

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CD. JUÁREZ
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



**RESIDENCIAS PROFESIONALES: UNA PROPUESTA PARA REDUCIR SU
GESTIÓN CON INGENIERÍA DE MÉTODOS**

TESIS

QUE PRESENTA

ING. MARÍA YOLANDA FRAUSTO VILLEGAS

**COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Cd. JUÁREZ, CHIH.

JUNIO DE 2019

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y enseñarme el camino a la felicidad a través del servicio a los demás.

A mis hijos Aldo, Andrés, Alexis y Karen, por el gran amor que les tengo y de quienes estoy muy orgullosa.

A mi querido esposo Jesús Quiroz Martínez, mi gran compañero de vida, quien a lo largo de veintiocho años de matrimonio ha trabajado hombro con hombro a mi lado en el mejor proyecto de mi vida, nuestra familia.

A los estudiantes que en algún momento han sido mis alumnos, y me motivan a prepararme continuamente para ofrecerles mi mejor desempeño.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi amiga y colaboradora, la Ingeniera Sandra Elizabeth Juárez Correa, quien me acompañó en largas horas de recolectar y analizar información para su desarrollo. Gracias Sandra, porque sin tu compañía la experiencia de la maestría no hubiera sido igual.

Agradezco a las Ingenieras Mayela Zapata jefa de división de estudios, Diana Ortega jefa de vinculación y Karla Serrato encargada de residencias, y al licenciado Víctor Pizarro, quienes nos abrieron las puertas de sus departamentos para obtener la información necesaria para este estudio.

Agradezco al Ingeniero Gerardo Sáenz, Coordinador de la Carrera de Ingeniería Industrial por dar el acceso a sus registros y aclarar todas las dudas (incluso vía Messenger) y compartir sus vastos conocimientos de la gestión del proceso de Residencias con nosotros.

Un agradecimiento al Ingeniero Mario Corral Chacón, Jefe de Proyecto de Vinculación de la Carrera de Ingeniería Industrial por recibir con gran aceptación la idea del proyecto y proveer sus archivos para la recolección de datos. De igual forma agradezco el apoyo e interés brindado al proyecto por el Ingeniero Francisco Tomás Limones Meráz jefe del departamento de Ingeniería Industrial.

Un especial agradecimiento a mi asesora de tesis la Dra. Rosa María Reyes Martínez, y al cuerpo académico de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, por su motivación, consejos y apoyo en la realización de esta tesis.

RESUMEN

En esta investigación se utilizaron herramientas de Ingeniería de Métodos para registrar y analizar la información con la que se elaboró una propuesta para optimizar el tiempo de un proceso de servicios como lo es la gestión de las Residencias Profesionales, en una institución de educación superior. Antes de este estudio solo se tenía la percepción de que el proceso era complejo y resultaba complicado de realizarse por los alumnos. Un estudio preliminar con un censo, diagramas de recorrido y de flujo encontró que en condiciones normales se invertían 50 días en la gestión lo que implicaba recorridos por 583 metros dentro de la institución, y en el censo, el 55 % de los alumnos manifestaron tener problemas con el horario de atención e invertir tiempo innecesario en el proceso, mientras que el 49% manifestó que había dificultad para entender el proceso y saber cuál es el siguiente paso y con quién dirigirse. Para generar una propuesta que reduzca el tiempo de gestión se utilizó como metodología el “Procedimiento básico para el estudio de Trabajo” de la OIT (2014) que consta de ocho etapas, pero en este estudio solo se aplicaron las seis primeras ya que las dos últimas etapas corresponden a poner en marcha la propuesta y evaluarla. Una vez que se seleccionó el proyecto a través de registrar la información, examinar, crear, evaluar finalmente se planteó una mejor propuesta en relación al método actual. Los resultados obtenidos excedieron lo previsto en el sondeo preliminar pues se encontró que se utilizan hasta 74 días de gestión y el alumno realiza recorridos a lo largo de todo el proceso por 4,432 metros. Finalmente se proponen algunas sugerencias para optimizar el proceso sin necesidad de invertir recursos logrando eliminar 17 actividades y 14 traslados del alumno a la institución, lo que implica una reducción de recorridos por 1,935 metros, así como 22 días menos de gestión que corresponde al 30% que se había planteado en la hipótesis. Si se introducen recursos como el uso de tecnología, este porcentaje de reducción en la gestión sin duda se puede disparar.

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	VII
LISTA DE FIGURAS	VIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2.1. Preguntas de Investigación	7
2.2. Hipótesis y Variables de Investigación	8
2.3. Objetivo General	8
2.3.1. Objetivos Específicos	9
2.4. Justificación	9
2.5. Delimitaciones	10
3. MARCO TEÓRICO	12
3.1. Gestión de Procesos	13
3.1.1. Proceso de Residencias Profesionales	16
3.2 Programa de Ingeniería de Métodos	21
3.3 Técnicas Para la Solución de Problemas de Ingeniería de Métodos	23
3.3.1 Técnicas de registro y análisis	24
3.3.2 Técnicas de exploración	30
4. MATERIALES Y MÉTODOS	35
4.1. Participantes	35
4.2. Instrumentos	36
4.3. Diseño Metodológico	38
4.4. Procedimientos	39
4.5. Estrategias de Análisis	42
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	46
5.1. Introducción	46
5.2. Procedimiento para el Análisis de la Información	47
5.3. Resultados	49

5.3.1 Resultados obtenidos en la Fase 1 Selección del trabajo para estudio	49
5.3.2 Resultados obtenidos en la Fase 2 Registrar Información	49
5.3.3 Resultados obtenidos en la Fase 3 Examinar	72
5.3.4 Resultados obtenidos en la Fase 4 Crear.....	72
5.3.5 Resultados obtenidos en la Fase 5 Evaluar	84
5.3.6 Resultados obtenidos en la Fase 6 Definir	84
5.4. Discusión de Resultados	95
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	99
6.1. Análisis de la Propuesta para Reducir la Gestión del Proceso de Residencias Profesionales	99
6.2. Aportaciones de la Investigación	102
6.3. Recomendaciones	104
7. REFERENCIAS.....	107
CURRÍCULUM VITAE	109
ANEXO 1: INSTRUMENTO 000 CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	110
ANEXO 2: INSTRUMENTO 001 ENCUESTA ELECTRÓNICA DE DIEZ PREGUNTAS	111
ANEXO 3: INSTRUMENTO 002 ENTREVISTA A JEFES DE LOS DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO	114
ANEXO 4: INSTRUMENTO 003 FORMATO PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESOS. FUENTE NIEBEL & FREIVALDS (2009).....	116
ANEXO 5: INSTRUMENTO 004 MATRIZ DE FECHAS EN EXCEL®	117
ANEXO 6: INSTRUMENTO 005 FORMATO PARA ELABORAR UN DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES. FUENTE OIT (2014)	118
ANEXO 7: RECONOCIMIENTO COMO MEJOR PONENCIA EN EL EJE TEMÁTICO INNOVACIÓN Y TENDENCIA EDUCATIVA DE CIVITEC	119
ANEXO 8: PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS EN EL XXV CONGRESO INTERNACIONAL DE ERGONOMÍA SEMAC 2019	120
ANEXO 9: ACEPTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA CONVOCATORIA A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA 2019 DEL TECNM	121

ANEXO 10: FORMATO PARA DAR SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO PARA EL RESIDENTE.....	123
--	-----

LISTA DE TABLAS

Tabla 3.1 Indicaciones para la construcción de un diagrama de operación.....	25
Tabla 3.2 Etapas de la metodología para elaborar un diagrama PERT de acuerdo a Montaño (2010), fuente elaboración propia.....	34
Tabla 4.1 Participantes a los que se les envió encuesta del Proceso de Residencias.....	36
Tabla 4.2 Actividades aplicadas en cada fase de la metodología	39
Tabla 5.1 Principales actividades que realizan los servidores en el Proceso de Residencias	56
Tabla 5.2 Inventario de Recursos básicos de los Servidores del Proceso de Residencias	57
Tabla 5.3 Calificación que otorgan los servidores al rigor del proceso.....	58
Tabla 5.4 Posibles riesgos que se pueden presentar en el Proceso de Residencias	59
Tabla 5.5 Clasificación de errores más comunes en el proceso, según los servidores	60
Tabla 5.6 Calificación que los involucrados otorgan al proceso de Residencias	61
Tabla 5.7 Preguntas enfocadas en buscar sugerencias y mejoras aportadas por los participantes	62
Tabla 5.8 Días empleados para revisar un anteproyecto.....	69
Tabla 5.9 Días que comprenden la primera etapa del Proceso (obtener oficio de asignación) sin considerar los casos extremos.....	70
Tabla 5.10 Días que comprenden la primera etapa del Proceso (obtener oficio de asignación) considerando casos extremos	71
Tabla 5.11 Tiempos óptimo, medio y pésimo de las actividades de la Etapa 1.....	77
Tabla 5.12 Tiempos óptimo, medio y pésimo de las actividades de la Etapa 2.....	79
Tabla 5.13 Tiempos óptimo, medio y pésimo de las actividades de la Etapa 3.....	81
Tabla 5.14 Tiempos óptimo, medio y pésimo de las actividades de la Etapa 4.....	82
Tabla 5.15 resumen de los elementos que realiza el alumno y comprenden el proceso actual de residencias	93
Tabla 5.16 Resumen de los elementos que comprenden el proceso propuesto de residencias.....	94
Tabla 5.17 Resumen de los ahorros que se obtienen con la propuesta de cambios en el proceso de residencias, en relación al alumno	94

Tabla 5.18 Resumen de los ahorros que se obtienen con la propuesta de cambios en todo el proceso de residencias.....	95
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Resultados de censo sobre la percepción de los residentes en “lo más difícil del proceso”	5
Figura 2.2 Resultados de censo sobre la percepción de los residentes en “Descripción del Proceso”	6
Figura 2.3 Resumen del diagrama de flujo del proceso de Residencias Profesionales	7
Figura 3.1 Estructura para el desarrollo del Marco Teórico	12
Figura 3.2 Revisión bibliográfica sobre las variables de evaluación del servicio: en Fayos, Gallarza, Servera, <i>et al.</i> , (2011).....	15
Figura 3.3 Diagrama de flujo desde el ingreso hasta el egreso de un estudiante en el TecNM. Fuente Gamino & Acosta (2016)	17
Figura 3.3 Factores internos y externos que favorecieron el logro de las residencias profesionales	19
Figura 3.4 Factores internos y externos que limitaron el logro de las residencias profesionales	20
Figura 3.5 programas de Ingeniería de Métodos según OIT (2014) (izquierda) y Niebel & Freivalds (2009) (derecha).....	22
Figura 3.5 Ejemplo e instrucciones para crear un diagrama de operación. Fuente elaboración propia.....	26
Figura 3.6 Encabezado de los diagramas de flujo de proceso u operación.....	27
Figura 3.8 Ejemplos de diagrama de recorrido. Fuente OIT (2014).....	28
Figura 3.9 Ejemplos de diagramas de actividades múltiples. Fuente OIT (2014).....	29
Figura 3.10 Ejemplo de diagrama de Pareto utilizando software Minitab®	31
Figura 3.11 Formato de aplicación sugerido para un diagrama de pescado. Fuente CAIGG (2015)	32
Figura 3.12 Relación entre PERT y el Método del Camino Crítico	33
Figura 4.1 Diagrama de flujo del diseño metodológico.....	38
Figura 4.2 Mapa satelital dimensionado de recorrido a Vinculación	43
Figura 4.3 Mapa satelital dimensionado de recorrido a División de Estudios.....	43
Figura 4.4 Mapa satelital dimensionado de recorrido al departamento de Ingeniería	44
Figura 4.5 Diagrama de recorrido de la gestión del proceso de residencias.....	44

Figura 5.1 Evaluación del Coordinador de Carrera de Ingeniería Industrial	50
Figura 5.2 Evaluación del Asesor Interno de Ingeniería Industrial	51
Figura 5.3 Evaluación del departamento de Vinculación	52
Figura 5.4 Imagen de los proveedores del proceso de residencias ante los usuarios.....	52
Figura 5.5 Principales fuentes de información del proceso de residencias.....	53
Figura 5.6 Factores que dificultaron la gestión del Proceso de Residencias	54
Figura 5.7 Descripción del Proceso de residencias por los residentes.....	54
Figura 5.8 Recomendaciones de los Residentes a sus compañeros que están por iniciar el Proceso de Residencias	55
Figura 5.9 Diagrama de flujo de proceso de la Etapa 1: Obtener oficio de asignación....	64
Figura 5.10 Diagrama de flujo de proceso para la Etapa 2: Inscribirse en Residencias ...	65
Figura 5.11 Diagrama de flujo de proceso de la etapa 3: Entrega de reportes de seguimiento	66
Figura 5.12 Diagrama de flujo de proceso propuesto para la Etapa 4: Cierre del Proceso de Residencias	67
Figura 5.13 Diagrama de actividades múltiples de Etapa 1: Obtener oficio de asignación	73
Figura 5.14 Diagrama de actividades múltiples de Etapa 2: Inscribirse en Residencias ..	74
Figura 5.15 Diagrama de actividades múltiples de Etapa 3: Entrega de reportes de seguimiento	75
Figura 5.16 Diagrama de actividades múltiples de Etapa 4: Cierre del Proceso	76
Figura 5.17 Grafica de Precedencia de la etapa 1: Obtener oficio de asignación.....	77
Figura 5.18 Gráfica de la ruta crítica de la etapa 1: Obtener oficio de asignación.....	78
Figura 5.19 Gráfica de Precedencia de la etapa 2: Inscribirse en residencias	79
Figura 5.20 Gráfica de la ruta crítica de la etapa 2: Inscribirse en Residencias	80
Figura 5.21 Gráfica de Precedencia de la etapa 3: Entrega de reportes de seguimiento ..	81
Figura 5.22 Ruta crítica de la etapa 3: Entrega de reportes de seguimiento.....	82
Figura 5.23 Gráfica de Precedencia de la etapa 4: Cierre del proceso	83
Figura 5.24 Ruta crítica de la etapa 4: Cierre del proceso	83
Figura 5.25 Diagrama de flujo de proceso de propuesta para la Etapa 1: Obtener oficio de asignación.....	85
Figura 5.26 Diagrama de flujo de proceso propuesto para la Etapa 2: Inscribirse en Residencias	86
Figura 5.27 Diagrama de flujo de proceso propuesto para la Etapa 3: Entrega de reportes de Residencias.....	87
Figura 5.28 Diagrama de flujo de proceso propuesto para la Etapa 4: Cierre del Proceso.....	88
Figura 5.29 Diagrama de actividades múltiples propuesto para Etapa 1	89

Figura 5.30 Diagrama de actividades múltiples propuesto para Etapa 2	90
Figura 5.31 Diagrama de actividades múltiples propuesto para Etapa 3	91
Figura 5.32 Diagrama de actividades múltiples propuesto para Etapa 4	92

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación nace con la inquietud de hacer un primer acercamiento a la problemática que enfrentan los alumnos de una institución de educación superior al realizar los trámites administrativos requeridos para poder iniciar, desarrollar y concluir exitosamente la asignatura de Residencias Profesionales. Hasta el momento solo se tiene la percepción de que es un proceso complejo y que a los alumnos les resulta complicado realizar la gestión, porque, además de asistir a clases, la asignatura implica realizar un proyecto en el campo laboral, ya que se encuentra insertada al término del octavo semestre de la carrera de Ingeniería Industrial.

Las Residencias Profesionales más que una “asignatura” es considerada una estrategia educativa que le permite al alumno realizar un proyecto teórico-práctico donde aplica y fortalece las competencias adquiridas durante su formación para la solución de un problema específico de su especialidad y del sector laboral. Una vez concluido este proyecto es el fundamento del acto de recepción profesional que podrá realizar en el noveno semestre, con el fin de obtener un título profesional. Por lo tanto, se espera que la experiencia que el alumno obtenga con esta práctica sea un pasaje de formación profesional que lo lleve con seguridad al sector productivo y que no se vea entorpecido con la gestión de excesivos trámites administrativos.

Aunado a este argumento, hoy en día las instituciones, incluso las de tipo gubernamental y dentro de ellas las universidades públicas, deben considerar la excelencia en el servicio al cliente, pues es una condición que se requiere para el adecuado crecimiento de un país y de su competitividad.

Analizar la gestión de las Residencias Profesionales como un proceso de servicios que afecta tanto al sector laboral como al educativo, implica hacer mediciones para conocer el grado de satisfacción que tiene el usuario con el servicio brindado y averiguar aspectos que

permitan tener información relevante con el fin de definir las acciones a tomar para una mejora continua, sin embargo, hasta el momento no existe un estudio en relación al tema.

En vista de lo anterior, como punto de partida, se realizó un estudio preliminar para dimensionar la magnitud del problema, y cuantificar la percepción que se tenía de la dificultad del proceso. Se encontró que en condiciones normales se invierten 50 días en la gestión lo que implica recorridos por 583 metros, y que el 55 % de los alumnos encuestados en un censo manifestaron tener problemas con el horario de atención e invertir tiempo innecesario en el proceso, mientras que el 49% manifestó que hay dificultad para entender el proceso y saber cuál es el siguiente paso y con quién dirigirse. Los resultados obtenidos se demostraron que existía una gran área de oportunidad y que valía la pena continuar con el estudio.

Con esta información preliminar se planteó el objetivo del estudio, y posteriormente se formularon las hipótesis para encontrar una propuesta que disminuya la cantidad de tiempo y tareas en la gestión del proceso de Residencias Profesionales. La propuesta pretende reducir el “ir y venir” de los alumnos y el tiempo que emplean al realizar los trámites del proceso, permitiéndoles que se enfoquen más en la realización de su proyecto y en su buen desempeño dentro de la empresa donde lo realizan.

Para lograr el objetivo trazado, se utilizó la metodología que Niebel y Freivalds (2009) definen como “Etapas de un programa de ingeniería de métodos” y según la OIT (2014) como “Procedimiento básico para el estudio de Trabajo”. Este método es un procedimiento sistemático que consta de ocho pasos y que se utiliza en Ingeniería de Métodos para desarrollar centros de trabajo, fabricar productos y también para ofrecer un servicio como lo es el Proceso administrativo de Residencias.

Así, pues, el informe final de la investigación realizada se presenta en las secciones que a continuación se describen, donde la primera corresponde a dar una introducción, que pretende brindar un panorama general de lo que contiene el presente trabajo.

En el Capítulo 2: Se plantea el problema, se expone el problema, se formulan las preguntas, hipótesis y variables de investigación para dar paso a la definición de los

objetivos, general y específicos, formular la justificación del proyecto y explicar las delimitaciones del mismo.

En el Capítulo 3: Se desarrollan los fundamentos, donde se explican las teorías sobre la gestión de procesos y específicamente el de Residencias Profesionales, el método de Ingeniería de Métodos con sus ocho pasos y las diversas herramientas de registro y análisis de la información, que se utilizan en él.

En el Capítulo 4: Se describe el diseño metodológico, los participantes en el estudio, los instrumentos que se utilizaron para la recolección y análisis de la información, el procedimiento que se siguió a través de desarrollar seis de los ocho pasos de la metodología propuesta, y finalmente las estrategias que se utilizaron para analizar la información obtenida.

En el Capítulo 5: Se presenta el análisis de los resultados, se describe el procedimiento para analizar la información, se presentan los resultados obtenidos con cada uno de los instrumentos, para posteriormente presentar una propuesta para reducir la gestión de Residencias y finalmente realizar la discusión de los resultados.

En el Capítulo 6: Se presentan las conclusiones y recomendaciones, se hace un contraste con el logro de los objetivos, la comprobación de las hipótesis, lo documentado en el marco teórico y los resultados y aportaciones obtenidas en la investigación y se expresan las recomendaciones y deseos para futuras investigaciones relacionadas con el proyecto.

En la sección de Referencias, se encuentran todas las referencias de las citas que se utilizaron a lo largo del desarrollo de la investigación.

Finalmente se presentan en los anexos, los formatos de los instrumentos que se utilizaron para la investigación y las muestras de los logros que hasta el momento se han obtenido con la presente investigación.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este capítulo se presenta el planteamiento del problema a través de mostrar su dimensión con los datos obtenidos en una encuesta preliminar. Posteriormente se plantean las preguntas de investigación que guiaron el desarrollo del proyecto, así como las hipótesis y variables de respuesta que le dieron validez al estudio. Los apartados mencionados fueron el fundamento para definir los objetivos presentados, así como la justificación en términos de los beneficios que se tendrán, y por último se notifican las delimitaciones de tiempo, espacio y recursos bajo las que se realizó el proyecto.

De acuerdo a los Lineamientos del TecNM (Tecnológico Nacional de México), La Residencia Profesional es una estrategia educativa de carácter curricular donde el alumno aplica y fortalece las competencias profesionales adquiridas en el transcurso de su carrera a través del desarrollo de un proyecto teórico-práctico, analítico, reflexivo, crítico y profesional. Es por este motivo que su desarrollo plantea después de haber acreditado el 80% de los créditos de su plan de estudios, y se requiere no contar con ninguna asignatura de “curso especial”, la acreditación de las actividades complementarias y del Servicio Social.

El departamento de División de Estudios Profesionales, es el responsable de formular, operar y evaluar el programa semestral de Residencia Profesional, contando con el apoyo de los Departamentos Académicos y del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación.

Bajo este esquema al inicio de cada semestre en el ITCJ (Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez), específicamente en la carrera de Ingeniería Industrial, se genera una matrícula de aproximadamente 100 estudiantes en el desarrollo de Residencias Profesionales. Los proyectos que se registran tienen una duración de 500 horas, que se deben realizar en un periodo mínimo de cuatro meses y un máximo de seis meses. La Residencia Profesional se puede autorizar en periodos intermedios si la empresa, organismo o dependencia demanda la participación de residentes, considerando que se

tenga el tiempo suficiente para no afectar su desempeño. El valor curricular de la Residencia Profesional es de 10 créditos.

Existe la percepción de que, en el desarrollo de este proyecto el alumno ejecuta periodos de gestión administrativa que resultan ser complicados de cumplir. La razón de esto, es principalmente que en este lapso se encuentra sujeto a un horario laboral y difícilmente cuenta con la disponibilidad para efectuar los tramites que tiene que realizar en los diversos departamentos involucrados dentro de la institución educativa y en la empresa donde se desempeña la residencia.

Con el fin de aclarar la magnitud del problema descrito, se realizó un censo previo a la investigación en el que de acuerdo con los datos que se presentan aquí en la gráfica de la figura 1, se detectó lo siguiente: Dentro de la categoría “Lo más difícil del proceso”, el 31% de los residentes opinan que les es difícil “localizar a los involucrados en el proceso en un horario afín al de ellos y el 22 % expresa su dificultad para “Entender la secuencia de los pasos a realizar”.

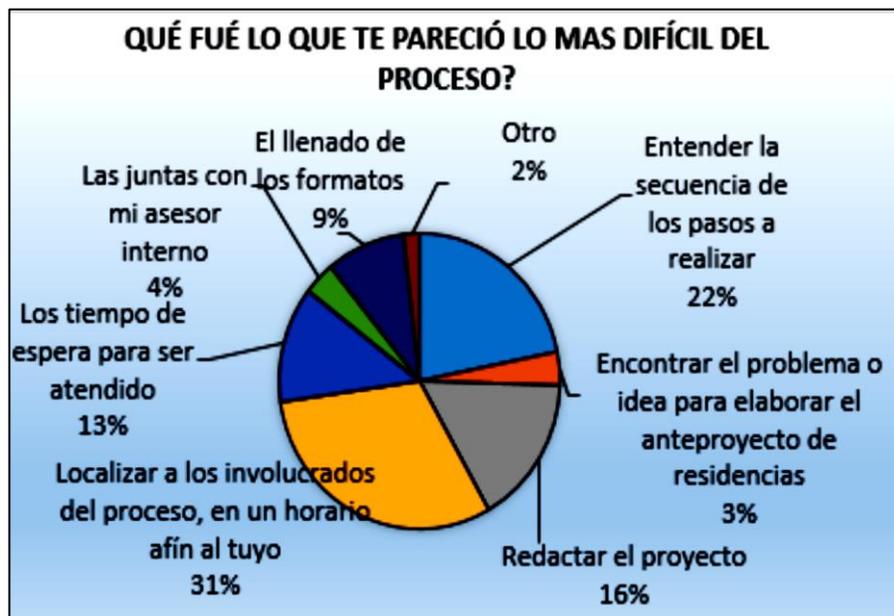


Figura 2.1 Resultados de Censo Sobre la Percepción de los Residentes en “Lo más Difícil del Proceso”

En la categoría “Descripción del proceso de Residencias Profesionales” de acuerdo con la gráfica de la figura 2, se encontró que, el 27% de los residentes opinan que hay dificultad para saber cuál es el siguiente paso y con quién dirigirse dentro del proceso, y el 24% manifiesto que “se invierte más en buscar y esperar al personal que esta involucrado en el proceso”.



Figura 2.2 Resultados de Censo Sobre la Percepción de los Residentes en “Cuál Palabra Describe el Proceso que se Sigue para Acreditar Residencias Profesionales?”

Además de los resultados obtenidos en las encuestas, a través de un diagrama de flujo de proceso, se obtuvo que el residente tiene que invertir 50 días tan solo en actividades de gestión lo que representa de un 41% a un 27% del tiempo total mínimo o máximo respectivamente del que dispone para elaborar la residencia, y que realiza recorridos dentro de la institución por aproximadamente 583 metros. Para estos cálculos se consideró un proceso sin demoras y en condiciones ideales, tal como se muestra en el resumen del diagrama en la figura 2.3, por lo que se considera que este es el tiempo mínimo que un residente invierte en la gestión del proceso.

Diagrama de Flujo del Proceso de Residencias					
Ubicación: ITCJ		Resumen			
Actividad: Proceso de Residencia Profesional		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: 19 de Mayo 2018		Operación 	25		
Operador: Alumno	Analista: Y. Frausto	Transporte 	6		
Marque el método y tipo apropiados Método: <u>Actual</u> Propuesto Tipo: <u>Operador</u> Material Máquina		Demora 			
		Inspección 			
		Almacenaje 			
Comentarios: JPVC=Jefe de Proyecto de Vinculación de Carrera CC= Coordinador de la carrera		Tiempo	50 días		
		Distancia	583.4		
		Costo	9 mts		

Figura 2.3 Resumen del Diagrama de Flujo del Proceso de Residencias Profesionales

A partir de los resultados expuestos, se determina que la gestión del Proceso de Residencias resulta ser un proceso complicado y que consume un tiempo considerable para los residentes, por lo que el presente proyecto desarrolla una propuesta para simplificar las actividades y reducir el tiempo del Proceso de Residencias Profesionales, específicamente en el área de Ingeniería Industrial, a través de utilizar técnicas de Ingeniería de Métodos. Con este análisis se determinan los cuellos de botella en el proceso y las causas que los originan, así como la simplificación de tareas a través de un análisis de tareas que permita realizar una propuesta para facilitar la gestión de las actividades por parte de los residentes e involucrados en el proceso y asegurar el cumplimiento de los lineamientos establecidos por el TecNM en las residencias.

2.1. Preguntas de Investigación

Las siguientes preguntas de investigación son las ideas iniciales que guiaron el inicio y propósito del estudio:

1. ¿Cuánto es el tiempo promedio que tiene la gestión del proceso de Residencias Profesionales?

2. ¿En qué porcentaje se puede reducir el tiempo de gestión del Proceso de Residencias, si se optimizan sus actividades?

2.2. Hipótesis y Variables de Investigación

Como posibles respuestas a las preguntas de investigación formuladas, y en base a los resultados obtenidos en el sondeo inicial, se plantean las siguientes hipótesis:

1. El tiempo promedio de duración que tiene la gestión del proceso de residencias es mayor a 50 días.
2. El tiempo de gestión del Proceso de Residencias se puede reducir hasta en un 30% si se optimizan sus actividades.

De la formulación de estas hipótesis, se presentan las siguientes variables:

- 1. La cantidad de días empleados en la gestión del Proceso de Residencias,
- 2. El porcentaje de tiempo que se puede ahorrar en la gestión del Proceso de Residencias, optimizando sus actividades.

2.3. Objetivo General

Desarrollar una propuesta para reducir el tiempo de gestión que actualmente tiene el Proceso de Residencias Profesionales en el ITCJ optimizando sus actividades con Técnicas de Ingeniería de Métodos.

2.3.1. Objetivos Específicos

1. Identificar, registrar y analizar todas las actividades que se involucran en la gestión del Proceso de Residencias Profesionales.
2. Combinar, eliminar y optimizar las actividades del proceso de residencias profesionales con el fin de reducir el tiempo de duración del mismo.

2.4. Justificación

En las últimas cuatro décadas la localidad de Ciudad Juárez se ha caracterizado por el establecimiento de la industria maquiladora, este acontecimiento ha impactado en la demanda de Profesionistas, que sin duda ha sido un factor para que los jóvenes de la localidad (sobre todos los de clase media a baja) se interesen en cursar alguna de las Licenciaturas que ofrece el ITCJ. Este factor ha generado un crecimiento en la población escolar de la Institución por lo que se presenta la necesidad de un servicio más eficiente en todos los departamentos. Bajo este contexto innovar la parte académica y los servicios administrativos es fundamental para mantenerse a la vanguardia, proporcionar un valor agregado a la institución y al sistema, pero sobre todo para satisfacer adecuadamente las necesidades de la comunidad.

De acuerdo a Duque (2003), profundizar en estudios que permitan aproximarse al conocimiento del proceso evaluativo que realizan los usuarios sobre la prestación de un servicio público, es un área poco explorada, pero de interés creciente por las diferentes necesidades y rápidos cambios que enfrenta la prestación de servicios públicos.

Uno de los procesos que se debe optimizar en cuanto a su gestión, es el de Residencias Profesionales, pues se ha percibido que los residentes enfrentan más dificultades en la gestión del proceso que el desarrollo de su proyecto en el campo laboral. Para dar validez a la magnitud de esta “percepción” se realizaron algunos estudios previos a esta investigación, en los que se encontró que realmente hay dificultad para entender y

seguir el proceso por parte de los residentes, y que además el proceso implica una duración de aproximadamente 50 días.

Lo dicho hasta aquí supone que formular una propuesta que optimice el proceso, traerá como ventaja un mejor servicio a los residentes porque al minimizar el tiempo que tienen que invertir en la gestión de las residencias, el alumno se podrá enfocar mejor en la realización y documentación de su proyecto. Este hecho, también podría impactar en la eficiencia terminal y la cantidad de titulaciones por la opción memoria de residencias profesionales, cumpliéndose el objetivo para el que fue diseñada esta estrategia educativa.

Otra de las ventajas que se espera obtener con el diseño de esta propuesta es incrementar la organización y comunicación entre los usuarios del proceso, agilizando el desempeño de sus tareas y facilitando su trabajo. Además de contar con una referencia para una posible estandarización en los diversos departamentos de las carreras, ya que existen diferencias en la forma en que operan el sistema.

Por otra parte, todos los hallazgos y conclusiones debidamente validados pueden ser extrapolables a otros procesos administrativos dentro de la institución como lo es el proceso de inscripción, servicio social, titulación, cursos de verano, entre otros.

En concreto los beneficios mencionados tienen como propósito mantener a la vanguardia los procesos administrativos de la Institución, proporcionando un valor agregado.

2.5. Delimitaciones

Hasta el momento se conoce que la gestión del Residencias Profesionales implica un lapso de 50 días, pero no hay nada documentado para calcular el tiempo máximo de este periodo, y difícilmente se puede dar seguimiento a una muestra representativa de residentes para determinar las demoras, los tiempos invertidos sin éxito y otras circunstancias que sin duda les ocurren, alargando la duración del proceso. Para determinar el tiempo de estas situaciones solo se cuenta con las fechas de control que tienen el coordinador de carrera, el

jefe de proyecto de vinculación y el departamento de vinculación en el expediente del residente.

La recopilación de esta información requiere una búsqueda laboriosa que implica revisar físicamente los archivos de los residentes en cada departamento, lo que consume mucho tiempo para la investigación. Por este motivo solo se consideraron como datos los días que emplearon en el proceso los alumnos que realizaron su residencia en el semestre Agosto- diciembre 2018, específicamente en el área de Ingeniería Industrial.

Romper la resistencia para obtener acceso a la información es otra limitante, pues se tiene que dejar muy claro que la información obtenida es con la finalidad de hacer una propuesta para optimizar el proceso, más que realizar una crítica a la forma actual en que se llevan las actividades por los involucrados en el proceso.

Finalmente cabe mencionar que el alcance de la investigación es solo hasta la etapa de análisis y una propuesta inicial de mejora, ya que no se cuenta con la autoridad para hacer cambios al proceso.

3. MARCO TEÓRICO

En este apartado se presenta el marco general de la revisión de la literatura que fundamenta el proyecto que se desarrolló, para ello se considera importante dar a conocer las teorías, que se saben en relación a las técnicas de ingeniería de métodos, a los procesos de servicios, y específicamente al proceso de residencias profesionales donde se exponen los conceptos elementales, los aspectos estudiados, los hallazgos más recientes y las últimas investigaciones realizadas en relación al tema.

Este ejercicio fue una guía para realizar la investigación pues permitió adecuar las hipótesis planteadas, hacer una revisión del estado del arte para justificar el estudio como un aporte diferente a lo que ya se ha realizado, esto implicó replantear los objetivos de la investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2011). Para concretar estos objetivos los temas de búsqueda de información y su desarrollo se estructuraron como se muestra en el diagrama de la figura 3.1.



