configuración de campos y listas, método de estandarización. Elaborado por: Autores.

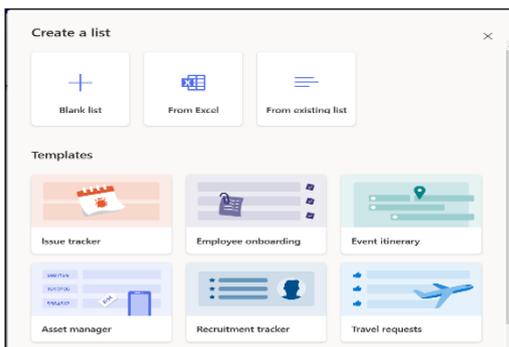
3.2.2.5 Creación de listas

La creación de listas en SharePoint es más útil, posee las configuraciones sin entrar a muchas pestañas de navegación como se lo realiza en el sitio y se muestra en la figura 19. El programa se conecta con la dirección del sitio para poder acceder a realizar cambios, cabe resaltar que se debe realizar acciones posteriores de configuración de instalación para el programa.

Desde la ventana inicial se crean las listas que ha posterior se verificaran en el sitio.

Figura 19

Ventana inicial

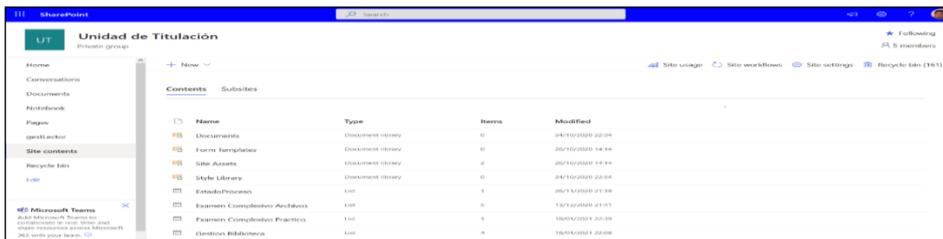


Nota. Acciones posteriores de configuración de instalación. Elaborado por: Los Autores.

Cuando se crea las listas en el SharePoint estas ya vienen prediseñadas y posteriormente ingresan según el formato anterior del nombre de las bibliotecas que se van creando según los requerimientos de los usuarios. En la figura 20 se aprecia el conjunto de datos pertenecientes a la carpeta Unidad de Titulación.

Figura 20:

Nombre de bibliotecas



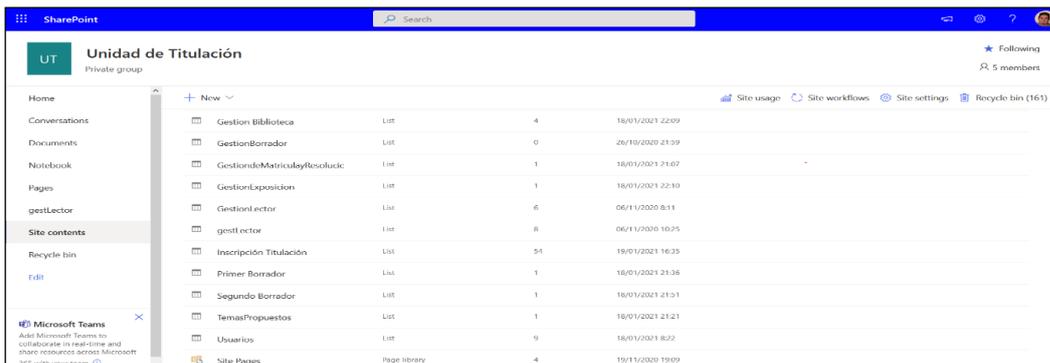
Nota. Listas usadas en la elaboración de la automatización. Elaborado por: Los Autores.

Cuando ya está creada una lista, la función principal de SharePoint es la ventana de configuraciones y todas las acciones que contiene para su funcionamiento.

Las listas que se crearon posteriormente formarán parte de los flujos de trabajo que se van a realizar por la Unidad de Titulación, y se detalla los nombres por gestión mostrados en la figura 21.

Figura 21:

Listas en SharePoint



Nota. Fuentes y elementos. Elaborado por: Los Autores.

3.2.2.6 Detalle de Listas creadas:

A continuación, se presenta en detalle de las listas creadas que se desarrollaron a lo largo del presente proyecto y que fueron incluidas en los procesos que se enuncian en los apartados anteriores.

El listado se etiqueta en el siguiente orden:

- Examen complejo: archivos
- Examen complejo: prácticas

- Gestión de Biblioteca
- Gestión de matriculación y resoluciones
- Gestión de exposición
- Gestión de lector
- Inscripción titulación
- Primer borrador
- Segundo borrador
- Temas propuestos
- Usuarios

A continuación, las variables creadas dentro del SharePoint tomando como ejemplo la tabla 1, que contiene todas las variables utilizadas en la Gestión de Exposiciones. Estas variables permiten que las diferentes interfaces creadas puedan hacer un llamado y ser actualizadas.

Tabla 3:
Gestión Exposición

Gestión Exposición		
Etiqueta de Dato:	Tipo de Dato:	Descripción
ID	Number	Cada una de las variables creadas dentro de SharePoint se asemejan a un conjunto de variables de Base de Datos. La diferencia es que en esta plataforma no se trabaja con esos términos, sino que se la conoce como Listas, cada una tiene un tipo de dato el cual limita los datos que se van a ingresar, sean estos de texto, numéricos, fechas, etc.
Nombre Tema	Texto	
Correo Autor 1	Membership	
Nombre Completos Autor 1	Texto	
Correo Autor 2	Membership	
Nombre Completos Autor 2	Texto	
Nombre Tutor	Texto	
Correo Tutor	Membership	
Correo Lector	Membership	
Nombre Lector	Texto	
Nombre Invitado	Texto	
Estado	Texto	
Comentarios	Texto MultiLine	
Nota Tutor	Number	
Nota Lector	Number	
Nota Invitado	Number	
Nota Final	Number	
Url Conferencia	Texto MultiLine	
Modalidad	Texto	
Lugar	Texto	
Correo Invitado	Membership	
Aprobador	Membership	

Descripción del Tema	Texto MultiLine
Fecha Hora Exposición	Date
Attachment	Attachments

Nota. Tabla de elementos Elaborado por: Los Autores

De igual manera en la tabla 2 se puede observar las variables creadas para el formulario de Inscripción a Titulación. Estas variables se obtuvieron del análisis del flujo de ingreso a titulación y los requerimientos del Coordinador de Titulación.

Tabla 4:

Inscripción Titulación

Inscripción Titulación		
Etiqueta de Dato:	Tipo de Dato:	Descripción
ID	Number	Cada una de las variables descritas en esta tabla pertenecen a las necesarias para la creación del formulario de Inscripción a Titulación y respectivamente para sus flujos. Ya que cada una puede ser llamada por diferentes flujos y obtener información de cada una de las variables.
Cedula	Number	
Nombres Completos	Texto	
Estado Académico	Texto	
Porcentaje de Materias Aprobadas	Porcentaje	
Número de Seminarios Aprobados	Number	
Número de Niveles de Inglés Aprobados	Number	
Registro de Pasantías	Yes/No	
Registro de Extensiones	Yes/No	
Opción de Titulación	Choice	
Observaciones	Texto MultiLine	
Usuario	Membership	
Estado Académico	Choice	
Aprobador de Inscripción	Membership	
Comentario de Aprobador	Texto MultiLine	
Periodo de Egresamiento	Number	
Mención	Choice	
Opción	Choice	
Celular	Texto	
Realizo Curso de Actualización	Yes/No	
Periodo de Curso de Actualización	Number	
Ha tomado opciones de Titulación en Periodos Anteriores	Texto MultiLine	
Attachment	Attachments	

Nota. Elementos y desarrollo Elaborado por: Los Autores

La tabla 3 contiene las variables utilizadas para asignar roles a los docentes colaboradores con la Unidad de Titulación. Estos roles son asignados por el Coordinador de Titulación de acuerdo a las funciones de los docentes o colaboradores que estén asignados en el periodo de trabajo.

Tabla 5:

Usuarios

<u>Usuarios</u>		
Etiqueta de Dato:	Tipo de Dato:	Descripción
ID	Number	Las variables creadas para esta lista facilitan la asignación de roles para los colaboradores de la Unidad de Titulación.
Title	Texto	
Usuario	Membership	
Attachment	Attachments	

Nota. Elementos del proceso y roles Elaborado por: Los Autores

3.3 Fase 3:

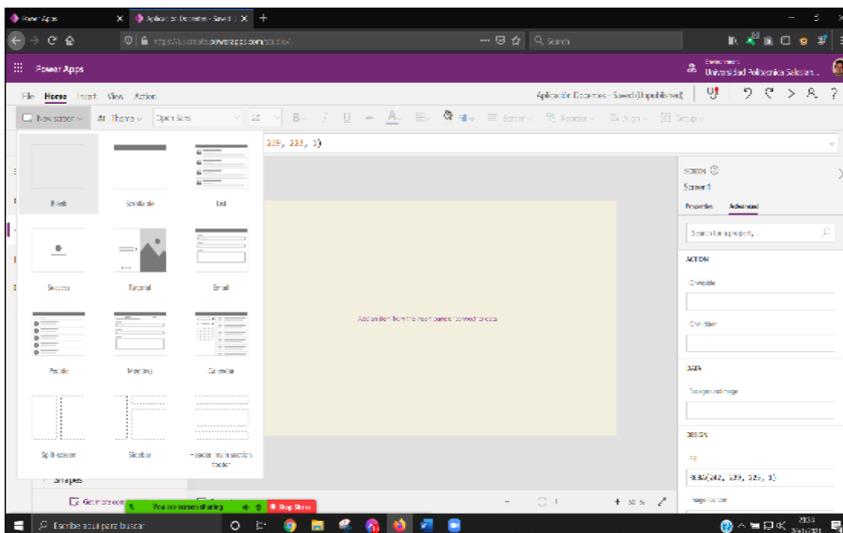
3.3.1 Creación de Formularios en Power Apps:

Dentro del proceso de creación de formularios, se especificará la programación o codificación utilizada en este proyecto la misma que se encuentra enfocada en lógica y aplicaciones empresariales.

Bajo esta lógica se tiene el proceso de creación de formularios en PowerApps demostrados en la figura 22:

Figura: 22

Creación de formularios



Nota. Como se realizaron los formularios. Elaborado por: Los Autores.

En esta fase de automatización se trabajaron las interfaces de estudiantes y docentes de las cuales por su complejidad se escogieron las siguientes, pero no se puede dejar de puntualizar que las fases que complementan estos procesos se las coloca en el anexo 1 del presente documento.

3.3.2 Fases explicativas en el presente proyecto:

- 1.- Correo de inscripción de Unidad de Titulación.
- 2.- Aprobación de titulación inscripciones.
- 3.- Gestión de exposiciones de la Unidad de Titulación, calendario.
- 4.- Reasignación de tarea de inscripciones de la Unidad de Titulación.

