



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“OPTIMIZACIÓN DEL MACROPROCESO DE GESTIÓN
ACADÉMICA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**

Proyecto de titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial

Autores:

Dota Suntaxi Marvin Joel

Orozco Cárdenas Crystal del Mar

Tutor:

Ing. MSc. Naranjo Robalino José Ezequiel

Latacunga – Ecuador 2024



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Dota Suntaxi Marvin Joel con cédula de ciudadanía No. 1727601724 y Orozco Cárdenas Crystal del Mar, con cédula de ciudadanía No. 1755179213 declaro ser autores del presente **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "OPTIMIZACIÓN DEL MACROPROCESO DE GESTIÓN ACADÉMICA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI"**, siendo el Ing. Mg. José Ezequiel Naranjo Robalino Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, agosto del 2024

Dota Suntaxi Marvin Joel

C.C: 1727601724

Orozco Cárdenas Crystal del Mar

C.C: 1755179213



AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

“OPTIMIZACIÓN DEL MACROPROCESO DE GESTIÓN ACADÉMICA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”, de Dota Suntaxi Marvin Joel y Orozco Cárdenas Crystal del Mar, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho Informe Investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas técnicas, traducción y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, agosto del 2024

Ing. Mg. José Ezequiel Naranjo Robalino

C.C.: 1804710463

TUTOR



AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y, por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, el o los postulantes: Dota Suntaxi Marvin Joel con cédula de ciudadanía No. 1727601724 y Orozco Cárdenas Crystal del Mar, con cédula de ciudadanía No. 1755179213, con el título del Proyecto de Investigación: **“OPTIMIZACIÓN DEL MACROPROCESO DE GESTIÓN ACADÉMICA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, agosto del 2024

Para constancia firman:



Ing. Edison Patricio Salazar Cueva MsC.

C.C.: 0501843171

(PRESIDENTE)



Dr. Jonathan Alexander Ruiz Carrillo

C.C.: 0703323824

LECTOR 2



Ing. Jaime Hernán Acurio Masabanda MsC.

C.C.: 0502574247

LECTOR 3

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, fuente de toda sabiduría y fortaleza, por haberme guiado y sustentado durante todo este proceso. Su amor y gracia me han dado el aliento necesario para superar cada obstáculo y preservar hasta el final. Sin su ayuda, este logro no habría sido posible.

A mis padres, les debo todo. Gracias por su amor incondicional, su apoyo inquebrantable y sus sacrificios a lo largo de los años. Han sido mi inspiración y mi fuerza motriz, siempre alentándome a dar lo mejor de mí. Su confianza en mis capacidades me ha motivado a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.

Finalmente, me reconozco a mi mismo por la dedicación, el esfuerzo y la perseverancia que eh invertido en este proyecto. Este camino ha sido desafiante, pero también una oportunidad de crecimiento personal. Estoy orgulloso de haber llegado hasta aquí, y de haber aprendido que, con fe, esfuerzo y determinación, los sueños pueden hacerse realidad.

Dota Marvin

AGRADECIMIENTO

Estoy sumamente agradecida con Dios, que a lo largo de los años me ha llenado de bendiciones e innumerables alegrías y me ha permitido cumplir con los objetivos planteados, quiero también agradecer a mis padres Maryuris Cárdenas Bustamante y Arley Enrique Orozco Hernández, quienes han guiado mi camino y han sido mi principal apoyo en esta larga travesía, dándome ánimos y las ganas de salir adelante. También mencionar a mis hermanos Isaac y Arleydis Orozco y Mi tía Bella Cárdenas, quienes han sido un apoyo incondicional brindándome fortaleza y perseverancia a lo largo de esta etapa en mi carrera profesional.

Agradezco a todas las personas que estuvieron en mi camino, cada una de ellas me ayudó a construir la persona que soy ahora.

Orozco Crystal

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de este camino. Tu presencia en mi vida me ha dado la paz y la sabiduría necesaria para superar cada desafío. Gracias por iluminar mi mete y mi espíritu, y por brindarme la perseverancia para alcanzar esta meta.

A mis padres, cuyo amor incondicional y apoyo constante han sido la base de todos mis logros. Su ejemplo de esfuerzo, dedicación y valores me ha inspirado a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Les agradezco de corazón por creer en mí y por ser mi mayor motivación.

A todas las personas que, de manera directa o indirecta, han influenciado en mi formación y crecimiento personal y académico a mis profesores, amigos y compañeros de estudios, con sus enseñanzas, consejos y compañía en este viaje, cada uno de ustedes ha dejado una huella en mi vida, y este logro es, en parte, gracias a su influencia y apoyo.

Dota Marvin

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación va dedicado a Dios, a mis padres y hermanos, sintiéndome feliz de saber que están en mi corazón y en mi lucha cada día.

También dedico este proyecto a mis profesores que a lo largo de mi carrera han sido una gran guía y me han brindado los conocimientos necesarios, así como su amistad y apoyo necesario para formar mi carrera profesional, a mis compañeros que fueron de apoyo y a mis amigos que nunca me dejaron sola.

Orozco Crystal

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TEMA: “OPTIMIZACIÓN DEL MACROPROCESO DE GESTIÓN ACADÉMICA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”.

Autor:

Dota Suntaxi Marvin Joel

Orozco Cárdenas Crystal del Mar

RESUMEN

El macroproceso de gestión académica es un conjunto de procesos diseñados para planificar, organizar, dirigir y controlar todos los aspectos relacionados con la oferta académica de la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Sin embargo, se identificó que estos procesos eran ineficientes y propensos a errores, lo que generó una necesidad urgente de optimización para la mejora de estos. Para contribuir a la mejora continua de estos procesos se propuso realizar un análisis que permita la optimización del macroproceso de gestión académica de la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas. Se utilizó un diagrama de Ishikawa para explorar factores que contribuyen a las dificultades observadas y se realizó un Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) para identificar puntos críticos y áreas de mejora. Por último, se propuso un manual de procesos y procedimientos que busca mejorar la comprensión y ejecución de los procesos. El resultado de este trabajo fue una comprensión profunda del funcionamiento del macroproceso de gestión académica y la creación de un manual de procesos y procedimientos detallado para una mejor ejecución y organización de los procesos, cumpliendo con un incremento del 29% de eficiencia de los procesos que se encontraban con deficiencias en sus actividades. De esta forma se estima que el manual será un elemento valioso para el equipo de trabajo ya que les brindará una referencia para llevar a cabo sus actividades de manera eficiente y efectiva influenciando así indirectamente a toda la universidad.

Palabras claves: Optimizar, Macroproceso, Gestión Académica, Procesos, Procedimientos.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

**THEME: “OPTIMIZATION OF THE ACADEMIC MANAGEMENT
MACROPROCESS IN THE ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES FACULTY
AT THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI”.**

Authors: Dota Suntaxi Marvin Joel

Orozco Cárdenas Crystal del Mar

ABSTRACT

The academic management macroprocess is a set of processes designed to plan, organize, direct, and control all aspects related to the academic offering in the Engineering and Applied Sciences Faculty at the Technical University of Cotopaxi. However, it was identified that these processes were inefficient and prone to errors, which generated an urgent need for optimization to improve them. To contribute to the continuous improvement of these processes, an analysis that allows the optimization of the academic management macroprocess in the Engineering and Applied Sciences Faculty was proposed. An Ishikawa diagram was used to explore factors that contribute to the difficulties observed, and a Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) was performed to identify critical points and areas for improvement. Finally, a manual of processes and procedures that seeks to improve the understanding and execution of the processes was proposed. The result of this work was a deep understanding of the functioning of the academic management macroprocess and the creation of a detailed manual of processes and procedures for a better execution and organization of the processes, achieving a 29% increase in the efficiency of the processes that were deficient in their activities. In this way, it is estimated that the manual will be a valuable element for the work team since it will provide them with a reference to develop their activities efficiently and effectively, thus indirectly influencing the entire university.

Keywords: Optimize, Macroprocess, Academic Management, Processes, Procedures.

INDICE

DECLARACION DE AUDITORIA	¡Error! Marcador no definido.
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACION	¡Error! Marcador no definido.
APROBACION DEL TRIBUNAL DE TITULACION	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. INTRODUCCIÓN	2
2.1. EL PROBLEMA.....	2
2.1.1. Situación problemática	3
2.1.2. Planteamiento del problema	3
2.2. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN.....	3
2.2.1. Objeto de investigación	3
2.2.2. Campo de acción	3
2.3. BENEFICIARIOS	4
2.4. JUSTIFICACIÓN.....	4
2.5. OBJETIVOS	5
2.5.1. General	5
2.5.2. Específicos.....	5
2.6. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	6
2.7. SISTEMA DE TAREAS	13
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	15
3.1. OPTIMIZACIÓN DE MACROPROCESOS	15
3.1.1. Definición.....	15
3.2. Macroproceso.....	15
3.3. Proceso.....	15
3.3.1. Elementos de un proceso	16
3.3.2. Clasificación de procesos	17
3.3.3. Mapa de procesos	18
3.3.4. Diseño y herramientas para documentar procesos.....	19
3.3.5. Medición de procesos	20
3.3.6. Diagramas de Flujo de Proceso	20

3.3.7.	Herramienta BIZAGI.....	21
3.3.8.	Diagramas de procesos.....	26
3.3.9.	Curso grama Sinóptico.....	26
3.3.10.	Curso grama Analítico.....	27
3.3.11.	Diagrama Bimanual.....	28
3.3.12.	Diagrama de Actividades Múltiples.....	28
3.3.13.	Diagrama de Recorrido.....	29
3.3.14.	Diagrama de Hilos.....	30
3.3.15.	Gráfico de Trayectoria.....	30
3.4.	Para modelar.....	31
3.5.	Diagrama de Ishikawa.....	31
3.5.1.	Elementos del Diagrama de Ishikawa.....	32
3.6.	Análisis Modal de Fallo y Efectos (AMFE).....	33
3.6.1.	Definiciones de términos fundamentales del (AMFE).....	33
3.6.2.	Matriz general Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE).....	37
3.7.	Manual de procesos y procedimientos.....	40
3.7.1.	Ventajas de Elaborar un Manual de Procedimientos.....	40
4.	METODOLOGIA.....	41
4.1.	Modalidad o enfoque de la investigación.....	41
4.2.	Tipo de investigación.....	41
4.3.	Técnicas e instrumentos.....	41
4.4.	Métodos específicos de la especialidad a emplear en toda la investigación.....	47
4.5.	Actividades del objetivo 1.....	48
4.7.	actividades del objetivo 3.....	126
5.	Conclusiones y recomendaciones.....	127
5.1.	Conclusiones.....	127
5.2.	Recomendaciones.....	128
	Bibliografía.....	128
	ANEXO 1.....	¡Error! Marcador no definido.
	ANEXO 2.....	¡Error! Marcador no definido.
	ANEXO 3.....	¡Error! Marcador no definido.
	ANEXO 4.....	¡Error! Marcador no definido.
	ANEXO 5.....	¡Error! Marcador no definido.
	ANEXO 6.....	¡Error! Marcador no definido.
	ANEXO 7.....	¡Error! Marcador no definido.
	ANEXO 8.....	¡Error! Marcador no definido.

ANEXO 9.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 10.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 11.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 12.....	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Beneficiarios.....	4
Tabla 2. 2 Tabla de autores y contribuciones de la revisión literaria.....	12
Tabla 2. 3 Actividades de los objetivos planeados	14
Tabla 3. 1 elemento de tareas.....	22
Tabla 3. 2 Elemento de subprocesos.....	22
Tabla 3. 3 elemento de eventos de un proceso	23
Tabla 3. 4 elemento de compuerta exclusiva	24
Tabla 3. 5 Elementos de datos para un proceso [22].	24
Tabla 3. 6 Elementos de artefactos[24]	25
Tabla 3. 7 Elementos de swinlanes [23].	26
Tabla 3. 8 Detectabilidad[29]	34
Tabla 3. 9 Frecuencia[29]	35
Tabla 3. 10 Gravedad[29]	35
Tabla 3. 11 Matriz general AMFE[30]	38
Tabla 3. 12 Matriz general AMFE[30]	39
Tabla 4. 1 Técnicas e instrumentos.....	42
Tabla 4. 2 Porcentaje de crecimiento esperado.....	81
Tabla 4. 3 AMFE Proceso de Diseño de carrera.....	85
Tabla 4. 4 Porcentajes de crecimiento	88
Tabla 4. 5 AMFE Proceso de rediseño	90
Tabla 4. 6 Porcentaje de crecimiento de rediseño	92
Tabla 4. 7 AMFE Proceso de Tutorías académicas	94
Tabla 4. 8 Porcentaje de crecimiento del proceso de tutorías académicas	96
Tabla 4. 9 AMFE Proceso de tutorías científicas	98
Tabla 4. 10 Porcentaje de crecimiento proceso de tutorías científicas	100
Tabla 4. 11 AMFE Proceso de plan de perfeccionamiento específico docente	102
Tabla 4. 12 Porcentaje de crecimiento del proceso de perfeccionamiento específico docente	104
Tabla 4. 13 Proceso de plan de perfeccionamiento académico	106
Tabla 4. 14 Porcentaje de crecimiento del proceso de plan de perfeccionamiento académico	108
Tabla 4. 15 AMFE Proceso de elaboración de informes consolidados de la facultad	110
Tabla 4. 16 Porcentaje de crecimiento del proceso de elaboración de informes consolidados de la facultad	112
Tabla 4. 17 AMFE Proceso de validación de distributivos y horarios	114
Tabla 4. 18 Porcentaje de crecimiento del proceso de validación de distributivos y horarios	116

Tabla 4. 19 AMFE Proceso de rendición de cuentas	118
Tabla 4. 20 Porcentaje de crecimiento del proceso de rendición de cuentas	120
Tabla 4. 21 AMFE Proceso de elaboración de informes de acervo bibliográfico	122
Tabla 4. 22 Porcentaje de crecimiento del proceso de elaboración de informes de acervo bibliográfico	125
Tabla 4. 23 Comparación de IPR de los procesos de Gestión Académica	126

INDICE DE FIGURAS

Figura 3. 1 Diagrama Macro procesos [18].	16
Figura 3. 2 Clasificación de los procesos[19]	18
Figura 3. 3 Mapa de procesos[20]	18
Figura 3. 4 Visión general de mapas de procesos [14]	19
Figura 3. 5 Formas para la realización de diagramas de flujo [21]	21
Figura 3. 6 Tipos de diagramas de representación de procesos [25].	26
Figura 3. 7 diagrama Sinóptico	27
Figura 3. 8 Curso grama analítico [26].	28
Figura 3. 9 Diagrama bimanual [26].	28
Figura 3. 10 Diagrama de actividades múltiples [26].	29
Figura 3. 11 Diagrama de recorrido [26]	29
Figura 3. 12 Diagrama de hilos [26].	30
Figura 3. 13 Diagrama de trayectoria [26]	30
Figura 3. 14 Diagrama de Ishikawa [28]	32
Figura 4. 1 Diagrama de procesos de diseño de carrera	51
Figura 4. 2 Diagrama de procesos de Rediseño de carrera.....	53
Figura 4. 3 Diagrama de procesos de Tutorías académicas	54
Figura 4. 4 Diagrama de procesos de tutoría Científicas.....	56
Figura 4. 5 Diagrama de procesos de plan perfeccionamiento docente	57
Figura 4. 6 Diagrama de procesos de perfeccionamiento académico.....	59
Figura 4. 7 Diagrama de procesos de elaboración de informes consolidados	61
Figura 4. 8 Diagrama de procesos de distributivos y horarios	63
Figura 4. 9 Diagrama de procesos de rendición de cuentas.....	65
Figura 4. 10 Diagrama de procesos de Informe de acervo bibliográfico	67
Figura 4. 11 Diagrama de Ishikawa	80

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“OPTIMIZACIÓN DEL MACROPROCESO DE GESTIÓN ACADÉMICA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

Fecha de inicio: abril de 2024.

Fecha de finalización: agosto de 2024.

Lugar de ejecución:

Gestión Académica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada, ubicada en Barrio El Ejido / Sector San Felipe / Av. Simón Rodríguez / Cantón Latacunga / Provincia de Cotopaxi

Unidad Académica que auspicia

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

Carrera que auspicia: Ingeniería Industrial

Proyecto de investigación vinculado: Optimización de procesos productivos utilizando métodos y técnicas de mejoramiento continuo en el sector productivo.

Equipo de Trabajo: Naranjo Robalino José Ezequiel, Espín Cristian Xavier. Dota Suntaxi Marvin Joel, Orozco Cárdenas Crystal del Mar.

Área de Conocimiento:

- **Campo amplio**

3310 tecnología industrial (ver 5311)

- **Campo específico**

03 procesos industriales

2. INTRODUCCIÓN

2.1. EL PROBLEMA

En cualquier organización contemporánea, se encuentran procedimientos que reflejan su funcionamiento, su capacidad para generar o mejorar valor según sus metas específicas. Cada una de estas pautas debe asegurar un seguimiento que facilite el monitoreo y la verificación de los procesos internos de manera clara, visualmente accesible y con métodos eficientes para evaluar de forma óptima y práctica.

La elaboración de procesos en cualquier institución tiene como objetivo comprender todo lo que ocurre tanto a nivel interno como externo. Estos procesos se representan mediante diagramas que permiten visualizar el flujo de actividades, los componentes fundamentales del funcionamiento y los elementos de evaluación, proporcionando una forma clara y comprensible de entender lo que realmente sucede.

El mapeo de diferentes procesos de gestión académica o administrativa enfrenta varios desafíos debido a fallos en su ejecución, el uso de herramientas inadecuadas y limitaciones que pueden ralentizar o entorpecer la diagramación, lo que resulta en una representación inexacta de la realidad. Es crucial que este proceso se realice de acuerdo parámetros establecidos y de manera ordenada, asegurando que se comprenda todo el procedimiento para poder crear un documento, diagrama o imagen que represente el proceso de manera precisa.

La falta de un marco común para la gestión académica aumenta el riesgo de errores y omisiones, impidiendo la ejecución clara sobre cómo se deben llevar a cabo los procedimientos administrativos o académicos, Por ende, la gestión académica se vuelve vulnerable a interrupciones cuando no hay procedimientos con manuales de procedimientos, especialmente si hay cambios de personal o reorganizaciones de las actividades de cada proceso que se realiza.

Todos estos factores previamente mencionados crean un entorno propenso a la inconsistencia y la variabilidad en la ejecución de los procedimientos. La ausencia de una guía sólida dificulta la identificación y resolución de ineficiencias, ya que no hay una base clara desde la cual evaluar el desempeño de los procesos. Estas deficiencias no solo afectan la gestión de procesos diaria, sino que también socavan la capacidad del área académica para mantener un funcionamiento estable y coherente frente a cambios organizativos y personal rotativo

Los procesos de gestión de la facultad de Ciencias de la Ingeniería y aplicada no estarán libres de presentar problemas de ineficiencia llevados ya sea por falta de comunicación, falta de protocolos de procedimientos, todo esto contribuye a la confusión y errores en las tareas que se llevan a cabo en los procedimientos de gestión académica o administrativa, finalmente, la falta de planificación y monitoreo adecuados perpetúa estas deficiencias, generando una experiencia insatisfactoria para estudiantes y docentes y comprometiendo la eficiencia general de los procesos académicos de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada.

2.1.1. Situación problemática

La Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada de la Universidad Técnica de Cotopaxi enfrenta serios desafíos en sus procesos de gestión académica. Entre estos desafíos se encuentran una coordinación y ejecución ineficiente entre involucrados, documentación insuficiente o no estandarizados, y una capacitación inadecuada del personal administrativo. Además, el uso ineficaz de tecnologías y sistemas de gestión, junto con una deficiente planificación y monitoreo del flujo de actividades, todo esto impide la optimización de las actividades académicas y administrativas. Esto resulta en una experiencia insatisfactoria tanto para autoridades como para docentes, afectando la eficiencia general del área de gestión académica de la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada.

2.1.2. Planteamiento del problema

La Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada en el área de gestión académica enfrenta serias deficiencias en sus procesos, estas deficiencias se resumen en monitoreo de información, documentación y tecnología, lo que ocasiona errores, retrasos y una falta de coordinación entre los diferentes involucrados, comprometiendo la eficiencia operativa y afecta a la experiencia académica para las personas involucradas en total.

2.2. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

2.2.1. Objeto de investigación

Gestión Académica

2.2.2. Campo de acción

Deficiencia de procesos y procedimientos

2.3. BENEFICIARIOS

El presente proyecto de investigación contempla beneficiar a un total de 1273 personas dentro de la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada. Este grupo incluye a directores de carrera, docentes, personal administrativo y los estudiantes, quienes se verán directa e indirectamente comprometidos por las mejoras de gestión de los procesos académicos. La implementación de las recomendaciones propuestas en la investigación promete no solo agilizar la gestión de actividades académicas, sino también mejorar la calidad del servicio educativo y administrativo, resultando en una experiencia más satisfactoria para todos los involucrados como se muestra en la tabla 2.1.

Tabla 2. 1 Beneficiarios

Beneficiarios Directos	<ul style="list-style-type: none">• Directores de carrera	5
	<ul style="list-style-type: none">• Personales administrativos de la facultad (CIYA)	3
	<ul style="list-style-type: none">• Docentes (CIYA)	65
Beneficiarios Indirectos	<ul style="list-style-type: none">• Estudiantes de todas las carreras de la facultad de (CIYA).	1200
Total, de personas beneficiadas		1273

2.4. JUSTIFICACIÓN

EL siguiente proyecto investigativo se realiza con la finalidad de alcanzar una mejora en la claridad y comprensión del sistema de procedimientos que se encuentran vigentes en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada en el departamento de gestión académica, utilizando mapas de procesos para agilizar la comprensión de los mismos procesos, además de facilitar respuestas en una variedad de situaciones.

El presente aporte investigativo tendrá un impacto directo en toda la Gestión Académica de la facultad de CIYA ya que mejorará el seguimiento de los procesos y simplificará la respuesta, ejecución o corrección en caso de ser necesario, asegurando que la información sea precisa, completa y consistente, lo que [1] elevará la calidad de entendimiento los datos académicos.

Se considera que aportará también de una forma indirecta a toda la Universidad pues la Gestión Académica de la facultad de CIYA está estrechamente vinculado con toda la institución en general y permitirá una mejora general en la gestión de la misma institución. Con procesos optimizados, es más sencillo evaluar y monitorear el desempeño académico, lo que facilita la identificación de estudios siguientes para continuar con la mejora continua.

Por tal motivo, es importante realizar un análisis de los procesos que se realizan en el departamento de gestión académica, identificando sus conflictos internos en la gestión de procesos. Como resultado de esto se debe realizar el mapeo de información y procesos, en particular en aquellas que presenten un flujo elevado de actividades [2].

Con el desarrollo y propuesta de un manual de procesos y procedimientos, el área encargada de la gestión académica de la facultad de CIYA mejorará, reduciendo actividades innecesarias en los procesos, dando como resultado procesos mejor redactados y entendibles llegando a ser más eficiente para el área de gestión académica de la facultad de CIYA.

2.5. OBJETIVOS

2.5.1. General

- Optimizar el macroproceso del área de gestión académica en la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada de la Universidad Técnica de Cotopaxi para contribuir a la mejora continua de los procesos que se ejecutan.

2.5.2. Específicos

- Analizar los procesos vigentes en el área de Gestión Académica de la facultad de Ciencias de ingeniería y Aplicada por medio del estatuto orgánico de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para la realización del mapeo de procesos
- Identificar oportunidades de mejora en los procesos del área de gestión académica en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con la herramienta de Análisis del Modo de Fallo y Efectos (AMFE).
- Proponer un manual de procesos y procedimientos, para una planificación que sirva como guía para la mejor comprensión y ejecución de procesos de gestión académica de la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada.

2.6. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Desde la posición de [3], se llevó a cabo una investigación sobre un modelo de gestión académica para mejorar la calidad educativa en la Universidad Nacional Autónoma de Chota. El objetivo principal fue determinar cómo este modelo logro optimizar la calidad educativa en dicha universidad durante el año 2019. La investigación fue de tipo aplicada y utilizo un diseño preexperimental, evaluando la calidad educativa antes y después de implementar el modelo de gestión académica, la muestra incluyo a 300 estudiantes de diversas facultades, utilizando encuestas y cuestionarios como técnicas de recolección de datos. A través del método científico, se descubrió que inicialmente el 90% de los estudiantes consideran la calidad educativa como promedio, señalando problemas en los servicios básicos y en el proceso de inserción laboral debido a la falta de convenios adecuados y evaluaciones frecuentes. No obstante, tras la implementación del modelo de gestión, la percepción de la calidad educativa mejoro notablemente, con un 70% de los estudiantes considerando la calidad como adecuada, gracias a las mejoras en procedimientos y recursos. Finalmente, se concluyó que la calidad educativa se optimizo con la implementación de la modelo académica, dado que la significancia bilateral obtenida fue menor a 0.005 (0.000) y la media incremento en 0.56333, confirmando así la hipótesis planteada.

Podemos afirmar que el estudio realizado aporta significativamente al demostrar que la implementación de un modelo de gestión académica puede mejorar notablemente la percepción de la calidad educativa en instituciones de educación superior. En el caso de la Universidad Nacional Autónoma de chota, los resultados obtenidos evidencian que una gestión académica efectiva puede superar deficiencias iniciales, optimizando la calidad educativa.

Como lo hace notar [4] en la investigación de un Diseño de un manual de procedimientos del área de recursos humanos para mejorar la gestión administrativa de la empresa leoncito, se centra en la evaluación del nivel de gestión administrativa de la empresa Leoncito S.R.L en el año 2018, con el fin de identificar áreas de mejora y proponer estrategias efectivos para optimizar sus procesos. Para la recolección de datos se utilizó una encuesta dirigida a los empelados lo cual permitió identificar deficiencias en la capacitación, motivación y claridad en las responsabilidades. El análisis reveló una falta de documentación y estandarización en los procesos, ocasionando inconsistencias y problemas de continuidad en caso de ausencias del personal.

El 23% de los encuestados se encuentra en desacuerdo con los indicadores de rendimiento y evaluación de su área respectiva. Un 27% está de acuerdo, y un 26% está totalmente de acuerdo en que se está llevando a cabo el proceso de supervisión de las actividades realizadas. El análisis estadístico de fiabilidad mostró un alfa de Cronbach de 0.832, indicando que los indicadores utilizados son confiables.

Los resultados e indicadores indican que la implementación de un manual de procesos y procedimientos mejorará la gestión administrativa de la empresa Leoncito SRL. Además, durante una entrevista con el jefe del área de recursos humanos, se identificó que el principal obstáculo radica en la documentación, ya que los cálculos suelen realizarse manualmente para cada trabajador. Este proceso, al ser tedioso se convierte en un cuello de botella por el tiempo que consume, lo que desvía la atención de actividades más prioritarias e importantes y dificulta el avance de las tareas[5].

Como expresan [6] en su investigación del Comportamiento actual de los manuales de procedimientos en la provincia de Cienfuegos, el proceso de validación se lleva a cabo para determinar si el manual de procedimientos se ajusta a las características de la entidad y cumple con los principios básicos de separación de funciones, asignación de responsabilidades, cargo y descargo y autocontrol. Para esto se aplica un cuestionario de 11 preguntas a 11 especialistas, quienes evaluaron cada aspecto.

La validación del diseño del manual de procedimientos por parte de los especialistas arrojó que el 90.91% considera que es Muy adecuado en términos de ajuste de características de entidad, cumplimiento de los principios de separación de funciones, asignación de responsabilidades, cargo y descargo y autocontrol. Además, propicia el registro oportuno de los hechos económicos, la organización del proceso contable y la adecuación de la guía de autocontrol, cumpliendo así con las exigencias del sistema de control interno.

El control interno es crucial para diversas entidades en todo el país. Ha habido múltiples esfuerzos por establecer un control adecuado que permita alcanzar los objetivos establecidos. Los manuales de procedimientos son herramientas que facilitan el aprendizaje de la persona, ya que registran y transmiten, de manera precisa, la información fundamental sobre el funcionamiento de las entidades, proporcionando la orientación necesaria para mejorar, guiar y dirigir los esfuerzos del personal[6].

De acuerdo con [7] en su investigación de un Sistema Administrativo Para Optimizar La Gestión académica De La Red Universitaria Domingo Savio, se muestra como su objetivo a desarrollar es un sistema basado en la tecnología XP para mejorar la gestión académica en la red de la Universidad Privada Domingo Savio (UPDS). El estudio se enfoca en la gestión académica y se clasifica como una investigación tecnológica proyectiva, con un diseño de campo. Las técnicas de recolección de datos utilizadas son la observación, la encuesta y la entrevista, empleando instrumentos como la guía de observación, el cuestionario y el guion de entrevista. El software, en uso, no está vinculado con el sistema central de la UPDS, mostrando muchas veces datos incorrectos. Es un software que no cumple con los requerimientos por lo tanto los usuarios utilizan herramientas de Office para corregir los problemas por utilizar este software de colaboración. Los procedimientos que se ejecutan son:

- Calificaciones: entrega, recepción, introducción, archivo y publicación de centralizadores de notas
- Admisión docente
- inducción docente
- seguimiento y valoración del desempeño docente
- planificación semestral y defensa externa. Como resultado, se presenta un sistema administrativo para la gestión académica, construido utilizando la Metodología Ágil XP, que satisface las necesidades de la organización universitaria.

La gestión académica es un pilar fundamental para cualquier organización educativa, ya que se orienta a mejorar los proyectos educativos de las instituciones, los procesos pedagógicos y la dirección de la institución. La revisión y sistematización de las bases teóricas relacionadas con las variables de estudio, a través de diversas fuentes de consulta, ayudaron a comprender y profundizar en la problemática planteada y a orientar la elaboración de la propuesta.

El diagnóstico reveló carencias en las distintas sedes de la UPDS, como la falta de procedimientos confiables para el manejo de la información, lo que dificulta la gestión académica y evidencia la necesidad de mejorar el sistema de gestión. Se desarrolló una propuesta de sistema administrativo aplicando la Metodología Ágil XP, culminando con pruebas de aceptación por parte de los usuarios finales.

Desde el punto de vista de [8] , en la cual su investigación fue “Optimización del proceso productivo en el área de post cosecha en la florícola “Nevado Ecuador”, su principal objetivo

fue “optimizar el proceso para el mejoramiento de la eficiencia por medio de estudio de tiempos”. Para el desarrollo de este modelo se realizaron visitas iniciales a la empresa donde se identificó algunas actividades de post cosecha por medio de diagramas de operaciones para definir el proceso productivo.

Con la medición de trabajo a través de estudio de tiempos de las actividades productivas, permitió calcular, analizar y establecer tiempos estándares para el proceso de post cosecha, obteniendo un tiempo actual estándar de 41,40 min con una producción actual de 12 cajas/día y mediante la ejecución de una ingeniería de métodos se logró optimizar el proceso productivo, obteniendo un nuevo tiempo estándar de 17,00 min aumentando la producción a 28 cajas/día. Es así al realizar una relación entre la producción actual y la producción esperada, se obtuvo una eficiencia del 48,52%, dato que refleja que no se está aprovechando de la mejor manera los recursos humanos, maquinaria con los que cuenta el área de post cosecha [8].

Este estudio presentado tiene un aporte fundamental al demostrar cómo la optimización del proceso productivo mediante estudios de tiempos y la implementación de ingeniería de métodos puede mejorar la eficiencia en la florícola "Nevado Ecuador".

El artículo [9] publicado con la investigación de Optimización de los procesos relacionados con la gestión de inventarios en una farmacia hospitalaria, utilizando la metodología lean Six Sigma, ha sido detallada en una artículo de la revista de la OFIL. Este estudio muestra que se logró mejorar el desempeño del inventario en un 70% a través de la implementación de diversas metodologías específicas para asegurar la correcta ejecución de este trabajo.

Teniendo como resultado, comparando el período inicial vs. Consolidación los defectos disminuyeron: RP de 0,135 defectos/recepción a 0,033 defectos/recepción, UDDDDS de 0,064 defectos/paciente a 0,008 defectos/paciente y SDHSP de 1,294 defectos/pedido a 0,044 defectos/pedido respectivamente. En el periodo de consolidación el 95,95% de las acciones estaban correctas vs. el 63,42% del periodo de diagnóstico.

Este estudio muestra un aporte fundamental y significativo al demostrar la efectividad de la metodología Lean Six Sigma en la optimización de la gestión de inventarios en una farmacia hospitalaria. Al comparar los períodos iniciales y de consolidación, se observó una notable reducción en los defectos. Estos resultados subrayan la importancia de aplicar Lean Six Sigma para mejorar la eficiencia y precisión en la gestión de inventarios hospitalarios [9].

En el punto de vista de [10] habla de la implementación del manual de procedimientos ha sido parcialmente efectiva en la gestión de créditos y cobranzas. La evaluación crediticia se realiza adecuadamente, pero con inconsistencias en diferentes áreas.

La verificación de documentos y la evaluación de la capacidad de pago y del límite de crédito también presentan inconsistencias lo que sugiere la necesidad de capacitación adicional o una revisión más estricta de los procedimientos.

El manual de procedimientos ha mejorado la gestión de créditos y cobranzas en la empresa Darcell Servicios Integrados S.R.L, aunque se han identificados áreas que requieren mejora. Es esencial continuar con la capacitación del personal y el seguimiento de los procedimientos para garantizar la consistencia y eficacia en la gestión de créditos

El tema de tesis de [11] es la estandarización de procesos para reducir los tiempos de trámite de grados académicos de bachiller y título profesional en la escuela profesional de física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, lima 2017-2020, se enfoca en identificar y estandarizar los procesos administrativos para acelerar la entrega de diplomas académicos. En la introducción, se resalta la importancia de la estandarización en la administración, señalando que su implementación puede aumentar la eficiencia operativa, disminuir la variabilidad en los procesos y minimizar errores.

La metodología utilizada este estudio incluyo un diagnóstico inicial de los procesos existentes a través de entrevistas y análisis foda. La implementación de un sistema de gestión con firma digital (SGDFD), y la aplicación de técnicas de administración de operaciones y gestión de proceso. Los resultados numéricos mostraron una reducción de errores documentales y significativamente en los tiempos de trámite de 71 a 18 días para el grado de bachiller y de 75 a 28 días para el título profesional, las conclusiones indicaron que la estandarización y digitalización de proceso no solo mejoraron la eficiencia, sino también la satisfacción de los usuarios al optimizar los tiempos de entrega de grados académicos.