Figura 3.1 Estructura para el Desarrollo del Marco Teórico

3.1. Gestión de Procesos

Como punto de partida dentro de la revisión de la literatura, se documenta la justificación de la gestión de los Procesos, pues de acuerdo a Ruiz *et al.* (2014), esta es altamente utilizada por las organizaciones que se interesan en gestionar la calidad y/o calidad total. Según su perspectiva, la gestión de procesos es una forma de conducir y administrar una organización enfocándose en el valor agregado para el cliente y los usuarios del proceso a través de ser competitivos optando por una mejora continua y la utilización de diversas herramientas administrativas que les permitan mejorar su gestión (como seis sigma, reingeniería de procesos, outsourcing, calidad total, entre otras).

El enfoque basado en procesos según Ruiz, consiste en identificar y gestionar sistemáticamente todas las actividades de la organización conocidas como procesos (cuando se encuentran ordenadas) y principalmente las interacciones de estos, en consecuencia, debe haber un buen flujo de comunicación entre las diversas áreas y estas deben actuar de acuerdo a los intereses de la institución en lugar de los intereses propios, y de ninguna manera pueden operar de manera aislada. Para lograr estos objetivos las estructuras organizativas deben de ser flexibles, con capacidad para aprender y crear valor, con una orientación al logro de los objetivos de forma conjunta y con una mayor capacidad de adaptación al entorno cambiante.

Por su parte Negrín & Medina (2003), afirman que la ineficiencia en las empresas y las organizaciones se debe a la resistencia sin razón ante los cambios y el poder mal asumido de los departamentos que la conforman, dejando a un lado como objetivo común la satisfacción del cliente. Además, se concreta que el enfoque por procesos se fundamenta en los siguientes aspectos:

- El cambio de la estructura organizativa de jerárquica a plana formándose grupos multidisciplinarios trabajando en el proceso,
- Los empleados se concentran más en las necesidades de los clientes que en los estándares establecidos por los directivos.
- Se utiliza la tecnología con el fin de eliminar actividades que no añaden valor

Estos aspectos traen entre otras ventajas, la alineación de los objetivos de la organización con las expectativas y demandas del usuario dando un valor agregado. La satisfacción de las necesidades del cliente representa la medida fundamental para los resultados de las empresas de servicios.

En relación a la satisfacción del cliente en un proceso de servicios López & Fernández (2012), mencionan que las empresas reconocen que para ser realmente competitivas y mantenerse en el mercado esta debe ser excelente, y solo se puede lograr mediante la mejora continua.

Es necesario hacer mediciones para conocer el grado de satisfacción del usuario con el servicio brindado y averiguar aspectos que permitan tener información relevante para definir las acciones a tomar.

Por otra parte, Palominos *et al.* (2016), explican como la calidad que era propia de las empresas del sector privado ha alcanzado inclusive a las instituciones gubernamentales y dentro de ellas a las universidades públicas.

Los alumnos hoy en día, a diferencia de décadas anteriores tienen una mayor variedad de opciones para elegir una universidad. Por su parte Fayos *et al.* (2011) menciona que en la decisión que toman los alumnos actualmente al elegir una universidad para continuar sus estudios de educación superior es afectada por una mayor cantidad de variables que se asocian con la calidad.

Dichas variables implican no solo la buena formación educativa que aportan de las instituciones, sino también el buen servicio en los procesos administrativos. El satisfacer estas necesidades impacta en el adecuado crecimiento y competitividad de un país.

Diversos estudios sobre las variables que influyen en la elección de las universidades han sido recolectados por Fayos *et al.* (2011) y categorizados como se muestra en la figura 3.2.

En dicha investigación mencionan los autores que las expectativas de los estudiantes se evalúan generalmente después de recibir el servicio y se relacionan con la imagen percibida y la calidad de servicio percibida.

ETAPA	VARIABLE	AUTORES
EVALUACIÓN ANTERIOR A LA COMPRA	MOTIVACIÓN	Cuestas, Fenollar y Román (2006)
	EXPECTATIVAS	Oosterbeek, Groot y Hartog (1992) Belanger, Mount y Wilson (2002) Fuentes, Gil y Berenguer (2005) Willis (2005) Appleton-Knapp y Krentler (2006) Fuentes y Gil (2006) Fuentes, Gil y Moliner (2007)
	BUSQUEDA de INFORMACIÓN	Veloutsou, Lewis y Paton (2004) Angulo, Pergelova y Rialp (2010) Pampaloni (2010)
	PREFERENCIAS	Oosterbeek, Groot y Hartog (1992) Soutar y Turner (2002) Holsworth y Nind (2005) Angulo, Pergelova y Rialp (2010)
COMPRA	ELECCIÓN	Boone, Olfen y Roijakkers (2004) Mansfield y Warwick (2005) Shanka, Quintal y Taylor (2005) Maringe (2006) Roszkowski y Sprent (2011)
EVALUACIÓN POST COMPRA	IMAGEN PERCIBIDA	Oosterbeek, Groot y Hartog (1992) Beerli y Grady, Fisher y Fraser (1996) Leblanc y Nguyen (1999) Ivy (2001) Nguyen y Leblanc (2001) Diaz (2003)
	CALIDAD de SERVICIO	Enegelland, Workman y Sing. (2000) Fuentes, Gil y Berenguer (2005) Fuentes y Gil (2006) Athiyaman (2007) Fuentes, Gil y Moliner (2007)
	VALOR PERCIBIDO	Leblanc y Nguyen (1999) Ledden, Kalafatis and Samouel (2007)
	SATISFACCIÓN	Beerli y Diaz (2003) Arambewela, Hall y Zuhair (2005) Appleton-Knapp y Krentler (2006) Athiyaman (2007)
	LEALTAD	Nguyen y Leblanc (2001) Harrison-Walker (2011)

Figura 3.2 Revisión Bibliográfica Sobre las Variables de Evaluación del Servicio: en Fayos *et al.* (2011)

La revisión bibliográfica que se expuso en este apartado, demuestra la importancia que tiene la calidad en los procesos de servicios, aun en los servicios que se prestan en las instituciones públicas y educativas.

Para que exista un crecimiento real en la institución educativa y compitan con otras entidades de su índole, es necesario la administración correcta de las actividades que conforman los subprocesos a través de una adecuada interrelación, comunicación y afinidad en los objetivos que estos persiguen.

Buscar la satisfacción del usuario del proceso (en este caso el estudiante), no es un punto que debe pasar desapercibido pues las variables como la calidad en el servicio y la imagen percibida de la institución, repercuten en las etapas donde el usuario evalúa de alguna forma la institución educativa de quien recibe el servicio.

Por consiguiente, es necesario realizar investigaciones al respecto que proporcionen la información pertinente para encontrar áreas de oportunidad que propicien una mejora continua en los procesos administrativos.

3.1.1. Proceso de Residencias Profesionales

Los lineamientos del TecNM (2015), definen a las Residencias Profesionales como una “estrategia educativa” que le permite al alumno realizar un proyecto teórico-práctico donde pone en práctica y fortalece las competencias adquiridas en la solución de un problema específico de su especialidad y del campo productivo. Para ello considera un tiempo de duración de 500 horas distribuidas en un periodo de 4 a 6 meses.

Las condiciones para adquirir las competencias para desarrollar este proyecto nos explican Gamino & Acosta (2016), se van dando a lo largo de su formación, como nos muestra en el diagrama de la figura 3.3, donde los primeros seis semestres se enfocan en la formación de competencias profesionales y otras actividades complementarias que aportan a la formación del perfil profesional.

Al término del octavo semestre el alumno ha concluido también las asignaturas de la especialidad, y retribuido un beneficio a la sociedad a través de haber realizado el

servicio social, por lo que se encuentra listo para desarrollar un proyecto teórico-práctico que resuelva un problema del contexto específico de su profesión donde ponga en práctica las competencias adquiridas desarrollando un proyecto integrador el cual es el fundamento del acto de recepción profesional que podrá realizar al término de este, en el noveno semestre.

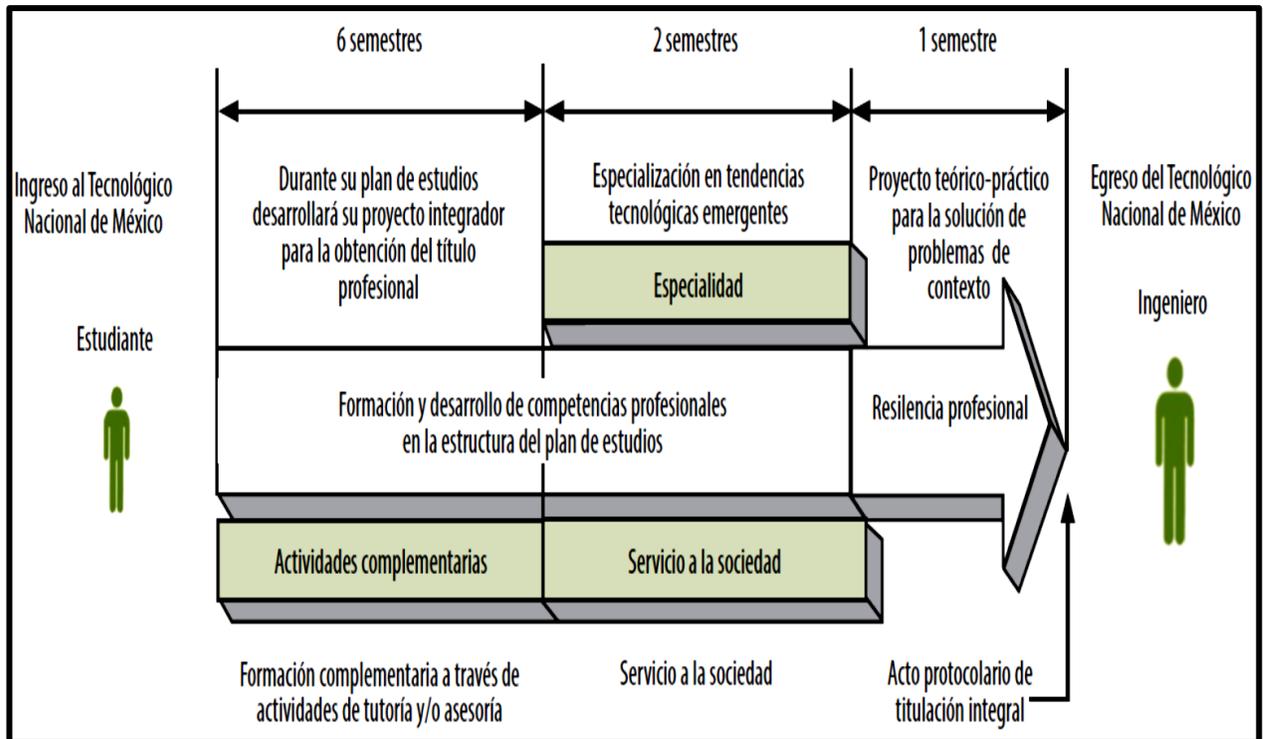


Figura 3.3 Diagrama de Flujo desde el Ingreso hasta el Egreso de un Estudiante en el TecNM. Fuente Gamino & Acosta (2016)

De acuerdo con Andreozzi (2011) las prácticas profesionales son un pasaje “identitario” que deja su huella en la práctica futura del profesionista, afirma que poco es lo estudiado en relación a esta actividad a pesar de que es un proceso que ha venido ganando terreno en el campo curricular obligatorio, por lo que no se sabe hasta qué punto las circunstancias y las tensiones propias de su desarrollo ponen en riesgo su finalidad formativa, por ello, vale la pena realizar investigaciones al respecto. En el estudio que realizó Andreozzi deje de manifiesto tres perspectivas de las prácticas profesionales:

- a) Como proceso que fomenta la socialización, y la transmisión de herencias y legados que modelan la actividad profesional.
- b) Como proceso formativo en el plano identitario donde se articulan los aprendizajes con la práctica y los sujetos se “ponen en forma” para ejercer su profesión.
- c) Como proceso que plantean los dispositivos de formación dual donde se reúnen la presencia de actores y entornos lógicos de acción de la institución formadora a cargo y la unidad laboral.

Quintero (2014), define las prácticas profesionales como la extensión de un proceso educativo donde los estudiantes pueden complementar su formación profesional con las experiencias nuevas que provee el campo laboral.

En este proceso los alumnos tienen la oportunidad de enriquecer su formación con conocimientos teóricos y/o prácticos que no adquirieron en el aula, a través de situaciones reales y complejas, por lo que es un proceso de formación integral, donde las empresas participan en la evaluación del estudiante y provee retroalimentación a la institución para actualizar los planes de estudio.

En relación al papel del asesor de prácticas, Quintero (2014) considera que es protagónico por que acompaña, orienta y apoya a los estudiantes durante el desarrollo de las prácticas profesionales en el campo laboral, estimulando sus potencialidades, desarrollando sus capacidades, reforzando sus inquietudes y al mismo tiempo identificando sus fortalezas y debilidades en su formación profesional.

Para cumplir con este papel dentro de su perfil y responsabilidades, debe contar con lo siguiente: vinculación, orientación y acompañamiento, docencia, gestoría, seguimiento y evaluación.

Por su parte Oliver *et al.* (2015) analizan un modelo educativo donde el tutor de prácticas profesionales, es asignado al alumno desde el primer año de la carrera y durante toda su formación, con un rol relevante, que le permite darle un acompañamiento individual para motivarlo y apoyarlo en cualquier proceso, académico, de orden administrativo,

práctico, docente e incluso personal si fuera necesario. Para ello el tutor debe tener cualidades de comunicación interpersonal, valores éticos, morales y de la profesión.

En países como España donde se presenta una crisis económica, de acuerdo a Prieto *et al.* (2017), se cuentan con datos estadísticos del departamento de Seguridad social donde se muestra que el porcentaje de contratos para Prácticas Profesionales del 2006 al 2015 se duplicó del 2.8% al 5.8%, mostrándose un incremento en las últimas décadas de los trabajos de prácticas profesionales de forma global.

Sin embargo, contrario a este crecimiento, las investigaciones en relación a esta temática, nos mencionan Prieto *et al.* (2017) no se han incrementado, a pesar de que el tópico atañe al sistema educativo y al ambiente laboral.

Por último, en un interesante estudio realizado por Quispe (2014), utilizando un censo donde participaron 50 residentes del periodo 2006-2007 de la carrera agronómica y un cuestionario diseñado y codificado; se encontró que dentro de la categoría sobre los factores que favorecieron el proceso de residencias en el Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala, los alumnos reportaron que son los factores externos los que contribuyen más al cumplimiento de dicho objetivo más que los factores internos (figura 3.4).

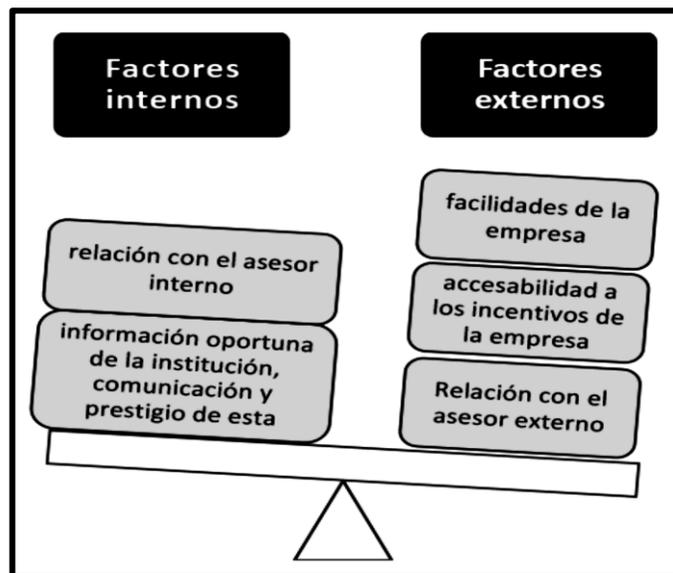


Figura 3.4 Factores Internos y Externos que Favorecieron el Logro de las Residencias Profesionales

Mientras que los factores internos fueron los que más limitaron la ejecución de las residencias (figura 3.5). Cabe resaltar que en esta investigación los factores administrativos se encuentran identificados como limitantes para el logro del proyecto de residencias.

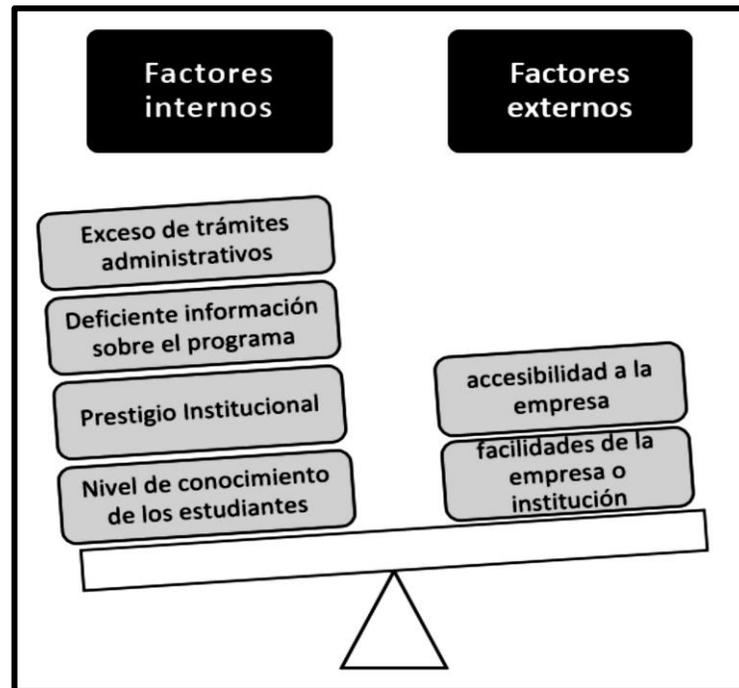


Figura 3.5 Factores Internos y Externos que Limitaron el Logro de las Residencias Profesionales

En relación a los hallazgos de la literatura revisada sobre el proceso de Residencias Profesionales, se pueden subrayar los siguientes puntos:

-Las Residencias Profesionales es un proceso muy importante para complementar la preparación del estudiante de nivel licenciatura, pues le brinda conocimientos teórico-prácticos, experiencias que marcan su desempeño como profesionista en el campo laboral y habilidades de socialización, de resolución de problemas y para documentar proyectos con un carácter científico, entre otras.

- El papel del asesor interno es protagónico porque es quien guía y acompaña al alumno en este recorrido, donde identifica sus áreas de oportunidad y fortalezas y lo motiva

y apoya en la realización de su proyecto y de los diversos procesos que se involucran en él. Para ello es indispensable que tenga conocimiento de lo que ocurre en las etapas que conforman el proceso, y también para ser sensible a los acontecimientos que enfrenta el alumno en este proceso.

- La magnitud de la importancia de las Residencias Profesionales en la formación académica y en el impacto que pueden tener en su aportación a la comunidad, hasta el momento no se ha del todo dimensionado, pues son pocas las investigaciones que se han realizado al respecto, por lo que más aun las propuestas para mejorar este proceso hasta el momento no se encuentran como tema de investigación.

- Es importante no sobrecargar al alumno en la realización de actividades de gestión en el proceso administrativo de Residencias Profesionales, pues esto puede limitar la finalidad académica del mismo.

3.2 Programa de Ingeniería de Métodos

De acuerdo a Niebel & Freivalds (2009), un buen programa de Ingeniería de Métodos debe seguir un proceso ordenado que contenga una fase inicial donde se selecciona el proyecto a estudiar y finaliza con su implementación. Este programa comunmente se utiliza por los ingenieros de métodos para desarrollar un nuevo producto, crear nuevos espacios y ofrecer un servicio. En la figura 3.6 se muestran las propuestas del programa de acuerdo a Niebel.

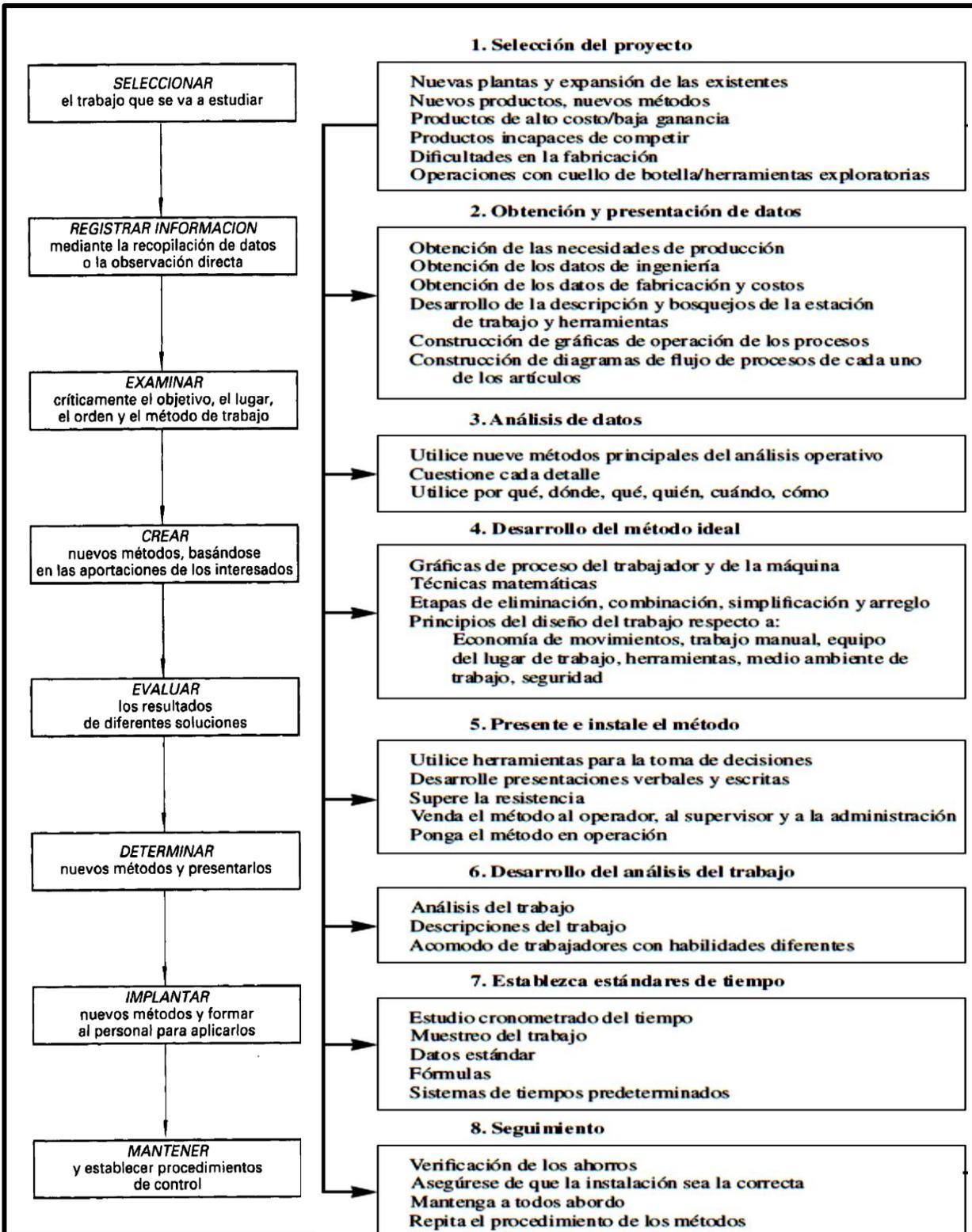


Figura 3.6 programas de Ingeniería de Métodos según OIT (2014) (izquierda) y Niebel & Freivalds (2009) (derecha).

Ambos autores coinciden en que es indispensable cumplir con las ocho etapas del programa (Figura 3.5). La esencia de cada etapa se explica a continuación.

- **Seleccionar:** Es en esta etapa donde se detecta alguna ineficiencia o área de oportunidad, para seleccionar el proyecto a realizar.
- **Registrar:** Es conveniente utilizar las técnicas de registro que se detallan más adelante, para documentar el proceso y recolectar todos los datos relevantes.
- **Examinar:** Una vez obtenida la información del proceso, examinar con espíritu crítico para justificar la realización del proyecto
- **Establecer:** Es conveniente utilizar técnicas de gestión, para establecer un mejor método a través de eliminar, combinar, simplificar y re arreglar tareas.
- **Evaluar:** Realizar las gestiones para poner en marcha el método y evaluar los resultados con el método propuesto.
- **Definir:** Hacer los ajustes necesarios y definir el nuevo método, hacer instrucciones del trabajo y presentar a todas las personas que concierne.
- **Implantar:** Implantar el nuevo método, establecer estándares con herramientas como muestreo de trabajo, estudio de tiempos, tiempos predeterminados.
- **Controlar:** Dar el seguimiento pertinente de la aplicación de las nuevas normas siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con el objetivo. Repetir el procedimiento del método volviendo al paso 1.

3.3 Técnicas Para la Solución de Problemas de Ingeniería de Métodos

La ingeniería de métodos es una estrategia que se utiliza para aumentar la productividad del trabajo en los procesos y consiste en eliminar de ellos, los desperdicios de tiempo, de materiales y esfuerzo que puedan tener; su finalidad es hacer más fáciles y

productivas cada una de las tareas que los componen, aumentando al mismo tiempo la calidad del producto o servicio a un costo que sea más accesible a los consumidores.

Para lograr el objetivo antes mencionado, la ingeniería de métodos cuenta con técnicas que cumplen diversas funciones de acuerdo a lo que se quiere alcanzar.

Por lo general en la fase inicial de un programa de ingeniería de métodos se utilizan las técnicas de exploración pues estas ayudan a seleccionar adecuadamente el problema a estudiar, pero también son muy útiles para identificar problemas durante el desarrollo del proyecto.

Por otro lado, también existen las técnicas de registro y análisis que se consideran para obtener, documentar y presentar los datos del proceso, por lo que nos ayudan a visualizar áreas de oportunidad en los procesos (Niebel & Freivalds, 2009).

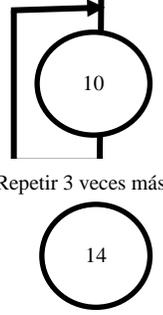
3.3.1 Técnicas de registro y análisis

Las técnicas de registro y análisis se utilizan para examinar cuidadosamente el método que se está utilizando y registrar datos que pueden ser muy importantes para optimizar el proceso, o solucionar un problema, dentro de estas técnicas las más significativas son las que se describen a continuación.

a) Diagrama de Operación. En este diagrama básicamente se registran las principales operaciones e inspecciones que se efectúan en el proceso de una forma secuencial y cronológica, mostrando su relación y los materiales que se utilizan en el proceso. Los objetivos más significativos de este diagrama son, registrar con una imagen clara la secuencia de las actividades del proceso, mostrar las fases del proceso y facilitar el análisis de las operaciones e inspecciones que ocurren para su optimización.

Para realizar un Diagrama de Operación del Proceso se utilizan las indicaciones de Niebel & Freivalds (2009) y OIT (2014) que se muestran en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Indicaciones para la Construcción de un Diagrama de Operación

Símbolo	Indicación
<p data-bbox="375 394 513 426">Operación</p> 	<p data-bbox="594 384 1442 531">Simboliza una modificación a las características de un objeto. También puede representar el recibir información, planear o calcular, porque se está agregando o creando algo para modificar el objeto.</p>
<p data-bbox="375 573 513 604">Inspección</p> 	<p data-bbox="594 562 1442 625">Se usa cuando se examina un objeto, para identificarlo o se verifica la calidad o cantidad de cualquiera de sus características.</p>
<p data-bbox="375 720 513 783">Actividad combinada</p> 	<p data-bbox="594 720 1442 825">Simboliza dos actividades conjuntas como una inspección y una operación en el mismo punto de trabajo. El círculo queda inscrito en el cuadrado</p>
	<p data-bbox="594 898 1360 930">Simboliza Entrada de materiales o sub ensamblés al proceso</p>
	<p data-bbox="651 993 1385 1056">Simboliza rutas alternativas, cuando hay opción entre dos trayectos en el proceso</p>
	<p data-bbox="626 1171 1409 1276">Se utiliza para indicar las repeticiones, y se cuentan en la numeración de las operaciones, por lo que afecta la anotación siguiente.</p>

En la figura 3.7 se muestra un ejemplo de un diagrama de operación indicando la forma en que se numeran las actividades, la secuencia en que se construyen y el resumen que debe contener cada diagrama.

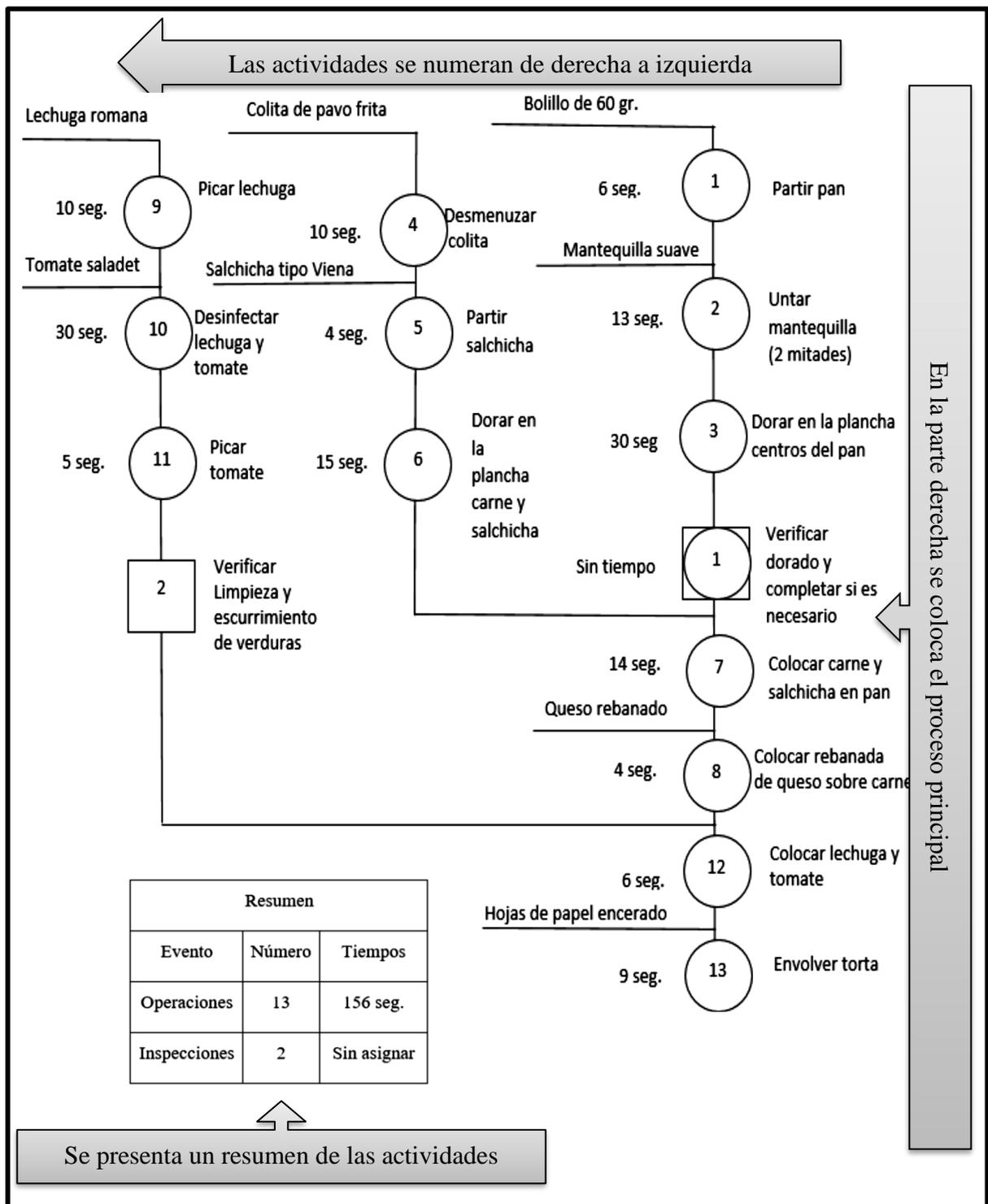


Figura 3.7 Ejemplo e Instrucciones para Crear un Diagrama de Operación. Fuente elaboración propia.

b) Diagrama de Flujo del Proceso. En comparación con el diagrama de operación, este diagrama se considera más detallado, pues se pueden representar, además de las operaciones e inspecciones, los transportes, demoras y almacenes. Por estas cualidades que posee es valioso para identificar desperdicios en el proceso que generen costos ocultos como transportes innecesarios, almacenes temporales y tiempos de espera improductivos.

Los diagramas de flujo del proceso pueden ser de dos tipos: de producto o material (que representan los eventos y detalles de los materiales o productos en el proceso) y los diagramas operativos y de personal (que representan los detalles de cómo una persona realiza una secuencia de operaciones) (Niebel & Freivalds, 2009). Al igual que el diagrama de operación, los diagramas de flujo del proceso se deben identificar con un encabezado con la información principal del proceso y un resumen de las actividades donde se puedan observar áreas de oportunidad (ver figura 3.8).