3.4 Aplicación Estudiante

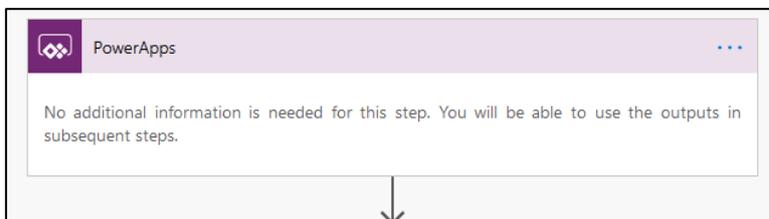
3.4.1 Correo Inscripción UT:

En base al análisis que se realizó para la automatización se necesita entender el flujo del negocio. Para lo cual se va a especificar cada una de las etapas utilizando como ejemplo el Correo Inscripción UT.

El desencadenador principal es la interfaz gráfica con la que interactúa el usuario creada mediante Power Apps, en Power Automate para inicializar un flujo primero es necesario hacer la llamada al desencadenador Figura 23, el cual hace referencia a la ventana de la aplicación creada.

Figura 23

Power Apps

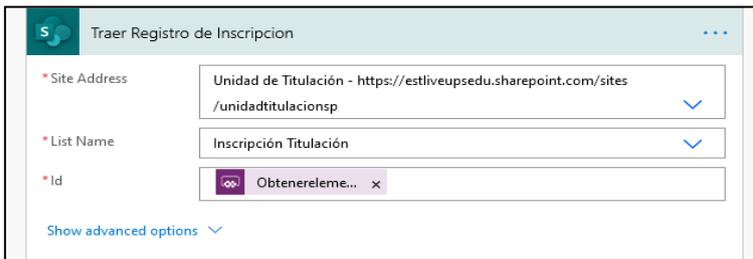


Nota. Iniciación de flujo. Elaborado por: Los Autores.

Al ser un formulario de interacción con los usuarios es necesario llamar a cada una de sus variables para obtener la información que se ingresa y guardarla dentro de la lista por lo cual se cita a la Url de donde se crea las listas, se llama al nombre de la lista y mediante un ID se realiza la conexión como se muestra en la Figura 24.

Figura 24

Registro de inscripción



The screenshot shows the configuration for the 'Traer Registro de Inscripcion' connector. It includes the following fields:

- * Site Address:** Unidad de Titulación - https://estliveupsedu.sharepoint.com/sites/unidadtitulacionsp
- * List Name:** Inscripción Titulación
- * Id:** Obtenereleme... x

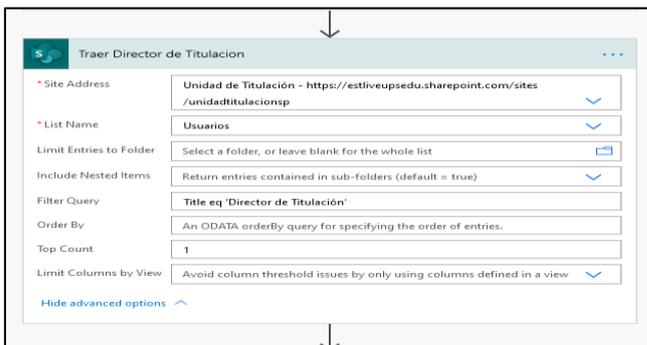
There is a 'Show advanced options' link at the bottom left.

Nota. Nombre de lista mediante ID de conexión. Elaborado por: Los Autores.

Dentro del flujo es importante traer a los usuarios quienes forman parte de Unidad de Titulación para lo cual es necesario citar la Url donde se encuentra el SharePoint haciendo hincapié al llamado de la lista que se necesita como se puede apreciar en la Figura 25, en la cual se puede observar que trabaja con la lista de usuario y busca mediante una sentencia tipo SQL al usuario requerido para dicha operación.

Figura25

Derecho de Titulación



The screenshot shows the configuration for the 'Traer Director de Titulacion' connector. It includes the following fields:

- * Site Address:** Unidad de Titulación - https://estliveupsedu.sharepoint.com/sites/unidadtitulacionsp
- * List Name:** Usuarios
- Limit Entries to Folder:** Select a folder, or leave blank for the whole list
- Include Nested Items:** Return entries contained in sub-folders (default = true)
- Filter Query:** Title eq 'Director de Titulación'
- Order By:** An ODATA orderBy query for specifying the order of entries.
- Top Count:** 1
- Limit Columns by View:** Avoid column threshold issues by only using columns defined in a view

There is a 'Hide advanced options' link at the bottom left.

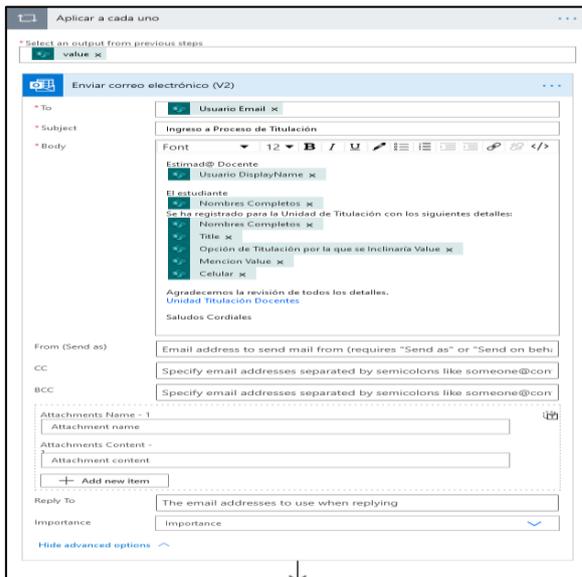
Nota. Descripción de la realización. Elaborado por: Los Autores.

En la automatización de procesos es necesario identificar las salidas que debe tener el flujo para lo cual se crea un conjunto de elementos que va a hacer aplicado a cada uno de los requerimientos.

Como se aprecia en la Figura 26 se hace una llamada a las variables que se utilizó en el formulario para poder enviar confirmaciones, correos o documentación que sea necesario compartir. De igual manera se configura el mensaje de correos electrónicos y él o los destinatarios.

Figura 26

Correo electrónico

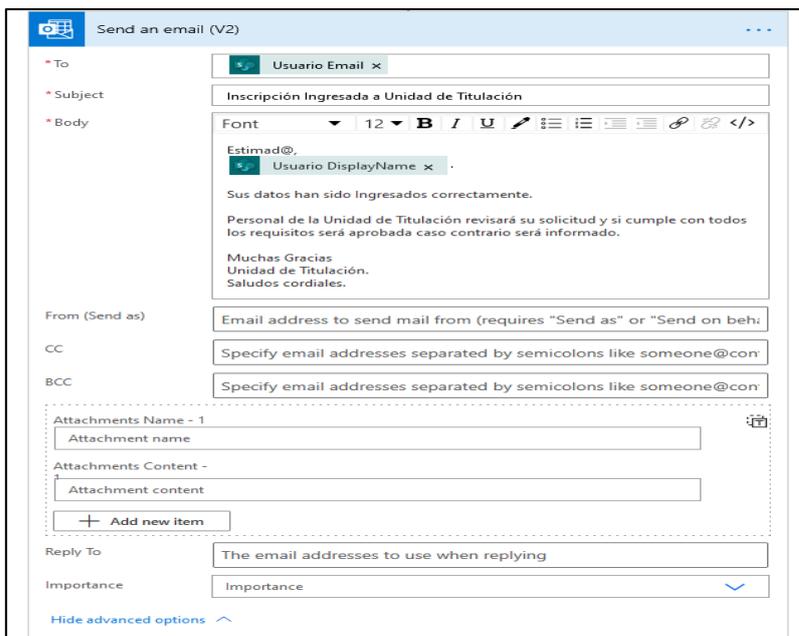


Nota. Aplicación de correo electrónico a cada uno de los usuarios. Elaborado por: Los Autores.

En este paso se determina el envío de la confirmación del ingreso hacia titulación el cual contiene información importante hacia el estudiante como se puede apreciar en la Figura 27 a continuación.

Figura 27

Envío correo



Nota. Desarrollo del proceso de email. Elaborado por: Los Autores

3.4.2 Página Principal:

Se desarrolló la ventana principal de la Unidad de Titulación para los usuarios reflejada en la figura 28, es decir los estudiantes.

Figura 28

Interfaz Unidad de Titulación



Nota. Presentación de cuadros en la página automatizada. Elaborado por: Los Autores.

Como resultado se obtuvo una apariencia del sistema con afinidad a la Universidad Politécnica Salesiana de fácil manejo y amigable. Además, se creó las herramientas para el uso en el sistema, en conjunto con los requerimientos de la Unidad de Titulación, lo que se analizó es estandarizar los procesos y la forma en que se puede almacenar de mejor manera la información digital.

3.4.3 Inscripción a Unidad de Titulación:

El estudiante solicita la inscripción, llenando el formulario de datos tal y como se muestra en la figura 29, el cual llegará a la Unidad de Titulación.

Una vez que la Unidad de Titulación visualiza los datos, podrá realizar la inscripción de los estudiantes totalmente en línea.

Figura 29

Formulario inscripción

Nota. Presentación de elementos con los que se encuentra el usuario. Elaborado por: Los Autores.

3.5 Aplicación Docentes

3.5.1 Pantalla principal

Se desarrolló la ventana principal de la Unidad de Titulación para los usuarios representado en la figura 30, es decir en este caso los docentes de la Unidad de Titulación con sus respectivas asignaciones.

Figura: 30

Pantalla principal



Nota. Cuadro de presentación de la Unidad de Titulación como lo puede observar el usuario. Elaborado por: Los Autores.

3.5.2 Módulo principal

La Unidad de Titulación trabaja con los siguientes elementos los cuales se observan en la figura 31, esta designa a los tutores y docentes invitados para que trabajaren de acuerdo a los procesos establecidos.

Figura 31

Unidad de Titulación docentes



Nota. Elementos de tutores y docentes dentro de la automatización prevista. Elaborado por: Los Autores.

3.5.3 Aprobar inscripción Titulación

En esta parte del proceso Coordinador de Unidad de Titulación revisa la lista de estudiantes inscritos y puede aprobar o rechazar las solicitudes o a su vez designar un docente colaborador para realizar esta tarea. La interfaz consta de una aplicación tal como muestra la figura 32 la cual permitirá agilizar procesos.

Figura 32
Inscripciones



Nota. Espacio de automatización donde se puede mirar los estudiantes inscritos en este proceso. Elaborado por: Los Autores.

3.5.4 Lista de estudiantes

En este punto aparece el nombre de los estudiantes inscritos al proceso de Unidad de Titulación, en la figura 33 se puede apreciar los estudiantes que tienen la posibilidad de trabajar Artículo académico, proyecto técnico o examen complejo.

Figura: 33
Tareas de aprobación inscripción

TAREAS DE APROBACIÓN INSCRIPCIÓN		
LISTADO INGRESO		
Alisson Estefanía Alisson Estefanía	1/17/2021 11:00 PM	Artículo Académico
Kevin Bladimir Kevin Bladimir	1/17/2021 11:07 PM	Artículo Académico
David Antonio David Antonio	1/17/2021 11:11 PM	Proyecto Técnico
Jorge Oswaldo Jorge Oswaldo	1/17/2021 11:13 PM	Proyecto Técnico

Nota. Elementos donde los usuarios pueden encontrar los nombres de las personas que participan en este proceso. Elaborado por: Los Autores.