De acuerdo con [12]el Estudio para la optimización del proceso de deshidratación del crudo de una instalación de producción, en un campo del oriente ecuatoriano. Este trabajo se encargará de optimizar el proceso de deshidratación del crudo en una estación destinada a facilidades de producción ubicada en un campo del oriente ecuatoriano con el software aspen HYSYS.

Ya que la estación Aguarico localizada en el campo Shushufindi de la cuenca oriente del Ecuador tiene problemas con la deshidratación del crudo lo que afecta directamente las condiciones de calidad requeridas, siendo que se han presentado de manera continua cantidades de agua en el crudo a la salida de la estación que oscilan entre el 1% al 30% en contenido de BSW, mediante la simulación de procesos con el software aspen Hysys se logró determinar la optimización del proceso de deshidratación de crudo en 0,6%.

En conclusión el software implementado mostro una optimización en el proceso de deshidratación de crudo, principalmente se logró una mejora en la estación Aguarico, localizada en Shushufindi, llegando a reducir la presencia de agua en el crudo a una nueva tolerancia aceptable, el trabajo de simulación que se llevó a cabo identifico situaciones de deficiencias que existían, dando todo esto como resultado en una optimización del proceso de deshidratación, esta contribución influye directamente a la mejora continua de la estación y de los procesos que se llevan a cabo [12].

De acuerdo con [13] en su investigación de Actualización al Manual de Procesos y Procedimientos de la Alcaldía del Municipio de Pasca, Cundinamarca la validación de los manuales de procedimientos permite verificar si se ajustan a las características organizacionales y estructurales de la entidad y si están alineados con el sistema de control interno para asegurar su implementación exitosa.

Según los resultados, el 90% de los especialistas consultados opinan que el diseño de los manuales es Muy adecuado, el 8% lo considera Bastante adecuado, y el 2% lo encuentran adecuado. Esto indica que los manuales cumplen con los principios básicos establecidos en la resolución, lo que favorecerá el cumplimiento de los objetivos propuestos. Todos los manuales fueron validados por especialistas, quienes expresaron opiniones favorables, demostrando así su necesidad. Esto indica que los manuales cumplen con los objetivos propuestos. Además, todos los manuales fueron validados por especialistas, lo que refuerza su alineación con las características organizacionales y el sistema de control interno de la entidad.

Tabla 2. 2Tabla de autores y contribuciones de la revisión literaria

Año	Autores	Título	Tipo	Contribuciones
2019	Mg. Johnny Cueva Valdivia	Modelo de gestión académica para optimizar la calidad educativa de la Universidad Nacional Autónoma De Chota.	Tesis de grado	La calidad educativa se ha visto optimizada por el modelo de gestión académica.
2019	Ing. Mendoza Rodríguez Mónica Fiorella	Diseño de un manual de procedimientos del área de recursos humanos para mejorar la gestión administrativa de la empresa leoncito S.R.L	Tesis de grado	Mejorar los procedimientos en el área de recursos humanos
2019	Ing. Edelmis Chapis Cabrera Ing. Elvys Chapis Cabrera	Comportamiento actual de los manuales de procedimientos en la provincia de Cienfuegos, cuba	Revista de investigación Mí SciELO	Revisión de los manuales y mejoramiento de los mismos
2020	Ing. Noel Colque Copa	Sistema Administrativo Para Optimizar La Gestión académica De La Red Universitaria Domingo Savio.	Revista de investigación	La Metodología Ágil XP mejoró la gestión académica en la UPDS.
2020	Mg. Roberto Carlos Oblitas Otero	Diseñar un manual de procedimientos de créditos y cobranzas para reducir la morosidad en la empresa Darcell servicios integrados S.R.L. en la ciudad de Jaén	Revista de investigación Ciencia Latina	Reducción de morosidad en la empresa incrementando manual de procedimiento
2021	Ing. Chipugsi Albán Ariel Ing. Sebastián macas Chanaluisa José Romario	Optimización Del Proceso Productivo En El Área De Post Cosecha En La Florícola “Nevado Ecuador”.	Tesis de grado	Optimización en el proceso productivo y en los tiempos de dicha área, debido que es el lugar donde mayores demoras de Trabajo existían.
2021	-	Optimización de procesos relacionados con la gestión de inventarios de una farmacia hospitalaria mediante la metodología Lean Six Sigma.	Revista de la OFIL	Reducción de defectos en inventarios hospitalarios usando Lean Six Sigma.

2021	Ing. Cano Gonzales, Carmen Isabel	Estandarización de procesos para reducir los tiempos de trámite de grados académicos de bachiller y título profesional en la escuela profesional de física de la universidad nacional mayor de san marcos, lima 2017-2020	Tesis de grado	Estandarización y digitalización reducen tiempos y errores en procesos académicos.
2022	Ing. Vega Albán Julissa Fabiola.	Estudio para la optimización del proceso de deshidratación del crudo en una instalación de producción, en un campo del oriente ecuatoriano.	Tesis de grado	Optimización del proceso de deshidratación del crudo usando Aspen HYSYS.
2023	Ing. Paula Melisa, Rodríguez Rico	Actualización al Manual de Procesos y Procedimientos de la Alcaldía del Municipio de Pasca, Cundinamarca	Tesis de grado	Verificación de manual de procedimiento y mejoramiento continuo

2.7. SISTEMA DE TAREAS

El propósito de incluir una tabla de tareas y actividades en el presente trabajo de investigación, que detalla cada actividad resultados de las actividades y los métodos utilizados, es poder proporcionar una visualización más clara y organizada del proceso de investigación y como se llevara a cabo. Esta tabla permite a los lectores seguir de manera estructurada y comprensiva cada paso del estudio, entendiendo lo que se hizo, cómo se logró hacer y los resultados que nos dieron las actividades. Al desglosar las tareas y asociar cada una con sus métodos y resultados, se facilita la comprensión del flujo de trabajo y se destaca la lógica detrás de la investigación. Esto es especialmente útil para quienes desean replicar el estudio o profundizar en los detalles metodológicos, sino que se valide adecuadamente para garantizar su efectividad y alineación con los objetivos propuestos mostrados en la siguiente tabla 2.3.

Tabla 2. 3 Actividades de los objetivos planeados

Objetivos	Actividades o tareas	Resultado de la actividad	Técnicas e instrumentos
<p>Analizar los procesos vigentes en el área de Gestión Académica de la facultad de Ciencias de Ingeniería y Aplicada por medio del estatuto orgánico de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para la realización del mapeo de procesos</p>	<p>Revisar del estatuto organico vigente de la Universidad Técnica de Cotopaxi .</p>	<p>Conocer los procesos que se llevan acabo en la facultad de CIYA en el área de gestión académica</p>	<p>Hoja de registro (Word, Excel Bizagi Modelar).</p>
	<p>Mapeo de procesos de gestión vigentes de la facultad de CIYA.</p>	<p>Flujogramas de los procesos actuales del área de gestión académica de la facultad de CIYA.</p>	
<p>Identificar oportunidades de mejora en los procesos del área de gestión académica en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con la herramienta de Análisis del Modo de Fallo y Efectos (AMFE).</p>	<p>Realización de encuestas de validación a toda los involucrados del área de gestión académica de la facultad de CIYA.</p>	<p>Calificación de los procesos que se llevan acabo por parte de los involucrados</p>	<p>Encuesta en Google forma, Word, Excel, Canva, Matriz AMFE, diagrama ishikawa</p>
	<p>Análisis de causa raíz general (Ishikawa), para identificar las causas subyacentes del problema principal en los procesos de gestión académica.</p>	<p>Diagrama de Ishikawa</p>	
	<p>Matriz de análisis modal de fallos y efectos (AMFE), para identificar los posibles modos de fallo.</p>	<p>Matriz (AMFE) con los principales modos fallos Potenciales</p>	
<p>Proponer un manual de procesos y procedimientos, para una planificación que sirva como guía para la mejor comprensión y ejecución de procesos de gestión académica de la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada.</p>	<p>Diseño del manual de procesos y procedimientos para el área de gestión académica de la facultad de CIYA.</p>	<p>Manual de procesos y procedimientos de gestión académica para la facultad de CIYA.</p>	<p>Plantillas de manuales, Word, Excel, Bizagi modeler.</p>

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1. OPTIMIZACIÓN DE MACROPROCESOS

3.1.1. Definición

3.2. Macroproceso

Un macroproceso se define como un conjunto de actividades y procesos que se relacionan entre sí para lograr un objetivo común. Estos procesos pueden ser internos o externos, y se caracterizan por tener un impacto significativo en la toma de decisiones y la gestión de operaciones a nivel superior. Los macro procesos pueden ser utilizados en diferentes áreas como la gestión de proyectos, la planificación estratégica, la gestión de recursos humanos o la toma de decisiones en organizaciones.[14]

La diferencia esencial entre un macroproceso y un micro proceso reside en la complejidad y la escala en la que operan. Los macroprocesos se ocupan de operaciones de menor escala, como la gestión de un proyecto o la realización de una tarea específica, mientras que los macroprocesos abarcan actividades más amplias que involucran a múltiples áreas y departamentos.

El concepto de macroproceso se aplica frecuentemente en áreas como la planificación estratégica, la gestión de proyectos, la gestión de recursos humanos y la toma de decisiones organizacionales. Los macro procesos se utilizan para alcanzar objetivos específicos, como mejorar la eficiencia, reducir costos o facilitar la toma de decisiones informadas dentro de la organización [15].

3.3. Proceso

Es una serie de actividades que se enfocan en lograr un resultado que satisfaga a un cliente interno o externo. Se agrega valor a un producto y se hace para satisfacer las necesidades de los clientes. Un proceso es una secuencia de actividades que generan valor para el cliente. De acuerdo con el apartado, un proceso consiste en optimizar y transformar un insumo dentro de un proceso, destacando que la función primordial de las actividades interdependientes es agregar valor. Enfoca la creación de valor como el objetivo central del proceso[16].

En cualquier actividad o conjunto de actividades que utiliza un insumo, le añade valor y entrega un producto a un cliente, ya sea externo o interno. En resumen, podemos afirmar que se trata de actividades enfocadas en generar un valor agregado[17].

Según ISO: 9000, el proceso es un conjunto de actividades que se relacionan entre si interactúan, transformando insumos en resultados. Según la norma, un proceso se define como una serie de actividades interconectadas, además, subraya la importancia de gestionar eficientemente los resultados y reconoce que el éxito de un proceso depende de la correcta asignación de elementos como tiempo, dinero, personal y tecnología[18].

De lo anterior se sugiere la siguiente definición: proceso es un conjunto de actividades que utilizando entradas realizan una transformación le agregan valor para entregar un producto y/o servicio. Es necesario recalcar que las entradas pueden ser suministradas por proveedores externos e internos, los externos están fuera de la organización y los internos son dentro de la organización. Cuando hacemos referencia a los clientes debemos tomar en cuenta que no es únicamente el que compra mi producto, hacemos referencia también a los colaboradores internos, sociedad, accionistas y gobierno.

En la figura 3.1 se presenta de manera visual los componentes generales que conforman un proceso:

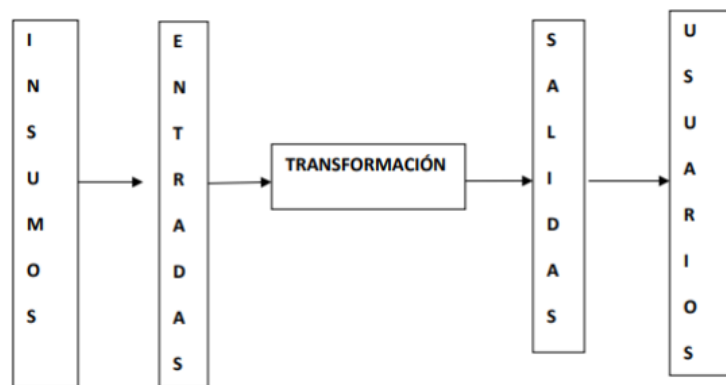


Figura 3. 1 Diagrama Macroprocesos [18].

3.3.1. Elementos de un proceso

Se considera que todo proceso cuenta con los siguientes elementos:

- Entradas o “inputs”: Son todos los elementos que ingresan para ser transformados y son proporcionados por un proveedor.
- Mecanismos o recursos: Incluyen todo lo que se utiliza para llevar a cabo el proceso, como mano de obra, máquinas y equipo.
- Las salidas o “outputs”: Son los productos o servicios generados por el proceso y que se entregan a los clientes.

- **Controles:** Son todos los elementos que regulan el funcionamiento del proceso, como leyes, normas, reglamentos, políticas y procedimientos.
- **Límites del proceso:** Se refiere al punto donde comienza y termina el proceso, incluyendo las condiciones que delimitan su alcance.

3.3.2. Clasificación de procesos

Existen tres tipos de procesos: estratégicos, productivos y de apoyo. A continuación, se definen y se mencionan algunos de los nombres con los que se conocen:

1. **Procesos estratégicos o gestión:** También llamados gobernantes, de dirección o visionarios, estos procesos orientan y dirigen a los procesos productivos y de apoyo, ayudando a la organización a alcanzar su visión.

También son los que definen, desarrollan, implementan y despliegan las estrategias y objetivos de la Entidad. Estos procesos influyen en la forma en que se establece la perspectiva institucional y contribuyen a establecer las directrices a todos los demás procesos. Este tipo de procesos es necesario para el mantenimiento y progreso de la institución [2]

2. **Procesos productivos:** También conocidos como claves, de realización, institucionales, operativos, de producción o misionales, entre otros. Son la razón de ser de la organización, responsables de generar los productos y/o servicios que cumplen con la misión y los objetivos de la organización. La Secretaría de la Administración Pública (SNAP) los denomina sustantivos.
3. **Procesos de apoyo:** También llamados de soporte, staff o habilitantes. La SNAP los denomina adjetivos. Estos procesos apoyan a uno o más procesos productivos o estratégicos, incluyendo áreas como adquisiciones, finanzas, gestión del talento humano, gestión documental y gestión de tecnologías de la información[19].

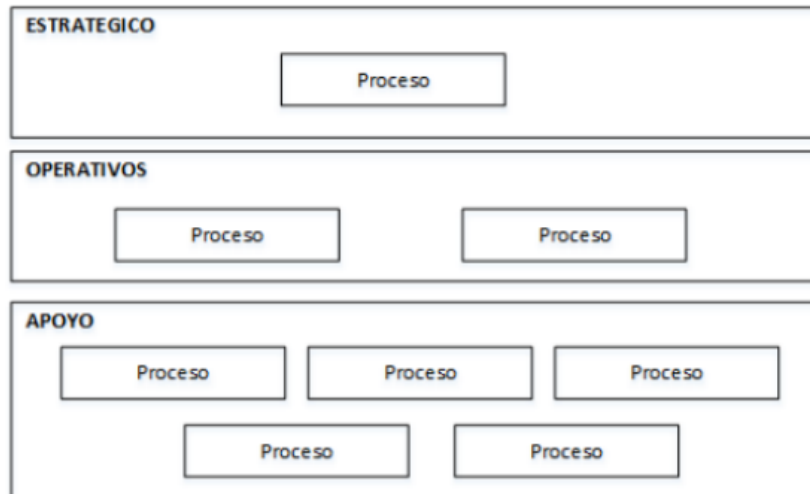


Figura 3. 2 Clasificación de los procesos[19]

3.3.3. Mapa de procesos

Esta herramienta permite registrar de forma esquemática los procesos de gestión, operacionales y de soporte, sus entradas y salidas, y cómo estos procesos se encuentran estrechamente relacionados e interactúan entre sí. Es fundamental señalar que los procesos en este contexto se corresponden con procesos de tipo macro, ya que contienen diversas relaciones internas con procesos, subprocesos y actividades necesarias para la producción de productos y servicios claves para el uso interno de la organización o para los usuarios externos [15]. En la Figura 3.3 se muestra los pasos requeridos para la elaboración de un mapa de procesos:

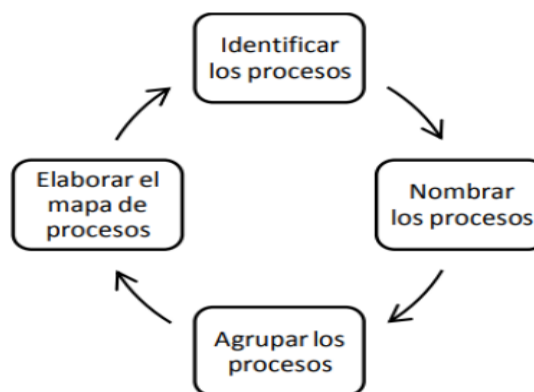


Figura 3. 3 Mapa de procesos[20]

Para la elaboración comienza con la identificación de los procesos, donde se pretende agrupar las actividades en procesos que puedan generar resultados que puedan ser evaluados, al nombrar los procesos se pretende buscar una palabra que describa el resultado o función del proceso,

luego agrupar los procesos según la categoría del proceso (estratégico, operativo y de apoyo) y finalmente elaborar el mapa de procesos en el que se grafica la interacción y continuidad de los procesos. En la sección del mapa, se debe tener en cuenta que existen tres bloques: los estratégicos en la sección superior, los operativos o clave en el centro y los de apoyo en la parte inferior además se agregan los requisitos y satisfacción de los clientes en los extremos [14].

Finalmente, mediante un mapa de procesos se puede identificar cuál es el propósito de cada uno dentro de la macroestructura de funcionamiento de la entidad. Es importante tener en cuenta para su diseño un lenguaje de interrelación, es decir, que las líneas, flechas y otras formas utilizadas que deben aportar a comprender el flujo de los procesos y su conexión.

La Figura 3.4 da una visión general de un mapa de procesos:

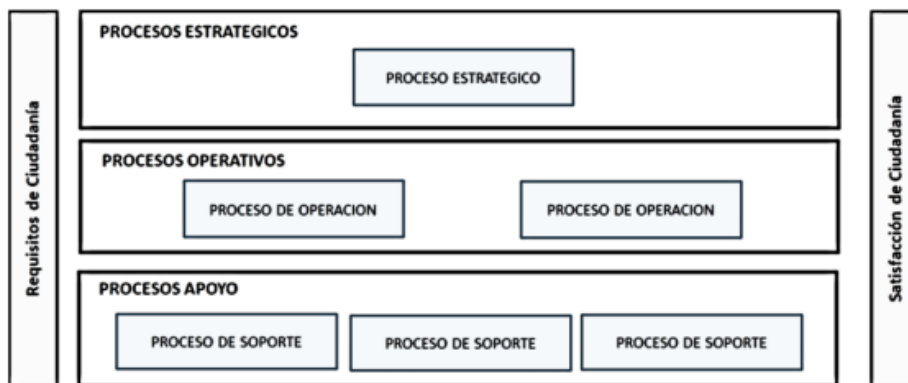


Figura 3. 4 Visión general de mapas de procesos [14]

3.3.4. Diseño y herramientas para documentar procesos

El diseño de procesos se puede abordar de dos maneras. Por un lado, se puede representar gráficamente con símbolos en un diagrama de flujo. Por otro lado, se puede definir detalladamente cada elemento del proceso en una ficha, tabla o formato, donde se incluyen aspectos como proveedores, entradas, actividades, salidas, indicadores, registros, controles, responsables, objetivos y recursos del proceso.

Diseñar el proceso implica encontrar los pasos necesarios para alcanzar los resultados planeados. Esto implica conocer qué se hace en un puesto de trabajo, qué se elabora en otra planta, etc. Igualmente, se define quién hace cada paso y en qué orden debe hacerlo [16]. Con el fin de alcanzar una definición más precisa de los procesos, se emplean una serie de diagramas, cada uno de ellos con un propósito particular.

3.3.5. Medición de procesos

Cuando se trabaja con un enfoque basado en procesos, es crucial hacer un seguimiento y medir los procesos para saber si los resultados cumplen con lo planificado y lo esperado. Tener una buena documentación de los procesos no es suficiente, ya que todo proceso es un sistema y todo sistema se retroalimenta. Por lo tanto, para mejorar o cambiar algo, es necesario conocer el desempeño de los procesos. Es fundamental establecer un mecanismo de seguimiento y medición, lo cual requiere definir un conjunto de indicadores para los procesos.

Los indicadores son herramientas que recogen información relevante sobre la ejecución y resultados de los procesos, permitiendo evaluar su capacidad, eficacia y eficiencia. Generalmente, se expresan numéricamente y, a través de su análisis, facilitan la toma de decisiones sobre los parámetros de actuación asociados [19].

3.3.6. Diagramas de Flujo de Proceso

Un diagrama de flujo de proceso es una representación visual que muestra cómo se distribuye un proceso, indicando la ubicación de todas las actividades y las rutas que sigue el trabajo. Los diagramas de flujo son esenciales en cualquier organización o departamento, ya que permiten identificar actividades innecesarias y comprobar si el trabajo está equilibradamente distribuido entre el personal, evitando la sobrecarga de algunos y la ociosidad de otros.

Para los diseñadores, los diagramas de flujo son valiosos porque les ayudan a definir, formular, analizar y resolver problemas. Facilitan la comprensión del sistema de información en relación con las operaciones y procedimientos involucrados, permitiendo analizar y mejorar estas etapas, así como aumentar la eficacia de los sistemas de información para la gestión [16].

Estos pasos proporcionan una guía para la elaboración de un diagrama de flujo, desde la identificación de actividades hasta la determinación de agentes responsables y símbolos adecuados. El diseño y el perfeccionamiento del flujograma se abordan de forma sistemática, lo que garantiza una representación clara y efectiva del proceso. Este enfoque paso a paso permite comprender y comunicar visualmente los procedimientos organizativos.

Para la realización de diagramas de flujo de proceso afirma que se debe tener en cuenta los siguientes pasos para la representación gráfica como se muestra en la figura 3.5.

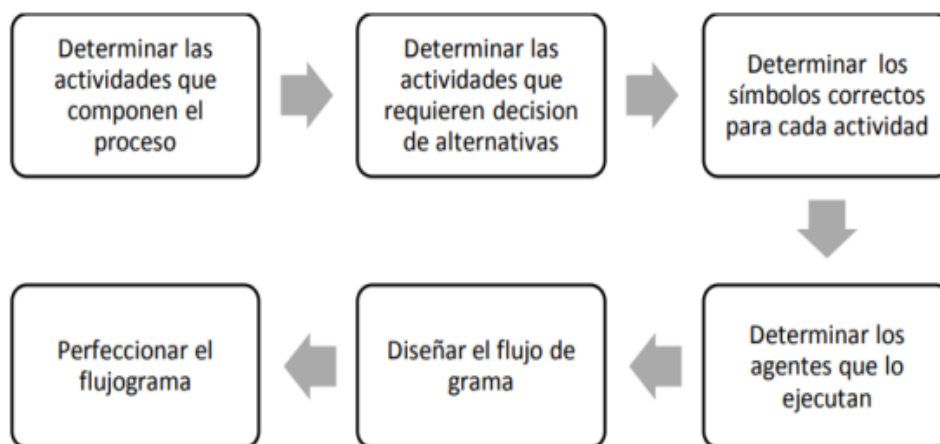


Figura 3. 5 Formas para la realización de diagramas de flujo [21]

El objetivo principal de un flujograma es representar un proceso de forma visual para facilitar su comprensión. Con un diagrama de flujo, se puede analizar y observar el proceso para identificar oportunidades de mejora, detectar ciclos repetitivos y eliminar ineficiencias que impactan los resultados deseados.

Una vez que el diagrama de flujo está terminado, asignar roles a los colaboradores en cada etapa del proceso se vuelve más sencillo. Además, sirve como una herramienta de capacitación para enseñar a los nuevos empleados cómo opera la empresa.

Así también tiene muchos beneficios como:

- Visualización clara del proceso
- Identificación de ineficiencias
- Comunicación y colaboración efectivas
- Documentación de procesos
- Toma de decisiones informadas
- Adaptabilidad y flexibilidad

3.3.7. Herramienta BIZAGI

La herramienta de modelación, simulación y documentación de Procesos productivos o de servicios de Bizagi ofrece múltiples posibilidades de modelar, documentar y simular procesos de negocio o productivos de acuerdo con el estándar de aceptación mundial conocido como Business Process Model and Notación (BPMN) Un diagrama de flujo tiene tres elementos


básicos, que son los objetos de flujo y se componen por: actividades, eventos, compuertas, datos, carriles, swinlanes y conectores[21] .

1. Actividades

Representa lo que se realiza dentro de los procesos las tareas, los pasos a seguir para la estructura del proceso mismo y estas mismas se pueden llevar a cabo de forma manual o automática, estas actividades o tareas pueden dividirse en dos grupos[22].

- **Tareas**


Tabla 3. 1 elemento de tareas

Elemento	Descripción	Notación
Tarea	Se trata de una actividad fundamental, orden o paso a seguir que se produce dentro de un flujo de proceso. Se emplea en el caso de que el trabajo en proceso no pueda ser detallado con mayor precisión[22].	

- **Subprocesos**

Un subproceso es una actividad compleja que forma parte de un proceso más amplio. Al ser compleja, puede desglosarse en niveles más detallados, e incluye varios componentes y elementos dentro de sí misma[21].

Tabla 3. 2 Elemento de subprocesos

Elemento	Descripción	Notación
Subproceso	Es una actividad que tiene como objetivo modelar los detalles internos de las actividades, utilizando e incorporando compuertas eventos y flujo de secuencia[21].	

2. Eventos




Un evento es algo que sucede durante el curso del proceso, afectando el flujo y generando un resultado. Para hacer que un evento sea receptor o el que lanza el mensaje se debe dar clic

derecho sobre la figura y seleccionar *Lanza el evento*. . La opción activa o desactiva el comportamiento (aplicable a ciertas figuras según se detalla a continuación)[22].

Estos eventos pueden tener un origen causal o causar un efecto. Se clasifican en tres categorías: inicio, intermedio y fin.

La clasificación de eventos se muestra en la Tabla 3.8.

Tabla 3. 3 elemento de eventos de un proceso


Elemento	Descripción	Notación
Evento de Inicio	Indica el inicio de un proceso. No tiene ningún tipo de conducta particular.	
Evento Intermedio	Indica que algo sucede en algún momento entre el inicio y el final de un proceso. Este tendrá un impacto en el ritmo del proceso, pero no iniciará o finalizará el mismo.	
Evento de Finalización Simple	Indica la finalización del flujo.	

3. Compuertas

Las compuertas se emplean para gestionar la divergencia y convergencia de flujos de secuencia. Controlan las ramificaciones, bifurcaciones, combinaciones y uniones dentro del proceso. El término “compuerta” sugiere que existe un mecanismo que permite o restringe el paso a través de ella[21].

Las compuertas, además, cumplen funciones fundamentales para asegurar el entendimiento y la eficiencia operativa, evitando problemas como cuellos de botella y asegurando que los recursos se utilicen de la mejor manera en todo momento. La se muestra en la Tabla 3.9.



Tabla 3. 4 elemento de compuerta exclusiva

Elemento	Descripción	Notación
Compuerta exclusiva	Se utilizan principalmente para que haya un control de la divergencia y convergencia de flujos de decisiones o de secuencia, también permitiendo o limitando el paso de la secuencia[21].	

4. Datos

La tabla 3.10. Proporcionar más detalles al proceso que se realice, sobre cómo los documentos, datos y otros objetos influyen y se utilizan durante el proceso permitiendo acceder y poder visualizar a diferentes fuentes de datos en los procesos de BizAgi.

Tabla 3. 5 Elementos de datos para un proceso [22].

Elemento	Descripción	Notación
Objeto de datos	Proporciona información acerca de la aplicación y actualización de los documentos, datos y otros objetos durante el proceso.	
Depósito de datos	Proporciona un mecanismo para que las actividades recuperen o actualicen la información almacenada que persistirá más allá del alcance del proceso.	

5. Conectores y Artefactos

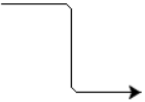



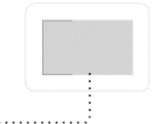
- **Conectores**

Los conectores proporcionan relacionar y unificar todos los componentes o elementos entre si siguiendo una secuencia de flujo lógica y entendible, permitiendo al cliente tener una visualización que sea más a gusto para el mismo, indicando como se desplazan los datos y las actividades.

- **Artefactos**

Estos elementos tienen la función de proporcionar información que no necesariamente está ligada a la secuencia y entendimiento del flujo.


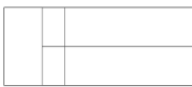
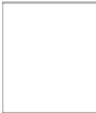
Tabla 3. 6 Elementos de artefactos[24]

Elemento	Descripción	Notación
Flujo de secuencia	Se utiliza para mostrar la estructura en la que las tareas se llevarán a cabo dentro del proceso.	
Asociación	Se emplea para asociar información y artefactos con objetos de flujo. Asimismo, se emplea para exponer las tareas que compensan una actividad.	
Flujo de mensaje	Muestra el flujo de mensajes entre dos actividades entre dos entidades diferentes y preparadas para el enviarlo y recibirlos.	
Grupo	Artefacto que provee de la opción de un mecanismo visual para agrupar elementos informalmente	
Anotación	Anotaciones de texto proporcionan información adicional al lector del flujo que se lleva a cabo.	

6. Swimlanes

En la tabla 3.12 Proporcionan una organización y categorización las tareas o actividades del proceso que se lleve a cabo, según roles o entidades que participen en el mismo, dando una visión clara de quienes influyen y son responsables de las actividades o tareas del proceso, todos ellos interactuando entre sí[21].

Tabla 3. 7 Elementos de swinlanes [22].

Elemento	Descripción	Notación
Pool	Representa un participante más en el proceso, siendo una entidad o un rol	
Lane	Es una sub – participación dentro de un pool	
Fase	Segmento de un proceso	

3.3.8. Diagramas de procesos

Existen diferentes tipos de diagramas de procesos según sus características específicas y el nivel de detalla de representación. La Figura 3.13 representa dicha clasificación.



Figura 3. 6 Tipos de diagramas de representación de procesos [25].

3.3.9. Curso grama Sinóptico

Un diagrama que muestra las principales operaciones e inspecciones de un proceso permite realizar una primera aproximación al método de trabajo. En otras palabras, permite registrar de manera rápida y general el proceso completo antes de un estudio detallado, mostrando la secuencia de las principales operaciones e inspecciones sin especificar quién las realiza ni dónde ocurren. La Figura 3.14 presenta un ejemplo de curso grama sinóptico que ilustra el proceso de costura del cabello en una muñeca [23].

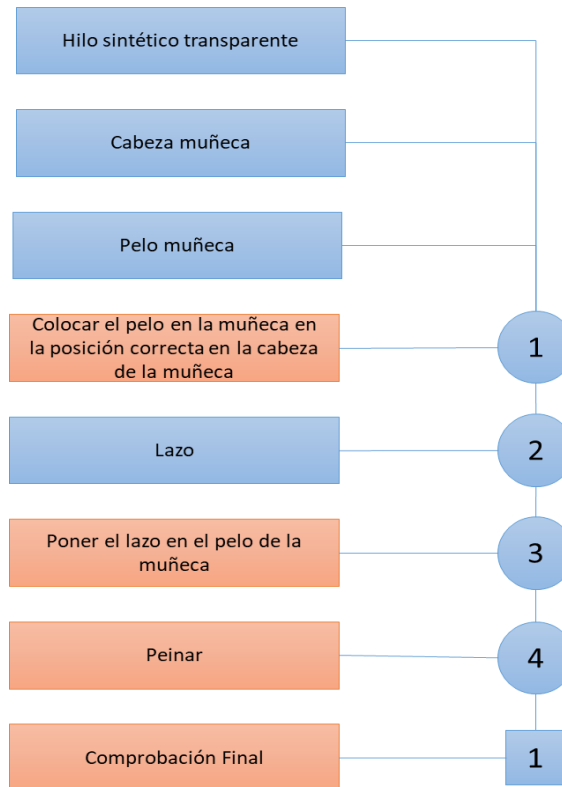


Figura 3. 7 diagrama Sinóptico

3.3.10. Curso grama Analítico

Un diagrama que representa todas las acciones (operación, transporte, inspección, espera y almacenamiento) involucradas en el desarrollo de un trabajo, mostrando así la trayectoria de un producto e incluyendo los tiempos y distancias asociadas a cada acción. Este tipo de diagrama ofrece un mayor nivel de detalle comparado con el sinóptico, ya que registra una mayor cantidad de información, la cual puede ser utilizada para mejorar el proceso. Existen diferentes tipos de curso gramas analíticas, que son:

1. Del operario, sigue la trayectoria de una persona, es decir registra todos los flujos de movimiento de una persona.
2. De material, movimiento y secuencia de la manipulación de los materiales.
3. De equipo, movimiento del uso del equipo mientras se está utilizando para desarrollar alguna actividad.

Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Símbolo					
				○	□	◐	⇨	▽	
Recepción de la materia prima	100 kg	10,5		●					
Inspección de documentación y de la materia prima		5				●			
Introducción de la información de recepción en el sistema informático		2		●					
Transporte al almacén de materia prima		12,2	10					●	
Almacenamiento de la materia prima		6							●
Preparación de la composición de materiales para la orden de fabricación	75 kg	25		●					
Transporte de los materiales para la orden de fabricación		5,3	4,5						●
Espera de la fabricación de la orden en la línea de producción		180							●
Montaje del producto final de la orden de fabricación		75		●					
Embalaje del producto final		64		●					
Transporte del producto final al muelle de carga para expedición		9,6	8						●

Figura 3. 8 Curso grama analítico [26].

La Figura 3.15 muestra un ejemplo de cursograma analítico que representa el proceso de recepción de materias primas, fabricación y expedición del producto final.

3.3.11. Diagrama Bimanual

Curso grama cuyo objetivo principal es registrar la actividad manual (actividad de las manos o extremidades del operario indicando la relación entre ellas). Este diagrama contiene información acerca del curso de los hechos mostrando las manos, y en ocasiones, los pies del trabajador cuando están en movimiento y cuando están quietos. La figura 3.16 muestra un diagrama bimanual del proceso de atornillado de un brazo a una muñeca.

Descripción Mano Izquierda	Símbolos								Descripción Mano Derecha
	○	◐	⇨	▽	○	◐	⇨	▽	
Coloca muñeca en soporte	●				●				Recoge tornillo
Recoge brazo muñeca hasta soporte			●					●	Sostiene tornillo
Coloca brazo sobre muñeca	●							●	Lleva tornillo hasta brazo muñeca
Sostiene brazo muñeca				●				●	Presiona el botón de atornillador automático
Retira muñeca del soporte	●							●	Espera

Figura 3. 9 Diagrama bimanual [26].

3.3.12. Diagrama de Actividades Múltiples

Gráfico que registra simultáneamente las actividades de trabajadores, máquinas o equipo de trabajo según una escala de tiempo común, para de esta forma poder representar la correlación entre ellos. Asimismo, es un diagrama en el que se pueden observar elementos del estudio que están inactivos. La figura 3.17 muestra un diagrama de actividades múltiples de un proceso de embalaje de muñecas que requiere alimentación manual por parte del operario y el embalaje automático en máquina.