Diagrama de Flujo del Proceso					
Ubicación:		Resumen			
Actividad:		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha:		Operación 			
Operador:	Analista:	Inspección 			
Marque el método y tipo apropiados		Demora 			
Método: Actual Propuesto		Transporte 			
Tipo: Operador Material		Almacén 			
Comentarios:		Tiempo			
		Distancia			
		Costo			
Descripción de la actividad		Símbolo	Resp.	Tiempo (Días)	Distancia (Mts)
					Observaciones

Actividades Propias del diagrama de flujo del Proceso

Columnas para registrar protagonista, tiempo y distancia de las actividades

Figura 3.8 Encabezado de los diagramas de flujo de proceso u operación

c) **Diagrama de Recorrido.** Este diagrama complementa el diagrama de flujo del proceso pues permite ver el lugar donde se realizan las tareas, y de una forma muy gráfica dimensionar la magnitud y cantidad de los transportes que ocurren en el proceso. De esta forma se puede ver de una sola ojeada, si existen mejoras en el proceso (ver figura 3.9).

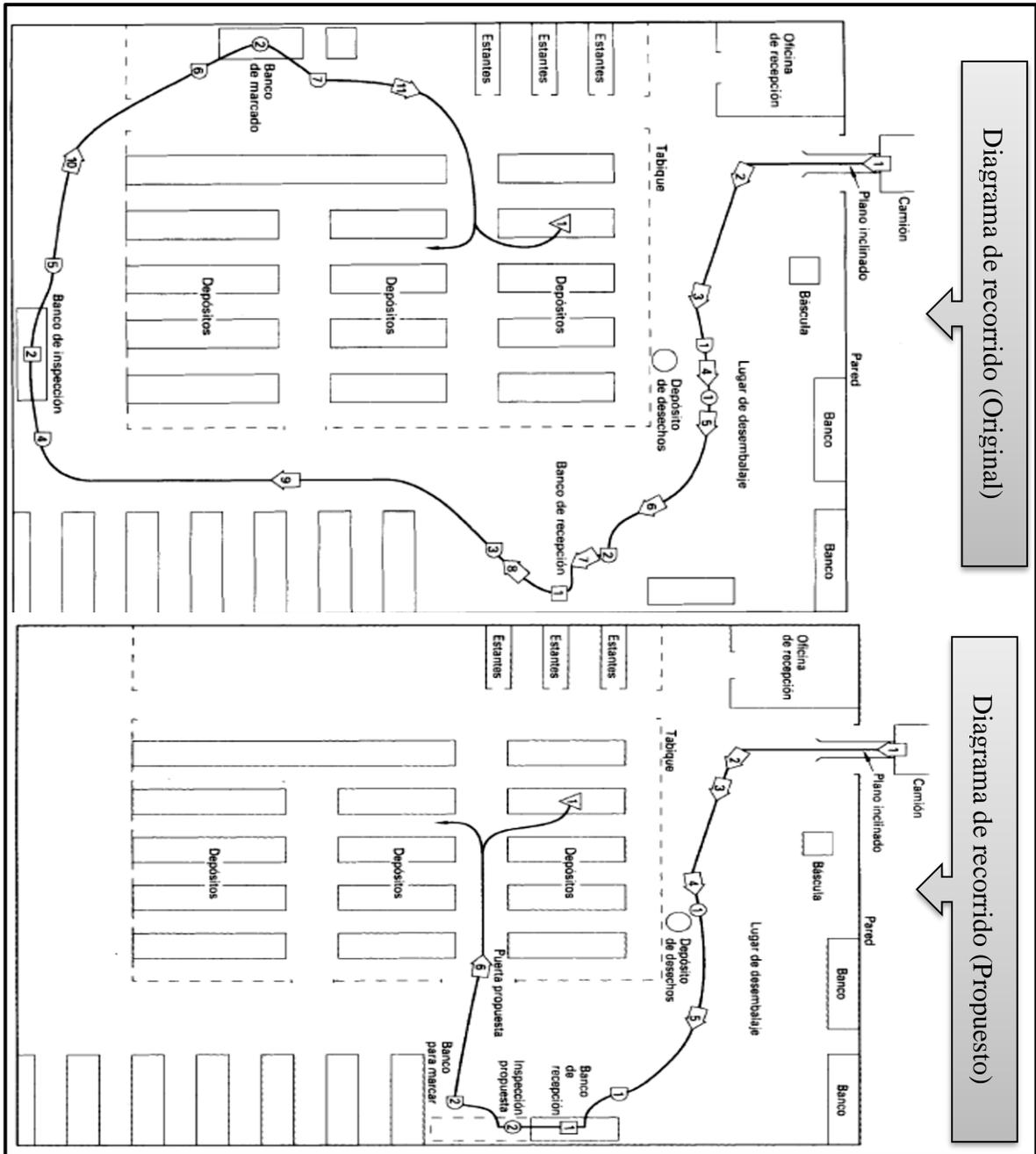


Figura 3.9 Ejemplos de Diagrama de Recorrido. Fuente OIT (2014).

d) Actividades múltiples. La utilidad de este diagrama radica en la comparación visual de la cantidad de tareas que realizan diversos participantes en un proceso ya que dichas actividades se representan gráficamente en columnas verticales con una escala de tiempo común. Es sumamente útil para organizar equipos de trabajo y detectar tiempos inactivos y hacer propuestas fundamentadas para equilibrar las cargas de trabajo. En la figura 3.10 se muestra un ejemplo de la aplicación de este diagrama.

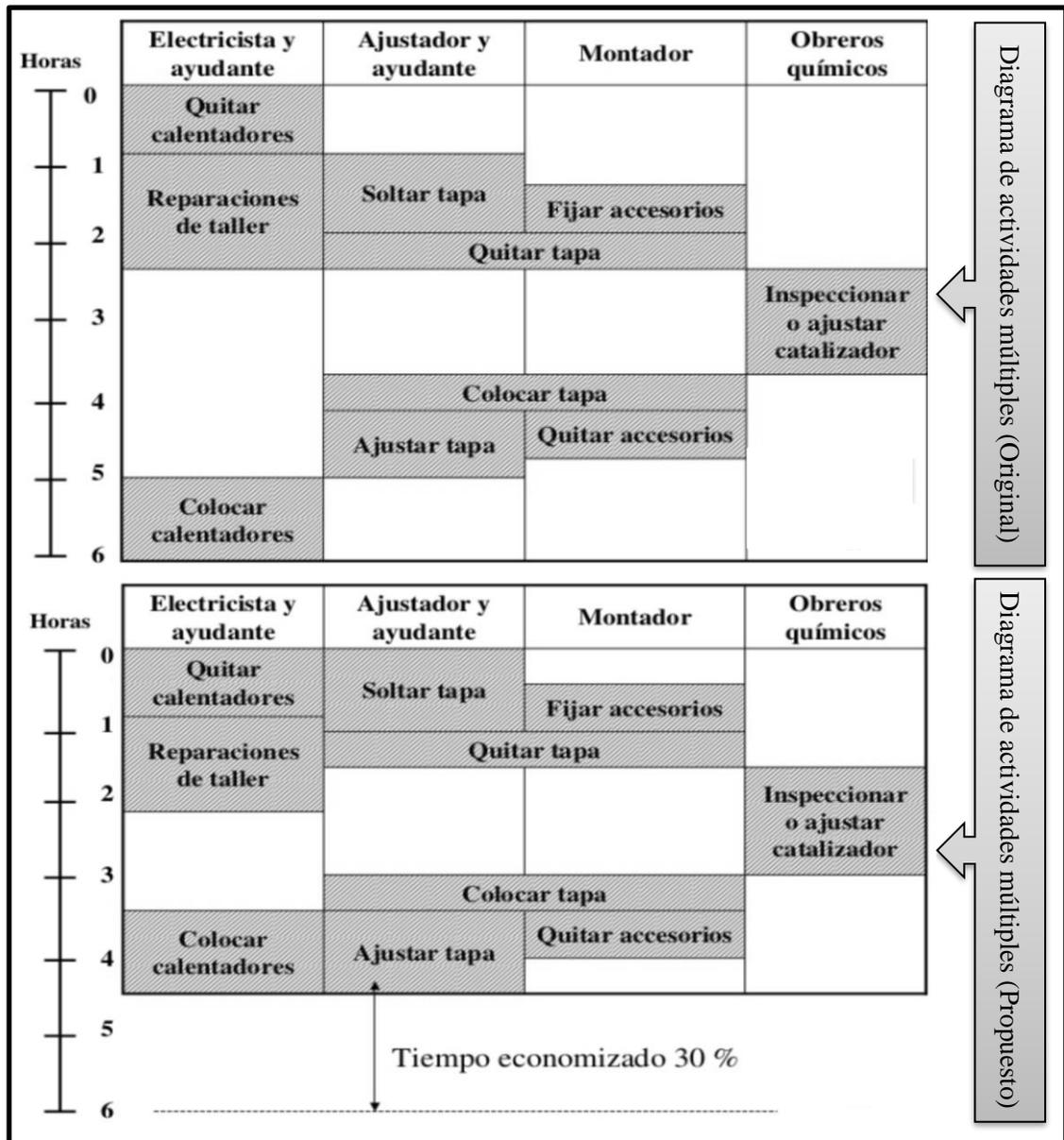


Figura 3.10 Ejemplos de Diagramas de Actividades Múltiples. Fuente OIT (2014)

3.3.2 Técnicas de exploración

Las técnicas de exploración al igual que en Ingeniería de Métodos, también son utilizadas en otras metodologías como en DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control por sus siglas en inglés) de Seis-Sigma, donde el problema debe estar bien definido en términos tangibles y cuantificables con una descripción (Garza, González, Rodríguez, & Hernández, 2016). Su principal función es dimensionar la magnitud del problema que se va a seleccionar para obtener los mejores beneficios con la investigación, con este enfoque están diseñadas técnicas como, análisis de Pareto, diagramas de pescado, gráficas de Gantt, gráficas PERT y guías para el análisis de trabajo o del lugar de trabajo. A continuación, se detalla en qué consisten algunas de ellas y su principal aportación ((Niebel & Freivalds, 2009).

a) Análisis Pareto. El Principio de Pareto fue desarrollado por el economista Vilfredo Pareto cuando intentaba explicar que el 80% de la riqueza de Italia se encontraba concentrada en el 20% de la población. Posteriormente aplicándose este principio que es fácilmente adaptable a diversos casos particulares se desarrolló el diagrama de Pareto, con el fin de facilitar el análisis (Escalante, 2008).

El análisis Pareto, es una herramienta muy útil que al igual que otras metodologías, es aplicable en la primera fase del programa de Ingeniería de Métodos donde ocurre la selección del problema, pues ayuda a identificar qué factores tienen el mayor impacto (Niebel & Freivalds, 2009).

El procedimiento para elaborar esta gráfica es realizar como primer paso la identificación de la frecuencia de los elementos de interés y luego en una tabla ordenarlos de mayor a menor para posteriormente determinar el porcentaje de cada uno y el porcentaje acumulado, de esta forma se obtiene una distribución acumulativa, donde por lo general, el 20% de los elementos evaluados representa el 80% o más de la actividad total. Todos estos pasos se pueden realizar fácilmente utilizando el software Minitab®, un ejemplo se muestra en la figura 3.11.

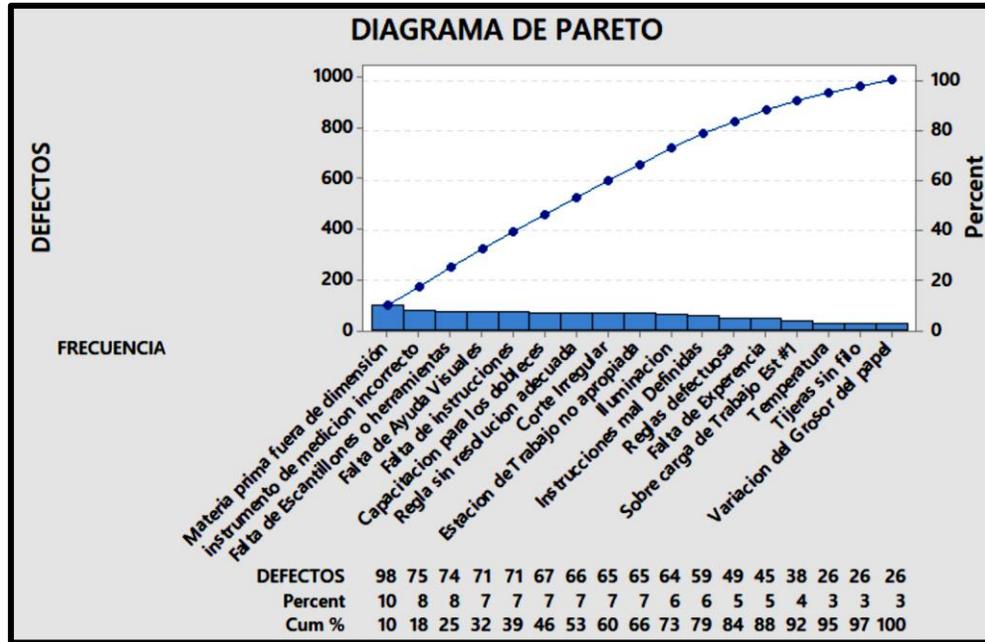


Figura 3.11 Ejemplo de Diagrama de Pareto utilizando Software Minitab®

b) Diagrama de Pescado. También conocido como Diagrama Causa-Efecto o Diagrama Ishikawa, fue ideado por el japonés experto en control de calidad Kaoru Ishikawa a principios de los años 50, este diagrama simula las espinas de un pescado y la metodología para desarrollarlo es a través de una tormenta de ideas con un equipo multinivel y multidisciplinario, en la que se proponen diversas causas que pueden dar origen al problema que se está analizando (Gándara, 2014).

Esta metodología permite analizar un gran número de factores que pueden intervenir en la calidad del producto o la generación del problema, a través de hacer una relación de causa y efecto. El problema es llamado el “efecto” por lo que se coloca en el diagrama como la cabeza del pescado, mientras que las causas simulan las espinas de un pescado como se muestra en el ejemplo de la figura 3.12. Por lo general las principales causas se categorizan en Mano de Obra, Maquinaria, Método, Materiales y Medio ambiente. Si una o más de las causas identificadas implican un problema mayor, esta se pueden dividir en sub-causas las cuales se ubican como espinas más pequeñas, que a su vez convergen en la espina correspondiente de la causa principal y esta hacia el efecto o problema ambiente (CAIGG, 2015).

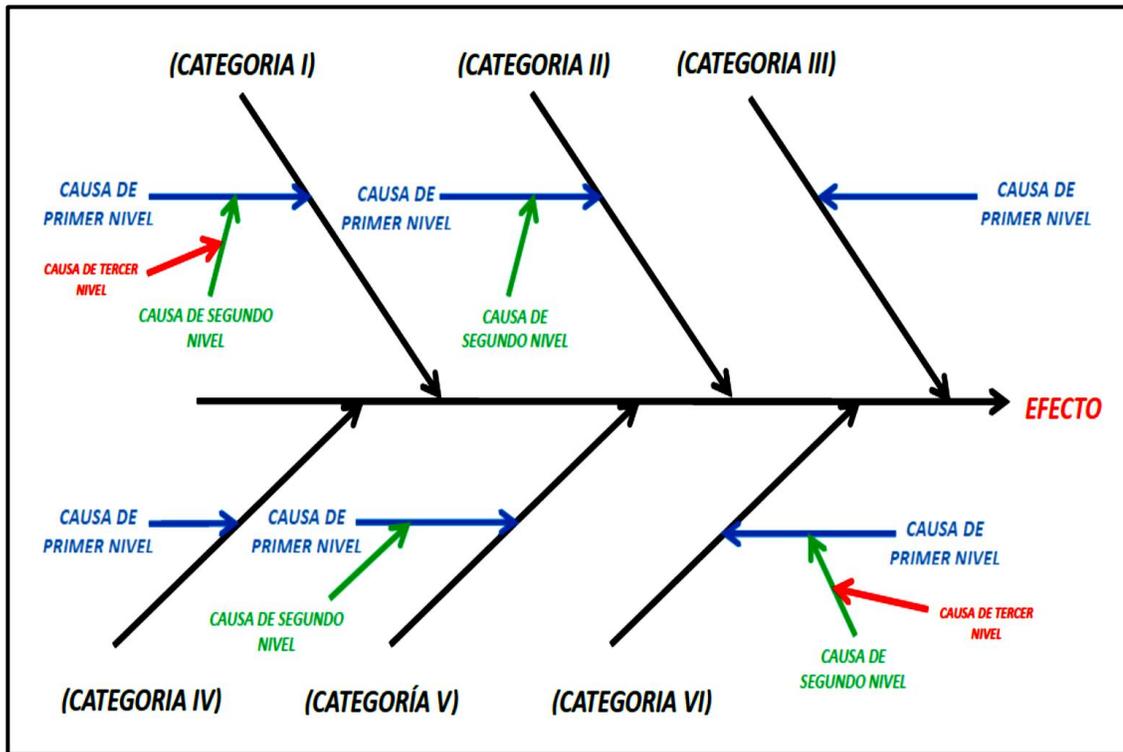


Figura 3.12 Formato de Aplicación Sugerido para un Diagrama de Pescado. Fuente CAIGG (2015)

Una vez que se ha generado el diagrama, el equipo analiza las causas para determinar cuáles son las más probables que originan el problema, para una vez identificadas en el diagrama, se generan planes de acción en relación a darles solución y evitar su recurrencia. Una de sus desventajas es que no es útil para problemas complejos ya que resulta difícil relacionar muchas causas y muchos problemas. También se reconoce que es indispensable el trabajo en equipo y la buena voluntad de los participantes para que tenga un buen efecto.

c) Gráficas PERT. De acuerdo a Montaña (2010) PERT (Program Evaluation and Review Technique, por sus siglas en inglés), significa Técnica de Revisión y Evaluación de Programas, y su sistema básico fue creado de manera conjunta por la Lockheed Aircraft Corporation y la Marina de los Estado Unidos en el año de 1957 para controlar los tiempos de ejecución en proyectos como en el de los misiles Polaris y la operación de sistemas de

control de submarinos nucleares. Luego en el mismo año un centro de investigación de operaciones para las firmas Dupont y Remington Rand de los Estado Unidos, buscando el control y la optimización de los costos de operación mediante la planeación adecuada de las actividades de los proyectos, introduce el método CPM (Critical Path Method, por sus siglas en inglés), formando con la fusión de ambos lo que conocemos como “El Método del Camino Crítico” (Figura 3.13).

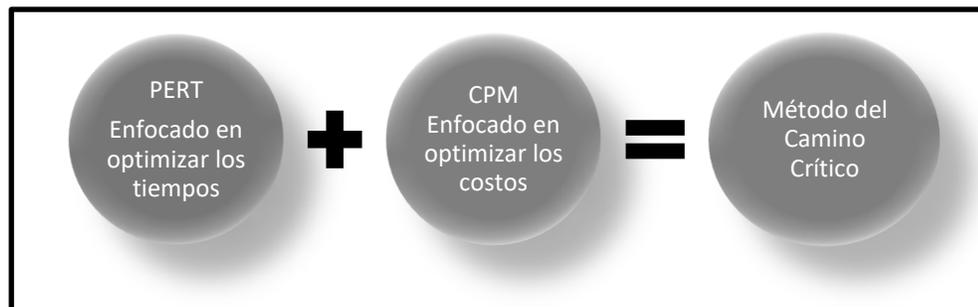


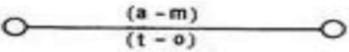
Figura 3.13 Relación entre PERT y el Método del Camino Crítico

Esta metodología consta básicamente de dos ciclos: Planeación y Programación y Ejecución y Control, el primer ciclo termina cuando los responsables de los diversos procesos del desarrollo del proyecto están de acuerdo en los tiempos, costos, elementos utilizados y la coordinación del proyecto, los cuales se obtienen de la red del camino crítico pronosticada.

El segundo ciclo termina cuando se ejecuta la última actividad del proyecto, pues se pueden presentar ajustes entre lo que está planeado y lo que se va presentando en el desarrollo del proyecto. En la tabla 3.2 se muestran las etapas de cada ciclo y una descripción de lo que ocurre en cada una de ellas.

Tanto Montañó (2010), como Moody (1991), coinciden en que uno de los beneficios de esta técnica es que al fomentar la reunión entre los involucrados de los diferentes departamentos en el análisis del proyecto, se presenta la posibilidad de suavizar las relaciones de trabajo y propiciar la empatía por los problemas de los diferentes departamentos.

Tabla 3.2 Etapas de la Metodología para Elaborar un Diagrama PERT de acuerdo a Montaña (2010), fuente elaboración propia

Planeación y Programación	
Definición del Proyecto	Es la definición de los objetivos, métodos y elementos disponibles para realizar el proyecto, todo ello con el fin de tener el conocimiento preciso de lo que se va a hacer
Lista de actividades	Es una relación de todas las actividades que forman procesos interrelacionados en un proyecto
Matriz de secuencias	Contiene la secuencia de las actividades, que puede ser por antecedentes si se pregunta cuáles actividades deben estar terminadas para ejecutar la actividad analizada, o por secuencia si se determinan las actividades que deben hacerse al terminar la actividad en cuestión.
Matriz de Tiempos	Se documenta el tiempo medio (M) que es el tiempo normal basado en la experiencia para la ejecución de la actividad, el tiempo óptimo (O) que representa el tiempo mínimo posible y el tiempo pésimo (P) que es excepcionalmente grande y se presenta por causas imprevistas. El tiempo se puede medir en cualquier unidad, pero debe ser la misma en todo el proyecto. Se obtiene un promedio de los tiempos anteriores, mediante la fórmula PERT, $t = \frac{O+4M+P}{6}$ donde el tiempo medio tiene una proporción mayor
Red de actividades	Es la representación gráfica de las actividades, donde se muestran los eventos, secuencias, interrelaciones y el camino crítico.
Costos y Pendientes	Se documentan los costos para cada actividad realizada en tiempo estándar (\$N) y óptimo (\$L). Con los costos obtenidos y los intervalos de tiempo se determina la pendiente de la actividad que es la relación que existe entre el incremento del costo y la compresión del tiempo: $Pendiente = \frac{Costo}{tiempo}$ para determinar el numerador y denominar de esta relación se resta el costo normal del costo limite y el tiempo optimo del tiempo estándar respectivamente: $m = \frac{\$L-\$N}{t-o}$
Compresión de la Red	Se dibuja una red con la nomenclatura:  Donde a=actividad, m=pendiente, t=tiempo normal y o=tiempo óptimo Se determina el tiempo óptimo de todos los caminos posibles, se selecciona el mayor, se dibuja una red con esta ruta indicando el incremento sufrido por la compresión y el tiempo programado de ejecución a tiempo óptimo
Limitaciones	Se determinan las limitaciones de tiempo, recursos y económicas
Matriz de Elasticidad	Contiene los datos de las probabilidades de retraso o adelanto de cada una de las actividades, es decir la elasticidad de las mismas, con el fin de poder tomar decisiones efectivas y rápidas durante la ejecución del proyecto
Probabilidad de Retraso	Se determina la probabilidad de retraso de una actividad o todo el proyecto, calculando la cantidad que corresponde de desviación estándar a los días de retraso que se desee

4. MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se define el tipo y diseño metodológico de la investigación, los instrumentos y recursos que se emplearon, los procedimientos para la recolección de datos, y las estrategias de análisis que se aplicaron a la información obtenida, con el fin de obtener resultados concretos que cumplan con los objetivos planteados.

4.1. Participantes

Para seleccionar los participantes en el estudio preliminar, más que determinar una muestra se realizó un censo a través de contactar vía correo electrónico a todos los estudiantes posibles que ya habían realizado el proceso de residencias o que se encontraban en él y de los cuales se disponían sus correos electrónicos. De esta forma considerando como único criterio de selección el mencionado, se optó como técnica un muestreo por conveniencia por la facilidad de acceso de los sujetos de estudio y ser un procedimiento rápido y económico de aplicar. (Otzen & Manterola, 2017).

En la tabla 4.1 se muestra la distribución de la cantidad de alumnos a los que se les hizo la invitación para participar en el estudio. En total fueron 369 alumnos a los que se les envió la encuesta, de las cuales 16 fueron rechazadas y no llegaron a su destino por lo que se consideró un total de 353 alumnos. De esta cantidad solo respondieron 55 alumnos, a pesar de que se envió nuevamente la invitación para captar a los que no habían contestado.

Esta cantidad de alumnos a pesar de representar tan solo una tasa de respuesta de 15.58%, se considera representativa por conformarse de diversos periodos es decir cumple con aleatoriedad además si se considera que en promedio cada semestre se inscribe en Residencias de 60 a 100 alumnos podemos considerar que 55 es una cantidad bastante aceptable que representa un periodo, sin hacer cálculos estadísticos ya que nuestra técnica de muestreo es no estadística.

Tabla 4.1 Participantes a los que se les envió Encuesta del Proceso de Residencias

Periodo en que cursaron las Residencias Profesionales	Cantidad de alumnos a los que se les envió la encuesta
Del 2012 al 2015	204
De Enero a Junio de 2016	34
De Agosto a Diciembre de 2016	43
De Enero a Junio de 2017	42
De Agosto a Diciembre de 2017	46

Para el análisis de la segunda fase se revisaron los expedientes de los alumnos de Ingeniería Industrial que cursaron Residencias Profesionales en el Periodo Agosto-diciembre 2018, siendo un total de 76 casos.

La colaboración de los jefes de los departamentos de Gestión y Vinculación, Desarrollo académico y el Jefe de Proyecto de Vinculación de la Carrera de Ingeniería Industrial fue significativa al permitir el acceso a los controles que llevan en cada uno de los expedientes de los alumnos involucrados en el estudio.

4.2. Instrumentos

En este apartado se describen los instrumentos que se emplearon para la selección de los participantes y la recolección de la información que se utilizó en el proyecto. Como primer instrumento se elaboró una carta de consentimiento informado a la que se le llamó instrumento 000 (Anexo 1), donde se involucran a las autoridades correspondientes y las

personas que de alguna forma hicieron aportaciones a la investigación, ya que este proyecto se analizó desde dos vertientes: La optimización del tiempo de duración desde el punto de vista de Ingeniería de métodos y el análisis del error humano desde la perspectiva de Jerarquía de Tareas de ergonomía cognitiva, por la Ingeniero Sandra Juárez Correa.

El instrumento 001 (Anexo 2), es una encuesta electrónica que se compone de diez preguntas de opción múltiple y una sección para agregar comentarios en cada pregunta. Para su elaboración se utilizó la aplicación libre de SurveyMonkey® que es una plataforma de encuestas a nivel mundial que facilita la recopilación de opiniones de las personas. Este instrumento se dirigió a los estudiantes que cursaron o estaban cursando el proceso de residencias y se diseñó con el fin de hacer un sondeo preliminar sobre la experiencia que tuvieron los participantes en el proceso. La información que se obtuvo en esta encuesta permitió darle valor cuantitativo a la percepción que se tenía del problema y mostrarlo de una forma más tangible.

El instrumento 002 (anexo 3), es una entrevista dirigida a los jefes de los departamentos e involucrados en el proceso, con el fin de evaluar algunos factores como; las actividades que realizan, que decisiones toman con respecto al proceso, las herramientas que utiliza, fortalezas, riesgos y errores del proceso.

El Instrumento 003 (anexo 4), es un formato de Niebel & Freivalds (2009) para efectuar los diagramas de flujo del proceso.

El instrumento 004 (anexo 5), Es una matriz en Excel® que contiene en la primera columna los nombres de 76 residentes que se inscribieron en el proceso durante el periodo agosto-diciembre 2018 y en las siguientes columnas las diversas fechas en las que se realizaron algunos de los tramites del proceso. Este instrumento se utilizó para determinar los tiempos de duración entre los tramites.

El instrumento 005 (anexo 6) es un formato que se encuentra en OIT (2014), para elaborar los diagramas de actividades Múltiples del proceso. Aunado a estos instrumentos se utilizó, el diagrama de operación y de recorrido, así como el software Ds for Windows®, para elaborar los diagramas PERT de las fases del proceso.

4.3. Diseño Metodológico

El diseño metodológico de esta investigación es cuantitativo, de corte transversal, analítico, observacional y retrospectivo (Bernal, 2010), y tiene su fundamento en el método que Niebel y Freivalds (2009) definen como “Etapas de un programa de ingeniería de métodos” y según OIT (2014) como “Procedimiento básico para el estudio de Trabajo”. Este método es un procedimiento sistemático que se utiliza en ingeniería de métodos para desarrollar centros de trabajo, fabricar productos y ofrecer un servicio como lo es el Proceso de Residencias. En la figura 4.1 Se muestra un diagrama de las etapas que se adaptaron de este procedimiento al desarrollo de la Metodología.



Figura 4.1 Diagrama de Flujo del Diseño Metodológico

Las herramientas mencionadas, en este apartado han sido utilizadas por décadas para hacer mejoras en procesos productivos con gran efectividad, mostrando sus beneficios en la implementación de nuevos procesos de productos y mejoramiento de procesos ya establecidos, sin embargo, poco o nada se conoce sobre sus beneficios cuando se han utilizado en procesos de servicios, particularmente en procesos de servicios de instituciones educativas gubernamentales.

4.4. Procedimientos

Una vez declarado el diseño metodológico y una inmersión preliminar al procedimiento en el inicio del capítulo, en esta sección se detallan los pasos que se siguieron para transformar la información obtenida en los datos que se requerían para hacer una propuesta fundamentada que diera respuesta al problema planteado.

En la tabla 4.2, se muestran de una forma estructurada, las etapas del proyecto y las actividades que se realizaron en cada una de ellas. Dichas actividades se explican a detalle posteriormente.

Tabla 4.2 Actividades Aplicadas en Cada Fase de la Metodología

Fase		Descripción de las actividades realizadas en la Fase
1	Selección del trabajo para estudio	Detectar el Proyecto a realizar
2	Registrar Información	Diseñar y aplicar encuesta (Instrumento 001)
		Diseñar y aplicar entrevistas (Instrumento 002)
		Elaborar diagramas de flujo de Proceso (Instrumento 003)
		Elaborar diagramas de recorrido
		Determinar los tiempos de las actividades (Instrumento 004)
3	Examinar	Realizar análisis de resultados
		Presentar resultados a los interesados
4	Crear	Elaborar Diagramas Multitareas actual y propuesto (Instrumento 005)
		Determinar actividades de ruta crítica
		Proponer actividades a optimizar
5	Evaluar	Comparar proceso actual con el propuesto
6	Definir	Definir una propuesta para el Proceso de Residencias

Fase 1: Selección del Trabajo para estudio: Como punto de partida se buscó un proceso donde se pudieran aplicar herramientas de ingeniería industrial, para ello se consideró el Proceso de la gestión de Residencias por ser un proceso de servicios complejo

y donde se tenía la percepción de que los alumnos enfrentaban dificultades para realizarlo, pero no había nada documentado al respecto.

Para dar inicio a una investigación es necesario contar con la aprobación de las autoridades correspondientes, por lo que se redactó una carta de consentimiento informado (instrumento 000) dirigida a las autoridades interesadas, con la finalidad de informar el tipo de estudio que se deseaba realizar dentro de las instalaciones y pedir el consentimiento y apoyo en la elaboración de la misma.

Fase 2: Registrar Información: En esta fase se efectuó un censo vía correo electrónico para los alumnos que ya habían participado en el proceso de residencias en un periodo comprendido entre el año 2012 y 2017, se les explicaba la finalidad del estudio y se les invitaba a participar libremente. De 353 alumnos que recibieron la encuesta (instrumento 001) se obtuvo respuesta de 55 alumnos, que fueron las encuestas que se tomaron en cuenta para el análisis de los resultados.

A la par de esta actividad se realizaron entrevistas de manera individual (instrumento 002) a la jefa de división de estudios, a el jefe de proyecto de vinculación de la carrera de ingeniería industrial, a el coordinador de la carrera de ingeniería industrial y a la encargada de la gestión de residencias de vinculación. Se agendo una visita en sus lugares de trabajo, las entrevistas se desarrollaron en un ambiente cómodo siguiendo la debida formalidad, a través de agradecer primeramente su participación y explicar la finalidad de la entrevista.

En esta misma fase con el fin de registrar datos y obtener más información, se elaboró un diagrama de flujo de proceso (instrumento 003), tomando como base las actividades que marcan los lineamientos del TecNM y la instrucción de trabajo del Sistema de Gestión de Calidad. También se elaboró un diagrama de recorrido con las actividades que realiza el residente en la gestión de los tramites.

Fase 3: Examinar: Una vez obtenida la información de las encuestas, las entrevistas realizadas y los diagramas y tiempos elaborados, se analizaron los resultados,

y se comprobó que realmente existía un área de oportunidad en el proceso de residencias por lo que se justificaba continuar con la investigación.

Se presentaron los resultados encontrados a los interesados en el proceso con el fin de encontrar propuestas de mejora para optimizar el proceso, esto se realizó de manera personal con los involucrados directamente en el proceso y en la junta del consejo académico.

Fase 4: Crear: En la cuarta fase se revisaron los expedientes de los alumnos inscritos en Residencias en el último semestre que correspondía al periodo Agosto-diciembre 2018, con el fin de obtener una referencia para determinar la duración de los periodos de tiempo, los datos obtenidos se registraron en el instrumento 004, que es una matriz en Excel®, con esta información se pudo elaborar los diagramas multitareas (instrumento 005) con el fin de reordenar, ordenar, eliminar, combinar, simplificar y hacer una propuesta óptima del mismo diagrama.

Otra mejora que se creó en esta fase fue determinar la ruta crítica del proceso, por lo que se identificaron las tareas que tienen más impacto en la reducción del tiempo del proceso y la relación que hay entre ellas.