3.5.5 Reasignación Tarea Inscripción UT:

El transcurso del proceso de inscripción el docente encargado de revisar los datos relevantes ingresados por los estudiantes. Este puede asignar a otro docente que sea parte

de titulación o no, para que pueda aceptar dicho requerimiento o rechazarlo con las debidas observaciones para el estudiante.

En la Figura 34 realiza la conexión con el Power Apps en el apartado de docentes en el cual este ingresa y en el formulario con los datos del estudiante encuentra un botón Reasignar, el cual envía al desencadenador.

Figura 34

Conexión de Power Apps

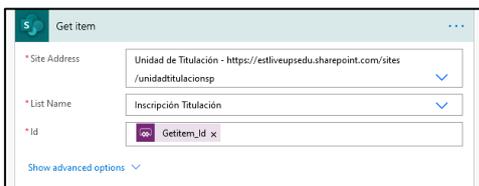


Nota. Apartado de docentes en el cual se ingresa y se reasigna. Elaborado por: Los Autores.

Al igual que en los flujos anteriores se debe hacer un llamado a las variables las cuales van a ser modificadas dentro del SharePoint, en la Figura 35, se puede observar el llamado a la URL de la ubicación de la lista que contiene las variables de nombre Inscripción Titulación.

Figura 35

Obtener datos de lista



Nota. URL de la ubicación de la lista que contiene las variables de nombre Inscripción de Titulación.

Elaborado por: Los Autores.

Con los datos pertinentes de la lista de inscripción Titulación se puede redactar un correo como se observa en la Figura 36 para el nuevo docente, notificándolo que debe realizar dicho proceso de aceptar o rechazar los datos ingresados por el estudiante y que este fue reasignado para esta tarea

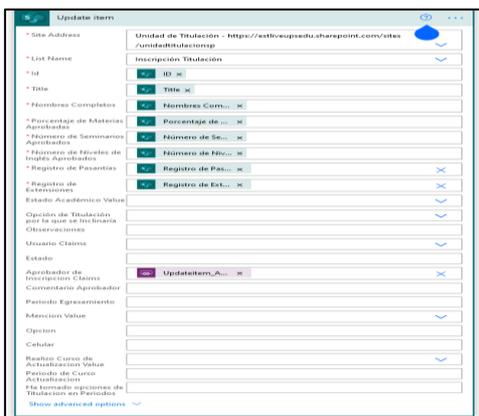
Figura 36
Notificación



Nota. Proceso de aceptar o rechazar los datos ingresados por el estudiante. Elaborado por: Los Autores.

Ya ingresada toda la información se realiza una actualización de cada una de las variables considerando los estados de procesos, los cuales permiten que dichos procesos tengan una cadena de trabajo y actores encargados que según su gestión proceden a actualizar. En la Figura 37, se observa las variables junto a sus datos actualizados y un estado actual.

Figura 37
Variables de estado de proceso



Nota. Variables que se presentan considerando el estado del proceso que se desarrolla. Elaborado por: Los Autores.

3.5.6 Detalle del estudiante para ser aprobado o rechazado

En este punto la Unidad de Titulación puede revisar los datos ingresados por los estudiantes en el proceso de inscripción en el módulo de estudiantes, puede validar la información y aprobar o rechazar según sus observaciones tal como se muestra en la figura 38. A demás puede asignar esta tarea a otro docente que colabore en la Unidad de Titulación.

Figura 38

Detalle de inscripción

DETALLE DE INSCRIPCIÓN	
INSCRIPCIÓN UT	
Nombre Completo	Alison Estefanía Alison Estefanía
Cédula	1726620261
Estado Académico	Cursando
Periodo Especificado	5
Porcentaje de Materias Aprobadas	0.8
Número de Materias Aprobadas	2
Registro de Excepciones Universitarias	On
Registro de Posancias	On
Opción de Titulación por la que se inscribirá	Artículo Académico
Realiza Curso de Actualización	No
Periodo de Curso Actualización	
Correo	Est-Alison.Estefania.Cubrezca.Yanes
Observaciones	08/11/2020
Aprobador de Inscripción	ES: Guillermo David Obando Andrade
CAMPUS SUR CARRERA SISTEMAS	

Nota. Elementos que el usuario encuentra en el detalle de la inscripción. Elaborado por: Los Autores.

3.5.7 Aprobación Titulación Inscripción:

En el apartado de la aplicación de docentes/inscripción el flujo de trabajo permite al docente escoger entre dos opciones para que el flujo se active dependiendo de la opción elegida esta sea aceptar o rechazar los datos ingresados, en esta interface se tendrá dos botones en el cual se ejecuta por una parte el aceptado el cual envía hacia el flujo el dato “si” y aquí se verifica que toda la información esta correcta, o de manera contraria se envía un “false” el cual notifica que la información esta incorrecta y debe ser enviada con sus debidas observaciones del docente para el estudiante sepa porque no se lo acepto.

En primera instancia se crea la conexión con el Power Apps y el Power Automate como se muestra en la Figura 39 el cual empieza el desencadenador para todo el flujo que se está hablando.

Figura 39

Desencadenador de Power Apps

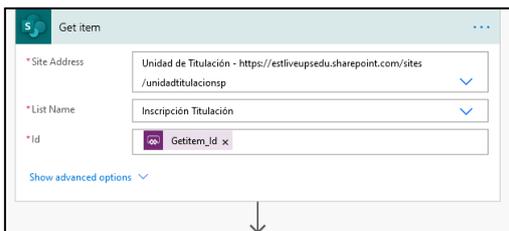


Nota. Inicio del desencadenador para todo el flujo que se desarrolla. Elaborado por: Los Autores.

Se traerá de la lista Inscripción Titulación a la persona antes escogida como se observa en la Figura 40 la cual está en la lista de pendientes del Power Apps y se observará dicha información del estudiante en el cual el docente partirá para evaluar si ingresa a el proceso de Unidad de Titulación

Figura 40

Ingreso a proceso



Nota. La lista de pendientes del Power Apps y se observará dicha información del estudiante en el cual el docente partirá para evaluar si ingresa a el proceso de Unidad de Titulación. Elaborado por: Los Autores.

Luego se encontrará la condición como se observa en la Figura 41, en la cual llega desde el Power Apps un campo tipo texto o boolean en el cual define si es verdad o falso y ejecutara sus respectivos pasos dependiendo la respuesta enviada del docente si fue aprobada o rechazada.

Figura 41

Ejecución de proceso



Nota. llegada desde el Power Apps un campo tipo texto o boolean en el cual define si es verdad o falso y ejecutara sus respectivos pasos dependiendo la respuesta enviada del docente si fue aprobada o rechazada. Elaborado por: Los Autores.

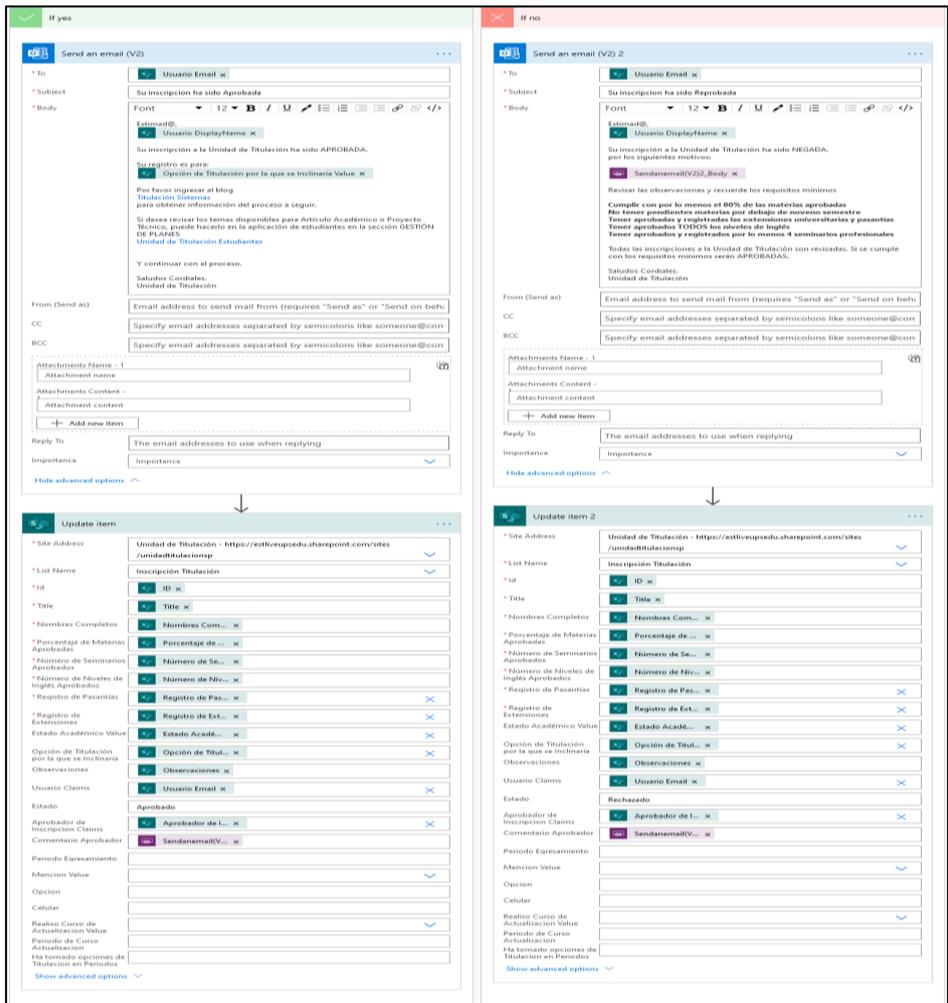
Un flujo de aprobación se maneja bajo una condicional, al igual que en cualquier lenguaje de programación es necesario definir qué acción se desencadena de acuerdo con la opción. En cuanto al flujo de aprobación como muestra la Figura 42, muestra la condicional SI o NO, cuando es aprobado SI, cuando es rechazado NO, si un formulario,

tema, solicitud es aprobada desencadena la condición SI, la cual envía un mensaje de confirmación a los involucrados en el proceso y realiza una actualización de los datos como se ha visto en los flujos anteriores.

Si la condición es NO, desencadena los procesos para el NO, mensajes de confirmación de rechazo y de igual manera los estados se mantienen dependiendo del caso o se actualizan para una segunda oportunidad de ingreso de documentación. La configuración de los mensajes llama variables que contiene la información de cada actor y pueden también llevar información relevante para continuar con los procesos.

Figura 42

Información relevante para continuar los procesos



Nota. configuración de los mensajes llama variables que contiene la información de cada actor y pueden también llevar información relevante para continuar con los procesos. Elaborado por: Los Autores.

En esta parte de la plataforma la Unidad de Titulación junto con el consejo académico de la universidad y los docentes trabajan en conjunto para desarrollar los temas que los estudiantes escogen para su proceso de titulación tal como se muestra en la figura 43. Se visualiza el siguiente diseño en la plataforma.