Operario	Máquina
Coge muñeca y la pone en la cinta transportadora	En espera
Alimenta la máquina con las cajas	En espera
En espera	Máquina embalando la muñeca con la caja
Retirada de la muñeca dentro de la caja	En espera

Figura 3. 10 Diagrama de actividades múltiples [26]

Los tres diagramas principales relacionados con el aspecto de movimientos son los que se detallan a continuación:

3.3.13. Diagrama de Recorrido

Plano bidimensional o tridimensional de la planta industrial o del área de trabajo donde se representan los desplazamientos de los trabajadores, materias primas, productos terminados, productos semielaborados, de materiales, en general, o de máquinas y/o equipos a través de los símbolos ya estudiados, para mostrar las operaciones que se realizan en las diferentes áreas de trabajo. La Figura 3.18 muestra un ejemplo de diagrama de recorrido a través de una planta industrial

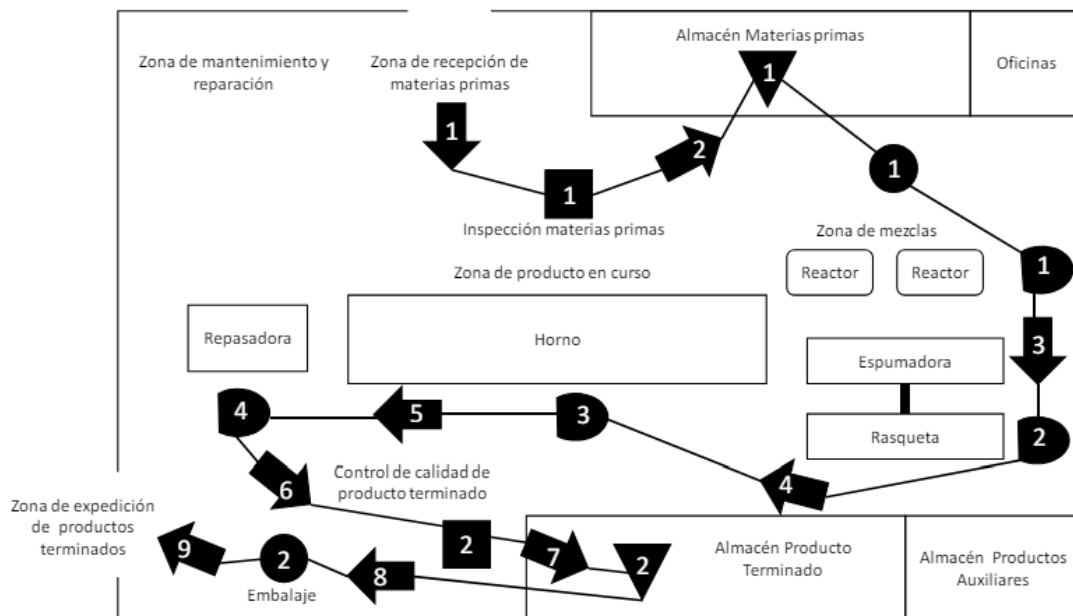


Figura 3. 11 Diagrama de recorrido [26]

3.3.14. Diagrama de Hilos

Plano o modelo a escala en el que se representa y se mide con un hilo el itinerario de trabajadores, materiales o equipos durante el desarrollo de la actividad. Normalmente, se suele utilizar de forma conjunta con los cursos gramas. La Figura 3.19 muestra un ejemplo de este tipo de diagramas.

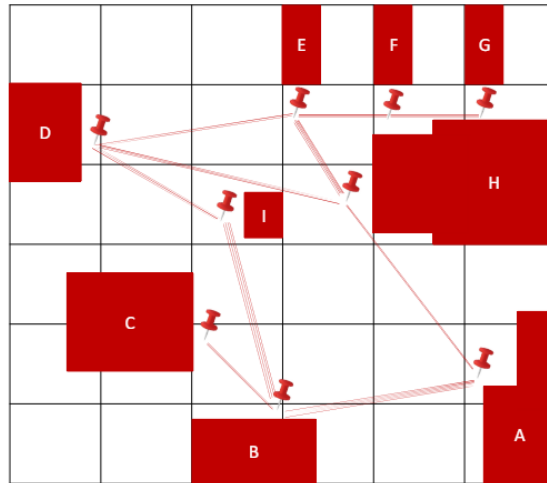


Figura 3. 12 Diagrama de hilos [26]

3.3.15. Gráfico de Trayectoria

Gráfico en el que se indican valores numéricos sobre los desplazamientos de los operarios, materias y/o equipos y máquinas de trabajo entre cualquier número de puntos o áreas de trabajo durante un período de tiempo específico. Suele ser la alternativa cuando los desplazamientos son muy numerosos o complejos. La Figura 3.20 muestra un ejemplo de gráfico de trayectoria.

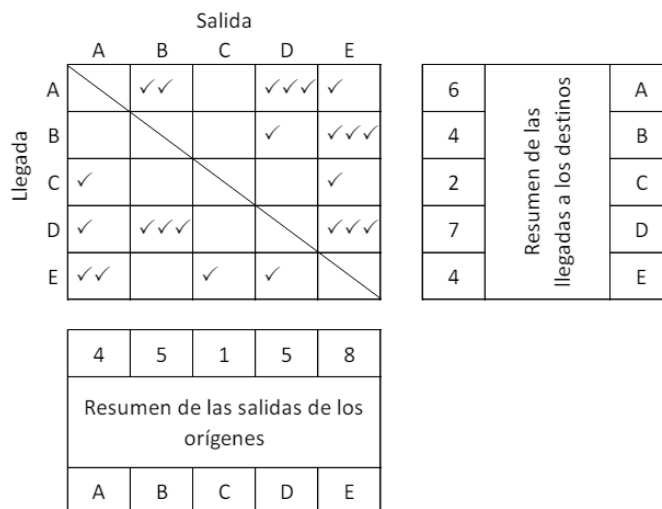


Figura 3. 13 Diagrama de trayectoria [26]

3.4. Para modelar

El primer paso para crear una solución en Bizagi es estructurar el flujo del procedimiento, que consiste en una cadena de actividades. La estructura principal de la empresa debe incluir los factores y componentes importantes para satisfacer las necesidades de la organización (Bizagi.org, s.f.).

Para automatizar los procesos con Bizagi, el primer paso es modelar el proceso. Esto implica definir las actividades involucradas y cómo se relacionan secuencialmente entre sí, siguiendo una estructura con un inicio, un conjunto de actividades y un fin. Es, esencialmente, un diagrama de flujo que muestra la secuencia de actividades que conforman un proceso, donde cada actividad tiene un responsable asignado. Bizagi utiliza una serie de elementos gráficos para representar los procesos, similar a un diagrama de flujo, donde cada elemento representa una actividad o tarea del mundo real [24].

Los diagramas de procesos son como mapas visuales que nos muestran cómo fluye el trabajo en una organización, desde las tareas más simples hasta las más complejas, como la revisión de productos o la espera de materiales. Son una guía que nos ayuda a identificar lo que funciona bien y lo que necesita mejorarse.

Son importantes porque nos ofrecen una forma clara de entender cómo funciona un proceso y quién realiza cada tarea. Esto nos permite identificar áreas donde se puede optimizar el trabajo y tomar decisiones informadas sobre posibles cambios.

Además, son útiles para entrenar a nuevos empleados, ya que les proporcionan una visión clara de lo que deben hacer y cómo encajan en el proceso.

En resumen, los diagramas de procesos son herramientas valiosas que nos ayudan a entender nuestro trabajo, identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas para optimizar nuestros procesos.

3.5. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, también conocido como espina de pescado, es una técnica utilizada para identificar las posibles causas de un problema central, y se emplea para mejorar procesos y recursos dentro de una organización. Este diagrama, conocido como “espina de pez”, muestra los resultados insatisfactorios, o “efectos” y señala los factores o “causas” que lo generan. Dado que se compone de variables, existen dos formas de elaborarlo: la primera consiste en trabajar con un grupo de personas que puedan realizar una lluvia de ideas sobre el posible problema, y

la segunda en identificar la idea principal para graficarla, reconociendo las causas secundarias a través de “huesos” del diagrama[25].

Esta herramienta ofrece las siguientes funcionalidades básicas:

- Proporciona una representación visual de todos los factores que pueden contribuir a un efecto o problemática de estudio.
- Específica de manera clara y precisa la interrelación entre los posibles factores causales, permitiendo que un mismo factor aparezca repetidamente en diferentes partes del esquema causa raíz.
- Las interrelaciones se establecen generalmente de manera cualitativa e hipotética. Un diagrama CE se prepara como un preludeo para desarrollar la información necesaria que permita establecer la causalidad empírica [26].



Figura 3. 14 Diagrama de Ishikawa [28]

3.5.1. Elementos del Diagrama de Ishikawa

El Diagrama de Ishikawa está conformado de cuatro elementos fundamentales: la cabeza del pez, la espina central, las espinas grandes y las espinas pequeñas. Cada uno cumple una función específica dentro del esquema o diagrama:

- Cabeza: En la cabeza del diagrama se ubica el problema principal, y está conectada a la espina central.
- Espina Central: La espina central conecta la cabeza con las espinas grandes, y su única función es unir los diferentes conceptos entre sí.

- Espinas Grandes: Estas emergen de la espina central, puede haber varias, dependiendo del número de posibles causas generales que se consideren como origen de la problemática principal.
- Espinas Pequeñas: Las espinas pequeñas salen de las espinas grandes. Una vez identificadas las causas generales de la problemática general, se dividen en causas más específicas que podrían haber provocado o ayudado a la aparición de la causa más general.[26]

3.6. Análisis Modal de Fallo y Efectos (AMFE)

La presente NTP (guías de buenas prácticas) tiene como objetivo exponer el método de análisis modal de fallos y efectos en elementos clave de procesos o productos. Esta herramienta es una de las tradicionales utilizadas en el ámbito de la Calidad para identificar y analizar posibles desviaciones en el funcionamiento o fallos, especialmente en la fase de diseño. Es un método cualitativo que, debido a sus características, resulta útil para la prevención integral de riesgos, incluyendo los laborales [27].

El AMFE fue implementado por primera vez por la industria aeroespacial en la década de 1960 y recibió una especificación en la norma militar estadounidense MIL-STD-1629, titulada "Procedimientos para la realización de análisis de modo de fallo, efectos y criticidad". En la década de los 70, Industrias Ford comenzó a utilizarlo, y posteriormente se extendió a otros fabricantes de automóviles. En la actualidad AMFE es un método básico de análisis en el sector automotriz que se ha aplicado con éxito a otros sectores. Este método también se conoce como AMFEC (Análisis Modal de Fallos, Efectos y su Criticidad), al destacar de manera notable y precisa la gravedad particular de las consecuencias de los fallos[27].

3.6.1. Definiciones de términos fundamentales del (AMFE)

- **Cliente o usuario**

La palabra "cliente" con el usuario final del producto fabricado o con el destinatario-usuario del resultado del proceso o de una parte de este que ha sido analizado. Por lo tanto, en el AMFE, el cliente varía según la fase del proceso o el ciclo de vida del producto en el que se aplique el método. La situación más crítica ocurre cuando un fallo generado en un proceso productivo, que afecta decisivamente la calidad de un producto, no se controla a tiempo y llega en esas condiciones al cliente final [27].

- **Detectabilidad**

Este concepto es esencial en el AMFE, aunque como se ha dicho es novedoso en los sistemas simplificados de evaluación de riesgos de accidente. Si durante el proceso se produce un fallo o cualquier “output” defectuoso, se trata de averiguar cuan probable es que no lo “detectemos”, pasando a etapas posteriores, generando los consiguientes problemas y llegando en último término a afectar al cliente usuario final. Cuanto más difícil sea detectar el fallo existente y más se tarde en detectar lo más importantes pueden ser las consecuencias de este [27].

Tabla 3. 8 Detectabilidad[27]

DETECTABILIDAD	CRITERIO	VALOR
Muy Alta	El defecto es obvio. Resulta muy improbable que no sea detectado por los controles existentes	1
Alta	El defecto, aunque es obvio y fácilmente detectable, podría en alguna ocasión escapar a un primer control, aunque sería detectado con toda seguridad a posteriori.	2-3
Mediana	El defecto es detectable y posiblemente no llegue al cliente . Posiblemente se detecte en los últimos estadios de producción	4-6
Pequeña	El defecto es de tal naturaleza que resulta difícil detectarlo con los procedimientos establecidos hasta el momento.	7-8
Improbable	El defecto no puede detectarse. Casi seguro que lo percibirá el cliente final	9-10

- **Frecuencia**

Mide la repetitividad potencial u ocurrencia de un determinado fallo, es lo que en términos de fiabilidad o de prevención llamamos la probabilidad de aparición del fallo. Gravedad Mide el daño normalmente esperado que provoca el fallo en cuestión, según la percepción del cliente usuario. También cabe considerar el daño máximo esperado, el cual iría asociado también a su probabilidad de generación[27].

Tabla 3. 9 Frecuencia[27]

FRECUENCIA	CRITERIO	VALOR
Muy Baja Improbable	Ningún fallo se asocia a procesos casi idénticos , ni se ha dado nunca en el pasado, pero es concebible.	1
Baja	Fallos aislados en procesos similares o casi idénticos . Es razonablemente esperable en la vida del sistema, aunque es poco probable que suceda.	2-3
Moderada	Defecto aparecido ocasionalmente en procesos similares o pre vios al actual. Probablemente aparecerá algunas veces en la vida del componente/sistema.	4-5
Alta	El fallo se ha presentado con cierta frecuencia en el pasado en procesos similares o previos procesos que han fallado.	6-8
Muy Alta	Fallo casi inevitable. Es seguro que el fallo se producirá frecuentemente.	9-10

- **Gravedad**

Mide el daño normalmente esperado que provoca el fallo en cuestión, según la percepción del cliente usuario. También cabe considerar el daño máximo esperado, el cual iría asociado también a su probabilidad de generación[27].

Tabla 3. 10 Gravedad[27]

GRAVEDAD	CRITERIO	VALOR
Muy Baja Repercusiones imperceptibles	No es razonable esperar que este fallo de pequeña importancia origine efecto real alguno sobre el rendimiento del sistema. Probablemente, el cliente ni se daría cuenta del fallo.	1
Baja Repercusiones irrelevantes apenas perceptibles	El tipo de fallo originaría un ligero inconveniente al cliente. Probablemente, éste observara un pequeño deterioro del rendimiento del sistema sin importancia. Es fácilmente subsanable	2-3
Moderada Defectos de relativa importancia	El fallo produce cierto disgusto e insatisfacción en el cliente . El cliente observará deterioro en el rendimiento del sistema	4-6
Alta	El fallo puede ser crítico y verse inutilizado el sistema. Produce un grado de insatisfacción elevado.	7-8
Muy Alta	Modalidad de fallo potencial muy crítico que afecta el funcionamiento de seguridad del producto o proceso y/o involucra seriamente el incumplimiento de normas reglamentarias. Si tales incumplimientos son graves corresponde un 10	9-10

- **Índice de Prioridad de Riesgo (IPR)**

Tal índice está basado en los mismos fundamentos que el método histórico de evaluación matemática de riesgos de FINE, William T., si bien el índice de prioridad del AMFE incorpora el factor detectabilidad. Por tanto, tal índice es el producto de la frecuencia por la gravedad y por la detectabilidad, siendo tales factores traducibles a un código numérico adimensional que

permite priorizar la urgencia de la intervención, así como el orden de las acciones correctoras. Por tanto, debe ser calculado para todas las causas de fallo[28].

Es el producto de los tres factores que lo determinan. Dado que tal índice va asociado a la prioridad de intervención, suele llamarse Índice de Prioridad del Riesgo. Debe ser calculado para todas las causas de fallo. No se establece un criterio de clasificación de tal índice. No obstante, un IPR inferior a 100 no requeriría intervención salvo que la mejora fuera fácil de introducir y contribuyera a mejorar aspectos de calidad del producto, proceso o trabajo [28].

Ecuación 3.1.

$$IPR = D * G * F$$

- **Fallo o Modo de fallo**

El “Modo de Fallo Potencial” se define como la forma en la que una pieza o conjunto pudiera fallar potencialmente a la hora de satisfacer el propósito de diseño/proceso, los requisitos de rendimiento y/o las expectativas del cliente. Los modos de fallo potencial se deben describir en términos “físicos” o técnicos, no como síntoma detectable por el cliente. El error humano de acción u omisión en principio no es un modo de fallo del componente analizado. Es recomendable numerarlos correlativamente. Un fallo puede no ser detectable inmediatamente, ello como se ha dicho es un aspecto importante para considerar y por tanto no debería nunca pasarse por alto[28].

- **Efecto/s del fallo**

Normalmente es el síntoma detectado por el cliente/ usuario del modo de fallo, es decir si ocurre el fallo potencial como lo percibe el cliente, pero también como repercute en el sistema. Se trata de describir las consecuencias no deseadas del fallo que se puede observar o detectar, y siempre deberían indicarse en términos de rendimiento o eficacia del producto/proceso. Es decir, hay que describir los síntomas tal como lo haría el propio usuario. Cuando se analiza solo una parte se tendrá en cuenta la repercusión negativa en el conjunto del sistema, para así poder ofrecer una descripción más clara del efecto. Si un modo de fallo potencial tiene muchos efectos, a la hora de evaluar, se elegirán los más graves[28].

- **Causas del modo de fallo**

La causa o causas potenciales del modo de fallo están en el origen de este y constituyen el indicio de una debilidad del diseño cuya consecuencia es el propio modo de fallo. Es necesario relacionar con la mayor amplitud posible todas las causas de fallo concebibles que pueda asignarse a cada modo de fallo. Las causas deberán relacionarse de la forma más concisa y completa posible para que los esfuerzos de corrección puedan dirigirse adecuadamente. Normalmente un modo de fallo puede ser provocado por dos o más causas encadenadas[28].

- **Acción correctora**

Se describirá en este apartado la acción correctora propuesta. Generalmente el tipo de acción correctora que elegiremos seguirá los siguientes criterios, de ser posible:

- Cambio en el diseño del producto, servicio o proceso general.
- Cambio en el proceso de fabricación.
- Incremento del control o la inspección.

- **Acciones implantadas**

Este apartado es opcional, no siempre lo contienen los métodos AMFE, pero puede ser de gran utilidad recogerlo para facilitar el seguimiento y control de las soluciones adoptadas.

3.6.2. Matriz general Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

Esta matriz que proporciona la normativa es de gran ayuda para poder modificar y analizar de acuerdo con las necesidades de la investigación.

Tabla 3. 11 Matriz general AMFE[28]

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)																
AMFE DE PROYECTO <input type="checkbox"/>		AMFE DE PROCESO <input type="checkbox"/>			DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE / PARTE DEL PROCESO				CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL COMPONENTE		Hoja:					
NOMBRE Y DPTO. DE LOS PARTICIPANTES Y/O PROVEEDOR:					COORDINADOR: (Nombre / Dpto.)				MODELO/SISTEMA/FABRICACIÓN		FECHA INICIO: FECHA REVISIÓN:					
OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO N°	FALLOS POTENCIALES			ESTADO ACTUAL					ACCIÓN CORRECTORA	RESPONSABLE / PLAZO	SITUACIÓN DE MEJORA				
		MODOS DE FALLO	EFECTOS	CAUSAS DEL MODO DE FALLO	MEDIDAS DE ENSAYO Y CONTROL PREVISTAS	F	G	D	IPR			ACCIONES IMPLANTADAS	F	G	D	IPR
Soldadura MIG	1.1	Falta soldadura	Retrabajos, ruidos, falta de rigidez	Defectos de acoplamiento	Ninguna	8	8	2	128	Previstos grupos y aprietes en zona MIG	Proceso Chapa / Anteproyecto					
	1.2			Pestañas fuera de geometría	Ninguna	8	8	2	128	Pestañas bien diseñadas para gar antizar geometría	Proyectos / Anteproyecto					
	1.3	Soldadura defectuosa	Agujeros en chapa	Desacoplamiento chapas	Ninguna	8	8	2	128	Garantizar geometrías y acoplamientos	Proceso Chapa / Anteproyecto					
	1.4	Mala calidad de soldadura	Retrabajos, ruidos, grietas	Parámetros de soldadura incorrectos	Ninguna	2	9	8	144	Acceso restringido a los parámetros de máquina. Control periódico de los mismos.	Proceso Chapa / Anteproyecto					
	1.5	Proyecciones suciedad poros	Óxido, suciedad en bajos en pinturas	Falta de gas. Malos parámetros	Ninguna	6	8	7	336	Incorporar medios en la estación para eliminar suciedad.	Proceso Chapa / Anteproyecto					
	1.6	Deslumbramiento	Problemas de visión de los operarios	Ausencia de vallas oscuras	Ninguna	10	8	2	160	Colocar pantallas de protección en zonas de soldadura MIG	Proceso Chapa / Anteproyecto					
	1.7			Ausencia de puertas oscuras	Ninguna	10	8	2	160	Colocar puertas de protección para no deslumbrar	Proceso Chapa / Anteproyecto					
	1.8	Exceso de humos	Exposición a agentes químicos	Campanas de humos ubicadas muy alejadas de la zona de emanación del humo.	Ninguna	6	8	4	192	Colocar campanas de aspiración justo al lado de la fuente del humo.	Proceso Chapa / Anteproyecto					
	1.9	Exceso de fuego	Proyecciones	No hay protección	Ninguna	6	5	6	180	Caja de latón que protege chapa y la máquina, todo ello en sus partes vistas.	Proceso Chapa / Anteproyecto					

Tabla 3. 12 Matriz general AMFE[28]

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)																
AMFE DE PROYECTO <input type="checkbox"/>		AMFE DE PROCESO <input type="checkbox"/>			DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE / PARTE DEL PROCESO		CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL COMPONENTE			Hoja:						
NOMBRE Y DPTO. DE LOS PARTICIPANTES Y/O PROVEEDOR:					COORDINADOR: (Nombre / Dpto.)			MODELO/SISTEMA/FABRICACIÓN			FECHA INICIO: FECHA REVISIÓN:					
OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO N°	FALLOS POTENCIALES			ESTADO ACTUAL					ACCIÓN CORRECTORA	RESPONSABLE / PLAZO	SITUACIÓN DE MEJORA				
		MODOS DE FALLO	EFECTOS	CAUSAS DEL MODO DE FALLO	MEDIDAS DE ENSAYO Y CONTROL PREVISTAS	F	G	D	IPR			ACCIONES IMPLANTADAS	F	G	D	IPR
Estaciones de geometría y soldadura en general	2.1	Dificultad de controlar puntos de soldadura ocultos	Rechazo, reparaciones, retrabajos	Imposibilidad de control al no poder sacar de la línea piezas que incluyen otras que después quedan tapadas	Ninguna	10	7	8	560	Modificar programas para sacar muestreo sin perder producción	Proceso Chapa / Anteproyecto					
	2.2	Piezas mal posicionadas o invertidas	Rechazos, retrabajos	Útil permite varias posiciones	Ninguna	10	10	5	500	Pokayoke utillaje para encontrar solución	Proceso Chapa / Anteproyecto					
Fechado y marcado de conjuntos	3.1	El marcador no marca	Identificación y reclamación dificultosa, rechazos	Mal funcionamiento del marcador, rotura, falta de energía	Control visual y penalización en auditoría intermedia	10	6	1	60	Debe integrarse el marcador como un elemento automático más de la instalación	Proceso Chapa / Anteproyecto					
	3.2	Marcaje deficiente	Identificación y reclamación dificultosa, rechazos	Incorrecta orientación respecto a la pieza	Control visual y penalización en auditoría intermedia	6	6	1	36	Debe integrarse el marcador como un elemento automático más de la instalación	Proceso Chapa / Anteproyecto					

3.7. Manual de procesos y procedimientos

Este es un documento técnico que muestra cómo se hacen las operaciones y cómo se realizan tareas específicas en una organización. Todo procedimiento comprende la determinación de plazos de ejecución, el uso de recursos materiales y tecnológicos, así como la implementación de técnicas de trabajo y control para llevar a cabo las operaciones de manera oportuna y eficaz. La descripción de los procedimientos ayuda a entender mejor cómo se hacen las actividades de rutina en todos los niveles jerárquicos [2].

Un manual de procedimientos explica cómo se deben hacer las tareas para cumplir con los objetivos de la empresa. En su descripción, se explica quién, dónde, cuándo y para qué se deben hacer las actividades [2].

3.7.1. Ventajas de Elaborar un Manual de Procedimientos

Es una forma sencilla y objetiva de explicar cómo debe hacerse un procedimiento.

- La eliminación de complejidad, incertidumbre y duplicación en el desarrollo de las actividades.
- La formación y el control de las operaciones ayudan a que sea más uniforme y eficiente.
- Simplifican los procesos de trabajo.
- Estas herramientas ayudan a entrenar y capacitar al personal.
- Se lleva a cabo la implementación o mejora del sistema de información.

Estas ventajas abarcan desde la capacidad de ofrecer explicaciones claras y objetivas de los procedimientos hasta la eliminación de la complejidad de las actividades. Además, se destaca su papel en ayudar al personal a tener uniformidad, controlar el trabajo y ayudar a mejorar constantemente. La simplificación de procedimientos, su utilidad en la formación del personal y su contribución al sistema de información, evidencian la relevancia global de un manual de procedimientos para optimizar la funcionalidad de la organización [2].

4. METODOLOGIA

El desarrollo de la presente investigación se aplicará en la Universidad Técnica de Cotopaxi en principal participación en la facultad de CIYA, con la presencia de la dirección de gestión académica y todas las personas involucradas en los procesos que se llevan a cabo en la facultad de CIYA.

4.1. Modalidad o enfoque de la investigación

Para la investigación se ha adoptado por usar un enfoque mixto inductivo, y cuantitativo en el cual se detallaron aspectos de observación y análisis del entorno de la facultad de CIYA, principalmente en el área de Gestión Académica. Recopilando información clara y específica de los procesos vigentes que se llevan a cabo en el área académica

Y con ayuda del software Bizagi hacer el respectivo mapeo de los flujogramas para obtener el estado vigente de los procesos de gestión dentro de la facultad de CIYA y así poder encontrar puntos de mejora que puedan ayudar directamente a la eficiencia y optimización de estos. Y por el lado de la investigación cuantitativa se utilizaron hojas de cálculo para determinar la mejora luego de haber encontrado puntos de mejora y reducido actividades que no aportan valor al proceso de gestión académica en la facultad de CIYA.

4.2. Tipo de investigación

Esta investigación descriptiva tiene como propósito analizar detalladamente los procesos académicos de la facultad de CIYA en la Universidad Técnica de Cotopaxi. A través de métodos como la observación directa, se busca proporcionar una representación precisa de los procedimientos existentes sin modificar variables. Este enfoque permitirá identificar patrones, características clave y áreas de mejora. La investigación descriptiva sienta las bases para la optimización de los procesos académicos.

4.3. Técnicas e instrumentos

En la tabla 4.1 se detalla las técnicas e instrumentos utilizados durante la investigación proporcionando la información necesaria.

Tabla 4. 1 Técnicas e instrumentos

Nº	TÉCNICA	INSTRUMENTO
1	Investigación Bibliográfica	Libros, revistas, artículos científicos, tesis, blogs.
2	Investigación de campo	Visita a las instalaciones de la facultad, y entrevista al personal encargado de la gestión académica en la Universidad Técnica de Cotopaxi en la facultad de CIYA.
3	Observaciones	Registro de datos
4	Registros de datos	Hoja de apuntes, Word, Excel, hoja de registros, software Bizagi modeler.
5	Encuestas al personal	Google forms, hoja de registros

- **Investigación bibliográfica**

Para llevar a cabo el proyecto de una manera correcta, clara y efectiva, se utilizó una técnica integral de recolección de información. Esta técnica no solo se basó en fuentes conocidas, sino que también se utilizó diferentes recursos tanto académicos como digitales. Se realizó una búsqueda de información en fuentes o libros especializados que proporcionaron una base teórica real que permiten comprender los conceptos principales. También se realizó una investigación con, artículos científicos recientes para acceder a las investigaciones más actuales e importante en el campo. Las revistas académicas también jugaron un papel crucial, ofreciendo estudios de caso y análisis detallados que enriquecieron la perspectiva del proyecto. Esta combinación de múltiples factores y recurso permitió obtener información de varias fuentes permitidas y confiables llegando a una mejor comprensión.

- **Investigación de campo**

Obtener datos reales y analizarlos en su estado vigente mediante visitas a las instalaciones de la universidad, precisamente en la facultad de CIYA, área de gestión académica con un enfoque. Durante estas visitas, se recopila información de primera mano sobre los procesos vigentes, observando en cada uno de los procesos de gestión académica. Esta metodología proporciona una visión detallada y actualizada de la operatividad interna, mostrándonos de manera precisa los procesos y actividades que funcionan correctamente y aquellos que no y que requieren mejoras. Al interactuar directamente con el personal encargado, se garantiza que la información recopilada sea precisa, relevante y refleje fielmente la realidad de la gestión académica en la facultad de CIYA.

- **Encuestas de validación**

La implementación de esta encuesta proporcionará una visión clara de los puntos débiles y las oportunidades de mejora dentro de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA). Con un análisis detallado y la adopción de un plan de acción basado en los resultados, la facultad podrá mejorar el ambiente laboral, optimizar recursos, apoyar el desarrollo profesional y fortalecer la gestión, lo que conducirá a un entorno de trabajo más satisfactorio y productivo para todos los empleados. Los involucrados en la debida encuesta son el personal de la facultad de (CIYA) es decir 75 personas, estas son las personas involucradas tanto docentes como autoridades. Calcularemos la muestra con la siguiente formula.

Ecuación 4.1

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N-1)+Z^2pq} \quad (4.1)$$

Donde:

p= proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia.

q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p).

La suma de la p y la q siempre debe dar 1.

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza

e= error de medición proporción muestra.

Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio

A continuación, se muestran las preguntas a realizar al personal involucrado directamente en el macroproceso de gestión académica de la facultad de CIYA:

Pregunta N°1:

¿Cómo calificaría usted la efectividad del proceso de diseño de nuevas carreras?

- Muy malo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

Pregunta N°2:

¿Cómo calificaría usted el proceso de rediseño de carreras?

- Muy malo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

Pregunta N°3:

¿Cómo calificaría usted la organización de las tutorías académicas?

- Muy malo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

Pregunta N°4:

¿Cómo calificaría usted la efectividad de las tutorías científicas en la preparación de los estudiantes para sus trabajos de titulación?

- Muy malo

- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

Pregunta N°5:

¿Cree usted que el plan de perfeccionamiento docente es efectivo para mejorar la calidad educativa en la facultad?

- SI
- NO

Pregunta N°6:

¿Cree usted que, de los informes consolidados de la facultad en relación con la admisión, nivelación, permanencia, titulación y empleabilidad puede proporcionar una visión integral para mejorar la toma de decisiones académicas y administrativas?

- SI
- NO

Pregunta N°7:

¿Cómo calificaría usted la equidad y eficiencia en la consolidación de los distributivos de trabajo del personal académico de la facultad?

- Muy malo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

Pregunta N°8:

¿Cómo calificaría usted la transparencia y efectividad en la rendición de cuentas, retroalimentación y difusión de las gestiones realizadas por las autoridades de la facultad?

- Muy malo

- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

Pregunta N°9:

¿Cree usted que los informes de necesidades de acervo bibliográfico, tanto físico como digital, es fundamental para mejorar los recursos disponibles para los estudiantes y profesores?

- SI
- NO

Pregunta N°10:

¿Cree usted que, el proceso que se lleva a cabo en la Gestión Académica en la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas es eficiente y contribuye adecuadamente al desarrollo académico?

- SI
- NO

4.4. Métodos específicos de la especialidad a emplear en toda la investigación

El método para la optimización de los procesos de gestión académica de facultad de Ciencias de la ingeniería y Aplicada (CIYA), inicialmente se basa en la recopilación de información detallada sobre la ejecución actual de los procesos en la facultad. Con el apoyo del software Bizagi, se elaboraron diagramas de procesos que después con la ayuda de una matriz (AMFE) permitieran identificar áreas de mejora y actividades que podrían ser optimizadas o eliminadas. Proponiendo acciones correctivas que se podrán ejecutar posteriormente, se desarrollara una propuesta de mejora o corrección de los procesos vigentes, basada en el análisis realizado. y con todo lo mencionado poder culminar con un manual de procesos y procedimientos para que sean ejecutar de mejor manera los procesos que se llevan a cabo en la facultad de CIYA área de gestión académica. Esta propuesta tiene como propósito cumplir con los objetivos propuesto en la presente investigación.

4.5. Actividades del objetivo 1

Identificar los procesos de gestión académica por medio del estatuto para realización de los mapas de procesos vigentes.

- **Actividad 1:** Revisión del estatuto de gestión académico vigente de la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

Para poder identificar el actual estado del manejo de los procesos vigentes en la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada (CIYA), se realizaron varias visitas a sus instalaciones y poder tener claro los procesos que se presentan en el estatuto orgánico de la universidad. Durante estas visitas, se recopiló información exhaustiva mediante un análisis global de los procesos que se ejecutan dentro de la facultad. Se registraron detalladamente cada una de las actividades desarrolladas, las autoridades involucradas en cada etapa, así como las entradas y salidas de información de cada proceso de gestión académica. Este enfoque integral permitió obtener una comprensión completa y precisa del funcionamiento actual de los procesos de gestión académica en la facultad.

La revisión del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en sus pág. 61 y 62, lo cual se puede observar en las figuras 4.1 y 4.2; el departamento de gestión académica de la facultad de CIYA, donde se presentan los procesos que se llevan a cabo en la facultad.

Dirección Académica de Facultad

Artículo 95.- Es la unidad académica encargada de coordinar la ejecución del proceso de formación profesional de las carreras que se oferten en las facultades

Artículo 96.- La Dirección Académica de facultad, tiene las siguientes funciones:

- Coordinar la ejecución de las políticas académicas en la facultad
- Proponer al Consejo Directivo los proyectos de diseño, rediseño de carreras para fortalecer la oferta académica de grado.
- Coordinar la ejecución de políticas de acompañamiento estudiantil a través de tutorías académicas y científicas como apoyo a la permanencia y titulación
- Impulsar nuevos enfoques y metodológicos relacionados con la Gestión Académica de la formación profesional.
- Elaborar el plan de perfeccionamiento docente de la facultad y poner en conocimiento de las instancias correspondientes

- Ejecutar las actividades institucionales de seguimiento a graduados en coordinación con la Dirección General Académica.
 - Elaborar informes consolidados de la facultad de: admisión, nivelación, permanencia, titulación, y empleabilidad y ponerlos en conocimiento de la Dirección General Académica.
 - Validar los distributivos de trabajo del personal académico de la facultad para presentar al decano de la facultad
 - Rendir cuentas retroalimentar y difundir la gestión realizada.
 - Elaborar los informes de necesidades de acervo bibliográfico físico y digital de la facultad,
 - Las demás contempladas en las leyes, estatuto universitario, reglamento y demás normativa legal vigente.
- **Actividad 2:** Mapeo de procesos de gestión vigentes de la facultad de CIYA.

Para llevar a cabo esta actividad de manera efectiva, es esencial ya tener una comprensión y conocimiento detallado de todos los procesos vigentes en la universidad. A partir de esta recopilación de información, se puede empezar con la diagramación de todos los procesos con todas las especificaciones tareas, personal involucrado y entradas y salidas de la información en la secuencia de flujo, con la ayuda del software Bizagi Modeler, se realizará todos los diagramas de flujo de cada proceso.

Proceso 1.

Proponer al Consejo Directivo los proyectos de diseño, rediseño de carreras para fortalecer la oferta académica de grado.

Como parte de su proyecto de mejora se implica la propuesta de diseño y rediseño de carreras ante el consejo directivo, Todo esto se realiza con la finalidad de diversificar y fortalecer la oferta académica de grado, en conjunto con las necesidades nuevas de los nuevos estudiantes a ingresar, mejorando así de manera constante la calidad educativa y aumentar las posibilidades y opciones para los estudiantes.

- **Personal encargado (Diseño)**

- Los directores de Carrera
- Comisión de Docentes
- Dirección General Académica
- Vicerrectorado
- Consejo Directivo
- CES

- **Actividades del proceso**

- Los directores de Carrera revisan los perfiles docentes.
- Los directores de carrera crean una comisión docente.
- La comisión de docentes realiza el estudio de pertinencias
- Los directores de carrera revisan si está bien realizado el estudio de pertinencias, caso de que no esté bien realizado se envían correcciones y se corrige.
- Los directores de carrera llenan el formato de creación de carrera, envían el formato a dirección de gestión curricular
- Dirección de gestión curricular revisa, en caso de que este bien se envía a vicerrectorado, en caso que no esté bien realizado se envían hacer correcciones a la comisión docente.
- Dirección de gestión curricular envía a vicerrectorado
- Vicerrectorado aprueba
- Vicerrectorado envía a consejo directivo
- Consejo directivo envía al CES
- El CES revisa en caso de que este bien se aprueba, en caso de que no esté bien realizado se envía hacer correcciones a Dirección de gestión curricular.

- **Flujograma del proceso**

El flujograma de procesos se lo puede apreciar en el ANEXO 1

- **Actividades del proceso**

- Los directores de Carrera revisan los perfiles docentes.
- Los directores de carrera crean una comisión docente.
- La comisión de docentes realiza el estudio de pertinencias.
- Los directores de carrera revisan si está bien realizado el estudio de pertinencias, caso de que no esté bien realizado se envían correcciones y se corrige.
- Los directores de carrera llenan el formato de reestructuración curricular, envían el formato a dirección de gestión curricular.
- Dirección de gestión curricular revisa, en caso de que este bien se envía a vicerrectorado, en caso de que no esté bien realizado se envían hacer correcciones a la comisión docente.
- Dirección de gestión curricular envía a vicerrectorado.
- Vicerrectorado aprueba.
- Vicerrectorado envía a consejo directivo.
- Consejo directivo envía al CES.
- El CES revisa en caso de que este bien se aprueba, en caso de que no esté bien realizado se envía hacer correcciones a Dirección de gestión curricular.

- **Flujograma del proceso**

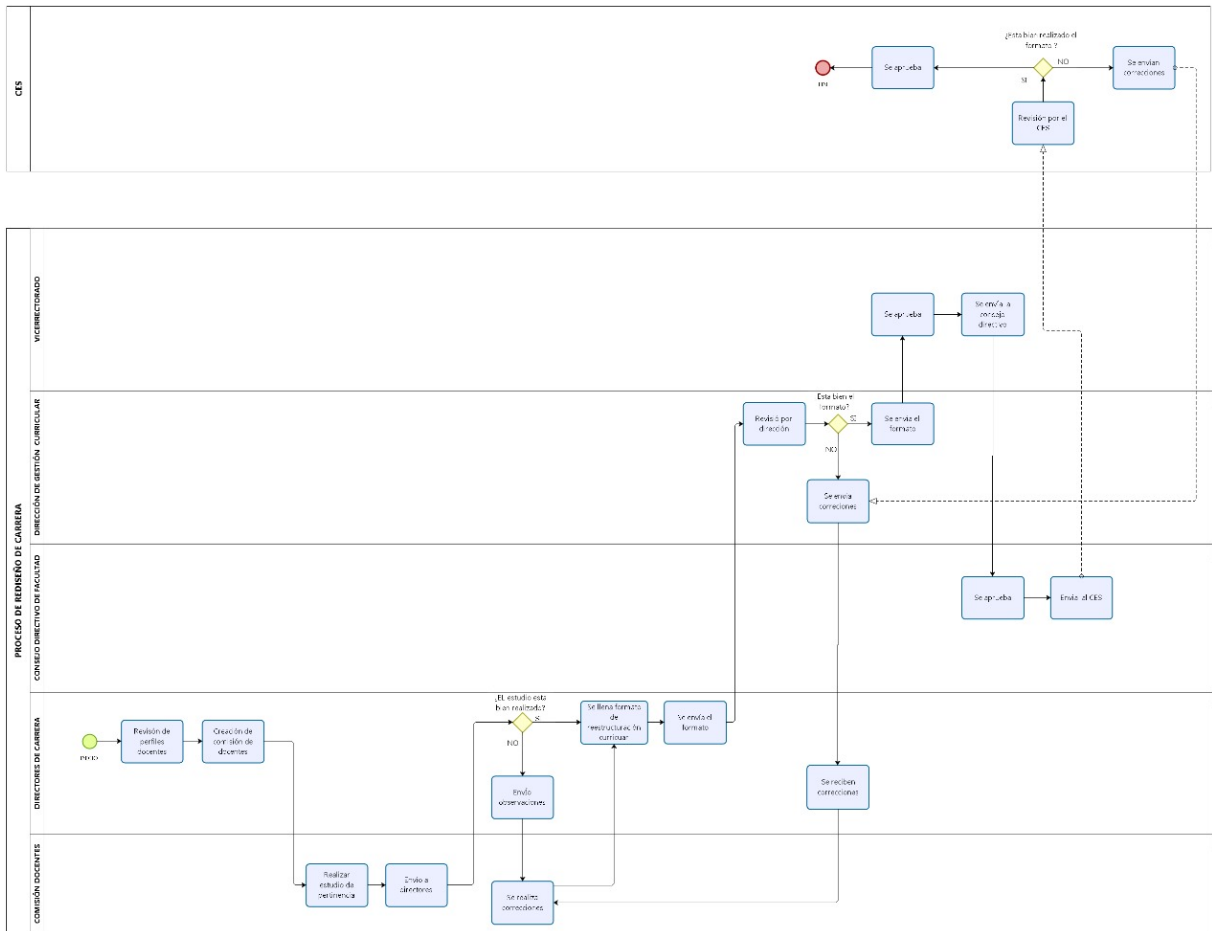


Figura 4. 2 Diagrama de procesos de Rediseño de carrera

Proceso 3

Proceso de tutorías académicas

Mediante tutorías académicas o científicas, lo que busca este proceso es apoyar la permanencia y titulación de los estudiantes, dándoles apoyo y necesario para su éxito académico, con ambas tutorías se fomenta un entorno de aprendizaje sostenido continuo e integral.

- **Personal encargado**
 - Director académico
 - Directores de carrera
 - Docentes
 - Estudiantes
- **Actividades del proceso**
 - Los directores de carrera realizan un horario académico.
 - El director académico recibe y aprueba.

- El director académico envía todas las correcciones y observaciones, nuevamente a los directores de carrera
- Dirección de carrera recibe el horario aprobado y envía a los docentes
- Los estudiantes reciben y llenan el formato de tutorías

• **Flujograma del proceso**

Se puede apreciar el diagrama de procesos en el ANEXO 3

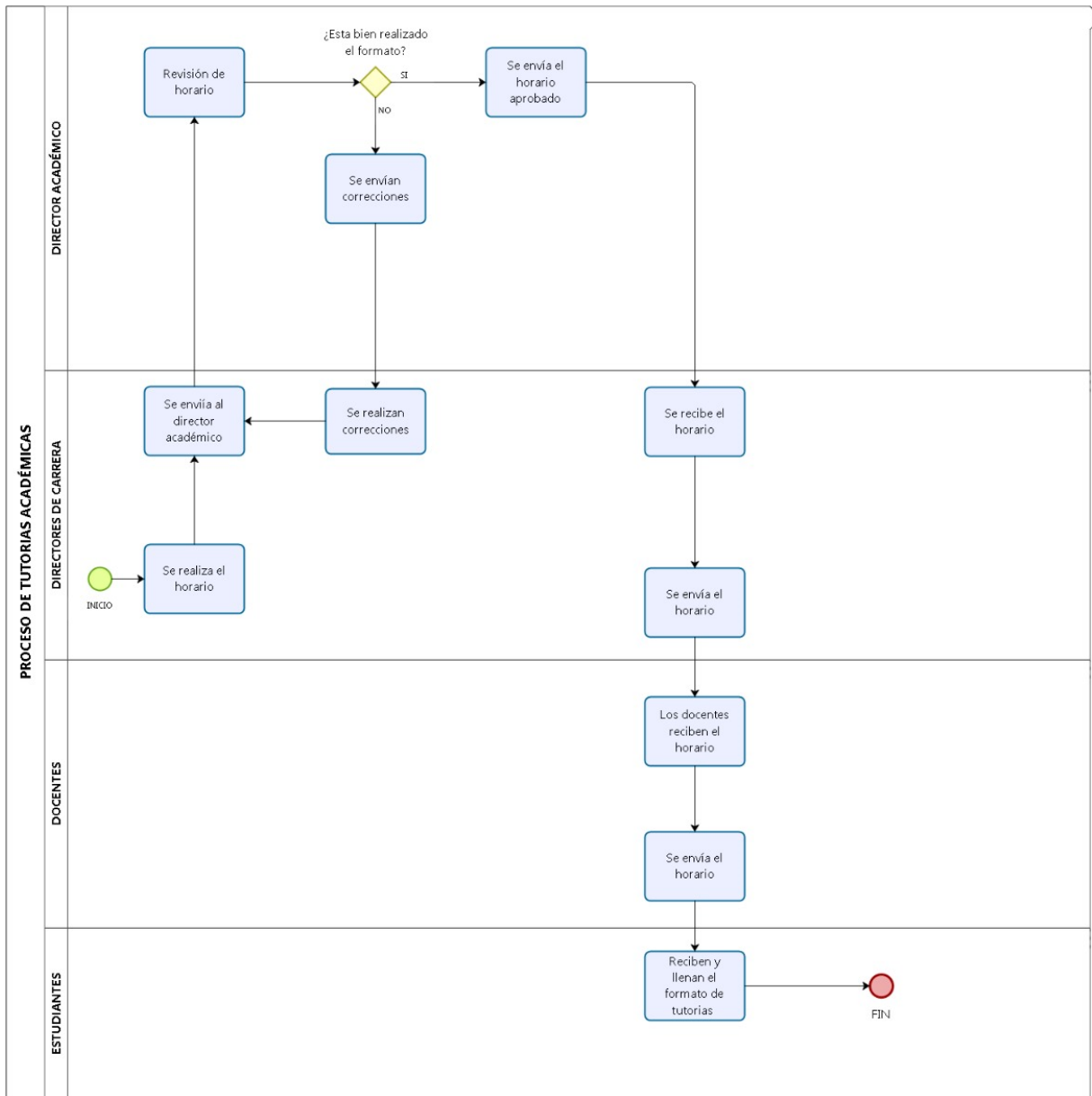


Figura 4. 3 Diagrama de procesos de Tutorías académicas

Proceso 4

Proceso de Tutorías Científicas

Para el flujograma de tutorías científicas se toma como referencia al diagrama de procesos de tutorías científicas ya que tiene gran similitud y se puede apreciar en el ANEXO 4

- **Personal encargado**
 - Director académico
 - Directores de carrera
 - Docentes
 - Estudiantes

- **Actividades del proceso**
 - Los directores de carrera realizan el horario que se envían al director académico.
 - El director académico revisa el dicho horario, en caso de que este bien se envía a los directores de carrera nuevamente para que estos envíen a los docentes, en caso de que no esté bien realizado se manda a realizar correcciones a los directores
 - Los directores de carrera envían los horarios a los docentes.
 - Los docentes comunican a los estudiantes.
 - Los estudiantes reciben y llenan el formato de tutoría científica.

- **Flujograma del proceso**

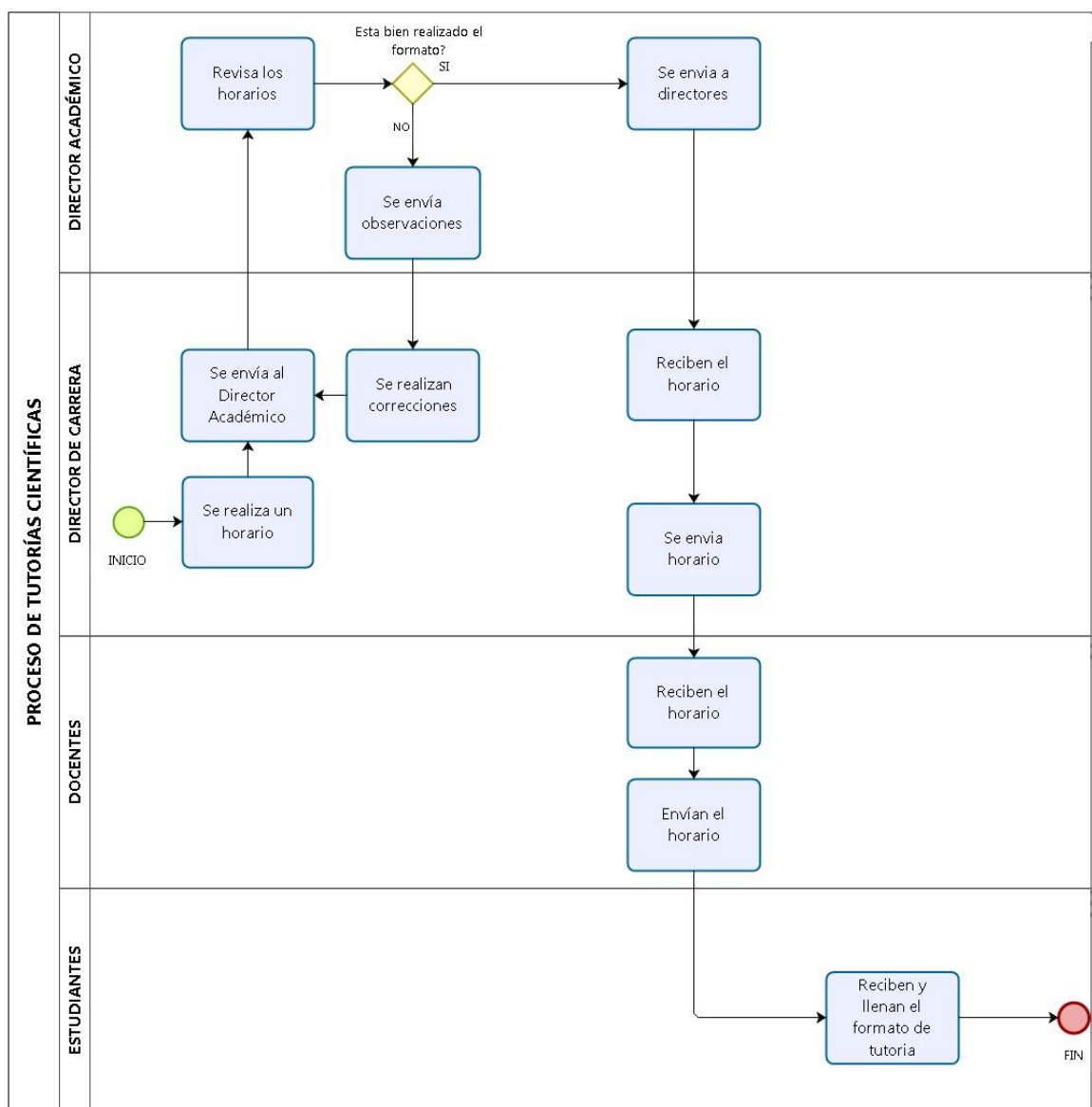


Figura 4. 4 Diagrama de procesos de tutoría Científicas

Proceso 5.

Proceso de plan de perfeccionamiento específico docente

Se propone desarrollar un plan de perfeccionamiento docente para la facultad y presentarlo a las instancias correspondientes. Este plan tiene como objetivo mejorar las competencias pedagógicas y profesionales del cuerpo docente, asegurando una enseñanza de alta calidad y actualizada con las mejores prácticas educativas. La comunicación de este plan a las autoridades pertinentes garantizará su implementación efectiva y el continuo desarrollo profesional de los profesores y se puede apreciar en el ANEXO 5.

- **Personal involucrado**

- Directores de carrera
- Vicerrectorado
- Consejo académico

- **Actividades del proceso**

- Las direcciones de carrera recogen las necesidades de formación específica en base a las evaluaciones de docentes.
- Directores de carrera llenan un formato de capacitación específica.
- Vicerrectorado recibe el formato para su revisión, en caso de que si se apruebe se envía el documento al consejo académico, en caso de que no se apruebe se envían correcciones nuevamente a directores de carrera.
- El consejo académico recibe el documento de vicerrectorado y se aprueba el plan de formación específica.

- **Flujograma del proceso**

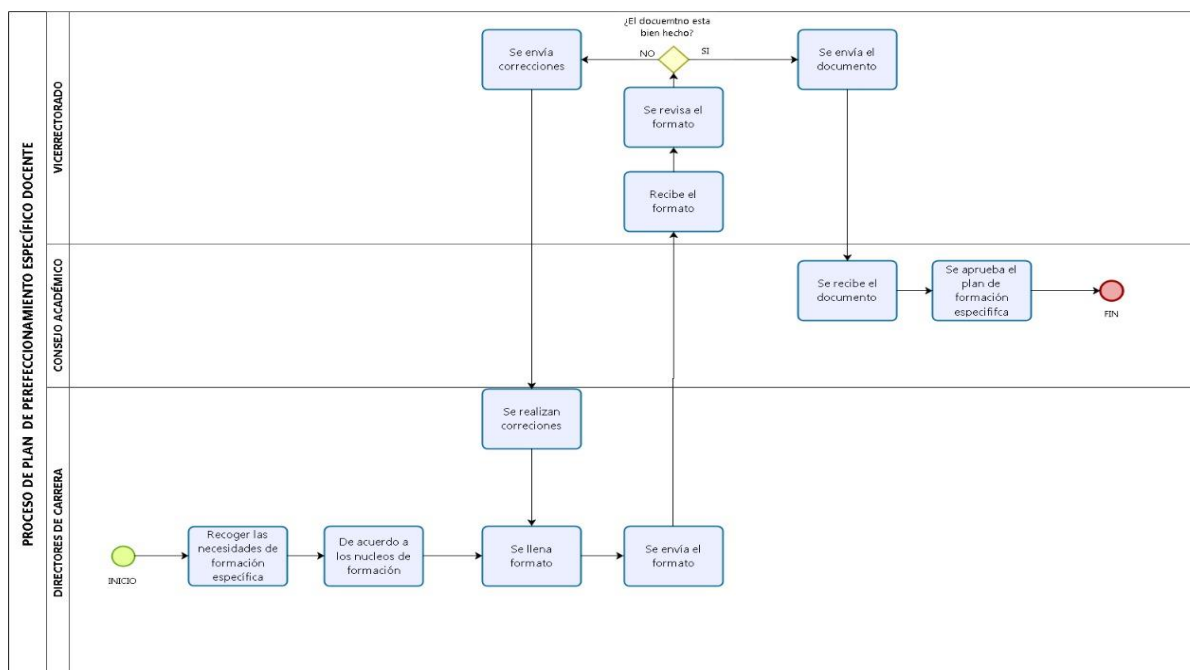


Figura 4. 5 Diagrama de procesos de plan perfeccionamiento docente

Proceso 6

Proceso de plan de perfeccionamiento académico

Tomando en cuenta que el proceso de plan de perfeccionamiento académico de carreras es similar al plan de perfeccionamiento específico docente de carrera lo cual ayudó en gran parte para la realización del diagrama de flujo y se puede apreciar en el ANEXO 6

- **Personal involucrado**
 - Directores de carrera
 - Educación continua
 - Dirección académica

- **Actividades del proceso**
 - Dirección académica recoge las necesidades de formación específica.
 - Los directores de carrera piden las necesidades a dirección académica y se envía el documento a dirección académica.
 - Dirección académica revisa el documento, en caso de que, si este bien se envía a vicerrectorado, en caso de que no esté bien se envían correcciones y los directores de carrera realizan las correcciones.
 - Vicerrectorado revisa el documento en caso de que esté bien se aprueba, en caso de que no esté bien se envían correcciones a dirección académica y dirección académica envía a directores de carrera y se repite el proceso.

- **Flujograma del proceso**

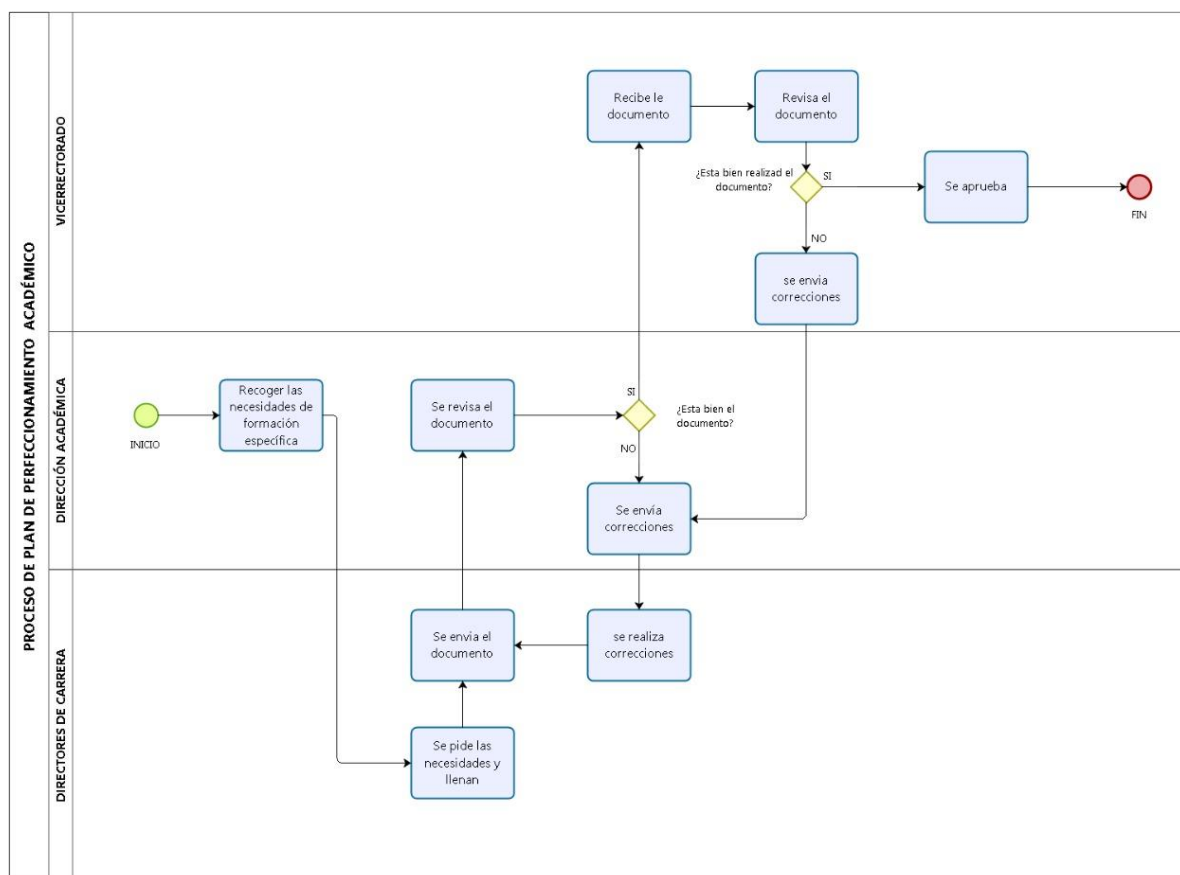


Figura 4. 6 Diagrama de procesos de perfeccionamiento académico

Proceso 7

Proceso de elaboración de informes consolidados de la facultad

La Facultad de Admisión, Nivelación, Permanencia, Titulación y Empleabilidad tiene la responsabilidad de generar informes consolidados que proporcionen una visión integral del estado académico de los estudiantes y de las diversas actividades realizadas en estas áreas. Estos informes son esenciales para la toma de decisiones estratégicas y para asegurar la calidad educativa y administrativa de la institución y se puede apreciar en el ANEXO 7.

- **Personal Involucrado**
 - Directores de carrera
 - Director académico
 - Dependencias (Titulación, Investigación, Vinculación)

- **Actividades del proceso**

- Los directores de carrera recolectar la información de las carreras.
- Los directores de carrera envían la información recolectada a dirección académica.
- El director académico recibe la información recolectada.
- El director académico, si hay errores que corregir envía las observaciones a los directores de carrera.
- El director académico llena el formato correspondiente de (permanencia, titulación y de deserción).
- El director académico envía a la dependencia que solicite (permanencia, titulación y de deserción).
- Recepción de la información (Permanencia, Titulación o Deserción) por parte de alguna dependencia que solicite.

- **Flujograma del proceso**

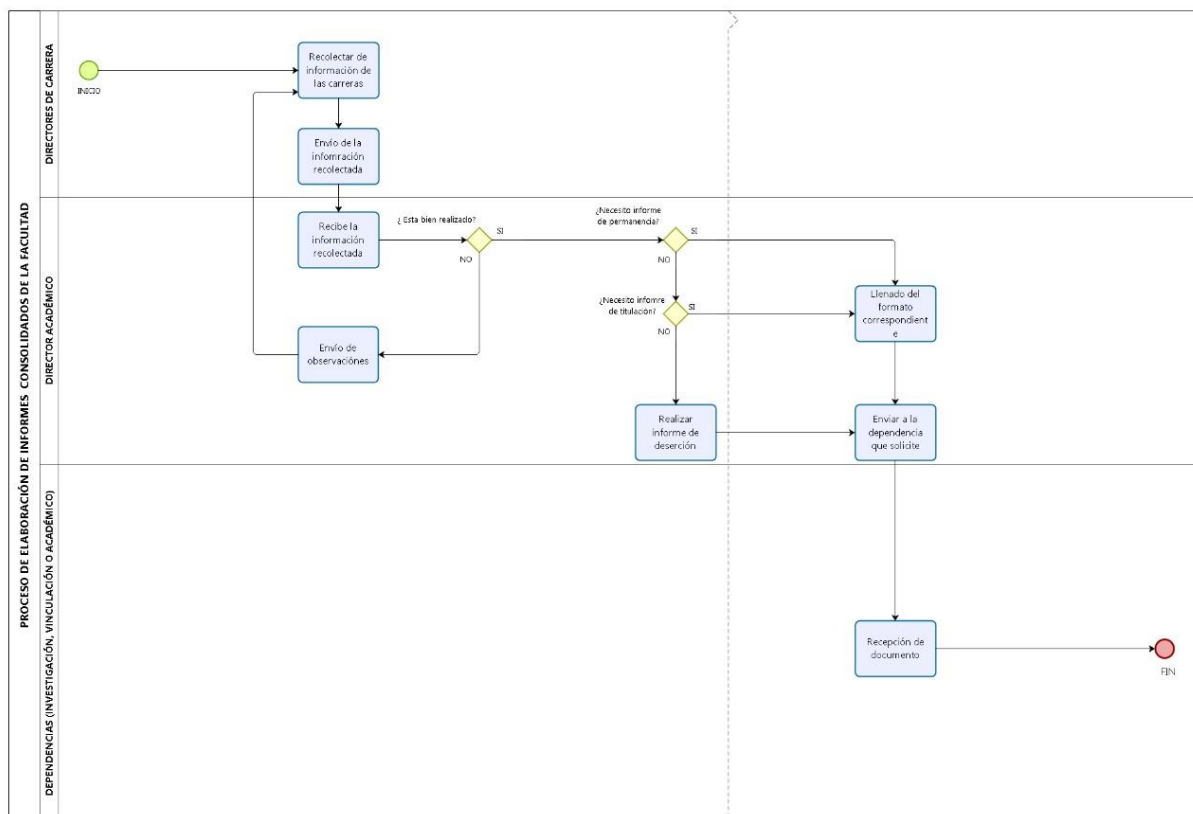


Figura 4. 7 Diagrama de procesos de elaboración de informes consolidados

Proceso 8

Proceso de distributivos y horarios

La validación de los distributivos de trabajo del personal académico es un proceso esencial para asegurar una distribución equitativa y eficiente de las cargas laborales entre los docentes y para garantizar que las necesidades educativas de los estudiantes se cubran adecuadamente. Este proceso culmina con la presentación de los distributivos validados al Decano de la Facultad y se puede apreciar en el ANEXO 8.

- **Personal involucrado**
 - Directores de carrera
 - Director académico
 - Decano
 - Vicerrectorado académico
- **Actividades del proceso**

- El director académico envía una orden verbal a los directores de carrera para la elaboración de los distributivos académicos.
- Los directores de carrera elaboran el distributivo de acuerdo con el perfil profesional, mediante el instructivo de elaboración de distributivos.
- Los directores de carrera envían para revisión.
- El director académico revisa y envía.
- El decano de la facultad recibe la información y revisa.
- El vicerrectorado académico recibe y envía observaciones a los directores de carrera.
- En caso de no haber observaciones Vicerrectorado académico aprueba el proceso.

- **Flujograma del proceso**

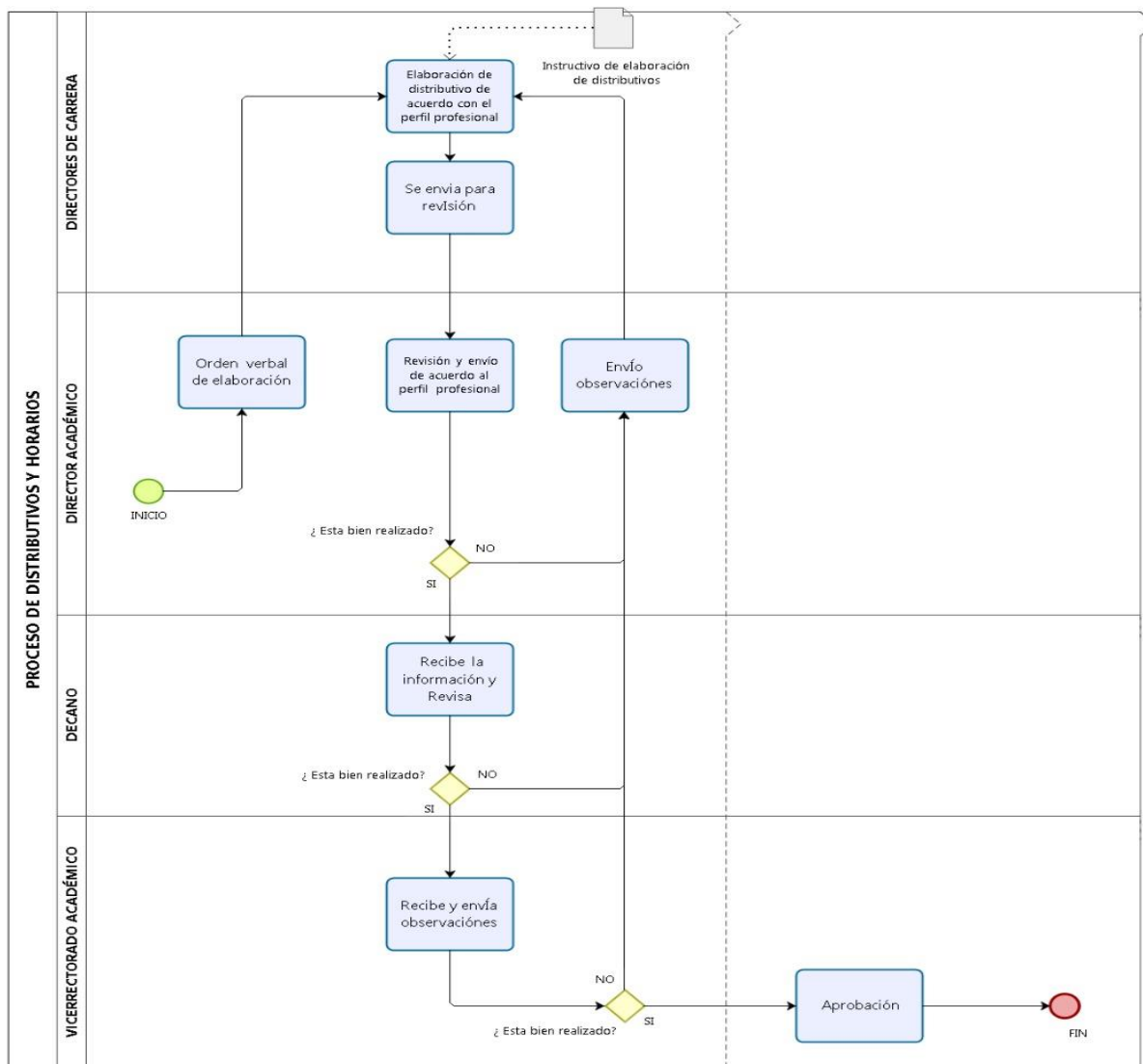


Figura 4. 8 Diagrama de procesos de distributivos y horarios

Proceso 9

Proceso de Rendición de cuentas

La rendición de cuentas, la retroalimentación y la difusión de la gestión realizada son componentes esenciales para garantizar la transparencia, la mejora continua y la participación de todos los actores involucrados en la gestión de actividades que se presentaron en el periodo universitario. Este proceso fortalece la confianza en la gestión académica y promueve un entorno de colaboración y mejora continua y se puede apreciar en el ANEXO 9.

- **Personal involucrado**

- Decano
 - Dirección académica
 - Dirección de vinculación
 - Dirección de investigación
 - Dirección de carrera
-
- **Actividades del proceso**
 - El decanato solicita informes de actividades a los distintos directores sustantivos (vinculación, investigación, académica).
 - Los directores sustantivos (vinculación, investigación y académico) realizan los informes de actividades de rendición de cuentas y envían el informe a dirección de carreras.
 - Dirección académica recibe informe de actividades de rendición.
 - La dirección de carrera y envía a decanato para su aprobación
 - Decanato en caso de estar mal envía observaciones o correcciones a los diferentes directores sustantivos.
 - Realiza el informe consolidado y aprobado por parte del decanato.
-
- **Flujograma del proceso**

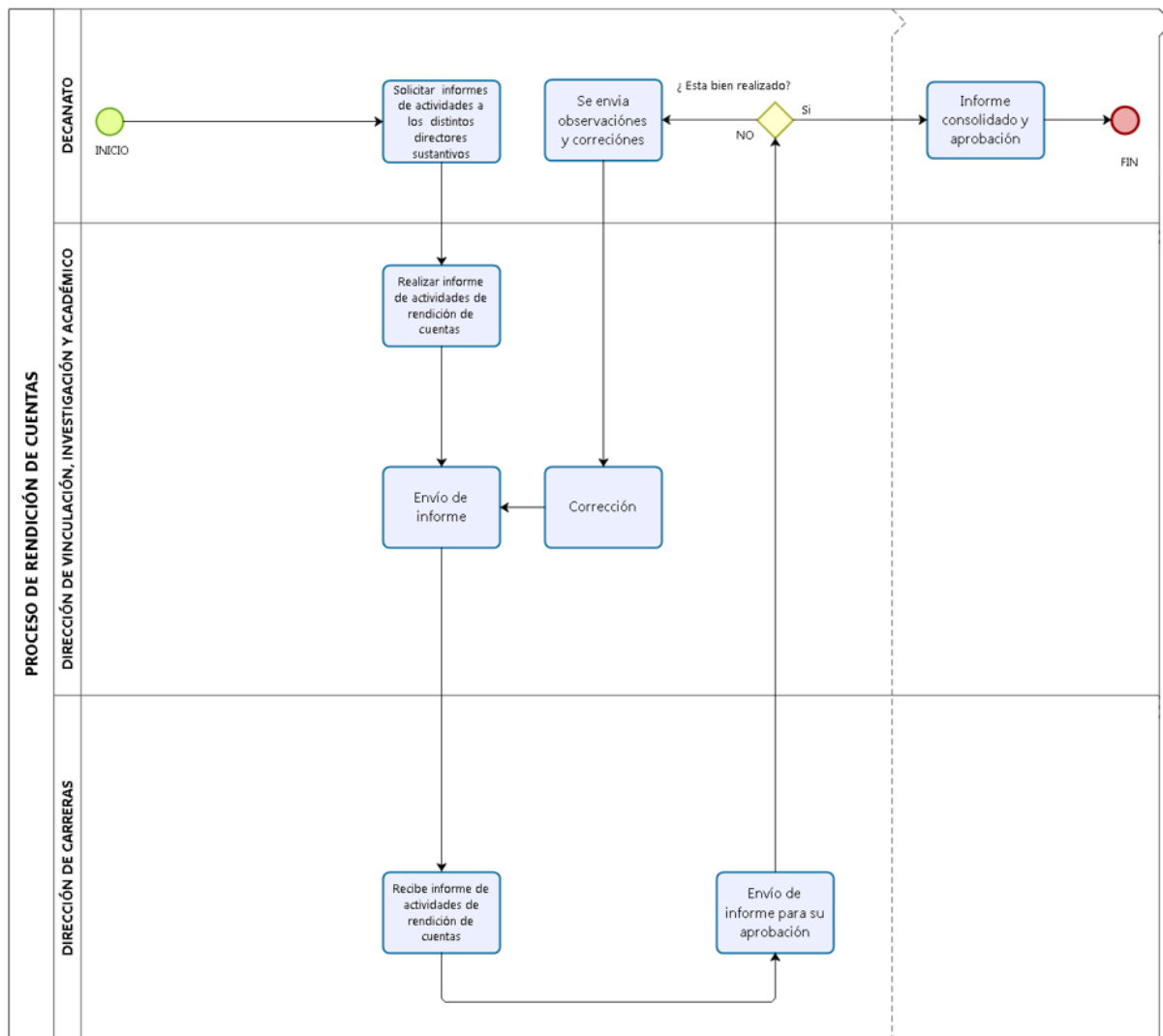


Figura 4. 9 Diagrama de procesos de rendición de cuentas

Proceso 10

Proceso de elaborar los informes de acervo bibliográfico

El acervo bibliográfico, tanto físico como digital, es un componente fundamental para apoyar la enseñanza, el aprendizaje y la investigación en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería. La identificación y documentación de las necesidades bibliográficas son esenciales para asegurar que los estudiantes y el personal académico tengan acceso a los recursos necesarios para su desarrollo académico y profesional y se puede apreciar en el ANEXO 10.

- **Personal involucrado**
 - Dirección de carrera
 - Director académico

- Dirección de bibliotecas

- **Actividades del proceso**

- El director académico solicita acervos bibliográficos a dirección de carreras.
- Dirección de carrera solicita acervos bibliográficos a los docentes de la facultad.
- Los docentes recolectan la información la información y envían a dirección de carreras.
- Realizar correcciones por parte de los docentes de la facultad.
- Dirección de carreras recibe la información por parte de los docentes de la facultad.
- Dirección de carreras revisa la información recibida de los docentes.
- Dirección de carrera en caso de estar mal envía observaciones y correcciones a los docentes Redactar informes con los acervos bibliográficos por parte del director académico.
- Aprobación y adquisición de la compra de acervo bibliográfico por parte de dirección de bibliotecas.

- **Flujograma del proceso**

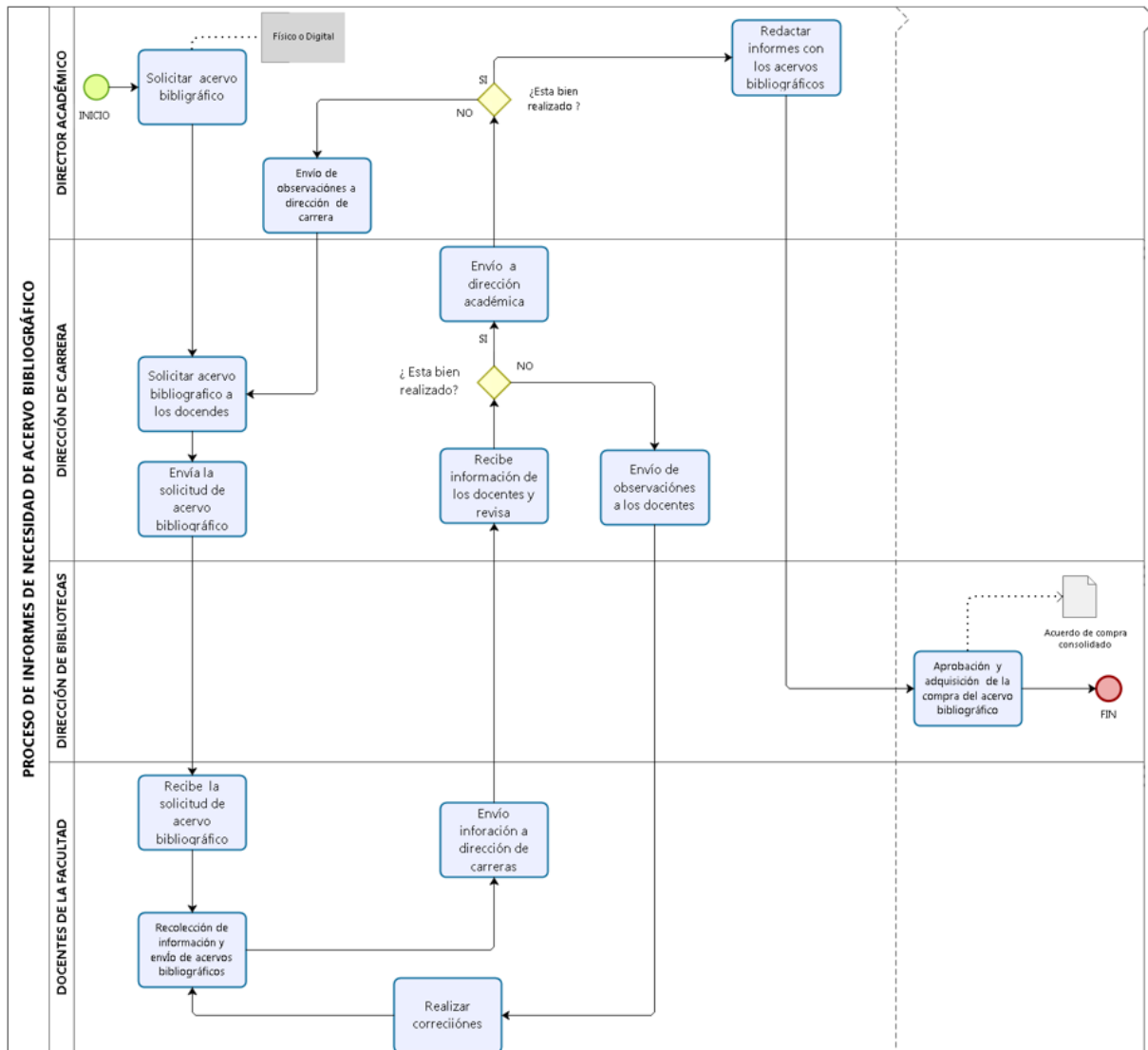


Figura 4. 10 Diagrama de procesos de Informe de acervo bibliográfico

4.6. Actividades del objetivo 2

Identificar oportunidades de mejora en los procesos de gestión académica de la Facultad de ciencias de la ingeniería y aplicada (CIYA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Actividad 1: Realizar encuestas de validación a todos los involucrados del Departamento de Gestión Académica.

A continuación, se muestran los resultados de la encuestas a las personas involucradas directamente en el macroproceso de gestión académica.

En la ecuación 2 se presenta lo siguiente [29]:

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N-1)+Z^2pq} \quad (4.1)$$

Donde:

p= proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia.

q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p).

La suma de la p y la q siempre debe dar 1.

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza

d = nivel de precisión absoluta.

Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio

Se calcula el tamaño de la muestra de la siguiente manera:

p= 0.5

q= (1-p)

N= 75

Z= 1.96 (sacado de la tabla de nivel de confianza)

e = 5%

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N-1)+Z^2pq}$$

$$n = \frac{75 * 1.96^2 * 0.5(1 - 0.5)}{0.05^2(75 - 1) + 1.96^2 * 0.5(1 - 0.5)}$$

$$n = \frac{75.03}{0.185 + 0.9604}$$

$$n = \frac{72.03}{1.1454}$$

$$n = 62.88 \approx 63$$

Después de redondear, se obtiene una muestra de 63 personas que es adecuada para esta población.

Dada la licitación de recursos y el compromiso del personal de otras responsabilidades, se optó encuestar un grupo pequeño de participantes que la muestra inicial calculada. Este grupo permitirá obtener información valiosa y precisa sin comprometer la calidad de las respuestas. A pesar de la reducción de número de encuestados, se aseguró que las respuestas recogidas sean de alta calidad y reflejen de manera adecuada las percepciones y opiniones del personal. Así mismo, se ha respetado la voluntad y disponibilidad de los participantes, asegurando que la encuesta no interfiera con sus otras responsabilidades. Por lo tanto, el número de encuestados fue de 40 personas.

Para la realización de esta encuesta se realizó mediante Google Forms, la cual fue enviada por medios digitales, ya sea mediante correo institucional o WhatsApp mediante un link: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScqk2F7J06jCnm8zR4SLqXk9Ln0oiBJqALxQfgJcQbwEUJTZA/viewform?usp=sf_link el cual fue contestado por la cantidad de personas antes mencionadas.

Descripción

En la figura 4.13 se observa que en la distribución del porcentaje de 40 personas de la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas que participaron en la encuesta obtuvimos los siguientes resultados:

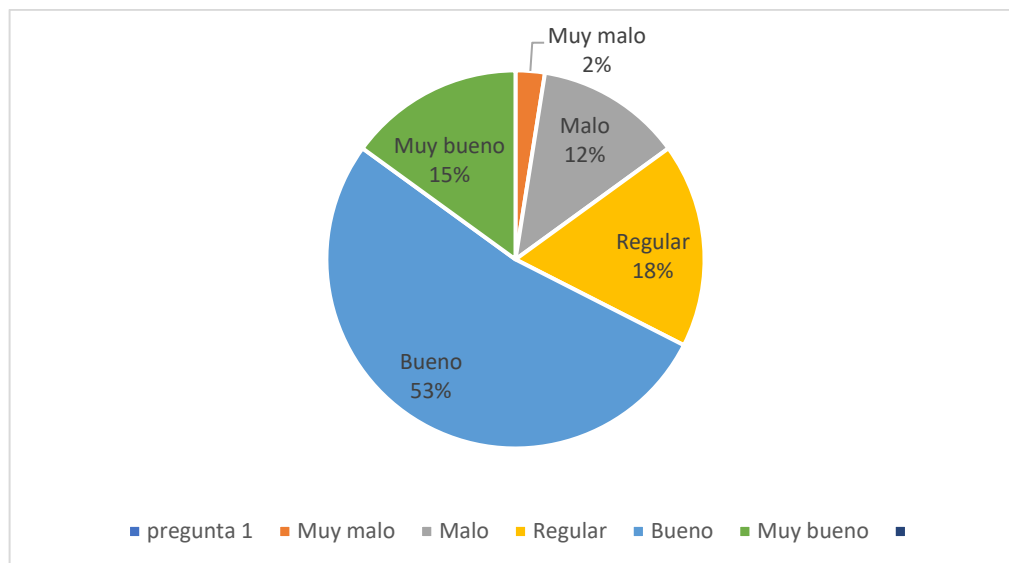


Fig. 4. 1 Tabulación general de la encuesta

En el gráfico circular se muestra la distribución de respuestas a las preguntas realizadas, Donde se realizó el análisis de datos presentados:

Bueno: Con un 53% la mayoría de encuestados calificaron la pregunta con BUENO. Esto sugiere una percepción positiva general.

Muy bueno: Con un 15% una parte significativa evaluó la pregunta MUY BUENO. Combinado con el 53% de BUENO podemos concluir que el 68% de encuestados tienen una opinión favorable.

Regular: Con un 18%, un porcentaje notable, pero menor calificó las preguntas como REGULAR. Esto indica que algunos tienen la opinión neutra.

Malo: Con un 12%, una minoría consideró como MALO. Esto indica algunas insatisfacciones.

Muy malo; con un 2%, un porcentaje muy pequeño consideró como MUY MALO lo cual sugiere que la insatisfacción extrema es rara.

A continuación, presentaremos un análisis detallado de cada pregunta.

Pregunta N°1:

¿Cómo calificaría usted la efectividad del proceso de diseño de nuevas carreras?

- Muy malo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

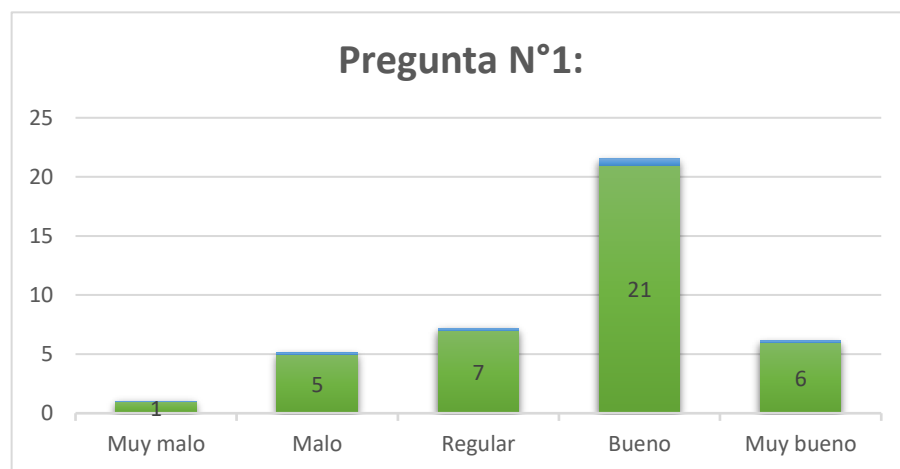


Fig. 4. 2 Tabulación de la pregunta 1

Análisis: Se evidencia en la figura 4.14, que la efectividad del proceso de diseño de carreras es buena con un 53% y con un 12% malo.

Pregunta N°2:

¿Cómo calificaría usted el proceso de rediseño de carreras?

- Muy malo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

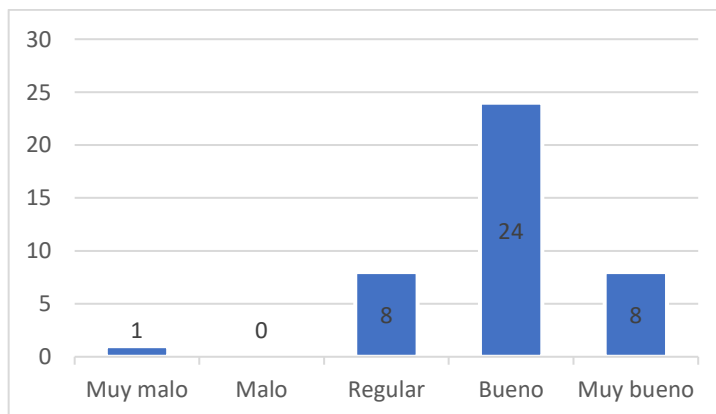


Fig. 4. 3 Tabulación de la pregunta 2

Análisis: Se evidencia en la figura 4.15, que la efectividad del proceso de rediseño de carreras tiene una opinión positiva o muy positiva con un 79%, mientras que la minoría tiene un 19%.

Pregunta N°3:

¿Cómo calificaría usted la organización de las tutorías académicas?

- Muy malo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

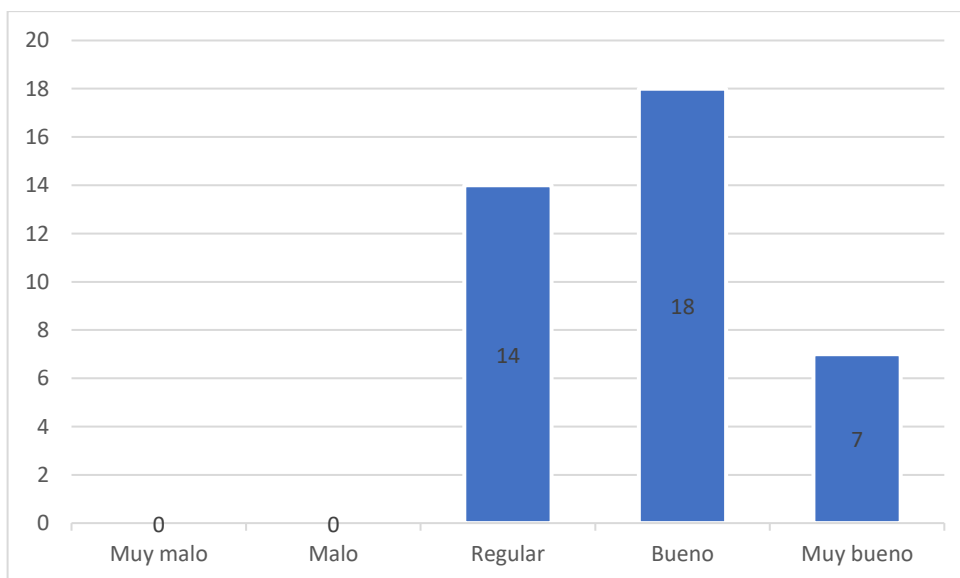


Fig. 4. 4 Tabulación de la pregunta 3

Análisis: En el grafico circular 4.16 podemos observar que la mayoría de encuestados tiene una opinión buena con un 46%, muy buena con 18% y regular con 36%, es decir no existen opiniones negativas, sin embargo, hay que tomar medidas para que deje de existir una opinión neutra.

Pregunta N°4:

¿Cómo calificaría usted la efectividad de las tutorías científicas en la preparación de los estudiantes para sus trabajos de titulación?

- Muy malo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

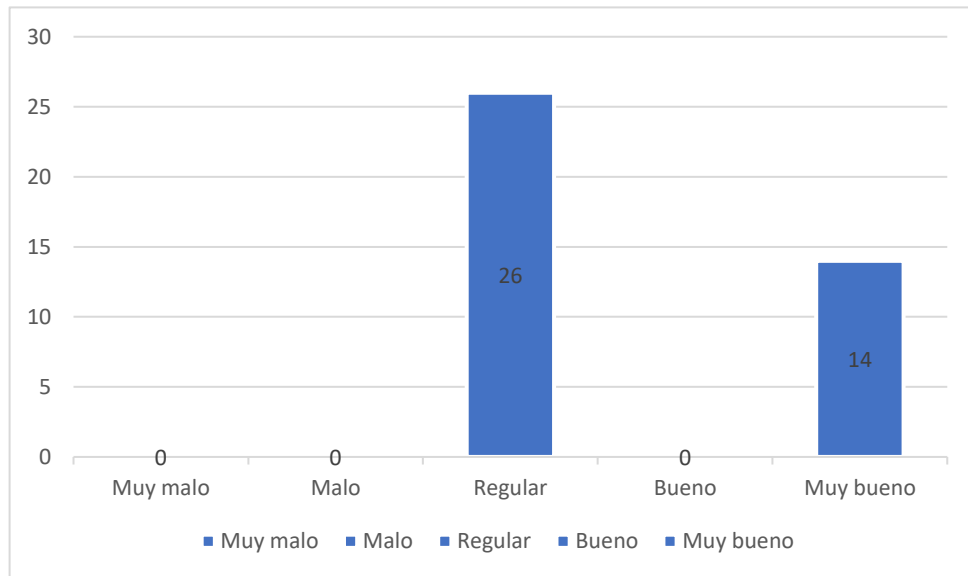


Fig. 4. 5 Tabulación de la pregunta 4

Análisis: La mayoría de los encuestados tienen una opinión neutral "Regular" con un 65% sobre el tema, con una proporción considerable de encuestados que tienen una opinión muy positiva "Muy bueno" de 35%. No hay respuestas negativas como se puede observar en la figura 4.17.

Pregunta N°5:

¿Cree usted que el plan de perfeccionamiento docente es efectivo para mejorar la calidad educativa en la facultad?

- SI
- NO

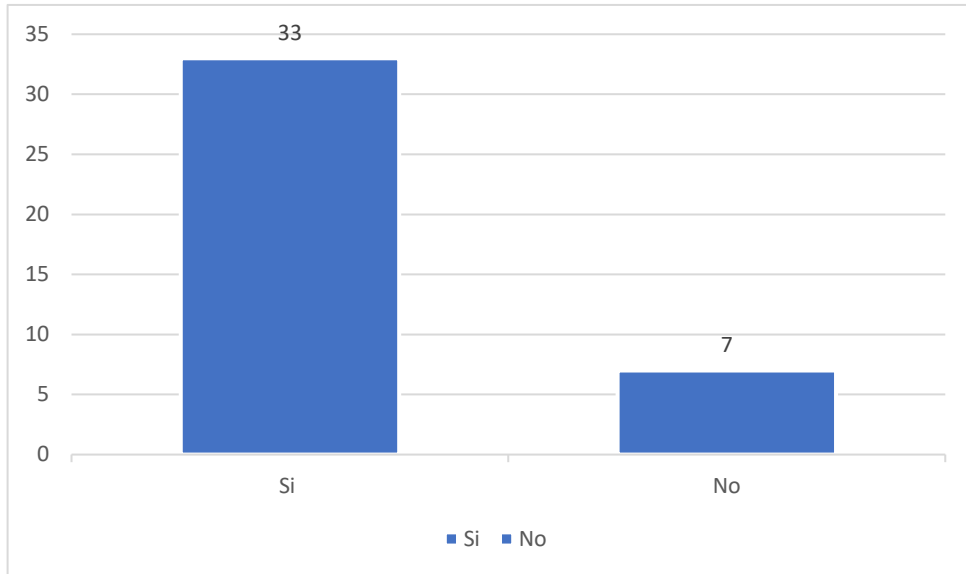


Fig. 4. 6 Tabulación de la pregunta 5

Análisis: En la figura 4.18 El 82% de los encuestados respondieron SI. Esto indica que la mayoría está de acuerdo con la efectividad del proceso para mejorar la calidad educativa. Mientras que el 18% está en desacuerdo.

Pregunta N°6:

¿Cree usted que, de los informes consolidados de la facultad en relación con la admisión, nivelación, permanencia, titulación y empleabilidad puede proporcionar una visión integral para mejorar la toma de decisiones académicas y administrativas?

- SI
- NO

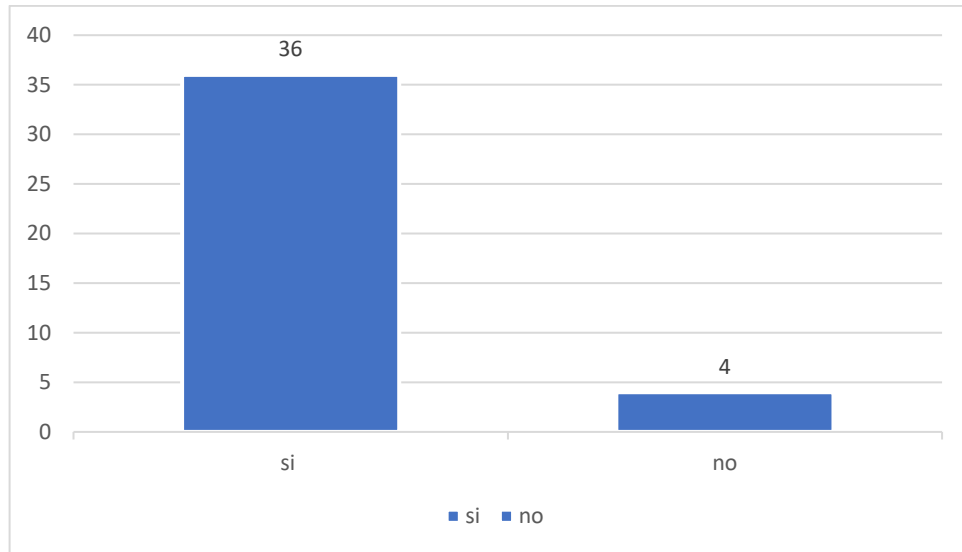


Fig. 4. 7 Tabulación de la pregunta 6

Análisis: En la figura 4.19 se puede observar que el 90% de encuestados están de acuerdo con proporcionar una visión integral mientras que el 10 % no está de acuerdo.

Pregunta N°7:

¿Cómo calificaría usted la equidad y eficiencia en la consolidación de los distributivos de trabajo del personal académico de la facultad?

- Muy malo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

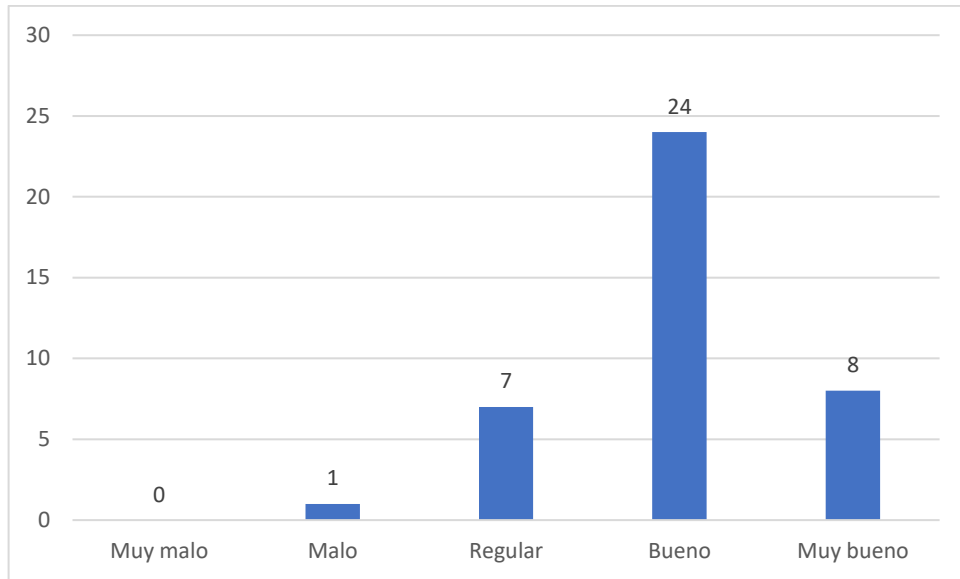


Fig. 4. 8 Tabulación de la pregunta 7

Análisis: En la figura 4.20, se observa que el 60% del personal califica como bueno a los distributivos, un 20% como muy bueno y un 17.5% como regular es decir que están de acuerdo con los distributivos de trabajo en la facultad.

Pregunta N°8:

¿Cómo calificaría usted la transparencia y efectividad en la rendición de cuentas, retroalimentación y difusión de las gestiones realizadas por las autoridades de la facultad?

- Muy malo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

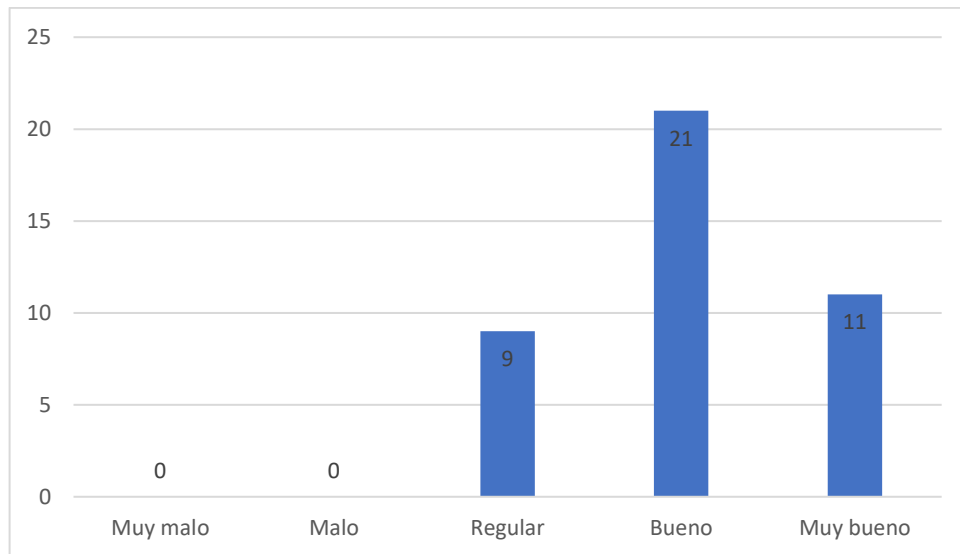


Fig. 4. 9 Tabulación de la pregunta 8

Análisis: En la figura 4.21, se puede observar que el 78% de las personas encuestadas califican como Bueno y Muy bueno la transparencia y efectividad del proceso de rendición de cuentas mientras que el 22 % lo califican como regular.

Pregunta N°9:

¿Cree usted que los informes de necesidades de acervo bibliográfico, tanto físico como digital, es fundamental para mejorar los recursos disponibles para los estudiantes y profesores?

- SI
- NO

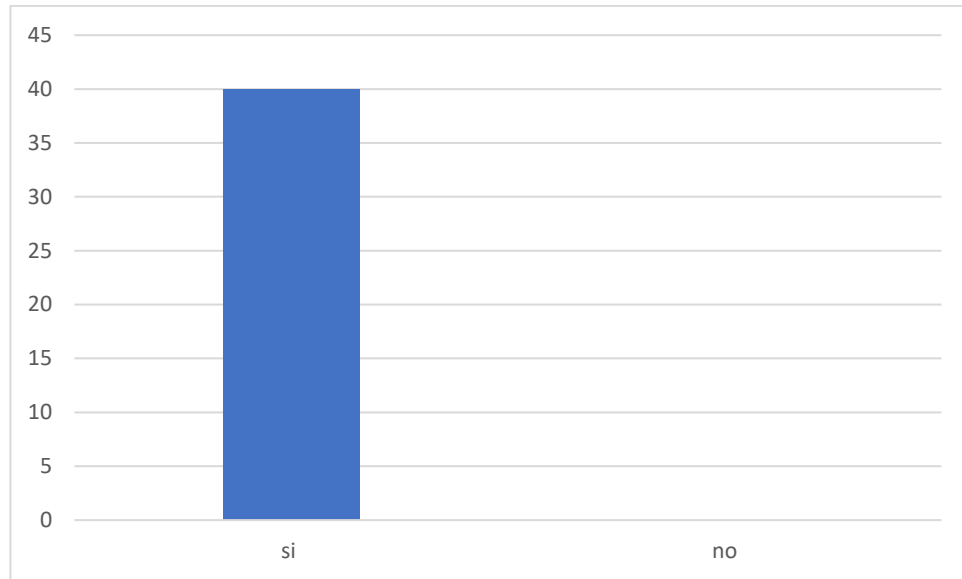


Fig. 4. 10 Tabulación de la pregunta 9

Análisis: En la figura 4.22, se puede observar que el 100% de los encuestados está de acuerdo con los informes de acervo bibliográfico pues esto ayudará a los estudiantes y a los docentes.

Pregunta N°10:

¿Cree usted que, el proceso que se lleva a cabo en la Gestión Académica en la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas es eficiente y contribuye adecuadamente al desarrollo académico?

- SI
- NO

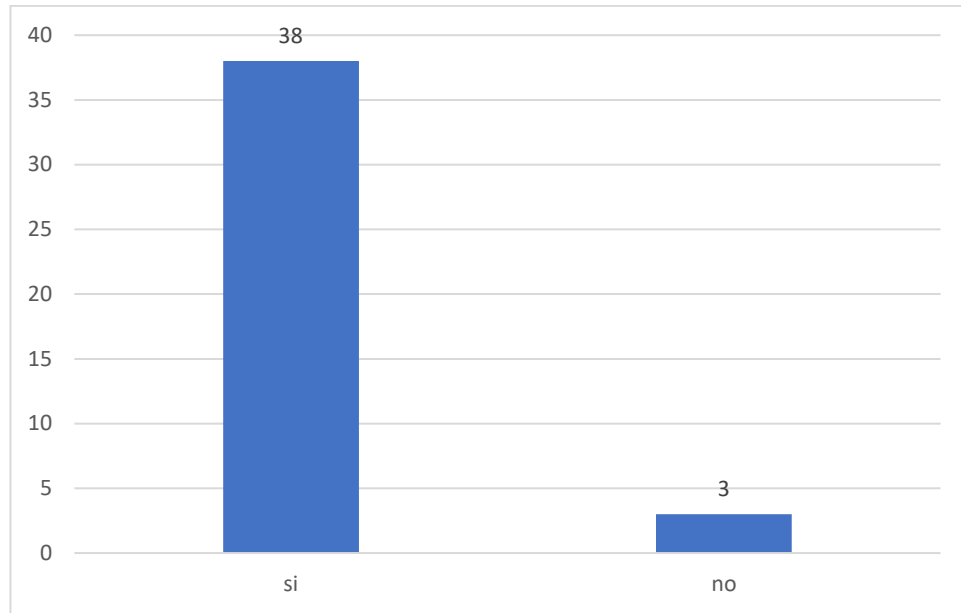


Fig. 4. 11 Tabulación de la pregunta 10

Análisis: En la figura 4.23, el 95% de los encuestados está de acuerdo con que el proceso de gestión académica de la facultad es totalmente eficiente, mientras que el 7.5% no está en total acuerdo, por lo cual se debe realizar pequeñas mejoras.

Actividad 2: Análisis de causa raíz general (Ishikawa), para identificar las causas subyacentes del problema principal en los procesos de gestión académica.

El uso de un diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama espina de pescado, resulta muy importante para abordar la problemática de procesos de gestión académica mal ejecutados en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Este enfoque sistemático permite identificar, analizar y categorizar las diversas causas raíz que contribuyen a la ineficiencia en la gestión académica. Al dividir las posibles causas en categorías como personal, procesos, materiales, entorno y métodos, se facilita una visión integral y detallada de los factores que afectan negativamente la operatividad administrativa. De esta manera, se pueden diseñar estrategias específicas y efectivas para cada categoría identificada, promoviendo la implementación de mejoras sostenibles y aumentando la eficiencia y calidad de los procesos académicos en la facultad.

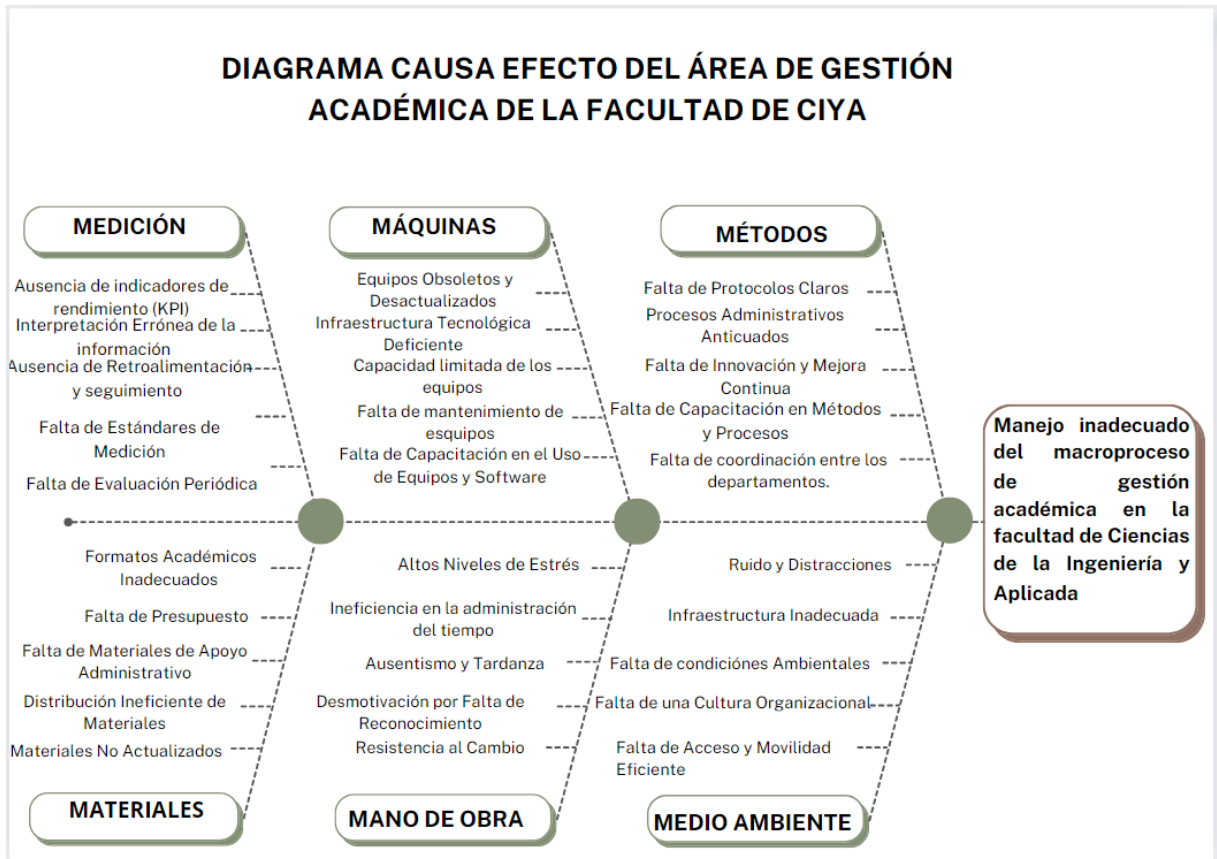


Figura 4. 11 Diagrama de Ishikawa

Actividad 3: Matriz de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

Para la tabla 4.2 se puede observar de forma ordenada las actividades de cada proceso junto a las acciones propuestas para mejorar el rendimiento del sistema de gestión académica, y concordando con el índice de prioridad de riesgo (IPR), dando lugar a que estas correcciones se reduzca de forma considerable y se puede verificar con su porcentaje de crecimiento tal como se detalla en la tabla.

Tabla 4. 2 Porcentaje de crecimiento esperado

VS DEL ANTES Y DESPUES DE LOS PROCESOS ACADÉMICOS DE LA FACULTAD						
	N°	ACTIVIDAD CON FALLO	IPR1	ACCIONES PROPUESTAS	IPR 2	PORCENTAJE DE CRECIMIENTO ESPERADO
DISEÑO DE CARRERA	1.1	Los directores de carrera revisan los perfiles de docentes	108	Estandarizar los formatos de admisión, con instructivo de revisión de perfiles profesionales	75	31%
	1.3	Los directores de carrera crean una comisión docente	150	Definir una guía de instrucciones de como elegir al personal en conjunto con capacitaciones de inducción sobre el tema a discutir	96	36%
	1.6	Aprobación de vicerrectorado	108	Desarrollar una guía de criterios de evaluación actualizados y estandarizados para la creación de una carrera	75	31%
REDISEÑO DE CARRERA	N°	ACTIVIDAD CON FALLO	IPR	ACCIONES PROPUESTAS	IPR 2	PORCENTAJE DE CRECIMIENTO ESPERADO
	2.1	Los directores de carrera revisan los perfiles de docentes	108	Estandarizar los formatos de admisión, con instructivo de revisión de perfiles profesionales	75	31%
	2.5	Dirección de gestión curricular envía a vicerrectorado	108	Confirmar recepción de documentos / Revisar detalladamente el contenido en la información enviada	75	31%
2.8	Consejo directivo envía al CES para su aprobación	144	Confirmar recepción de documentos / Revisar detalladamente el contenido en la información enviada	90	38%	
TUTORÍAS ACADÉMICAS	N°	ACTIVIDAD CON FALLO	IPR	ACCIONES PROPUESTAS	IPR 3	PORCENTAJE DE CRECIMIENTO ESPERADO
	3.1	Los directores de carrera realizan un horario académico y envían al director académico	120	Guía o manual estructurados y realización de reuniones previas para socializar de mejor manera horarios y ubicaciones	96	20%
	3.6	Los estudiantes reciben y llenan el formato de tutorías	120	Estandarizar los formatos de tutorías con una guía de instrucciones para su realización correcta	96	20%
TUTORÍAS CIENTÍFICAS	N°	ACTIVIDAD CON FALLO	IPR	ACCIONES PROPUESTAS	IPR 4	PORCENTAJE DE CRECIMIENTO ESPERADO
	4.1	Los directores de carrera realizan el horario y envían al director académico	120	Guía o manual estructurados y realización de reuniones previas para socializar de mejor manera horarios y ubicaciones	96	20%
	4.6	Los estudiantes reciben y llenan formato de tutorías científicas	120	Estandarizar los formatos de tutorías con una guía de instrucciones para su realización correcta	96	20%
PLAN DE PERFECCIONAMIENTO ESPECÍFICO DOCENTE	N°	ACTIVIDAD CON FALLO	IPR	ACCIONES PROPUESTAS	IPR 5	PORCENTAJE DE CRECIMIENTO ESPERADO
	5.2	Directores de carrera llenan formato de capacitación específica	120	Estandarizar los formatos de capacitación específica, guía o instructivo de llenado	96	20%
	5.5	Vicerrectorado aprueba y envía al consejo académico	105	Estandarizar protocolos de evaluación y aprobación	90	14%

PLAN DE PERFECCIONAMIENTO ACADÉMICO	Nº	ACTIVIDAD CON FALLO	IPR	ACCIONES PROPUESTAS	IPR 6	PORCENTAJE DE CRECIMIENTO ESPERADO
	6.2	Los directores de carrera revisan los perfiles de docentes	144	Estandarizar los formatos de capacitación específica, guía o onstrutivo de llenado	90	38%
	6.7	Dirección de gestión curricular envía a vicerrectorado	120	Estandarizar formatos de evaluación llenado y criterios de aprobación	90	25%
INFORMES CONSOLIDADOS DE LA FACULTAD	Nº	ACTIVIDAD CON FALLO	IPR	ACCIONES PROPUESTAS	IPR 7	PORCENTAJE DE CRECIMIENTO ESPERADO
	7.4	Llenado de formato correspondiente (permanencia, titulación y deserción) por parte del director académico	120	Estandarizar los formatos (permanencia, titulación y deserción)	90	25%
	7.6	Dirección de gestión curricular envía a vicerrectorado	126	Implementar sistemas de seguimiento con notificaciones al instante / creación de un comité específico para supervisar y controlar el flujo de información de envío y recepción	90	29%
VALIDACIÓN DE DISTRIBUTIVOS Y HORARIOS	Nº	ACTIVIDAD CON FALLO	IPR	ACCIONES PROPUESTAS	IPR 8	PORCENTAJE DE CRECIMIENTO ESPERADO
	8.1	Orden verbal por parte del director académico para elaboración de distributivos	125	Estandarizar y digitalizar los documentar y todas las actividades con instrucciones	90	28%
	8.4	El decano de la facultad recibe y revisa la información	144	Implementar sistemas de seguimiento con notificaciones al instante / creación de un comité específico para supervisar y controlar el flujo de información de envío y recepción	90	38%
RENDICIÓN DE CUENTAS	Nº	ACTIVIDAD CON FALLO	IPR	ACCIONES PROPUESTAS	IPR 9	PORCENTAJE DE CRECIMIENTO ESPERADO
	9.2	Los directores sustantivos realizan los informes de actividades de rendición de cuentas y envían a dirección de carrera	120	Estandarización de los formatos de rendición de cuentas, con instructivos de obtención de información	96	20%
	9.4	Decanato recibe el informe y envía observaciones y correcciones a los distintos directores sustantivos	160	Implementar sistemas de seguimiento con notificaciones al instante/creación de un comité específico para supervisar y controlar el flujo de información de envío y recepción.	90	44%

	N°	ACTIVIDAD CON FALLO	IPR	ACCIONES PROPUESTAS	IPR 10	PORCENTAJE DE CRECIMIENTO ESPERADO
ELABORACION DE ACERVOS BIBLIOGRÁFICOS	10.4	Dirección de carrera recibe y revisan	192	Creación de un comité de calidad de seguimiento y supervisión de documentación	96	50%
	10.6	Dirección de carrera envían a dirección académica	120	Creación de un comité de calidad de seguimiento y supervisión de documentación	90	25%
	10.7	El director académico redacta los informes y envía a dirección de bibliotecas	120	Formatos de informes estandarizados	90	25%
	10.8	Dirección de bibliotecas revisa y aprueba	108	Creación de un comité de calidad de seguimiento y supervisión de documentación	90	17%

Matriz de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

Para esta actividad se implementa la Matriz de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada de la Universidad Técnica de Cotopaxi ha sido un paso crucial para identificar y mejorar los procesos de gestión académica. A través de este análisis detallado, se pudieron identificar los posibles fallos en cada etapa de los procesos académicos, Frecuencia, Gravedad y Detectabilidad de cada fallo basándose a la normativa NTP 679 para su valoración. Este enfoque permitió priorizar los fallos más críticos y desarrollar planes de acción específicos para mitigarlos. Como resultado, se identificaron puntos de mejora clave, tales como la optimización de los sistemas de registro, la capacitación del personal administrativo y la implementación de nuevas tecnologías de gestión. Estas acciones, basadas en los hallazgos del AMFE, buscan no solo corregir los errores existentes, sino también prevenir futuros problemas, mejorando así la eficiencia y la calidad de los servicios académicos ofrecidos por la facultad.

Se debe tomar en cuenta que para distinguir un IPR que necesite considerar una acción correctora el índice de su resultado debe ser superior a 100 se calcula con la siguiente fórmula.

Ecuación 3.1

$$IPR = D \cdot G \cdot F$$

- **IPR:** Índice de prioridad de riesgo
- **D:** Detectabilidad
- **G:** Gravedad
- **F:** Frecuencia

A continuación se presentarán los procesos vigentes de la facultad los cuales con la ayuda de la metodología de Análisis de Modo de Fallo y Efecto (AMFE) se buscará la mejora de la eficiencia en los mismos.

Proceso 1

Proceso de diseño de carreras

Para el análisis del AMFE del proceso 1 proceso de diseño de carreras, se puede decir que se encontró varios fallos en las actividades que realizan lo cual se pudo detallar en las tablas 4.2, como resultado se encontró 3 actividades con sus respectivos modos de fallo, en las tablas ya mencionadas que son de prioridad implementar acciones propuestas este cálculo se realizó de acuerdo con el índice de prioridad de riesgo con la ecuación 3.1.

Actividades

- Los directores de carrera revisan los perfiles de docentes
- La comisión de docentes realiza el estudio de pertinencia
- Aprobación de vicerrectorado

Modo de fallo

- Sesgos inconscientes de los directores de carrera / falta de criterios claros al revisar perfiles de docentes o revisión no exhaustiva.
- Definición inadecuada de los criterios de pertinencia / realización errónea del estudio por parte de la comisión.
- Errores en la evaluación de la propuesta / procedimientos engorrosos en la aprobación de la creación de carrera

Tabla 4. 3 AMFE Proceso de Diseño de carrera

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)						ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)										
AMFE DE PROYECTO		AMFE DE PROCESO				DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE / PARTE DEL PROCESO		CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL COMPONENTE			HOJA:					
NOMBRE Y DPTO. DE LOS PARTICIPANTES Y/O PROVEEDOR:						COORDINADOR: (Nombre / Dpto.)		MODELO/SISTEMA/FABRICACIÓN			FECHA DE INICIO:					
OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO N.º	FALLOS POTENCIALES				ESTADO ACTUAL				ACCIONES PROPUESTAS	RESPONSABLE / PLAZO	F	G	D	IPR	
		PASOS DEL PROCESO	MODO DE FALLO	EFFECTOS	CAUSAS DEL MODO DE FALLO	MEDIDAS DE ENSAYO Y CONTROL	F	G	D							IPR
1. PROCESO DE DISEÑO DE CARRERAS	1,1	Los directores de carrera revisan los perfiles de docentes	Sesgos inconsistentes de los directores de carrera / Falta de criterios claros al revisar perfiles de docentes o revisión no exhaustiva	Exclusión de candidatos que si estén cualificados	Falta de herramientas de evaluación bien estructuradas y planificadas para revisión de perfiles profesionales	Ninguna	6	6	3	108	Estandarizar los formatos de admisión, con instructivo de revisión de perfiles profesionales	Personal académica	5	5	3	75
	1,2	Los directores de carrera crean una comisión docente	Selección inadecuada de los miembros/ No se verifica las credenciales adecuadas	Retraso en el flujo del proceso , disminución en la calidad educativa	Desconocimiento de candidatos potenciales, falta de capacitación para la contratación o selección de personal indicado	Ninguna	2	5	3	30		Personal académica				0
	1,3	La comisión de docentes realiza el estudio de pertinencia	Definición inadecuada de los criterios de pertinencia / Realización errónea del estudio por parte de la comisión	Fallo en el proceso educativos, el proceso avanza con deficiencia y errores.	Falta de participación multidisciplinaria integrantes de la comisión no capacitados	Ninguna	5	6	5	150	Definir una guía de instrucciones de como elegir al personal en conjunto con capacitaciones de inducción sobre el tema a discutir	Personal académica	4	4	6	96
	1,4	Los directores de carrera llenan el formato de creación de carrera y envían a dirección de gestión curricular	Errores de diseño o estructuración en el formato de creación de la carrera/ información incompleta, incorrecta o inexacta	avance de procesos deficientes, posible revocación del formato llenado	Falta de estandarización en el formato de creación de carrera	Ninguna	8	4	2	64		Personal académica				0
	1,5	Dirección de gestión curricular envía a vicerrectorado	Olvido en el proceso de envío de documentos a destinatarios / Errores técnicos de conversión perdida de datos	Perdida de recursos y tiempo para su aprobación, avance de procesos deficientes	Falta de seguimiento y supervisión de documentos o información	Ninguna	6	4	2	48		Personal académica				0
	1,6	Aprobación de vicerrectorado	Errores en la evaluación de la propuesta / procedimientos engorrosos en la aprobación de la creación de carrera	Retraso en la aprobación, avance de proceso deficiente	Criterios de evaluación no claros y procedimientos desactualizados y no estandarizados	Ninguna	6	6	3	108	Desarrollar una guía de criterios de evaluación actualizados y estandarizados para la creación de una carrera	Personal académica	5	5	3	75
	1,7	Vicerrectorado envía a consejo directivo	Errores en el proceso de envío de documentos a destinatarios mal llenado/ Errores técnicos de conversión perdida de datos	Perdida de recursos y tiempo de aprobación, avance de proceso deficiente	Falta de seguimiento y supervisión de la documentación	Ninguna	5	5	2	50		Personal académica				0
	1,8	Consejo directivo envía al CES para su aprobación	Errores en el proceso de envío, documentación extraviada/Incumplimiento de los	Aprobación indebida	Falta de seguimiento de la documentación y desconocimiento completos de los requisitos del	Ninguna	5	5	2	50		Personal académica				0

Una vez que se aplicó la metodología de Análisis de Modo de Fallo y Efectos (AMFE) para el proceso de diseño de carreras para fortalecer la oferta académica de grado, se conocen los puntos del IPR que sobrepasan el índice dictado por la norma que dicta de 100, los cuales en el proceso actualmente, presenta ciertos inconvenientes significativos, debido a las actividades de “Los directores de carrera revisan los perfiles de docentes”, “La comisión de docentes realiza el estudio de pertinencia” y “Aprobación de vicerrectorado”, que nos generan problemas los cuales su índice de IPR son de **108, 150 y 108** respectivamente. Debido a estos inconvenientes presentados a continuación se describe la propuesta de mejora para el proceso de diseño de carreras

- **Plan de mejora**

- **Actividad 1.1 “Los directores de carrera revisan los perfiles de docentes”**

Para esta actividad se propone estandarizar los formatos de admisión, instructivo de revisión de perfiles profesionales, tiene el potencial de eliminar varios modos de fallo que actualmente afectan esta actividad, al contar con formatos estandarizados se reduce la variabilidad y los sesgos inconsistentes que pueden surgir de la subjetividad de los directores de carrera, garantizando que todos los candidatos sean evaluados bajo los mismos parámetros. Además, el instructivo proporciona criterios claros y definidos para la revisión de los perfiles de los docentes, asegurando que el proceso sea riguroso y exhaustivo. Esto no solo mejora la transparencia y equidad en la selección, sino que también facilita una revisión más minuciosa y uniforme, evitando que se pasen por alto detalles importantes que podrían impactar negativamente en la calidad del cuerpo docente. En conjunto, esta estandarización y guía de revisión fortalece la confiabilidad y la consistencia del proceso de admisión, alineándolo mejor con los objetivos institucionales. Esto contribuirá a una experiencia más fluida y satisfactoria para docentes y administradores.

- **Actividad 1.3 “La comisión de docentes realiza el estudio de pertinencia”**

Para esta actividad se propone definir una guía de instrucciones de cómo elegir al personal en conjunto con capacitaciones de inducción sobre el tema a discutir, al establecer una guía clara y detallada, se asegura que los criterios de pertinencia estén bien definidos y alineados con las necesidades y objetivos de la organización, evitando así interpretaciones inadecuadas o ambiguas. Esta guía servirá como un marco de referencia que estandariza los criterios a seguir por la comisión encargada del proceso, lo que disminuye significativamente el riesgo

de errores en la evaluación de los candidatos. Además, las capacitaciones de inducción proporcionarían al equipo encargado el conocimiento y las herramientas necesarias para aplicar correctamente estos criterios, garantizando que todos los miembros de la comisión comprendan y apliquen de manera uniforme el proceso de selección. Esto no solo mejora la precisión de la coherencia en la evaluación, sino que también asegura que el personal seleccionado cumpla con los estándares esperados, optimizando así la calidad del proceso de contratación.

○ **Actividad 1.6 “Aprobación de vicerrectorado”**

Para esta actividad se propone Desarrollar una guía de criterios de evaluación actualizados y estandarizados para la creación de una carrera. Al establecer una guía clara y uniforme, se proporciona un marco de referencia preciso que orienta a los evaluadores en la valoración de nuevas propuestas académicas, lo que reduce significativamente los errores en la evaluación. Esta guía, al ser actualizada, garantiza que los criterios reflejan las tendencias educativas más recientes y las necesidades del mercado laboral, asegurando que las carreras propuestas estén alineadas con las demandas actuales. Además, la estandarización de los criterios de evaluación simplifica el proceso, eliminando procedimientos engorrosos y repetitivos que suelen retrasar la aprobación de nuevas carreras. Esto no solo agiliza la creación de programas académico relevantes y de calidad, sino que también aumentan la eficiencia del proceso, permitiendo a las instituciones responder de manera rápida y efectiva a las necesidades educativas emergentes. Esto contribuirá a reducir errores y mejorar la eficiencia del proceso, asegurando que las decisiones se tomen de manera justa y consistente.

A continuación, se muestra las acciones propuestas con los nuevos cálculos del índice de IPR y porcentualmente para cada actividad deficiente.

- Según la norma NTP indica que un $IPR < 100$ no requiere ninguna intervención siendo una actividad o tareas eficiente en el proceso, no obstante, se puede seguir mejorando para aumentar su eficiencia.
- Sin embargo, la norma NTP indica que un $IPR > 100$ requiere acciones propuestas o correctivas ya que esa actividad o tarea está causando problemas y dando actividades o tareas deficientes para el proceso.

Para poder hacer el cálculo de crecimiento porcentual basta con ejecutar los siguientes pasos:

- Diferencia del IPR antes y después con las acciones propuestas

Ecuación 4.2

$$\Delta IPR = IPR_{inicial} - IPR_{final}$$

- Se calcula el porcentaje de mejora

$$\text{Porcentaje de mejora} = \left(\frac{\Delta IPR}{IPR_{inicial}} \right) * 100$$

Para los porcentajes se lo puede observar en la tabla 4.3.

Tabla 4. 4 Porcentajes de crecimiento

PROCESO N 1	ACTIVIDADES DEFICIENTES	IPR1	IPR2	% DE CRECIMIENTO DEL IPR
PROCESO DE DISEÑO DE CARRERAS	Los directores de carrera revisan los perfiles de docentes	108	75	31%
	La comisión de docentes realiza el estudio de pertinencia	150	96	36%
	Aprobación de vicerrectorado	108	75	31%

Una vez aplicada la propuesta de mejora al proceso de diseño de careras, se observa como las actividades, en que el índice del IPR que superaban el límite permitido **108, 150 y 108** respectivamente, ahora se encuentran en **75, 96 y 75** respectivamente, dando como resultado un proceso mejor ejecutado, por lo tanto, la mejora en el índice de prioridad de riesgo en porcentaje después de las acciones propuestas es aproximadamente de **31%, 36% y 31%**. Se espera que estas mejoras se traduzcan en una mayor eficiencia y satisfacción para los involucrados en este proceso.

Proceso 2

Proceso de rediseño de carreras

Para el análisis del AMFE del proceso 1 “Proponer al Consejo Directivo los proyectos de diseño, rediseño de carreras para fortalecer la oferta académica de grado”, se puede decir que se encontró varios fallos en las actividades que realizan lo cual se pudo detallar en las tablas 4.4, como resultado se encontró 3 actividades con sus respectivos modos de fallo, en las tablas ya mencionadas que son de prioridad implementar acciones propuestas este cálculo se realizó de acuerdo con el índice de prioridad de riesgo con la ecuación 3.1.

Actividades

- Los directores de carrera revisan los perfiles de docentes
- Dirección de gestión curricular envía a vicerrectorado
- Consejo directivo envía al CES para su aprobación

Modos de fallo

- Sesgos inconscientes de los directores de carrera / falta de criterios claros al revisar perfiles de docentes o revisión no exhaustiva
- Errores en el proceso de envío de la información a destinatarios mal llenado/ Errores técnicos de conversión perdida de datos
- Errores en el proceso de envío de la información al CES, errores técnicos/ Incumplimiento de los requisitos del CES

Tabla 4. 5 AMFE Proceso de rediseño

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)						ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)										
AMFE DE PROYECTO		AMFE DE PROCESO				DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE / PARTE DEL PROCESO				CODIGO DE IDENTIFICACION DEL COMPONENTE		HOJA:				
NOMBRE Y DPTO. DE LOS PARTICIPANTES Y/O PROVEEDOR:						COORDINADOR: (Nombre / Dpto.)				MODELO/SISTEMA/FABRICACIÓN		FECHA DE INICIO:				
												FECHA DE REVISIÓN:				
OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO N.º	FALLOS POTENCIALES				ESTADO ACTUAL				ACCIONES PROPUESTAS	RESPONSABLE / PLAZO	F	G	D	IPR	
		PASOS DEL PROCESO	MODO DE FALLO	EFFECTOS	CAUSAS DEL MODO DE FALLO	MEDIDAS DE ENSAYO Y CONTROL PREVISTAS	F	G	D							IPR
2. PROCESO DE REDISEÑO DE CARRERAS	2,1	Los directores de carrera revisan los perfiles de docentes	Sesgos inconscientes de los directores de carrera / Falta de criterios claros al revisar perfiles de docentes o revisión no exhaustiva	Exclusión de candidatos que si estén cualificados	Revisión superficial, falta de tiempo o personal	Ninguna	6	6	3	108	Estandarizar los formatos de admisión, con instructivo de revisión de perfiles profesionales	Personal académico	5	5	3	75
	2,2	Los directores de carrera crean comisión docente	Selección inadecuada de los miembros/ No se verifica las credenciales adecuadas	Retraso en el flujo del proceso , disminución en la calidad educativa	Desconocimiento de candidatos potenciales, falta de capacitación para la contratación o selección de personal indicado	Ninguna	2	5	3	30		Personal académico				0
	2,3	La comisión de docentes realiza el estudio de pertinencia	Definición inadecuada de los criterios de pertinencia	Fallo de los programas educativos, avance del proceso de una manera deficiente	Falta de participación multidisciplinaria	Ninguna	3	6	5	90		Personal académico				0
	2,4	Los directores de carrera llenan el formato de reestructuración curricular y envían a dirección de gestión curricular	Errores de formato de reestructuración curricular/ Información incompleta o inexacta	Retraso en la continuación del proceso, avance del proceso de manera deficiente	Falta de estandarización en el formato de reestructuración curricular	Ninguna	8	4	2	64		Personal académico				0
	2,5	Dirección de gestión curricular envía a vicerrectorado	Errores en el proceso de envío de la información a destinatarios mal llenado/ Errores técnicos de conversión perdida de datos	Retraso en la continuación del proceso, avance del proceso de manera deficiente	Falta de seguimiento y supervisión de la información o documentos	Ninguna	6	6	3	108	Confirmar recepción de documentos / Revisar detalladamente el contenido en la información enviada	Personal académico	5	5	3	75
	2,6	Aprobación de vicerrectorado	Errores en la evaluación de la propuesta / Procedimientos engorosos en la aprobación del rediseño de carrera	Avance del proceso de manera deficiente	Criterios de evaluación no claros o no estandarizados	Ninguna	5	5	2	50		Personal académico				0
	2,7	Vicerrectorado envía a consejo directivo	Olvido en el proceso de envío de la información a destinatarios/ Errores técnicos	Retraso en la continuación del proceso, avance del proceso de manera deficiente	Falta de seguimiento y supervisión de la documentación	Ninguna	5	5	2	50		Personal académico				0
	2,8	Consejo directivo envía al CES para su aprobación	Errores en el proceso de envío de la información al CES, errores técnicos/ Incumplimiento de los requisitos del CES	Retraso en la implementación, posible revocación del formato enviado	Falta de seguimiento y supervisión de la documentación	Ninguna	8	6	3	144	Confirmar recepción de documentos / Revisar detalladamente el contenido en la información enviada	Personal académico	5	3	6	90

Una vez que se aplicó la metodología de Análisis de Modo de Fallo y Efectos (AMFE) para el proceso de rediseño de carreras de diseño, para fortalecer la oferta académica de grado, se conocen los puntos del IPR que sobrepasan en índice dictado por la norma que dicta de 100, los cuales en el proceso actualmente, presenta ciertos inconvenientes significativos, debido a las actividades de “Los directores de carrera revisan los perfiles de docentes” y “Dirección de gestión curricular envía a vicerrectorado” y “ Consejo directivo envía al CES para su aprobación ”, que nos generan problemas las cuales su índice de IPR son de **108, 108 y 144** respectivamente. Debido a estos inconvenientes presentados a continuación la describe la propuesta de mejora para el proceso de rediseño de carreras

- **Plan de mejora**

- **Actividad 2.1 “Los directores de carrera revisan los perfiles de docentes”**

Para esta actividad se propone Estandarizar los formatos de admisión, instructivo de revisión de perfiles profesionales, tiene el potencial de eliminar varios modos de fallo que actualmente afectan esta actividad, al contar con formatos estandarizados se reduce la variabilidad y los sesgos inconsistentes que pueden surgir de la subjetividad de los directores de carrera, garantizando que todos los candidatos sean evaluados bajo los mismos parámetros. Además, el instructivo proporciona criterios claros y definidos para la revisión de los perfiles de los docentes, asegurando que el proceso sea riguroso y exhaustivo. Esto no solo mejora la transparencia y equidad en la selección, sino que también facilita una revisión más minuciosa y uniforme, evitando que se pasen por alto detalles importantes que podrían impactar negativamente en la calidad del cuerpo docente. En conjunto, esta estandarización y guía de revisión fortalece la confiabilidad y la consistencia del proceso de admisión, alineándolo mejor con los objetivos institucionales. Esto contribuirá a una experiencia más fluida y satisfactoria para docentes y administradores.

- **Actividad 2.5 “Dirección de gestión curricular envía a vicerrectorado”**

Para esta actividad se propone Confirmar recepción de documentos / Revisar detalladamente el contenido en la información enviada, al implementar una confirmación de recepción, se asegura que los documentos lleguen al destinatario correcto, evitando problemas como el mail llenado de direcciones de envío que podrían resultar en la entrega incorrecta de información. Además, al revisar minuciosamente el contenido antes de su envío, se puede detectar y corregir errores técnicos como fallos en la conversión de formatos o la pérdida de datos críticos, que podrían

comprometer la integridad de la información transmitida. Esta doble verificación no solo mejora la precisión y fiabilidad del proceso de envío, sino que también minimiza el riesgo de que errores pasen desapercibidos, lo que garantiza que la información llegue completa y correcta a su destino final, fortaleciendo la calidad y eficiencia de las comunicaciones dentro de la organización.

○ **Actividad 2.8 “Consejo directivo envía al CES para su aprobación”**

Para esta actividad se propone Confirmar recepción de documentos / Revisar detalladamente el contenido en la información enviada, implementando esta propuesta se puede asegurar una mayor consistencia, precisión y confiabilidad del proceso de envío de documentos, reduciendo la incidencia de errores y la pérdida de datos debido a problemas técnicos o errores humanos, esto contribuirá a una experiencia más fluida y satisfactoria para docentes y administradores.

A continuación, se muestra las acciones propuestas con los nuevos cálculos del índice de IPR y porcentualmente para cada actividad deficiente. Se puede verificar el crecimiento porcentual en la tabla 4.5.

Tabla 4. 6 Porcentaje de crecimiento de rediseño

PROCESO N 2	ACTIVIDADES DEFICIENTES	IPR1	IPR2	% DE CRECIMIENTO DEL IPR
PROCESO DE REDISEÑO DE CARRERAS	Los directores de carrera revisan los perfiles de docentes	108	75	31%
	Dirección de gestión curricular envía a vicerrectorado	108	75	31%
	Consejo directivo envía al CES para su aprobación	144	90	38%

Una vez aplicada la propuesta de mejora al proceso de diseño de carreras, se observa como las actividades, en que el índice del IPR que superaban el límite permitido **108, 108 y 144** respectivamente, ahora se encuentran en **75, 75 y 90** respectivamente, dando como resultado un

proceso mejor ejecutado, por lo tanto, la mejora en el índice de prioridad de riesgo en porcentaje después de las acciones propuestas es aproximadamente de 31%, **31%** y **38%**. Se espera que estas mejoras se traduzcan en una mayor eficiencia y satisfacción para los involucrados en este proceso.

Proceso 3

Proceso de tutorías académicas

Para el análisis del AMFE del proceso 3 proceso de tutorías académicas, se puede decir que se encontró varios fallos en las actividades que realizan lo cual se pudo detallar en las tablas 4.6, como resultado se encontró 2 actividades con sus respectivos modos de fallo, en las tablas ya mencionadas que son de prioridad implementar acciones propuestas este cálculo se realizó de acuerdo con el índice de prioridad de riesgo con la ecuación 3.1.

Actividades

- Los directores de carrera realizan un horario académico
- Los estudiantes reciben y llenan el formato de tutorías

Modos de fallo

- Asignación incompleta eh incorrecta de horarios /Mala planificación estratégica para la realización de horarios
- Formato de tutorías mal estructurado/ Mala capacitación a los estudiantes a la hora de llenar los formatos

Tabla 4. 7AMFE Proceso de Tutorías académicas

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)						ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)										
AMFE DE PROYECTO			AMFE DE PROCESO			DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE / PARTE DEL			CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL COMPONENTE			HOJA:				
NOMBRE Y DPTO. DE LOS PARTICIPANTES Y/O PROVEEDOR:						COORDINADOR: (Nombre / Dpto.)			MODELO/SISTEMA/FABRICACIÓN			FECHA DE INICIO:				
												FECHA DE REVISIÓN:				
OPERA CIÓN O FUNCI ÓN	FALLO N.º	PASOS DEL PROCESO	FALLOS POTENCIALES			ESTADO ACTUAL				ACCIONES RPOPUESTAS	RESPONSABLE / PLAZO	F	G	D	IPR	
			MODOS DE FALLO	EFECTOS	CAUSAS DEL MODO DE FALLO	MEDIDAS DE ENSAYO Y CONTROL PREVISTAS	F	G	D							IPR
3. PROCESO DE TUTORÍAS ACADÉMICAS	3,1	Los directores de carrera realizan un horario académico y envían al director académico	Asignación incompleta eh incorrecta de horarios /Mala planificación estratégica para la realización de horarios	Descoordinación entre clases y disponibilidad de los docentes	Errores humanos al momento de designar carga horaria, no usar una guía o manual para la distribución equitativa	Ninguna	8	5	3	120	Guía o manual estructurados y realización de reuniones previas para socializar de mejor manera horarios y ubicaciones	Personal académico	6	4	4	96
	3,2	El director académico recibe y aprueba	El director académico no recibe el documento/ Canal de envío de documentos inadecuado o ineficiente	Demora en la implementación de cambios	Infraestructura tecnológica obsoleta o desactualizada	Ninguna	7	4	2	56		Personal académico				0
	3,3	El director académico envía todas las correcciones y observaciones, nuevamente a los directores de carrera	Las observaciones y correcciones no llegan a los directores de carrera/ O se notifican de manera incorrecta	Los directores de carrera no toman las medidas correctivas necesarias/Se retrasa la resolución de errores	Falta de tiempo o recursos para notificar el error	Ninguna	8	5	2	80		Personal académico				0
	3,4	Dirección de carrera recibe el horario aprobado y envía a los docentes	Olvido en el proceso de envío del documento a destinatarios/ Errores técnicos de conversión pérdida de datos	Retraso en la implementación, avance del proceso de manera deficiente	Falta de seguimiento y supervisión de la documentación	Ninguna	8	4	3	96		Personal académico				0
	3,5	Los docentes reciben el horario y envían a los estudiantes	Olvido en el proceso de envío del documento a destinatarios/ Errores técnicos de conversión pérdida de datos	Retraso en la retroalimentación y capacitación a los estudiantes	Falta de coordinación para socializar horarios académicos, falta de seguimiento	Ninguna	8	4	3	96		Personal académico				0
	3,6	Los estudiantes reciben y llenan el formato de tutorías	Formato de tutorías mal estructurado/ Mala capacitación a los estudiantes a la hora de llenar los formatos	Seguimiento académico deficiente en los estudiantes	Falta de estandarización de documento	Ninguna	8	5	3	120	Estandarizar los formatos de tutorías con una guía de instrucciones para su realización correcta	Personal académico	6	4	4	96

Una vez que se aplicó la metodología de Análisis de Modo de Fallo y Efectos (AMFE) para el proceso de tutorías académicas se conocen los puntos del IPR que sobrepasan el índice dictado por la norma que dicta de 100, los cuales en el proceso actualmente, presenta ciertos inconvenientes significativos, debido a las actividades de “Los directores de carrera realizan un horario académico” y “Los estudiantes reciben y llenan el formato de tutorías”, que nos generan problemas los cuales su índice de IPR son de **120 y 120** respectivamente. Debido a estos inconvenientes presentados a continuación se describe la propuesta de mejora para el proceso de tutorías académicas.

- **Plan de mejora**

- **Actividad 3.1 “Los directores de carrera realizan un horario académico y envían al director académico”**

Para esta actividad se propone una Guía o manual estructurados y realización de reuniones previas para socializar de mejor manera horarios y ubicaciones, implementando esta propuesta puede no solo reducir errores y mejorar la planificación estratégica, sino también aumentar la transparencia y la satisfacción de los empleados con el proceso de asignación de horarios.

- **Actividad 3.6 “Los estudiantes reciben y llenan el formato de tutorías”**

Para esta actividad se propone Estandarizar los formatos de tutorías con una guía de instrucciones para su realización correcta, implementando esta propuesta ayudara a eliminar problemas relacionados con formatos mal estructurados y la falta de capacitación adecuada, mejorando la calidad y consistencia de la información recopilada durante las tutorías.

A continuación, se muestra las acciones propuestas con los nuevos cálculos del índice de IPR y porcentualmente para cada actividad deficiente. Observar en la tabla 4.7

Tabla 4. 8 Porcentaje de crecimiento del proceso de tutorías académicas

PROCESO N 3	ACTIVIDADES DEFICIENTES	IPR1	IPR2	% DE CRECIMIENTO DEL IPR
PROCESO DE TUTORÍAS ACADÉMICAS	Los directores de carrera realizan un horario académico	120	96	20%
	Los estudiantes reciben y llenan el formato de tutorías	120	96	20%

Una vez aplicada la propuesta de mejora el proceso de tutorías académicas se observa como las actividades, en que el índice del IPR que superaban el límite permitido **120 y 120** respectivamente, ahora se encuentran en **96 y 96** respectivamente, dando como resultado un proceso mejor ejecutado, por lo tanto, la mejora en el índice de prioridad de riesgo en porcentaje después de las acciones propuestas es aproximadamente de **20% y 20%**. Se espera que estas mejoras se traduzcan en una mayor eficiencia y satisfacción para los involucrados en este proceso.

Proceso 4

Proceso de tutorías científicas

Para el análisis del AMFE del proceso 4, proceso de tutorías científicas se puede decir que se encontró varios fallos en las actividades que realizan lo cual se pudo detallar en las tablas 4.8, como resultado se encontró 2 actividades con sus respectivos modos de fallo, en las tablas ya mencionadas que son de prioridad implementar acciones propuestas este cálculo se realizó de acuerdo con el índice de prioridad de riesgo con la ecuación 3.1.

Actividades

- Los directores de carrera realizan el horario y envían al director académico
- Los estudiantes reciben y llenan formato de tutorías científicas

Modos de fallo

- Asignación incompleta eh incorrecta de horarios /Mala planificación estratégica para la realización de horarios
- Formato de tutorías científicas mal estructurado

Tabla 4. 9AMFE Proceso de tutorías científicas

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)						ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)										
AMFE DE PROYECTO		AMFE DE PROCESO				DENOMINACION DEL COMPONENTE / PARTE DEL PROCESO					CODIGO DE IDENTIFICACION DEL COMPONENTE				HOJA:	
NOMBRE Y DPTO. DE LOS PARTICIPANTES Y/O PROVEEDOR:						COORDINADOR: (Nombre / Dpto.)					MODELO/SISTEMA/FABRICACIÓN				FECHA DE INICIO:	
															FECHA DE REVISIÓN:	
OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO N.º	PASOS DEL PROCESO	FALLOS POTENCIALES			ESTADO ACTUAL					ACCIONES PROPUESTAS	RESPONSABLE / PLAZO	F	G	D	IPR
			MODOS DE FALLO	EFECTOS	CAUSAS DEL MODO DE FALLO	MEDIDAS DE ENSAYO Y	F	G	D	IPR						
4. PROCESO DE TUTORÍAS CIENTÍFICAS	4,1	Los directores de carrera realizan el horario y envían al director académico	Asignación incompleta e incorrecta de horarios /Mala planificación estratégica para la realización de horarios	Descoordinación entre clases y disponibilidad con docentes	Errores humanos al momento de designar carga horaria, no usar una guía o manual para la distribución equitativa	Ninguna	8	5	3	120	Guía o manual estructurados y realización de reuniones previas para socializar de mejor manera horarios y ubicaciones	Personal académico	6	4	4	96
	4,2	El director académico revisa y aprueba	Retraso en la recepción y corrección del plan para la aprobación/ El plan para la aprobación no se revisa de manera adecuada.	Demora en el avance de la secuencia del proceso, una aprobación deficiente con poca credibilidad	Falta de seguimiento y supervisión de la documentación	Ninguna	7	4	2	56		Personal académico				0
	4,3	El director académico envía todas las correcciones y observaciones, nuevamente a los	Las observaciones y correcciones no llegan a los directores de carrera/ O se notifican de manera incorrecta	Los directores de carrera no toman las medidas correctivas necesarias/Se retrasa la resolución de errores	Falta de tiempo o recursos para notificar el error	Ninguna	8	5	2	80		Personal académico				0
	4,4	Los directores de carrera reciben el horario aprobado y envía a los docentes	Errores en el proceso de envío de documentos a destinatarios/ Errores técnico de conversión pérdida de datos	Retraso en la implementación del horario avance de manera deficiente	Falta de seguimiento y supervisión de la documentación	Ninguna	8	4	3	96		Personal académico				0
	4,5	Los docentes reciben los horarios y envían a los estudiantes.	Olvido en el proceso de envío del documento/Falla en la respectiva inducción a los estudiantes	Retraso en la retroalimentación en los estudiantes	Falta de coordinación para socializar horarios académicos	Ninguna	8	4	3	96		Personal académico				0
	4,6	Los estudiantes reciben y llenan formato de tutorías científicas.	Formato de tutorías científicas mal estructurado	Duplicidad en los formatos por falta de estandarización, redundancia en el llenado, proceso retrasado	Falta de estandarización de documento	Ninguna	8	5	3	120	Estandarizar de los formatos de tutorías, en conjunto con una guía de instrucciones	Personal académico	6	4	4	96

Una vez que se aplicó la metodología de Análisis de Modo de Fallo y Efectos (AMFE) para el proceso de tutorías científicas se conocen los puntos del IPR que sobrepasan el índice dictado por la norma que dicta de 100, los cuales en el proceso actualmente, presenta ciertos inconvenientes significativos, debido a las actividades de “Los directores de carrera realizan un horario académico y envían al director académico ” y “Los estudiantes reciben y llenan el formato de tutorías científicas ”, que nos generan problemas los cuales su índice de IPR son de **120 y 120** respectivamente. Debido a estos inconvenientes presentados a continuación se describe la propuesta de mejora para el proceso de tutorías científicas.

- **Plan de mejora**

- **Actividad 4.1 “Los directores de carrera realizan el horario y envían al director académico”**

Para esta actividad se propone una Guía o manual estructurados y realización de reuniones previas para socializar de mejor manera horarios y ubicaciones, implementando esta propuesta puede no solo reducir errores y mejorar la planificación estratégica, sino también aumentar la transparencia y la satisfacción de los empleados con el proceso de asignación de horarios.

- **Actividad 4.6 “Los estudiantes reciben y llenan formato de tutorías científicas”**

Para esta actividad se propone Estandarizar los formatos de tutorías con una guía de instrucciones para su realización correcta, implementando esta propuesta ayudara a eliminar problemas relacionados con formatos mal estructurados y la falta de capacitación adecuada, mejorando la calidad y consistencia de la información recopilada durante las tutorías.

A continuación, se muestra las acciones propuestas con los nuevos cálculos del índice de IPR y porcentualmente para cada actividad deficiente. Observar en la tabla 4.9.

Tabla 4. 10 Porcentaje de crecimiento proceso de tutorías científicas

PROCESO N 4	ACTIVIDADES DEFICIENTES	IPR1	IPR2	% DE CRECIMIENTO DEL IPR
PROCESO DE TUTORÍAS CIENTÍFICAS	Los directores de carrera realizan el horario y envían al director académico	120	96	20%
	Los estudiantes reciben y llenan el formato de tutorías científicas	120	96	20%

Una vez aplicada la propuesta de mejora el proceso de tutorías científicas se observa como las actividades, en que el índice del IPR que superaban el límite permitido **120 y 120** respectivamente, ahora se encuentran en **96 y 96** respectivamente, dando como resultado un proceso mejor ejecutado, por lo tanto, la mejora en el índice de prioridad de riesgo en porcentaje después de las acciones propuestas es aproximadamente de **20% y 20%**. Se espera que estas mejoras se traduzcan en una mayor eficiencia y satisfacción para los involucrados en este proceso.

Proceso 5

Proceso de plan de perfeccionamiento específico docente

Para el análisis del AMFE del proceso 5, proceso de plan de perfeccionamiento específico docente se puede decir que se encontró varios fallos en las actividades que realizan lo cual se pudo detallar en las tablas 4.10, como resultado se encontró 2 actividades con sus respectivos modos de fallo, en las tablas ya mencionadas que son de prioridad implementar acciones propuestas este cálculo se realizó de acuerdo con el índice de prioridad de riesgo con la ecuación 3.1.

Actividades

- Directores de carrera llenan formato de capacitación específica
- Vicerrectorado aprueba y envía al consejo académico

Modos de fallo

- Formato de capacitación específica mal estructurado/ Errores humanos a la hora del llenado
- Errores en revisión y envío del documento/ Retraso del tiempo al momento de la aprobación.

Tabla 4. 11 AMFE Proceso de plan de perfeccionamiento específico docente

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)						ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)										
AMFE DE PROYECTO		AMFE DE PROCESO				DENOMINACION DEL COMPONENTE / PARTE DEL		CODIGO DE IDENTIFICACION DEL COMPONENTE		HOJA:						
NOMBRE Y DPTO. DE LOS PARTICIPANTES Y/O PROVEEDOR:						COORDINADOR: (Nombre / Dpto.)		MODELO/SISTEMA/FABRICACIÓN		FECHA DE INICIO:						
										FECHA DE REVISIÓN:						
OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO N°	PASOS DEL PROCESO	FALLOS POTENCIALES			ESTADO ACTUAL				ACCIONES PROPUESTAS	RESPONSABLE / PLAZO	F	G	D	IPR	
			MODOS DE FALLO	EFECTOS	CAUSAS DEL MODO DE FALLO	MEDIDAS DE ENSAYO Y	F	G	D							IPR
5. PROCESO DE PLAN DE PERFECCIONAMIENTO ESPECÍFICO DOCENTE	5,1	Los directores de carrera recogen las necesidades de formación específica	Recopilación de información incompleta o inadecuada en formación específica	Retraso en el proceso, necesidad de recoger nuevamente las necesidades de formación específica	Falta de seguimiento y supervisión continua de la información/ desconocimiento del formato requerido	Ninguna	7	5	2	70					0	
	5,2	Directores de carrera llenan formato de capacitación específica	Formato de capacitación específica mal estructurado/ Errores humanos a la hora del llenado	Confusión, retrasos en la secuencia de aprobación del proceso	Falta de estandarización de documentos	Ninguna	8	5	3	120	Estandarizar los formatos de capacitación específica, guía con una instructivo de llenado	Personal académico	6	4	4	96
	5,3	Los directores de carrera reciben las observaciones para corregir por parte de vicerrectorado	Las observaciones y correcciones no llegan a los directores de carrera/ O se notifican de manera incorrecta	Confusión, retrasos en la secuencia de aprobación del proceso	Falta de tiempo o recursos tecnológicos para notificar el error	Ninguna	8	5	2	80		Personal académico				0
	5,4	Vicerrectorado recibe el formato y revisa	Falta de criterios claros para la verificación correcta por parte del vicerrectorado.	Demora en el flujo continuo para la aprobación del proceso	Falta de seguimiento y supervisión de la documentación	Ninguna	7	5	2	70		Personal académico				0
	5,5	Vicerrectorado aprueba y envía al consejo académico	Errores en revisión y envío del documento/ Retraso del tiempo al momento de la aprobación.	Retraso en la aprobación, aprobación indevida	Criterios de evaluación no claros y falta de coordinación para la aprobación entre el vicerrectorado y el consejo	Ninguna	7	5	3	105	Estandarizar de protocolos de evaluación y aprobación	Personal académico	6	5	3	90
	5,6	El consejo académico aprueba el documento	Falta de criterios claros para la aprobación/ Consejo académico aprueba sin una revisión adecuada	Retraso en la aprobación/ posible revocación de la aprobación	Falta de revisión exhaustiva	Ninguna	6	4	3	72		Personal académico				0

Una vez que se aplicó la metodología de Análisis de Modo de Fallo y Efectos (AMFE) para el proceso plan de perfeccionamiento específico docente se conocen los puntos del IPR que sobrepasan en índice dictado por la norma que dicta de 100, los cuales en el proceso actualmente, presenta ciertos inconvenientes significativos, debido a las actividades de “Directores de carrera llenan formato de capacitación específica” y “Vicerrectorado aprueba y envía al consejo académico”, que nos generan problemas los cuales su índice de IPR son de **120** y **105** respectivamente. Debido a estos inconvenientes presentados a continuación la describe la propuesta de mejora para el proceso plan de perfeccionamiento específico docente.

- **Plan de mejora**

- **Actividad 5.2 “directores de carrera llenan formato de capacitación específica”**

Para esta actividad se propone Estandarizar los formatos de capacitación específica, guía o instructivo de llenado, implementar esta propuesta ayudara a eliminar problemas relacionados con formatos de capacitación mal estructurado y la falta de capacitación adecuada, mejorando la calidad y consistencia de la información recopilada y reduciendo los errores humanos en el proceso.

- **Actividad 5.5 “Vicerrectorado aprueba y envía al consejo académico”**

Para esta actividad se propone Estandarizar de protocolos de evaluación y aprobación, implementar esta propuesta puede eliminar problemas como errores en la revisión y envío de documentos, así como retrasos en el tiempo de aprobación, al proporcionar un conjunto claro y uniforme de directrices y procedimientos. Al establecer criterios estandarizados y detallados para cada etapa del proceso se hay que asegurar que todos los involucrados sigan los mismos pasos, reduciendo la probabilidad de omisiones y errores, además, la claridad y consistencia en los protocolos permiten una revisión más eficiente y precisa, minimizando la necesidad de correcciones posteriores y acelerando el flujo de trabajo. La transparencia en las expectativas y responsabilidades también facilita la comunicación y coordinación entre partes, contribuyendo a una aprobación más rápida y sin contratiempos.

A continuación, se muestra las acciones propuestas con los nuevos cálculos del índice de IPR y porcentualmente para cada actividad deficiente. Observar en la tabla 4.11

Tabla 4. 12 Porcentaje de crecimiento del proceso de perfeccionamiento específico docente

PROCESO N 5	ACTIVIDADES DEFICIENTES	IPR1	IPR2	% DE CRECIMIENTO DEL IPR
PROCESO DE PLAN DE PERFECCIONAMIENTO ESPECÍFICO DOCENTE	Directores de carrera llenan formato de capacitación específica	120	96	20%
	Vicerrectorado aprueba y envía al consejo académico	105	90	14%

Una vez aplicada la propuesta de mejora el proceso de plan de perfeccionamiento específico docente se observa como las actividades, en que el índice del IPR que superaban el límite permitido **120 y 105** respectivamente, ahora se encuentran en **96 y 90** respectivamente, dando como resultado un proceso mejor ejecutado, por lo tanto, la mejora en el índice de prioridad de riesgo en porcentaje después de las acciones propuestas es aproximadamente de **20% y 14%**. Se espera que estas mejoras se traduzcan en una mayor eficiencia y satisfacción para los involucrados en este proceso.

Proceso 6

Proceso de plan de perfeccionamiento académico

Para el análisis del AMFE del proceso 6, el proceso de plan de perfeccionamiento académico se puede decir que se encontró varios fallos en las actividades que realizan lo cual se pudo detallar en las tablas 4.12, como resultado se encontró 2 actividades con sus respectivos modos

de fallo, en las tablas ya mencionadas que son de prioridad implementar acciones propuestas este cálculo se realizó de acuerdo con el índice de prioridad de riesgo con la ecuación 3.1.

Actividades

- Directores de carrera llenan formato de capacitación específica
- Vicerrectorado recibe y aprueba

Modos de fallo

- Formato de capacitación específica mal estructurado/ Errores humano a la hora del llenado
- Falta de criterios claros para la aprobación / Aprobación sin una revisión adecuada

Tabla 4. 13 Proceso de plan de perfeccionamiento académico

		ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)				ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)										
AMFE DE PROYECTO		AMFE DE PROCESO				DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE / PARTE DEL PROCESO				CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL		HOJA:				
NOMBRE Y DPTO. DE LOS PARTICIPANTES Y/O PROVEEDOR:						COORDINADOR: (Nombre / Dpto.)				MODELO/SISTEMA/FABRICACIÓN		FECHA DE INICIO:		FECHA DE REVISIÓN:		
OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO N°	PASOS DEL PROCESO	FALLOS POTENCIALES			ESTADO ACTUAL				ACCIONES PROPUESTAS	RESPONSABLE / PLAZO	F	G	D	IPR	
			MODOS DE FALLO	EFFECTOS	CAUSAS DEL MODO DE FALLO	MEDIDAS DE ENSAYO Y CONTROL PREVISTAS	F	G	D							IPR
6.PROCESO DE PLAN DE PERFECCIONAMIENTO ACADÉMICO	6,1	Dirección académica recogen las necesidades de formación específica y se envía a los rectores de carrera	Recopilación de información incompleta o inadecuada en formación específica	Retraso en el proceso, necesidad de recoger nuevamente las necesidades de formación específica	Falta de seguimiento y supervisión continua de la información/ desconocimiento del formato requerido	Ninguna	7	5	2	70					0	
	6,2	Directores de carrera llenan formato de capacitación específica	Formato de capacitación específica mal estructurado/ Errores humano a la hora del llenado	Confusión, retrasos en la secuencia del proceso, avance del proceso de manera deficiente	Falta de estandarización de documento	Ninguna	8	6	3	144	Estandarizar formatos de capacitación específica, guía o instructivo de llenado	Personal académico	6	5	3	90
	6,3	Dirección académica recibe el formato y revisa	Documentos extraviados/ Errores técnicos de conversión, pérdida de datos	Confusión, retrasos en la secuencia del proceso	Falta de seguimiento y supervisión de la información / Falta de verificación de documentos	Ninguna	7	5	2	70		Personal académico				0
	6,4	Dirección académica envía correcciones y observaciones a los directores de carrera	Las observaciones y correcciones no llegan a los directores de carrera/ O se notifican de manera incorrecta	Los directores de carrera no toma las medidas correctivas necesarias/Se retrasa la resolución de errores	Falta de tiempo o recursos tecnológicos para notificar el error	Ninguna	7	5	2	70		Personal académico				0
	6,5	Dirección académica de carrera envían el formato a vicerrectorado	Errores en el envío del formato a vicerrectorado / Errores técnicos de conversión, pérdida de datos	Rechazo por parte de vicerrectorado, necesidad de repetir la actividad .	Falta de seguimiento y supervisión de la información / Falta de verificación de documentos	Ninguna	8	4	3	96		Personal académico				0
	6,6	Vicerrectorado envía correcciones y observaciones a los directores de carrera	Las observaciones y correcciones no llegan a los directores de carrera/ O se notifican de manera incorrecta	Los directores de carrera no toma las medidas correctivas necesarias/Se retrasa la resolución de errores	Falta de tiempo o recursos tecnológicos para notificar el error	Ninguna	7	5	2	70		Personal académico				0
	6,7	Vicerrectorado recibe y aprueba	Falta de criterios claros para la aprobación / Aprobación sin una revisión adecuada.	Avance de procesos deficientes, posible revocación de aprobación	Falta de revisión exhaustiva, ausencia de criterios claros de revisión	Ninguna	8	5	3	120	Estandarizar formatos de evaluación llenado y criterios de aprobación	Personal académico	6	5	3	90

Una vez que se aplicó la metodología de Análisis de Modo de Fallo y Efectos (AMFE) para el proceso plan de perfeccionamiento académico se conocen los puntos del IPR que sobrepasan el índice dictado por la norma que dicta de 100, los cuales en el proceso actualmente, presenta ciertos inconvenientes significativos, debido a las actividades de “Directores de carrera llenan formato de capacitación específica” y “Vicerrectorado recibe y aprueba”, que nos generan problemas los cuales su índice de IPR son de **144 y 120** respectivamente. Debido a estos inconvenientes presentados a continuación se describe la propuesta de mejora para el proceso plan de perfeccionamiento académico.

- **Plan de mejora**

- **Actividad 6.2 “directores de carrera llenan formato de capacitación específica”**

Para esta actividad se propone estandarizar los formatos de capacitación específica, guía o instructivo de llenado, implementar esta propuesta ayudara a eliminar problemas relacionados con formatos de capacitación mal estructurado y la falta de capacitación adecuada, mejorando la calidad y consistencia de la información recopilada y reduciendo los errores humanos en el proceso.

- **Actividad 6.7 “Vicerrectorado recibe y aprueba”**

Para esta actividad se propone estandarizar formatos de evaluación llenado y criterios de aprobación, implementar esta propuesta puede eliminar problemas como errores en la revisión y aprobación de documentos, así como retrasos en el tiempo de aprobación, al proporcionar un conjunto claro y uniforme de directrices y procedimientos. Al establecer criterios estandarizados y detallados para cada etapa del proceso se hay que asegurar que todos los involucrados sigan los mismos pasos, reduciendo la probabilidad de omisiones y errores, además, la claridad y consistencia en los protocolos permiten una revisión más eficiente y precisa, minimizando la necesidad de correcciones posteriores y acelerando el flujo de trabajo. La transparencia en las expectativas y responsabilidades también facilita la comunicación y coordinación entre partes, contribuyendo a una aprobación más rápida y sin contratiempos.

A continuación, se muestra las acciones propuestas con los nuevos cálculos del índice de IPR y porcentualmente para cada actividad deficiente. Observar la tabla 4.13

Tabla 4. 14 Porcentaje de crecimiento del proceso de plan de perfeccionamiento académico

PROCESO N 6	ACTIVIDADES DEFICIENTES	IPR1	IPR2	% DE CRECIMIENTO DEL IPR
PROCESO DE PLAN DE PERFECCIONAMIENTO ACADÉMICO	Directores de carrera llenan formato de capacitación específica	144	90	38%
	Vicerrectorado recibe y aprueba	120	90	25%

Una vez aplicada la propuesta de mejora el proceso de plan de perfeccionamiento académico se observa como las actividades, en que el índice del IPR que superaban el límite permitido **144 y 120** respectivamente, ahora se encuentran en **90 y 90** respectivamente, dando como resultado un proceso mejor ejecutado, por lo tanto, la mejora en el índice de prioridad de riesgo en porcentaje después de las acciones propuestas es aproximadamente de **38% y 25%**. Se espera que estas mejoras se traduzcan en una mayor eficiencia y satisfacción para los involucrados en este proceso.

Proceso 7

Proceso de elaboración de informes consolidados de la facultad

Para el análisis del AMFE del proceso 7, el proceso de elaboración de informes consolidados de la facultad se puede decir que se encontró varios fallos en las actividades que realizan lo cual se pudo detallar en las tablas 4.14, como resultado se encontró 2 actividades con sus respectivos modos de fallo, en las tablas ya mencionadas que son de prioridad implementar acciones propuestas este cálculo se realizó de acuerdo con el índice de prioridad de riesgo con la ecuación 3.1.

Actividades

- Llenado de formato correspondiente (permanencia, titulación y deserción) por parte del director académico
- Recepción de la información (permanencia, titulación o deserción) por parte de alguna dependencia que solicite

Modos de fallo

- Errores de estructuración en el formato de permanencia, titulación y deserción/ confusión a la hora poner la información
- Documentación extraviada o incompleta / Errores técnicos de conversión, pérdida de datos

Tabla 4. 15 AMFE Proceso de elaboración de informes consolidados de la facultad

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)						ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)										
AMFE DE PROYECTO		AMFE DE PROCESO				DENOMINACION DEL COMPONENTE / PARTE DEL		CODIGO DE IDENTIFICACION DEL COMPONENTE		Hoja:						
NOMBRE Y DPTO. DE LOS PARTICIPANTES Y/O PROVEEDOR:						COORDINADOR: (Nombre / Dpto.)		MODELO/SISTEMA/FABRICACIÓN		FECHA INICIO:						
										FECHA REVISIÓN:						
OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO N°	FALLOS POTENCIALES				ESTADO ACTUAL				ACCIONES PROPUESTAS	RESPONSABLE / PLAZO	F	G	D	IPR	
		PASOS DEL PROCESO	MODO DE FALLO	EFECTOS	CAUSAS DEL MODO DE FALLO	MEDIDAS DE ENSAYO Y CONTROL PREVISTAS	F	G	D							IPR
7. ELABORACIÓN DE INFORMES CONSOLIDADOS DE LA FACULTAD	7.1	El director de carrera recolecta información de las carreras	Recopilación de información incompleta o inadecuada/Información desactualizada	Se dificulta la comprensión y ejecución de los procesos/Se toman decisiones basándose en información errónea	Falta de revisión adecuada de la documentación/Falta de actualización periódica de la documentación	Ninguna	6	5	2	60					0	
	7.2	Envío de información a dirección académica por parte de los directores de carrera	No se envía la información a tiempo/Errores técnicos en el envío	El flujo del proceso se retrasa	Falta de seguimiento y supervisión de la información, descuido en el envío	Ninguna	6	5	2	60					0	
	7.3	Director académico envía observaciones a los directores de carrera	Las observaciones y correcciones no llegan a los directores de carrera/ O se notifican de manera incorrecta	Los directores de carrera no toman las medidas correctivas necesarias/Se retrasa la resolución de errores	Falta de tiempo o recursos para notificar el error	Ninguna										0
	7.4	Llenado de formato correspondiente (permanencia, titulación y deserción) por parte del director académico	Errores de estructuración en el formato de permanencia, titulación y deserción/ confusión a la hora poner la información	Pérdida de tiempo, retraso en el flujo el proceso	Falta de estandarización en el formato de permanencia, titulación y deserción	Ninguna	8	5	3	120	Estandarizar los formatos (permanencia, titulación y deserción)	Personal académico	6	5	3	90
	7.5	Envío a la dependencia que lo solicite por parte del director académico	Errores en el proceso de envío de documento al destinatario/ Errores técnicos de conversión, pérdida de datos	Pérdida de recursos y tiempo de aprobación	Falta de seguimiento de la documentación	Ninguna	6	5	2	60		Personal académico				0
	7.6	Recepción de la información (permanencia, titulación o deserción) por parte de alguna dependencia que solicite	Documentación extraviada o incompleta / Errores técnicos de conversión, pérdida de datos	Retraso en el proceso para su finalización	Falta de seguimiento y supervisión de la información, descuido en el envío	Ninguna	7	3	6	126	Implementar sistemas de seguimiento con notificaciones al instante / creación de un comité específico para supervisar y controlar el flujo de información de envío y recepción	Personal académico	6	5	3	90

Una vez que se aplicó la metodología de Análisis de Modo de Fallo y Efectos (AMFE) para el proceso de elaboración de informes consolidados de la facultad, se conocen los puntos del IPR que sobrepasan el índice dictado por la norma que dicta de 100, los cuales en el proceso actualmente, presenta ciertos inconvenientes significativos, debido a las actividades de “ Llenado de formato correspondiente (permanencia, titulación y deserción) por parte del director académico ” y “ Recepción de la información (permanencia, titulación o deserción) por parte de alguna dependencia que solicite ”, que nos generan problemas los cuales su índice de IPR son de **120** y **126** respectivamente. Debido a estos inconvenientes presentados a continuación la describe la propuesta de mejora para el proceso de elaboración de informes consolidados de la facultad.

- **Plan de mejora**

- **Actividad 7.4 “Llenado de formato correspondiente (permanencia, titulación y deserción) por parte del director académico”**

Para esta actividad se propone Estandarizar los formatos (permanencia, titulación y deserción), ya que implementar esto puede eliminar problemas como errores de estructuración y confusión al ingresar la información al proporcionar un diseño uniforme y criterios claros para su llenado. Al contar con formatos estandarizados, se asegura que todos los usuarios comprendan exactamente qué datos se requieren y como deben ser presentados, lo que reduce significativamente la posibilidad de errores y malentendidos. Además, una guía detallada de llenado que acompañe estos formatos puede ofrecer instrucciones paso a paso y ejemplos prácticos, facilitando aún más la correcta recopilación de información, permitiendo una gestión más eficiente y efectiva de la información relacionada con la permanencia, titulación y deserción.

- **Actividad 7.6 “Recepción de la información (permanencia, titulación o deserción) por parte de alguna dependencia que solicite”**

Para esta actividad se propone Implementar sistemas de seguimiento con notificaciones al instante / creación de un comité específico para supervisar y controlar el flujo de información de envío y recepción, implementar esta propuesta puede eliminar problemas como la documentación extraviada o incompleta y los errores técnicos de conversión y pérdida de datos. Los sistemas de seguimiento proporcionan una visibilidad en tiempo real del estado de cada documento, alertando instantáneamente a las partes involucradas sobre cualquier incidencia, lo

que permite una respuesta rápida y efectiva. Este enfoque integrado garantiza que cada documento sea correctamente gestionado desde su envío hasta su recepción, reduciendo significativamente la posibilidad de pérdidas, extravíos o conversiones incorrecta, y asegurando que la información se, mantenga completa y precisa en todo momento.

A continuación, se muestra las acciones propuestas con los nuevos cálculos del índice de IPR y porcentualmente para cada actividad deficiente. Observar la tabla 4.15

Tabla 4. 16 Porcentaje de crecimiento del proceso de elaboración de informes consolidados de la facultad

PROCESO N 7	ACTIVIDADES DEFICIENTES	IPR1	IPR2	% DE CRECIMIENTO DEL IPR
PROCESO DE ELABORACIÓN DE INFORMES CONSOLIDADOS DE LA FACULTAD	Llenado de formato correspondiente (permanencia, titulación y deserción) por parte del director académico	120	90	25%
	Recepción de la información (permanencia, titulación o deserción) por parte de alguna dependencia que solicite	126	90	29%

Una vez aplicada la propuesta de mejora el proceso de elaboración de informes consolidados de la facultad se observa como las actividades, en que el índice del IPR que superaban el límite permitido **120** y **126** respectivamente, ahora se encuentran en **90** y **90** respectivamente, dando como resultado un proceso mejor ejecutado, por lo tanto, la mejora en el índice de prioridad de riesgo en porcentaje después de las acciones propuestas es aproximadamente de **25%** y **29%**. Se espera que estas mejoras se traduzcan en una mayor eficiencia y satisfacción para los involucrados en este proceso.

Proceso 8

Proceso de validación de distributivos y horarios

Para el análisis del AMFE del proceso 8, el proceso de validación de distributivos y horarios se puede decir que se encontró varios fallos en las actividades que realizan lo cual se pudo detallar en las tablas 4.16, como resultado se encontró 2 actividades con sus respectivos modos de fallo, en las tablas ya mencionadas que son de prioridad implementar acciones propuestas este cálculo se realizó de acuerdo con el índice de prioridad de riesgo con la ecuación 3.1.

Actividades

- Orden verbal por parte del director académico para elaboración de distributivos
- El decano de la facultad recibe y revisa la información

Modos de fallos

- Error en la interpretación de instrucciones / pérdida de detalles de la orden
- Errores en el proceso de envío del documento/Errores técnicos de conversión, pérdida de datos

Tabla 4. 17 AMFE Proceso de validación de distributivos y horarios

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)						ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)										
AMFE DE PROYECTO			AMFE DE PROCESO			DENOMINACION DEL COMPONENTE / PARTE DEL COMPONENTE			CODIGO DE IDENTIFICACION DEL COMPONENTE							
NOMBRE Y DPTO. DE LOS PARTICIPANTES Y/O PROVEEDOR:						COORDINADOR: (Nombre / Dpto.)			MODELO/SISTEMA/FABRICACIÓN							
									Hoja:							
									FECHA INICIO:							
									FECHA REVISIÓN:							
OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO N	FALLOS POTENCIALES				ESTADO ACTUAL				ACCIONES RECOMENDADS	RESPONSABLE / PLAZO	F	G	D	IPR	
		PASOS DEL PROCESO	MODO DE FALLO	EFFECTOS	CAUSAS DEL MODO DE FALLO	MEDIDAS DE ENSAYO Y CONTROL PREVISTAS	F	G	D							IPR
8. PROCESO DE DISTRIBUTIVOS Y HORARIOS	8.1	Orden verbal por parte del director académico para elaboración de distributivos	Error en la interpretación de instrucciones/ Pérdida de detalles de la orden	Impacto negativo en la planificación y calidad académica	Comunicación deficiente, falta de una orden por escrito para dar las instrucciones más claras	Ninguna	5	5	5	125	Estandarizar y digitalizar los documentos y todas las actividades con instrucciones	Personal académico	6	5	3	90
	8.2	Los directores de carrera elaboran los distributivos acordes al perfil profesional	Información inexacta o incompleta/cargas horarias mal proporcionadas	Retrasos en el proceso, necesidad de rehacer los distributivos	Falta de atención al detalle del instructivo / Desconocimiento del formato elaboración de distributivos	Ninguna	1	7	2	14		Personal académico				0
	8.3	El director académico recibe y revisa	Aplazamiento constante de la revisión de la información de distributivos/Canal de envío de documentos inadecuado o ineficiente	Retraso en los procesos, proceso continuo con deficiencias	Falta de seguimiento y supervisión de la información /Descuidos en el envío	Ninguna	7	5	2	70		Personal académico				0
	8.4	El decano de la facultad recibe y revisa la información	Errores en el proceso de envío del documento/Errores técnicos de conversión, pérdida de datos	Procesamiento tardío, retraso en el inicio de la aprobación	Falta de seguimiento y supervisión de la documentación, errores tecnológicos	Ninguna	8	6	3	144	Implementar sistemas de seguimiento con notificaciones al instante / creación de un comité específico para supervisar y controlar el flujo de información de envío y recepción	Personal académico	6	5	3	90
	8.5	Vicerrectorado académico recibe y revisa	Falta de criterios claros para la verificación y corrección correcta por parte del vicerrectorado	Avances de procesos deficientes	Falta de revisión exhaustiva, ausencia de criterios claros de revisión	Ninguna	5	5	3	75		Personal académico				0
	8.6	Vicerrectorado envía observaciones a directores de carrera	Las observaciones y correcciones no llegan a los directores de carrera/ O se notifican de manera incorrecta	Los directores de carrera no toman las medidas correctivas necesarias/Se retrasa la resolución de errores	Falta de coordinación interna, Falta de tiempo o recursos tecnológicos para notificar el error	Ninguna	4	5	2	40		Personal académico				0
	8.7	Aprobación por parte del vicerrectorado académico	Falta de criterios claros para la aprobación / Aprobación sin una revisión adecuada.	Avance de procesos deficientes, posible revocación de acreditación	Falta de revisión exhaustiva, ausencia de criterios claros de revisión	Ninguna	4	8	2	64		Personal académico				0

Una vez que se aplicó la metodología de Análisis de Modo de Fallo y Efectos (AMFE) para el proceso validación de distributivos y horarios, se conocen los puntos del IPR que sobrepasan el índice dictado por la norma que dicta de 100, los cuales en el proceso actualmente, presenta ciertos inconvenientes significativos, debido a las actividades de “ Orden verbal por parte del director académico para elaboración de distributivos ” y “ El decano de la facultad recibe y revisa la información ”, que nos generan problemas los cuales su índice de IPR son de **125** y **144** respectivamente. Debido a estos inconvenientes presentados a continuación la describe la propuesta de mejora para el proceso de elaboración de informes consolidados de la facultad.

- **Plan de mejora**

- **Actividad 8.1 “Orden verbal por parte del director académico para elaboración de distributivos”**

Para esta actividad se propone Estandarizar y digitalizar los documentos y todas las actividades con instrucciones, esto puede eliminar problemas como errores en la interpretación de las instrucciones y la pérdida de detalles de la orden al crear un formato uniforme y accesible para todos los usuarios. La digitalización permite que las instrucciones sean claras, precisas y fácilmente accesibles, reduciendo la posibilidad de malentendidos o interpretaciones erróneas. Además, al estandarizar estos documentos, se garantiza que todos sigan el mismo conjunto de directrices, asegurando consistencia y exactitud en la ejecución de las tareas.

- **Actividad 8.4 “El decano de la facultad recibe y revisa la información”**

Para esta actividad se propone Implementar sistemas de seguimiento con notificaciones al instante / creación de un comité específico para supervisar y controlar el flujo de información de envío y recepción, implementar esta propuesta puede eliminar problemas como la documentación extraviada o incompleta y los errores técnicos de conversión y pérdida de datos. Los sistemas de seguimiento proporcionan una visibilidad en tiempo real del estado de cada documento, alertando instantáneamente a las partes involucradas sobre cualquier incidencia, lo que permite una respuesta rápida y efectiva. Este enfoque integrado garantiza que cada documento sea correctamente gestionado desde su envío hasta su recepción, reduciendo significativamente la posibilidad de pérdidas, extravíos o conversiones incorrectas, y asegurando que la información se mantenga completa y precisa en todo momento.

A continuación, se muestra las acciones propuestas con los nuevos cálculos del índice de IPR y porcentualmente para cada actividad deficiente. Observar en la tabla 4.17

Tabla 4. 18 Porcentaje de crecimiento del proceso de validación de distributivos y horarios

PROCESO N 8	ACTIVIDADES DEFICIENTES	IPR1	IPR2	% DE CRECIMIENTO DEL IPR
PROCESO DE VALIDACIÓN DE DISTRIBUTIVOS Y HORARIOS	Orden verbal por parte del director académico para elaboración de distributivos	125	90	28%
	El decano de la facultad recibe y revisa la información	144	90	38%

Una vez aplicada la propuesta de mejora el proceso de validación de distributivos y horarios, se observa como las actividades, en que el índice del IPR que superaban el límite permitido **125** y **144** respectivamente, ahora se encuentran en **90** y **90** respectivamente, dando como resultado un proceso mejor ejecutado, por lo tanto, la mejora en el índice de prioridad de riesgo en porcentaje después de las acciones propuestas es aproximadamente de **28%** y **38%**. Se espera que estas mejoras se traduzcan en una mayor eficiencia y satisfacción para los involucrados en este proceso.

Proceso 9

Proceso de rendición de cuentas

Para el análisis del AMFE del proceso 9, el proceso de rendición de cuentas, se puede decir que se encontró varios fallos en las actividades que realizan lo cual se pudo detallar en las tablas 4.18, como resultado se encontró 2 actividades con sus respectivos modos de fallo, en las tablas ya mencionadas que son de prioridad implementar acciones propuestas este cálculo se realizó de acuerdo con el índice de prioridad de riesgo con la ecuación 3.1.

Actividades

- Los directores sustantivos realizan los informes de actividades de rendición de cuentas y envían a dirección de carrera
- Decanato recibe el informe y envía observaciones y correcciones a los distintos directores sustantivos

Modos de fallo

- Informe de actividades con errores de información y mal estructurados los formatos
- Las observaciones y correcciones no llegan a los directores sustantivos/ Se notifican de manera incorrecta

Tabla 4. 19 AMFE Proceso de rendición de cuentas

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)						ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)										
AMFE DE PROYECTO		AMFE DE PROCESO				DENOMINACION DEL COMPONENTE / PARTE DEL		CODIGO DE IDENTIFICACION DEL COMPONENTE		Hoja:						
NOMBRE Y DPTO. DE LOS PARTICIPANTES Y/O PROVEEDOR:						COORDINADOR: (Nombre / Dpto.)		MODELO/SISTEMA/FABRICACIÓN		FECHA INICIO:						
										FECHA REVISIÓN:						
OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO N°	FALLOS POTENCIALES				ESTADO ACTUAL				ACCIONES PROPUESTAS	RESPONSABLE / PLAZO	F	G	D	IPR	
		PASOS DEL PROCESO	MODO DE FALLO	EFFECTOS	CAUSAS DEL MODO DE FALLO	MEDIDAS DE ENSAYO Y CONTROL PREVISTAS	F	G	D							IPR
9. PROCESO DE RENDICIÓN DE CUENTAS	9.1	El decano solicita los informes de actividades a los distintos directores sustantivos	Recopilación de información incompleta o inadecuada	Informes incompletos, necesidad de rehacerlo	Falta de datos precisos, falta de organización	Ninguna	7	3	4	84					0	
	9.2	Los directores sustantivos realizan los informes de actividades de rendición de cuentas y envían a dirección de carrera	Informe de actividades con errores de información y mal estructurados los formatos.	Rechazo del informe, necesidad de reazerlo	Falta de información precisa y estandarización de los formatos para llenado	Ninguna	8	5	3	120	Estandarización de los formatos de rendición de cuentas, con instructivos de obtención de información	Personal académico	6	4	4	96
	9.3	Dirección de carrera recibe el informe de actividades de rendición de cuentas y envía a decanato para su aprobación	Errores en el proceso de envío del documento a destinatarios/ Errores técnicos de conversión, pérdida de datos	Avance de proceso deficiente, pérdida de tiempo para la aprobación del proceso	Falta de seguimiento y supervisión de la información	Ninguna	5	7	2	70		Personal académico				0
	9.4	Decanato recibe el informe y envía observaciones y correcciones a los distintos directores sustantivos	Las observaciones y correcciones no llegan a los directores sustantivos/ Se notifican de manera incorrecta	Malentendidos en el proceso, persisten los errores, avance del proceso de manera deficiente	Falta de tiempo o recursos tecnológicos para notificar el error	Ninguna	8	5	4	160	Implementar sistemas de seguimiento con notificaciones al instante / creación de un comité específico para supervisar y controlar el flujo de información de envío y recepción .	Personal académico	6	5	3	90
	9.5	Decanato recibe el informe consolidado y aprueba	Falta de criterios claros para la aprobación/ Consejo académico aprueba sin una revisión adecuada	Retraso en la aprobación/ posible revocación de la aprobación	Falta de revisión exhaustiva	Ninguna	6	4	4	96		Personal académico				0

Una vez que se aplicó la metodología de Análisis de Modo de Fallo y Efectos (AMFE) para el proceso validación de distributivos y horarios, se conocen los puntos del IPR que sobrepasan el índice dictado por la norma que dicta de 100, los cuales en el proceso actualmente, presenta ciertos inconvenientes significativos, debido a las actividades de “ Los directores sustantivos realizan los informes de actividades de rendición de cuentas y envían a dirección de carrera ” y “ Decanato recibe el informe y envía observaciones y correcciones a los distintos directores sustantivos ”, que nos generan problemas los cuales su índice de IPR son de **120 y 160** respectivamente. Debido a estos inconvenientes presentados a continuación se describe la propuesta de mejora para el proceso de elaboración de informes consolidados de la facultad.

- **Plan de mejora**

- **Actividad 9.2 “Los directores sustantivos realizan los informes de actividades de rendición de cuentas y envían a dirección de carrera”**

Para esta actividad se propone Estandarización de los formatos de rendición de cuentas, con instructivos de obtención de información, ya que implementar esto puede eliminar problemas como errores de estructuración y confusión al ingresar la información al proporcionar un diseño uniforme y criterios claros para su llenado. Al contar con formatos estandarizados, se asegura que todos los usuarios comprendan exactamente qué datos se requieren y como deben ser presentados, lo que reduce significativamente la posibilidad de errores y malentendidos. permitiendo una gestión más eficiente y efectiva a la hora de realizar informes de rendición de cuentas.

- **Actividad 9.4 “Decanato recibe el informe y envía observaciones y correcciones a los distintos directores sustantivos”**

Para esta actividad se propone Implementar sistemas de seguimiento con notificaciones al instante / creación de un comité específico para supervisar y controlar el flujo de información de envío y recepción, implementar esta propuesta puede eliminar problemas como la documentación extraviada o incompleta y los errores técnicos de conversión y pérdida de datos. Los sistemas de seguimiento proporcionan una visibilidad en tiempo real del estado de cada documento, alertando instantáneamente a las partes involucradas sobre cualquier incidencia, lo que permite una respuesta rápida y efectiva. Este enfoque integrado garantiza que cada documento sea correctamente gestionado desde su envío hasta su recepción, reduciendo

significativamente la posibilidad de pérdidas, extravíos o conversiones incorrecta, y asegurando que la información se, mantenga completa y precisa en todo momento.

A continuación, se muestra las acciones propuestas con los nuevos cálculos del índice de IPR y porcentualmente para cada actividad deficiente. Observar en la tabla 4.19

Tabla 4. 20 Porcentaje de crecimiento del proceso de rendición de cuentas

PROCESO N 9	ACTIVIDADES DEFICIENTES	IPR1	IPR2	% DE CRECIMIENTO DEL IPR
PROCESO DE RENDICIÓN DE CUENTAS	Los directores sustantivos realizan los informes de actividades de rendición de cuentas y envían a dirección de carrera	120	96	20%
	Decanato recibe el informe y envía observaciones y correcciones a los distintos directores sustantivos	160	90	44%

Una vez aplicada la propuesta de mejora el proceso de validación de distributivos y horarios, se observa como las actividades, en que el índice del IPR que superaban el límite permitido **120 y 160** respectivamente, ahora se encuentran en **96 y 96** respectivamente, dando como resultado un proceso mejor ejecutado, por lo tanto, la mejora en el índice de prioridad de riesgo en porcentaje después de las acciones propuestas es aproximadamente de **20% y 44%**. Se espera que estas mejoras se traduzcan en una mayor eficiencia y satisfacción para los involucrados en este proceso.

Proceso 10

Proceso de elaboración de acervos bibliográficos

Para el análisis del AMFE del proceso 10, el proceso de elaboración de acervos bibliográficos se puede decir que se encontró varios fallos en las actividades que realizan lo cual se pudo detallar en las tablas 4.20, como resultado se encontró 4 actividades con sus respectivos modos

de fallo, en las tablas ya mencionadas que son de prioridad implementar acciones propuestas este cálculo se realizó de acuerdo con el índice de prioridad de riesgo con la ecuación 3.1.

Actividades

- Dirección de carrera recibe y revisan
- Dirección de carrera envían a dirección académica
- El director académico redacta los informes y envía a dirección de bibliotecas
- Dirección de bibliotecas revisa y aprueba

Modos de fallo

- Recibimiento de información incompleta/ documentación desactualizada
- Errores en el envío de documento a su destinatario/ pérdida del documento o información
- Redacción de la información inexacta o incompleta / No seguir el formato requerido
- Falta de criterios claros para la aprobación / Aprobación sin una revisión adecuada

Tabla 4. 21 AMFE Proceso de elaboración de informes de acervo bibliográfico

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)+C4:M21						ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)										
AMFE DE PROYECTO		AMFE DE PROCESO				DENOMINACIÓN DEL COMPONENTE / PARTE DEL PROCESO		CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL COMPONENTE		Hoja:						
NOMBRE Y DPTO. DE LOS PARTICIPANTES Y/O PROVEEDOR:						COORDINADOR: (Nombre / Dpto.)		MODELO/SISTEMA/FABRICACIÓN		FECHA INICIO:						
										FECHA REVISIÓN:						
OPERACIÓN O FUNCIÓN	FALLO N	PASOS DEL PROCESO	FALLOS POTENCIALES			ESTADO ACTUAL				ACCIONES PROPUESTAS	RESPONSABLE / PLAZO	F	G	D	IPR	
			MODOS DE FALLO	EFFECTOS	CAUSAS DEL MODO DE FALLO	MEDIDAS DE ENSAYO Y CONTROL PREVISTAS	F	G	D							IPR
10. PROCESO DE ELABORACIÓN DE INFORMES DE ACERVO BIBLIOGRÁFICO	10,1	Director académico solicita acervo bibliográfico a dirección de carrera	Retraso en el envío de la solicitud/ pérdida de la documentación	Acervo bibliográfico incorrecto, Retraso en el proceso	Alta carga de trabajo o falta de prioridad	Ninguna	8	5	2	80					0	
	10,2	Directores de carrera solicitan acervos bibliográficos a los docentes de la facultad	Retraso en el envío de la solicitud/ pérdida de la documentación	Acervo bibliográfico incorrecto, Retraso en el proceso	Alta carga de trabajo o falta de prioridad	Ninguna	9	4	2	72					0	
	10,3	Los docentes recolectan la información y envían a dirección de carrera	Errores en el proceso de envío de documentos a destinatarios/ Errores técnico de conversión perdida de datos	Retraso en el flujo del proceso, avance del proceso de manera deficiente	Falta de seguimiento y supervisión de la documentación	Ninguna	9	4	2	72					0	
	10,4	Dirección de carrera recibe y revisan	Recibimiento de información incompleta/ documentación desactualizada	Se dificulta la comprensión y ejecución de los procesos/Se toman decisiones basándose en	Falta de revisión adecuada de la documentación/Falta de actualización periódica de	Ninguna	8	6	4	192	Creación de un comité de calidad de seguimiento y supervisión de documentación	Personal académico	6	4	4	96
	10,5	Dirección de carrera envía observaciones a los docentes	Las observaciones y correcciones no llegan a los docentes/ O se notifican de manera incorrecta	Los docentes no toman las medidas correctivas necesarias/Se retrasa la resolución de errores	Falta de tiempo o recursos tecnológicos para notificar el error	Ninguna	5	5	3	75		Personal académico				0
	10,6	Dirección de carrera envían a dirección académica	Errores en el envío de documento a su destinatario/ pérdida del documento o información	Retraso en el flujo del proceso, avance de procesos deficientes	Falta de seguimiento y supervisión de la documentación	Ninguna	8	5	3	120	Creación de un comité de calidad de seguimiento y supervisión de documentación	Personal académico	6	5	3	90
	10,7	El director académico redacta los informes y envía a dirección de bibliotecas	Redacción de la información inexacta o incompleta / No seguir el formato requerido	Retrasos en el proceso, necesidad de rehacer la redacción de los informes.	Formato incorrecto o no estandarizado	Ninguna	8	5	3	120	Formatos de informes estandarizados	Personal académico	6	5	3	90
	10,8	Dirección de bibliotecas revisa y aprueba.	Falta de criterios claros para la aprobación / Aprobación sin una revisión adecuada.	Avance de procesos deficientes, posible revocación de acreditación	Falta de revisión exhaustiva, ausencia de criterios claros de revisión	Ninguna	6	6	3	108	Creación de un comité de calidad de seguimiento y supervisión de documentación	Personal académico	6	5	3	90

Una vez que se aplicó la metodología de Análisis de Modo de Fallo y Efectos (AMFE) para el proceso validación de distributivos y horarios, se conocen los puntos del IPR que sobrepasan el índice dictado por la norma que dicta de 100, los cuales en el proceso actualmente, presenta ciertos inconvenientes significativos, debido a las actividades de “ Dirección de carrera recibe y revisan”, “ Dirección de carrera envían a dirección académica”, “ El director académico redacta los informes y envía a dirección de bibliotecas” y “ Dirección de bibliotecas revisa y aprueba.”, que nos generan problemas los cuales su índice de IPR son de **192, 120, 120 y 108** respectivamente. Debido a estos inconvenientes presentados a continuación la describe la propuesta de mejora para el proceso de elaboración de informes consolidados de la facultad.

- **Plan de mejora**

- **Actividad 10.4 “Dirección de carrera recibe y revisan”**

Para esta actividad se propone Creación de un comité de calidad de seguimiento y supervisión de documentación, implementar esto puede eliminar problemas como el recibimiento de información incompleta y documentación desactualizada al establecer un control riguroso y continuo sobre todos los documentos, este comité se encargara de verificar que cada documento cumpla con los estándares requeridos antes de su aceptación, asegurando que toda la información sea completa y precisa, garantizando que siempre se trabaje con la información más reciente y correcta.

- **Actividad 10.6 “Dirección de carrera envían a dirección académica”**

Para esta actividad se propone la misma técnica de la primera actividad ya que son similares y se ejecutaran de la misma manera así que la Creación de un comité de calidad de seguimiento y supervisión de documentación, implementar esto puede eliminar problemas como el recibimiento de información incompleta y documentación desactualizada al establecer un control riguroso y continuo sobre todos los documentos, este comité se encargara de verificar que cada documento cumpla con los estándares requeridos antes de su aceptación, asegurando que toda la información sea completa y precisa, garantizando que siempre se trabaje con la información más reciente y correcta.

- **Actividad 10.7 “El director académico redacta los informes y envía a dirección de bibliotecas”**

Para esta actividad se propone Formatos de informes estandarizados, ya que implementar esto puede eliminar problemas como errores de estructuración y confusión al ingresar la información al proporcionar un diseño uniforme y criterios claros para su llenado. Al contar con formatos estandarizados, se asegura que todos los usuarios comprendan exactamente qué datos se requieren y como deben ser presentados, lo que reduce significativamente la posibilidad de errores y malentendidos. permitiendo una gestión más eficiente y efectiva a la hora de realizar informes de rendición de cuentas.

- **Actividad 10.8 “Dirección de bibliotecas revisa y aprueba.”**

Para esta actividad se propone la misma técnica de la primera actividad ya que son actividades similares y se ejecutaran de la misma manera así que la Creación de un comité de calidad de seguimiento y supervisión de documentación, implementar esto puede eliminar problemas como el recibimiento de información incompleta y documentación desactualizada al establecer un control riguroso y continuo sobre todos los documentos, este comité se encargara de verificar que cada documento cumpla con los estándares requeridos antes de su aceptación, asegurando que toda la información sea completa y precisa, garantizando que siempre se trabaje con la información más reciente y correcta.

A continuación, se muestra las acciones propuestas con los nuevos cálculos del índice de IPR y porcentualmente para cada actividad deficiente. Observar en la tabla 4.21

Tabla 4. 22 Porcentaje de crecimiento del proceso de elaboración de informes de acervo bibliográfico

PROCESO N 10	ACTIVIDADES DEFICIENTES	IPR1	IPR2	% DE CRECIMEINT O DEL IPR
PROCESO DE ELABORACIÓN DE INFORMES DE ACERVO BIBLIOGRÁFICO	Dirección de carrera recibe y revisan	192	96	50%
	Dirección de carrera envían a dirección académica	120	90	25%
	El director académico redacta los informes y envía a dirección de bibliotecas	120	90	25%
	Dirección de bibliotecas revisa y aprueba.	108	90	17%

Una vez aplicada la propuesta de mejora el proceso de validación de distributivos y horarios, se observa como las actividades, en que el índice del IPR que superaban el límite permitido 192, 120, 120 y 108 respectivamente, ahora se encuentran en 96, 90, 90 y 90 respectivamente, dando como resultado un proceso mejor ejecutado, por lo tanto, la mejora en el índice de prioridad de riesgo en porcentaje después de las acciones propuestas es aproximadamente de 50%, 25%, 25% y 17%. Se espera que estas mejoras se traduzcan en una mayor eficiencia y satisfacción para los involucrados en este proceso.

A continuación, se muestra una tabla de resultados de todos los procesos del departamento de Gestión Académica en los cuales se implementó la matriz AMFE, para la identificación de sus modos de fallo y el resultado de las propuestas de mejora.

Tabla 4. 23 Comparación de IPR de los procesos de Gestión Académica

Macroproceso de Gestion Académica de la facultad de CIYA				
Procesos vigentes de la facultad		Indice de IPR		% Porcentaje de crecimiento del IPR
		Antes	Con las propuestas	
1	Proceso de diseño de carreras	108	75	31%
		150	96	36%
		108	75	31%
2	Proceso de rediseño de carreras	108	75	31%
		108	75	31%
		144	90	38%
3	Proceso de tutorías académicas	120	96	20%
		120	96	20%
4	Proceso de tutorías científicas	120	96	20%
		120	96	20%
5	Proceso de plan de perfeccionamiento	120	96	20%
		105	90	14%
6	Proceso de plan de perfeccionamiento	144	90	38%
		120	90	25%
7	Proceso de elaboración de informes consolidados de la facultad	120	90	25%
		126	90	29%
8	Proceso de validación de distributivos y horarios	125	90	28%
		144	90	38%
9	Proceso de rendición de cuentas	120	96	20%
		160	90	44%
10	Proceso de elaboración de acervos bibliográficos	192	96	50%
		120	90	25%
		120	90	25%
		108	90	17%

Una vez que realizó la comparación del índice de prioridad de riesgo de todos los procesos se procede a verificar el crecimiento porcentual de forma general el macroproceso de Gestión Académica como se muestra en la tabla 4.24

Tabla 4. 24 Porcentaje de crecimiento general del macroproceso Gestión Académica

Procesos vigentes de la facultad	Índice de IPR		% Porcentaje de crecimiento del IPR
	Antes	Con las propuestas	
Gestión Académica	3030	2148	29%

4.7. Actividades del objetivo 3

Proponer un manual de procesos y procedimientos con una planificación que sirva como guía para la mejora de la comprensión y ejecución de estos.

- **Actividad:** Diseño del manual de procesos y procedimientos.

Para llevar a cabo esta actividad de manera efectiva, es crucial contar con todos los procesos de gestión académica de la facultad de CIYA debidamente estandarizados y mejorados. Con este objetivo en mente, procedemos a la creación de un manual integral que detalle todos los puntos y pasos necesarios para llevar a cabo los procesos de manera eficiente y coherente. Este manual está diseñado no solo para facilitar la comprensión de las actividades a las autoridades actuales, sino también para servir como guía clara y accesible para las nuevas autoridades, estudiantes y personal administrativo que se incorporen en el futuro. De esta manera, aseguramos una gestión académica uniforme, transparente y eficaz en la facultad, promoviendo un ambiente de trabajo colaborativo y orientado hacia la mejora continua.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Las reformas y reestructuraciones realizadas en los procesos internos han llevado a una reducción significativa del índice de riesgo relacionado con las operaciones críticas de la institución. Con una reducción de hasta el 29% de los principales indicadores de riesgo. Esta reducción en el índice de riesgo no sólo minimiza la posibilidad de errores operativos, sino que también aumenta la confiabilidad y consistencia de los procesos, contribuyendo así a una mayor estabilidad institucional.
- A lo largo del proceso de implementación de nuevas estrategias y herramientas de gestión, se observó un aumento significativo en la eficiencia de las operaciones académicas

mica y administrativas de la institución. En particular, la reducción promedio del 30% en la ejecución de varios procedimientos clave refleja no sólo la optimización de los recursos disponibles, sino también una mejora general en la preparación y velocidad de ejecución del trabajo.

- Con la elaboración del manual de procesos y procedimientos se ejecutarán de mejor manera los procesos con documentos estandarizados y las actividades de cada una de ellas para de esta manera llevar a cabo los procesos sin ningún tipo de falla.

5.2. Recomendaciones

- Llevar a cabo capacitaciones del macroproceso al personal que se involucre en ella, para de esta manera agilizar los procesos buscando una mejora continua y comprensión.
- A fin de mantener la eficiencia lograda en los tiempos de trámite, se recomienda la creación de un comité permanente de supervisión que monitoree y evalúe periódicamente el funcionamiento del sistema de gestión, asegurando que las mejoras se mantengan y se adapten a cualquier cambio necesario en el futuro.
- Dado el éxito en la reducción del Índice de Prioridad de Riesgo, se recomienda establecer un calendario regular para la revisión y actualización de los procedimientos. Esto debería incluir la recolección de retroalimentación de los usuarios y la implementación de ajustes basados en datos cuantitativos para asegurar que el proceso siga siendo eficiente y eficaz.

Bibliografía

[1] M. M. Ángel, «LA GESTIÓN POR PROCESOS: UN ENFOQUE DE GESTIÓN EFICIENTE», 2010.

[2] K. G. Garcia Gavilanes y H. F. Tapia Cango, «Levantamiento de procesos en el área de bodega de la empresa importadora Alvarado», bachelorThesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; (UTC), 2024. Accedido: 30 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://localhost/handle/27000/12021>

[3] J. Cueva Valdivia, «Modelo de gestión académica para optimizar la calidad educativa de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, 2019», *Repos. Inst. - UCV*, 2020, Accedido: 30 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/42933>

- [4] M. F. Mendoza Rodriguez, «DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS PARA MEJORAR LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA LEONCITO S.R.L-2018», *Repos. Inst. - USS*, 2019, Accedido: 6 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe//handle/20.500.12802/5991>
- [5] M. F. Mendoza Rodriguez, «DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS PARA MEJORAR LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA LEONCITO S.R.L-2018», *Repos. Inst. - USS*, 2019, Accedido: 16 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe//handle/20.500.12802/5991>
- [6] D. Fuentes Díaz, E. Chapis Cabrera, E. Chapis Cabrera, D. Fuentes Díaz, E. Chapis Cabrera, y E. Chapis Cabrera, «COMPORTAMIENTO ACTUAL DE LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS EN LA PROVINCIA DE CIENFUEGOS, CUBA», *Rev. Univ. Soc.*, vol. 11, n.º 3, pp. 186-189, sep. 2019.
- [7] N. Colque Copa, «Sistema administrativo para optimizar la gestión académica de la red universitaria Domingo Savio», sep. 2020, Accedido: 31 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.cidecuador.org/jspui/handle/123456789/1398>
- [8] A. S. Chipugsi Albán y J. R. Macas Chanaluiza, «Optimización del proceso productivo en el área de post cosecha en la florícola “Nevado Ecuador”», bachelorThesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi: UTC., 2021. Accedido: 31 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://localhost/handle/27000/8282>
- [9] J. S. Teiler, M. L. Traverso, y C. Bustos Fierro, «Optimización de procesos relacionados con la gestión del inventario de una farmacia hospitalaria mediante el uso de la metodología Lean Six Sigma», *Rev. OFIL*, vol. 31, n.º 1, pp. 58-63, mar. 2021, doi: 10.4321/s1699-714x20210001000013.
- [10] B. P. M. B. Neyra, B. L. S. S. Ojeda, y M. R. C. O. Otero, «Diseñar un manual de procedimientos de créditos y cobranzas para reducir la morosidad en la empresa darcell servicios integrados S.R.L. en la ciudad de Jaén en el periodo 2020», *Cienc. Lat. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 5, n.º 6, Art. n.º 6, nov. 2021, doi: 10.37811/cl_rcm.v5i6.1095.
- [11] «Cano Gonzales, Carmen Ysabelet.pdf». Accedido: 8 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29953/Cano%20Gonzales,%20Carmen%20Ysabelet.pdf?sequence=1>
- [12] J. F. Vega Albán, «Estudio para la optimización del proceso de deshidratación del crudo en una instalación de producción, en el campo del Oriente ecuatoriano», bachelorThesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. 2022, 2022. Accedido: 31 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/7414>
- [13] «RODRÍGUEZ RICO PAULA MELISA.pdf». Accedido: 6 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en:

<https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/20.500.14471/27926/RODR%c3%8dGUEZ%20RICO%20PAULA%20MELISA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[14] M. Miñan, «Definición de macroproceso: Ejemplos, Autores y Concepto», Conceptopedia.De. Accedido: 31 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://conceptopedia.de/definicion-de-macroproceso-ejemplos-autores-concepto/>

[15] R. Digital, «Macroproceso de una empresa: cómo optimizar tu negocio para el éxito», Reis Digital. Accedido: 31 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://reisdigital.es/empresa/macroproceso-de-una-empresa/>

[16] I. Gómez Gómez y J. Brito Aguilar, *Administración de Operaciones*. UIDE/GUAYAQUIL/2020, 2020. Accedido: 31 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4146>

[17] A. Aguilera Castro, «Direccionamiento estratégico y crecimiento empresarial: algunas reflexiones en torno a su relación», *Pensam. Amp Gest.*, n.º 28, pp. 85-106, jun. 2010.

[18] «ISO 9001:2015(es), Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos». Accedido: 31 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>

[19] M. J. Sánchez Cedeño y K. A. Suárez Suintaxi, «Optimización del proceso de sellado en la producción de yogurt griego en la industria láctea del grupo Rossi», bachelorThesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; (UTC), 2024. Accedido: 18 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://localhost/handle/27000/12026>

[20] D. García, «Mapeo de procesos y su alcance».

[21] «Modeler_manual_del_usuario2204.pdf». Accedido: 31 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/Modeler_manual_del_usuario2204.pdf

[22] «GCO-A-09.pdf». Accedido: 31 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.ugto.mx/calidadug/sistema_sigpi/sigpi_ug/gestion/pro-gco/a/a/GCO-A-09.pdf

[23] R. Sanchis Gisbert, «Diagramación de Procesos», may 2020, Accedido: 18 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/144115>

[24] J. D'Amato, L. Dominguez, A. Pérez, A. Rubiales, y F. Stramana, «Generación de Servicios Digitales en Ciudades Inteligentes a Partir de las Capacidades de los Sistemas de Cámaras», *RISTI - Rev. Iber. Sist. E Technol. Inf.*, vol. 27, pp. 566-578, sep. 2019.

[25] B. Delgado *et al.*, «EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN: UNA REVISIÓN DE LOS ÚLTIMOS 7 AÑOS».

[26] P. Nuño, «Diagrama de Ishikawa | Cómo hacer un diagrama de Ishikawa», *Emprendepyme*. Accedido: 31 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://emprendepyme.net/diagrama-de-ishikawa.html>

[27] C. M. París, «CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO».

[28] M. P. A. Peña *et al.*, «Análisis proactivo del riesgo: el análisis modal de fallos y efectos (AMFE).».

[29] L. F. Mucha-Hospinal, R. Chamorro-Mejía, M. E. Oseda-Lazo, y R. D. Alania-Contreras, «Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado», *Desafíos*, vol. 12, n.º 1, Art. n.º 1, ene. 2021, doi: 10.37711/desafios.2021.12.1.253.