Fase 5: Evaluar: En esta fase se hizo una evaluación de las actividades registradas en los diagramas de actividades múltiples con el fin de ver cuales actividades se pueden reordenar, combinar o eliminar. Sin embargo, se optó por solo hacer las sugerencias en el proceso que no requirieran la toma de decisiones fuera del alcance del investigador, pues se desconoce la opinión que puedan tener los dueños del proceso y el grado de aceptación que tengan las propuestas planteadas y los recursos que estén disponibles para la implementación de dichas propuestas.

Fase 6: Definir: Finalmente se plantea una propuesta inicial para reducir el tiempo de duración del Proceso de Residencias, considerando que no se requiere invertir en recursos adicionales para su implementación.

4.5. Estrategias de Análisis

Los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta a los alumnos (instrumento 001), se analizaron obteniéndose medidas de tendencia central como la media y la moda para determinar las puntuaciones más altas en las diez categorías que se definieron en el instrumento.

La información obtenida con las entrevistas a los servidores del proceso (instrumento 002), proporcionó un mayor conocimiento del proceso y propicio que se realizaran algunas modificaciones y ajustes a lo que se tenía documentado hasta el momento, pues se encontraron actividades que se realizan y no se encuentran dentro de los lineamientos ni el sistema de gestión de calidad.

Para analizar la información obtenida en el diagrama de flujo del proceso (instrumento 003), se consideró elaborar inicialmente un diagrama general para todo el proceso como medio de diagnóstico y posteriormente para hacer el análisis del proceso se dividió en cuatro etapas, Etapa 1: Obtener oficio de asignación, Etapa 2: Inscribirse en residencias, Etapa 3: Seguimiento y entrega de reportes y la Etapa 4: Cierre del proceso. En cada uno de estos diagramas para analizar los resultados se consideró el resumen que propone el formato, para determinar el total del tiempo que consume la gestión del proceso, cabe mencionar que el estudio de tiempo reveló que la duración de las actividades es mínima, sin embargo, implican demoras que van de 1 a varios días, por lo que se consideró este tiempo como la duración de las actividades, pues existe un orden de precedencia que impide que se realicen actividades simultáneas.

Para calcular las distancias en los recorridos de la gestión del proceso, se utilizaron mapas satelitales donde se dimensionaron los recorridos que se efectuaban en la gestión del proceso, considerando una distancia promedio para localizar los espacios de estacionamiento a los diferentes departamentos involucrados (ver figuras 4.2, 4.3 y 4.4).

También se supuso que las actividades realizadas ocurrían de forma óptima, es decir los residentes tenía éxito en encontrar a los involucrados en el primer intento y no existían regresos por lo que las gestiones solo se realizaban una vez.

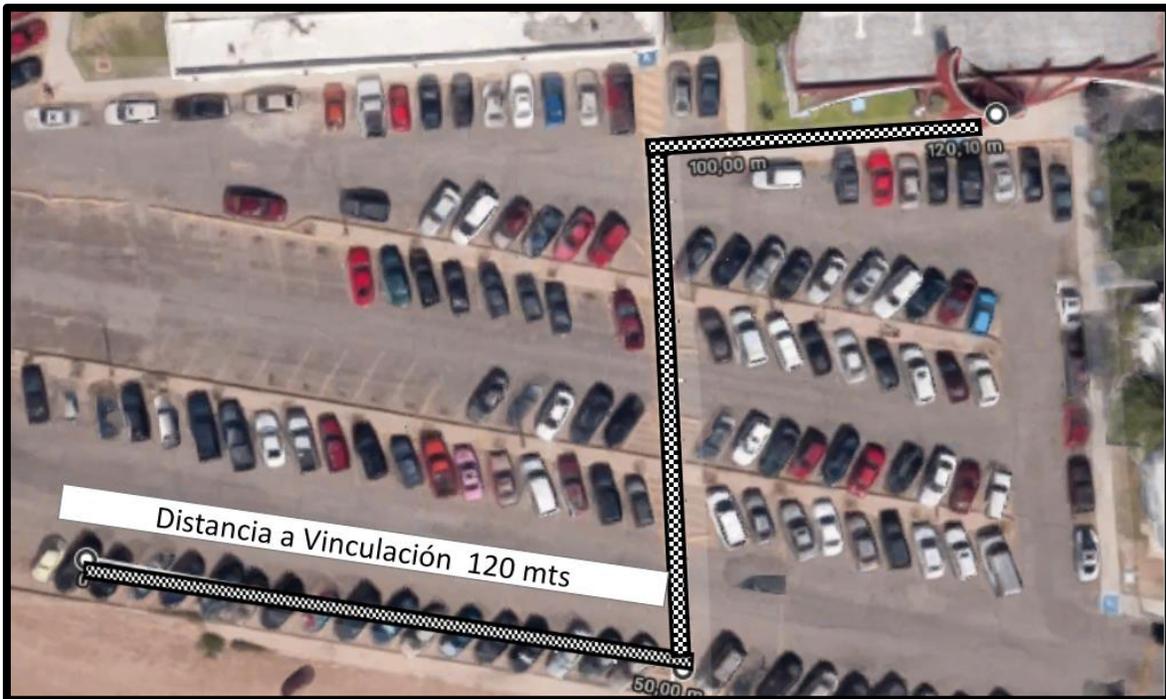


Figura 4.2 Mapa Satelital Dimensionado de Recorrido a Vinculación



Figura 4.3 Mapa Satelital Dimensionado de Recorrido a División de Estudios

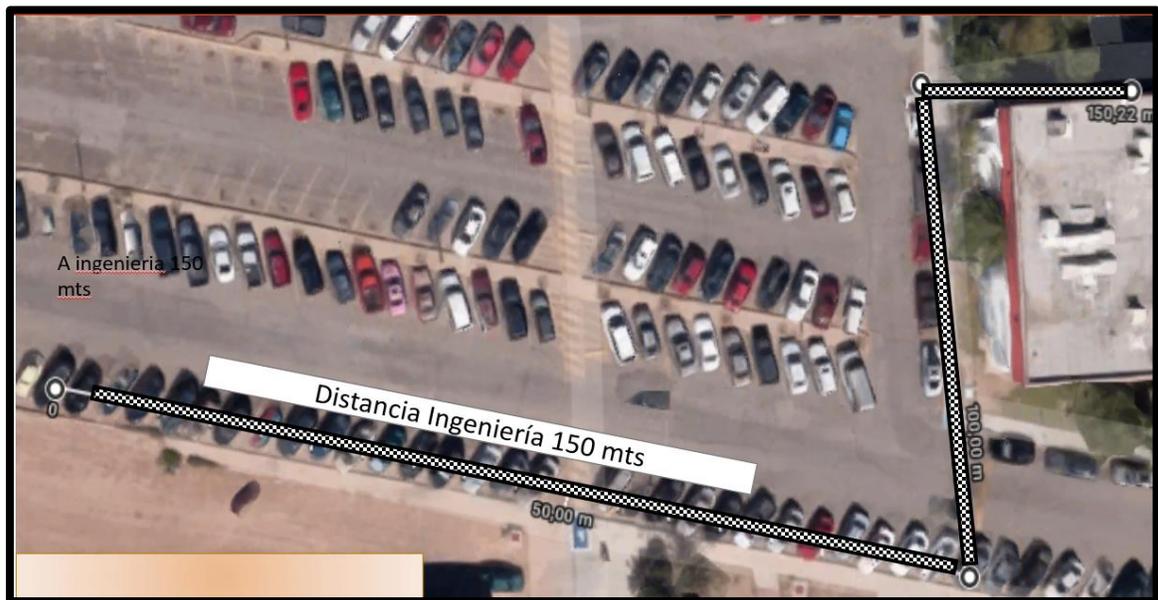


Figura 4.4 Mapa Satelital Dimensionado de Recorrido al Departamento de Ingeniería

Estas distancias se utilizaron para efectuar todos los diagramas de flujo de proceso, así como el diagrama de recorrido que se muestra en la figura 4.5

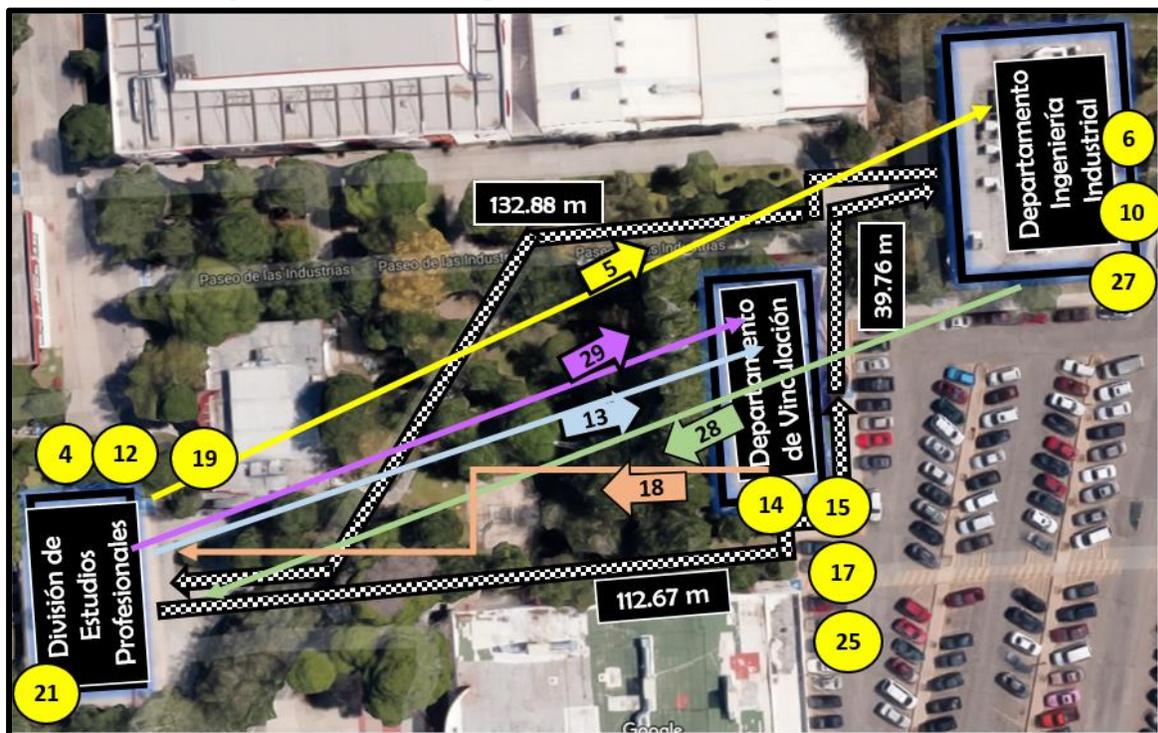


Figura 4.5 Diagrama de Recorrido de la Gestión del Proceso de Residencias

La matriz de fechas (instrumento 004), es un registro todas de las fechas que se encontraron en los registros de los departamentos involucrados para el periodo agosto-diciembre 2018. Para su elaboración se revisaron físicamente los expedientes que se tienen de cada uno de los alumnos participantes en este periodo. Este proceso se efectuó en los tres departamentos (división de estudios, vinculación y con el jefe de proyecto de vinculación). Algunos casos tenían fechas confusas, por lo que estos se descartaron, así como en los casos en que el alumno aún no llegaba al término del proceso, solo se consideraron las fechas que hasta el momento se tenían registradas.

Las fechas obtenidas en el análisis anterior, sirvieron para determinar tiempos óptimos, medios y pésimos de las actividades, los cuales fueron utilizados para calcular la ruta crítica de cada una de las etapas del proceso con un diagrama PERT utilizando el software Ds for Windows®. Este ejercicio ayudó a visualizar las actividades que tienen holgura con la finalidad de hacer recomendaciones de inicio y fin en las tareas y enfocarse en las que tienen impacto en la duración total del proceso.

Por último, para plantear la propuesta de la gestión del proceso de residencias, se tomaron en cuenta los resultados y hallazgo obtenidos en la aplicación de los instrumentos mencionados, la cual se presenta al final de la sección de resultados.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Este capítulo se desarrolla a través de presentar una introducción al capítulo, los procedimientos utilizados para analizar la información, la presentación de los resultados obtenidos con cada uno los instrumentos utilizados y finalmente concluir con una propuesta óptima en relación al procedimiento actual y la discusión de los resultados.

5.1. Introducción

En el presente capítulo se presenta el análisis y los resultados, de la información que se obtuvo a través del trabajo de campo de la investigación que se realizó y que busca dar respuesta a las interrogantes que se formularon en el planteamiento del problema:

1. ¿Cuánto es el tiempo promedio en la gestión del Proceso de Residencias?
2. ¿En qué porcentaje se puede reducir el tiempo de gestión del Proceso de Residencias, si se optimizan sus actividades?

A través de dar respuesta a estas interrogantes se pretende probar las hipótesis que se plantearon:

1. El tiempo promedio de duración que tiene la gestión del proceso de residencias es mayor a 50 días.
2. El tiempo de gestión del Proceso de Residencias se puede reducir hasta en un 30% si se optimizan sus actividades.

Dichas hipótesis están encaminadas a el logro del siguiente objetivo que se formuló en el planteamiento del problema:

“Desarrollar una propuesta para reducir el tiempo de gestión del Proceso de Residencias Profesionales optimizando sus actividades con Técnicas de Ingeniería de Métodos.”

Otra finalidad de este apartado es interpretar los hallazgos encontrados en la investigación realizada, bajo el criterio de las teorías o presupuestos planteados que se documentaron en el marco teórico, con el fin de confirmar o debatir esta información, en un análisis que muestre las implicaciones de la investigación realizada y genere nuevas líneas de investigación.

Bajo los términos mencionados, el análisis que se realiza en este capítulo muestra en qué medida se da respuesta a las hipótesis y preguntas planteadas y en qué medida se logró del objetivo del proyecto (Bernal, 2010).

El análisis de la información que se presenta en este capítulo fue realizado a través de las etapas de un programa de Ingeniería de Métodos, que de acuerdo a Niebel & Freivalds (2009) y la OIT (2014) es utilizado para optimizar procesos incluso los de servicios como lo es el de la gestión del Proceso de Residencias Profesionales.

Consecutivamente, a este análisis se presentan los resultados obtenidos en cada una de las etapas de la metodología desde la fase de “la selección del estudio” hasta la fase seis que es “crear”. Cabe mencionar que las dos últimas fases de la metodología no se aplicaron en el estudio ya que estas corresponden a implantar y evaluar los cambios propuestos, situación que no está al alcance del investigador.

En cada una de estas fases se muestran los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos a través de gráficas, tablas y diagramas entre otros medios.

En los últimos párrafos de esta sección se da a conocer la interpretación de los resultados obtenidos, los cuales resultan esenciales para el desarrollo del siguiente y último capítulo de esta investigación, las conclusiones y recomendaciones.

5.2. Procedimiento para el Análisis de la Información

El procedimiento para analizar la información obtenida en la aplicación de la encuesta (instrumento 001), fue a través de revisar los porcentajes obtenidos en cada una de las opciones de respuesta de las preguntas formuladas en el cuestionario, además se tomaron en cuenta los comentarios, que aportaron algunos de los participantes, esta

información amplio la visión sobre lo que ocurre en el proceso y se conjunto con el análisis de los resultados de la encuesta para determinar algunas de las conclusiones que se presentarán en la sección de conclusiones y recomendaciones.

Las entrevistas (instrumento 002), se aplicaron a los expertos en el proceso, con el fin de obtener información verídica, apegada a la realidad, indagar lo que ocurre en su contexto y su perspectiva en relación a la gestión del Proceso de Residencias. Este ejercicio aclaro algunas dudas sobre la secuencia de las actividades, la importancia de que se realicen a tiempo, los problemas que se presentan más frecuentemente y las áreas de oportunidad en el proceso.

El análisis de los resultados en el diagrama inicial del flujo del proceso (instrumento 003) y los diagramas de recorrido, se realizó de acuerdo a los criterios que estas técnicas especifican para su interpretación, en relación a la cantidad de operaciones, tiempos y distancias que se identifican con ellos. Con la aplicación de los instrumentos mencionados hasta el momento se pudo plantear el problema en términos cuantitativos para su investigación.

Posteriormente en la cuarta fase de la metodología “Crear” se enfocó en diseñar propuestas de mejora, por lo que, como primer punto se consideró la información obtenida en la matriz de tiempos (instrumento 004) para hacer un estimado del tiempo promedio de duración de las actividades del proceso, y posteriormente elaborar los diagramas multitareas y un diagrama PERT para cada fase del proceso.

Los diagramas de Actividades Múltiples se analizaron con la finalidad de encontrar tiempos de espera, y sobrecarga de actividades en alguno de los participantes del proceso.

El análisis de los diagramas PERT, determinó las actividades de la ruta crítica de cada etapa, con el fin de optimizar el tiempo total del proceso.

5.3. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos con la aplicación de cada uno de los instrumentos que se aplicaron en el desarrollo de las etapas de la metodología seleccionada. Para posteriormente cerrar la interpretación de los resultados.

5.3.1 Resultados obtenidos en la Fase 1 Selección del trabajo para estudio

En esta fase se seleccionó el proceso de Residencias Profesionales, por su complejidad y ser factible de documentar y analizar como un proceso de servicio. A través del instrumento 000 que es una carta de consentimiento informado, se obtuvo la aprobación de su estudio por parte de las autoridades correspondientes.

5.3.2 Resultados obtenidos en la Fase 2 Registrar Información

Esta fase es la más extensa del proyecto pues en ella se utilizaron diversos instrumentos para registrar la información del proceso. A continuación, se presentan los resultados obtenidos con los instrumentos aplicados.

a) Resultados obtenidos en la encuesta electrónica (instrumento 001). La encuesta fue realizada por los residentes a través de una liga que se obtuvo cuando esta se elaboró en la aplicación versión libre de SurveyMonkey® y donde se formularon 10 preguntas, obteniéndose los siguientes resultados.

En relación al papel que desempeñan los involucrados en dar seguimiento a la gestión del proceso de residencias, se encontró que tanto el coordinador de carrera como los asesores internos obtuvieron un puntaje entre extremadamente bien y bien. El Coordinador de Carrera de Ingeniería Industrial, obtuvo una evaluación entre extremadamente bien y muy bien como se muestra en la figura 5.1, aunado a este puntaje los comentarios en relación a su desempeño fueron en su mayoría favorables destacando

el papel de proporcionar información adecuada, aclarar dudas, ser amable, ser paciente y tener disponibilidad.

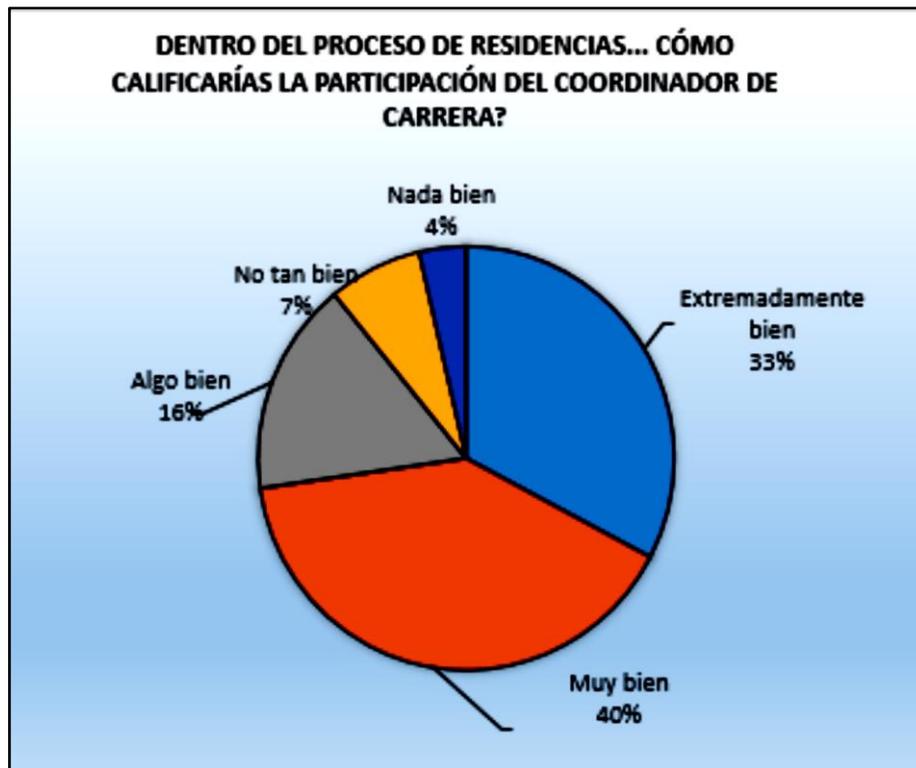


Figura 5.1 Evaluación del Coordinador de Carrera de Ingeniería Industrial

Los asesores internos de la carrera de Ingeniería Industrial también resultaron bien evaluados, entre extremadamente bien y bien se puede decir que se obtuvo un 83 % y en el otro extremo un 17% opinaron que algo bien y no tan bien (ver figura 5.2). En relación a los comentarios en su mayoría fueron favorables, destacando la disponibilidad del asesor para aclarar dudas, la orientación correcta y en el otro extremo señalaron el poco apoyo para explicar dudas y retrasarse en las revisiones y en el peor de los casos nunca haberlo encontrado.

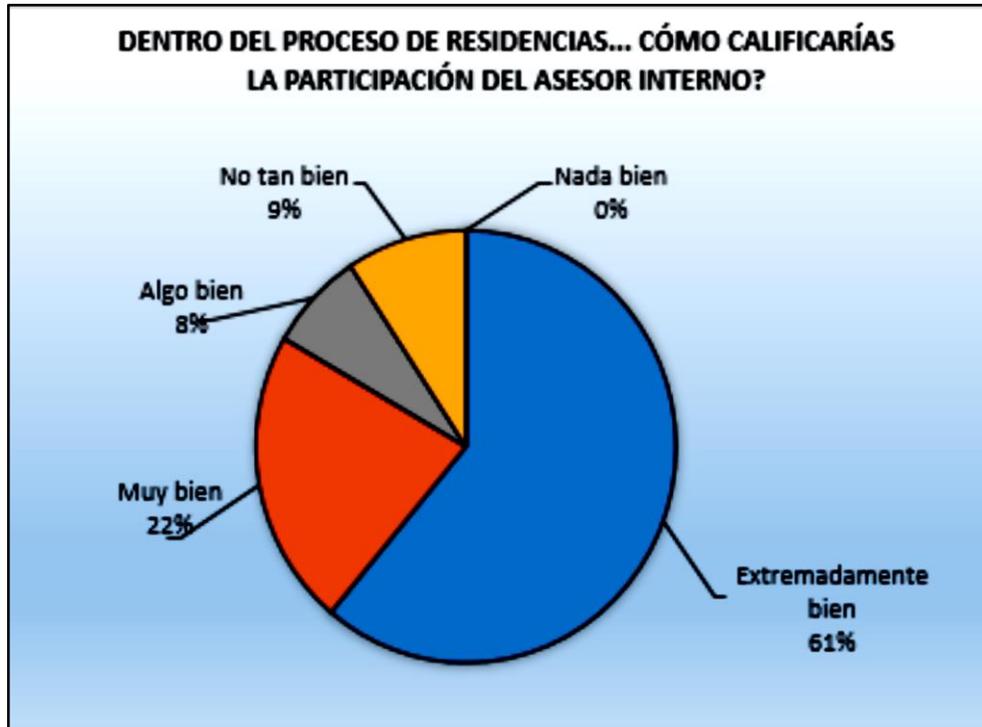


Figura 5.2 Evaluación del Asesor Interno de Ingeniería Industrial

En relación a la evaluación que recibió el departamento de vinculación se categorizo entre Muy bien y algo bien con total de 76% y entre no tan bien y algo bien se manifestó un 44% (ver figura 5.3). Entre los comentarios que se recibieron fueron muy diversos, pero se puede ver una tendencia en la dificultad para entregar documentación ya sea por el horario, la atención y dificultad con los errores en los oficios.

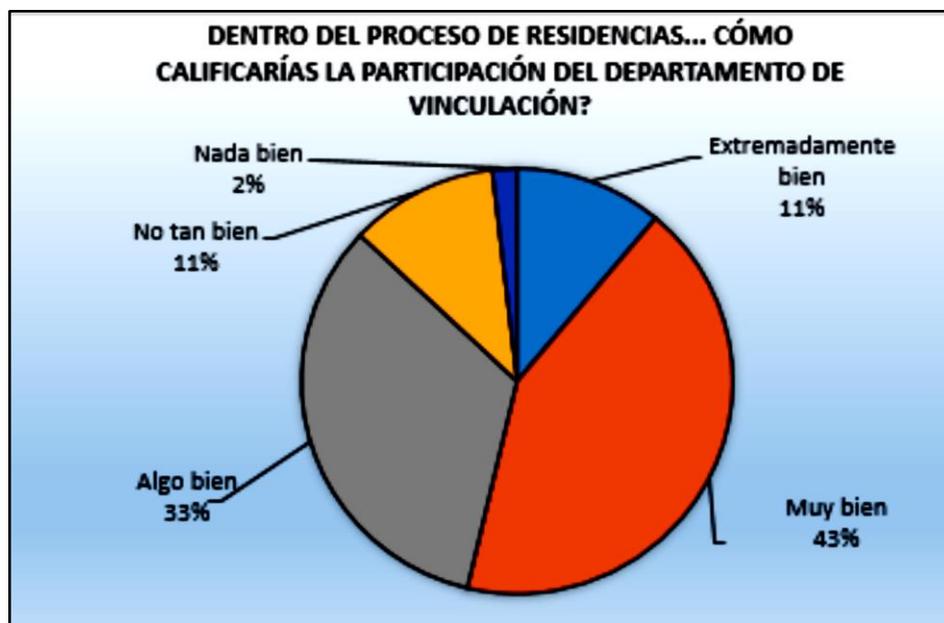


Figura 5.3 Evaluación del Departamento de Vinculación

En general, se percibe que los proveedores del servicio en el proceso de residencias, se muestran atentos en la atención a los usuarios y receptivos a sus necesidades, como se muestra en la figura 5.4.

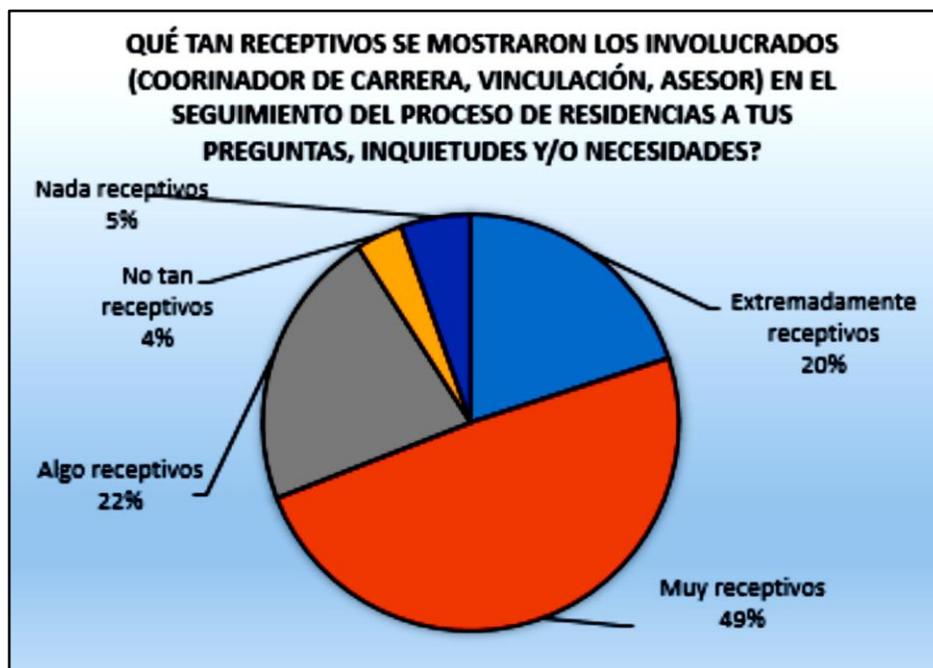


Figura 5.4 Imagen de los Proveedores del Proceso de Residencias ante los Usuarios

Además, hasta el momento son la principal fuente para proveer información oportuna y verídica del proceso a los residentes, tal y como se muestra en la figura 5.5, donde cabe resaltar que otras fuentes no están surtiendo el efecto que se esperaba que tuvieran como medio de información, como lo es la junta informativa donde solo un 4% manifestó que le fue útil.

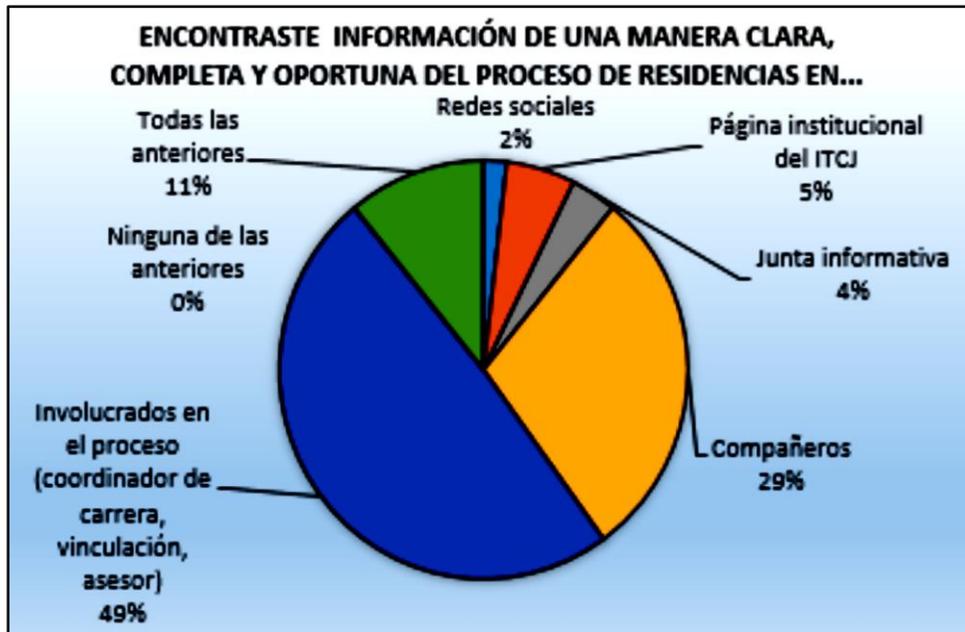


Figura 5.5 Principales Fuentes de Información del Proceso de Residencias

Otro dato importante que muestra la gráfica 5.5, es el porcentaje relativamente alto que se muestra en relación a que los residentes reciben información del proceso de sus mismos “compañeros”, lo cual puede resultar poco favorable ya que no son un medio del todo confiable, por no conocer adecuadamente el proceso.

En relación a la dificultad del proceso se encontró que dos factores son los que dificultan más la gestión del proceso, estos fueron “la dificultad para encontrar a los involucrados en un horario afín al del residente” con un 31%, y un 22% manifestó que “era difícil entender la secuencia de los pasos a realizar” (ver figura 5.6).

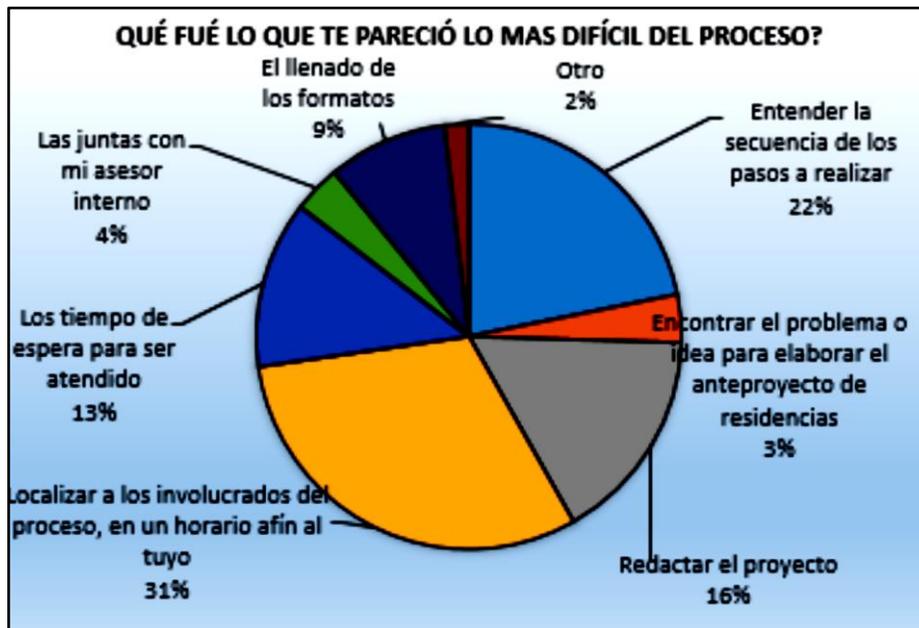


Figura 5.6 Factores que Dificultaron la Gestión del Proceso de Residencias

Dentro de la información que se obtuvo en esta encuesta también se encontró que los residentes consideran que el proceso es confuso y difícil, pues el 27% manifestó que “hay dificultad para saber cuál es el siguiente paso y con quién dirigirse” y el 24% manifestó que “invierten tiempo en buscar y esperar” como se muestra en la figura 5.7.



Figura 5.7 Descripción del Proceso de Residencias por los Residentes

Por último, un 41% de los Residentes recomiendan que es importante organizar muy bien su tiempo para poder cumplir con el proyecto y un 17% recomendó que tomen en cuenta los horarios de atención en la institución, como se muestra en la figura 5.8.