Figura: 43

Unidad de Titulación docente- Temas de Proyecto Técnico, artículos académicos



Nota. Parte de la plataforma la Unidad de Titulación junto con el consejo académico de la universidad y los docentes trabajan en conjunto para desarrollar los temas que los estudiantes escogen para su proceso de titulación tal como se muestra en la figura 43. Se visualiza el siguiente diseño en la plataforma. Elaborado por: Los Autores.

3.5.8 Procesos de Administrador UT:

A continuación, se presenta la figura 44 el cual mostrará los procesos a seguir del Administrador de la plataforma que será parte de la Unidad de Titulación.

Figura 44

Módulo Administrador



Nota. Elementos del servidor que puede usar el usuario. Elaborado por: Los Autores.

3.5.9 Asignar lector Plan de Titulación Coordinador UT:

Lo primero que despliega y realiza es la asignación del lector del Plan de Titulación, es decir del Coordinador que hará seguimiento al estudiante y es parte de la Unidad de Titulación en la figura 44 se muestra el menú principal del coordinador.

Figura 45

Módulo Administrador - Lector



Nota. Lo primero que despliega y realiza es la asignación del lector del Plan de Titulación, es decir del Coordinador que hará seguimiento al estudiante y es parte de la Unidad de Titulación. Elaborado por: Los Autores.

3.5.10 Asignación Colaboradores Coordinador UT:

Se asigna roles a los colaboradores de la Unidad de Titulación, en la plataforma se lo puede visualizar en la figura 46.

Figura 46

Módulo Administrador -Roles



Nota. Plataforma de roles de colaboradores. Elaborado por: Los Autores.

3.5.11 Lista de Actores Unidad de Titulación:

Se visualiza la lista de personal de la Unidad de Titulación con su rol asignado actualmente. En la figura 47 se observa los actuales roles que contienen cada miembro de la Unidad de Titulación.

Figura 47

Personal de Unidad de Titulación



PERSONAL DE UNIDAD DE TITULACIÓN	
LISTA DE DOCENTES UT	
Director de Titulación	
Est. Guillermo David Obando Andrade	gobandoa@est.ups.edu.ec
10/26/2020 5:12 PM	
Encargado de Similitud	
Est. Danny Adrian Quishpe Farinango	dquishpef@est.ups.edu.ec
11/10/2020 5:22 PM	
Encargado Formato	
Est. Christian Esteban Arguello Paez	carguellop@est.ups.edu.ec
11/10/2020 5:23 PM	

Nota. Elementos del personal Fuente: Los Autores.

3.5.12 Cambio de rol en Unidad de Titulación:

En la figura 48 se observa la manera de cómo se puede designar a otro colaborador o cambiar el rol que mantiene.

Figura 48

Actualizar personal UT



ACTUALIZAR PERSONAL UT	
CAMBIO DE ROL	
Título	<input type="text"/>
Usuario	<input type="text"/>
Asignar a:	
Título	<input type="text"/>
Usuario	<input type="text"/>
<input type="button" value="Actualizar"/> <input type="button" value="Reset"/>	

Nota. Cómo se puede designar otro colaborador. Elaborado por: Los Autores.

3.5.13 Gestión de Exposiciones y Notas:

Se visualiza el siguiente diseño en la figura 49 del menú principal de Exposiciones y Notas.

Figura 49

Unidad de Titulación docentes



Nota. Menú principal. Elaborado por: Los Autores.

3.5.14 Procesos de gestión de Exposiciones y gestión de Notas de exposición:

Se presenta en la plataforma el ingreso a los dos elementos graficados en la figura

50.

Figura 50

Exposición y notas



Nota. Elementos que el usuario puede ver en esta parte de la automatización. Elaborado por: Los Autores

3.6 Gestión Exposiciones:

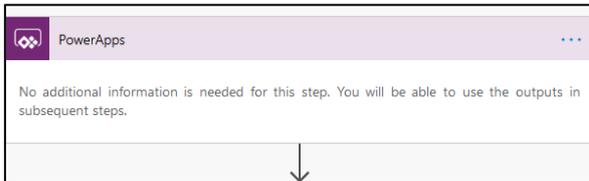
3.6.1 Gestión Exposiciones UT:

En esta parte el docente agendará una fecha para la defensa en el cual ya se asignará un invitado para este entonces y todos serán notificados por la herramienta Microsoft Calendar el cual registra el evento en sus tareas pendientes.

Se inicia con el desencadenador como se ve en la Figura 51 en el cual está en el Power Automate en la sección de Gestión de Exposiciones y este se conectará con este flujo.

Figura 51

PowerApps - desencadenador



Nota. Power Automate en la sección de Gestión de Exposiciones y este se conectará con este flujo.

Elaborado por: Los Autores.

Se traerá el ítem que en un proceso anterior ya fue aprobado por el proceso de Formato, este inmediatamente creará el nuevo ítem en la lista de Gestión de Exposiciones como se ve en la Figura 52, el cual aparecerá en la lista del actor de Gestión de Exposiciones y este podrá ingresar y ver los datos correspondientes al tema que debe asignar fecha.

Figura 52

Gestión de exposiciones



Nota. Lista del actor de Gestión de exposiciones. Elaborado por: Los Autores

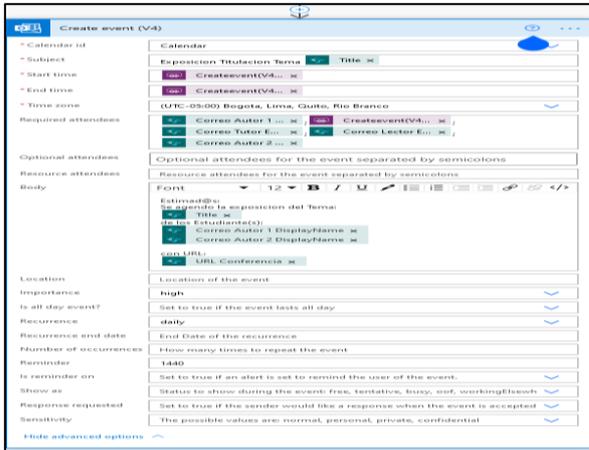
Create Events, permite a los flujos sincronizar con otras herramientas de Microsoft Office 365 eventos, estos eventos se muestran en manera de correo electrónico enlazado al Calendar de Outlook, con un envío de alertas para cada evento. El gestor de exposiciones determina a las personas que va a llegar esta alerta seleccionando el día, fecha, hora, del evento exposición, al igual que en los flujos anteriores es importante determinar cada uno de los usuarios de las listas, quienes son los involucrados y quienes deben recibir el mensaje.

Create Events, maneja las variables de la tarea que se está desarrollando en ese momento y los involucrados en la misma, Figura 53, por lo que los correos de confirmación solo llegan a los involucrados sin opción a ser vista por otros usuarios.

Al crear el evento la lista destino se actualiza y se procede a continuar con los siguientes procesos de titulación.

Figura 53

Lista destino



Nota. Lista destino que se actualiza. Elaborado por: Los Autores

Para el módulo exposiciones se generan dos interfaces como se muestra en la figura 54, uno para gestionar Exposiciones y otro para Notas:

Figura 54

Exposición y notas



Nota. Interfaces que utiliza el usuario. Elaborado por: Los Autores.

3.6.2 Listado de Temas para asignar fecha para exposición:

Se observa la figura 55 el listado de temas para dar fecha de exposición.

Figura 55

Temas para gestión de exposiciones.



Nota. Lista de temas. Elaborado por: Los Autores.

3.6.3 Reservar fecha para Defensa y adjuntar a actores (Invitado, Lector, Tutor)

En la figura 56 se muestra la interfaz para gestionar la fecha, hora y los actores que estarán presentes en la defensa del trabajo del estudiante a los mismos que se les envía automáticamente un correo de advertencia gracias al cronograma de fecha.

Figura 56

Reserva defensa



Nota. Interfaz para gestionar fecha y hora de los actores. Elaborado por: Los Autores.

3.6.4 Gestión Notas de Exposiciones

Se visualiza el siguiente diseño en la figura 57 la cual permitirá el ingreso de las calificaciones obtenidas en la defensa del proyecto.

Figura 57

Exposiciones notas



Nota. Visualización del siguiente diseño Fuente: Los Autores.

3.6.5 Temas ya listos para ser evaluados:

Se presentan los temas a ser evaluados dentro de la plataforma para gestionar las notas de los estudiantes mostrados en la figura 58.

Figura 58

Temas para gestión de exposición notas



Nota. Plataforma para gestionar las notas. Elaborado por: Los Autores.

3.6.6 Detalle de tema a defender e ingreso de Nota.

Se detallan los temas a defender con todos los elementos que explican quienes participan en los procesos en la figura 59 se muestra un modelo de ingreso de notas a un tema en defensa.

Figura: 59

Gestión exposiciones

Nota. Modelo de ingreso de las notas a un tema en defensa. Elaborado por: Los Autores.

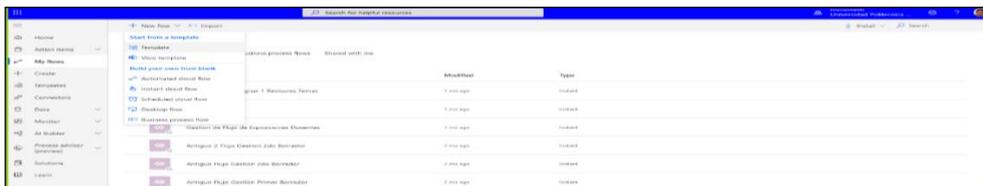
3.7 Fase 4

3.7.1 Creación de flujos en Power Automate:

Los flujos se los desarrolla de la siguiente manera tal como se muestra en la figura 60, dependiendo de las herramientas que intervienen en el procedimiento

Figura 60

Creación de flujos



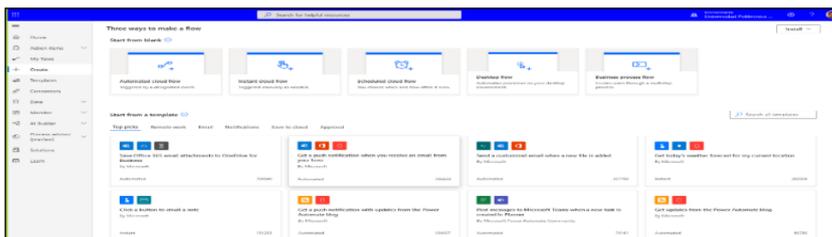
Nota. Herramientas que intervienen en el proceso. Elaborado por: Los Autores.

Generarlo un flujo en blanco o desde una plantilla ofrecida por Power Automate mostrada en la figura 61.

Se puede observar los flujos en blanco que ofrece Power Automate

Figura 61

Flujos en blanco



Nota. Flujos en blanco que ofrece Power Automate. Elaborado por: Los Autores.