Figura 5.8 Recomendaciones de los Residentes a sus Compañeros que Están por Iniciar el Proceso de Residencias

Además de estas ocho preguntas, la primera pregunta se destinó para que el alumno dejara sus datos si lo deseaba y la última para que expresara sugerencias y recomendaciones, dentro de las recomendaciones que más se replicaron fueron las siguientes:

Proporcionar la información del Proceso de una forma más concisa, clara y que se tenga a la mano, ya sea de forma digital u otro medio.

Adecuar los horarios de atención, que se considere que los alumnos trabajan, y no tienen facilidad de pedir permisos.

Que se brinde asesoría para redactar el Proyecto.

Proporcionar los formatos de manera digital y ejemplos para un adecuado llenado de los mismo.

b) Resultados obtenidos en las entrevistas a los servidores del proceso (instrumento 002). Dentro de los resultados que se obtuvieron con el instrumento 002 (anexo 3), que es una entrevista dirigida a los jefes de los departamentos involucrados en el proceso, se encontraron los siguientes factores relevantes.

Las principales actividades que realizan los entrevistados dentro del Proceso de Residencias se muestran en la tabla 5.1

Tabla 5.1 Principales Actividades que Realizan los Servidores en el Proceso de Residencias

Puesto que desempeña	Principales actividades que realiza dentro del Proceso de Residencia
Coordinar del Carrera de Ingeniería Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Re inscripción de alumnos a Residencias • Recibir anteproyecto • Avisar al alumno la aceptación de su proyecto • Entregar oficio de asignación y canalizar a Vinculación • Re inscripción de alumno a Residencias • Entregar formatos y dar instrucciones al alumno del Proceso • Recibir reportes mensuales • Seguimiento al cierre del proceso de Residencias
Jefe de Proyecto de Vinculación del depto. de Ingeniería Industrial y Logística	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de anteproyectos • Asignar revisores y/o asesores internos • Generar oficio de asignación y entregar a asesor y Coordinador de Carrera • Recepción de reportes mensuales de los Residentes • Liberación del Residencias (verificar captura de calificación en SII)
Oficina de Residencias Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Integración del expediente del Residente por ser auditable • Revisar si existe concentración, en su defecto generarla • Generar carta de presentación

El inventario de recursos básicos e indispensables que requiere cada uno de los servidores para hacer su trabajo en el proceso de residencias y las condiciones en que se encuentran estos, se indican en la tabla 5.2.

Tabla 5.2 Inventario de Recursos Básicos de los Servidores del Proceso de Residencias

Servidor	Herramientas	Condiciones
Coordinador de Carrera	Computadora	Satisfactorio
	Acceso a Sistema SII	Deficiente en periodo de Inscripciones
	Área de trabajo	Satisfactorio
	Ayuda de Prestador de Servicio Social	Satisfactorio
Jefe de Proyecto de Vinculación de Carrera	Computadora/Impresora	Satisfactorio
	Cubículo	Satisfactorio
	Internet (para ubicar la razón social de las empresas)	No Satisfactorio
	Acceso a Sistema SII	Deficiente en periodo de Inscripciones
Encargada de Oficina de Residencias Profesionales	Papelería	Satisfactorio
	Computadora	comparte
	Copiadora	Satisfactorio

En relación al rigor del proceso, entendiéndose este como el cumplimiento de las actividades al pie de la letra, los servidores del proceso lo calificaron con una escala del 1 al 5, siendo el 5 un máximo de rigor, de acuerdo a como se muestra en la tabla 5.3.

Tabla 5.3 Calificación que Otorgan los Servidores al Rigor del Proceso

Servidor	Calificación del Rigor del Proceso en general	Parte del Proceso de Mayor Rigor	Parte del Proceso de Menor Rigor
Coordinador de Carrera	4	Documentos a la empresa	los periodos en vinculación, periodos de entrega
Jefe de Proyecto de Vinculación de Carrera	4	Solicitud de la Residencia por parte del alumno	Entrega de reportes mensuales, se pueden aceptar al final
Encargada de Oficina de Residencias Profesionales	5	Todas por igual	Todas por igual

En la tabla 5.4 que se muestra a continuación, los servidores citaron los posibles riesgos que pueden ocurrir dentro del Proceso y de acuerdo a su criterio como se puede disminuir su ocurrencia. Ellos mencionan que es poco probable que ocurran estos casos, pero que, si se han presentado, por ejemplo, la cancelación de los proyectos por causas externas a la escuela y atribuibles a la empresa ocurren en aproximadamente el 5% del total de los proyectos registrados.

Otro factor de riesgo que se puede observar en la tabla 5.4 y en el que de alguna forma coincidieron el coordinador de carrera y el jefe de proyecto de vinculación en él, fue la importancia del asesor interno en calificar el proyecto, a tal grado de que, si la calificación que se emite no es aprobatoria para el proyecto del alumno, este queda automáticamente dado de baja en el Sistema del Tecnológico Nacional de México, ya que la residencia profesional solo se puede cursar una vez.

Por su parte la encargada de la oficina de Residencias, expreso que un factor de riesgo importante es no dar de baja la asignatura si por algún motivo esta no se concluye.

Tabla 5.4 Posibles Riesgos que se Pueden Presentar en el Proceso de Residencias

Servidor	Posibles riesgos que detecta en el Proceso	Sugerencia para disminuir su ocurrencia
Coordinador de Carrera	Cancelación por no entregar a tiempo en otro departamento	Comunicación con el departamento de vinculación
	Que el asesor interno no quiera liberar el proyecto	Que la academia de a conocer el lineamiento
	Que la empresa decida cancelar el proyecto	Fuera del alcance
Jefe de Proyecto de Carrera de Vinculación	Que el sistema sea deficiente en tiempo de captura de calificaciones de Residencias	Establecer un esquema de trabajo en equipo más definido con los involucrados
	Por desconocimiento los maestros evalúen con una calificación reprobatoria, dejando fuera del Sistema del TecNM al alumno	Informar a los maestros de esta condición
	Que se cancele el Proyecto	No se tiene control sobre ello
Encargada de Oficina de Residencias Profesionales	Que el alumno no termine el proceso	Informar al estudiante, que la Residencia no puede cursarse dos veces
	Que el alumno no termine el proceso y no lo cancele	Informar a los alumnos que no terminaron que tienen que cancelar

En las entrevistas, también se documentó la ocurrencia de errores que los servidores han detectado en el proceso, el impacto que estos pueden tener, como se identifican, de qué forma se solucionan actualmente y que sugerencia proponen ellos para evitarlos o reducirlos (ver tabla 5.5).

Los principales errores que se mencionaron fueron que el estudiante no acuda a tiempo por el oficio de asignación, que el oficio de asignación presente algún error, que el asesor emita una calificación reprobatoria, que el asesor no atienda al alumno y que no se capture en el periodo indicado la calificación del residente.

Tabla 5.5 Clasificación de Errores más Comunes en el Proceso, según los Servidores

Servidor	Error presentado	Ocurrencia 1-Bajo 2-Medio 3-Alto	Impacto 1-Bajo 2-Medio 3-Alto	Cómo identifica este error	Solución Actual	¿Qué aplicar para disminuirlo ó evitarlo?
Coordinador de Carrera	Que el asesor interno no atienda a los alumnos en horario y lugar adecuado al alumno	1	3	El alumno lo notifica	Cambiar el asesor	Comunicación con el asesor y compromiso
	Errores en los oficios	2	2	En vinculación	Volver a hacer el tramite	No necesariamente la razón social de la empresa en el oficio
Jefe de Proyecto de Vinculación de Carrera	No se captura calificación del alumno en el sistema	1	3	Se observa en el sistema	Dar seguimiento constante e individual, en la etapa de captura	Dar constante seguimiento al asesor interno
	El estudiante no acude a tiempo por el oficio de asignación	3	3	Retraso en el proceso, residencias, que no concuerden fechas	Mayor flexibilidad por parte del Depto. de Vinculación. Actualizar solo la fecha del oficio, el periodo de duración dejar el mismo	Mayor concientización del alumno
Encargada de Oficina de Residencias Profesionales	Que el asesor interno no sabe que no puede reprobado al residente	1	3	Casos Presentados		
	Dar de alta y no terminar el proceso de Residencias	1	3	cuando el alumno solicitar de nuevo Residencias	Carta de cancelación y volver a realizar el proceso	
	Que no se concluye el expediente	1	1	Control interno	Darle importancia a las residencias	

Al pedirle a los participantes que de acuerdo a su percepción calificaran el proceso de Residencias utilizando una escala del 1 al 5 donde 5 es el máximo puntaje, se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla 5.6. Donde la eficiencia, se entiende como la medición de los resultados obtenidos en relación a los recursos invertidos, la eficacia como los resultados que se obtienen y la calidad del proceso hacia los alumnos.

Tabla 5.6 Calificación que los Involucrados Otorgan al Proceso de Residencias

Característica	Coordinador de Carrera	Encargada de Oficina de Residencias	Jefe de Proyecto de Vinculación de Carrera	Jefatura de división de estudios	Promedio
Eficiencia	3 al sistema 5 al resto	4	3	4	4
Eficacia	4	4	5	5	4.5
Calidad del Proceso hacia los alumnos	3	4	3	3	3.25

En la tabla 5.7 se conjuntaron las respuestas que se obtuvieron en cinco preguntas relevantes, como lo es la experiencia que tiene en el puesto el participante, y las respuestas a las otras cuatro preguntas que están diseñadas para que el entrevistado aportará alguna sugerencia para mejorar el proceso. Entre las respuestas destacadas, se encontraron de forma general las siguientes sugerencias:

1. Hacer una reunión con los involucrados en el proceso, para llegar a acuerdos, revisar lineamientos, formatos y controles que se están llevando acabo, así como su vigencia y funcionalidad.

2. Tratar de reducir las gestiones que realiza el alumno para tener un proceso menos burocrático.
3. Aumentar la comunicación entre los departamentos involucrados, incluso manejar una red para compartir la información

Tabla 5.7 Preguntas Enfocadas en Buscar Sugerencias y Mejoras Aportadas por los Participantes

Participante	Experiencia en el puesto	Cómo se podría implantar una mejora al proceso?	Cómo se puede ampliar el servicio a los alumnos?	Áreas susceptibles de Mejorar	Qué se requiere para hacer mejoras al Proceso?
Coordinador de Carrera	6 años	Hacer una reunión para plantear y buscar soluciones	Disminuir la burocracia en el proceso	Comunicación	Un sistema con mayor capacidad y eficiente que no se sature con candados
Jefe de Proyecto de Vinculación de Carrera	4 años	Revisar en una reunión la vigencia de los formatos, controles y su funcionalidad	.Menos documentación por gestionar .Revisión y ajuste de lineamientos .Realizar acuerdos entre los involucrados	. La documentación .Revisión de lineamientos .Realizar mejoras al sistema sobre problemáticas presentadas	Realizar una reunión junto con el Depto. De División de Estudios
encargada de Oficina de Residencias	18 Meses	Con un mayor entusiasmo y comunicación		Capacitación extra para cumplir con los requisitos, de residencias en un periodo medio de la carrera	Una computadora personal, una red para compartir información

c) Resultados Obtenidos con el Diagrama de Flujo de Proceso (Instrumento 003).

Utilizando el formato del diagrama de flujo de proceso de Niebel & Freivalds (2009) se registraron las actividades del Proceso de Residencias, para efectos prácticos se dividió el proceso en cuatro etapas:

Etapa 1: Obtener oficio de asignación

Etapa 2: Inscribirse en Residencias

Etapa 3: Entregar reportes de seguimiento

Etapa 4: Cierre del proceso

Para cada una de estas etapas se elaboró un diagrama de flujo de proceso, obteniéndose para cada uno, un resumen de la cantidad de operaciones, distancia y tiempo invertido en la etapa que se analizó.

Además del diagrama de flujo de proceso de la etapa correspondiente, también se elaboró una propuesta que presentará algún tipo de ahorro en relación a la etapa original, ya sea en tiempo de duración, cantidad de transportes o distancia recorrida, entre otros.

Es importante tener en cuenta que los tiempos y las distancias que se registraron en la elaboración de los diagramas, se supusieron en circunstancias óptimas, ya que como se verá en el análisis de los resultados estos valores pueden resultar por diversas circunstancias significativamente más grandes de los documentados en los diagramas.

La figura 5.9 muestra los resultados de la documentación de las actividades que se realizan en la primera etapa del proceso “Obtener oficio de asignación”. Este proceso involucro 23 días de trámite, tres transportes de los cuales el alumno realiza dos haciendo un recorrido de aproximadamente 330 metros dentro de la institución, el primero para entregar el anteproyecto y el segundo para recibir el oficio de asignación. También se pudo documentar que el alumno realiza seis operaciones de un total de diez que comprende el proceso.

Diagrama de Flujo del Proceso de Residencias								
Ubicación: ITCJ		Resumen						
Actividad: Proceso de Residencias: Obtener Oficio de asignación		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros			
Fecha: 19 de Mayo 2018		Operación 	6 de 12					
Operador: Alumno	Analista: Y. Frausto	Transporte 	2 de 3					
Marque el método y tipo apropiados		Demora 						
Método: <u>Actual</u> Propuesto		Inspección 	0 de 1					
Tipo: <u>Alumno</u> Material Máquina		Almacenaje 						
Comentarios: JPVC=Jefe de Proyecto de Vinculación de Carrera CC= Coordinador de la carrera		Tiempo	23 días					
		Distancia	330 mts	2 de 3 recorridos				
		Costo						
Descripción de la actividad	Simbolo				Resp.	Tiempo (Dias)	Dist. (Mts)	Observación
1.- Pre-inscribirse en el SII						Alumno	1	
2.- Elaborar anteproyecto						Alumno	1-3	
3.- Obtener NSS						Alumno	1	
4.- Trasladarse a Coordinación						Alumno		165
5.- Entregar anteproyecto en CC						Alumno	1	
6.- Entregar anteproyecto a JPVC						CC	1-3	132.8
7.- Asignar revisor a anteproyecto						JPVC	1-3	
8.- Revisar el anteproyecto						Revisor	8*	
9.- Hacer ajustes al anteproyecto						Alumno	1-3	
10.- Informa a JPVC aceptación de anteproyecto						Asesor Interno	1	
11.- Genera oficio de asignación y entrega a CC						JPVC	1-2	
12.- Entrega oficio, cronograma y formato de Visita a asesor						JPVC	0	En cualquier momento después de generado
13.- Publica aceptación del proyecto y asignación de asesor						CC	1	
14.- Trasladarse a Coordinación						Alumno		165
15.- Recibe oficio de asignación por parte del CC						Alumno	1	
16.- Completar en SII información						CC	0	

Figura 5.9 Diagrama de Flujo de Proceso de la Etapa 1: Obtener Oficio de Asignación

Para realizar la etapa 2: Inscripción en Residencias, el alumno realiza las actividades que se muestran en la figura 5.10, ejecutando un total de 6 operaciones de 10 que componen el proceso, recorriendo una distancia de 585.34 mts. en tres visitas que realiza a la institución y dos recorridos dentro de ella, empleando un total de 9 días para realizar los trámites de inscripción.

Diagrama de Flujo del Proceso de Residencias										
Ubicación: ITCJ		Resumen								
Actividad: Proceso de Residencias. <u>Inscribirse en Residencias</u>		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros					
Fecha: 19 de Mayo 2018		Operación 	6 de 10							
Operador: Alumno	Analista: Y. Frausto	Transporte 	5 de 5							
Marque el método y tipo apropiados		Demora 								
Método: Actual Propuesto		Inspección 								
Tipo: Alumno Material Máquina		Almacenaje 								
Comentarios: JPVC=Jefe de Proyecto de Vinculación de Carrera CC= Coordinador de la carrera		Tiempo	9 días							
		Distancia	585.34 mts							
		Costo								
Descripción de la actividad		Símbolo			Resp.	Tiempo (Días)	Dist. (Mts)	Observación		
17.- Llevar oficio de asignación de asesor interno a vinculación							Alumno	0	112.67	
8.- Vinculación entrega requisitos para solicitar oficio de presentación							Vinculación	0		
19.- Se traslada a vinculación con oficio de asignación, vigencia SS, horario firmado y sellado por C.E							Alumno	0	120	
20.- Solicitar oficio de presentación en vinculación							Alumno	1		
21.- Generar oficio de presentación del residente							Vinculación	1		
22.- Traslادarse a Vinculación							Alumno	0	120	
23.- Acopio en vinculación de carta de presentación							Alumno	1		
24.- Solicitar oficio de aceptación en la empresa							Alumno	1		
25.- Generar oficio de aceptación del alumno en la empresa							Empresa	1		
26.- Acopio de oficio de aceptación en la empresa							Alumno	1		
27.- Traslادarse a Vinculación							Alumno	0	120	
28.- Entregar oficio de aceptación de empresa a Vinculación							Alumno	1-5 (3)		Tiene de 1 a 5 días para entregarlo
29.- Traslادarse a Coordinación de C							Alumno		112.67	
30.- Presentar en CC copia de documentos.							Alumno	0		
31.- Inscribir al alumno e Informarle de procedimiento, formatos y tiempos							CC	0		

Figura 5.10 Diagrama de Flujo de Proceso para la Etapa 2: Inscribirse en Residencias

Una vez realizada la inscripción en Residencias el alumno desarrolla la etapa 3, para ello ejecuta las actividades que se muestran en el diagrama de la figura 5.11. El resumen describe lo que ocurre en un trámite, pero este se repite de la actividad 35 a la 41 de acuerdo a la duración de las residencias, que puede ser de 4,5 o 6 meses por lo que se incrementan las operaciones y distancias documentadas.

Diagrama de Flujo del Proceso de Residencias									
Ubicación: ITCJ		Resumen							
Actividad: Proceso de Residencias. Entrega de Reportes de seguimiento		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros				
Fecha: 19 de Mayo 2018		Operación 	5 de 6						
Operador: Alumno	Analista: Y. Frausto	Transporte 	4						
Marque el método y tipo apropiados		Demora 							
Métodos: Actual Propuesto		Inspección 	2						
Tipo: Alumno Material		Almacenaje 							
Comentarios: JPVC=Jefe de Proyecto de Vinculación de Carrera CC= Coordinador de la carrera		Tiempo	6						
		Distancia	583 mts						
		Costo							
Descripción de la actividad	Símbolo					Resp.	Tiempo (Días)	Dist. (Mts)	Observación
32.- Trasladarse a con A.I						Alumno	0	150	
33.- Entrega primer avance al AI						Alumno	1		
34.- Revisa avance y genera retroalimentación						Asesor Interno	1		
35.- Trasladarse con A.I						Alumno	0	150	
36.- Recibe retroalimentación de avance						Alumno	1		
37.- Realiza observaciones señaladas por el AI						Alumno	1		
38.- Trasladarse con A.I						Alumno	0	150	
39.- Entrega correcciones a A.I						Alumno	1		
40.-Firma reporte mensual						Asesor Interno	1		
41.- Trasladarse con CC						Alumno	0	133	
42.- Entrega reporte mensual a CC						Alumno	0		
43.- Activa solicitud aceptada en SII (al terminar el 4to. Reporte)						CC	0		
El proceso se repite 4, 5 o 6 veces									

Figura 5.11 Diagrama de Flujo de Proceso de la Etapa 3: Entrega de Reportes de Seguimiento

Finalmente, en el cierre del Proceso el alumno realiza 6 de 8 operaciones que lo componen, acude 3 veces a la institución recorriendo dentro de ella aproximadamente 602 metros e invierte 12 días para gestionar el cierre como se muestra en la figura 5.12.

Diagrama de Flujo del Proceso de Residencias					
Ubicación: ITCJ	Resumen				
Actividad: Proceso de Residencia Cierre del Proceso	Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros	
Fecha: 19 de Mayo 2018	Operación 	6 de 8			
Operador: Alumno	Analista: Y. Frausto	Transporte 	5 de 6		
Marque el método y tipo apropiados	Demora 				
Método: Actual	Propuesto	Inspección 	0 de 2		
Tipo: Alumno	Material	Almacenaje 			
Comentarios: JPVC=Jefe de Proyecto de Vinculación de Carrera CC= Coordinador de la carrera	Tiempo	12 días			
	Distancia	602 mts			
	Costo				
Descripción de la actividad	Símbolo	Resp.	Tiempo (Días)	Dist. (Mts)	Observación
44.- Gestiona visita del Asesor I.		Alumno	1		
45.- Realiza Visita a la empresa		Asesor I.	1	Indef.	
46.- Se traslada a buscar AI/AE		Alumno	0	150	
47.- Recopilar calificaciones de AE/AI en formato de evaluación		Alumno	1		
48.- Solicita Oficio de terminación		Alumno	1		
49.-Elabora oficio de terminación		Empresa	0		
50.- Terminar reporte final de residencias aprobado por AI		Alumno	1-3		
51.- Elaborar archivo digital (CD)		Alumno	1		
52.-Entrega CD a asesor para firma		Alumno	1	150	
53.- Revisar CD, firma y expide constancia de Liberación		Asesor	1		
54.- Se traslada a institución con asesor y vinculación		Alumno	0	150	
55.- Acopio de CD firmado y constancia de liberación		Alumno	1		
56.- Entrega de formatos a Vinculación (3 DIAS)		Alumno	1-3	39.76	
57.- Entrega de formatos de terminación a CC		Alumno	0	112.67	
58.- Captura de calificación e impresión de acta		Asesor I	0		
59.- Verificación de calificación en SII		JPVC	0		

Figura 5.12 Diagrama de Flujo de Proceso Propuesto Para la Etapa 4: Cierre del Proceso de Residencias

De acuerdo a la información registrada en los diagramas de flujo de proceso del Proceso de residencias, se resumen los siguientes puntos relevantes:

La gestión de proceso tiene una duración promedio de 74 días.

El proceso se compone de 60 operaciones, 34 traslados y 13 inspecciones, siendo un total de 107 actividades.

El alumno realiza 43 operaciones de un total de 60 que comprende todo el proceso.

El alumno ejecuta 32 transportes de un total de 34 que contiene el proceso.

El alumno tiene que acudir a la institución para realizar trámites, al menos 20 veces, estimándose que recorre 4432 metros dentro de la institución.

Algunos de estos hallazgos se corroboran con los diagramas de actividades múltiples que más adelante se presentan, y son muy útiles para poder hacer una propuesta en el actual proceso.

d) Resultados Obtenidos con la Matriz de Fechas (instrumento 004). Con los datos que se registraron en la matriz de fechas en Excel®, se realizó un análisis para determinar cuáles periodos se podían estimar, obteniéndose los siguientes resultados.

A pesar de que esta matriz contiene mucha información, difícilmente se lograron obtener fechas significativas para determinar la duración de los periodos que son importantes de analizar para optimizar el proceso.

A continuación, se muestran algunos resultados que se obtuvieron de esta matriz y que fueron considerados para hacer cálculos y estimaciones de los tiempos de duración en las actividades.

Para estimar los días que se están empleando en revisar un anteproyecto, se consideraron 18 casos de los que se tenía registro de fechas de entrega y devolución del proyecto revisado, encontrándose que un proyecto puede ser aceptado entre 1 y 28 días y en un tiempo promedio de 8 días, como se muestra en la tabla 5.8.

Tabla 5.8 Días Empleados para Revisar un Anteproyecto

No.	Caso	JPVC entrega AP a revisor	Revisor entrega AP a JPV	Días para revisar proyecto
1	5	28 Ago 18	3-Sep-18	5
2	10	16-Nov	23-Nov	6
3	11	26-Nov	28-Nov	2
4	15	16-Nov	26-Nov	7
5	20	06 ago.	10 ago.	5
6	26	16-Nov	26-Nov	11
7	34	12-Nov	29-Nov	14
8	35	12-Nov	29-Nov	14
9	37	26-Nov	29-Nov	3
10	38	26-Nov	29-Nov	3
11	42	16-Nov	23-Nov	6
12	44	26-Nov	29-Nov	3
13	49	26-Nov	28-Nov	2
14	50	26-Nov	27-Nov	1
15	60	28 Ago.	4-Oct	28
16	61	28 Ago.	4-Oct	28
17	67	06 Ago.	15 Ago.	8
18	68	06 Ago.	10 Ago.	5
Promedio días=				8
Máximo días=				28
Mínimo días =				1

Para estimar el total de días de la primera etapa del Proceso, se utilizaron las fechas que se tenían registradas en la entrega del anteproyecto y lleva el oficio de asignación a vinculación. En la tabla 5.9 se muestra el promedio de días que comprende este periodo, sin considerar tres casos extremos que se presentaron.

Tabla 5.9 Días que Comprenden la Primera Etapa del Proceso (obtener oficio de asignación) sin Considerar los Casos Extremos

No.	Caso	Alumno entrega anteproyecto a CC	Alumno lleva oficio a Vin.	Días para obtener oficio	No.	Caso	Alumno entrega anteproyecto a CC	Alumno lleva oficio a Vin.	Días para obtener oficio	
1	1	27 ago.	17 Sep.	16	29	40	27 Ago.	26-Sep	23	
2	2	01 Ago.	17 ago.	13	30	41	10 Ago.	4-Sep	18	
3	5	07 Ago.	6 Sep.	23	31	43	30 Julio	22 Ago.	18	
4	6	27 Ago.	15 Oct.	36	32	44	14 Nov.	10 Dic	19	
5	7	27 Ago.	11 Oct.	34	33	47	06 Ago.	20 Ago.	11	
6	8	27 Ago.	12 Sep.	13	34	48	27 Ago.	24 Sep.	21	
7	9	12 Sep.	06 Nov	40	35	50	1 Nov.	11 Dic.	29	
8	10	1 Nov.	10 Dic	28	36	51	20 Ago.	13-Sep	19	
9	11	13 Nov.	11 Dic	21	37	53	20 Ago.	14 Sep.	20	
10	12	27 Ago.	17 Sep.	16	38	54	01 Ago.	17 Ago.	13	
11	16	3 Sep.	14 Sep.	10	39	56	14 Sep.	28-Nov	54	
12	17	15 Ago.	4-Sep	15	40	57	14 Sep.	1 Oct.	12	
13	18	15 Ago.	4-Sep	15	41	58	27 Ago.	10-Sep	11	
14	19	29 Ago.	21-Sep	18	42	60	20 Ago.	11-Sep	17	
15	20	30 Julio	16 Ago.	14	43	61	20 Ago.	11-Sep	17	
16	21	01 Ago.	28 Ago.	20	44	63	27 Ago.	15 Oct	36	
17	22	08 Ago.	4 Sep.	20	45	65	27 Ago.	13-Sep	14	
18	23	16 Ago.	18 Sep.	24	46	66	13 Ago.	10-Sep	21	
19	26	6 Nov.	28 Nov	17	47	67	01 Ago.	22 Ago.	16	
20	28	16 Ago.	24-Sep	28	48	69	27 Ago.	13-Sep	14	
21	29	27 Ago.	12-Sep	13	49	70	8-Nov-20	30 Nov	17	
22	30	06 Ago.	23 Ago.	14	50	71	27 Ago.	11 Oct	34	
23	32	1 Nov.	28 Nov	20	51	72	27 Ago.	13-Sep	14	
24	33	5-Sep	24-Sep	20					Promedio	21
25	36	27 Ago.	15 Oct	36					Mínimo de días	10
26	37	8 Nov.	10 Dic.	23					Máximo de días	40
27	38	8 Nov.	10 Dic.	23						
28	39	27 Ago.	01 Oct	26						

La tabla 5.10 muestra el promedio de días que realmente se obtuvieron, sin eliminar tres casos donde el tiempo se disparó hasta 75 días por comprender el periodo vacacional.

Tabla 5.10 Días que Comprenden la Primera Etapa del Proceso (obtener oficio de asignación) Considerando Casos Extremos

No.	Caso	Alumno entrega anteproyecto a CC	Alumno lleva oficio a Vin.	Días para obtener oficio	
1	1	27 ago.	17 Sep.	16	
2	2	01 Ago.	17 ago.	13	
3	5	07 Ago.	6 Sep.	23	
4	6	27 Ago.	15 Oct.	36	
5	7	27 Ago.	11 Oct.	34	
6	8	27 Ago.	12 Sep.	13	
7	9	12 Sep.	06 Nov	40	
8	10	1 Nov.	10 Dic	28	
9	11	13 Nov.	11 Dic	21	
10	12	27 Ago.	17 Sep.	16	
11	14	22 Mayo	30 Ago.	73	
12	16	3 Sep.	14 Sep.	10	
13	17	15 Ago.	4-Sep	15	
14	18	15 Ago.	4-Sep	15	
15	19	29 Ago.	21-Sep	18	
16	20	30 Julio	16 Ago.	14	
17	21	01 Ago.	28 Ago.	20	
18	22	08 Ago.	4 Sep.	20	
19	23	16 Ago.	18 Sep.	24	
20	26	6 Nov.	28 Nov	17	
21	27	31 Mayo	12-Sep	75	
22	28	16 Ago.	24-Sep	28	
23	29	27 Ago.	12-Sep	13	
24	30	06 Ago.	23 Ago.	14	
25	32	1 Nov.	28 Nov	20	
26	33	5-Sep	24-Sep	20	
27	36	27 Ago.	15 Oct	36	
28	37	8 Nov.	10 Dic.	23	
29	38	8 Nov.	10 Dic.	23	
30	39	27 Ago.	01 Oct	26	
31	40	27 Ago.	26-Sep	23	
32	41	10 Ago.	4-Sep	18	
33	43	30 Julio	22 Ago.	18	
34	44	14 Nov.	10 Dic	19	
35	47	06 Ago.	20 Ago.	11	
36	48	27 Ago.	24 Sep.,	21	
37	50	1 Nov.	11 Dic.	29	
38	51	20 Ago.	13-Sep	19	
39	53	20 Ago.	14 Sep.	20	
40	54	01 Ago.	17 Ago.	13	
41	56	14 Sep.	28-Nov	54	
42	57	14 Sep.	1 Oct.	12	
43	58	27 Ago.	10-Sep	11	
44	60	20 Ago.	11-Sep	17	
45	61	20 Ago.	11-Sep	17	
46	63	27 Ago.	15 Oct	36	
47	65	27 Ago.	13-Sep	14	
48	66	13 Ago.	10-Sep	21	
49	67	01 Ago.	22 Ago.	16	
50	68	22 Mayo	27Ago.	70	
51	69	27 Ago.	13-Sep	14	
52	70	8-Nov-20	30 Nov	17	
53	71	27 Ago.	11 Oct	34	
54	72	27 Ago.	13-Sep	14	
				Promedio	24
				Mínimo de días	10
				Máximo de días	75

5.3.3 Resultados obtenidos en la Fase 3 Examinar

Los resultados obtenidos en esta fase son el producto de analizar la información obtenida en la aplicación de los diversos instrumentos de la fase anterior “Registrar”.

Se encontró de manera general que hay inconformidad y disgusto por parte de los alumnos involucrados en la gestión del proceso de residencias, tanto en la dificultad que tienen para entender el proceso, como en el tiempo que les consume realizar los diversos trámites que tienen gestionan a lo largo de todo el proceso.

Al examinar la información obtenida en las entrevistas, se puede deducir que el proceso cuenta con personal capacitado con experiencia entre 18 meses y seis años de antigüedad, por lo que esto implica una gran fortaleza que es importante aprovechar para obtener buenas ideas, sugerencias y una excelente disposición por parte de los involucrados para realizar cambios en el proceso.

A través de las respuestas expresadas por parte de los entrevistados disposición se clasificaron los errores más comunes que ocurren en el proceso y que ocasionan retrasos en el mismo, tales como: errores en los oficios, que estudiante no acuda a tiempo a realizar trámites y que quede inconcluso el proceso, entre otros.

En esta fase también se examinaron los tiempos y actividades que se registraron en los diagramas de flujo, y la Matriz de fechas para obtener una referencia sobre la duración del proceso y su flujo.

5.3.4 Resultados obtenidos en la Fase 4 Crear

En la fase “crear” se elaboraron los diagramas multitareas del proceso actual y propuesto, así como diagramas PERT de cada una de las etapas del proceso, con el fin de determinar las actividades de la ruta crítica y proponer cuales actividades se pueden optimizar. Los resultados de estos diagramas se muestran a continuación.

a) **Resultados del Diagrama de Actividades Múltiples (instrumento 005).** La figura 5.13, muestra el diagrama de actividades múltiples de la apertura del proceso.

Diagrama de Actividades Múltiples				
Lugar: ITCJ		Resumen		
		Actual	Propuesto	Economía
Elaboró: Y. Frausto		Tiempo de ciclo (Días)		
Fecha: 21 de Mayo 2019		1) Alumno	23	
		2) Administrativo	23	
Operación: Proceso de Residencias. Etapa 1: Obtener Oficio de Asignación		Tiempo de Trabajo		
		1) Alumno	8	
		2) CC	4	
		3) JPVC	4	
		4) Asesor Interno	9	
		Tiempo inactivo		
		1) Alumno	15	
		2) CC	19	
		3) JPVC	19	
		4) Asesor Interno	14	
		Utilización		
		1) Alumno	32%	
		2) CC	16%	
3) JPVC	16%			
4) Asesor Interno	36%			
Tiempo (días)	Alumno	Coordinador de Carrera	JPVC	Asesor interno
1	1 Pre-inscribirse en SII			
2				
3	2 Elabora anteproyecto			
4	3 Obtener NSS, horario firmado y sellado			
5	5 Entregar anteproyecto a CC			
6				
7		6 Entrega anteproyecto a JPVC		
8				
9			7 Asignar revisor anteproyecto	
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19	9 ajustes al anteproyecto			
20				
21			11 Genera Oficio de Asignación entrega a CC	
22		13 publica aceptación de proyecto	12 entrega Oficio de Asignación al asesor	
23	15,17 Recibe oficio de asignación y llevar a vinculación	16 Completar inf. SII		
				10 informa aceptación de proyecto
				8 Revisar anteproyecto e informar a JPVC y alumno estatus

Figura 5.13 Diagrama de Actividades Múltiples de Etapa 1: Obtener Oficio de asignación

La figura 5.14 Muestra el diagrama de actividades múltiples de la etapa 2.

Diagrama de Actividades Múltiples				
Lugar: ITCJ		Resumen		
		Actual	Propuesto	Economía
Elaboró: Y. Frausto		Tiempo de ciclo (Días)		
Fecha: 21 de Mayo 2019		1) Alumno	9	
		2) Administrativo	9	
Operación: Proceso de Residencias. Etapa 2: Inscribirse en Residencias		Tiempo de Trabajo		
		1) Alumno	7	
		2) CC	1	
		3) Vinculación	1	
		4) Empresa	1	
		Tiempo inactivo		
		1) Alumno	2	
		2) CC	8	
		3) Vinculación	8	
		4) Empresa	8	
		Utilización		
		1) Alumno	70%	
		2) CC	10%	
		3) Vinculación	10%	
4) Empresa	10%			
Tiempo (días)	Alumno	Coordinador de Carrera	Vinculación	Empresa
1	20 Solicitar oficio de presentación en vinculación, con documentación requerida			
2			21 Generar oficio de presentación	
3	23 Acopio de oficio de presentación			
4	24 Solicitar oficio de aceptación en la empresa			
5				25 Generar oficio de aceptación
6	26 Acopio de oficio de aceptación			
7				
8	28, 30 Entregar oficio de aceptación en Vin. y copias con CC			
9		31 Inscribe al alumno e informa de procedimiento		

Figura 5.14 Diagrama de Actividades Múltiples de Etapa 2: Inscribirse en Residencias

La figura 5.15 muestra el diagrama de tareas múltiples de la Etapa 3: Entrega de reportes de seguimiento

Diagrama de Actividades Múltiples				
Lugar: ITCJ	Resumen			
		Actual	Propuesto	Economía
Elaboró: Y. Frausto	Tiempo de ciclo (Días)			
	1) Alumno	6		
Fecha: 21 de Mayo 2019	2) Administrativo	6		
Operación: Proceso de Residencias. Entrega de Reportes de Seguimiento	Tiempo de Trabajo			
	1) Alumno	4		
	2) CC	1		
	4) Asesor Interno	2		
	Tiempo inactivo			
	1) Alumno	2		
	2) CC	5		
	4) Asesor Interno	4		
	Utilización			
	1) Alumno	57%		
	2) CC	14%		
4) Asesor Interno	29%			
Tiempo (días)	Alumno	Coordinador de Carrera	Asesor interno	
1	33 Entrega primer avance al AI			
2			34 Revisa avance y genera retroalimentación	
3	36 Recibe retroalimentación de avance			
4	37 Realiza correcciones señaladas por el asesor			
5			40 Revisa observaciones y firma reporte mensual	
6	39, 42 Entrega observaciones al AI, entrega reporte mensual a CC	43 Activa solicitud aceptada en SII (al terminar el 4to. Reporte)		
El proceso se repite 4, 5 o 6 veces				

Figura 5.15 Diagrama de Actividades Múltiples de Etapa 3: Entrega de Reportes de Seguimiento

La figura 5.16 muestra el diagrama de tareas múltiples de la Etapa 4: Entrega de reportes de seguimiento

Diagrama de Actividades Múltiples					
Lugar: ITCJ		Resumen			
		Actual	Propuesto	Economía	
Elaboró: Y. Frausto		Tiempo de ciclo (Días)			
		1) Alumno	12		
Fecha: 21 de Mayo 2019		2) Administrativo	12		
		Tiempo de Trabajo			
Operación: Proceso de Residencias. Cierre del Proceso		1) Alumno	10		
		2) Empresa	1		
		3) JPVC	3		
		4) Asesor Interno	5		
		Tiempo inactivo			
		1) Alumno	2		
		2) Empresa	11		
		3) JPVC	9		
		4) Asesor Interno	7		
		Utilización			
		1) Alumno	53%		
		2) Empresa	5%		
3) JPVC	16%				
4) Asesor Interno	26%				
Tiempo (días)	Alumno	Asesor interno	Empresa	JPVC	
1	44 Gestiona visita del asesor				
2		45 Realiza Visita a empresa			
3	47 Recopila evaluaciones de AE/AI				
4	48 Solicita Oficio de terminación				
5	50 Terminar reporte final de residencias aprobado por AI		49 Elabora oficio de terminación		
6					
7	51 Elaborar archivo digital (CD)				
8	52 Entrega CD a asesor para firma				
9		53 Revisar CD, firma y expide constancia de Liberación			
10	55 Acopio de CD firmado y constancia de liberación y entregar formatos en	58 Captura de calificación e impresión de acta		59 Verificación de calificación en SII	
11	56,57 Entrega de formatos a Vinculación y CC				
12					

Figura 5.16 Diagrama de Actividades Múltiples de Etapa 4: Cierre del Proceso

b) Resultados Obtenidos con el Diagrama PERT

En la tabla 5.11 se muestran los tiempos óptimo, medio y pésimo para las actividades de la etapa 1: Obtener Oficio de asignación y en la figura 5.17 se muestra la gráfica de precedencias que se obtuvo utilizando el software Ds for Windows.

Tabla 5.11 Tiempos Óptimo, Medio y Pésimo de las Actividades de la Etapa 1

Matriz de Tiempos para las actividades de la Etapa 1: obtener oficio de asignación						
No	Actividad	Precedencia	TO	TM	TP	t
A	Pre-inscribirse en SII		1	1	2	1
B	Elabora anteproyecto		1	2	5	2
C	Obtener NSS, horario firmado y sellado		1	1	2	1
D	Entregar anteproyecto a CC	A,B	1	1	2	1
E	Entrega anteproyecto a JPVC	D	1	1	2	1
F	Asignar revisor anteproyecto	E	1	2	5	2
G	Revisar anteproyecto e informar a JPVC y al alumno estatus	F	1	8	28	10
H	Ajustes al anteproyecto	G	1	2	4	2
I	Informa aceptación de proyecto al alumno y a JPVC	H	1	1	2	1
J	Genera Oficio de Asignación entrega a CC	I	1	1	3	1
K	Entrega Oficio de Asignación al A.I	J	1	1	1	1
L	Publica aceptación de proyecto	J	1	1	1	1
M	Recibe oficio de asignación y solicita en vinculación oficio de presentación llevando documentación requerida	J,C	1	1	1	1
N	Completar información en SII	A,J	1	1	1	1

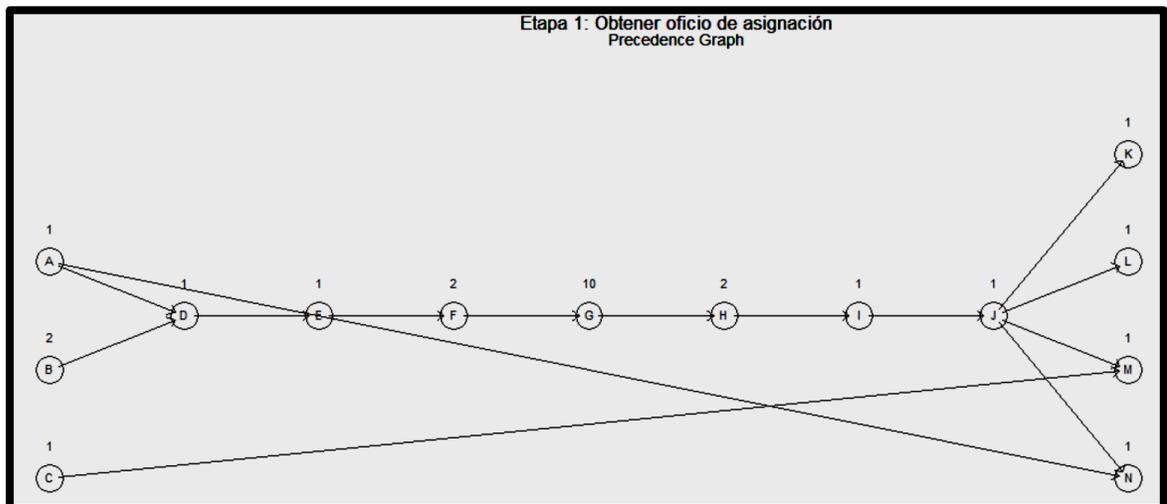


Figura 5.17 Grafica de Precedencia de la etapa 1: Obtener Oficio de Asignación

La ruta crítica para esta etapa se muestra con las barras en color rojo en la figura 5.18. Como principales hallazgos se tiene que la actividad C (obtener NSS, y horario firmado y sellado) tiene 19 días de holgura, pero es conveniente realizarla antes de recoger el oficio de asignación (actividad M) para evitar retrasar el resto de las actividades.

También se puede observar que la actividad G (revisar anteproyecto) tiene gran impacto en la duración de esta etapa, por lo que es relevante trabajar en minimizar este tiempo.

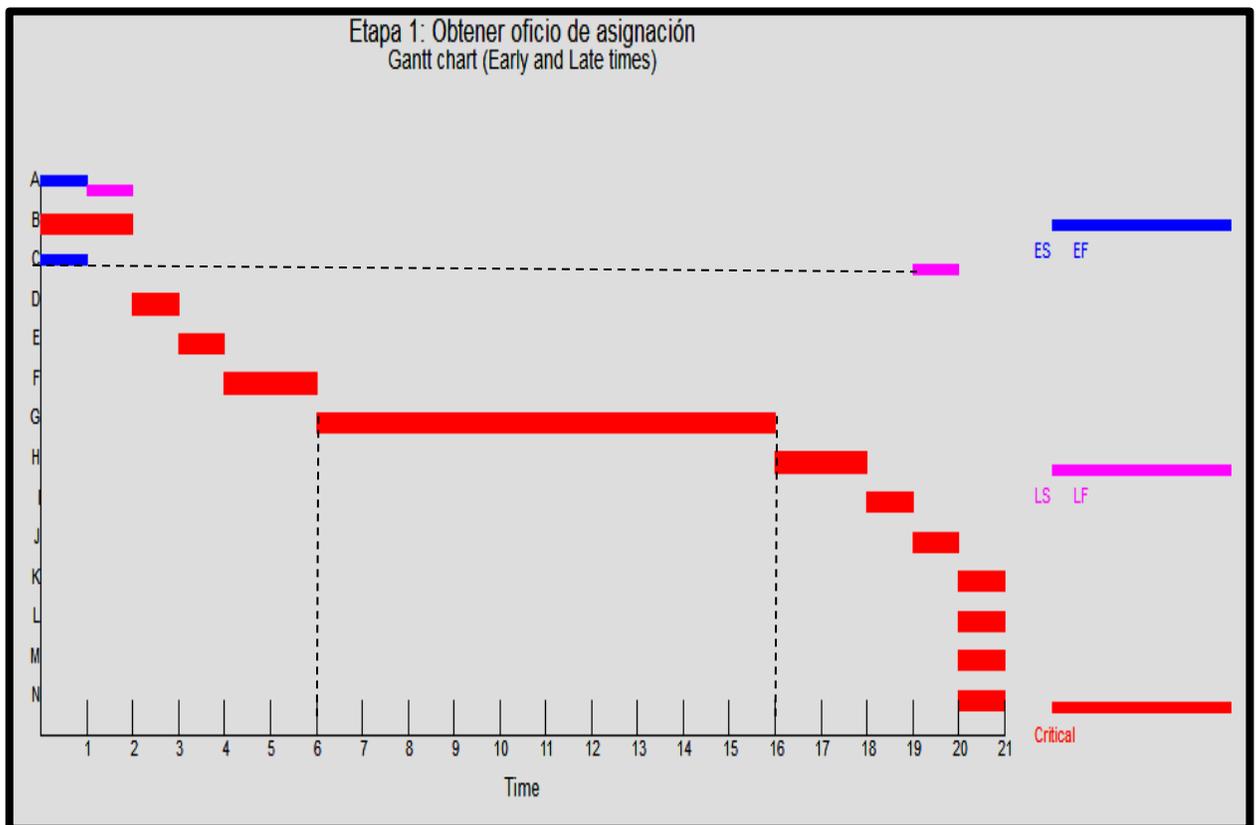


Figura 5.18 Gráfica de la Ruta Crítica de la Etapa 1: Obtener Oficio de Asignación

En la tabla 5.12 se muestran los tiempos óptimo, medio y pésimo para las actividades de la etapa 2: Inscribirse en Residencias y en la figura 5.19 se muestra la gráfica de precedencias que se obtuvo utilizando el software Ds for Windows. Cabe resaltar que esta etapa tiene de precedencia la realización de la etapa 1.

Tabla 5.12 Tiempos Óptimo, Medio y Pésimo de las Actividades de la Etapa 2

Matriz de Tiempos para las actividades de la Etapa 2: Inscribirse en Residencias						
No	Actividad	Precedencia	TO	TM	TP	t
A	Solicitar oficio de presentación en vinculación, con documentación requerida		1	1	3	1
B	Generar oficio de presentación	A	1	1	2	1
C	Acopio de oficio de presentación	B	1	1	2	1
D	Solicitar oficio de aceptación en la empresa	C	1	1	2	1
E	Generar oficio de aceptación	D	1	1	2	1
F	Acopio de oficio de aceptación	E	1	1	2	1
G	Entregar oficio de aceptación en Vin. y copias con CC	F	1	3	5	3
H	Inscribe al alumno e informa de procedimiento	G	1	1	2	1

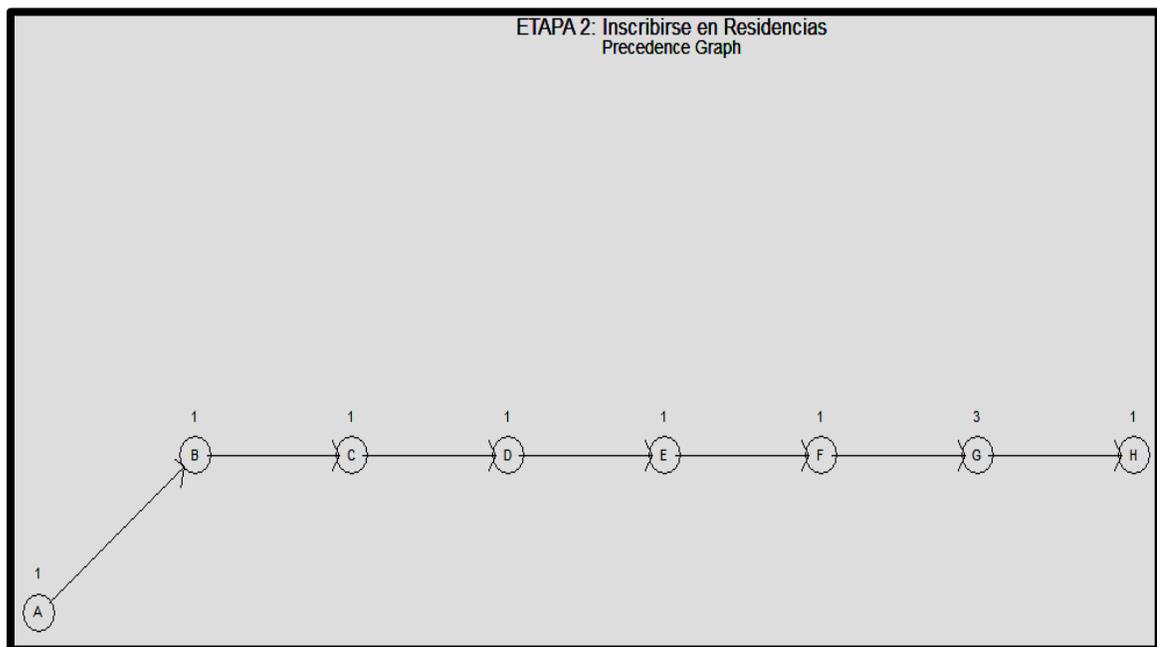


Figura 5.19 Gráfica de Precedencia de la Etapa 2: Inscribirse en Residencias

En la gráfica de la figura 5.20 se puede observar que no existen holguras, por lo que para asegurar que la etapa tenga una duración de diez días, ninguna actividad se debe retrasar y tener en cuenta realizar la actividad G (entregar oficio de aceptación en Vinculación) en el menor tiempo posible para optimizar el tiempo en esta etapa.

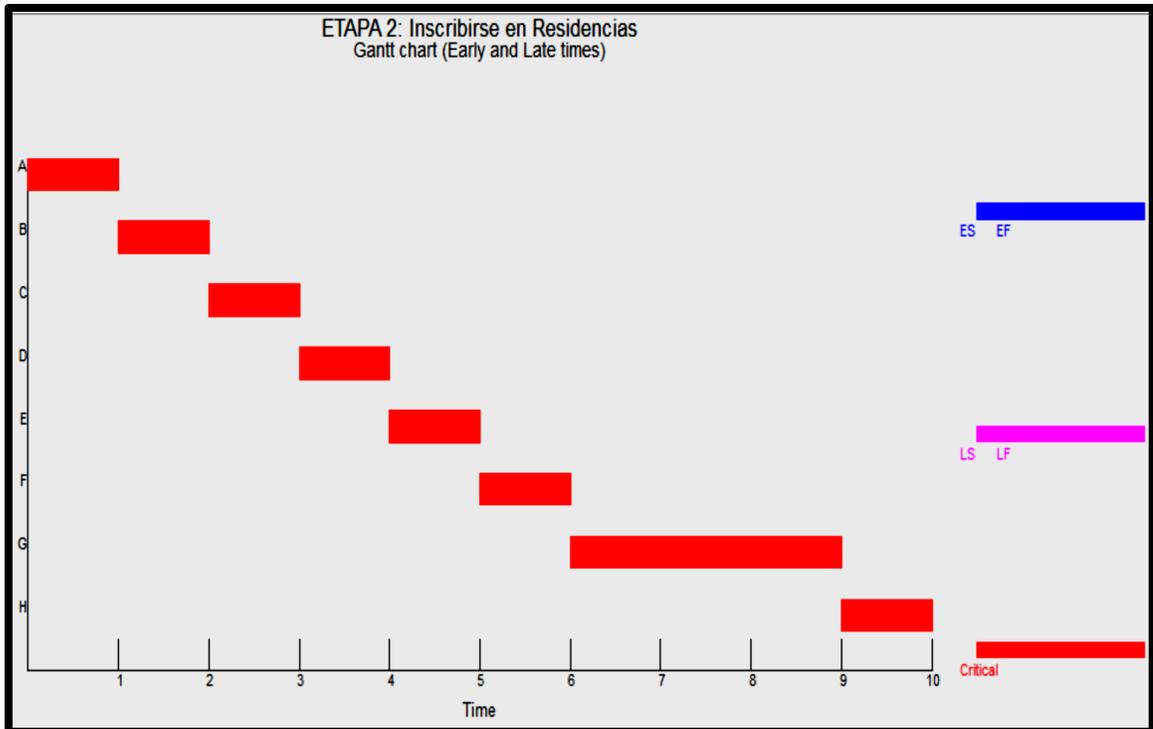


Figura 5.20 Gráfica de la Ruta Crítica de la Etapa 2: Inscribirse en Residencias

En la tabla 5.13 se muestran los tiempos óptimo, medio y pésimo para las actividades de la etapa 3: Entrega de reportes de seguimiento y en la figura 5.21 se muestra la gráfica de precedencias que se obtuvo utilizando el software Ds for Windows.

Tabla 5.13 Tiempos Óptimo, Medio y Pésimo de las Actividades de la Etapa 3

Matriz de Tiempos de las actividades de la Etapa 3: Entrega de reportes de seguimiento						
No	Actividad	Precedencia	TO	TM	TP	t
A	Entrega primer avance al AI		1	1	2	1
B	Revisa avance y genera retroalimentación	A	1	2	5	2
C	Recibe retroalimentación de avance	B	1	1	2	1
D	Realiza correcciones señaladas por el asesor	C	1	2	5	2
E	Entrega observaciones al AI, Entrega reporte mensual a CC	D	1	1	2	1
F	Revisa observaciones y firma reporte mensual	E	1	1	2	1
G	Activa solicitud aceptada en SII (al terminar el 4to. Reporte)	E	1	1	1	1

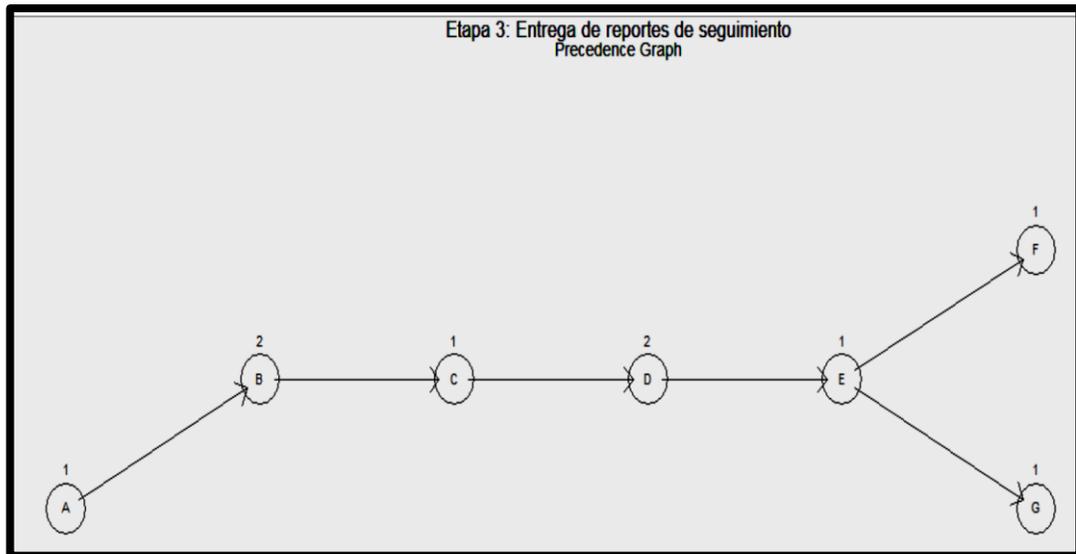


Figura 5.21 Gráfica de Precedencia de la Etapa 3: Entrega de Reportes de Seguimiento

En esta etapa tampoco existen actividades con holguras y se puede deducir que todas las actividades tienen una duración mínima. Una recomendación importante es hacer la entrega de los reportes mensuales al coordinador de carrera, el mismo día en que el asesor los firma para evitar volver otro día a la institución.

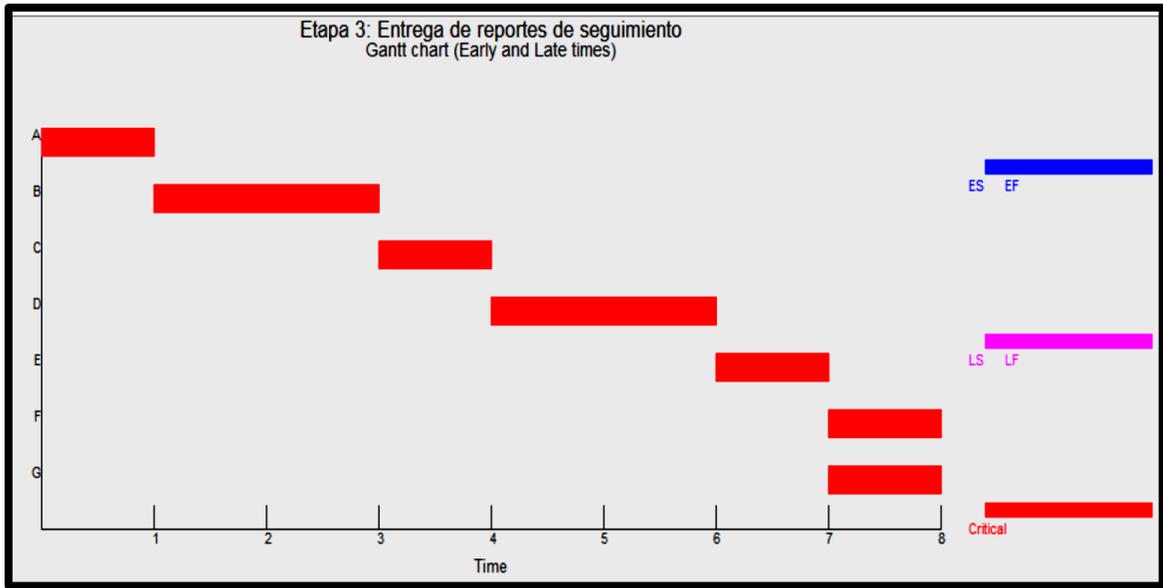


Figura 5.22 Ruta Crítica de la Etapa 3: Entrega de Reportes de Seguimiento

En la tabla 5.14 se muestran los tiempos óptimo, medio y pésimo para las actividades de la etapa 4: Cierre del proceso y en la figura 5.23 se muestra la gráfica de precedencias que se obtuvo para las actividades de esta etapa.

Tabla 5.14 Tiempos Óptimo, Medio y Pésimo de las Actividades de la Etapa 4

Matriz de Tiempos para las actividades de la Etapa 4: Cierre del proceso						
No	Actividad	Precedencia	TO	TM	TP	t
A	Gestiona visita del asesor		1	1	3	1
B	Realiza Visita a empresa	A	1	1	1	1
C	Recopila evaluaciones de AE/AI	B	1	1	2	1
D	Solicita Oficio de terminación	C	1	1	2	1
E	Elabora oficio de terminación	D	1	1	2	1
F	Terminar reporte final de residencias aprobado por AI		1	2	5	2
G	Elaborar archivo digital (CD)	F	1	1	1	1
H	Entrega CD a asesor para firma	G	1	1	2	1
I	Revisar CD, firma y expide constancia de Liberación	H	1	1	1	1
J	Acopio de CD firmado, constancia de liberación y entregar formatos	I	1	1	2	1
K	Captura de calificación e impresión de acta	I	1	2	3	2
L	Verificación de calificación en SII	K	1	2	3	2
M	Entrega de formatos a Vinculación y CC	J	1	2	3	2

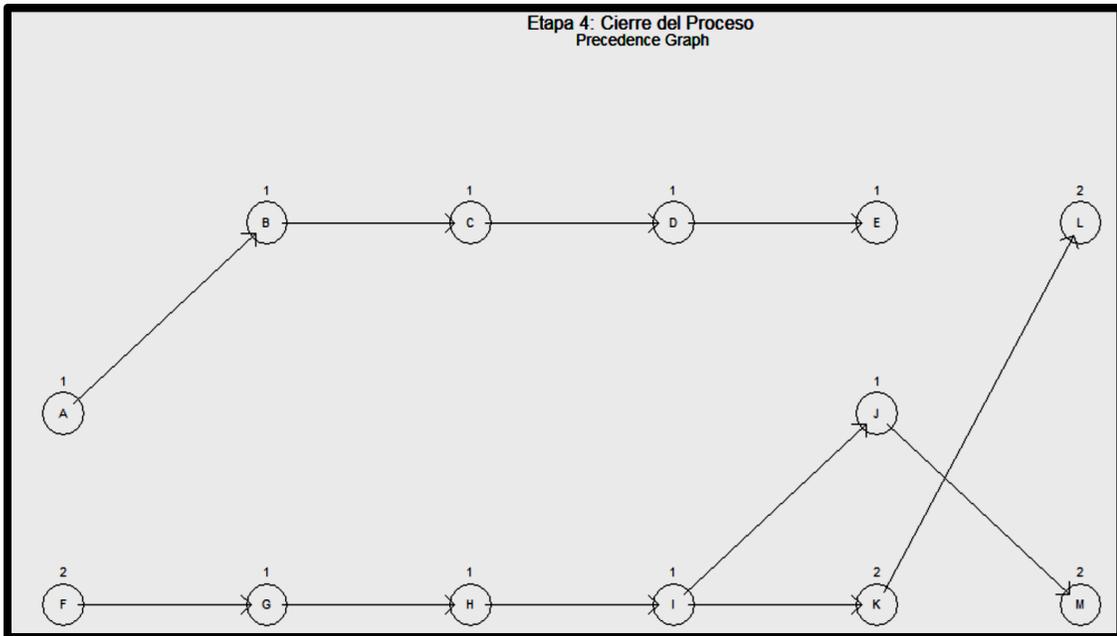


Figura 5.23 Gráfica de Precedencia de la Etapa 4: Cierre del Proceso

La ruta crítica de la etapa 4 muestra que las actividades A, B, C, D y E tienen cuatro días de holgura y son independientes de la ruta crítica. Se puede observar que la actividad F (terminar el reporte final) es una etapa clave para la duración del proyecto.

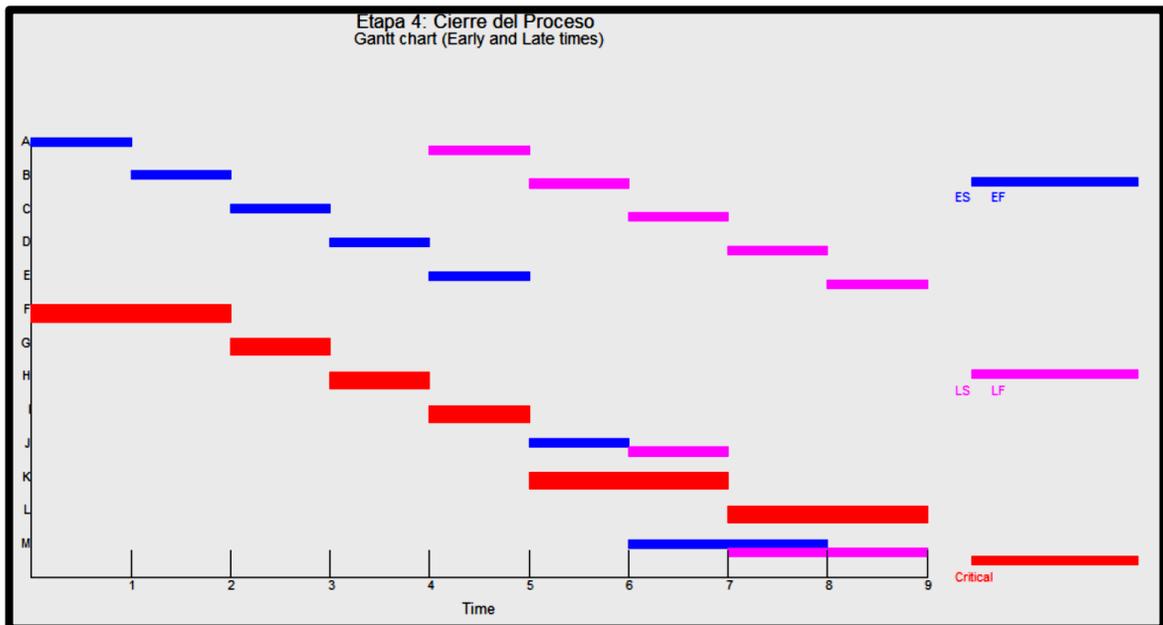


Figura 5.24 Ruta Crítica de la Etapa 4: Cierre del Proceso

5.3.5 Resultados obtenidos en la Fase 5 Evaluar

Una vez elaborados los diagramas de flujo y PERT de las etapas del proceso se obtuvo la información necesaria para reordenar, combinar o eliminar las diversas actividades dentro del proceso de esta forma se visualizaron diversas opciones de acomodo para reducir el tiempo de duración y la eliminación de actividades.

Sin embargo, para plantear una propuesta factible

A través de la realización de esta evaluación se logró visualizar la estructura de la propuesta que se explica y muestra a continuación en la siguiente fase de la metodología aplicada.

5.3.6 Resultados obtenidos en la Fase 6 Definir

En esta fase, se presenta una propuesta para asegurar una reducción en el tiempo de duración del proceso de residencias, así como la cantidad de los transportes y recorridos en relación a lo que se documentó en el actual proceso.

En La propuesta que se presenta no se agrega el uso ningún otro recurso, esta se diseñó con lo que actualmente se cuenta y se puede disponer al momento, con la finalidad de hacer un primer acercamiento a un proceso más esbelto.

Como propuesta de optimización para la etapa 1, se presenta el diagrama de la figura 5.25, donde se obtienen ahorros de 1 transporte, 1 operación, 4 días de tiempo y 15 metros menos de recorrido con respecto al método actual.