3.7.2 Flujos desarrollados en Power Automate:

Se presentan el desarrollo de los flujos y como anexos las imágenes que están diseñadas en Power Flow de Microsoft. Lista de flujo de trabajo creados en Microsoft Power Flow para las aplicaciones de estudiantes y docentes. En la tabla 6, se aprecia los flujos creados con una breve descripción de su funcionalidad, se ha reducido a los más importantes y de los cuales se generan los demás que van a estar como anexos al documento. En total se generaron 51 flujos que estarán debidamente descritos.

Tabla 6.

Flujos creados en Power Automate

FLUJOS	DESCRIPCIÓN
1. Reasignación Tarea Inscripción UT	Se asigna a un nuevo docente para la verificación de los datos ingresados por el estudiante y este mismo se lo aprueba o rechaza dependiendo su información.
2. Correo Inscripción UT	Correo de Inscripción a Unidad de Titulación con respuestas automáticas al estudiante como al actor del proceso de Inscripción a Titulación.
3. Aprobación Titulación Inscripción	Aprobación del formulario de estudiantes enviados al proceso de inscripción a Unidad de Titulación
4. Gestión Exposiciones UT	Crear evento en calendario Microsoft para invitado, tutor, lector y estudiantes del tema planteado.

Nota. Flujos centrales del proceso de automatización. Elaborado por: Los Autores.

CAPÍTULO IV

4 PRUEBAS

4.1 Pruebas Funcionales.

Para las pruebas funcionales se manejó los dos escenarios dentro de la aplicación. Las pruebas se realizaron a 4 procesos importantes de todo el flujo de titulación, por lo cual las demás pruebas quedaran como anexos a este documento.

- Con el perfil usuario estudiante, enlazado al dominio de la Universidad Politécnica Salesiana quien ingresa dentro de la aplicación para realizar los diferentes procesos que conforman la Unidad de Titulación, como inscripciones, matriculas, ingreso de borradores, ingreso de cambios y correcciones a Planes de Titulación, borradores, documentación, etc., revisión de horarios y fechas de exposición.
- Con el perfil usuario docente, Unidad de Titulación, Biblioteca, enlazados al dominio de la Universidad Politécnica Salesiana quien en la aplicación ingresan y pueden verifican las Tareas que tienen pendientes, ingresar Temas para ser considerados en artículos académicos, proyectos técnicos o exámenes complexivos, aprobar o rechazar solicitudes, revisar y comentar documentación. Todas estas tareas asignadas al usuario y al rol que disponga.

Resultados

En las pruebas funcionales realizadas su obtuvo el resultado esperado en el cual todos los flujos cumplieron con los objetivos planteado y satisfaciendo las necesidades requeridas.

En la Tabla 7 se muestra los resultados obtenidos en cada caso planteado validando esta información con los resultados obtenidos del Analytics de Power Automate.

Tabla 7:*Resultados Pruebas Funcionales*

CASO	PRUEBAS FUNCIONALES	REPETICIONES	OBSERVACIONES	ESTADO
1	Verificar el correcto funcionamiento de la aplicación	133	Los flujos corren de manera correcta y no se registran errores en el sistema o flujos.	Aprobado
2	Inscripción a Unidad de Titulación	60	Los estudiantes proceden a llenar el formulario para su inscripción, el sistema se basa en la información de las licencias asignadas por la Universidad. Usuarios que no pertenecen al dominio de la Universidad Salesiana no pueden acceder a la aplicación	Aprobado
3	Gestión de Planes para el escoger un tema y realizar la gestión con el Lector.	25	Estudiantes acceden a la lista de temas disponibles y pueden solicitar un Tema al Docente ponente. Si él o los alumnos son rechazados del tema, el tema regresa a la lista de disponibles	Aprobado
4	Gestión de Matricula a la Unidad de Titulación con el correcto envío de documentación necesaria.	25	Ingreso de varios archivos con diferentes tamaños los cuales son enviados a Unidad de Titulación para su revisión. Los archivos se	Aprobado

			guardan dentro de la lista de SharePoint	
5	Petición de primer borrador para ingresar el archivo y que sea designado a un Lector y gestión Primer borrador para realizar correcciones de acuerdo a las observaciones del Lector.	10	Envió e Ingreso de archivos adjuntos para asignar lector de primer Borrador Reenvió de documento modificado y cambio de estado del mismo para su aprobación	Aprobado
6	Gestión Segundo Borrador similitud el cual envía el borrador aprobado por el lector para ser analizado para encontrar similitudes o plagio. Y gestión de Formato en el cual se envía documentación con las correcciones que solicita el docente revisor de formato.	10	Envío y recepción de documentos con observaciones o cambio dispuestos dependiendo del informe que arroje el software anti plagio. Envío de documentos adjuntos para su revisión y aprobación	Aprobado
7	Gestión de exposiciones, modulo en el cual se puede observar la fecha, hora, docentes asignados a la	5	Las fechas y hora se sincronizan con Outlook para recibir una alarma 1 día antes y 10 min antes de la exposición	Aprobado

	exposición / defensa del Tema propuesto.			
8	Ingreso documentación Biblioteca en la cual se envía documentación aprobada por formato.	5	Los documentos adjuntos se pueden abrir de forma escritorio o web para su revisión tanto el actor encargado de Titulación como el actor de Biblioteca	Aprobado

Nota. Elementos que intervienen en el proceso de desarrollo Elaborada por: Los Autores.

Caso 1:

En el caso 1 se verificó que la aplicación se ejecute dentro de los parámetros establecidos, ser estudiante de la Universidad Politécnica Salesiana, contar con un correo institucional, poseer acceso a internet y un dispositivo electrónico independiente del tipo o sistema operativo el cual se demuestra en la Tabla 8.

Tabla 8:

Resultados Pruebas Funcionales caso 1

Matriz de Resultados	
Objetivo: Demostrar que la aplicación funciona enlazado a un usuario de dominio de la Universidad y que puede ejecutarse en cualquier plataforma.	
Característica: Funcionalidad	
Caso: 1	
Caso de Prueba	Resultado
El programa se ejecutó de forma correcta	100%
El ingreso se logró con el usuario de la Universidad	100%
La aplicación se puede ejecutar en diferentes plataformas	100%

Nota. Resultado de pruebas funcionales caso 1 Elaborada por: Los Autores

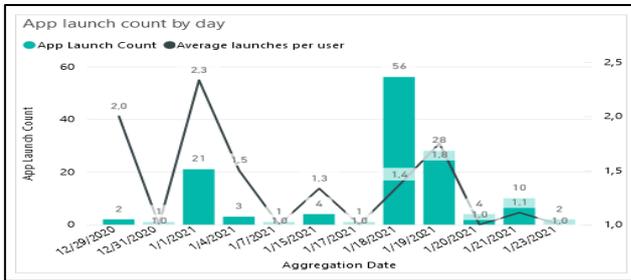
Comparativo con Analytics de Power Automate.

La aplicación se ejecutó de manera correcta en 106 dispositivos con sistema operativo Windows, 3 en sistema Operativo MacOS, 25 en celulares con sistema Android, 1 dentro del ambiente de pruebas. En ninguno de los casos se reportó errores, por lo cual se puede afirmar que en funcionalidad la aplicación cumple con todos los parámetros. Se presenta en la Figura 62, con los valores obtenidos en ejecución de forma correcta en

ingreso por usuario que demuestra en el Figura 63 y ejecución en diferentes plataformas independiente del tipo o sistemas operativo visualizado en el Figura 64.

Figura 62

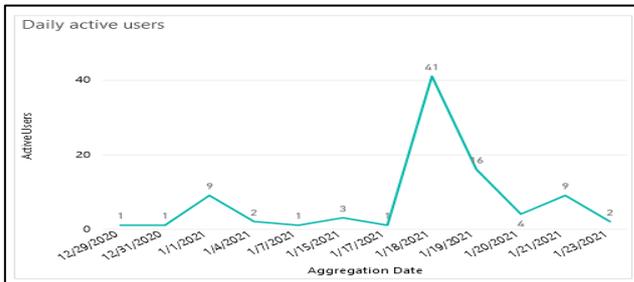
Resultado Pruebas en Analytics



Nota. Ejecución de diferentes plataformas independientes del tipo o sistema operativo Autor: Microsoft Power Automate

Figura 63:

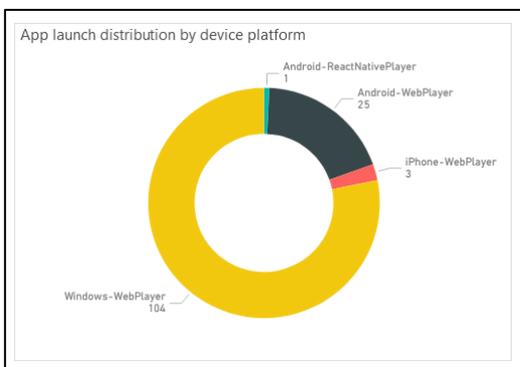
Resultados Pruebas en Analytics por usuario



Nota. Resultado de pruebas elaboradas Autor: Microsoft Power Automate

Figura 64:

Resultados Pruebas en Analytics por dispositivo



Nota. Resultado de pruebas de acuerdo al elemento utilizado Autor: Microsoft Power Automate

Como resultado se tiene que la aplicación es funcional en cualquier sistema y que consta con todas las ventajas de portabilidad.

Caso 2:

Inscripción a la Unidad de Titulación se valida que el ingreso solamente lo puedan realizar estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana y que al enviar el formulario de inscripción reciba como respuesta un correo de confirmación el cual se demuestra en la Tabla 9.

Tabla 9:

Resultados Pruebas Funcionales caso 2

Matriz de Resultados	
Objetivo: Demostrar que el ingreso al formulario lo puede realizar únicamente estudiantes con dominio de la Universidad y que obtienen una respuesta inmediata de confirmación al enviar el formulario.	
Característica: Funcionalidad	
Caso: 2	
Caso de Prueba	Resultado
El ingreso se logró con el usuario de la Universidad	100%
Se recibió un correo de confirmación de formulario ingresado	100%

Nota. Caso de pruebas elementos de análisis Elaborada por: Los Autores

En el Figura 65, se observa la cantidad de flujos ejecutados para este proceso, demostrando que la aplicación cumple con todos los lineamientos para no presentar errores.

Figura 65:

Ejecución del flujo Ingreso Unidad de Titulación

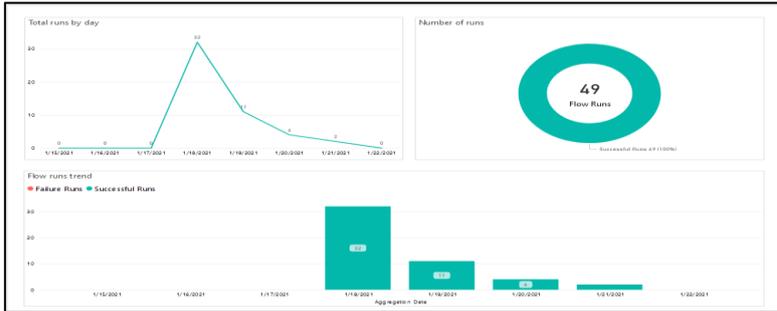
Inicio	Duración	Estado
21 ene. 11:36 (hace 1 d)	00:00:10	Correcto
20 ene. 20:17 (hace 1 d)	00:00:04	Correcto
20 ene. 18:48 (hace 1 d)	00:00:08	Correcto
20 ene. 14:00 (hace 1 d)	00:00:02	Correcto
20 ene. 13:58 (hace 1 d)	00:00:07	Correcto
19 ene. 19:35 (hace 2 d)	00:00:03	Correcto
19 ene. 18:36 (hace 2 d)	00:00:04	Correcto
19 ene. 15:56 (hace 2 d)	00:00:23	Correcto
19 ene. 15:30 (hace 2 d)	00:00:09	Correcto
19 ene. 12:50 (hace 2 d)	00:00:04	Correcto

Nota. Ingreso de flujos lista Elaborada por: Los Autores

Mientras tanto en el Figura 66, se observa las tendencias de los usuarios en ejecutar la aplicación en periodos de tiempo diferentes.

Figura 66:

Tendencia de ejecución del flujo Ingreso Unidad de Titulación



Nota. Tendencias de los usuarios. Elaborada por: Los Autores.

Al igual que se realiza un seguimiento de la aplicación para demostrar que no existen errores, la plataforma de Power Automate, permite la identificación de cualquier error que pueda presentarse en los flujos. De esta manera permite a los administradores identificar como se observa en el Figura 67, de esta manera se realiza un seguimiento rápido e identificar donde está el fallo y corregirlo.

Figura 67:

Errores producidos en el flujo Ingreso Unidad de Titulación



Nota. Seguimiento rápido e identificación de fallo Fuente: Los Autores.

Resultados con el perfil de usuario estudiantes.

En las pruebas funcionales realizadas se obtuvo un resultado favorecedor en el cual los flujos asignados a los estudiantes cumplen a cabalidad con lo solicitado en los procesos actuales de titulación.

Aplicación Docentes

Tabla 10:

Resultados Pruebas Funcionales

CASO	PRUEBAS FUNCIONALES	REPETICIONES	OBSERVACIONES	ESTADO
1	Verificar el correcto funcionamiento de la aplicación	63	Los flujos corren de manera correcta y no se registran errores en el sistema o flujos.	Aprobado
2	Aprobar estudiantes a Unidad de Titulación	10	El docente encargado de UT, aprueba o rechaza las solicitudes.	Aprobado
3	Ingreso de Temas para artículo académico o Proyecto técnico	5	Docentes acceden a la plataforma y pueden ingresar sus temas propuestos	Aprobado
4	Aprobar o rechazar la solicitud de temas de los estudiantes.	5	Los docentes ponentes de temas pueden aprobar o rechazar las solicitudes de temas de los estudiantes.	Aprobado
5	Unidad de Titulación asigna revisor de temas de docentes	5	Envío de información para el revisor de tema	Aprobado
6	Enviar observaciones de los revisores a los ponentes de temas de manera anónima.	5	Las observaciones sobre los temas son enviados a través de Unidad de Titulación	Aprobado
7	Recepción de Documentos para similitud e ingreso de informe	5	Documentos recibidos en formato adecuado y reenvió de las observaciones.	Aprobado

8	Recepción de revisor de formato	5	Recepción de documentos directamente de similitud, con confirmación a correos electrónicos	Aprobado
9	Agendar exposiciones y asignar docente invitado a la defensa.	5	Registrar fecha, hora, docente invitador y aprobar y enviar con sincronización de calendario de Outlook.	Aprobado
10	Recepción de documentación por parte de UT y confirmación de recepción por correo electrónico.	5	Biblioteca gestiona y revisa el documento enviado y emite observaciones o aprueba	Aprobado

Nota. Elementos de intervención en el proceso Elaborada por: Los Autores

Caso 1:

Se verifica que la aplicación se ejecute dentro de los parámetros establecidos, ser docente de la Universidad Politécnica Salesiana, contar con un correo institucional, poseer acceso a internet y un dispositivo electrónico independiente del tipo o sistema operativo y se demuestra en la Tabla 10.

Tabla 11:

Resultados Pruebas Funcionales caso 1 docentes

Matriz de Resultados	
Objetivo: Demostrar que la aplicación funciona enlazado a un usuario de dominio de la Universidad y que puede ejecutarse en cualquier plataforma.	
Característica: Funcionalidad	
Caso: 1	
Caso de Prueba	Resultado
El programa se ejecutó de forma correcta	100%
El ingreso se logró con el usuario de la Universidad	100%

La aplicación se puede ejecutar en diferentes plataformas

100%

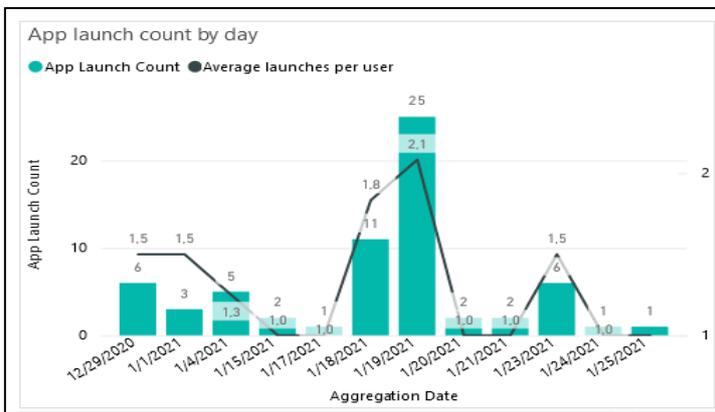
Nota. Casos prueba, porcentaje Elaborada por: Los Autores

Comparativo con Analytics de Power Automate.

La aplicación se ejecutó de manera correcta en 62 dispositivos con sistema operativo Windows, 1 con sistema operativo MacOS y 1 desde un navegador de celular con sistema operativo Android. En el Figura 68 se demuestra la ejecución correcta de la aplicación, el ingreso por usuario Figura 69 y ejecución en diferentes plataformas independiente del tipo o sistemas operativo Figura 70

Figura 68:

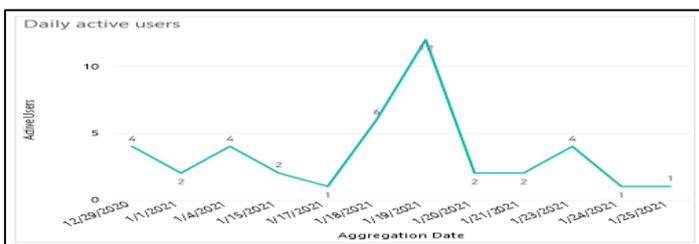
Resultado Pruebas en Analytics por ingreso.



Nota. Ejecución de diferentes plataformas. Autor: Microsoft Power Automate

Figura 69:

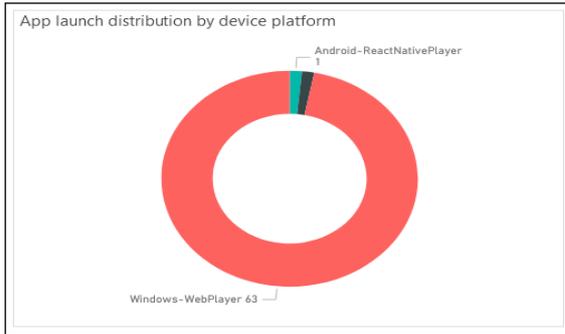
Resultados Pruebas en Analytics por usuario



Nota. Tendencias pruebas y resultado Autor: Microsoft Power Automate

Figura 70

Resultados Pruebas en Analytics por dispositivo.



Nota. Resultados pruebas por dispositivo Autor: Microsoft Power Automate.

Como resultado se obtiene que la aplicación de docentes se puede ejecutar en cualquier plataforma, dispositivo y ubicación geográfica, por lo cual se deduce que la aplicación aparte de ser fiable es global.

Caso 2:

El docente coordinador de la Unidad de Titulación cuenta con los permisos para poder aprobar o rechazar solicitudes de ingreso al proceso de titulación de igual manera delegar estas tareas a un encargado. Las pruebas realizadas se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12:

Resultados Pruebas Funcionales caso 2 docentes

Matriz de Resultados	
Objetivo: Demostrar que la plataforma facilita el proceso de aprobar o rechazar solicitudes y delegar a una persona estas tareas.	
Característica: Funcionalidad	
Caso: 2	
Caso de Prueba	Resultado
La interfaz cuenta con un proceso de aprobar y rechazar solicitudes	100%
Se permite asignar la tarea a un docente o colaborador.	100%
Se envía respuestas automáticas a cada involucrado dependiendo de la tarea.	100%

Nota. Porcentajes casos prueba Elaborada por: Los Autores

En el Figura 71, se observa la ejecución del flujo y el estatus de recorrido, cuando existe un error el sistema cambia de estado y presenta donde se ha generado el error.

Figura 71:

Ejecución flujo Aprobación Titulación Inscripción

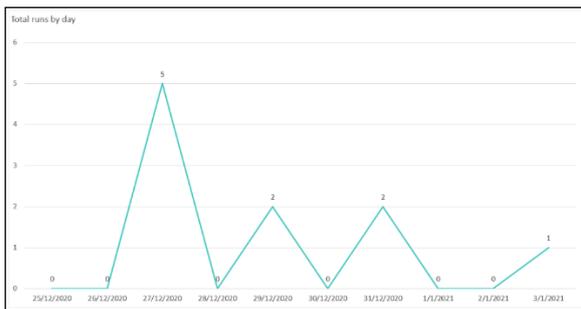
Start	Duration	Status
Dec 27, 21:31 PM (23d ago)	00:00:03	Succeeded
Dec 27, 21:45 PM (23d ago)	00:00:02	Succeeded
Dec 27, 21:48 PM (23d ago)	00:00:03	Succeeded
Dec 27, 21:57 PM (23d ago)	00:00:04	Succeeded
Dec 27, 22:11 PM (23d ago)	00:00:03	Succeeded
Dec 29, 10:12 AM (25d ago)	00:00:02	Succeeded
Dec 29, 10:23 AM (25d ago)	00:00:02	Succeeded
Dec 31, 11:38 AM (27d ago)	00:00:04	Succeeded
Dec 31, 10:55 AM (27d ago)	00:00:03	Succeeded
Dec 03, 21:01 PM (30d ago)	00:00:02	Succeeded

Nota. Ejecución del flujo y estatus del recorrido Elaborada por: Los Autores

Mientras tanto en el Figura 72, tenemos un diagrama de tendencias, cuando los usuarios tuvieron mayor interacción con la aplicación y en especial con el flujo anteriormente descrito.

Figura 72:

Tendencia de ejecución del flujo Aprobación Titulación Inscripción



Nota. Tendencias de flujo Elaborado por: Autores

Cada uno de los flujos genera un estatus de satisfactorio y de error, en el Figura 72 se puede observar los diferentes tipos de errores que puede generar un Flujo y la descripción de cada uno de ellos para poder solucionarlos.

Figura 73:

Errores producidos del flujo Aprobación Titulación Inscripción



Nota. Diferentes tipos de errores en flujos Elaborado por: Autores.

Los resultados mediante el Analytics corroboran que la aplicación se ha evaluado mediante una condicional los casos de aprobado y rechazado. Esto permite asegurar que la aplicación es fiable a los datos emitidos.