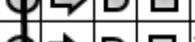
Diagrama de Flujo del Proceso de Residencias					
Ubicación: ITCJ		Resumen			
Actividad: Proceso de Residencias: Obtener Oficio de Asignación		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: 30 de Mayo 2019		Operación 	6 de 12	6 de 11	1 (CC)
Operador: Alumno	Analista: Y. Frausto	Transporte 	2 de 3	2 de 2	1(CC)
Marque el método y tipo apropiados Método: Actual <u>Propuesto</u> Tipo: <u>Alumno</u> Material Máquina		Demora 			
		Inspección 	0 de 1	0 de 1	
		Almacenaje 			
Comentarios: JPVC=Jefe de Proyecto de Vinculación de Carrera CC= Coordinador de la carrera		Tiempo	23 días	19 días	4 días
		Distancia	330 mts	315 mts	15 mts
		Costo			
Descripción de la actividad	Símbolo	Resp.	Tiempo (Días)	Dist. (Mts)	Observación
1.- Pre-inscribirse en el SII		Alumno	1		
2.- Elaborar anteproyecto		Alumno	1-3		
3.- Trasladarse con JPVC		Alumno	0	150	
4.- Entregar anteproyecto a JPVC		Alumno	1		
5.-Entrega req. para recibir O de A		JPVC	0		
6.-Obtener NSS, horario firmado		Alumno	0		
7.- Asignar revisor a anteproyecto		JPVC	1-3		
8.- Revisar el anteproyecto		Revisor	8*		
9.- Hacer ajustes al anteproyecto		Alumno	1-3		
10.- Informa a JPVC aceptación de anteproyecto		Asesor Interno	1		
11.- Genera oficio de asignación y entrega a CC y publica aceptación		JPVC	1-2		
12.- Entrega oficio, cronograma y formato de Visita a A.I		JPVC	0		En cualquier momento después de generado
13.- Registro completo de anteproyecto en SII		CC	0		
14.-Trasladarse a Coordinación		Alumno	0	165	
15.- Recibe oficio de asignación por parte del CC		Alumno	1		

Figura 5.25 Diagrama de Flujo de Proceso de Propuesta para la Etapa 1: Obtener Oficio de Asignación

Como propuesta de optimización para la etapa 2, se presenta el diagrama de la figura 5.26, donde se obtienen ahorros de 1 transporte, 1 operación, 1 día de tiempo y 120 metros menos de recorrido con respecto al método actual.

Diagrama de Flujo del Proceso de Residencias								
Ubicación: ITCJ		Resumen						
Actividad: Proceso de Residencias. Inscribirse en Residencias		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros			
Fecha: 19 de Mayo 2019		Operación 	6 de 10	6 de 9	1			
Operador: Alumno	Analista: Y. Frausto	Transporte 	5 de 5	4 de 4	1			
Marque el método y tipo apropiados		Demora 						
Método: Actual <u>Propuesto</u>		Inspección 						
Tipo: <u>Alumno</u> Material Máquina		Almacenaje 						
Comentarios: JPVC=Jefe de Proyecto de Vinculación de Carrera CC= Coordinador de la carrera		Tiempo	9 días	8 días	1			
		Distancia	585 mts	465 mts	120 mts			
		Costo						
Descripción de la actividad		Símbolo			Resp.	Tiempo (Días)	Dist. (Mts)	Observación
16.- Llevar oficio de asignación de asesor interno a vinculación					Alumno	0	112.67	
17.- Solicitar carta de presentación en vinculación					Alumno	0		
18.- Generar carta de presentación del residente					Vinculación	1		
19.- Trasladarse a Vinculación					Alumno	0	120	
20.- Acopio en vinculación de carta de presentación					Alumno	1		
21.- Solicitar oficio de aceptación en la empresa					Alumno	1		
22.- Generar oficio de aceptación del alumno en la empresa					Empresa	1		
23.- Acopio de oficio de aceptación en la empresa					Alumno	1		
24.- Trasladarse a Vinculación					Alumno	0	120	
25.- Entregar oficio de aceptación de empresa a Vinculación					Alumno	1-5 (3)		
26.- Trasladarse a Coordinación de C					Alumno	0	112.67	
27.- Presentar en CC copia de documentos.					Alumno	0		
28.- Inscribir al alumno e Informarle de procedimiento, formatos y tiempos					CC	0		

Figura 5.26 Diagrama de Flujo de Proceso Propuesto para la Etapa 2: Inscribirse en Residencias

Como propuesta de optimización para la etapa 3, se presenta el diagrama de la figura 5.27, donde se consideró el uso del correo electrónico para eliminar los transportes obtienen ahorros de 300 metros que multiplicados por la cantidad de veces que debe acudir, pueden extenderse hasta por 1500 metros menos del recorrido actual.

Diagrama de Flujo del Proceso de Residencias							
Ubicación: ITCJ		Resumen					
Actividad: Proceso de Residencias. Entrega de Reportes de seguimiento		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros		
Fecha: 19 de Mayo 2019		Operación 	5 de 6	4 de 6	1		
Operador: Alumno	Analista: Y. Frausto	Transporte 	4	2	2		
Marque el método y tipo apropiados		Demora 					
Método: Actual  Propuesto 		Inspección 	2				
Tipo: Alumno  Material  Máquina 		Almacenaje 					
Comentarios: JPVC=Jefe de Proyecto de Vinculación de Carrera CC= Coordinador de la carrera		Tiempo 12, 15,	6 días	3	3		
		Distancia	583 mts	283 mts	300 mts		
		Costo					
Descripción de la actividad		Símbolo		Resp.	Tiempo (Días)	Dist. (Mts)	Observación
29.- Enviar primer avance (email)				Alumno	1		
30.- Revisa avance y genera retroalimentación (vía email)				Asesor Interno	0		
31.- Realiza correcciones señaladas por el asesor, envía por correo				Alumno	1		
32.- Revisa observaciones				Asesor Interno	0		
33.- Trasladarse con AI				Alumno	0	150	
34.- Solicitar firma a el AI				Alumno	1		
35.- Firma reporte mensual				Asesor Interno	0		
36.- Trasladarse con CC				Alumno	0	133	
37.- Entrega reporte mensual				Alumno	0		
38.- Activa solicitud aceptada en SII (al terminar el 4to. Reporte)				CC	0		
El proceso se repite de 4 a 6 veces							

Figura 5.27 Diagrama de Flujo de Proceso Propuesto para la Etapa 3: Entrega de Reportes de Residencias

Como propuesta de optimización para el cierre del proceso, se presenta el diagrama de la figura 5.28, donde se ahorraron 3 transportes, reduciéndose la distancia recorrida en 300 metros, y la duración de la etapa en dos días.

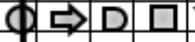
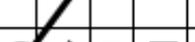
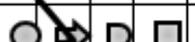
Diagrama de Flujo del Proceso de Residencias					
Ubicación: ITCJ		Resumen			
Actividad: Proceso de Residencia Cierre del Proceso		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: 19 de Mayo 2019		Operación 	6 de 8	5 de 9	
Operador: Alumno	Analista: Y. Frausto	Transporte 	5 de 6	2 de 3	3
Marque el método y tipo apropiados Método: Actual <u>Propuesto</u> Tipo: <u>Alumno</u> Material Máquina		Demora 			
		Inspección 	0 de 2	0 de 1	
		Almacenaje 			
Comentarios: JPVC=Jefe de Proyecto de Vinculación de Carrera CC= Coordinador de la carrera		Tiempo	12 días	10 días	2 días
		Distancia	602 mts	302	300 mts
		Costo			
Descripción de la actividad	Símbolo	Resp.	Tiempo (Días)	Dist. (Mts)	Observación
39.- Gestiona visita del Asesor I.		Alumno	1		
40.- Realiza Visita a la empresa		Asesor I.	1	<u>Indef.</u>	
41.- Recopilar calificaciones de AE/AI en formato de evaluación		Alumno	0		
42.- Solicita Oficio de terminación		Alumno	1		
43.-Elabora oficio de terminación		Empresa	0		
44.- Terminar reporte final de residencias aprobado por AI y envía en formato para CD		Alumno	2		
45.- Elaborar archivo digital (CD)		Alumno	1		
46.- Revisa archivo digital		Asesor Interno	0		
47.-Entrega CD, constancia de liberación a asesor para firma		Alumno	0	150	
48.- Revisar CD, firma y expide constancia de Liberación		Asesor Interno	0		
49.- Entrega de formatos a Vinculación y CC(3 DIAS)		Alumno	1-3	152.4	
50.- Captura de calificación e impresión de acta		Asesor I	1-3		
51.- Verificación de calificación en SII		JPVC	0		

Figura 5.28 Diagrama de Flujo de Proceso Propuesto para la Etapa 4: Cierre del Proceso

En la figura 5.29 se muestran los resultados del análisis, para reducir la cantidad de días de la etapa 1: Obtener oficio de asignación

Diagrama de Actividades Múltiples				
Lugar: ITCJ		Resumen		
		Actual	Propuesto	Economía
Elaboró: Y. Frausto		Tiempo de ciclo (Días)		
Fecha: 21 de Mayo 2019		1) Alumno	23	19
		2) Administrativo	23	19
Operación: Proceso de Residencias. Etapa 1: Obtener Oficio de Asignación		Tiempo de Trabajo		
		1) Alumno	8	8
		2) CC	4	1
		3) JPVC	4	4
		4) Asesor Interno	9	9
		Tiempo inactivo		
		1) Alumno	15	11
		2) CC	19	18
		3) JPVC	19	15
		4) Asesor Interno	14	10
		Utilización		
		1) Alumno	32%	36%
		2) CC	16%	5%
		3) JPVC	16%	18%
4) Asesor Interno	36%	41%		
Tiempo (días)	Alumno	Coordinador de Carrera	JPVC	Asesor interno
1	1 Pre-inscribirse en SII			
2				
3	2 Elabora anteproyecto			
4	4 Entrega antep a JPVC		5Solicita req. para Vinc.	
5	6 Obtener NSS, horario firmado y sellado		7 Asignar revisor anteproyecto	
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15	9 ajustes al anteproyecto			
16				
17				10 informa aceptación de proyecto al alumno y a JPVC
18			11 Genera Oficio de Asignación entrega a CC Y PUBLICA ACEPTACION AL ALUMNO	
19	15 Recibe oficio de asignación y solicita en vinculación oficio de presentación	13 Registro completo en SII	12 entrega Oficio de Asignación al A.I.	

Figura 5.29 Diagrama de Actividades Múltiples Propuesto para Etapa 1

Dado que la etapa 1 propuesta, se pudo realizar la entrega de documentos al solicitar el oficio de presentación en vinculación, la etapa 2 se reduce en un día, según se muestra en la figura 5.30.

Diagrama de Actividades Múltiples					
Lugar: ITCJ		Resumen			
		Actual	Propuesto	Economía	
Elaboró: Y. Frausto		Tiempo de ciclo (Días)			
Fecha: 21 de Mayo 2019		1) Alumno	9	8	1
		2) Administrativo	9	8	1
Operación: Proceso de Residencias. Inscribirse en Residencias		Tiempo de Trabajo			
		1) Alumno	7	6	1
		2) CC	1	1	
		3) Vinculación	1	1	
		4) Empresa	1	1	
		Tiempo inactivo			
		1) Alumno	2	2	
		2) CC	8	7	
		3) Vinculación	8	7	
		4) Empresa	8	7	
		Utilización			
		1) Alumno	70%	67%	
		2) CC	10%	11%	
3) Vinculación	10%	11%			
4) Empresa	10%	11%			
Tiempo (días)	Alumno	Coordinador de Carrera	Vinculación	Empresa	
1			18 Generar oficio de presentación		
2	20 Acopio de oficio de presentación				
3	21.- Solicitar oficio de aceptación en la empresa				
4				22 Generar oficio de aceptación	
5	23 Acopio de oficio de aceptación				
6					
7	25, 27 Entregar oficio de aceptación en Vin. y copia de anteproyecto, cardex, solicitud impresa en SII con CC				
8		28 Inscribe al alumno para que aparezca al asesor, e informa de procedimiento			

Figura 5.30 Diagrama de Actividades Múltiples Propuesto para Etapa 2

En la etapa tercera se propone el uso del correo electrónico, para agilizar la revisión de los avances en los reportes mensuales, de esta forma además de tiempo se obtiene una disminución de transportes, lo cual puede ser muy significativo pues este ciclo se repite 4, 5 o 6 veces durante el desarrollo de los avances y dependiendo de la duración de del proyecto de residencias (ver figura 5.31).

Diagrama de Actividades Múltiples				
Lugar: ITCJ		Resumen		
		Actual	Propuesto	Economía
Elaboró: Y. Frausto		Tiempo de ciclo (Días)		
Fecha: 21 de Mayo 2019		1) Alumno	6	3
		2) Administrativo	6	3
Operación: Proceso de Residencias. Entrega de Reportes de Seguimiento		Tiempo de Trabajo		
		1) Alumno	4	3
		2) CC	1	1
		4) Asesor Interno	2	3
		Tiempo inactivo		
		1) Alumno	2	0
		2) CC	5	2
		4) Asesor Interno	4	0
		Utilización		
		1) Alumno	57%	43%
2) CC	14%	14%		
4) Asesor Interno	29%	43%		
Tiempo (días)	Alumno	Coordinador de Carera	Asesor interno	
1	29 Envía vía correo electrónico primer avance al AI		30 Revisa avance y genera retroalimentación, regresa vía correo electrónico	
2	31 Realiza correcciones señaladas por el asesor, envía por correo		32 Revisa observaciones	
3	34, 37 solicita firma al AI, entrega reporte mensual a CC	38 Activa solicitud aceptada en SII (al terminar el 4to. Reporte)	35 Firma reporte mensual	
El proceso se repite 4, 5 o 6 veces				

Figura 5.31 Diagrama de Actividades Múltiples Propuesto para Etapa 3

Para la cuarta etapa se presenta la propuesta de la figura 5.32, la cual implica dos días menos que la actual.

Diagrama de Actividades Múltiples				
Lugar: ITCJ		Resumen		
		Actual	Propuesto	Economía
Elaboró: Y. Frausto		Tiempo de ciclo (Días)		
Fecha: 21 de Mayo 2019		1) Alumno	12	10
		2) Administrativo	12	10
Operación: Proceso de Residencias. Cierre del Proceso		Tiempo de Trabajo		
		1) Alumno	10	8
		2) Empresa	1	1
		3) JPVC	3	3
		4) Asesor Interno	5	6
		Tiempo inactivo		
		1) Alumno	2	2
		2) Empresa	11	9
		3) JPVC	9	7
		4) Asesor Interno	7	4
		Utilización		
		1) Alumno	53%	44%
		2) Empresa	5%	6%
		3) JPVC	16%	17%
4) Asesor Interno	26%	33%		
Tiempo (días)	Alumno	Asesor interno	Empresa	JPVC
1	39 Gestiona visita del asesor			
2	41 Recopila evaluaciones de AE/AI en la visita	40 Realiza Visita a empresa		
3	42 Solicita Oficio de terminación			
4	44 Terminar reporte final de residencias aprobado por AI, envía archivo en PDF para Vo Bo de AI		43 Elabora oficio de terminación	
5				
6	45 Elaborar archivo digital (CD)	46 Revisa archivo digital		
7	47 y 49 Entrega CD, constancia de liberación a asesor para firma y entrega en vinculación y CC documentación final requerida	48 Firma CD y expide constancia de Liberación		
8		50 Captura de calificación e impresión de acta		51 Verificación de calificación en SII
9				
10				

Figura 5.32 Diagrama de Actividades Múltiples Propuesto para Etapa 4

En la tabla 5.15 se muestra un resumen de los elementos que comprende el proceso actual y el total de elementos que le corresponde al alumno realizar en la gestión de las residencias. El criterio para leer la información de las siguientes tablas es, por ejemplo, si la tabla señala en el elemento Operaciones de la etapa 1: 6 de 12, significa que el alumno realiza 6 de las 12 operaciones que contiene el proceso en la etapa uno.

Las cantidades de la etapa tres se multiplicaron por la frecuencia con que ocurren en el proceso para este caso se consideró un promedio de 5 veces ya que la duración de las residencias es de cuatro a seis meses y las actividades se realizan mensualmente.

Tabla 5.15 Resumen de los Elementos que Realiza el Alumno y Comprenden el Proceso Actual de Residencias

Resumen de actividades actual					
Parte del proceso Elemento	Etapa 1: Obtener oficio de asignación	Etapa 2: Inscribirse en Residencias	Etapa 3: Entrega de Reportes de seguimiento	Etapa 4: Cierre del Proceso	Total
Operaciones 	6 de 12	6 de 10	25 de 30	6 de 8	43 de 60
Transportes 	2 de 3	5 de 5	20 de 20	5 de 6	32 de 34
Inspecciones 	0 de 1	0 de 0	0 de 10	0 de 2	0 de 13
Total de actividades	8 de 16	11 de 15	45 de 60	11 de 16	75 de 107
Días empleados	8 de 23	7 de 9	20 de 30	10 de 12	45 de 74
Distancias recorridas mts.	330 de 462	585 de 585	2915 de 2915	602 de 602	4432 de 4564

En la tabla 5.16 se muestra el resumen del total de los elementos que comprende la propuesta que se presentó y las actividades que le corresponde al alumno realizar en el Proceso de Residencias.

Tabla 5.16 Resumen de los Elementos que Comprenden el Proceso Propuesto de Residencias

Resumen de actividades propuesta					
Parte del proceso Elemento	Etapa 1: Obtener oficio de asignación	Etapa 2: Inscribirse en Residencias	Etapa 3: Entrega de Reportes de seguimiento	Etapa 4: Cierre del Proceso	Total
Operaciones 	6 de 11	6 de 9	20 de 30	5 de 9	37 de 59
Transportes 	2 de 2	4 de 4	10 de 10	2 de 3	18 de 19
Inspección 	0 de 1	0 de 0	0 de 10	0 de 1	0 de 12
Total de actividades	8 de 14	10 de 13	30 de 50	7 de 13	55 de 90
Días empleados	8 de 19	6 de 8	15 de 15	8 de 10	37 de 52
Distancias recorridas mts.	315 de 315	465 de 465	1415 de 1415	302 de 302	2497 de 2497

La tabla 5.17 contiene los ahorros que se obtienen al comparar el método actual con el propuesto en relación a las actividades que realiza el alumno.

Tabla 5.17 Resumen de los Ahorros que se Obtienen con la Propuesta de Cambios en el Proceso de Residencias, en Relación al Alumno

Resumen de ahorros para el alumno con propuesta de cambios					
Parte del proceso Elemento	Etapa 1: Obtener oficio de asignación	Etapa 2: Inscribirse en Residencias	Etapa 3: Entrega de Reportes de seguimiento	Etapa 4: Cierre del Proceso	Total
Operaciones 	0	0	5	1	6
Transportes 	0	1	10	3	14
Inspecciones 	0	0	0	0	0
Total de actividades	0	1	15	4	20
Días empleados	0	5	5	2	12
Distancias recorridas mts.	15	120	1500	300	1935

Finalmente se presenta la tabla 5.18 que contiene los ahorros que se obtienen al comparar el método actual con el propuesto en relación a todas las actividades que contiene el proceso

Tabla 5.18 Resumen de los Ahorros que se Obtienen con la Propuesta de Cambios en todo el Proceso de Residencias

Resumen de ahorros con propuesta de cambios en el proceso					
Parte del proceso Elemento	Etapa 1: Obtener oficio de asignación	Etapa 2: Inscribirse en Residencias	Etapa 3: Entrega de Reportes de seguimiento	Etapa 4: Cierre del Proceso	Total
Operaciones 	1	1	0	-1	2
Transportes 	1	1	10	3	15
Inspecciones 	0	0	0	1	0
Total de actividades	2	2	10	3	17
Días empleados	4	1	15	2	22
Distancias recorridas mts.	147	120	1500	300	1935

5.4. Discusión de Resultados

Conforme a los resultados presentados, se puede observar un contraste entre los resultados obtenidos con los diversos instrumentos que se emplearon. Así por ejemplo las inconformidades que los residentes expusieron en la encuesta inicial, parecen tener fundamento con los resultados encontrado en el análisis del proceso, como a continuación se resume.

La aplicación de los diversos diagramas mostró que es un proceso bastante complejo, difícil de analizar y comprender sobre todo por los usuarios quienes a través de

prueba y error van descubriendo las actividades siguientes, pues como se expresó en la encuesta el 49% va encontrando la información necesaria con los involucrados para continuar en el proceso, es decir hasta que se ejecuta una actividad se conoce la siguiente, lo que sin duda lleva en muchos de los casos a la frustración e incluso a que ocurra un atraso que obligue a iniciar el proceso o la deserción.

Las entrevistas con los involucrados, mostraron que existe interés en dar un buen servicio y que se tiene un amplio conocimiento del proceso, por lo que puede ser una gran oportunidad para obtener aportaciones de mejora al mismo.

Dentro de las sugerencias dadas por los mismos servidores se propuso como una forma para generar una mayor comunicación interdepartamental, que se organizara una reunión entre los involucrados para unificar sus criterios y dar sugerencias para mejorar el servicio.

Los diagramas de flujo registraron la siguiente información:

La gestión de proceso tiene una duración promedio de 74 días.

El proceso se compone de 60 operaciones, 34 traslados y 13 inspecciones, siendo un total de 107 actividades.

El alumno realiza 43 operaciones de un total de 60 que comprende todo el proceso.

El alumno ejecuta 32 transportes de un total de 34 que contiene el proceso.

El alumno tiene que acudir a la institución para realizar trámites, al menos 20 veces, estimándose que recorre 4432 metros dentro de la institución.

En la matriz de fechas hay registros que dejan ver demoras como el tiempo para revisar un anteproyecto que puede tener una duración de 1 hasta 28 días, y que el tiempo de la fase 1: recibir oficio de asignación, puede estar entre 10 y 40 días y en casos extremos hasta 75 días, cuando lo estimado en los diagramas de flujo de proceso y actividades múltiples son de 23 días.

Con esta información se da validez a la hipótesis inicial ya que para los cálculos de tiempo empleado en la gestión del proceso se consideraron tiempos promedio y no las demoras excesivas que se presentaron en el muestreo realizado.

El ahorro que se obtiene en días en la propuesta es de 22 días de un total de 74 días que corresponde actualmente a la gestión, por lo que representa el 29.7 % de ahorro en días que es un valor muy cercano al que se había planteado en la segunda hipótesis del proyecto.

El diagrama PERT registro las actividades que tienen holgura en cada una de las etapas:

En la etapa 1: La actividad 3 “Obtener NSS y cardex firmado y sellado”, se puede hacer en cualquier momento, pero es conveniente que esté lista al momento de recoger el oficio de asignación para acudir el mismo día a vinculación a solicitar el oficio de presentación y eliminar un transporte.

Las etapas 2 y 3 no presentan holguras por lo que es conveniente no retrasarse en ninguna actividad pues esto ocasionará que se alargue el proceso.

En la etapa 4: las actividades 44,45,46 y 47 que comprenden la gestión de la visita del asesor interno a la empresa y obtener las evaluaciones parciales también se pueden hacer paralelas a las actividades del cierre justo antes de solicitar al asesor interno la carta de liberación del proyecto.

Con el diagrama PERT también se identificaron las actividades que comprenden la ruta crítica en cada una de las etapas.

Todos estos hallazgos contribuyeron para hacer una propuesta inicial que optimice el proceso actual, sin considerar el uso de recursos extras que impliquen algún costo o tiempo de espera para su aplicación, básicamente se solicita el cambio de secuencia en la fase 1 de la entrega del anteproyecto directamente al JPVC y el uso del correo electrónico por parte del asesor interno y el residente para dar seguimiento a la entrega de reportes.

Cabe mencionar que la información registrada deja ver muchas áreas de oportunidad que difícilmente se pueden cubrir en un solo proyecto, pero que dan una muestra para futuras investigaciones y corroboran las hipótesis formuladas en el planteamiento del problema:

1. El tiempo promedio de duración que tiene la gestión del proceso de residencias es mayor a 50 días.
2. El tiempo de gestión del Proceso de Residencias se puede reducir hasta en un 30% si se optimizan sus actividades.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como cierre final a la presente investigación, en esta sección se explica cómo se llegó al logro de los objetivos planteados, de qué forma se deduce la comprobación de las hipótesis y se hace un contraste con lo documentado en el marco teórico y los resultados obtenidos en la investigación. Aunado a esto, se comentan los hallazgos que se consideran más importantes y en los que se fundamentan las recomendaciones que se dan, así como la presentación de las ideas que surgieron para continuar con la optimización del proceso de residencias en futuras investigaciones (Schmelkes, 2005).

6.1. Análisis de la Propuesta para Reducir la Gestión del Proceso de Residencias Profesionales

la metodología empleada que propone la ingeniería de métodos para analizar tanto los procesos productivos como los de servicios ha desempeñado un papel importante en la presente investigación. A través del desarrollo de los pasos de la metodología, como registrar la información con diversos instrumentos (especialmente los de ingeniería de métodos), examinar los resultados y la información obtenida, optimizar las tareas, hacer una comparación del método actual con el sugerido y finalmente plantear una propuesta, dieron como resultado el logro del objetivo.

Así, de este análisis surgió la información necesaria para documentar la magnitud del problema en términos cuantitativos y dar validez a la percepción que se tenía sobre la complejidad del proceso. Posteriormente de una forma casi inmediata se visualizaron las áreas de oportunidad en el proceso actual, permitiendo hacer una propuesta inicial de mejora sin necesidad de introducir algún recurso que implicara tiempo o inversión monetaria.

Este resultado comprobó la utilidad que tiene la metodología del procedimiento básico para el estudio de trabajo y el ingeniero industrial, cuando se busca la optimización

de los procesos y se utilizan los recursos que se tienen disponibles, y después incursionar en nuevas propuestas más complejas y que requieren una mayor inversión de recursos.

En el caso de este proyecto el tiempo disponible para involucrar nuevos recursos en la propuesta no fue el suficiente por limitarse al periodo de duración del programa de maestría, pues una vez que se obtuvieron los resultados se requieren nuevas investigaciones sobre la factibilidad y los beneficios de involucrar nuevos recursos para hacer una propuesta más óptima y completa.

Pese a esta restricción, la propuesta inicial que aquí se formula cumple con los objetivos propuestos y se corroboran las hipótesis planteadas, pero quedan más resultados por analizar y con los que se podrían justificar la inversión de los recursos necesarios para reducir el tiempo en la gestión del proceso. Pues 52 días de gestión aun resultan muy agobiantes para el alumno, por lo que aún existen muchas áreas de oportunidad por estudiar.

En relación a la propuesta planteada se encontró que se pueden eliminar seis operaciones de un total de 43 al combinar algunas actividades, y al utilizar la tecnología como el correo electrónico para la comunicación entre el residente y el asesor interno en la etapa 3: Entrega de reportes de seguimiento.

La experiencia del investigador con este medio ha tenido buenos resultados, por lo que gracias a lo encontrado en esta investigación ya se ha impartido en dos semestres consecutivos un curso intersemestral en el ITCJ dirigido a la formación de asesores internos. En este programa se diseñó una sección del curso con las herramientas de Word® para revisar documentos, anexar comentarios y documentar citas y referencias y enviar vía correo electrónico a los residentes, lo cual ha despertado el interés y la aceptación de esta estrategia por parte de los docentes que tomaron los cursos.

Además de reducirse las operaciones con esta estrategia, el principal aporte de la retroalimentación vía correo electrónico fue la eliminación de diez transportes en promedio a la escuela en busca del asesor para entrega de reportes parciales o recibir retroalimentación. Aunado a esto también se obtuvo una eliminación de distancias

recorridas, 1500 metros tan solo en esta etapa, quedando esta mejora como muestra de los beneficios que puede traer el uso de medios digitales en el proceso y por consiguiente tenerse en cuenta para futuras propuestas de optimización.

Sumado a esto y como resultado del arreglo de las actividades en los diagramas de actividades múltiples se obtuvo un ahorro de 22 días en el proceso, lo que representa un 29.7% menos de la duración del actual método y quedando en el entendido de que esta cifra se puede mejorar al invertir otros recursos en la gestión del proceso.

Con respecto al contraste de los resultados con lo documentado en el marco teórico, se corroboran los resultados del estudio que realizó Quispe (2014) donde los alumnos del Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala opinan que el exceso de trámites administrativos es uno de los factores internos que limitan el logro de las residencias profesionales.

Por otra parte, se comprueba la efectividad de las técnicas de registro y análisis de la ingeniería de métodos, pues con su aplicación en el proceso de la gestión de residencias profesionales se logró examinar cuidadosamente el proceso y registrar información significativa para optimizarlo.

En el diagrama de flujo del proceso, se contabilizaron los traslados, operaciones, inspecciones y distancias recorridas, mientras que el diagrama de actividades múltiples cumplió la función que se describe en la teoría de esta técnica pues se logró hacer una organización de las actividades de los participantes en el proceso, con el fin de buscar el equilibrio en las cargas de trabajo, cabe mencionar que este recurso aun falta de explorar más, pues solo los dueños del proceso están en facultad de tomar decisiones para descargar al alumno de actividades.

También en el marco teórico se presentan las técnicas de exploración para que sean consideradas como un medio para encontrar las causas del problema y analizar su peso en la solución del mismo. De igual manera el análisis del proceso con los diagramas PERT son una excelente oportunidad para fomentar la reunión entre los involucrados de los diferentes departamentos, encontrar propuestas de mejora, suavizar las relaciones de

trabajo y promover la empatía por los problemas que enfrentan los diferentes departamentos, como nos comentan Montaña (2010) y Moody (1991) que se puede lograr con la aplicación conjunta de la técnica del camino crítico.

6.2. Aportaciones de la Investigación

La investigación resulta de carácter innovador pues las técnicas de ingeniería de métodos difícilmente se aplican a procesos de servicios y mucho menos a procesos en instituciones educativas.

El ITCJ es una institución educativa de nivel superior, que desarrolla profesionistas en Ingeniería Industria, Ingeniería en logística, Ingeniería en gestión empresarial y administración entre otras, contando con programas educativos que brindan los conocimientos necesarios para optimizar procesos productivos y de servicios, es por ello que es indispensable que en sus procesos se refleje el uso de las técnicas y teorías que se enseñan y que sus egresados llevan a la práctica en el campo laboral.

La investigación corrobora uno de los puntos que se obtuvieron en el censo realizado por Quispe (2014), donde los residentes del Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala expresan que el exceso de trámites administrativos es uno de los factores internos que se presentan en el proceso de la gestión de las residencias profesionales, y limitan que el alumno se enfoque en la realización y adquisición de las habilidades que implica esta estrategia educativa.

El análisis de las dificultades que enfrentan los residentes, proporcionaron la información necesaria para optimizar el proceso y propiciar un mejor servicio, así como la sensibilización de los involucrados en el proceso como lo son los asesores internos, quienes mostraron empatía con los residentes al conocer la complejidad del proceso de residencias y el papel del alumno en su desarrollo.

Como resultado de conocer a profundidad el proceso y con la finalidad de realizar una aportación al alcance del investigador, se generó un curso intersemestral para

sensibilizar a los asesores internos, darles a conocer la normatividad del proceso, el llenado y finalidad de cada uno de los formatos que se utilizan, así como el manejo de las herramientas para revisar documentos en Word® que les permitan retroalimentar al residente vía correo electrónico.

Con la finalidad de facilitar el trabajo de los residentes en la elaboración del reporte de residencias, se elaboró y compartió una plantilla en Word® con el formato que actualmente se sigue en el departamento de Ingeniería Industrial, para la elaboración de los reportes de residencias, y de esta forma estandarizar los criterios de elaboración de los reportes de los proyectos y reducir la probabilidad de discrepancias.

Se abre el panorama para la implementación de otros medios como los digitales en la realización de las actividades del proceso de residencias, con el fin de volverlo más esbelto, práctico y reducir el tiempo de gestión del mismo.

La investigación se puede interpolar a otros procesos dentro de la institución como lo son, el proceso de inscripciones, cursos de verano, titulaciones, gestión de visitas a las empresas entre otros, y también a cualquier otro proceso de servicios de instituciones gubernamentales.

Las herramientas de Ingeniería de métodos son por lo general utilizadas para mejorar los procesos productivos, pero poco o nada se sabe de lo que se puede lograr con ellas aplicándolas a los procesos de servicios. En el presente siglo XXI la imperiosa necesidad de encontrar los medios para abordar los problemas sociales, ambientales y económicos desde diversos puntos de vista, e interdisciplinariamente cobra valor la innovación en el ámbito de la investigación (Aguilar et al. 2017).

El presente proyecto deja un buen sabor de boca a la investigadora, pues en un trabajo colaborativo con la Ingeniera Sandra Juárez Correa se obtuvo un primer lugar como mejor ponencia en el eje temático Innovación y Tendencia Educativa de CIVITEC (Congreso Internacional Virtual de Innovación, Tecnología y Educación), como se muestra en el anexo 7.

De igual forma dado que la investigación se abordó desde dos vertientes para la elaboración de los proyectos de tesis, con la colaboración de los comités evaluadores se publicaron dos artículos en los ejes temáticos de Ergonomía cognitiva y Evaluación del Trabajo en el XXV Congreso Internacional De Ergonomía SEMAC (Sociedad de Ergonomistas de México A.C), ver anexo 8.

La temática también se propuso para continuar su desarrollo en la convocatoria a la investigación científica y tecnológica 2019 del TecNM, logrando recibir registro sin apoyo financiero, por lo que se pretende en la continuación de esta investigación formular un modelo para la gestión del proceso de residencias (ver anexo 9).

Aunado a estos logros, el proyecto ha despertado el interés a quienes se ha presentado y que están preocupados por implementar mejoras en el ITCJ que favorezcan el servicio al principal elemento del sistema de la institución, el alumno.

6.3. Recomendaciones

Esta investigación es tan solo un acercamiento a una optimización de la gestión del proceso de residencias y que ha abierto el panorama para visualizar áreas de oportunidad en él. Se sugiere que los protagonistas del proceso tomen en cuenta lo documentado en esta investigación para que con su amplia experiencia y colaboración encuentren una mejor propuesta que descargue al alumno de la realización de trámites burocráticos en el proceso de residencias y le permita enfocarse en obtener todos los beneficios que como estrategia didáctica ofrece este ejercicio.

Se recomienda fomentar reuniones entre los involucrados en el proceso de residencia para intercambiar opiniones, llegar a acuerdos en consenso, revisar la vigencia y funcionalidad de los lineamientos, formatos y controles que se están llevando acabo. Para agilizar la comunicación entre los tres departamentos involucrados se propone compartir algún medio en la red para informar constantemente de los acuerdos y problemas surgidos

en la gestión, de esta forma se fomenta la empatía por los problemas que enfrentan cada uno de ellos de forma individual y se buscan soluciones en conjunto.

Se sugiere proporcionar al alumno material práctico y fácil de entender, donde se describa paso a paso el proceso de residencias, como ejemplo se deja en el anexo 10, un formato que se elaboró como producto de esta investigación, donde se enumeran los pasos y alertas para tener en cuenta en cada una de las fases del proceso de gestión de residencias profesionales, con el fin de que el alumno lo tenga descrito en una sola hoja y sepa en qué parte del proceso se encuentra y cuál es el siguiente paso a seguir.

En relación al perfil del asesor interno que describe Quintero (2014) con habilidades de vinculación, orientación, acompañamiento, docencia, gestoría, seguimiento y evaluación se diseñó un curso intersemestral para los docentes que ya se ha impartido con éxito en dos semestres donde se les sensibiliza sobre la problemática que enfrentan los alumnos y se les provee información sobre el proceso como los lineamientos, normatividad y formatos a seguir, entre otros aspectos, con miras de fomentar dichas habilidades. Esta es una medida que favorece el proceso de gestión y está dentro de las posibilidades de realizar por el investigador.

Se pretende continuar con la investigación, pues se propone conjuntar un equipo con la Ingeniera Anilú Flores Regalado miembro de la academia de Ingeniería en Sistemas Computacionales del ITCJ para complementar (con la información obtenida en esta investigación) su propuesta de implementar una plataforma digital donde se gestionen las partes del proceso que consumen más tiempo y en las que se presenten con más frecuencia errores que atrasen el proceso, para posteriormente plantear un modelo óptimo que se pueda evaluar en relación al modelo actual.

Se proyecta que todas las mejoras obtenidas con esta investigación sean extrapolables al proceso de residencias de otros departamentos y a otros procesos administrativos de la institución como los tramites de titulación, las inscripciones y la gestión de visitas a empresas entre otros.

El sistema de gestión de residencias profesionales debe ser lo más simplificado y factible posible, por lo que se hace un acercamiento al proceso a través de esta investigación para conocer áreas de oportunidad y lograr un proceso más efectivo y esbelto.

Por último, se sabe que los alumnos son la entidad principal de una institución educativa y que son el elemento principal que da sentido al sistema del Tecnológico Nacional de México. Por ello, es determinante buscar estrategias que mejoren el desempeño académico y brindarles un buen servicio en los trámites administrativos de la institución y del sistema, para que la buena imagen de la institución perdure y siga siendo reconocida por la comunidad como una institución que se mantiene a la vanguardia en su servicio.

7. REFERENCIAS

- Aguilar, F. M., Delgado, R. A., García, J. B., & Acosta, G. E. (2017). Conocimiento e innovación tecnológica en la ingeniería industrial. *Revista de Ingeniería Industrial*, 19-40.
- Andreozzi, M. (2011). Las prácticas profesionales de formación como experiencias de pasaje y tránsito identitario. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 5, 1-17.
- Bernal, T. C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Pearson Prentice Hall.
- CAIGG. (2015). *Técnicas y Herramientas para el control de procesos y la gestión de la calidad, para su uso en la auditoría interna y en la gestión de riesgos*. Santiago: CAIGG Área de estudios.
- Duque, Z. L. (2003). La satisfacción del usuario del servicio "Formación Educativa Universitaria". *Asociación de Economía de la Educación*, 87-99.
- Escalante, V. E. (2008). *Seis-Sigma*. México: Limusa.
- Fayos, T., González, G. M., Servera, D., & Arteaga, F. (2011). Análisis y evaluación del servicio de formación universitaria: implicaciones para el marketing estratégico de las universidades. *Revista de Investigación en Educación*, 133-152.
- Gamino, C. A., & Acosta, G. M. (2016). Modelo curricular del Tecnológico Nacional de México. *Revista Electronica Educare*, 1-25.
- Gándara, G. F. (2014). Herramientas de Calidad y el Trabajo en Equipo para Disminuir la Reprobación Escolar. *Ciencia Tecnológica*, 17-24.
- Garza, R. R., González, S. C., Rodríguez, G. E., & Hernández, A. C. (2016). Aplicación de la Metodología DMAIC de Seis Sigma con Simulación Discreta y Técnicas Multicriterio. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 19-35.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2011). *Metodología de la Investigación* (5ta.Ed. ed.). Mexico, D.F.: McGraw-Hill.
- López, G. Z., & Fernandez, M. E. (2012). Mejora del proceso de prestación del servicio en una instalación de servicios gastronómicos. *Ingeniería Industrial II*, 34-44.
- México, T. N. (Octubre de 2015). Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México. México, CDMX, México.
- Montaño, G. A. (2010). *Iniciación al método del camino crítico* (4ta ed.). Mexico, D.F.: Trillas.
- Moody, E. P. (1991). *Toma de Decisiones Gerenciales*. Colombia: McGraw Hill.
- Negrín, S. E., & Medina, L. A. (2003). metodología para el perfeccionamiento de los procesos en empresas hoteleras. *Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales*, 1-15.

- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y diseño del trabajo*. Mexico D.F.: Mc Graw Hill.
- OIT. (2014). *Introducción al Estudio del Trabajo*. México: Limusa Noriega.
- Oliver, V. J., Santana, A. V., & Ferrer, C. B. (2015). Las Prácticas Profesionales y la Formación Laboral en la Carrera Sistemas de Información en Salud. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 15, 1-18.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol.*, 227-232.
- Palominos, B. P., Quezada, L. L., Osorio, R. C., & Torres, O. J. (2016). Calidad de los servicios educativos según los estudiantes de una universidad pública en Chile. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, VII, 130-142.
- Prieto, S. D., Manzano, S. N., & Villalón, M. M. (2017). Prácticas Profesionales Virtuales como Estrategia de Empleabilidad: El caso de la UNED. *REOP*, 122-138.
- Quintero, M. B. (2014). Prácticas profesionales como proceso educativo vinculado a la función social de la universidad. (U. F. Varela, Ed.) *Congreso Universidad*, III, 1-8.
- Quispe, L. A., & Victorino, R. L. (2014). Vinculación de Instituciones de Educación Agrícola Superior (IEAS) con sectores productivos. El caso de la residencia profesional en el Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala (ITAT). *Revista de la Educación Superior*, 135-152.
- Ruiz, F. D., Almaguer, T. R., & Torres, T. I. (2014). La Gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos. *Ciencias Holguín*, 1-11.
- Schmelkes, C. (2005). *Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación*. Mexico, D.F.: www.teczazamora.blogspot.com.

CURRÍCULUM VITAE

María Yolanda Frausto Villegas

Correo electrónico personal: fraustoyol@hotmail.com

Correo electrónico Institucional: yfrausto@itcj.edu.mx

Originaria de León, Guanajuato, México, María Yolanda Frausto Villegas realizó estudios profesionales en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, cursó la maestría en educación con acentuación en enseñanza-aprendizaje en la Escuela de Graduados de la Universidad Virtual del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Juárez. Con la investigación titulada “El perfil del docente frente al reto de enseñar y evaluar la resolución de problemas en la asignatura de cálculo diferencial”. Actualmente desarrolla el proyecto titulado: “Propuesta para reducir el tiempo de gestión del Proceso de Residencias Profesionales” para obtener el grado de maestra en Ingeniería Industrial en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del ITCJ. Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo de la Ingeniería Industrial, específicamente en las áreas de desarrollo de nuevos productos por once años, participado en proyectos que implican la aplicación de herramientas de manufactura esbelta. Actualmente, Yolanda Frausto funge como docente de asignatura en la modalidad presencial y semipresencial del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez en la impartición de asignaturas como: Simulación, Estudio del Trabajo, Ergonomía, y Fundamentos de Investigación entre otras. Por su gusto hacia la investigación tiene como expectativas a corto plazo obtener el título de maestra en Ingeniería Industrial y a mediano plazo convertirse en docente investigador.

ANEXO 1: INSTRUMENTO 000 CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Cd. Juárez, Chih., a 11 de Febrero de 2019.

Para: **Ing. Hermenegildo Lagarda Leyva,**
 Director del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez.

Ing. Manuel Salcido Ríos,
 Sub-director Académico del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez.

De: **Ing. Yolanda Frausto, Ing. Anilú Flores, Ing. Sandra E. Juárez.**

Asunto: **El que se indica.**

Dos de las firmantes (Y. Frausto y S. Juárez), miembros del departamento de Ingeniería Industrial y docentes de la institución por poco más de 10 años, con el propósito de estar mejor preparadas en nuestra labor al frente de la cátedra, decidimos profundizar en conocimientos y competencias dentro del área cursando la maestría de Ing. Ind. en el mismo instituto.

En dicho proceso, nos encontramos actualmente en el desarrollo de nuestros proyectos de tesis, enfocados a la investigación y análisis del proceso de gestión que siguen los alumnos para cursar la asignatura de Residencias Profesionales en la Carrera de Ing. Industrial en nuestra alma mater, siendo dirigidas por la Dra. Rosa María Reyes.

Hacemos de su conocimiento que hasta la fecha hemos sido apoyadas por el Jefe del Depto. al cual pertenecemos, Ing. Tomás Limones y está como integrante del equipo de investigación, la maestra Anilú Flores, Coordinadora de Educación a Distancia y miembro de la Academia de Sistemas Computacionales.

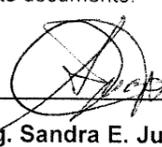
Nuestro interés es recabar información sobre las actividades que se realizan dentro del proceso, así cómo también los controles que manejan los involucrados (Coordinador de la Carrera de Ing. Ind., Jefe de Proyectos de Vinculación de Ing. Ind. y Depto. de Vinculación) para poder ofrecer propuestas concretas de mejoras, que incluyen la posibilidad de un diseño y manejo de una base de datos

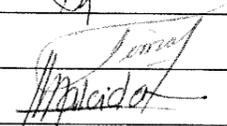
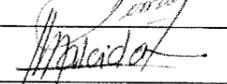
Es por ello que solicitamos de la manera más atenta se nos brinde la autorización y facilidades para tener acceso a la información pertinente del proyecto, comprometiéndonos a la confidencialidad y al manejo ético de la misma.

Agradecemos de antemano su comprensión y apoyo, así como también las facilidades que nos otorgan los diferentes departamentos involucrados en este importante proceso para nuestros alumnos.

Favor de manifestar su autorización con su nombre y firma en la parte inferior de este documento.

Atentamente

 _____	 _____	 _____
Ing. Yolanda Frausto	Ing. Anilú Flores	Ing. Sandra E. Juárez

VoBo	Dra. Rosa Ma. Reyes Martínez, Directora de Tesis	
VoBo	Ing. Tomás Limones Meraz, Jefe del Depto. de Ing. Industrial	
Autorización	Ing. Manuel Salcido Ríos, Subdirector Académico ITCJ	
Autorización	Ing. Hermenegildo Lagarda Leyva, Director ITCJ	

c.c.p. Ing. Mayela Zapata, Jefa de la División de Estudios Profesionales
c.c.p. Ing. Diana Ortega, Jefa del Depto. de Vinculación y Gestión Tecnológica.

ANEXO 2: INSTRUMENTO 001 ENCUESTA ELECTRÓNICA DE DIEZ PREGUNTAS

1.- Numero de control / Nombre del Asesor interno

2.- ¿Cuál palabra describiría el proceso que seguiste (o estas siguiendo) para acreditar la asignatura de Residencias Profesionales?

- a) Es claro (que todos los pasos a seguir están definidos y muy bien explicados)
- b) Es eficiente (que tiene la capacidad de hacer las cosas bien)
- c) Es motivante (Que te anima a llevar las actividades con ganas)
- d) El lento y tardado
- e) Es ineficiente
- f) Hay dificultad para saber cuál es el siguiente paso y con quién dirigirse
- g) Se invierte más en buscar y esperar al personal que está involucrado en el proceso
- h) Otro (especifique)

3.- Encontraste información de manera clara, completa y oportuna del proceso de residencias en

- a) En juntas informativas
- b) Pagina institucional del ITCJ
- c) Redes sociales
- d) compañeros
- e) Involucrados en el proceso (coordinador de carrera, vinculación, asesor)
- f) Todas las anteriores
- g) Ninguna de las anteriores
- h) Otro (especifique)

4.- Dentro del proceso de residencias... ¿Cómo calificarías la participación del Coordinador de Carrera?

- a) Extremadamente bien
- b) Muy bien
- c) Algo bien
- d) No tan bien
- e) Nada bien

5.- Dentro del proceso de residencias ... ¿Cómo calificarías la participación del departamento de Vinculación?

- a) Extremadamente bien
- b) Muy bien
- c) Algo bien
- d) No tan bien
- e) Nada bien

6.- Dentro del proceso de residencias ... ¿Cómo calificarías la participación del Asesor Interno (maestro asignado a la revisión de tu proyecto)?

- a) Extremadamente bien
- b) Muy bien
- c) Algo bien
- d) No tan bien
- e) Nada bien

7.- ¿Qué tan receptivos se mostraron los involucrados (coordinador de carrera, vinculación, asesor) en el seguimiento del proceso de residencias a tus preguntas, inquietudes y/o necesidades?

- a) Extremadamente receptivos
- b) Muy receptivos
- c) Algo receptivos
- d) No tan receptivos
- e) Nada receptivos

8.- ¿Qué fue lo que te pareció LO MAS DIFICIL del proceso?

- a) Entender la secuencia de los pasos a realizar
- b) Encontrar el problema o idea para elaborar el anteproyecto de residencias
- c) Redactar el proyecto
- d) Localizar a los involucrados del proceso (coordinador de carrera, vinculación, asesor) en un horario afín al tuyo
- e) Los tiempos de esperar para ser atendido
- f) Las juntas con mi asesor interno
- g) El llenado de los formatos
- h) Otro (especifique)

9.- ¿Qué recomendación les harías a los estudiantes que están próximos a cursar Residencias Profesionales?

- a) Que vayan a las juntas informativas
- b) Que tomen en cuenta los horarios de oficina del ITCJ
- c) Que seleccionen muy bien su proyecto de residencias
- d) Que busquen la opción de ellos mismo seleccionar a su asesor interno
- e) Que se organicen muy bien con su tiempo para cumplir con el proyecto
- f) Que busquen ayuda o tutoriales para que les ayuden en la redacción
- g) Otro (especifique)

10.- ¿Tienes algún otro comentario, sugerencia, recomendación o inquietud que nos guie a mejorar el proceso de Residencias Profesionales?

ANEXO 3: INSTRUMENTO 002 ENTREVISTA A JEFES DE LOS DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO

NOMBRE	
PUESTO	
ANTIGÜEDAD EN EL PUESTO	

1. Dentro del proceso de Residencias Profesionales, ¿Qué actividades realiza?
2. **Enlistar e identificar: entradas, salidas, inicio, final, actores, sistemas de información que intervienen en cada actividad.** (¿Cómo se comunica con los demás involucrados para el seguimiento del proceso? si se cuenta con alguna evidencia sobre la comunicación entre involucrado favor de recolectarla. ¿cómo se asegura que la comunicación con quien interactúa sea clara, precisa y que se ha entendido? si se cuenta con alguna evidencia para asegurar la comunicación favor de recolectarla. desde la actividad que le corresponde, ¿cómo se asegura de darle continuidad al proceso? si se cuenta con alguna evidencia sobre la forma de darle continuidad al proceso favor de recolectarla.

3. Sobre decisiones

Cuáles decisiones debe tomar respecto al proceso de residencias?	¿Qué información necesita para poder tomar esas decisiones?	¿De dónde proviene esa información?	¿Qué debe hacer con ella?	Al tomar una decisión, ¿a quién se le debe informar?	¿Cómo se documenta?

4. ¿Cuáles son las herramientas **INDISPENSABLES** con las que usted debe contar para realizar su labor eficazmente?

Herramienta	¿Cuenta con ella?	(Satisfactorio)/(NS)

5. ¿Cuál fue la capacitación o información que se le dio a conocer **ANTES** de trabajar dentro del proceso? (Capacitación/sensibilización entre involucrados) si se cuenta con alguna evidencia para asegurar la capacitación del involucrado favor de recolectarla.
6. ¿Cómo calificaría el **RIGOR** del proceso? (Del 1 al 5) (NOTA: RIGOR: Cumplimiento del proceso al pie de la letra)

CALIFICACION DEL RIGOR DEL PROCESO EN GENERAL	
Parte del proceso de MAYOR rigor	
Parte del proceso de MENOR rigor	

7. ¿Cuáles son las mayores fortalezas del proceso?

Fortaleza	Orden (1 a la mayor)

8. ¿Cuáles son los RIESGOS que pueden amenazar este proceso?

Posibles riesgos	(1-Bajo) (2-Medio)(3- Alto)	¿Cómo lo disminuiría?

9. ¿Cuáles son los errores que usted ha observado que se presentan con más frecuencia en el proceso?

Error presentado	Ocurrencia (1-Bajo) (2-Medio) (3-Alto)	Impacto (1-Bajo) (2-Medio) (3-Alto)	Cómo identifica este error	Solución Actual	¿Que aplicar para disminuirlos ó evitarlos

10. ¿Por qué no se ha podido implementar esa medida?

11. ¿Actualmente cómo percibe...

Eficiencia del proceso (Del 1 al 5) RECURSOS EMPLEADOS	
Eficacia del proceso (Del 1 al 5) RESULTADOS QUE SE OBTIENEN	
Calidad del proceso hacia los alumnos (Del 1 al 5)	

Nota: si se cuenta con alguna evidencia sobre la eficiencia, eficacia y calidad del proceso favor de recolectarla

12. ¿Sería conveniente extender ampliar de alguna manera el servicio a los alumnos? ¿Cómo podría hacerse?

13. Áreas (actividades susceptibles de mejora para alcanzar óptimos resultados Capacitación extra para cumplir con los requisitos, de residencias en un periodo medio de la carrera

14.- ¿Qué se requiere para hacer las mejoras en el proceso?

ANEXO 4: INSTRUMENTO 003 FORMATO PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESOS. FUENTE NIEBEL & FREIVALDS (2009)

Diagrama de Flujo del Proceso						
Ubicación:		Resumen				
Actividad		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros	
Fecha:		Operación 				
Operador:	Analista:	Transporte 				
Marque el método y tipo apropiados Método: Actual Propuesto Tipo:		Demora 				
		Inspección 				
		Almacenaje 				
Comentarios:		Tiempo				
		Distancia				
		Costo				
Descripción de la actividad		Simbolo	Resp.	Tiempo	Dist.	Observación
		    				
		    				
		    				
		    				
		    				
		    				
		    				
		    				
		    				
		    				
		    				
		    				
		    				
		    				
		    				
		    				

ANEXO 5: INSTRUMENTO 004 MATRIZ DE FECHAS EN EXCEL®

Caso	Solicitud de Materia en SII	Alumno entrega anteproyecto a CC	Coordinador de Carrera CC entrega JPVC	JPVC entrega AP a revisor	Revisor entrega AP a JPV	Fecha de oficio de asignación de Asesor Interno *	JPVC entrega oficio de asig. a CC	Alumno solicita oficio de present. en Vín.	Fecha de Solicitud de RP	Alumno entrega carta de present.a empresa
1	10-Sep-18	27 ago. 18	27 Ago. 18			6-Sep-18	6-Sep-18	17-Sep-18	13-Sep-18	27-Sep-18
2	15 Ago. 18	01 Ago. 18	03 Julio 18			13 & 16 Agt 18	14 17 Ago.	17 Agt 18	28 Ago. 18	23 Agt 18
3	15 Ago. 18	01 Ago. 18	03 Julio 18			13-16 Ago.	14-17 Ago.		28 Ago. 18	
.										
.										
75	11-Sep-18					7-Sep	11-Sep		17-Sep-18	
76		27 Ago. 18				7-Sep	11-Sep			

ANEXO 6: INSTRUMENTO 005 FORMATO PARA ELABORAR UN DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES. FUENTE OIT (2014)

Diagrama de Actividades Múltiples				
	Resumen			
Lugar:		Actual	Propuesto	Economía
Elaboró:	Tiempo de ciclo			
	1)			
Fecha:	2)			
Operación:	Tiempo de Trabajo			
	1)			
	2)			
	3)			
	4)			
	Tiempo inactivo			
	1)			
	2)			
	3)			
	4)			
	Utilización			
	1)			
	2)			
	3)			
	4)			
	Tiempo	Participante 1	Participante 2	Participante 3
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

ANEXO 7: RECONOCIMIENTO COMO MEJOR PONENCIA EN EL EJE TEMÁTICO INNOVACIÓN Y TENDENCIA EDUCATIVA DE CIVITEC



Asociación Internacional de Investigación en Educación Superior A.C.
Otorga el presente

RECONOCIMIENTO

Distinción como Mejor Ponencia

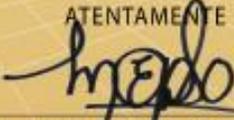
A: **Mtra. María Yolanda Frausto Villegas**

Por su **Ponencia** titulada:
"Aplicación de herramientas de Ingeniería de métodos al proceso de Residencias Profesionales en la carrera de Ingeniería Industrial en el ITCJ".

Eje Temático:
Innovación y Tendencia Educativa

6º Congreso Internacional Virtual de Innovación, Tecnología y Educación "CIVITEC 2018".

Tijuana, Baja California,
8 y 9 de Noviembre de 2018.

ATENTAMENTE

Dra. María Elizabeth Ojeda Orta
Presidenta **CIVITEC 2018**



ANEXO 8: PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS EN EL XXV CONGRESO INTERNACIONAL DE ERGONOMÍA SEMAC 2019

ERGONOMÍA OCUPACIONAL
INVESTIGACIONES Y SOLUCIONES

VOL. 12

EDITADO POR:

CARLOS ESPEJO GUASCO
 Presidente SEMAC 2017-2020

ELISA CHACON MARTINEZ
 Presidente SEMAC 2012-2014

ENRIQUE DE LA VEGA BUSTILLOS
 Presidente SEMAC 2002-2004

FRANCISCO OCTAVIO LOPEZ MILLAN
 Presidente SEMAC 2014-2017

Ergonomía Ocupacional. Investigaciones y aplicaciones: Vol. 12

CONTENT

	Page
ANTHROPOMETRY	
COMPARATIVE STUDY OF ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS FOR CHILDREN OF 5 YEARS OF AGE OF TWO REGIONS OF MÉXICO <i>Nancy I. Arana De Las Casas, Daniel Chapa Nuñez, Aidé Aracely Maldonado Macías, David Sáenz Zamarrón and Fernando Nava Quintana</i>	1
ERGONOMIC APPLICATION OF ANTHROPOMETRIC MANNEQUINS IN INDUSTRIAL ENVIRONMENTS <i>Carlos Navarro González, Ismael Mendoza Muñoz, Karla Velázquez Victorica, Sara Hernández Sandoval, Roberto Maldonado Meraz</i>	10
SCOPE OF ANTHROPOMETRIC ANALYSIS IN UNIVERSITY POPULATION TO DETERMINE TENDENCY TO OBESITY <i>Raquel Muñoz Hernandez Medina Trejo Daniela, Sanchez Gomez Hector Eduardo, Avellaneda Noya Jair Asiel</i>	19
COGNITIVE ERGONOMICS	
ASSESSMENT OF MENTAL WORKLOAD IN SETTING UP FUSED FILAMENT FABRICATION EQUIPMENT <i>Ana Tovar-Hernandez, Aidé Maldonado-Macías, Juan Hernandez, and Julian Aguilar-Boque</i>	29
HUMAN RELIABILITY: MODEL PROPOSAL FOR THE PROCESS IMPROVEMENT OF PROFESSIONAL RESIDENCES <i>Sandra E. Juárez Correa, Rosa Ma. Reyes Martínez, Jorge De la Riva Rodríguez, María Yolanda Frausto Villegas, Jaime Sánchez Leal</i>	40
SHERRA AND TAFEI, COMPARISON OF TWO HUMAN ERROR IDENTIFICATION TECHNIQUES: A CASE STUDY <i>Manuel Alejandro Barajas-Bustillos, Aidé Aracely Maldonado-Macías, Margarita Ortiz-Solis, Juan Luis Hernandez-Arellano and Jorge Luis García Alcaraz</i>	51

ERGONOMIC CONDITIONS OF FURNITURE IN A UNIVERSITY SITUATED AT TIJUANA, MEXICO <i>Guadalupe Hernández-Escobedo, Al Raúl Rivera-Gaytán, Arturo Realyvásquez-Vargas, Karina Cecilia Arredondo-Soto, and Alejandra Arana-Lugo</i>	526
ERGONOMIC EVALUATION OF LENSES MANUAL CLEANING OPERATION AT OFTALMIC COMPANY <i>Guadalupe Hernández-Escobedo, Eleazar Emmanuel Zavala-González, Arturo Realyvásquez-Vargas, Anel Torres-López, and Alejandra Arana-Lugo</i>	535
PROPOSAL TO REDUCE THE TIME OF MANAGEMENT OF THE RESIDENCE PROCESS PROFESSIONALS WITH HIERARCHICAL TASK ANALYSIS AND TECHNIQUES OF METHODS ENGINEERING <i>María Yolanda Frausto Villegas, Rosa María Reyes Martínez, Sandra Elizabeth Juárez Correa, Jorge de la Riva Rodríguez, Ana Isela García Acosta</i>	544
APPLICATION OF ISI METHOD TO EVALUATE A CARPENTER'S WORKSTATION. <i>Indeliza Armenta Acosta, Karina Luna Soto, Denisse Alejandra Flores Gastélum, Olga Alejandra Guzmán Barraza, Jesús Daniela Orduño Ochoa</i>	552
ERGONOMIC TOOL FOR HOLDING AND ASSEMBLING E-TYPE RETAINING RINGS <i>Abel Diego Dionicio, Oliver Zepeda Monzón, Eduardo Gonzalez Juarez, Rocio Caraveo Rojas y Adín Corral Domínguez</i>	561

ANEXO 9: ACEPTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA CONVOCATORIA A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA 2019 DEL TECNM



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Secretaría Académica, de Investigación e Innovación
Dirección de Posgrado, Investigación e Innovación

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Ciudad de México, **07 /Marzo/2019**

CIRCULAR No. M00.2.2/005/2019

**CC. DIRECTORAS Y DIRECTORES DE LOS INSTITUTOS
TECNOLÓGICOS FEDERALES Y CENTROS DEL
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
PRESENTE**

Sirva la presente para informar a ustedes que derivado de la disponibilidad presupuestal se emite a su consideración el listado de los proyectos que son susceptibles de recibir registro sin apoyo financiero como resultado de la convocatoria 2019 de Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica en los Programas Educativos de los Institutos Tecnológicos Federales, Descentralizados y Centros.

Favor de enviar a d_posgrado0305@tecnm.mx el listado de los proyectos (desde su correo institucional) que deseen registrar en un archivo Excel usando el siguiente formato:

No.	Plantel	Título	Responsable	CVU-TECNM
	Nombre completo de la Institución	Nombre del proyecto		

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica

RUBEN POSADA GÓMEZ

DIRECTOR DE POSGRADO, INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE POSGRADO,
INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

C.p. Archivo
RPG/RAPM/LMGJ

Av. Universidad 1200, Col. Xoco, Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03330, Ciudad de México.
Tel. (55) 3601-7500, Ext. 65048 e-mail: d_posgrado@tecnm.mx
www.tecnm.mx



PROYECTOS SUSCEPTIBLES DE RECIBIR REGISTRO COMO RESULTADO DE LA CONVOCATORIA DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA 2019				
INSTITUTOS TECNOLÓGICOS FEDERALES Y CENTROS				
NO.	PLANTEL	RESPONSABLE	TÍTULO	MODALIDAD
46	Instituto Tecnológico de Chiná	PERALTA CASTRO LAURA BETZÁLIKA	Control de parásitos gastrointestinales con leguminosas tropicales y su efecto en la reproducción de ovejas	Por licenciatura
47	Instituto Tecnológico de Chiná	HAAS TZUC JAIME ESTEBAN	Potencial de aprovechamiento de Cedrela odorata L. En huertos caseros de dos comunidades mayas del Estado de Campeche	Por licenciatura
48	Instituto Tecnológico de Chiná	CASTILLO BALÁN NOHEMY DEL PILAR	Comparación fisicoquímica de dos métodos de conservación de extractos de Carambola (Averrhoa carambola), Jaca (Artocarpus heterophyllus) y Tamarindo (Tamarindus indica)	Por licenciatura
49	Instituto Tecnológico de Ciudad Altamirano	ZAVALA HERNÁNDEZ FRANCISCO	Caracterización, propagación y fomento de (Annona diversifolia Saff.) que presenta partenocarpia natural en la Región Tierra Caliente de Guerrero	Por licenciatura
50	Instituto Tecnológico de Ciudad Altamirano	ESCOBAR SARABIA LUDYBED	Perfil parasitológico de Oreochromis niloticus y su relación con la calidad del agua en las granjas acuícolas de la región Tierra Caliente de Guerrero	Por licenciatura
51	Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán	PUGA NATHAL KARLA LILIANA	Escenario Virtual para la Ubicación de Coordenadas en el Plano Cartesiano Mediado a través de un Videojuego Serio	Posgrado PNPC
52	Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez	FRAUSTO VILLEGAS MARÍA YOLANDA	Propuesta de un Modelo para el Mejoramiento del Proceso de Residencias Profesionales en la Carrera de Ingeniería Industrial	Por licenciatura
53	Instituto Tecnológico de Ciudad Madero	MORALES CEPEDA ANA BEATRIZ	Nanoestructuras de óxido de Grafeno reducido/óxido de Zinc, para la decoloración de azul de metileno con luz visible	Profesores reconocidos en el SNI
54	Instituto Tecnológico de Ciudad Madero	ZAMUDIO AGUILAR MINERVA ANA	Mejoramiento de las propiedades funcionales de compuestos de polipropileno reforzado con microfibras de celulosa blanqueada de Typha domingensis utilizando ácido esteárico como agente compatibilizante	Por licenciatura
55	Instituto Tecnológico de Ciudad Madero	SALAZAR CRUZ BEATRIZ ADRIANA	Evaluación de propiedades fisicoquímicas de materiales compuestos a partir elastómeros tipo SEBS y nano partículas de carbono	Por licenciatura

ANEXO 10: FORMATO PARA DAR SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO PARA EL RESIDENTE

Tarea # 1 Pre Inscribir	TAREA # 2: Obtener Oficio de Asignación de Asesor Interno	TAREA # 3: Realizar la Inscripción		TAREA # 4: Implementar proyecto y elaborar reporte de residencias profesionales	TAREA # 5: Realizar cierre del proceso con Departamentos Involucrados	
Considera LAS FECHAS que se indican!	1.1 Pre - Inscripción 2.1 Elabora anteproyecto (consulta www.itcj.edu.mx alumno) acreditación de residencias / Hoja # 10 escribir razón social, acotar proyecto)	escribir razón social correcta	3.1 Completar en SII información del proyecto para que alumno solicite materia	4.1 Se entrevista con Al mínimo cada mes	Solicitar a vinculación requisitos de oficio de terminación!	5.1 Gestiona visita a la empresa del Al
			3.2 Lleva oficio de asignación de asesor interno a vinculación (TRES DIAS)	4.2 Verifica observaciones y firma reporte mensual		5.2 Realizar visita a la empresa
			3.3 Solicitar en Vinculación carta de presentación	4.3 Realiza correcciones señaladas por LAI		5.3 Recopilar calificaciones de AE/Al en formato de evaluación
			3.4 Genera oficio de presentación del residente	4.4 Entregar reportes mensuales a CC		5.4 Empresa elabora oficio de terminación de RP
			3.5 Acopio de carta de presentación y llevar a la empresa	Ciclo de 4 a 6 veces		5.5 Terminar reporte final de residencias aprobado por Al
	2.2 Entregar anteproyecto a CC		3.6 Genera oficio de aceptación del alumno en la empresa	4.5 Activa solicitud aceptada en SII (al terminar el 4to. Reporte)	5.6 Elaborar archivo digital (CD) con reporte final	
	2.3 CC entrega anteproyecto a JPVC		3.7 Entregar oficio de aceptación de empresa a Vinculación		5.7 Revisar CD, firma y expedir constancia de Liberación de Residencias Profesionales	
	2.4 Asignar Asesor Interno		3.8 Presentar a CC copia de antep, cardex, solicitud impresa Sii (para que aparezca al maestro)		5.8 Recopilación y entrega de formatos a Vinculación (3 DIAS)	
	2.5 Verificar anteproyecto		3.9 Informa al alumno de procedimiento, formatos y tiempos		5.9 Recopilación y entrega de formatos de terminación a CC	
		2.6 Informar observaciones del anteproyecto.	No más de 5 días de su fecha de generación!			
	2.7 Genera oficio de asignación, entrega estenograma, y formato de visita a la empresa y oficio a 2.8 Informar a CC la aceptación del proyecto y el asesor asignado					
	2.9 Publica aceptación del proyecto y asignación de asesor					
	2.10 Recibe oficio de asignación por parte del CC					
Verifica Datos!, entregar inmediatamente en Vinculación!				Simbología		
				A= Alumno	Alertas!	TAREA # 6: Calificación de la asignatura en el sistema
				CC= Coordinador de Carrera	V= Vinculación	6.1 Captura de calificación e impresión de acta
				JPVC= Jefe de Proyecto de Vinculación de CC	E= Empresa	6.2 Verificación de captura de calificación en SII