Caso 9:

El programa cuenta con una interfaz para agendar y enviar la programación para la defensa de un tema y enviar un correo de confirmación a las partes involucradas. En la Tabla 13 se evalúa estos datos.

Tabla 13:

Resultados Pruebas Funcionales caso 9 docentes

Matriz de Resultados	
Objetivo: Demostrar que el docente encargado de exposiciones cuenta con una plataforma de tareas por agendar fecha y hora de defensa de un tema propuesto, seleccionar un docente invitado para la exposición y compartir este agendamiento con estudiantes desarrolladores del tema, docente tutor de tema, docente revisor de tema y docente invitado.	
Característica: Funcionalidad	
Caso: 9	
Caso de Prueba	Resultado
La interfaz es funcional y de fácil entendimiento	100%
El agendamiento es óptimo.	100%
Los datos ingresados en la plataforma son los mismos que llegan al correo.	100%
Los personajes involucrados reciben una notificación del agendamiento	100%

Nota. Casos pruebas con porcentaje Elaborada por: Los Autores

Al igual que se describió sobre los estatus de los flujos anteriores, el Figura 74 demuestra el estatus del flujo Gestión de Exposiciones, el cual en todas sus ejecuciones fue satisfactorio.

Figura 74:

Ejecución flujo Gestión Exposiciones UT

Start	Duration	Status
Dec 27, 17:20 PM (28d ago)	00:00:02	Succeeded
Dec 27, 17:29 PM (28d ago)	00:00:02	Succeeded
Dec 27, 17:45 PM (28d ago)	00:00:02	Succeeded
Dec 27, 18:02 PM (28d ago)	00:00:04	Succeeded
Dec 27, 21:13 PM (28d ago)	00:00:03	Succeeded

Nota. Flujo de gestión de exposiciones Elaborada por: Los Autores

4.2 Pruebas de Fiabilidad.

Las pruebas de fiabilidad se realizaron en base de 20 usuarios estudiantes y 5 docentes en donde se verifica que cada flujo emita la respuesta apropiada y correcta en cuanto a ingreso de solicitudes, aprobar o rechazar pedidos.

Se realizó una matriz para identificar estos campos.

Tabla 14:

Resultados Pruebas de fiabilidad

Caso de prueba	Valor esperado	Valor obtenido	Observaciones
Al enviar un formulario o documento, se recibe un correo de confirmación	Si	Si	Las respuestas están de acuerdo a lo seleccionado
Al aprobar o rechazar una solicitud el mensaje enviado pertenece a la opción escogida	Si	Si	Cada flujo cumple con la tarea asignada

Al delegar un usuario para las tareas, cada tarea es informada al nuevo encargado	Si	Si	Cuando se asigna una tarea desaparece del primer usuario y pasa al nuevo siendo informado por correo electrónico.
Se mantiene la confiabilidad en entre docente que propone un Tema para titulación y el docente Revisor	Si	Si	Cada correo que emiten pasa por el filtro de Unidad de Titulación y no permite saber la identidad de los docentes involucrados

Nota. Elementos claves dentro de los cuestionarios elaborados. Elaborada por: Los Autores

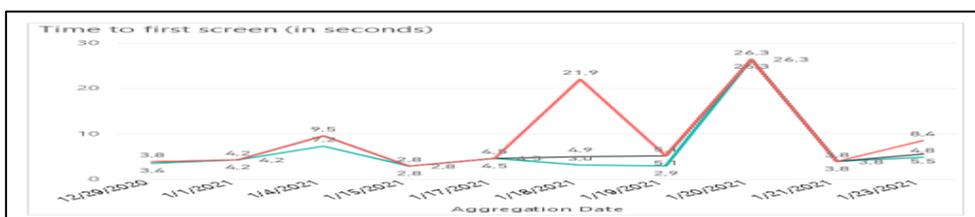
4.3 Pruebas de Eficiencia.

Las pruebas de eficiencia de la aplicación están enlazadas a la plataforma de Microsoft Power Apps, ya que al ser una plataforma donde se puede automatizar procesos permite que estos valores de eficiencia sean públicos para demostrar que son una plataforma robusta y que se puede trabajar con gran cantidad de intercambio de datos y de usuarios.

En la Figura 75 se demuestra el rendimiento de las aplicaciones de Docentes y Estudiantes en un lapso de 30 días desde su creación.

Figura 75

Tiempo de ejecución primera pantalla

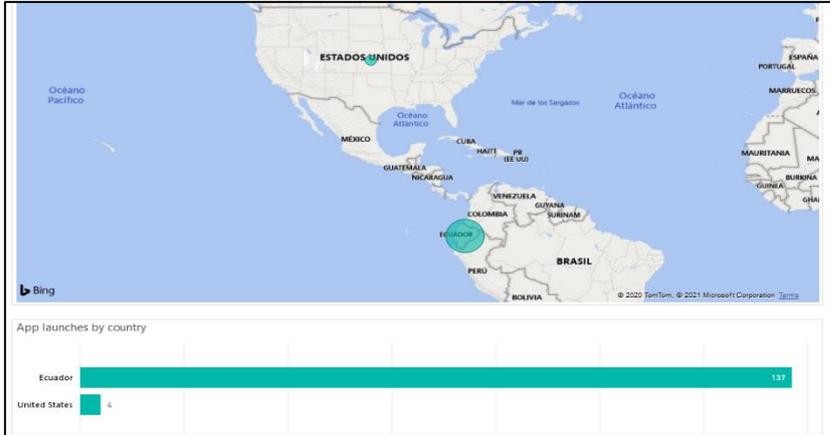


Nota. Rendimiento de las aplicaciones de docentes y estudiantes Elaborada por: Los Autores

Disponibilidad de la aplicación en diferentes partes del mundo. Al ser una aplicación generada dentro de una plataforma de Microsoft permite que su utilidad pueda ser realizada desde diferentes partes del mundo siempre y cuando se tenga una conexión a internet, como se aprecia en el Figura 76 se tuvo los datos de conexión desde Estados Unidos y de Ecuador.

Figura 76

Ingreso a la aplicación desde otros puntos



Nota. Datos de conexión desde Estados Unidos y el Ecuador. Elaborada por: Los Autores

4.4 Pruebas de Portabilidad

La portabilidad de la aplicación está limitada a la plataforma que maneja. Las aplicaciones de Microsoft utilizadas para este diseño automatizado son totalmente portables en cualquier ambiente. Por lo que se generó una matriz con los elementos más comunes para poder ejecutar la aplicación.

Tabla 15

Matriz de Resultados pruebas de portabilidad

Matriz de Resultados								
Objetivo: Demostrar que la aplicación por pertenecer a una plataforma de productos Microsoft, puede dar las facilidades de desplegarse en cualquier sistema operativo, navegador web y dispositivos inteligentes, permitiendo hacerlos a través de los navegadores o descargando un aplicativo para escritorio o celular.								
Característica								
Funcionalidad	Windows	Mac	Linux	Google Chrome	Mozilla Firefox	Microsoft Edge	Dispositivos Android	Dispositivos MacOS
Correcto despliegue de la plataforma	X	X	X	X	X	X	X	X

Permite aplicación de escritorio	X	X	-	-	-	-	X	X
Se visualiza correctamente la aplicación	X	X	X	X	X	X	X	X
Permite aplicación celular	-	-	-	-	-	-	X	X
Facilidad de conectividad	X	X	X	X	X	X	X	X

Nota. Demostrativo de aplicaciones Elaborada por: Los Autores

Debido a que Microsoft es una plataforma a nivel mundial, los resultados obtenidos permiten asegurar que la interface se puede ejecutar en cualquier ambiente.

4.5 Pruebas de Usabilidad

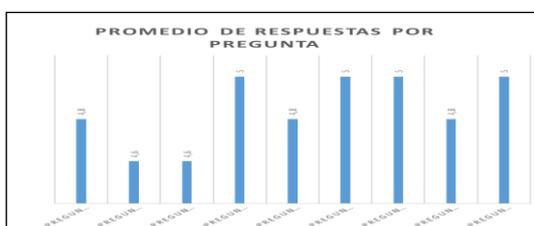
Para las pruebas de usabilidad se tomó la muestra de 10 sujetos de prueba que probaron la aplicación desde diferentes dispositivos como laptops, celulares, computadores. Los usuarios interactuaron con la aplicación y expresaron que el diseño es amigable y que las funcionalidades ahorran bastante tiempo con respecto a los procesos manuales, además que les agrada la facilidad de poder utilizar el aplicativo en diferentes dispositivos y no tener que estar conectados a una red local de la Universidad. De acuerdo a estos criterios se diseñó una encuesta para poder valorar los diferentes puntos de vista. En los anexos se podrá visualizar la encuesta realizada para la obtención de estos datos.

Resultados:

De 10 encuestas realizadas se obtuvo los valores por preguntas

Figura 77

Promedio de respuestas



Nota. Preguntas demostradas Elaborada por: Los Autores

Analizando los promedios de datos arrojados por el **Figura 77**, se puede deducir que la aplicación es fácil de ejecutar en cualquier plataforma, fácil de entender, que cumple con las peticiones del usuario y que es considerada de gran ayuda en tiempo de pandemia.

4.6 Pruebas de Mantenibilidad

Al ser una plataforma de automatización de procesos de Microsoft la mantenibilidad está dada bajo las directrices de actualizaciones que ellos dispones. La recomendación para que la aplicación generada dentro de la plataforma se mantenga al día entre las actualizaciones o mantenimientos de Microsoft es:

La aplicación generada en Power Apps debe publicarse cada semestre para mantener su rendimiento y sobre todo la estabilidad con las nuevas actualizaciones.

Evaluar que el sistema de almacenamiento de Microsoft no esté llegando al límite.

Cuando se realiza cambio es mejor mantener los conectores anteriores ya que con ellos se puede asegurar que los flujos sean constantes.

Cuando exista problemas de lentitud con la aplicación es importante borrar temporales y cache del equipo para que la aplicación se actualice correctamente.

5 CONCLUSIONES

Con el método de investigación empleado en este proyecto se pudo realizar el levantamiento de información para conocer la situación actual del proceso que está llevando la Unidad de Titulación y cuáles son las personas que intervienen en cada uno de los procesos ya descritos.

Se utilizó la metodología BPMN porque brinda herramientas tecnológicas para el modelamiento y mejora de los procesos, de una manera gráfica (mediante diagramas de procesos) y entendible para los usuarios.

Se utilizó la herramienta Visio por ser de fácil uso y comprensión, además de poder diseñar diagramas de una manera sencilla y documentar los procesos de una manera eficiente.

El sistema se adapta a cualquier dispositivo Tablet o Smartphone permitiendo al usuario su administración en todo momento mientras brinda el mejor servicio al cliente final.

El sistema de automatización proporciona una ágil elaboración de registro de temas, envío de solicitudes, ingreso y revisión de actividades realizadas por el estudiante, además de la publicación de archivos pertinentes a todas las áreas que maneja la plataforma en conjunto al sitio web informativo de la unidad de titulación, lo que facilita, como se ha dicho en los análisis anteriores el seguimiento y gestión de todos los procesos que conlleva la titulación.

La ventaja de utilizar herramientas que pertenezcan al mismo fabricante o proveedor de servicios facilita el modelado y análisis de los procesos y flujos de las instituciones creadas a partir del licenciamiento de Office 365.

Las pruebas de aceptación realizadas en conjunto con el usuario fueron recibidas satisfactoriamente, puesto que en conjunto con la metodología empleada fue posible la entrega propuesta dentro del desarrollo del proyecto.

Los procesos administrativos en la Universidad Politécnica Salesiana en la carrera de Ingeniería en Sistemas se verán mejorados al integrarse paulatinamente a las actividades de la automatización de la Unidad de Titulación, este proceso se basa de acuerdo con las pruebas realizadas en las cuales se verificó que cada uno de los flujos cumplen con las necesidades requeridas.

La implementación de la automatización de la carrera de Ingeniería en Sistemas obtuvo un nivel de aceptación satisfactorio, puesto que se caracterizó por las pruebas realizadas del funcionamiento del sistema, ya que se garantizaba el cumplimiento de los requerimientos establecidos y modificados con la perspectiva del usuario.

Este proyecto también otorga a la Universidad una opción por la ecología y el ahorro de papel, que se traduce no solo en un modelo de negocios más respetuoso con el medio ambiente, sino también en costos reducidos pudiendo estos ser destinados a otros fines.

6 RECOMENDACIONES

En la actualidad se trabaja con varios servicios de Microsoft, de los cuales solamente se conoce el manejo de los principales como lo es Office con sus herramientas conocidas como Word, Excel, Power Point, etc., por lo cual se recomienda que se ahonde en las herramientas que vienen integradas dentro de ellas permitiendo así que los procesos actuales se puedan ir automatizando y sobre todo sacarle todo el provecho a aquello que aún se desconoce pero que existe

Conocer el flujo de trabajo entre las aplicaciones que ofrece office 365 y como conectarlas entre sí, utilizando flujos sencillos que permitan observar cómo se ejecuta paso a paso en Power Apps y Power Automate.

Utilizar para ejemplos ya realizados conocidos como templates para conocer como están desarrollados y así poder replicarlos o reestructurarlos a nuestra conveniencia.

Es recomendable conocer con qué tipo de licencia se cuenta en Power Apps ya que de esto dependerá las facilidades que se tenga de la plataforma y las herramientas que estarán disponibles para ser utilizadas en los proyectos de trabajo que se planea hacer.

Para realizar un proyecto dentro de Power Automate es recomendable analizar como al flujo o diagrama, entender el cómo funciona el negocio y cada uno de sus procesos, con estas claves se empieza modelar cada uno de los procesos analizados y automatizarlos dentro de la plataforma de Office 365.

En base a las seguridades brindadas por la plataforma de Office 365 se recomienda el manejo con cuidado de las cuentas ligadas al dominio de la Universidad, ya que al ser una aplicación delicada las personas que disponen de una cuenta de dominio pueden acceder a la información mas no modificarla.

Los roles asignados a cada uno de los colaboradores de Unidad de Titulación permiten poder acceder a la información crítica de la aplicación por lo cual lo recomendable es tener bien definidos los participantes, tareas asignadas y los roles que van a desempeñar.

Para la segunda etapa del proyecto que es la salida a producción se recomienda que un grupo o una persona se enfoque en dos puntos principales, el primero que le de mantenimiento de la aplicación para que se vaya ajustando a los cambios del proceso que son completamente naturales y segundo que esa persona realice la comparativa de los impactos de la aplicación en términos de indicadores para medir optimización.

7 REFERENCIAS:

Artículo de Revista:

Martínez, L. (2020). Nueva normalidad, ¿para quiénes? *El Economist*.

Libro en versión electrónica:

Bizagi. (2010). *BPMNbyExampleSPA*. Recuperado de: bizagi time to digital
<http://resources.bizagi.com/docs/BPMNbyExampleSPA.pdf> .

BPM, C. (3 de noviembre de 2009). *ApuntesBPMN*. Recuperado de: ClubBPMN
<http://www.club-bpm.com/ApuntesBPM/ApuntesBPM01.pdf> .

Brunnello, M. (2010). *Modelamiento de procesos*. Recuperado de:
economicas.eco.unc.edu.ar/archivos/_2/U3-ModProc-11.pdf.

Cuello, J. &. (2013). *Diseñando apps para móviles (Primera ed.)*. Barcelona -España:
CreateSpace Independent Publishing Platform.

IRPA. (2015). *Introduction to robotic process automation*.

KIRAN, G., MICHAEL, L., & BRUCE, W. (2020). BPM (GERENCIA DE
PROCESOS DE NEGOCIO). 3-39.

Laudon, K. C. (2014). *Management information systems: Managing the digital firm*.
Upper Saddle River, United States: Pearson Education.

Mell, P., & Grance, T. (2011). “*The NIST Definition of Cloud Computing*”. . National
Institute of Standards and Technology
https://bigdatawg.nist.gov/_uploadfiles/M0006_v1_3333767255.pdf.

Pearson, Knight, Knight, & Quintana. (2020). Introduction to Power Automate. In Pro
Microsoft Power Platform. *Springer*, pag. 73-78. .

Silberschatz, A. K. (2006). *Fundamentos de Base de Datos (Quinta ed.)*. Madrid.

Stephen. (2009). *ModeladoBPMN*. . Recuperado de
<http://users.dcc.uchile.cl/~nbaloian/DSSDCC/Software/ModeladoBPMN.pdf> .

Manual de Servicio:

Empresa, D. d. (2015). *Descripción del servicio de OneDrive para la Empresa*.
<https://docs.microsoft.com/es-es/office365/servicedescriptions/sharepoint-online-service-description/sharepoint-online-service-description?redirectedfrom=MSDN>.

EFOR. (2017). *Efor Internet y tecnología*. <https://www.efor.es/>.

<https://docs.microsoft.com/es-es/power-platform/admin/wp-application-lifecycle-management>). (s.f.).

Microsoft 365. (2020). *Aplicaciones y servicios*. Obtenido de Servicios:

<https://www.microsoft.com/es-ww/microsoft-365/products-apps-services>

Microsoft Docs. (2020). *Documentación de Microsoft Power Automate*. Obtenido de
Aprenda Power Automate: <https://docs.microsoft.com/en-us/power-automate/>

Microsoft Docs. (2020). *Power Automate* . Obtenido de Get started:

<https://docs.microsoft.com/en-us/power-automate/getting-started>

Microsoft Docs. (2020). *Uso de flujos de proceso de negocio con código*. Obtenido de Power Automate: <https://docs.microsoft.com/es-es/power-automate/developer/business-process-flows-code>

Microsoft. (2020).

Microsoft. (2020). *Microsoft*.

Power Automate. (2020). Obtenido de Conectores: <https://us.flow.microsoft.com/en-us/connectors/>

(2020). *Visio, trabaja visualmente en cualquier lugar y en cualquier tiempo*.

Recuperado de: <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/visio/flowchart-software>.

Páginas web:

Bitec. (2020). *Microsoft Flow ahora es Power Automate*. Obtenido de Microsoft flow cambia a power automate: <https://www.bitec.es/soluciones-colaboracion/microsoft-flow-cambia-a-power-automate/>

Blog Titulación UPS, U. P. (2020). *Unidad de Titulación carrera de Ingeniería de Sistemas UPS*. Obtenido de Procedimientos:

<https://titulacionsistemasups.wordpress.com/procedimientos/>

Designer, M. S. (2013). *Microsoft SharePoint Designer*.

<https://blogs.encamina.com/desarrollandosobresharepoint/sobre-la-descontinuacion-de-sharepoint-designer/>.

CES. (2020). *CES*. Ecuador: Gubernamental .

Diego, M. (2020). Introducción Microsoft Office 365. *Nerion*,

<https://www.nerion.es/blog/introduccion-microsoft-office-365/>.

Online., S. (s.f.). *SharePoint Online*. <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/sharepoint/compare-sharepoint-plans>.

OBS Business School . (2020). *Project Management*. Obtenido de Pros y contras de la metodología en cascada: <https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/metodologia-agile/pros-y-contras-de-la-metodologia-en-cascada>

Rectorado Univerisidad Pólitecnica Salesiana. (20 de 11 de 2015). *Documentos* .

Obtenido de Instructivos:

<https://www.ups.edu.ec/documents/10184/9845522/Instructivo+Estructura+y+Desarrollo+Trabajo+de+Titulaci%C3%B3n+de+Grado/31ec8afc-97b8-47c0-8539-a8b720ce68cf>

Rodriguez, D. M. (2013). *El Boom de las Apps. O*. Obtenido de EOI:

<https://www.eoi.es/blogs/scm/2013/03/06/el-boom-de-las-apps/>.

Salesiana, U. P. (2014). Creación Unidad de Titulación UPS. Quito: UPS.

SharePoint, M. (2015). https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SharePoint.

Telecomunicaciones., U. I. (2014). *“Tecnología de la Información -Computación en la nube - Descripción general y vocabulario”* .

<https://www.itu.int/es/Pages/default.aspx>.

Telecomunicaciones., U. I. (2015). *“Marco de seguridad para la computación en la nube” UIT-T X.1601. 29 de octubre*. <https://www.itu.int/es/Pages/default.aspx>.

Tesis y trabajos de grado:

- Arroyo Vázquez, N. (2009). *Web Móvil y bibliotecas. El profesional de la Información*. Biblioteca Universidad de Alcalá. (s.f.). *FUENTES DE INFORMACIÓN*. Obtenido de TIPOS DE FUENTES DE INFORMACIÓN:
http://www3.uah.es/bibliotecaformacion/BPOL/FUENTESDEINFORMACION/tipos_de_fuentes_de_informacin.html
- Deloitte. (217). *Automatización Robótica de procesos. (RPA)*.
- Gomez, D. (2019). Proyecto de automatización RPA. Alpina productos alimenticios SA. *repository javeriana.edu.co*, 3-38.
- Gómez, J. (2017). *Computación en la Nube: Desafíos y Oportunidades para los*. UIT en colaboración con la Asociación de Empresas de Telecomunicaciones de la Comunidad Andina (ASETA). UIT.
- Group., E. (2017). *RPA futures. Accelerated e intelligent automation*.
- Nachan, & Nachan. (2020). Power Automate Integration with SharePoint Server 2019. In *Understanding Hybrid Environments in SharePoint 2019*. Springer, pags. 215-223.
- Quiñones, P., & Ruiz., M. (2019). Automatización robótica de procesos en las conciliaciones bancarias de una empresa industrial . *repositorio.upn.edu.pe*, 20-57.
- Tejada, Navarro, & Ibarra. (2020). Lineamientos para la Automatización de Robótica de Procesos. *Revista CIES Escolme. Revista CIES Escolme*, 11(01), 143-158.
- Tuesta, A. y. (2014). “*El desarrollo de la industria del cloud computing: impactos y transformaciones en marcha*”. Observatorio Economía
<https://www.researchgate.net/publication/291357523>.

8 ANEXOS: