

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE
REVISIÓN DE PROYECTOS CONSTRUCTIVOS DEL
DEPARTAMENTO DE TRAMITES DEL COLEGIO
FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE
COSTA RICA PARA EL CUMPLIMIENTO DE
INDICADORES E INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD
EN EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2021**

**TESIS PARA OPTAR PARA EL GRADO ACADEMICO DE
BACHILLERATO EN INGENIERIA INDUSTRIAL**

Sustentante:

Vladimir Cruz Navarro

Tutor:

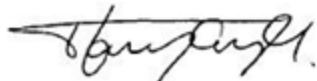
ING. Melissa Mesén Trejos

San José, marzo 2021

Declaración Jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo Vladimir Enrique Cruz Navarro , mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 113790606, egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachiller en Ingeniería Industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: **Propuesta de mejora en el proceso de revisión de proyectos constructivos del Departamento de Trámites del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica para el cumplimiento de indicadores e incremento de la productividad en el primer semestre del año 2021** es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los cuatro días del mes de marzo del año dos mil dos mil veinte uno.



Vladimir Enrique Cruz Navarro

113790606

Acta de aprobación de tutor

Señores:

**Universidad Hispanoamericana
Carrera de Ingeniería Industrial**

Estimados señores:

El estudiante Vladimir Enrique Cruz Navarro, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE REVISIÓN DE PROYECTOS CONSTRUCTIVOS DEL DEPARTAMENTO DE TRAMITES DEL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA PARA EL CUMPLIMIENTO DE INDICADORES E INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2021", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

En mi calidad de tutora, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones.

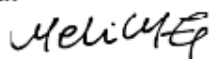
De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

A	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	10%
B	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
C	COHERENCIA ENTRE OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	29%
D	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	19%
E	CALIDAD Y DETALLE DEL MARCO TEÓRICO	20%	20%
	TOTAL	100%	98%

De los resultados obtenidos por el postulante se avala el traslado al proceso de lectura.

Nombre: **Melissa Mesén Trejos**

Firma:



Cédula: **113590111**

8/3/2021

Acta de aprobación de lector

CARTA DE LECTOR

San José, 25 mayo 2021

Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente
Carrera

Estimado señor

La estudiante Cruz Navarro Vladimir Enrique, cédula de identidad 1-1379-0606, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado “PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE REVISIÓN DE PROYECTOS CONSTRUCTIVOS DEL DEPARTAMENTO DE TRAMITES DEL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA PARA EL CUMPLIMIENTO DE INDICADORES E INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2021”, el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.



Luis Salas Romero
1-1014-0116

Carta de autorización al CENIT

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCION
PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 25 de mayo de 2021

Señores:

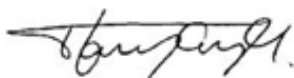
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito Vladimir Enrique Cruz Navarro, con número de identificación 1-1379-0606, autor del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE REVISIÓN DE PROYECTOS CONSTRUCTIVOS DEL DEPARTAMENTO DE TRAMITES DEL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA PARA EL CUMPLIMIENTO DE INDICADORES E INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2021**, presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial; autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,|



Vladimir Enrique Cruz Navarro
113790606

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a las personas que han sido parte de mi vida hasta el día de hoy y que me han impulsado a ser mejor persona.

A mi esposa, por estar a mi lado a lo largo de toda la carrera, por motivarme a seguir adelante y culminar esta etapa con éxito. Sin ti no lo hubiera logrado.

A mi mamá y a mi papá quienes con su amor, entrega y esfuerzo me hicieron la persona que soy hoy en día, a mis hermanos porque son parte fundamental de mi vida, a doña Lau por apoyarme incondicionalmente y a Maggie por ser mi fuente máxima de felicidad.

Agradecimiento

Mi sincero agradecimiento para el CFIA, institución que me abrió las puertas hace trece años. Agradezco especialmente a mis compañeros del DTP y a mis jefes, Ilsie Miranda y Javier Chacón por brindarme toda su colaboración para realizar este trabajo.

A mi tutora, la Ingeniera Melissa Mesén Trejos por compartir sus conocimientos de forma excepcional y por ser una excelente guía.

Finalmente, agradezco a Dios por la bendición de llegar a este momento de mi vida, sin él nada sería posible.

Epígrafe

*Algunos hombres ven las cosas como son, y dicen: ¿Por qué?
Yo sueño con cosas que nunca fueron, y me pregunto: ¿Por qué no?*

George Bernard Shaw

Índice

Declaración Jurada	ii
Acta de aprobación de tutor	iii
Acta de aprobación de lector	iv
Carta de autorización al CENIT	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento	vii
Epígrafe	viii
Índice	ix
Acrónimos y siglas	xv
Resumen ejecutivo.....	xvi
Capítulo I: INTRODUCCIÓN	17
1.1. Descripción general del proyecto	18
1.2 Identificación de la empresa	20
1.2.1 Reseña histórica	21
1.2.2 Misión	23
1.2.3 Visión.....	23
1.2.4 Valores	24
1.2.5 Ubicación geográfica	25
1.2.6 Estructura Organizacional.....	26
1.2.7 Descripción del Departamento de Trámites (DTP)	27
1.3 Planteamiento del problema	29
1.3.1 Idea del problema	29
1.3.2 Definición del problema	29
1.3.3 Justificación del proyecto.....	33
1.4 Objetivos.....	35
1.4.1 Objetivo general.....	35
1.4.2 Objetivos específicos.....	35
1.5 Alcances y limitaciones.....	36
1.5.1 Alcances	36
1.5.2 Limitaciones.....	36
Capítulo II: MARCO TEÓRICO	38
2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera.....	39
2.1.1 Ingeniería Industrial	39
2.1.2 Proceso.....	40
2.1.3 Proyecto.....	41
2.1.4 Calidad	42
2.1.5 Kaizen.....	44

2.1.6	Ciclo PHVA.....	45
2.2	Marco conceptual ateniendo a la gesti3n del proyecto.....	47
2.2.1	Metodolog3a DMAIC.....	47
2.2.2	Diagrama SIPOC.....	50
2.2.3	Diagrama de Flujo.....	51
2.2.4	Lluvia de ideas.....	53
2.2.5	Diagrama Causa – Efecto.....	53
2.2.6	Diagrama de Pareto.....	56
2.2.7	Diagrama de Gantt.....	57
2.3	Marco conceptual referente al impacto del proyecto.....	58
2.3.1	Regla de prioridades de la secuenciaci3n.....	59
2.3.2	Control de tiempo.....	60
2.3.3	Indicadores de gesti3n.....	60
2.4	Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes.....	63
Cap3tulo III: MARCO METODOLOGICO.....		66
3.1	Metodolog3a para la definici3n del problema.....	67
3.2	Metodolog3a para la medici3n y respaldo cuantitativo del proyecto.....	68
3.3	Metodolog3a para la propuesta de mejora, construcci3n o puesta en pr3ctica de un nuevo proceso producto o servicio.....	70
3.4	Metodolog3a para la implementaci3n del proyecto.....	72
3.5	Metodolog3a para la verificaci3n, aseguramiento, control y seguimiento de resultados...74	74
Cap3tulo IV: LINEA BASE Y ANALISIS DE CAUSAS.....		77
4.1	Diagn3stico de la situaci3n actual.....	78
4.1.1	Descripci3n de puestos y responsabilidades.....	78
4.1.2	Descripci3n del proceso de revisi3n de proyectos.....	80
4.2	An3lisis de indicadores de gesti3n.....	94
4.2.1	Indicador de la cola de proyectos de vivienda (APC-V).....	100
4.2.2	Indicador de la cola de proyectos modificados (APC-M).....	102
4.2.3	Indicador de la cola de proyectos de otros (APC-O).....	104
4.2.4	Indicador de la cola de proyectos de condominio (APC-C).....	107
4.3	An3lisis de la producci3n mensual.....	110
4.3.1	Producci3n mensual de Analistas 1.....	111
4.3.2	Producci3n mensual de Analistas 2.....	114
4.3.3	Producci3n mensual de Analistas 3.....	118
4.4	An3lisis de las causas.....	120
4.4.1	Diagrama Causa – Efecto de la investigaci3n.....	121
4.4.2	Diagrama de Pareto de la investigaci3n.....	125
4.4.3	An3lisis de las causas principales.....	127
4.4.4	Conclusi3n del cap3tulo 4.....	133
Cap3tulo V: DISEÑO E IMPLEMENTACI3N DE LA SOLUCI3N.....		136
5.1	Diseño del plan de mejoras.....	138

5.1.1	Implementación de una metodología para la asignación y atención de las colas de trabajo enfocada en el cumplimiento de los indicadores.	141
5.1.2	Medición y control del tiempo efectivo de trabajo.	152
5.1.3	Implementación y control de nuevos indicadores de gestión de productividad y eficacia	156
5.1.4	Actualización de las metas de producción.....	160
5.1.5	Plan de trabajo con el Departamento de T.I.	165
5.2	Incorporación de la metodología Kaizen.....	167
5.3	Plan de implementación	171
5.3.1	Diagrama de Gantt	172
5.4	Control y seguimiento de la propuesta	176
5.4.1	Control del cumplimiento de indicadores de cada cola	178
5.4.2	Control del desempeño de los analistas	180
5.4.3	Reporte de gestión del departamento.....	182
5.4.4	Reportes de desempeño de los analistas.....	185
5.5	Análisis costo beneficio de la propuesta.....	187
Capítulo VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		194
6.1	Conclusiones.....	195
6.2	Recomendaciones.....	197
Bibliografía		199
Apéndices		201
Apéndice 1.....		202
Apéndice 2.....		203
Apéndice 3.....		204
Apéndice 4.....		205
Anexos.....		206
Anexo 1.....		207
Anexo 2.....		208
Anexo 3.....		209

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación Geográfica del CFIA	25
Figura 2 Organigrama General del CFIA.....	26
Figura 3 Indicadores de la Competitividad.	43
Figura 4 Ciclo PHVA	45
Figura 5 Ocho Pasos para la Solución de un Problema.....	46
Figura 6 Ciclo DMAIC.....	48
Figura 7 Simbología del Diagrama de Flujo	52
Figura 8 Diagrama Causa – Efecto	54
Figura 9 Diagrama de Pareto	57
Figura 10 Diagrama de Gantt.....	58
Figura 11 Diagrama SIPOC del Proceso.....	82
Figura 12 Diagrama de Flujo del Proceso de Revisión de Proyectos.....	84
Figura 13 Colas y Clasificaciones de Proyectos en el APC	86
Figura 14 Mi Trabajo de Hoy	89
Figura 15 Cuadro de Subobras	92
Figura 16 Fórmula para el Cálculo de los cuatro Indicadores	95
Figura 17 Diagrama Causa - Efecto de la Investigación	122
Figura 18 Diagrama de Pareto de la Investigación.....	126
Figura 19 Regla de Prioridades de Secuenciación para la Asignación de las Colas.....	142
Figura 20 Aplicación de la Regla de Prioridades de Secuenciación para la Asignación de las Colas	144
Figura 21 Panel Cantidad de Trámites por Asignar en el SAT	147
Figura 22 Flujo de Trabajo en el Proceso de Revisión de Proyectos Constructivos	149
Figura 23 Nuevo Diagrama de Flujo del Proceso de Revisión de Proyectos	151
Figura 24 Categorización del Tiempo Disponible de Trabajo.....	153
Figura 25 Herramienta de Excel para la Medición y Control del Tiempo de Trabajo.....	155
Figura 26 Fórmula para el Cálculo de la Productividad.....	157
Figura 27 Fórmula para el Cálculo de la Eficacia	159
Figura 28 Acciones para la Implementación de la Metodología Kaizen en el DTP	168
Figura 29 Diagrama de Gantt del Plan de Implementación.....	173
Figura 30 Dashboard del Cumplimiento del Indicador de Cada Cola.....	179
Figura 31 Dashboard del Control del Desempeño de los Analistas	181
Figura 32 Reporte de Gestión DTP	183
Figura 33 Reporte de Desempeño Analistas.....	186

Índice de tablas

Tabla 1 Indicadores de Gestión del Proceso de Revisión de Proyectos	31
Tabla 2 Herramientas para la Definición del Problema	67
Tabla 3 Herramientas para la Medición y Respaldo Cuantitativo del Problema	69
Tabla 4 Herramientas para la Propuesta de Mejora	71
Tabla 5 Herramientas para la Implementación del Proyecto	73
Tabla 6 Herramientas para la Verificación y Control.	75
Tabla 7 Puestos y Responsabilidades del DTP.....	78
Tabla 8 Cálculo del Indicador de la Cola de Proyectos de Vivienda en el año 2020.....	102
Tabla 9 Cálculo del Indicador de la Cola de Proyectos Modificados en el año 2020	104
Tabla 10 Cálculo del Indicador de la Cola de Proyectos de Otros en el año 2020.....	106
Tabla 11 Cálculo del Indicador de la Cola de Proyectos de Condominio en el año 2020	108
Tabla 12 Cantidad de proyectos revisados por Analistas 1 en el año 2020	112
Tabla 13 Cantidad de proyectos revisados por Analistas 2 en el año 2020	115
Tabla 14 Cantidad de proyectos revisados por Analistas 3 en el año 2020	118
Tabla 15 Causas del problema.....	121
Tabla 16 Tabla de Frecuencias	124
Tabla 17 Propuestas del Plan de Mejoras.....	139
Tabla 18 Cálculo para la Nueva Meta de Producción de Analistas 1	161
Tabla 19 Cálculo para la Nueva Meta de Producción de Analistas 2 y 3	163
Tabla 20 Plan de Trabajo con DTI.....	166
Tabla 21 Características del Control y del Seguimiento de la Propuesta	177
Tabla 22 Cálculo del Costo de Horas Extra en el DTP, Según Costo Promedio y Cantidad de Horas Laboradas en el Año 2020	188
Tabla 23 Costo de la Capacitación para la Implementación de la Propuesta	189
Tabla 24 Costo de la Capacitación Metodología Kaizen	190
Tabla 25 Beneficio Total de la Implementación de las Propuestas	191
Tabla 26 Viabilidad económica del proyecto	193

Índice de gráficos

Gráfico 1 Porcentaje de Proyectos Tramitados en Cada Cola en el año 2020.....	97
Gráfico 2 Cantidad de Metros Cuadrados Tramitados en Cada Cola en el año 2020.....	99
Gráfico 3 Cumplimiento del Indicador de la Cola de Proyectos de Vivienda en el año 2020	101
Gráfico 4 Cumplimiento del Indicador de la Cola de Proyectos Modificados en el año 2020.....	103
Gráfico 5 Cumplimiento del Indicador de la Cola de Proyectos de Otros en el año 2020	105
Gráfico 6 Cumplimiento del Indicador de la Cola de Proyectos de Condominio en el año 2020....	107
Gráfico 7 Cumplimiento de los indicadores de gestión en términos porcentuales, de acuerdo con los tipos de cola, en el año 2020.....	109
Gráfico 8 Comportamiento de la Producción de Analistas 1 en el año 2020.....	113
Gráfico 9 Comportamiento de la Producción de Analistas 2 en el año 2020.....	117
Gráfico 10 Comportamiento de la Producción Analistas 3 en el año 2020.....	119

Acrónimos y siglas

APC: Administrador de Proyectos de Construcción.

CFIA: Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.

DTI: Departamento de Tecnología de Información.

DTP: Departamento de Trámite de Proyectos.

DMAIC: *Define, Measure, Analyze, Improve and Control* (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar).

SAT: Sistema Asistente de Tasación.

SIPOC: *Suppliers, Inputs, Process, Outputs and Customers diagram* (Diagrama de suplidores, entradas, procesos, salidas y clientes).

Resumen ejecutivo

El presente proyecto de investigación se realizó en el proceso de revisión de proyectos que realiza el Departamento de Trámite de Proyectos del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica durante el primer semestre del 2021, para lograr una mejora del cumplimiento de los indicadores de gestión asociados a las cuatro principales colas y un aumento en la productividad de los miembros del equipo de trabajo, ya que en el periodo en estudio se contabilizaron 5609 proyectos que se revisaron fuera del plazo establecido y en muchas ocasiones los analistas no alcanzaron la meta de producción mensual.

Mediante la implementación de la metodología DMAIC y el uso de herramientas ingenieriles como diagrama de flujo, SIPOC, lluvia de ideas, diagrama causa - efecto, diagrama de Pareto, entre otros se logró realizar un diagnóstico actual e identificar todos los elementos que influyen en el problema central de esta investigación. Se detectaron nueve causas principales relacionadas con el método, la medición y los materiales de trabajo, sobre las cuales se elaboró un plan de mejoras robusto que incluyó acciones como una nueva metodología para la asignación de los proyectos, nuevos indicadores, control del tiempo efectivo de trabajo, actualización de las metas de producción y la adopción de la metodología Kaizen dentro del DTP, lo que se acompaña de propuestas que permitirán controlar y dar seguimiento a los resultados.

El impacto que esta investigación espera tener en el CFIA consiste en un ahorro anual de al menos \$5,249.00 por concepto de pago de horas extra a los analistas del DTP, pero sobre todo se pretende mitigar las demoras innecesarias en la recepción del pago que realizan los miembros del CFIA por la tasación de los proyectos.

Capítulo I: INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción general del proyecto

En la actualidad el proceso de revisión de proyectos es de vital importancia para el sector de la construcción, eje fundamental de la economía costarricense, ya que es la única vía para gestionar los proyectos constructivos que se pretenden desarrollar en el país.

El objetivo principal de este trabajo se enfoca en diseñar una propuesta de mejora que permita el cumplimiento de los indicadores de gestión relacionados con el tiempo en que son revisados los proyectos e incrementar la productividad de los analistas. Por ende, la línea de investigación es de Operaciones Industriales ya que tiene que ver con la optimización de la productividad y efectividad de los procesos productivos y de servicios.

En el primer capítulo se incluye la introducción, identificación de la empresa y del departamento, el planteamiento del problema, los objetivos planteados y los alcances y limitaciones encontradas.

El segundo capítulo comprende el marco teórico el cual abarca los conceptos comúnmente utilizados en el campo de la Ingeniería Industrial con el fin de comprender el problema y definir las bases para una adecuada conceptualización.

El tercer capítulo corresponde al marco metodológico, en el que se definen las herramientas utilizadas para la definición del problema, para la obtención de los datos, para elaborar la propuesta de mejora, implementarlas y darles seguimiento.

Por su parte, el cuarto capítulo abarca el diagnóstico de la situación actual de la empresa, que incluye la descripción del proceso, el análisis del cumplimiento de los indicadores de cada cola, el análisis de la producción mensual y la identificación de todas las causas que tienen injerencia en el problema central.

El capítulo quinto incluye el diseño e implementación de la propuesta, el cual se subdivide en cinco importantes secciones como lo son, el plan de mejoras, la incorporación de la metodología Kaizen, la fase de implementación, las propuestas para el control y seguimiento de los resultados y el análisis costo beneficio

Por último, el capítulo seis concentra las conclusiones de la investigación y las recomendaciones a las soluciones propuestas.

1.2 Identificación de la empresa

El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA) es el ente rector que asegura la excelencia en el ejercicio profesional de la Ingeniería y de la Arquitectura en Costa Rica, con todos los derechos, obligaciones, poderes y atribuciones que señala su Ley Orgánica y que agrupa, en la actualidad, a profesionales que ejercen en 53 diferentes disciplinas.

Los fines primordiales del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, son los siguientes:

- Estimular el progreso de la ingeniería y de la arquitectura, así como de las ciencias, artes y oficios vinculados a ellas.
- Velar por el decoro de las profesiones, reglamentar su ejercicio y vigilar el cumplimiento de lo dispuesto en esta ley, su reglamento y reglamentos especiales del Colegio Federado, así como lo dispuesto en las leyes y reglamentos relativos a los campos de aplicación de las profesiones que lo integran.
- Promover las condiciones educativas, sociales, económicas, técnicas, artísticas y legales necesarias para la evolución de las profesiones que lo integran y cooperar con las instituciones estatales y privadas en todo aquello que implique mejorar el desarrollo del país.

- Promover la contribución de las profesiones en forma dinámica en su aplicación en asuntos de interés público, para lo cual nombrará comisiones permanentes de análisis y estudio de los problemas nacionales.
- Organizar, patrocinar y participar en congresos, seminarios, publicaciones, conferencias, exposiciones y en todos aquellos actos que tiendan a la mayor divulgación y progreso de las profesiones que lo integran, así como promover la técnica, las artes y la cultura.
- Defender los derechos de sus miembros y gestionar o acordar, cuando ello fuere posible, los auxilios que estime necesarios para proteger a sus colegiados.
- Dar opinión y asesorar a los Poderes del Estado, organismos, asociaciones e instituciones públicas y privadas, en materia de la competencia de los diferentes colegios que integran el Colegio Federado.
- Promover el acercamiento y cooperación con otros colegios, sociedades y asociaciones profesionales, de técnicos, costarricenses y extranjeros; y en especial ayudar a realizar los propósitos de integración profesional centroamericana.

1.2.1 Reseña histórica

El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA) nació en 1903 como la Facultad Técnica de la República mediante el Decreto No. 34 firmado, con el “Ejecútese” de Ley, por el entonces presidente de la República

Don Ascensión Esquivel Ibarra y por su Secretario de Estado Don Leónidas Pacheco.

Posteriormente, en 1912 cambia el nombre de la Facultad Técnica de la República por el de Facultad de Ingeniería de Costa Rica mediante un decreto firmado por el presidente de la República Don Ricardo Jiménez Oreamuno.

El 26 de agosto de 1940, se crea la Universidad de Costa Rica, y una vez iniciada las actividades académicas, el 7 de marzo de 1941, las funciones docentes de la Facultad pasaron al entonces recién creada Escuela de Ingeniería. En este año surge el Colegio de Ingenieros, creado bajo Ley No. 22 del 12 de noviembre de 1941. Diez años después, en 1951, se da el cambio de nombre a Colegio de Ingenieros y de Arquitectos (C.I.A.).

Posteriormente, en 1971 se crea el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica como lo conocemos hoy en día. Esto mediante la Ley No. 4925, firmada por el entonces presidente Don José Figueres Ferrer.

Debido al crecimiento de la organización y a la necesidad de contar con un inmueble que se ajustara a sus labores, en 1971 se adquirió el terreno para la construcción de la nueva sede en el cantón de Curridabat y diez años después, el

25 de octubre de 1981, es inaugurado el edificio del Colegio Federado, cuya sede se mantiene hasta la fecha.

En la actualidad, el CFIA cuenta con más 25 mil miembros activos y está conformado por cinco colegios miembros: Colegio de Ingenieros Civiles, Colegio de Arquitectos, Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales, Colegio de Ingenieros Topógrafos y el Colegio de Ingenieros Tecnólogos.

1.2.2 Misión

Asegurar la excelencia y el decoro de nuestros miembros, para el desarrollo de un ejercicio profesional eficiente, responsable e interdisciplinario de las ingenierías y de la arquitectura, para coadyuvar con la seguridad y el progreso sostenible del país.

1.2.3 Visión

Para el año 2025, ser un modelo de excelencia profesional a nivel internacional, con fundamento en la capacidad del CFIA y de sus miembros para impactar proactivamente en el desarrollo sostenible de un país.

1.2.4 Valores

Compromiso. Compartimos y trabajamos en pro de los objetivos de la organización, dando siempre nuestro máximo esfuerzo.

Actitud positiva. Orientamos nuestra labor con entusiasmo y motivación, buscando las mejores soluciones.

Servicio. Nos ocupamos proactivamente en la resolución de las necesidades de nuestros usuarios.

Trabajo en equipo. Nos apoyamos mutuamente en función de objetivos comunes,
compartiendo obligaciones y logros de manera responsable y creativa.

Comunicación. Atendemos con interés, evitando juicios de valor y hacemos partícipes a los otros de nuestras ideas y acciones con transparencia y sinceridad.

Respeto. Reconocemos la dignidad y el valor de las personas y lo manifestamos manteniendo un ambiente de equidad y tolerancia.

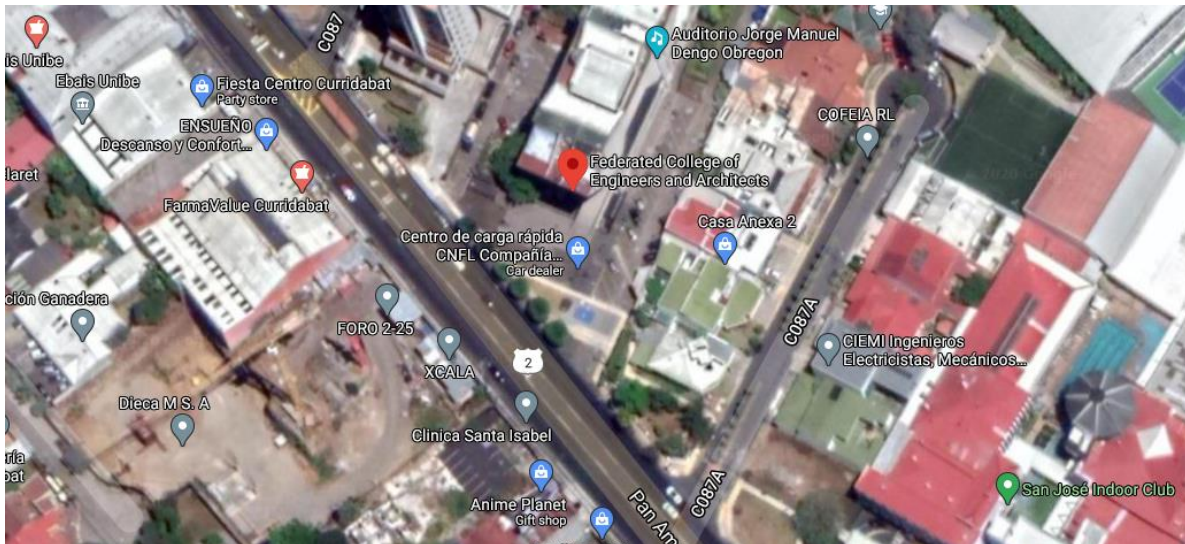
Solidaridad. Construimos una mejor sociedad, mediante la participación activa en responsabilidad social.

1.2.5 Ubicación geográfica

Las oficinas centrales del CFIA están ubicadas en el cantón de Curridabat, contiguo al Indoor Club.

Figura 1

Ubicación Geográfica del CFIA



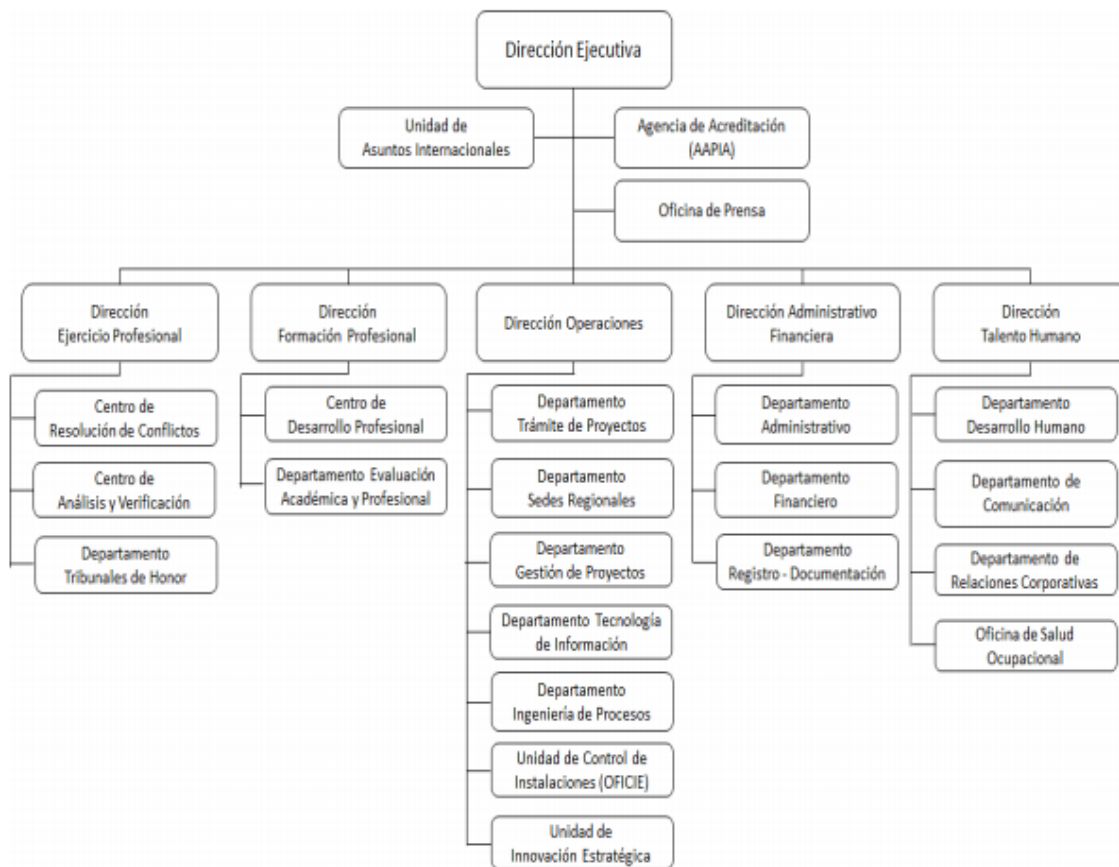
Fuente: Google Maps, 2020.

1.2.6 Estructura Organizacional

En la actualidad el CFIA cuenta con 350 colaboradores. A continuación, se muestra la estructura organizacional de la institución:

Figura 2

Organigrama General del CFIA



Fuente: Plan estratégico y presupuesto CFIA 2020.

A grandes rasgos, la estructura del CFIA está dirigida por la Dirección Ejecutiva la cual se apoya estratégicamente en cinco Direcciones, en las cuales, se agrupan todas las unidades o departamentos de acuerdo al enfoque de cada una de ellas.

1.2.7 Descripción del Departamento de Trámites (DTP)

El Departamento de Trámites del CFIA (DTP) es una unidad adscrita a la Dirección de Operaciones que tiene a su cargo una de las funciones primordiales de la institución que es el garantizar la calidad y consistencia en el registro de la responsabilidad profesional y tasación de los proyectos que se registran a través de las plataformas digitales APC (proyectos constructivos) y APT (proyectos de topografía).

Hoy en día el departamento está conformado por 16 colaboradores distribuidos en los siguientes cargos:

- 1 jefatura
- 1 coordinador
- 1 gestor de servicios municipales
- 1 gestor de servicios institucionales
- 5 analistas de proyectos de topografía
- 7 analistas de proyectos de construcción

La labor que realiza el Departamento de Trámites del CFIA es vital para el desarrollo del país ya que en el año 2011, entró en vigencia el “Reglamento para el Trámite de Revisión de los Planos para la Construcción”, según el Decreto Ejecutivo N°36550-MP-MIVAH-S-MEIC, que estableció un nuevo proceso de revisión simplificada de proyectos constructivos a nivel nacional, a través de la plataforma digital APC.

La entrada en vigencia de dicho Reglamento dispuso que el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, el Ministerio de Salud, el Cuerpo de Bomberos, Acueductos y Alcantarillados y el CFIA revisarán un único juego de documentos, por medio de Internet, sin requerir la presentación de planos físicos en ninguna de las instituciones y cumpliendo con tiempos de respuesta definidos.

Adicionalmente, el envío y la gestión de los permisos de construcción de los proyectos ante las 82 municipalidades del país también lo realizan los profesionales miembros del CFIA de manera digital mediante la plataforma APC.

1.3 Planteamiento del problema

1.3.1 Idea del problema

Según los datos obtenidos en el año 2020, los indicadores de tiempo del Departamento de Trámites no se han cumplido en la mayoría de los meses y las metas mensuales de producción de los analistas presentan incumplimientos, lo que provoca que no se logren alcanzar las metas establecidas. Esto genera en los profesionales molestia por la demora en la revisión de sus proyectos, y en la administración del CFIA, preocupación al no tener claros los motivos por los cuales se presentan los incumplimientos.

Al mismo tiempo, no estar al día con la revisión de los proyectos, es decir, que se incumplan con los indicadores, atrasa la obtención del pago que cada proyecto debe cancelar al CFIA, por lo que los recursos económicos tardan más de lo debido en llegar a las arcas de la institución.

1.3.2 Definición del problema

El proceso de revisión de proyectos se realiza de manera digital mediante la utilización de una plataforma llamada APC, Administrador de Proyectos de Construcción, en la cual los profesionales miembros del CFIA gestionan los

proyectos, y dos programas internos, utilizados exclusivamente por los analistas denominados Asistente de Tasación, conocido como SAT, y Sistema de Tasación.

Todo profesional en ingeniería o en arquitectura que requiera tramitar un proyecto ante el CFIA debe confeccionar un contrato de consultoría en el APC, aportar los planos y/o la información técnica correspondiente en dicha plataforma, y enviarlo para que los analistas del DTP lo revisen.

De acuerdo la clasificación del proyecto indicado por el profesional en el contrato, los proyectos ingresan en seis distintas colas, las cuales se detallan a continuación:

APC-V: Viviendas

APC-VI: Viviendas de interés social

APC-C: Condominios

APC-E: Obras eléctricas

APC-M: Modificaciones (proyectos ya aprobados que requieren correcciones)

APC-O: Otros (todo lo que no entra en las clasificaciones anteriores como locales comerciales, hospitales, oficinas, bodegas, parqueos, entre otros).

Para brindar un mejor servicio a los usuarios y así saber la cantidad de proyectos que son revisados en un plazo definido, la jefatura del DTP estableció

hace algunos años, indicadores de gestión para las cuatro principales colas, cuyos proyectos generan la mayor cantidad de ingresos económicos a la institución y mayor interés por parte de las instituciones gubernamentales involucradas en el proceso. A continuación se detallan las colas que poseen un indicador, como está conformado y la meta establecida:

Tabla 1

Indicadores de Gestión del Proceso de Revisión de Proyectos

Cola	Indicador	Meta
APC-V	Porcentaje de proyectos que son revisados en un plazo menor de 24 horas	100%
APC-M	Porcentaje de proyectos que son revisados en un plazo menor de 24 horas	100%
APC-O	Porcentaje de proyectos que son revisados en un plazo menor de 24 horas	100%
APC-C	Porcentaje de proyectos que son revisados en un plazo menor de 48 horas	100%

Fuente: Elaboración propia

En los meses de enero a diciembre del 2020, el indicador se ha cumplido en la cola de condominio (APC-C) únicamente en 5 de los 12 meses analizados. Con

respecto a las otras colas (APC-M, APC-O y APC-V) el indicador no se ha cumplido en ninguna ocasión, lo cual es una situación alarmante que la administración del DTP desea resolver.

Con respecto a la meta de producción, que actualmente es de 700 proyectos mensuales por analista, se observan incumplimientos en algunos meses, lo cual es preocupante porque no existe información que permita atribuir una causa concreta a esa situación, ya que se desconoce si la cantidad de proyectos que ingresan al APC sobrepasa la capacidad de atención de los analistas, y al mismo tiempo, no se sabe si la productividad es muy baja o si existen desperdicios del tiempo de trabajo.

Existen varias situaciones que pueden influir en el incumplimiento de los indicadores y que han sido comentadas preliminarmente por los analistas tales como la ausencia de reglas o un método definido para la asignación de los proyectos, no hay indicadores de productividad o eficacia necesarios para conocer el desempeño de los colaboradores a lo largo del mes, existe una deficiente programación de las actividades diarias, ausencia de control y análisis del tiempo productivo, falta de compromiso para cumplir los objetivos y que las metas de producción no se actualizan desde hace muchos años; sin embargo, hasta este punto de la investigación son solo supuestos que deberán ser analizados y comprobados en apartados posteriores.

Por lo indicado anteriormente, este proyecto representa una gran oportunidad de mejora para el CFIA, ya que contribuirá a alcanzar un alto nivel de cumplimiento de los indicadores y un aumento de la productividad de forma sostenida, todo esto mediante el uso de herramientas ingenieriles.

1.3.3 Justificación del proyecto

Según la normativa vigente, el trámite de proyectos ante el CFIA es el primer eslabón de la cadena que debe seguir toda obra que se desee construir en nuestro país, por lo que es válido afirmar que cualquier demora en esta institución, retrasa las etapas posteriores en los entes gubernamentales y, por consiguiente, la culminación de la obra constructiva.

Por lo anterior, en muchas ocasiones los profesionales miembros del CFIA se quejan porque su proyecto no ha sido revisado en el plazo estipulado, expresando su inconformidad por la demora vía telefónica, vía correo electrónico o por medio del chat y la atención de esos casos por parte de un funcionario, implica un gasto de tiempo que podría evitarse si se cumpliera con los indicadores. Esta situación también puede afectar de manera negativa la imagen del CFIA, para quien es sumamente importante mantener un alto nivel de satisfacción en sus usuarios, ya sean profesionales miembros del CFIA, instituciones, empresas o ciudadanía en general.

Otro aspecto por considerar es que la situación económica provocada por la pandemia del COVID-19 ha hecho que las instituciones y empresas a nivel mundial se enfoquen, con mayor razón, en la obtención de recursos económicos de manera rápida y en la optimización de sus costos operativos. Debido a esto, existe mucho interés en la administración del CFIA por controlar los gastos y por el cumplimiento de los indicadores del DTP, ya que mientras más rápido se aprueben los proyectos, más rápido se recibe el pago correspondiente.

Según información brindada por la coordinación del DTP, en el 2020 los analistas de proyectos contabilizaban 605 horas extras laboradas, lo que representa un gasto importante que asciende aproximadamente a \$5.294,00

Al haber meses en que los analistas no logran cumplir con la meta de 700 proyectos y al no tener datos acerca de su productividad, se cree que el gasto en horas extra es injustificado y pudo haber sido menor. Al mismo tiempo, del primero de enero al 31 de diciembre del 2020, se contabilizaron 5609 proyectos que fueron revisados fuera del plazo establecido, lo que supone un retraso importante en la obtención de recursos para el CFIA.

En conclusión, esta investigación es importante para evidenciar los motivos por los cuales se incumple con los indicadores del DTP y para proponer una mejora integral que permita dar solución a esta problemática.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejora en el proceso de revisión de proyectos constructivos en el Departamento de Trámites del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica para el cumplimiento de indicadores e incremento de la productividad, mediante la implementación de herramientas de mejora continua, en el primer semestre del 2021.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar la situación actual del proceso de revisión de proyectos constructivos, sus indicadores de cumplimiento y la productividad de los analistas.
- Identificar las causas que originan el incumplimiento de los indicadores relacionados con el tiempo de atención de los proyectos en el APC.
- Generar una propuesta de mejora que permita aumentar la productividad de los analistas y mitigar las causas que provocan el incumplimiento de los indicadores.
- Formular un plan de implementación de la propuesta de mejora para el primer semestre del 2021.
- Desarrollar un análisis costo-beneficio de la implementación del proyecto.

1.5 Alcances y limitaciones

1.5.1 Alcances

El presente proyecto tiene como alcance generar una propuesta de mejora para el cumplimiento de indicadores y aumento en la productividad asociados al proceso de revisión de proyectos constructivos del Departamento de Trámites del CFIA que ayudará a la institución, entre otros aspectos, a cumplir con los plazos establecidos y asegurarse el ingreso de recurso económicos de manera más rápida.

1.5.2 Limitaciones

Dentro de las limitaciones se pueden mencionar las siguientes:

- En la actualidad no existen tiempos estándar en el proceso. Según indicaron los funcionarios del DTP, en el pasado se han realizado mediciones del tiempo de revisión de los proyectos, pero se desconocen sus resultados.

- En relación con la productividad, no existen muchos datos sobre el desempeño de cada analista, únicamente se conoce la cantidad de proyectos revisados al finalizar cada mes y el porcentaje de proyectos rechazados.

- Las modificaciones o mejoras en los sistemas informáticos APC, SAT y Tasación, utilizados en las labores del DTP, dependen del desarrollo del Departamento de TI (Tecnología de Información), lo cual en ocasiones les toma mucho tiempo implementarlas, por lo que las propuestas de solución en esta área deben ser a mediano plazo.

- El Departamento de Trámites no cuenta con presupuesto para la implementación de las mejoras por lo que la solución no debe incrementar los costos actuales.

Capítulo II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera

En esta sección, se abordarán los conceptos teóricos en los que se basa la Ingeniería Industrial, los cuales conforman el fundamento para el desarrollo del presente proyecto.

2.1.1 Ingeniería Industrial

Esta es una rama de la ingeniería que se encuentra estrechamente vinculada al desarrollo económico de las empresas y, por ende, de las sociedades ya que se encarga, según Salazar (2019) del análisis, interpretación, comprensión, diseño, programación y control de sistemas productivos y logísticos con miras a gestionar, implementar y establecer estrategias de optimización, con el objetivo de lograr el máximo rendimiento de los procesos de creación de bienes y/o la prestación de servicios (párr. 1).

En el contexto de este trabajo, se ve reflejada la necesidad de aplicar los principios ingenieriles industriales en el Departamento de Trámites del CFIA, pues las acciones de programación y control en el proceso de revisión de proyectos, que se han implementado hasta la fecha, no han sido capaces de cumplir las metas propuestas por la jefatura.

Por lo tanto, podemos afirmar que la labor un ingeniero industrial en este departamento y en cualquier organización es de vital importancia para dirigir las acciones en pro de alcanzar los objetivos de producción, para maximizar los recursos y así alcanzar la satisfacción de las partes involucradas.

2.1.2 Proceso

El desarrollo de las actividades propias de cualquier organización está ligado al cumplimiento de pasos definidos que las llevan a generar su respectivos productos o servicios, por lo que se puede afirmar, que no existe una empresa en la que no se desarrollen procesos para alcanzar sus objetivos. Según la definición del Diccionario de la Lengua Española (2019) la palabra proceso se refiere a un “conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial” (párr. 3) por ende, a nivel industrial toda organización debe velar por tener procesos bien definidos y que tengan un orden lógico.

Bajo esa premisa, es importante que toda empresa como el CFIA establezca procesos y subprocesos ágiles y, además, que estos se puedan rediseñar constantemente para hacer frente a aspectos tales como las demandas con alta variabilidad, a nuevos productos o servicios, a las disposiciones de los entes gubernamentales y a los continuos avances tecnológicos; todo con el fin de que la empresa pueda adaptarse, mediante sus procesos, a las nuevas exigencias.

Por otro lado, Krajewski et al. (2013) brindan otra definición de proceso afirmando que son “cualquier actividad o grupo de actividades que toma una o más entradas, las transforma y proporciona una o más salidas para sus clientes” (p. 2), dejando en claro que el desarrollo del proceso productivo debe tener como fin, solventar las necesidades de los clientes.

2.1.3 Proyecto

Ya que la presente investigación se enfoca en el proceso de revisión de los proyectos que ingresan al APC, es conveniente aclarar la definición de proyecto la cual consiste en “un conjunto de actividades interrelacionadas con un inicio definido y un punto terminal que da un resultado único para una asignación específica de los recursos” (Krajewski et al., 2013, p. 50).

Por lo general los proyectos comparten características similares entre sí, de las cuales se pueden mencionar que tienen fechas establecidas para el desarrollo de cada una de sus etapas, cuentan con un presupuesto estimado y tienen especificaciones de calidad definidas.

En ese sentido, el Departamento de Trámites del CFIA debe velar por que el proceso de revisión de los proyectos constructivos, que constituye una de las etapas de cualquier obra de construcción, se ejecute de manera óptima y sin contratiempos.

2.1.4 Calidad

El presente trabajo pretende mejorar la productividad y el alcanzar el cumplimiento de los indicadores de producción en la revisión de proyectos constructivos, los cuales están asociados directamente a las especificaciones de calidad del proceso.

Para una mejor comprensión de la investigación, es importante mencionar alguna de las muchas definiciones que existen sobre la calidad. Una de ellas la brinda Gutiérrez (2013) donde menciona que se trata de “características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades explícitas o implícitas” (p. 5).

En el contexto del proceso de revisión de los proyectos constructivos realizado por el DTP, los clientes o usuarios del proceso esperan que sus proyectos sean revisados en el plazo establecido, por lo tanto, el incumplimiento que se presenta actualmente en los indicadores de tiempo, en ocasiones puede ser percibido por ellos como un servicio de mala calidad.

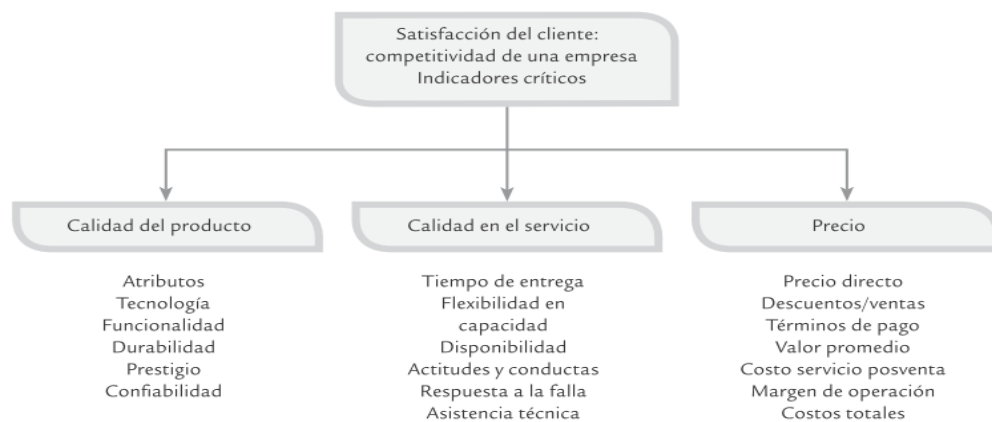
Cuando se tiene mala calidad en las diferentes actividades hay equivocaciones y fallas de todo tipo, tal y como comenta Gutiérrez (2013), son las siguientes:

- Reprocesos, desperdicios y retrasos en la producción.
- Paros y fallas en el proceso.
- Reinspección y eliminación de rechazo.
- Más capacitación, instrucciones y presión a los trabajadores.
- Gastos por fallas en el desempeño del producto y por devoluciones.
- Más servicios de garantía.
- Clientes insatisfechos y pérdidas de ventas.
- Problemas, diferencias y conflictos humanos en el interior de la empresa.

Para solventar estas situaciones que generan la insatisfacción de los clientes, las organizaciones, incluyendo el CFIA, se deben enfocar en los aspectos críticos de la calidad, mostrados en la siguiente figura, y que representan los indicadores de competitividad de una organización. (Gutiérrez, 2013).

Figura 3

Indicadores de la Competitividad.



Fuente: Control estadístico de la productividad y Seis Sigma, Humberto Gutiérrez.

Como se puede observar, uno de los indicadores críticos relacionados con esta investigación es el tiempo de entrega, que en el contexto del DTP, corresponde al tiempo del ciclo del proceso de revisión de proyectos.

2.1.5 Kaizen

El origen del término proviene de dos ideogramas japoneses: “KAI” que significa cambio y “ZEN” que quiere decir para mejorar. Así se puede decir que KAIZEN es “cambio para mejorar” o “mejora continua”, como comúnmente se le conoce.

Es una filosofía de trabajo, cuya idea principal es ir haciendo pequeños cambios o pequeñas mejoras que permitan a los trabajadores aproximarse a un nivel óptimo de calidad y al cumplimiento de los requisitos del cliente. Dichas mejoras no necesariamente deben ser soluciones técnicamente complicadas, o grandes tecnologías que impliquen un aumento en los costos de las empresas, si no que pueden enfocarse en los procesos que normalmente realizan las personas (LeanManufacturing10.com, s. f.), por lo cual es una filosofía económica y cuyos beneficios serán ampliamente visibles en el proceso de revisión de proyectos constructivos.

2.1.6 Ciclo PHVA

Para mejorar la calidad y especialmente para resolver los problemas recurrentes y crónicos en las organizaciones, se utiliza la herramienta denominada PHVA cuyo nombre es un acrónimo formado por las cuatro fases indicadas por sus letras, tal y como se muestra en la siguiente ilustración:

Figura 4

Ciclo PHVA



Fuente: Elaboración propia.

Una atinada descripción de la herramienta la brinda Gutiérrez (2013) quien menciona que para implementarla el primer paso (planear) se trata de desarrollar

un plan objetivo y profundo sobre la problemática, posteriormente se ensaya lo planificado (hacer), seguidamente se analizan los resultados obtenidos (verificar) y por último (actuar) se toman las medidas correspondientes para asegurar que el problema no se presente de nuevo.

Adicionalmente el autor menciona que se deben seguir 8 pasos para la implementación de dicha herramienta, los cuales en un principio pueden parecer un trabajo extra, pero que a mediano plazo tendrán un gran impacto en la calidad del producto o servicio brindado.

Figura 5

Ocho Pasos para la Solución de un Problema.

Etapa	Paso	Nombre y breve descripción del paso
Planear	1	Seleccionar y caracterizar un problema: elegir un problema realmente importante, delimitarlo y describirlo, estudiar antecedente e importancia, y cuantificar su magnitud actual.
	2	Buscar todas las posibles causas: lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa. Participan los involucrados.
	3	Investigar cuáles de las causas son más importantes: recurrir a datos, análisis y conocimiento del problema.
	4	Elaborar un plan de medidas enfocado a remediar las causas más importantes: para cada acción, detallar en qué consiste, su objetivo y cómo implementarla; responsables, fechas y costos.
Hacer	5	Ejecutar las medidas remedio: seguir el plan y empezar a pequeña escala.
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos: comparar el problema antes y después.
Actuar	7	Prevenir la recurrencia: si las acciones dieron resultado, éstas deben generalizarse y estandarizar su aplicación. Establecer medidas para evitar recurrencia.
	8	Conclusión y evaluación de lo hecho: evaluar todo lo hecho anteriormente y documentarlo.

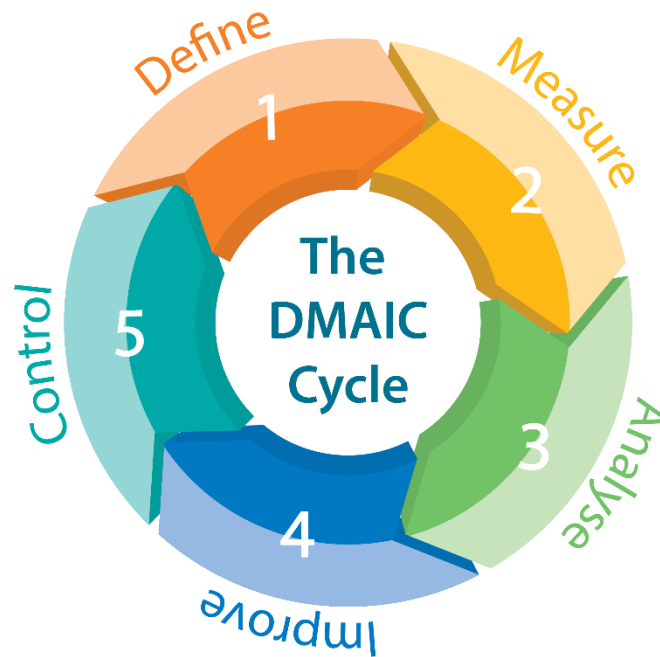
Fuente: Control estadístico de la productividad y Seis Sigma, Gutiérrez (2013).

2.2 Marco conceptual ateniendo a la gestión del proyecto

2.2.1 Metodología DMAIC

La metodología DMAIC, es una herramienta de la filosofía Six Sigma, que se enfoca en la mejora continua y en la solución de problemas. Esta metodología se adapta a la presente investigación desarrollada en el DTP, ya que permitirá, por medio de sus diferentes etapas, determinar la situación actual que provoca el incumplimiento de los indicadores, implementar mejoras en las actividades que lo ameriten y finalmente establecer los controles que garanticen la permanencia de las soluciones propuestas a lo largo del tiempo.

DMAIC es un acrónimo conformado por la letra inicial de las palabras: Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar, las cuales representan los 5 pasos a seguir para su implementación y, como se muestra en la Ilustración 6, se trata de un ciclo el cual propicia la mejora continua.

Figura 6*Ciclo DMAIC*

Fuente: Leansixsigmatraining.com

A continuación, se realiza una breve descripción de cada una de las etapas que conforman esta metodología:

Definir: Corresponde a la fase inicial de la metodología, en la cual se identifican problemas u oportunidades de mejora dentro de una organización, se establecen los objetivos y el alcance de lo que se hará.

Medir: Una vez definido el problema a atacar, se deben clarificar las características propias del proceso para de esta manera cuantificar la magnitud del problema o situación que se desea resolver.

Analizar: Según lo comenta Gutiérrez (2013) “La meta de esta fase es identificar la(s) causa(s) raíz del problema (identificar las X vitales), entender cómo es que éstas generan el problema y confirmar las causas con datos” (p. 406) por lo cual es vital hacer un énfasis en esta etapa para poder generar soluciones robustas.

Implementar: En esta etapa se generan, implementan y validan soluciones para el problema que previamente se ha detectado, para lo cual se requiere el compromiso de la organización que permita llevar a cabo nuevas técnicas o formas más efectivas de optimización.

Controlar: Es la etapa culminante de la metodología, la cual, según Gutiérrez (2013) “se trata de que los cambios realizados para evaluar las acciones de mejora se vuelvan, permanentes, se institucionalicen y generalicen. Esto implica la participación y adaptación a los cambios de toda la gente involucrada en el proceso” (p. 408).

2.2.2 Diagrama SIPOC

Esta herramienta, según menciona Gutiérrez (2013) “tiene el objetivo de analizar el proceso y su entorno. Para ello se identifican los proveedores (P), las entradas (E), el proceso mismo(P), las salidas (S) y los usuarios (U)” (p. 159).

A continuación, se mencionan cada uno de los elementos que conforman este diagrama, el cual será de gran utilidad para el presente proyecto:

Proveedor (*Supplier*): Es la persona u organización que facilita los recursos (información, materia prima o servicio) al proceso de interés.

Entradas (*Inputs*): Corresponde a los insumos, materiales o servicio provisto para el desarrollo del proceso.

Proceso (*Process*): Es la Transformación de las entradas en salidas, agregando valor para el cliente.

Salidas (*Output*): El producto o servicio final que resulta del proceso.

Clientes (Costumers): Corresponde a la persona, proceso u organización que recibe la salida.

2.2.3 Diagrama de Flujo








Consiste en una representación gráfica de la sucesión de actividades que conforman un proceso, mediante la utilización de figuras geométricas y flechas que muestran la relación entre ellas.

Esta herramienta facilita la comprensión de cada una de las fases de un proceso y su funcionamiento, permitiendo que miembros de todo nivel de la empresa pueda entenderlo. Esto lo confirma Acuña (2005) quién define el diagrama como “la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas que se dan durante un proceso. Esta herramienta es fácil de interpretar y contiene información suficiente para identificas problemas” (p. 64), por lo anterior, esta herramienta será de gran utilidad en la presente investigación para describir el proceso de revisión de proyectos en el DTP.

A continuación, se muestra la simbología mundialmente aceptada para la confección del diagrama de flujo:

Figura 7

Simbología del Diagrama de Flujo

	Indica el inicio o fin de un proceso
	Indica cada actividad que necesita ser ejecutada
	Indica un punto de toma de decisión
	Indica la dirección de flujo
	Indica los documentos utilizados en el proceso
	Indica una espera
	Indica que el flujograma continua a partir de ese punto en otro círculo, con la misma letra o número, que aparece en su interior

Fuente: Blogdelacalidad.com

La ilustración muestra los símbolos más utilizados, sin embargo, estos no son los únicos, ya que existen muchos otros más. Además, la utilización de los símbolos en cada diagrama dependerá del tipo y actividades de cada proceso.

2.2.4 Lluvia de ideas

La lluvia de ideas, también denominada *Brainstorming*, es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre una situación o problema determinado (Gestiopolis, s.f). Frecuentemente es utilizada por las organizaciones para estimular la producción de un elevado número de ideas, por parte de un grupo trabajo, acerca de un problema y de sus posibles soluciones, por lo cual es una buena herramienta para utilizar con los analistas, coordinador y jefatura del DTP en la búsqueda de las principales causas que originan el incumplimiento de indicadores.

2.2.5 Diagrama Causa – Efecto

Se conoce también como diagrama de Ishikawa en honor al japonés Kaoru Ishikawa, quién lo inventó a principios de los años cincuenta mientras laboraba en un proyecto de control de calidad para la Kawasaki Steel Company y consiste en:

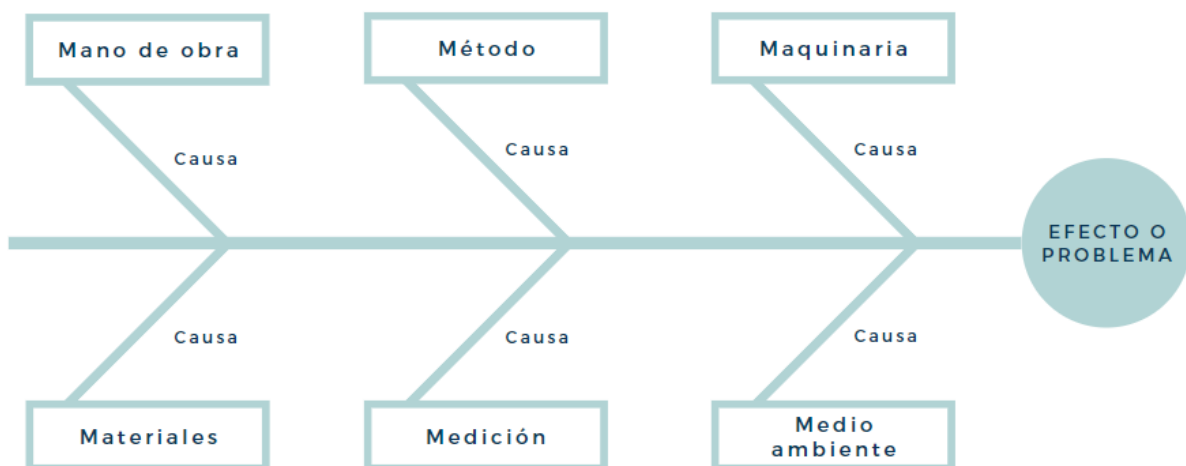
Un método para definir la ocurrencia de un evento o problema no deseable, esto es, el efecto, como la “cabeza del pescado” y, después, identificar los factores que contribuyen a su conformación, esto es, las causas, como las “espinas del pescado” unidas a la columna vertebral y a la cabeza del pescado. Por lo general, las principales causas se subdividen en cinco o seis categorías principales —humanas, de las máquinas, de los métodos, de los

materiales, del medio ambiente, administrativas—, cada una de las cuales se subdividen en subcausas. (Niebel & Freivalds, 2014, p. 19).

Por consiguiente, el diagrama causa - efecto es una herramienta que generará valor para la presente investigación ya que ayudará a identificar el problema y enumerar el conjunto de causas que conllevan a él.

Figura 8

Diagrama Causa – Efecto



Fuente: Elaboración propia.

Tal y como se muestra en la figura anterior, las principales causas que se presentan en torno a un problema se subdividen en lo que se conocen como las 6M, las cuales se detallan a continuación:

Mano de obra: En esta se agrupan las causas que tienen relación con las destrezas o capacidades intelectuales de las personas involucradas en el proceso.

Método: Se refiere a la forma en que se desarrollan las operaciones habituales de un determinado proceso y si esto tiene un impacto en los resultados.

Maquinaria: Corresponde al equipo empleado para realizar las actividades, donde se toma en cuenta el estado de estos y el nivel de mantenimiento que se les brinda.

Materiales: Corresponde a los recursos utilizados para la creación de productos o servicios, analizando factores como los proveedores y las características de la materia prima.

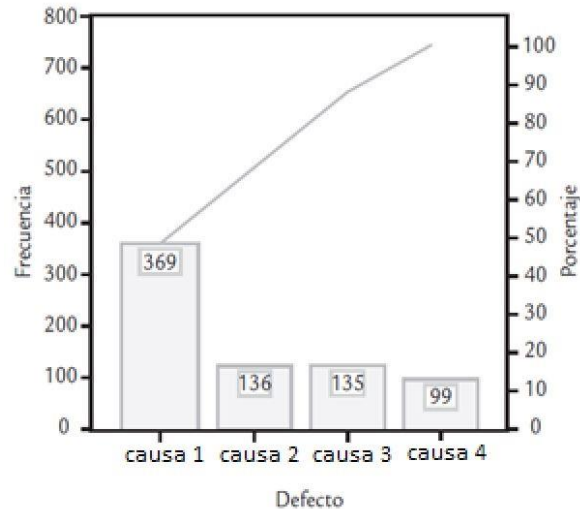
Medición: En esta rama se agrupa todo lo que se hace en relación con la medición del proceso, ya sean inspecciones, control de indicadores, aseguramiento de la calidad, entre otros.

Medio Ambiente: En este rubro se evalúan las condiciones del entorno que tienen injerencia en el desarrollo normal del proceso como por ejemplo el ruido, la temperatura y el clima organizacional.

2.2.6 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una herramienta que utiliza gráficas de barras para ordenar elementos en orden de frecuencia, basándose en el principio de Pareto, logrando distinguir de esta manera, los elementos menos importantes de los que si tienen gran importancia en un proceso o actividad.

El diagrama está sustentado en el llamado principio de Pareto, también conocido como “Ley 80-20” el cual, según afirma Gutiérrez (2013), se basa en que “pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total” (p. 136).

Figura 9*Diagrama de Pareto*

Fuente: Control estadístico de la productividad y Seis Sigma, Gutiérrez (2013).

2.2.7 Diagrama de Gantt

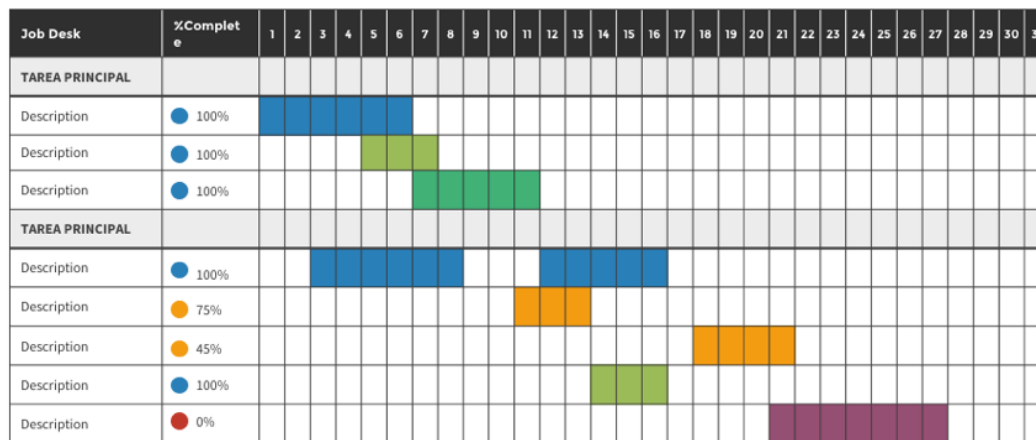
Esta herramienta fue creada por Henry L. Gantt, durante la I Guerra Mundial, mediante la cual se propuso resolver el problema de la programación de actividades, específicamente su distribución conforme a un calendario, de manera tal que se pueda visualizar el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de inicio y finalización e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de un trabajo.

Es una de las metodologías más utilizadas para la elaboración de proyectos, ya que permite de forma cronológica identificar cada una de las tareas en un proyecto y su la forma gráfica agiliza el entendimiento y la interpretación sobre los

avances para cumplir objetivos. Además, debido a que es una herramienta sumamente útil en la programación y seguimiento de actividades, será una pieza clave para formular el plan de implementación del presente proyecto.

Figura 10

Diagrama de Gantt



Fuente: Google, 2020

2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto

A continuación, se plantean los distintos aspectos en los que se busca causar un impacto positivo en el Departamento de Trámites del CFIA.

2.3.1 Regla de prioridades de la secuenciación

Al inicio del proceso de revisión de proyectos, se debe decidir cual tipo de cola y cuantos proyectos se le asignarán a cada analista, lo cual carece de un método definido y que, en este punto de la investigación, se cree que pueda tener incidencia en el incumplimiento de los indicadores y la productividad actual.

Una manera de decidir qué trabajo, proyecto o cliente se debe procesar enseguida, es con la utilización de una regla de prioridades de la secuenciación, la cual incluye parámetros de prioridades de uso común en la práctica, (Krajewski et al., 2013), los cuales se indican a continuación:

Primero en entrar, primero en ser atendido. El trabajo o cliente que llega primero al sistema o a la estación de trabajo tiene la prioridad más alta según la regla de PEPS (primero en entrar, primero en salir). Esta regla es la más democrática en cuanto a que cada trabajo se trata con igualdad, sin que nadie adelante a otros que ya están en la línea.

Fecha de vencimiento más cercana. El trabajo o el cliente con la fecha de vencimiento más cercana es la que debe de procesarse enseguida. La fecha de vencimiento especifica cuándo debe estar terminado el trabajo con el producto o cliente. También la aceleración es clave, que es el proceso de completar un trabajo

más pronto de lo que se haría de otra forma. La aceleración se puede lograr revisando las fechas de vencimiento, moviendo el trabajo al frente de la línea de espera, entre otros.

2.3.2 Control de tiempo

La medición y registro del tiempo efectivo de trabajo es primordial para establecer indicadores clave que permitan conocer el desempeño de los colaboradores y de las organizaciones en general.

Con herramientas de control del tiempo también es posible cuantificar la cantidad de tiempos improductivos ocasionados, entre otras cosas, por fallas en los sistemas informáticos, reuniones innecesarias, capacitaciones, vacaciones, etc. por lo tanto estas acciones de control son vitales para el desarrollo de las propuestas de mejora.

2.3.3 Indicadores de gestión

Comúnmente conocidos por sus siglas en inglés KPI (*Key Performance Indicators*) son relaciones de datos numéricos que hacen posible evaluar el desempeño y los resultados en cada componente de gestión clave para la organización. Permiten determinar el grado en que se cumplen las metas y objetivos

trazados. Los indicadores pueden estar expresados en unidades de medida como horas, días, o como un porcentaje. (GS1 Chile, 2004).

Es de vital importancia que toda empresa, ya sea de productos o servicios, desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores con el fin de poder utilizar la información que generan de forma oportuna. A esa realidad no escapa el CFIA, quien requiere de indicadores robustos para medir el desempeño de los analistas y para tener un insumo para la toma de decisiones. A continuación, se mencionan los indicadores que conforman la propuesta de este proyecto:

2.3.3.1 Productividad

Este es un indicador que refleja la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados, por lo que su importancia radica en que al cumplir con este indicador se procurará alcanzar el mayor beneficio económico posible para la empresa. Este indicador se entiende como:

La relación entre lo producido y los medios utilizados; por lo tanto, se mide mediante el cociente: resultados logrados entre recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, piezas vendidas, clientes atendidos o en utilidades. Mientras que los recursos empleados se cuantifican por medio del número de trabajadores, tiempo total

empleado, horas-máquina, costos, etc. De manera que mejorar la productividad es optimizar el uso de los recursos y maximizar los resultados.

(Gutiérrez, 2013, p. 7)

2.3.3.2 Eficiencia

Se define como la relación entre los recursos utilizados en un proyecto y los logros conseguidos con el mismo, por lo que se alcanza un buen nivel de eficiencia si se utilizan menos recursos para lograr un mismo objetivo o cuando se logran más objetivos con los mismos o menos recursos.

Según menciona La eficiencia se define como la relación existente entre los recursos que son empleados para un proyecto y los logros que son obtenidos a través de éste. La eficiencia se consigue en aquellos casos en los que se utiliza un menor número de recursos para poder conseguir un mismo objetivo. O bien todo lo contrario, cuando se alcanza un mayor número de objetivos haciendo uso de los mismos recursos o incluso menos.

2.3.3.3 Eficacia

La eficacia corresponde al grado de cumplimiento de las actividades propuestas en relación con los resultados planeados, lo que significa que ser eficaz es cumplir con objetivos.

En el contexto del DTP, si la productividad se mide a través de los proyectos revisados entre el tiempo efectivo de trabajo entonces la eficiencia será la relación entre los proyectos revisados y las metas de producción.

2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes

En este apartado se incluye información referente a los antecedentes relacionados con este proyecto, los cuales han sido desarrollados en otras empresas, ya que, a nivel interno del Departamento de Trámites del CFIA, no existen registros de trabajos similares a los objetivos de la presente investigación.

Para la elaboración de este proyecto se consultó una tesis de grado de licenciatura de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, con el propósito de tener clara la experiencia de otro estudiante, la cual fue desarrollada en el taller de servicios de Distribuidora Cummins Costa Rica, ubicado en La Uruca.

Esta empresa es una transnacional dedicada a la venta de equipos de

potencia como motores y grupos electrógenos de la marca Cummins, así como al servicio de mantenimientos preventivos y correctivos de estos equipos.

Esta tesis tiene como nombre “Rediseño de procesos del taller de servicios, para mejorar los Indicadores clave de Desempeño en Distribuidora Cummins Centroamérica Costa Rica SRL. para el primer cuatrimestre del 2020” (Mora, 2020). Su objetivo general es el siguiente:

“Mediante un análisis del proceso de medición de la productividad del departamento de servicios, se pretende realizar mejoras dentro de los procesos, la calidad de la información, generando un impacto positivo en los indicadores de rendimiento en el taller de servicios de Distribuidora Cummins Centroamérica Costa Rica” (Mora, 2020).

En este proyecto consultado, Mora desarrolla metodologías de la ingeniería industrial que fundamentan la presente investigación. Se realizó un análisis profundo de la situación actual de la empresa, se identificaron los posibles puntos de mejora y se realiza el estudio pertinente. El proyecto es basado en el análisis y mejora de los procesos productivos para mejorar la productividad de la compañía, en la cual se tomó base las herramientas de mejora continua de Six Sigma, con la cual se llegó a diferentes conclusiones, mencionadas a continuación:

- Se demostró el origen de los principales problemas y las causas, por los cuales el indicador de productividad del taller de servicios está por debajo de lo requerido por la gerencia.

- Se plantea el uso de herramientas, mediante el uso de la tecnología, para el registro y control del tiempo y de las actividades diarias.

- Se logra establecer un plan de mejora utilizando herramientas de la ingeniería industrial.

- Se diseñó una herramienta para que la empresa pueda controlar el comportamiento de la productividad total y parcial.

Por lo anterior es que el proyecto desarrollado por Mora se toma como un antecedente similar con la presente investigación ya que se comparten objetivos y además, los resultados alcanzados se esperan sean similares.

Capítulo III: MARCO METODOLOGICO

3.1 Metodología para la definición del problema

Esta etapa correspondiente a la definición del problema se realizó conforme a la metodología DMAIC cuyo primer paso es definir. Para ello se llevó a cabo un análisis del Departamento de Trámites, de los puestos y responsabilidades de los funcionarios involucrados y de todas las particularidades del proceso de revisión de proyectos constructivos. Además, se emplearon las siguientes herramientas:

Tabla 2

Herramientas para la Definición del Problema

Herramientas para la definición del problema	Diagnóstico de situación actual
	Diagrama SIPOC
	Diagrama de Flujo

Fuente: Elaboración propia

Con base en el criterio experto del investigador, quien labora en el Departamento de Trámite de Proyectos del CFIA, se realizó la observación directa del proceso y por ende un diagnóstico de situación actual, lo que permitió determinar la necesidad de desarrollar el presente proyecto.

Para la recopilación de la data pertinente, se procedió a consultar los registros históricos del cumplimiento de indicadores y de la producción de cada analista durante el año 2020, lo cual, junto con la información brindada por los funcionarios del DTP, permitió establecer que efectivamente existía una situación que generaba inconformidad y que impactaba negativamente el cumplimiento de indicadores y la productividad actual.

Adicionalmente, en esta etapa de la investigación, se utilizaron como herramientas, el diagrama de flujo para conocer las operaciones y el orden secuencial que se lleva a cabo en el proceso de revisión de proyectos constructivos y también, el diagrama SIPOC, el cual permitió conocer con mayor exactitud los proveedores, las entradas, el proceso, las salidas y los clientes que están involucrados en el proceso.

3.2 Metodología para la medición y respaldo cuantitativo del proyecto.

Esta etapa se realizó conforme a la segunda fase de la metodología DMAIC, medir, en la cual, una vez definido el problema, se desarrollan actividades de medición que permiten cuantificar los resultados del proceso que es objeto de estudio.

Bajo ese esquema, se extrajo información de la base de datos del DTP sobre el cumplimiento de los indicadores relacionados con el tiempo de atención de las colas durante todo el 2020 y, además, se obtuvo el detalle histórico de la producción mensual de cada analista en el mismo periodo, insumo que a la vez permitió hacer el cálculo de la productividad de cada funcionario para su respectivo análisis.

Tabla 3

Herramientas para la Medición y Respaldo Cuantitativo del Problema

Herramientas para la medición y respaldo cuantitativo del proyecto	Medición de los indicadores de cumplimiento
	Medición de la producción

Fuente: Elaboración propia

El acceso a los registros históricos permitió conocer la información de todo el conjunto de proyectos que ingresaron al sistema de APC para su revisión en el periodo que abarca esta investigación, y no solo una muestra de ellos, por lo que la medición arrojó información más precisa, lo que robusteció el respaldo cuantitativo del proyecto.

La información suministrada por la base de datos también permitió establecer, con base a la cantidad de proyectos revisados por cada analista, un indicador de productividad aproximado, el cual no es muy preciso debido a la ausencia actual de un registro del tiempo real empleado en la revisión de proyectos, pero permitirá al menos establecer una base sobre la cual definir si la implementación del proyecto representa un aumento significativo de la productividad.

3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso producto o servicio

Esta etapa se realizó con la tercera fase de la metodología DMAIC, analizar, para lo cual se llevó a cabo un análisis de la información recopilada en la fase anterior, y a partir de ello, se buscó averiguar las razones de la problemática y determinar cuáles acciones se debían implementar para poder corregir el problema y por ende, mejorar los indicadores establecidos y la productividad de cada analista.

Tabla 4*Herramientas para la Propuesta de Mejora*

Herramientas para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso producto o servicio	Entrevista
	Lluvia de ideas
	Diagrama Causa – Efecto
	Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

En primera instancia, se realizó una entrevista estructurada con la coordinación y la jefatura del DTP para recabar información sobre el método de asignación de los proyectos, el respaldo histórico de los indicadores actuales y metas de producción y las particularidades del modelo de trabajo actual del departamento.

Posteriormente se desarrolló una lluvia de ideas donde participaron los analistas y el coordinador del DTP, funcionarios que están involucrados directamente en el proceso, para conocer su opinión sobre lo que ellos consideraban, eran las situaciones que provocaban, en mayor medida, el incumplimiento de indicadores y la productividad actual.

La información obtenida se clasificó según las 6M (Medición, Mano de obra, Medio Ambiente, Máquina, Método, Materiales) y posteriormente se plasmó en un diagrama de causa – efecto, herramienta que permitió visualizar las causas de una manera más representativa.

También se utilizó un diagrama de Pareto con el cual se logró determinar cuáles de esas causas estaban asociadas al 80% de ellas que afectaban el proceso de manera negativa y que, por ende, eran las que debían ser solucionadas con mayor prioridad.

3.4 Metodología para la implementación del proyecto

Para poner en marcha las acciones de mejora, se llevó a cabo la etapa del DMAIC relacionada con la mejora y que corresponde a la implementación de las propuestas de solución. Las herramientas propuestas para esta etapa del proyecto fueron las siguientes:

Tabla 5*Herramientas para la Implementación del Proyecto*

Herramientas para la implementación del proyecto	Diseño de plan de mejoras
	Diagrama de Gantt
	Metodología Kaizen

Fuente: Elaboración propia

La estrategia que se propuso implementar consistió en primera instancia, en llevar a cabo un plan de mejoras que abarca varios meses, al término de los cuales, se logre obtener información valiosa sobre si la implementación de las soluciones es de utilidad para el DTP y, sobre todo, si se elimina el incumplimiento de indicadores y se alcanza un aumento de la productividad. Para llevar a cabo dicho plan, es necesario programar todas las actividades y establecer plazos definidos en que estas se deben de culminar.

Para robustecer esta fase de implementación también se propuso darles seguimiento a todas las actividades mediante un diagrama de Gantt, en el cual, se detallan las tareas específicas a realizar, su duración en el tiempo y los funcionarios responsables de cada una de ellas.

Sin embargo, para lograr que la fase de implementación sea exitosa, es fundamental propiciar las condiciones idóneas y acompañarlas de acciones de capacitación y de involucramiento de los colaboradores en las mejoras propuestas, para suprimir al máximo la resistencia que esto pueda generar.

Por consiguiente, también se propuso implementar la metodología Kaizen en el Departamento de Trámites del CFIA, mediante la cual, periódicamente se revisen los resultados obtenidos y entre todo el equipo del DTP se definan nuevas acciones de mejora, lo que facilitará el cambio hacia una cultura de mejora continua, enfocada en ir haciendo pequeños ajustes al proceso con el fin de alcanzar un nivel de calidad más alto y la satisfacción de las partes involucradas, como lo son los miembros del CFIA que utilizan la plataforma APC.

3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados

En la etapa de verificación, aseguramiento, control y seguimiento de los resultados se utilizó la última fase que conforma la metodología DMAIC que es controlar, para lo cual se propuso emplear las siguientes herramientas:

Tabla 6*Herramientas para la Verificación y Control.*

Herramientas para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados	Control de indicadores
	Reportes de desempeño

Fuente: Elaboración propia

La propuesta consistió en realizar un análisis permanente de los indicadores de revisión de los proyectos en el tiempo esperado y de los indicadores de productividad y eficiencia de cada uno de los analistas, con el objetivo de verificar el nivel cumplimiento en la atención de las colas y de que la productividad de los analistas sea la esperada.

Con la utilización de un software específico, se propuso generar una conexión con la base de datos del CFIA para obtener en tiempo real los resultados y mostrarlos a todos los miembros del equipo, donde se incluya desempeño actual y el nivel de cumplimiento de los indicadores para que de esta manera los analistas se motiven y mantengan un alto nivel de desempeño.

Para el seguimiento de la propuesta, el coordinador será el encargado de generar reportes semanales con la información que se obtiene de la base de datos del CFIA para analizar el desempeño de los analistas, el cumplimiento de los indicadores y la utilización del tiempo laborado, todo con el fin de poder tomar las acciones de control necesarias para asegurar la obtención de mejores resultados.

Capítulo IV: LINEA BASE Y ANALISIS DE CAUSAS

4.1 Diagnóstico de la situación actual

4.1.1 Descripción de puestos y responsabilidades

El Departamento de Trámite de Proyectos del CFIA actualmente está conformado por dieciséis colaboradores, de los cuales ocho participan directamente en el proceso de revisión de proyectos. A continuación se detallan cada uno de los puestos y sus responsabilidades:

Tabla 7

Puestos y Responsabilidades del DTP

Puesto	Responsabilidades	Cantidad de funcionarios
Coordinador	Tiene a su cargo la asignación de las colas de trabajo a los analistas y la gestión logística de las labores diarias	1
Analista 1	Revisan los proyectos con menor grado de dificultad como son viviendas de interés social (cola APC-VI) y obras eléctricas (cola APC-E).	1
Analista 2	Se encuentran capacitados para revisar cualquier tipo de proyecto, pero se enfocan en las colas que tienen un mayor grado de dificultad (colas APC-C, APC-O, APC-M y APC-V)	4
Analista 3	Se encuentran capacitados para revisar cualquier tipo de proyecto, pero se enfocan en las colas que tienen un mayor grado de dificultad (colas APC-C, APC-O, APC-M y APC-V)	2

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en la tabla anterior existen tres tipos diferentes de analistas, quienes revisan los proyectos según el grado de dificultad de estos. En el caso del funcionario con el puesto de Analista 1, este se enfoca en la revisión de los proyectos constructivos que, debido a sus características, son más sencillos de revisar como es el caso de viviendas de interés social e instalaciones eléctricas. Dicho sea de paso, las colas que revisa este analista (APC-VI y APC-E), no tienen indicadores de cumplimiento asociados ya que, en el caso de las viviendas de interés social, según la normativa vigente están exentas de pago alguno al CFIA, por lo que su revisión no genera ingresos económicos para la institución. Y en el caso de los proyectos de instalaciones eléctricas, usualmente el monto a pagar es muy bajo, razón por la cual, la administración del CFIA no ha establecido plazos definidos para dichas colas, aunque, según datos históricos del DTP, la mayoría de los proyectos se revisan en menos de 24 horas.

Con respecto a los Analistas 2 y Analistas 3, estos tienen las mismas funciones, se encuentran capacitados para revisar cualquier tipo de proyecto pero por lo general, se les asigna la revisión de los proyectos con mayor grado de dificultad. La diferenciación de estos puestos obedece a un tema salarial, ya que los Analistas 3 tienen más años de laborar para la institución.

Con respecto al coordinador, este realiza un papel fundamental en el proceso ya que es quien asigna o decide, las colas y la cantidad de proyectos que el sistema le asignará a analista a lo largo de la jornada de trabajo, además de brindar soporte

y evacuar dudas que se presenten en la revisión de los proyectos de dificultad elevada.

Es importante mencionar que los Analistas, además de la revisión de los proyectos constructivos, también tienen a su cargo la atención de otros trámites secundarios dentro del DTP como lo son: revisiones de tasación, revisiones de área, desgloses de tasación, resellos, cambios de boletas eléctricas, entre otros y que también les son asignados por el coordinador. Dichas funciones no tienen relación directa con el proceso de revisión de proyectos constructivos, pero su atención si genera un impacto en el cumplimiento de los indicadores debido al tiempo que se debe de invertir en ellos, lo cual se detallará con mayor amplitud en apartados posteriores.

4.1.2 Descripción del proceso de revisión de proyectos

La labor que realiza el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica mediante el Departamento de Trámite de Proyectos, consiste principalmente en registrar la responsabilidad profesional de sus miembros (ingenieros o arquitectos) que participan en cada proyecto de construcción que se pretende desarrollar en el territorio nacional y también, de realizar la estimación del área y del costo de cada una de esas obras.

Todo esto se lleva a cabo mediante el proceso de revisión de proyectos constructivos el cual es, desde hace algunos años totalmente digital, lo que ha simplificado para los usuarios la tramitología de los proyectos ante los entes gubernamentales como el Ministerio de Salud, el INVU, el AyA, entre otros y además, ha hecho posible gestionar los permisos de construcción que otorgan los municipios con mayor rapidez y transparencia.

Además de las claras ventajas que ha ofrecido la digitalización y optimización de este proceso para sus miembros, para las instituciones y para la ciudadanía en general, el proceso también ha permitido obtener información estadística del comportamiento del sector construcción, clave para el desarrollo de la economía de nuestro país. Es por esa razón que entidades como el Banco Central de Costa Rica hacen uso de la data recopilada por el CFIA, mediante el proceso de revisión de proyectos constructivos, para la formulación de proyecciones y políticas económicas.

En la siguiente figura se representa el diagrama SIPOC del proceso de revisión de proyectos donde se especifican los elementos fundamentales que forman parte de él:

Figura 11*Diagrama SIPOC del Proceso*

SIPOC				
Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	Clientes
Miembros del CFIA usuarios del APC	Contratos	El profesional confecciona el contrato y adjunta los documentos correspondientes (planos, requisitos, etc.)	Laminas selladas	Miembros del CFIA usuarios del APC
	Láminas constructivas	El APC le asigna un número a cada proyecto	Informes de rechazo	Instituciones del estado
	Requisitos documentales	El proyecto ingresa a cola para ser revisado	Notificaciones de pago	Propietarios de las obras constructivas
		El coordinador asigna las colas que revisarán los analistas	Información estadística	
		EL APC asigna el proyecto a un analista		
		El analista revisa el contrato, los requisitos y los planos		
		Si el proyecto cumple con la normativa, se prueba.		
		El proyecto se mide		
		Se realiza la tasación del proyecto		
		El APC genera un cobro		
	Cuando el profesional realiza el pago, el proyecto se sella			
	El APC habilita las láminas selladas para descargar.			

Fuente: Elaboración propia

Todo proyecto que revisa el CFIA surge de la necesidad que tienen los ciudadanos, instituciones o empresas de obtener servicios que solventen sus necesidades en el ámbito de la ingeniería o de la arquitectura, para lo cual se debe

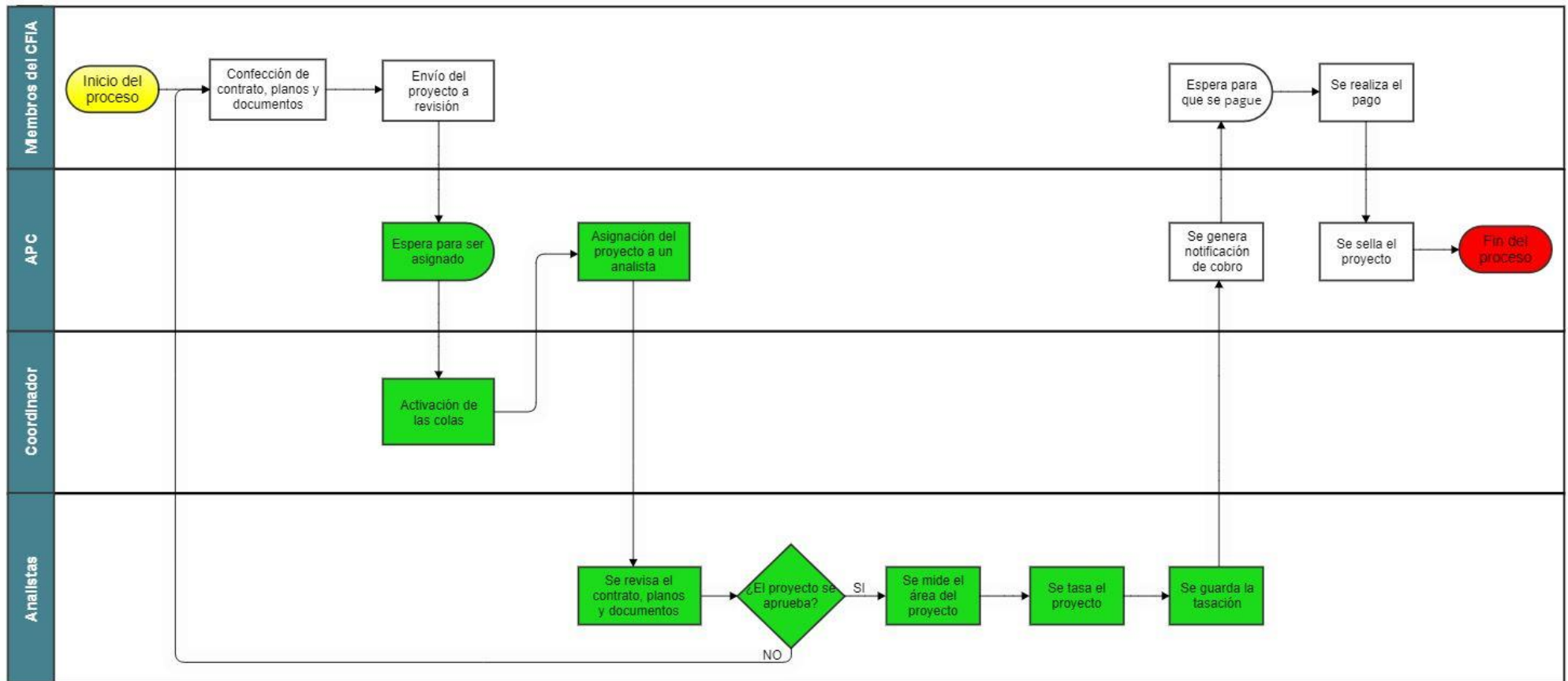
contratar a uno o varios miembros del CFIA para que sean los responsables de elaborar todos los estudios, documentos y planos que conformarán el proyecto.

Para tramitar o someter a revisión esos proyectos ante el CFIA, se lleva a cabo en el DTP, el proceso de revisión de proyectos en el cual participan varios actores y cada uno cumple una función específica. Los usuarios del sistema (miembros del CFIA) quienes elaboran el contrato y los planos, el sistema digital de APC, el coordinador quien se encarga de controlar la asignación de los proyectos y los analistas quienes realizan la revisión de estos.

Debido a que el objetivo principal de la presente investigación es mejorar el cumplimiento de los indicadores y el aumento de la productividad en el proceso, es importante diferenciar las actividades específicas que se encuentran dentro del tiempo que se toma en cuenta para la confección de las métricas del DTP de las otras que no forman parte de la medición, para lo cual, en el siguiente diagrama se representan de color verde las actividades que se deben realizar en el plazo establecido por el CFIA, que según el tipo de cola en la que se encuentre el proyecto, es de 24 o 48 horas.

Figura 12

Diagrama de Flujo del Proceso de Revisión de Proyectos



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la figura 12, el proceso inicia una vez que el profesional responsable confecciona un contrato de consultoría en la plataforma llamada APC, en el cual carga o adjunta los planos, requisitos y documentación que correspondan según la normativa vigente. Al crear el contrato, el sistema le asigna automáticamente un número de consecutivo, denominado código de APC, lo cual permite identificarlo durante todo el proceso de revisión que está por iniciar.

En el contrato se debe aportar la información básica del proyecto y de los términos de la contratación que se definió entre las partes como los datos del propietario, la ubicación geográfica de la obra, los servicios que va a brindar el profesional miembro del CFIA, el monto de los honorarios profesionales, la forma de pago, entre otros.

Uno de los datos más importantes que se debe indicar en el contrato de consultoría es la clasificación del proyecto, ya que por medio de esta, se establecen cuales instituciones gubernamentales deberán revisar el proyecto una vez que el CFIA lo apruebe y cuáles son los plazos de revisión, pero fundamentalmente, permite definir a cuál cola de revisión ingresará el proyecto en el APC.

Actualmente el contrato de consultoría tiene habilitadas 95 clasificaciones de proyectos. En la siguiente imagen se muestran las 6 diferentes colas de revisión y los proyectos más representativos que ingresan a ellas:

Figura 13

Colas y Clasificaciones de Proyectos en el APC



Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en la figura anterior, existen 3 colas en las cuales ingresan un único tipo de proyecto, como lo es el caso de las colas de proyectos eléctricos (APC-E), de vivienda de interés social (APC-VI) y de modificados (APC-M). Por otro lado, la cola proyectos de vivienda (APC-V) incluye 2 clasificaciones y en el caso de las colas condominios (APC-C) y otros (APC-O), las cuales son las que reciben la mayor cantidad de tipos de proyectos, abarcan 13 y 76 tipos de clasificaciones, respectivamente.

Luego de confeccionar el contrato y clasificar el proyecto, se habilita la opción de que el profesional adjunte en él los planos o especificaciones técnicas y los requisitos documentales que cada institución solicita, según la clasificación que se haya seleccionado. Una vez que el contrato se encuentra listo, el usuario lo envía a revisión. Es a partir de este momento que inicia a contar el tiempo establecido por el CFIA para la revisión de los proyectos.

Cuando los proyectos ingresan a cada cola, permanecen en espera hasta que el sistema automáticamente los vaya asignando de forma consecutiva a los analistas, según la fecha y hora de ingreso a la plataforma. Sin embargo, para que el sistema realice la asignación de los proyectos a los analistas, el coordinador debe decidir previamente, cuales colas revisará cada uno de ellos a lo largo de la jornada y además, cuantos proyectos de cada cola tendrá el funcionario en su panel de trabajo.

La asignación de las colas y la revisión de los proyectos se lleva a cabo mediante una plataforma creada para dicho fin por el Departamento de TI del CFIA y denominada Asistente de Tasación la cual tiene como objetivo resumir, extraer y presentar de una mejor manera la información de los contratos confeccionados en el APC, para facilitar el trabajo de los analistas.

En la siguiente imagen se muestra el panel denominado “Mi trabajo de hoy” del Asistente de Tasación, donde se muestra la cantidad de proyectos asignados que tiene cada analista y algunos datos de cada proyecto como el código de APC, el nombre del propietario y el nombre del profesional responsable. Y al lado derecho, se muestra el botón seleccionar mediante el cual el analista puede abrir cualquier proyecto que tenga asignado e iniciar la revisión de este:

Figura 14

Mi Trabajo de Hoy

Mi trabajo de hoy 						
Cod. APC.	Cod. CFIA	ContratoLigado	Propietario	Responsable	Carné Responsable	
459902	0	0	THE SACRED KNOLL SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	SALAGNAC ARQUITECTOS SOCIEDAD ANONIMA	07420	Seleccionar
454205	0	0	JENIE SALMERON SOLANO	ROMERO VILLEGAS FRANCISCO JOSE	A-6353	Seleccionar
459965	0	0	Zoyla Rosa Chacón Rojas	HERNANDEZ CHACON ADRIANA CRISTINA	A-23812	Seleccionar
459990	0	0	LOS ARALLANES SOCIEDAD ANONIMA	LOS ARALLANES SOCIEDAD ANONIMA 3-101-126105 CARLOS HUMBERTO VIQUEZ RAMIREZ, MARIA DEL CARMEN VIQUEZ	07364	Seleccionar

Fuente: Asistente de Tasación

El proceso revisión de los proyectos que llevan a cabo los analistas puede segmentarse, para una mejor comprensión, en 2 etapas fundamentales: La revisión de los documentos (contrato de consultoría, requisitos y planos constructivos) y la tasación o registro del proyecto.

La primera etapa consiste en verificar que el contrato de consultoría tenga toda la información correspondiente, es decir, que se haya llenado con todos los datos obligatorios. Adicionalmente se debe verificar que los servicios que llevará a cabo el profesional para el desarrollo del proyecto sean los adecuados y que haya cobrado por ellos las tarifas mínimas que la ley establece.

Seguidamente el analista verifica que se hayan aportado correctamente los requisitos documentales que le aplican a cada proyecto, según su clasificación, y que son requeridos por las instituciones que lo revisarán en etapas posteriores como el Ministerio de Salud o Bomberos. Finalmente, el analista debe cerciorarse que los planos constructivos aportados coincidan con la clasificación que el profesional seleccionó en el contrato y además, que los planos cumplan con una serie de requisitos técnicos establecidos en la normativa del CFIA.

Luego de dicha revisión el analista decide si rechaza o aprueba el proyecto. Si este requiere correcciones, el analista debe seleccionar, de una lista previamente definida, todos los motivos por los cuales el proyecto no se aprueba. En caso de que el motivo de rechazo necesite ser explicado con mayor amplitud, el analista puede digitar observaciones aclaratorias. Al rechazar el proyecto, el contador del tiempo se detiene para ese proyecto y el sistema genera un informe de manera automática donde se detallan todas las correcciones que se deben realizar y que es enviado vía correo electrónico al profesional responsable. Una vez que el profesional haga las correcciones pertinentes, deberá volver a enviar el proyecto a revisión del CFIA por medio del APC y el tiempo de revisión del proyecto, ya sean 24 o 48 horas, vuelve a empezar de cero.

La segunda etapa del proceso se lleva a cabo si el proyecto cumple con todas las normas y requisitos básicos, por lo que si toda la información es

satisfactoria, al analista debe seleccionar la opción de aprobar en el Asistente de Tasación. Al realizar esta acción, al proyecto automáticamente se le asigna un número denominado “código CFIA” con el cual se podrá realizar la tasación o valoración de las obras.

Luego de aprobar el proyecto el analista debe interpretar correctamente el contenido de los planos constructivos que incluye, en la mayoría de los casos, el diseño de la obra arquitectónica, estructural, mecánica y eléctrica que conforman la obra. Luego debe hacer la medición del área del proyecto y segmentarla en subobras, según sean los acabados y materiales de construcción empleados en este. Por ejemplo, si el proyecto se trata de una vivienda la cual tiene ciertos acabados en las áreas internas y otro tipo de acabados en las áreas externas (como terrazas o cocheras), se debe hacer la medición por aparte de cada sección de la casa según sean sus acabados.

Una vez finalizada la medición de las áreas del proyecto, el analista debe ingresar a otra plataforma distinta denominada Sistema de Tasación la cual se creó con el objetivo de almacenar la información de materiales, acabados de construcción y sus respectivos costos según el valor del mercado, para que los analistas puedan realizar la valoración de todos los proyectos según sean sus características.

Al ingresar, el sistema solicita el Código CFIA que se generó al aprobar el proyecto, para que al digitarlo se exporten todos los datos que el profesional aportó en el contrato de consultoría en el APC, incluyendo los detalles del propietario de la obra, el profesional responsable y los servicios que llevará a cabo, entre otros. Realizado este paso, se abre un cuadro con la información del proyecto que contiene la opción para que el analista cree un desglose de las áreas que conforman el proyecto y seleccione los materiales y acabados que corresponden, según se indicaron en los planos.

Figura 15

Cuadro de Subobras

The screenshot displays a software interface for project management. The main window is titled 'Proyecto APC #947154 (OC)' and contains a table with columns: Conjunto, SubObra, Detalle, Area, Unidad, Tasado, Suplementaria, and TotalObra. Below this, a smaller window titled 'Tasar' is open, showing a 'Tabla de Decision' and 'Elementos Unitarios' table. This table lists various construction activities and their corresponding amounts.

Conjunto	SubObra	Detalle	Area	Unidad	Tasado	Suplementaria	TotalObra
LOCAL	COCHERA						
LOCAL	COCHERA		93	m2	SI	NO	21,810,000.00
LOCAL	SERV. SANITARIO		5	m2	SI	NO	2,440,000.00

Etapas	Actividad	Monto
ALEROS	ALEROS DE FIBROLIT	19,772.67
CANOA Y BAJANTES	CANOA Y BAJANTES HG #28 INSTALADOS	27,189.28
CIELOS		0
COLUMNAS	COLUMNAS DE CONCRETO	189,830.63
CONTRAPISO	CONTRAPISO 10 CM CONCRETO	88,144.59
CORNISA		0
ENTREPISOS		0
FUNDACIONES	FUNDACIONES DE CONCRETO	91,949.21
INSTALACION AGUAS PLUVIALES	INSTALACIONES PLUVIALES	52,648.34
INSTALACION ELÉCTRICA	INSTALACIONES ELÉCTRICAS NORMALES	127,800.52
INSTALACION MECANICA	INSTALACIONES MECÁNICAS	108,767.13
INSTALACION TELEFONICA		0
INSTALACIONES SANITARIAS	INSTALACIONES SANITARIAS	31,638.44
PAREDES EXTERNAS	PARED EN BLOQUES 12 X 20 X 40 CMS	170,277.68
Total:		1,289,923.83

Fuente: Sistema de Tasación

Como puede observarse en la figura 15 tomada del Sistema de Tasación, un proyecto se puede desglosar en varias subobras según sea necesario y en cada una de ellas se encuentra la lista de materiales y acabados para que el analista las selecciones tomando en cuenta la información de los planos. Una vez finalizada la tasación del proyecto, el analista debe seleccionar la opción de “guardar la tasación” y al realizar esta acción suceden dos hechos fundamentales dentro del proceso:

- Se genera de manera automáticamente una notificación de cobro en la cual se le informa al profesional el monto a pagar al CFIA.
- Se detiene el contador del tiempo de revisión para ese proyecto.

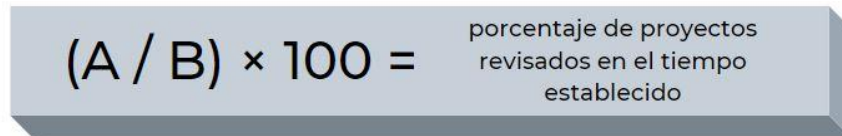
Una vez que el profesional recibe la notificación y realiza el pago correspondiente al CFIA, el sistema procede automáticamente a estampar un sello en los planos, el cual contiene toda la información estipulada en el contrato de consultoría junto con el código de CFIA, el área de la obra y el monto tasado

4.2 Análisis de indicadores de gestión

Los indicadores de gestión relacionados con el tiempo en que son revisados los proyectos se originaron debido al malestar generalizado, que existía en el gremio de profesionales de ingeniería y arquitectura, por la excesiva cantidad de tiempo que tomaba todo el proceso de revisión de un proyecto en todas las instituciones del país incluyendo el CFIA. Por lo cual hace algunos años, y con el objetivo de ayudar a reducir el tiempo global de revisión, la administración del CFIA se comprometió con sus agremiados a revisar en menos de 24 horas todos los proyectos que entraran en las colas de vivienda (APC-V), modificados (APC-M) y otros (APC-O) y en el caso de la cola de condominios (APC-C), que por lo general son proyectos más grandes y complejos, revisarlos en menos de 48 horas.

Los indicadores se calculan tomando en cuenta la cantidad mensual de proyectos de cada cola que se revisaron en el tiempo establecido (A) y la totalidad mensual de proyectos que ingresaron a esa cola (B), basándose en la siguiente fórmula:

Figura 16*Fórmula para el Cálculo de los cuatro Indicadores*


$$(A / B) \times 100 = \text{porcentaje de proyectos revisados en el tiempo establecido}$$

Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, según la meta establecida por el CFIA y que es de conocimiento de todos los usuarios del APC, se espera que todos los indicadores deben tener un nivel de cumplimiento del 100%.

Para efectos de que el lector comprenda de una mejor manera el siguiente análisis de los indicadores es importante mencionar la diferencia entre un proyecto revisado y un proyecto tramitado. Al mencionar proyectos revisados se refiere a todos los proyectos que ingresan al APC y que son revisados por los analistas, e incluye tanto a los que son aprobados como a los que son rechazados. Mientras que al hablar de proyecto tramitado, se refiere únicamente a los proyectos que son aprobados.

Según lo comentado por la coordinación del DTP en la entrevista, en los últimos años los indicadores se han venido cumpliendo de forma intermitente

además, han sido muy pocas las ocasiones en que se logrado alcanzar un cumplimiento simultáneo del 100% en el indicador de las cuatro colas, situación de la cual se desconocen las causas y adicionalmente, según la información recabada, nunca se han implementado acciones concretas para asegurar un cumplimiento sostenido de las metas.

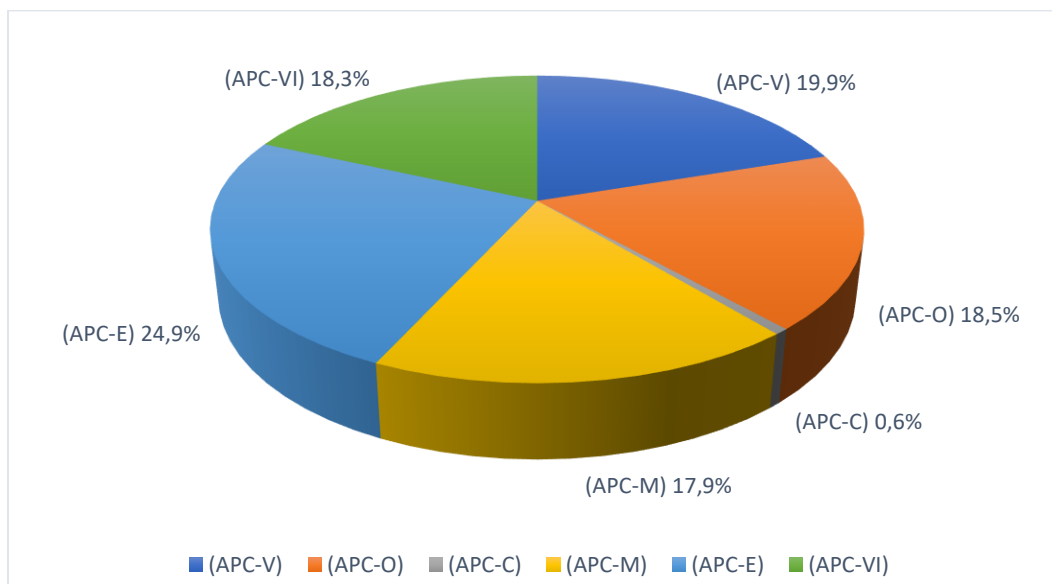
La funcionaria mencionó que, pese a que existen seis colas de proyectos, solo cuatro de ellas tienen indicadores de cumplimiento tal es el caso de las colas de otros, vivienda, condominios y modificados. En el caso de las primeras tres, se debe a que por medio de ellas se registra la mayor cantidad de metros cuadrados constructivos y por ende generan mayores ingresos económicos a la institución. Con respecto a la cola de modificados, ésta no genera ingresos significativos al CFIA, sin embargo si tiene gran relevancia para los usuarios del APC pues se trata de proyectos que requieren correcciones para obtener la aprobación de otras instituciones revisoras como Bomberos, Ministerio de Salud, AyA, INVU o las municipalidades, por tal razón, se estableció su indicador.

En el caso de las colas de proyectos eléctricos y viviendas de interés social, pese a que en conjunto representan más del 43% de los proyectos que se revisaron en el año 2020, la primera (APC-E) no genera ingresos significativos a la institución y la segunda (APC-VI), no genera ingresos económicos del todo ya que por ley los proyectos con declaratoria de interés social están exentos de pago al CFIA, por ende, ninguna de las dos colas tiene un indicador establecido.

En la siguiente figura se muestra el porcentaje de proyectos revisados por el CFIA por cada una de las colas en el año 2020:

Gráfico 1

Porcentaje de Proyectos Revisados por el CFIA por Cada Cola en el año 2020



Fuente: elaboración propia.

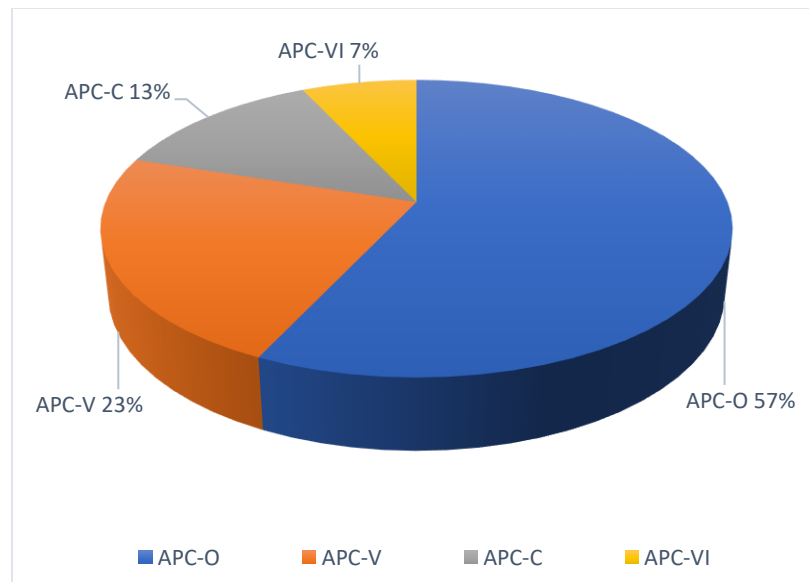
Como puede observarse en el gráfico anterior, la cola de proyectos eléctricos es la que mayor cantidad de proyectos recibe, con casi un 25%, seguido de las colas de vivienda, otros, interés social y modificados. Por otro lado, la cola de condominios es la que menos cantidad de proyectos recibe con apenas el 0.6% del total.

Es importante mencionar que la principal fuente de ingresos económicos del CFIA proviene del pago que realizan los miembros del CFIA por la tasación de los proyectos que realizan los analistas del DTP. La tarifa que se cobra en la gran mayoría de los casos es del 0,265% del monto total de la tasación, la cual, como se explicó en la descripción del proceso, está vinculada a los acabados, diseño pero sobre todo al área que se indiquen en los planos aportados, por lo que en la gran mayoría de los proyectos mientras mayor sea el área, mayor será el ingreso que obtenga el CFIA.

Para comprender mejor la existencia de los indicadores de cumplimiento en cada cola, a continuación se muestra el detalle de la cantidad de metros cuadrados que se tramitaron en cada una de ellas en el año 2020:

Gráfico 2

Cantidad de Metros Cuadrados Tramitados en Cada Cola en el año 2020



Cantidad de metros cuadrados tramitados en cada cola durante el 2020	
APC-O	4.770.611
APC-V	1.863.208
APC-C	1.078.483
APC-VI	609.099

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en el gráfico 2, con cerca de cinco millones de metros cuadrados tramitados, la cola de otros es la más importante para el CFIA ya que por medio de ella se generan la mayor cantidad de ingresos económicos para la institución, seguida de la cola de vivienda y condominios.

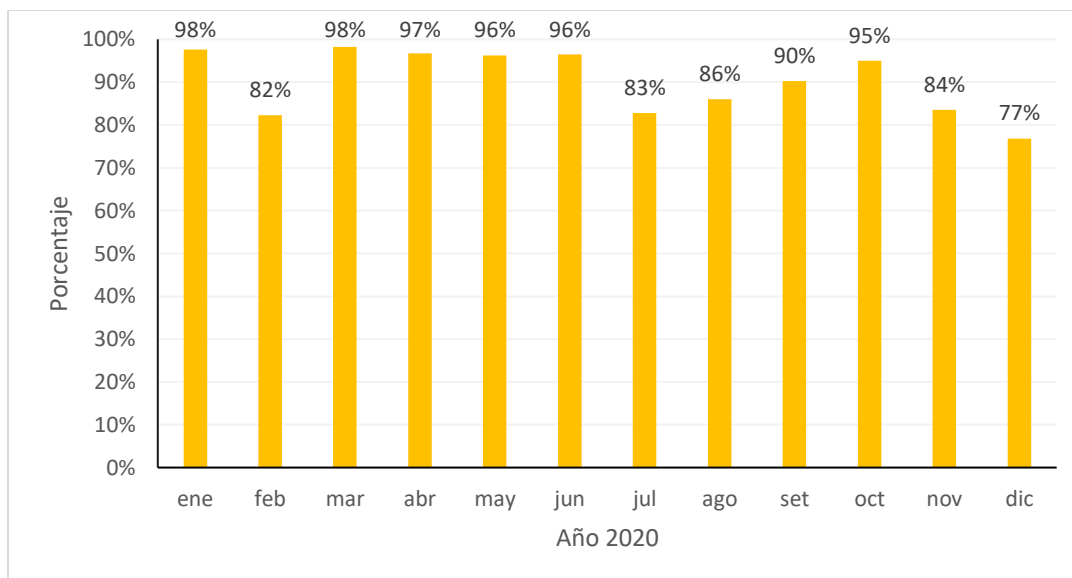
Finalmente, pese a que la cola de proyectos eléctricos es la que más cantidad de proyectos registra, esta no tiene impacto alguno en la cantidad de metros

cuadrados que se registran ante el CFIA, y en el caso de la cola de interés social, pese a que si registró una cantidad de área importante de metros cuadrados, estos no le generaron ingresos económicos al CFIA, lo que justifica la inexistencia de indicadores para estas colas.

4.2.1 Indicador de la cola de proyectos de vivienda (APC-V)

Esta cola es una de las más importantes para el CFIA ya que incluye todos los proyectos de uso habitacional como casas y apartamentos y que en conjunto representa cerca del 20% de los proyectos que se revisan anualmente.

Según la información extraída de la base de datos del CFIA, a lo largo del año 2020 este indicador no se ha logrado cumplir en ninguno de los doce meses y presenta, en promedio, un cumplimiento del 89%.

Gráfico 3*Cumplimiento del Indicador de la Cola de Proyectos de Vivienda en el año 2020*

Fuente: elaboración propia

A lo largo del año 2020 hubo dos meses en que se estuvo muy cerca de alcanzar la meta, tal es el caso de enero y marzo. Por otro lado se evidencian disminuciones importantes en el cumplimiento de algunos meses como febrero, julio, noviembre y diciembre, donde cerca del 20% de los proyectos se revisaron fuera de tiempo.

Tabla 8*Cálculo del Indicador de la Cola de Proyectos de Vivienda en el año 2020*

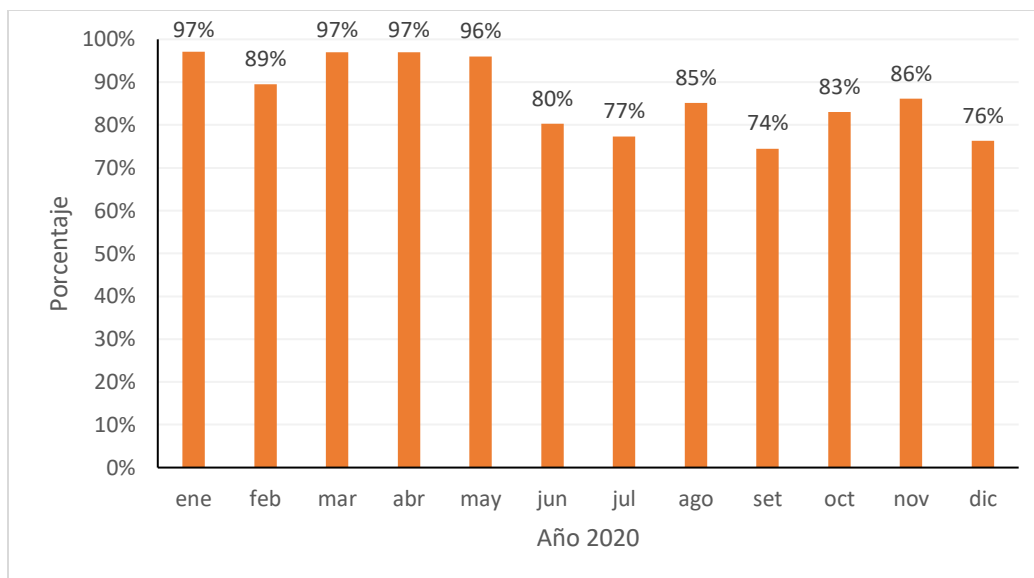
APC-V	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
Cantidad de proyectos que se revisaron en menos de 24 horas	955	968	1284	831	772	931	1465	1093	731	1501	1238	1139	12908
Total de proyectos que ingresaron a la cola	978	1177	1308	859	802	965	1771	1271	810	1581	1482	1483	14487
Indicador obtenido	98%	82%	98%	97%	96%	96%	83%	86%	90%	95%	84%	77%	89%

Fuente: elaboración propia

Como se logra evidenciar, de los 14487 proyectos de uso habitacional que ingresaron al APC en el 2020, 1579 de ellos se revisaron fuera del tiempo establecido y aunque en algunos meses se ha estado muy cerca de alcanzar la meta, en otros meses como diciembre, la cantidad es considerable teniendo en cuenta que el 23% de los proyectos no fueron revisados a tiempo.

4.2.2 Indicador de la cola de proyectos modificados (APC-M)

Esta cola, la cual agrupa los proyectos modificados, es decir, proyectos ya aprobados pero que requieren algún tipo de ajuste, representa un 17,9% del total de proyectos revisados en el año 2020 y tiene un nivel de cumplimiento del 87%.

Gráfico 4*Cumplimiento del Indicador de la Cola de Proyectos Modificados en el año 2020*

Fuente: elaboración propia

En la cola de modificados se observan tres meses en que se estuvo muy cerca de alcanzar la meta, tal es el caso de enero, marzo y abril donde se obtuvo un 97% de cumplimiento. Por otro lado, hay tres meses en que el incumplimiento fue sumamente alto, tal es el caso de julio, setiembre y diciembre, donde más del 23% de los proyectos se revisaron fuera de tiempo.

Tabla 9

Cálculo del Indicador de la Cola de Proyectos Modificados en el año 2020

APC-M	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
Cantidad de proyectos que se revisaron en menos de 24 horas	1190	978	1253	979	1051	875	816	735	776	904	1036	748	11341
Total de proyectos que ingresaron a la cola	1225	1093	1292	1009	1095	1090	1056	863	1042	1089	1203	981	13038
Indicador obtenido	97%	89%	97%	97%	96%	80%	77%	85%	74%	83%	86%	76%	87%

Fuente: elaboración propia

Tal y como refleja la tabla 9, el indicador de APC-M tiene incumplimientos importantes, como en el mes de setiembre en donde más de 250 proyectos se revisaron fuera del plazo establecido. A lo largo del año 2020, de los 13038 proyectos revisados, 1697 se revisaron tardíamente.

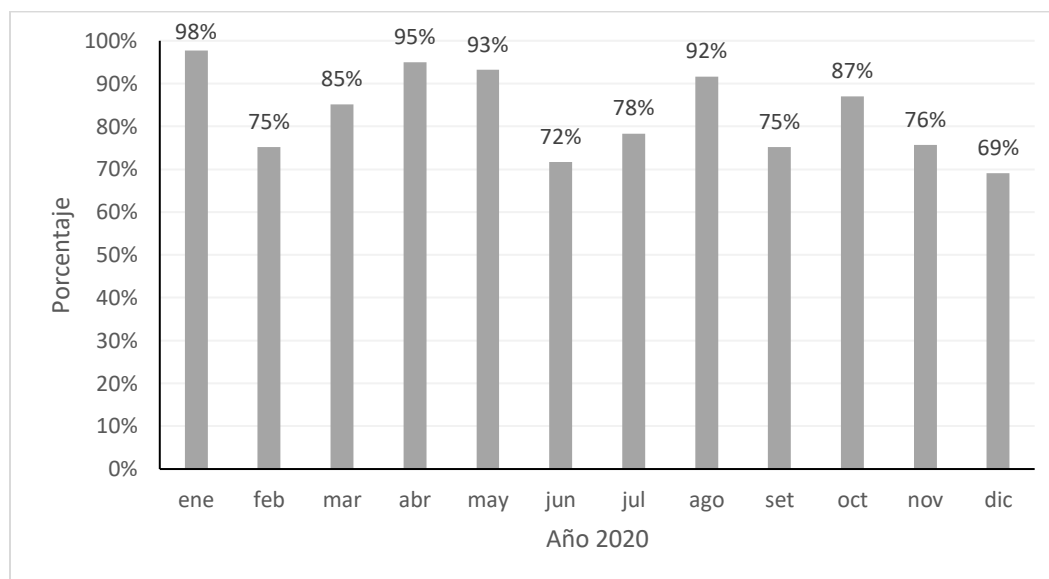
4.2.3 Indicador de la cola de proyectos de otros (APC-O)

Esta cola es la que tiene la mayor gama de tipos de proyectos, ya que agrupa 76 diferentes tipos de clasificaciones, razón por la cual también es una de las más importantes para el CFIA ya que representa un 57% del total de metros cuadrados

tramitados en el 2020. Sin embargo, según la información obtenida de la base de datos, es la cola que tiene el peor nivel de cumplimiento, con un promedio del 83%.

Gráfico 5

Cumplimiento del Indicador de la Cola de Proyectos de Otros en el año 2020



Fuente: elaboración propia

Los meses de enero y abril presentan el mejor nivel de cumplimiento en esta cola en los cuales se obtuvo un 98% y 95% respectivamente. Esto contrasta seriamente con el mes de diciembre en el cual el nivel de cumplimiento fue sumamente bajo, pues más del 31% los proyectos se revisaron fuera de tiempo.

Tabla 10*Cálculo del Indicador de la Cola de Proyectos de Otros en el año 2020*

APC-O	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
Cantidad de proyectos que se revisaron en menos de 24 horas	1236	1011	1065	897	897	768	857	892	807	1141	875	710	11156
Total de proyectos que ingresaron a la cola	1265	1344	1251	945	962	1071	1094	973	1074	1312	1156	1027	13474
Indicador obtenido	98%	75%	85%	95%	93%	72%	78%	92%	75%	87%	76%	69%	83%

Fuente: elaboración propia

Tal y como logra observarse en el gráfico y tabla anteriores, el cumplimiento de este indicador es muy inestable, ya que en algunos meses casi se logra cumplir el objetivo, como es el caso del mes de enero donde se revisaron a tiempo 1236 proyectos de los 1265 que ingresaron, es decir solo 29 se revisaron fuera de tiempo.

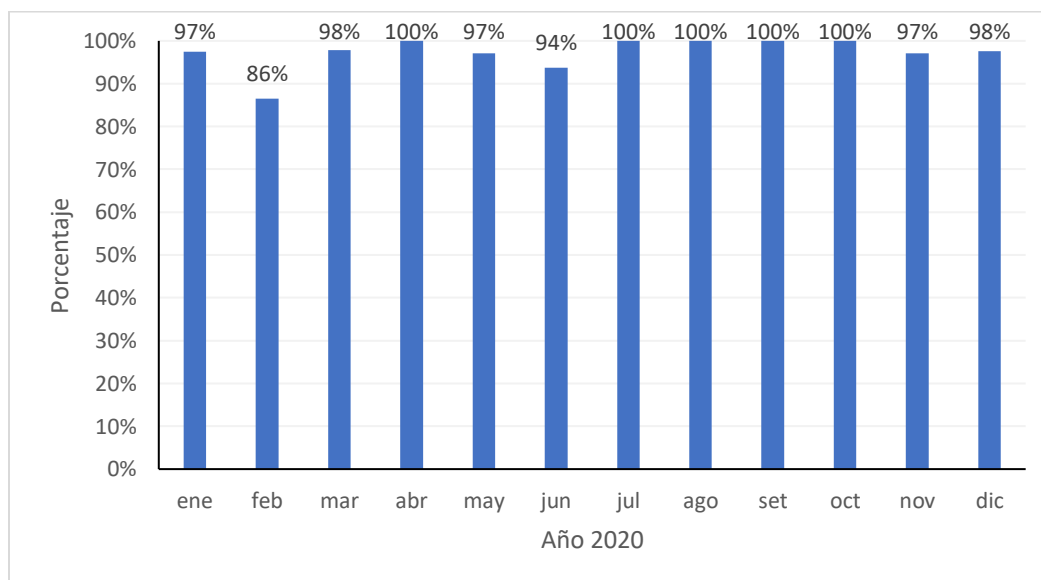
Esto contrasta muchísimo con el mes de diciembre donde se alcanzó el peor nivel de cumplimiento de todas las colas, ya que se dejaron de revisar 317 proyectos de los 1027 que ingresaron al APC. Al finalizar el año, de los 13474 proyectos revisados, 2321 se revisaron fuera del plazo establecido.

4.2.4 Indicador de la cola de proyectos de condominio (APC-C)

A esta cola ingresan la menor cantidad de proyectos, sin embargo debido a sus características, los condominios y urbanizaciones suelen ser proyectos de gran tamaño y de alta complejidad en su revisión, razón por la cual, la administración del CFIA definió un tiempo de revisión más amplio que el de las otras colas, es decir, de 48 horas, lo cual puede ser una de las razones principales por la cual el indicador de esta cola presenta el mejor nivel de cumplimiento con respecto al indicador de las otras 3 colas.

Gráfico 6

Cumplimiento del Indicador de la Cola de Proyectos de Condominio en el año 2020



Fuente: elaboración propia

A lo largo del 2020 se alcanzó a revisar la totalidad de los proyectos en el plazo establecido en 5 de los 12 meses y solo se presenta un mes considerablemente bajo, como es el caso de febrero, donde se alcanzó un 86% de cumplimiento. En promedio esta cola de condominios tiene un cumplimiento del 97%.

Tabla 11

Cálculo del Indicador de la Cola de Proyectos de Condominio en el año 2020

APC-C	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
Cantidad de proyectos que se revisaron en menos de 48 horas	38	32	44	36	33	30	49	32	36	38	33	40	441
Total de proyectos que ingresaron a la cola	39	37	45	36	34	32	49	32	36	38	34	41	453
Indicador obtenido	97%	86%	98%	100%	97%	94%	100%	100%	100%	100%	97%	98%	97%

Fuente: elaboración propia

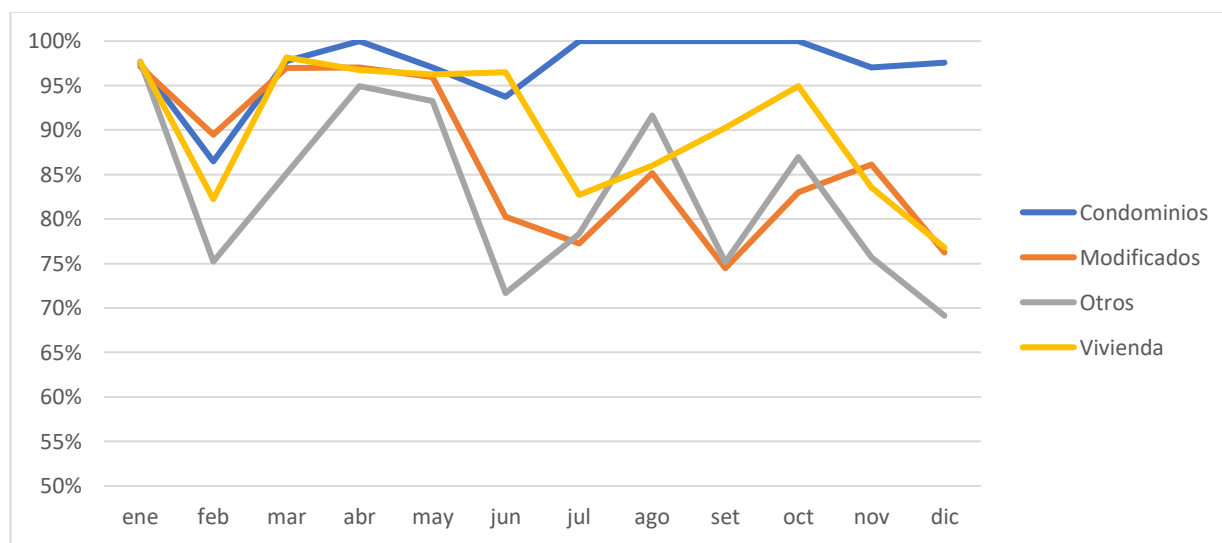
Como se logra evidenciar, de los 453 proyectos que se ingresaron a esta cola en el año 2020, únicamente 12 de ellos se revisaron fuera del plazo estipulado.

A manera de conclusión de la sección 4.2, se observa que el comportamiento de los cuatro indicadores es muy variable y según indicó el coordinador del

departamento, esto puede estar asociado a distintos factores como el tiempo que se emplea en la atención de trámites secundarios, la implementación de nuevas reglamentaciones, baja productividad, entre otros. A continuación se muestra un gráfico lineal para comparar el comportamiento de los cuatro indicadores a lo largo del año 2020:

Gráfico 7

Cumplimiento de los indicadores de gestión en términos porcentuales, de acuerdo con los tipos de cola, en el año 2020



Fuente: elaboración propia

Al analizar el gráfico es posible visualizar que el comportamiento de los indicadores sigue tendencias muy definidas, es decir que el cumplimiento crece y

decrece como siguiendo un patrón, especialmente en el caso de los indicadores de las colas de vivienda, otros y modificados.

Al consultar al coordinador el motivo por el cual el cumplimiento de los indicadores decreció en el mes de febrero, indicó que esto se debió al ingreso de un alto volumen de proyectos de APT (topografía) por la implementación de una nueva normativa establecida por el INVU, lo que obligó a tomar la decisión de que los analistas de APC dedicaran más tiempo de lo normal a dichas labores (trámites secundarios).

Con respecto al bajo nivel de cumplimiento registrado en los meses de junio y julio, el coordinador indicó que se debió a la implementación de un nuevo reglamento de instalaciones eléctricas, que implicaba que los analistas aprendieran cierta información para aplicarlo a su trabajo diario. Dicha curva de aprendizaje retrasó el flujo de trabajo y repercutió en el bajo cumplimiento de indicadores.

4.3 Análisis de la producción mensual

Actualmente todos los analistas tienen una meta de producción mensual de **700 proyectos**, es decir, que al finalizar cada mes deben haber revisado dicha cantidad de proyectos.

Este es el único parámetro a nivel individual que se toma en cuenta para determinar si un analista tuvo un buen o mal rendimiento en el periodo, ya que no existe un control del tiempo efectivo de trabajo y por ende no existen datos de la productividad actual, sin embargo, para efectos de esta investigación y para demostrar las mejoras que se pretenden alcanzar con la implementación de las soluciones, se realizará el cálculo aproximado de la productividad y eficacia actual de cada funcionario.

Para ello se toma como base el tiempo disponible de trabajo, el cual se calcula con base a los días hábiles de trabajo mensual y la cantidad de horas hábiles de trabajo diarias, que siempre son ocho horas. Por ejemplo, el mes de enero del 2020, al tener 20 días hábiles laborales, obtenemos 160 horas de trabajo disponible mensual por cada analista.

A continuación, se muestra la cantidad de proyectos mensuales revisados por los tres tipos de analistas y su indicador de productividad y eficacia.

4.3.1 Producción mensual de Analistas 1

En la actualidad, el DTP solo cuenta con 1 funcionario con el puesto de Analista 1, quién se encarga de revisar los proyectos más sencillos, es decir, atiende las colas APC-E y APC-VI, y ocasionalmente la cola de APC-V cuando es requerido.

En la siguiente figura se muestra el desempeño de dicho analista en los meses de enero a diciembre del año 2020.

Tabla 12

Cantidad de proyectos revisados por Analistas 1 en el año 2020

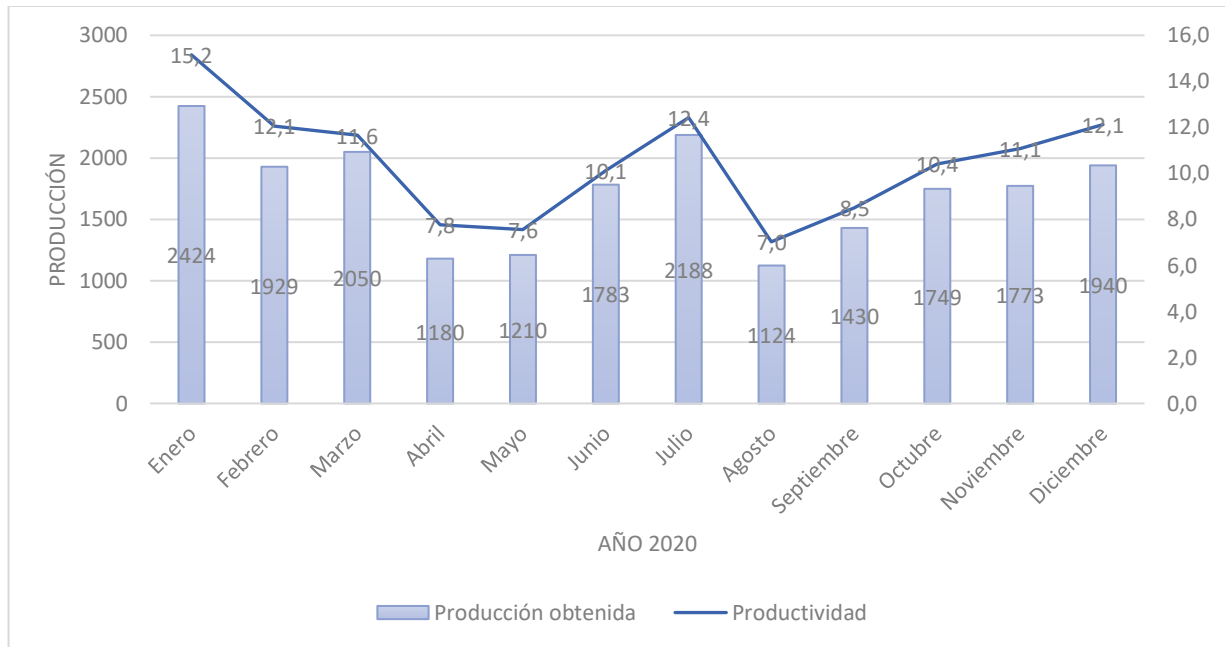
Analista A					
Mes	Meta	Producción obtenida	Tiempo disponible	Productividad	Eficacia
Enero	700	2424	160	15,2	346%
Febrero		1929	160	12,1	276%
Marzo		2050	176	11,6	293%
Abril		1180	152	7,8	169%
Mayo		1210	160	7,6	173%
Junio		1783	176	10,1	255%
Julio		2188	176	12,4	313%
Agosto		1124	160	7,0	161%
Septiembre		1430	168	8,5	204%
Octubre		1749	168	10,4	250%
Noviembre		1773	160	11,1	253%
Diciembre		1940	160	12,1	277%

Fuente: elaboración propia

Como se logra evidenciar en los 12 meses observados, este analista sobrepasa con muchísima holgura la meta de los 700 proyectos, llegando a triplicar dicho número, como se observa en el mes de enero, en donde se alcanzó la cantidad de 2424 proyectos revisados. Este dato, junto con el indicador de eficacia (que muestra un cumplimiento de más del 100% en todos los meses), demuestran que la meta está desactualizada y que cumplirla no representa un esfuerzo significativo para este colaborador. En el siguiente gráfico podemos observar de una mejor manera el comportamiento de la producción del Analista 1.

Gráfico 8

Comportamiento de la Producción de Analistas 1 en el año 2020



Fuente: elaboración propia

Llama la atención que el indicador de productividad obtenido varía muchísimo de un mes a otro, por ejemplo en enero donde se logró revisar 15.2 proyectos por hora mientras que en agosto únicamente fueron 7 proyectos por hora y, adicionalmente, que tiene una tendencia muy marcada con respecto a la producción obtenida, es decir que a mayor cantidad de proyectos por revisar, mayor optimización del tiempo de trabajo.

Lo anterior puede evidenciar, entre otras cosas, un inadecuado uso del tiempo y un exceso de labores secundarias, sin embargo, al no existir un control del

tiempo efectivo de trabajo en el DTP, no se sabe con total certeza la razón de esas diferencias tan abruptas.

4.3.2 Producción mensual de Analistas 2

El DTP cuenta con 4 funcionarios con el puesto de Analista 2, a quienes están capacitados para revisar cualquier tipo de proyecto, sin embargo, es importante hacer la salvedad de que el analista E es nuevo, ya que ingresó a laborar al CFIA en el mes de marzo, por lo que estuvo una curva de aprendizaje durante sus 4 primeros meses de funciones.

En la siguiente figura se muestra el desempeño de los analistas 2 en los meses de enero a diciembre del año 2020:

Tabla 13

Cantidad de proyectos revisados por Analistas 2 en el año 2020

Analista B						Analista C					
Mes	Meta	Producción obtenida	Tiempo disponible	Productividad	Eficacia	Mes	Meta	Producción obtenida	Tiempo disponible	Productividad	Eficacia
Enero	700	692	160	4,3	99%	Enero	700	748	160	4,7	107%
Febrero		730	160	4,6	104%	Febrero		809	160	5,1	116%
Marzo		875	176	5,0	125%	Marzo		878	176	5,0	125%
Abril		733	152	4,8	105%	Abril		682	152	4,5	97%
Mayo		688	160	4,3	98%	Mayo		546	160	3,4	78%
Junio		695	176	3,9	99%	Junio		700	176	4,0	100%
Julio		728	176	4,1	104%	Julio		726	176	4,1	104%
Agosto		645	160	4,0	92%	Agosto		637	160	4,0	91%
Septiembre		708	168	4,2	101%	Septiembre		630	168	3,8	90%
Octubre		721	168	4,3	103%	Octubre		702	168	4,2	100%
Noviembre		653	160	4,1	93%	Noviembre		941	160	5,9	134%
Diciembre		553	160	3,5	79%	Diciembre		815	160	5,1	116%

Analista D						Analista E					
Mes	Meta	Producción obtenida	Tiempo disponible	Productividad	Eficacia	Mes	Meta	Producción obtenida	Tiempo disponible	Productividad	Eficacia
Enero	700	1456	160	9,1	208%	Enero	700				
Febrero		1080	160	6,8	154%	Febrero					
Marzo		1366	176	7,8	195%	Marzo		71	176	0,4	10%
Abril		965	152	6,3	138%	Abril		307	152	2,0	44%
Mayo		984	160	6,2	141%	Mayo		562	160	3,5	80%
Junio		1072	176	6,1	153%	Junio		579	176	3,3	83%
Julio		1162	176	6,6	166%	Julio		710	176	4,0	101%
Agosto		884	160	5,5	126%	Agosto		722	160	4,5	103%
Septiembre		1128	168	6,7	161%	Septiembre		712	168	4,2	102%
Octubre		1127	168	6,7	161%	Octubre		703	168	4,2	100%
Noviembre		1141	160	7,1	163%	Noviembre		830	160	5,2	119%
Diciembre		1309	160	8,2	187%	Diciembre		663	160	4,1	95%

Fuente: elaboración propia

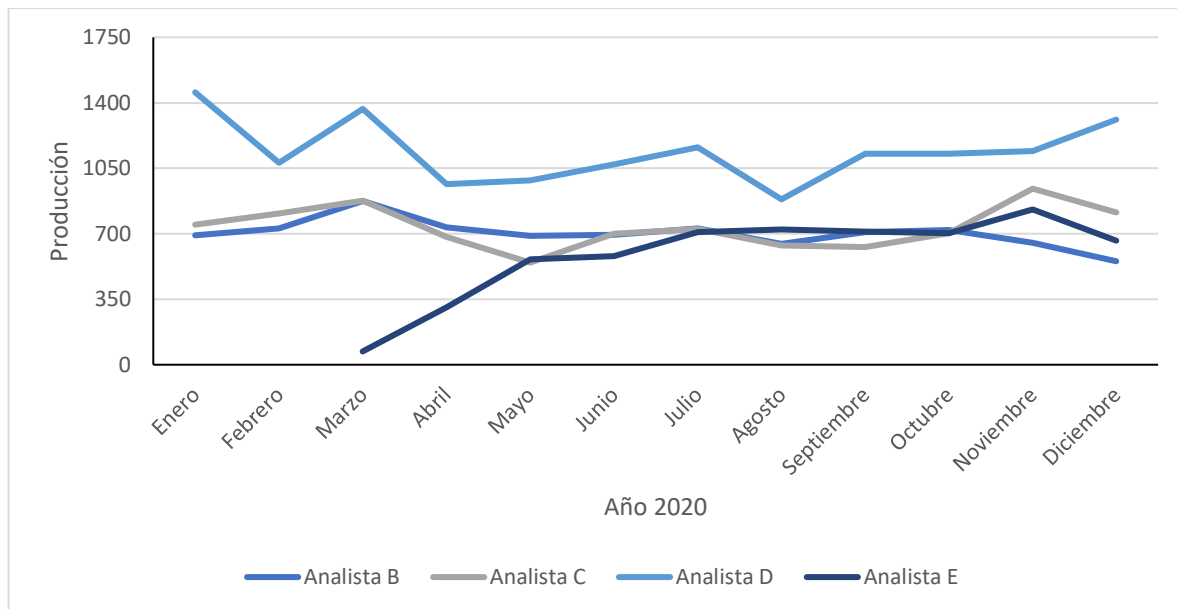
Exceptuando la situación del analista E, quien se encontraba en su curva de aprendizaje, se observan incumplimientos frecuentes en la meta producción de los analistas B y C. Adicionalmente, se evidencian diferencias significativas en el rendimiento de analistas de la misma categoría, pues al contrastar los resultados

obtenidos por dichos analistas con los del Analista D, quien sobrepasa holgadamente la meta en todos los meses y mantiene un porcentaje de eficacia sumamente mayor al esperado, se refleja una situación la cual, según comentó el coordinador del departamento en la entrevista, se puede deber a que él le activa colas con un menor grado de dificultad (como proyectos modificados) durante una mayor cantidad de tiempo en comparación con los otros Analistas 2, lo cual evidencia que el nivel de cumplimiento de la meta de producción también se ve afectado por las decisiones del coordinador. También mencionó que el Analista D es sumamente rápido en la revisión de planos y que siempre mantiene un ritmo de trabajo muy constante a lo largo de la jornada laboral.

Por último, pese a que no existe un tiempo estándar definido para la revisión de los proyectos y por ende no existe una cantidad de planos ideal, se logra determinar que si es posible superar holgadamente la meta de 700 proyectos, como se evidencia en el mes de marzo, donde todos los analistas alcanzaron un nivel de eficacia bastante superior, lo que justifica la necesidad de actualizar la meta de producción con base a datos estadísticos y de implementar todas las acciones necesarias para que se alcance la meta todos los meses.

Gráfico 9

Comportamiento de la Producción de Analistas 2 en el año 2020



Fuente: elaboración propia

Como logra observarse en el gráfico 9, la producción de los cuatro Analistas 2 ha sido muy variable a lo largo de todo el año, sin embargo es posible apreciar ligeras tendencias en ellas al crecer y decrecer de manera uniforme en algunos meses. También se muestra la gran diferencia en el nivel de producción del analista D con respecto a sus demás compañeros.

4.3.3 Producción mensual de Analistas 3

En la actualidad el DTP cuenta con 2 funcionarios con el puesto de Analista 3 quienes se encuentran capacitados para revisar cualquier tipo de proyecto. Es importante mencionar que el analista G se encontraba en un periodo de incapacidad al iniciar el año y que retomó sus funciones en el mes de abril. En la siguiente figura se muestra el desempeño obtenido:

Tabla 14

Cantidad de proyectos revisados por Analistas 3 en el año 2020

Analista F						Analista G						
Mes	Meta	Producción obtenida	Tiempo disponible	Productividad	Eficacia	Mes	Meta	Producción obtenida	Tiempo disponible	Productividad	Eficacia	
Enero	700	710	160	4,4	101%	Enero	700					
Febrero		741	160	4,6	106%	Febrero						
Marzo		825	176	4,7	118%	Marzo						
Abril		654	152	4,3	93%	Abril		225	152	1,5	32%	
Mayo		707	160	4,4	101%	Mayo		591	160	3,7	84%	
Junio		704	176	4,0	101%	Junio		675	176	3,8	96%	
Julio		768	176	4,4	110%	Julio		885	176	5,0	126%	
Agosto		706	160	4,4	101%	Agosto		875	160	5,5	125%	
Septiembre		727	168	4,3	104%	Septiembre		725	168	4,3	104%	
Octubre		769	168	4,6	110%	Octubre		816	168	4,9	117%	
Noviembre		705	160	4,4	101%	Noviembre		801	160	5,0	114%	
Diciembre		701	160	4,4	100%	Diciembre		550	160	3,4	79%	

Fuente: elaboración propia

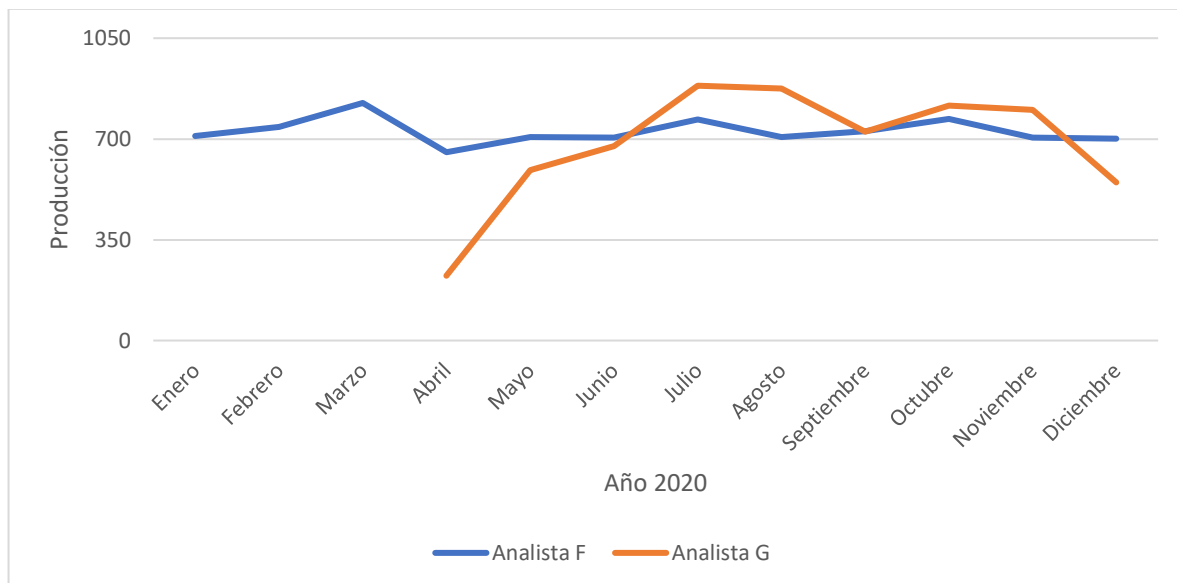
En el caso del Analista F, se observa un ritmo de producción muy constante a lo largo de todos los meses sin embargo, llama la atención que en el mes de marzo

se presenta un pico en la cantidad de proyectos revisados, alcanzando el nivel de eficacia más alto (118%) pero inmediatamente al mes siguiente, la meta se producción no fue alcanzada y se obtuvo el nivel de eficacia más bajo (93%).

En el caso del Analista G, desde su retorno en el mes de abril, se evidencia un ritmo de producción con una tendencia ascendente mostrando una producción máxima en los meses de julio y agosto, sin embargo para diciembre descendió drásticamente. Además se muestra que existen diferencias significativas en la producción de ambos analistas y que la meta de producción también requiere actualización, ya que si se puede alcanzar objetivos más altos.

Gráfico 10

Comportamiento de la Producción Analistas 3 en el año 2020



Fuente: elaboración propia

4.4 Análisis de las causas

Para identificar las causas que provocan la problemática planteada en esta investigación, se hace uso de herramientas ingenieriles que permiten conocer los factores que están desencadenando el problema y más allá de eso, determinar cuáles de esas causas están afectando en mayor medida el rendimiento general del DTP.

En primer lugar, se desarrolló una lluvia de ideas con la participación de todos los colaboradores del departamento, incluyendo la jefatura, la coordinación y los analistas de proyectos a quienes se les planteó la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los factores que influyen en el desempeño mensual de los analistas y en el cumplimiento de los indicadores del DTP?

Al realizar esta consulta al equipo de trabajo se obtuvieron 14 distintas causas, las cuales se muestran en la siguiente tabla junto con la respectiva clasificación de las 6M de Ishikawa:

Tabla 15*Causas del problema*

Causas	Clasificación
Ausencia de medición y control del tiempo efectivo de trabajo	Medición
Demoras en la atención de dudas o en la solución de problemas	Método
Desconocimiento del desempeño de los analistas en tiempo real	Medición
El flujo de trabajo tiene mucha variabilidad	Método
Elementos distractores en el ambiente de trabajo (celular, correos, ruido, etc.)	Medio ambiente
Exceso de labores secundarias (revisiones de tasación, desgloses, etc.)	Mano de obra
Fallas frecuentes en los sistemas (Internet, Tasación, APC, SAT)	Materiales
Falta de capacitación	Mano de obra
Falta de compromiso de los miembros del equipo hacia el cumplimiento de las metas	Mano de obra
Falta de involucramiento de los analistas en la asignación de colas	Método
Metas de producción desactualizadas	Medición
No se respeta el orden en que se deben revisar los proyectos	Método
Se priorizan las colas con más proyectos sobre las colas con proyectos más antiguos	Método
Sistemas antiguos, rígidos y poco amigables	Máquina

Fuente: elaboración propia

Como puede observarse en la tabla 15, la mayoría de las causas se relacionan con el Método ya que son cinco causas, seguida de las causas de Medición y Mano de obra cada una con tres y por último, relacionadas con Medio ambiente, Materiales y Máquina, se identificó solo una causa.

4.4.1 Diagrama Causa – Efecto de la investigación

Con la anterior clasificación se generó un diagrama de Causa-Efecto que permite apreciar de una forma más clara las diferentes causas y facilitar el análisis para buscar soluciones a estas.

Figura 17

Diagrama Causa - Efecto de la Investigación



Fuente: elaboración propia

Según se aprecia en la figura 17, dentro de las catorce causas encontradas, llama la atención que sean las causas de Método, Medición y Mano de obra en donde se concentren la gran mayoría de ellas lo que evidencia que esos tres aspectos tienen una gran injerencia en el problema que se pretende solucionar.

Para conocer cuáles de las causas tenían un mayor efecto en el incumplimiento de los indicadores y en el desempeño actual, se les solicitó a los colaboradores del DTP que, bajo su criterio experto, le otorgaran una puntuación a cada una de ellas según consideraran fuese el impacto de estas en el problema central. Para ello se utilizó una escala que iba de 1 a 14 puntos y se estableció que no se podía otorgar la misma puntuación a más de una causa, por consiguiente se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 16*Tabla de Frecuencias*

Causas	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Clasificación
Ausencia de medición y control del tiempo efectivo de trabajo	118	12,49%	12,49%	A
Metas de producción desactualizadas	110	11,64%	24,13%	
Desconocimiento del desempeño de los analistas en tiempo real	99	10,48%	34,60%	
Fallas frecuentes en los sistemas (Internet, Tasación, APC, SAT)	95	10,05%	44,66%	
No se respeta el orden en que se deben revisar los proyectos	83	8,78%	53,44%	
El flujo de trabajo tiene mucha variabilidad	68	7,20%	60,63%	
Sistemas antiguos, rígidos y poco amigables	67	7,09%	67,72%	
Se priorizan las colas con más proyectos sobre las colas con proyectos más antiguos	62	6,56%	74,29%	
Falta de compromiso de los miembros del equipo hacia el cumplimiento de las metas	57	6,03%	80,32%	B
Falta de involucramiento de los analistas en la asignación de colas	48	5,08%	85,40%	
Demoras en la atención de dudas o en la solución de problemas	37	3,92%	89,31%	
Exceso de labores secundarias (revisiones de tasación, desgloses, etc.)	36	3,81%	93,12%	C
Elementos distractores en el ambiente de trabajo (celular, correos, ruido, etc.)	34	3,60%	96,72%	
Falta de capacitación	31	3,28%	100,00%	
Total	945			

Fuente: elaboración propia

En la tabla de frecuencias se encuentran acomodadas las causas de mayor a menor, según el grado de impacto que estas tienen en el problema central. En la frecuencia absoluta se indica la puntuación total que cada causa recibió y en la frecuencia relativa se representa el porcentaje de dicha puntuación sobre el total.

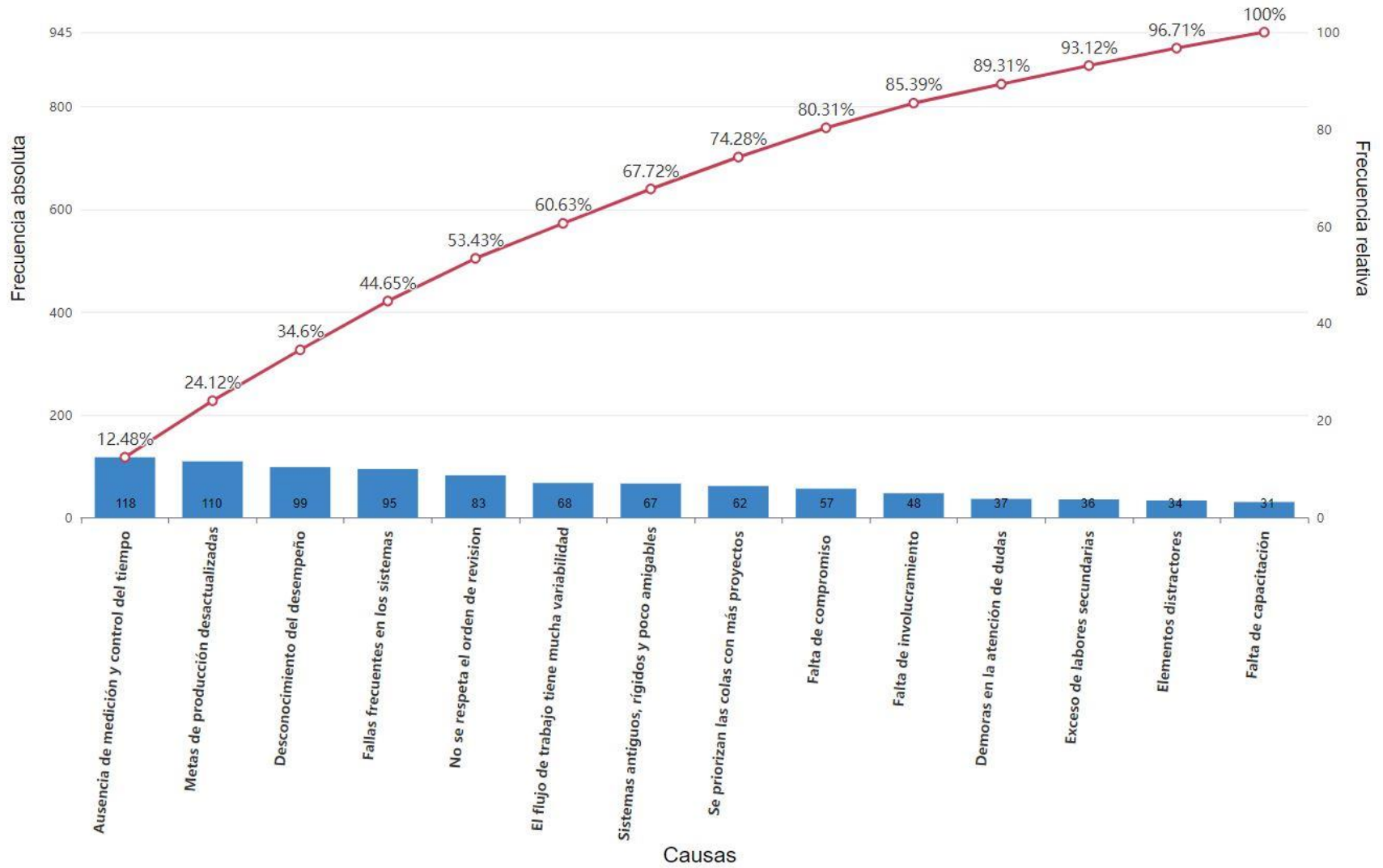
4.4.2 Diagrama de Pareto de la investigación

Del análisis anterior se obtiene que nueve causas son las que acumulan el 80% de la puntuación obtenida, por lo que basándose en el principio de Pareto, éstas son los que tienen el mayor efecto en el incumplimiento de los indicadores y en el desempeño actual

Dichas causas corresponden a las causas de tipo A, las cuales serán la base para proponer las soluciones de esta investigación ya que en conjunto representan el 80% de la causa raíz del problema. Basado la tabla de frecuencias se generó un Pareto utilizando los porcentajes obtenidos y se plasmaron en el siguiente gráfico:

Figura 18

Diagrama de Pareto de la Investigación



Fuente: elaboración propia

Dentro de las nueve causas principales, se encuentran dos cuya solución se encuentra fuera del alcance de un proyecto de la carrera de ingeniería industrial, ya que tienen que ver con mejoras en el software y sistemas de cómputo, sin embargo si se realizará una propuesta de plan de acción, que servirá de guía al departamento de T.I para desarrollar una solución concreta. Dichas causas son: Fallas frecuentes en los sistemas (Internet, Tasación, APC, SAT) y Sistemas antiguos, rígidos y poco amigables. A continuación se detalla el análisis de cada una de las nueve causas que tienen un mayor efecto en el problema central:

4.4.3 Análisis de las causas principales

4.4.3.1 Ausencia de medición y control de tiempo efectivo de trabajo.

Pese a que se llevan a cabo procesos productivos, en el DTP no existe medición del tiempo en ningún aspecto. Por ejemplo, no se mide el tiempo efectivo de trabajo en el proceso de revisión de proyectos debido a que no contabiliza, entre otros, el tiempo en que el sistema falla (paradas de producción), el tiempo que se emplea en reuniones o capacitaciones y tampoco el tiempo en que cada funcionario se ausenta por llegadas tardías, incapacidad o goce de vacaciones, por lo que es imposible contar con el insumo necesario para confeccionar indicadores de cumplimiento robustos.

4.4.3.2 Metas de producción desactualizadas

En la actualidad, cada analista de tiene una meta de producción de 700 proyectos mensuales, sin embargo, tal y como quedó en evidencia en el análisis de la producción mensual realizado en el punto 4.3de esta investigación, ese número está muy por debajo de su capacidad real de producción pues en el caso de los Analistas 1, pueden llegar a revisar hasta 2400 proyectos en un mes, mientras que los Analistas 2 y 3 han llegado a revisar casi los 900 proyectos mensuales.

Según indicó la jefatura del DTP, esa meta de 700 proyectos mensuales se instauró hace más de 6 años sin ningún sustento ingenieril y para una realidad muy distinta a la actual ya en ese momento no existía la distinción de los tres diferentes tipos de analistas, por lo que los proyectos de menor grado de dificultad se les asignaban por igual a todos los colaboradores, haciendo que fuese lógico tener una única meta de producción. Sin embargo, con el pasar de los años, se definieron colas específicas para cada tipo de analistas, pero se omitió actualizar las metas de producción acorde al tipo de cola que los analistas tramitarían.

4.4.3.3 Desconocimiento del desempeño de los analistas en tiempo real.

En la actualidad, es posible conocer el desempeño de cada analista solo hasta que el mes finalice, ya que realizar la consulta en la base de datos y la

confección de los respectivos gráficos es una tarea que se desarrolla de manera manual y que requiere de muchas horas de trabajo. Según indicaron los analistas en la sesión de lluvia de ideas, estos carecen de una herramienta para conocer en tiempo real su desempeño diario y saber, entre otras cosas, el porcentaje de proyectos rechazados, su productividad y la cantidad de proyectos revisados.

Adicionalmente, el cumplimiento de los indicadores de cada cola también es un elemento que se desconoce, pues de igual forma, solo cuando se elaboran los reportes mensuales, es que se obtiene la información.

4.4.3.4 Fallas frecuentes en los sistemas (Internet, Tasación, APC, SAT)

Según comentaron los analistas en la sesión de lluvia de ideas, las fallas en los sistemas e internet utilizados en las labores diarias, es una situación que se presenta ocasionalmente y que provoca que se interrumpa el proceso normal de revisión de los proyectos, ocasionando demoras en la producción y un impacto negativo en el cumplimiento de los indicadores. En ocasiones la solución al problema, a cargo del Departamento de T.I., puede llevar unos minutos, inclusive, horas, según lo indicado por los miembros del equipo.

4.4.3.5 No se respeta el orden en que se deben revisar los proyectos.

El coordinador del DTP es el funcionario que tiene a su cargo la responsabilidad de definir cuales colas revisará cada analista al iniciar la jornada de trabajo y además, cuantos proyectos de cada cola le asignará el sistema. Por ejemplo, un Analistas 2 usualmente tiene dos colas activas, APC-V y APC-O, y tener dos proyectos de cada cola asignados, por lo que en total, en el panel denominado “Mi trabajo de hoy” (ver figura 14) tendrá cuatro proyectos por analizar.

La directriz del DTP es que los analistas deben revisar el primer proyecto, es decir, el que se encuentra arriba de todos los demás en el panel de “Mi trabajo de hoy” ya que se estos acomodan según la fecha de inicio en que ingresaron a cola de revisión.

Sin embargo, el sistema permite que el analista revise cualquiera de los proyectos asignados, lo que puede afectar el cumplimiento de los indicadores, ya que un proyecto que ingresó de primero puede ser revisado de último o hasta que el analista decida hacerlo.

4.4.3.6 El flujo de trabajo tiene mucha variabilidad.

Debido a que el coordinador activa varias colas a la vez a cada analista, existe mucha inconformidad sobre esta situación, tal y como lo expresaron los colaboradores en la sesión de lluvia de ideas, ya que el flujo de trabajo es muy variable. Por ejemplo, si un analista tiene activadas 3 distintas colas al mismo tiempo, el tipo de revisión y normativa que se debe aplicar a cada uno de ellos varía muchísimo, haciendo que la producción diaria no sea tan continua y eso provoca que los analistas no sean tan rápidos en la revisión.

4.4.3.7 Sistemas antiguos, rígidos y poco amigables

Esta causa se refiere a que los sistemas utilizados para la revisión de los proyectos tienen deficiencias de diseño y no se les realiza una actualización periódica. Por ejemplo, los analistas mencionaron que cuando se debe realizar un rechazo a determinado proyecto, en el sistema SAT la lista de motivos de rechazo no tiene un orden lógico y además, dicha lista, se encuentra desactualizada ya que, se cambia la normativa que se debe aplicar en la revisión pero la lista de motivos de rechazos permanece igual, por lo que en muchas ocasiones los analistas deben digitar los motivos de rechazo, lo cual toma mucho tiempo.

Con respecto al sistema de Tasación, este mantiene la misma estructura e interfaz gráfica desde su creación, es decir hace más de 15 años. Según se mencionó en la sesión de lluvia de ideas, el procedimiento para tasar un proyecto cuyo diseño haga que el analista tenga que crear distintas subobras es engorroso y demanda mucho tiempo. Adicionalmente, los tipos materiales y acabados que se encuentran predeterminados en el sistema se reduce a una lista muy pequeña, por lo que en muchas ocasiones, cuando un proyecto tiene acabados que no se encuentran predeterminados en el sistema, el analista debe consultar al coordinador como se tasa, o bien, consultar un archivo de Excel creado para dicho fin donde se encuentran las directrices sobre como tasar los acabados que no están en el sistema, lo que evidentemente se traduce en demoras y atrasos en la producción.

4.4.3.8 Se priorizan las colas con más proyectos sobre las colas con proyectos más antiguos.

Según información brindada por los analistas, en algunas ocasiones el coordinador le da más prioridad a las colas que tienen más cantidad de proyectos sin importar que hay otras colas con proyectos cuyo plazo de tiempo de revisión (ya sean 24 o 48 horas) están por vencer, lo que provoca que los indicadores no se cumplan al 100%.

El coordinador en la entrevista realizada mencionó que no se cuenta en la actualidad con un método claramente definido para la asignación de las colas y tampoco para definir el número de proyectos que se le asignan a cada analista, ya que esto se realiza bajo criterio personal tomando en cuenta distintos factores como la cantidad de proyectos en cola, la cantidad de analistas disponibles, entre otros.

4.4.3.9 Falta de compromiso de los miembros del equipo hacia el cumplimiento de las metas.

Según comentaron la jefatura y la coordinación del DTP, en algunas ocasiones los analistas no se comprometen a revisar la mayor cantidad de proyectos diarios por lo tanto, se obtiene un bajo desempeño mensual y se incumplen los indicadores. Esto puede ser una de las causas por las cuales se muestre en el análisis de la producción mensual (punto 4.3), que hay meses en que los analistas alcanzan un nivel de productividad muy bajo con respecto a otros.

4.4.4 Conclusión del capítulo 4

El proceso de revisión de proyectos requiere de mucha capacitación y análisis por parte de los miembros del equipo para llevarlo a cabo. Al existir más de 95 clasificaciones de proyectos que ingresan a alguna de las 6 colas hace que para

cada uno de ellos existan instrucciones y normativa distinta que deben aplicar los analistas correctamente para su revisión.

Este proceso también se ve impactado por muchas variables como es el caso de la aplicación de nueva normativa, el volumen de trámites secundarios y factores externos como por ejemplo el mes de febrero del 2020, donde el cumplimiento de los indicadores disminuyó por la puesta en marcha de una normativa nueva que requirió que los analistas dedicaran más tiempo en otras labores que no tienen que ver con el proceso en estudio.

Claramente el desempeño de los analistas es fundamental para alcanzar un nivel de cumplimiento de los indicadores óptimo, por lo tanto es necesario brindar las condiciones adecuadas que les permitan alcanzar los resultados esperados. Metas de producción acorde a sus capacidades, capacitaciones frecuentes, control y medición del tiempo efectivo de trabajo, retroalimentación en tiempo real sobre su desempeño y sistemas informáticos de fácil uso son algunas de las carencias que se observan en el proceso y que afectan el desempeño de los miembros del DTP. Sin embargo, según comentaron los analistas en la sesión de trabajo realizada con ellos, no se vislumbran acciones correctivas para esas situaciones en el corto o mediano plazo.

Otro aspecto que se logra identificar es la labor que realiza el coordinador y que evidentemente tiene un impacto directo en el cumplimiento de los indicadores

y en la productividad, pues este tiene a su cargo la administración de las colas, es decir, decide cuantos analistas revisan cada cola, la cantidad de proyectos que se asignan a la vez, el tiempo que cada analista atiende determinada cola, el flujo de trabajo, entre otros, para lo cual no existe un procedimiento claro y definido.

El análisis del proceso de revisión de proyectos constructivos realizado en este capítulo permitió identificar muchas debilidades y carencias asociadas mayoritariamente a factores de medición, método y materiales del trabajo actual, las cuales provocan tiene en gran medida el incumplimiento de las metas planteadas por el DTP.

Al ser una organización de servicio, se debe procurar ofrecer un alto grado de calidad a los usuarios, sin embargo, esto no es posible si las acciones de medición, control, actualización y mejora continua no abarcan todos los ejes operativos y se dejan de lado factores críticos para una organización como la productividad, el uso de los recursos, los procedimientos, el desempeño, entre otros.

Pese a que solo se cuenta con datos estadísticos del año 2020, se sabe que el problema encontrado, es decir, el incumplimiento de los indicadores data de mucho tiempo atrás, por lo que las soluciones planteadas en el siguiente capítulo corregirán un problema histórico en la organización y serán trascendentales para la mejora continua y la optimización de los recursos.

**Capítulo V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA
SOLUCIÓN**

En el capítulo anterior se evidenció que el problema de esta investigación, es decir, el incumplimiento de los indicadores se origina fundamentalmente por dos aspectos: la metodología empleada para llevar a cabo todo el proceso de revisión de proyectos constructivos y la medición, o más bien, la no de medición y desconocimiento de aspectos clave para el departamento.

El diseño de la solución incluye un plan de mejoras que propone cuatro acciones concretas para lograr que el departamento sea mucho más eficiente y alcance un alto nivel de desempeño, y que abarca un nuevo método para la asignación de colas, la inclusión de nuevos indicadores de desempeño, la actualización de las metas de producción y la medición del tiempo empleado en la realización de las tareas. Estas acciones se acompañan de la implementación de una metodología que se enfoca en la mejora continua, por lo que el método Kaizen se propone como una solución que permita cambiar la cultura del DTP y defina los pasos a seguir para la obtención de mejores resultados.

Sin embargo, para que todas estas acciones funcionen como se espera y que se obtengan los efectos deseados, se deben de acompañar de controles periódicos y acciones de seguimiento que permitan asegurar el éxito de la propuesta y la institucionalización de los cambios por mucho tiempo.

5.1 Diseño del plan de mejoras

El presente plan de mejoras integra los cambios que deben incorporarse al proceso de revisión de proyectos del DTP, para que sean traducidos en un mejor servicio percibido por los usuarios de la plataforma APC. Este plan, además de servir de base para la detección de mejoras, permite el control y seguimiento de las diferentes acciones a desarrollar, así como la incorporación de acciones correctivas ante posibles situaciones imprevistas, por lo que el objetivo principal del mismo es la mejora continua.

En esta etapa se realiza una serie de propuestas que permitirán eliminar o bien reducir, las causas de mayor relevancia que fueron identificadas en el análisis del capítulo anterior; para lo cual se detallan varias acciones puntuales que en conjunto conforman un plan de implementación viable y que generarán un beneficio tangible al Departamento de Trámites del CFIA

Tabla 17*Propuestas del Plan de Mejoras*

Causas	Nombre de la Propuesta
No se respeta el orden en que se deben revisar los planos	Implementación de una metodología definida en la asignación de las colas de trabajo a los analistas enfocada al cumplimiento de los indicadores.
El flujo de trabajo tiene mucha variabilidad	
Se priorizan las colas con más proyectos sobre las colas con proyectos más antiguos	
Desconocimiento del desempeño de los analistas en tiempo real	Implementación de nuevos indicadores de productividad y eficacia
Falta de compromiso de los miembros del equipo hacia el cumplimiento de las metas	
Ausencia de medición y control del tiempo efectivo de trabajo	Control del tiempo efectivo de trabajo
Metas de producción desactualizadas	Actualización de las metas de producción
Fallas frecuentes en los sistemas (Internet, Tasación, APC, SAT)	Plan de Trabajo con DTI
Sistemas antiguos, rígidos y poco amigables	

Fuente: elaboración propia

Como logra observarse en la tabla 17, se generan cinco propuestas de mejora las cuales tienen un grupo de causas relacionadas que se esperan eliminar o reducir con su puesta en marcha.

Existen tres causas asociadas al método actual de trabajo, por lo tanto, se propone la implementación de una nueva metodología para la asignación y atención de las colas, la cual se enfoca en alcanzar el máximo nivel de cumplimiento de los indicadores actuales. Por otro lado, dos de las causas se pretenden impactar con la implementación y control de nuevos indicadores de productividad y eficacia, ya que con esto se realizarán acciones que harán visible para toda la organización el desempeño de los analistas en tiempo real, y por ende, se espera que esto impacte positivamente en el compromiso de los miembros del departamento con su trabajo diario al intentar obtener un alto nivel de desempeño lo que promueve la competitividad entre los analistas. Adicionalmente, dos de las causas se atacarán con el diseño de un plan de trabajo con el departamento de T.I. que buscará reducir la incidencia de fallas en los sistemas informáticos y mejorar la experiencia de uso de estos y reducir el tiempo que se emplea en la revisión de los proyectos.

Finalmente, ante la ausencia de medición y control del tiempo efectivo de trabajo se proponen acciones para solventar esa carencia y, con respecto a las metas de producción actuales, la propuesta incluye un reajuste de las mismas basadas en datos estadísticos y en la capacidad demostrada por los analistas.

5.1.1 Implementación de una metodología para la asignación y atención de las colas de trabajo enfocada en el cumplimiento de los indicadores.

Actualmente la manera en que se asignan las colas es muy subjetiva ya que se realiza en función de las decisiones que toma el coordinador a lo largo de la jornada laboral, sin tener un procedimiento claro y definido. La carencia de una metodología permite las siguientes situaciones las cuales impactan de manera negativa el cumplimiento de indicadores y el desempeño de los analistas:

- La cola que tenga más proyectos en ella se prioriza y se asigna a una mayor cantidad de analistas, sin considerar que puede haber otras colas que tienen proyectos más próximos a sobrepasar el tiempo de atención estipulado.
- A los analistas se asignan varias colas a la vez, lo que provoca que el flujo de revisión para cada colaborador no sea continuo, pues deben ir alternando los tipos de proyectos que revisan, haciendo que la revisión sea más pausada.
- El coordinador asigna en determinado momento, colas distintas a los analistas del mismo tipo lo que provoca que las cargas de trabajo no se distribuyan de manera justa o uniforme entre ellos.

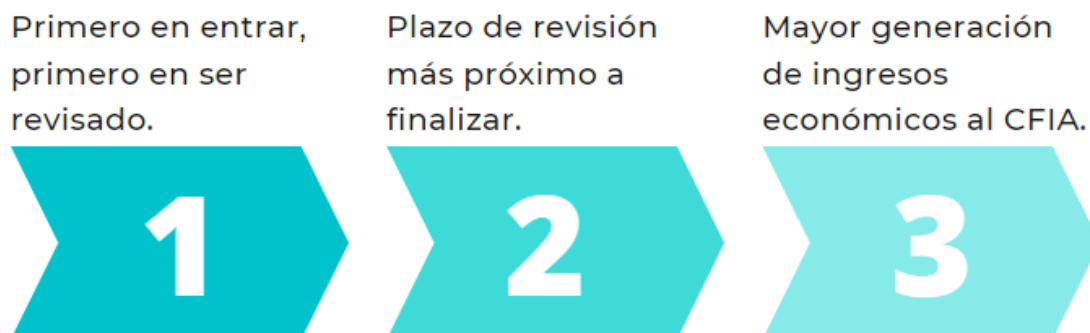
Dado lo anterior, se propone una metodología que se enfoca en dos acciones concretas, la definición de una regla que determine cual cola se debe revisar antes que otras y la reducción de la variabilidad del flujo de trabajo, las cuales buscan impactar positivamente el cumplimiento de indicadores.

5.1.1.1 Regla de prioridades de la secuenciación de colas

Para decidir cual cola se debe atender antes que otra y así buscar el cumplimiento de los indicadores, se requiere la utilización de una regla de prioridades de secuenciación, la cual incluye parámetros de prioridades de uso común, los cuales se detallan a continuación:

Figura 19

Regla de Prioridades de Secuenciación para la Asignación de las Colas



Fuente: elaboración propia

- **Primero en entrar, primero en ser revisado**

El coordinador debe considerar cuáles son las colas que contienen proyectos que ingresaron en las fechas más antiguas, ya que para asegurarse el cumplimiento de los indicadores, estos deben de ser revisados de primero.

- **Plazo de revisión más próximo a finalizar**

El segundo aspecto que se debe considerar es la hora en que se cumple el plazo establecido para la revisión de los proyectos. Por ejemplo, al iniciar la jornada de trabajo se debe verificar cuál de las colas de otros, vivienda, condominios y de modificados tienen proyectos que están más próximos a sobrepasar las 24 o 48 horas desde que ingresaron a revisión, ya que con base a esto se define cuál cola se debe atender primero que las demás.

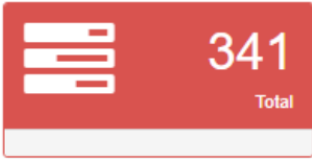
- **Mayor generación de ingresos económicos al CFIA**

Por último, en el caso de que se tengan proyectos en las cuatro colas principales con el mismo plazo antes de que se cumplan las 24 horas, se debe optar por enfocarse a las colas que históricamente generan mayor cantidad de ingresos económicos. Según información brindada por la jefatura del DTP, el orden de prioridad sería otros (APC-O), vivienda (APV-V), condominios (APC-C) y por último, modificados (APC-M).

En la siguiente figura se ejemplifica con mayor amplitud la regla de prioridades para la asignación de las colas:

Figura 20

Aplicación de la Regla de Prioridades de Secuenciación para la Asignación de las Colas



Fecha de Ingreso	APCM	APCO	APCE	APCV	APCVI
19/10/2020	21	19			
20/10/2020	62	48	55	67	28
21/10/2020	5	5	13	10	8
Total	88	72	68	77	36

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la figura anterior, desde el panel donde se muestra la cola general en el Asistente de Tasación, se logra identificar la fecha de ingreso de los proyectos a cada cola, por lo que siguiendo el primer punto de la regla de prioridades, se deben atender de primero las colas que tienen proyectos del 19 de octubre, que en este ejemplo serían modificados y otros.

El siguiente paso es decidir con cuál de las dos colas iniciar, para ello se debe seguir lo estipulado en el segundo punto de la regla que establece que se debe considerar cuál de las colas tiene los proyectos con el plazo de revisión más próximo a finalizar.

Una vez finalizada la revisión de los proyectos del 19, se continúa con los proyectos ingresados el día 20 de octubre. Para decidir con cual cola iniciar, se debe seguir nuevamente lo indicado en el punto #2 de la regla y así establecer la secuencia de prioridades subsiguiente.

Sin embargo, en el caso de que la cola cuyos proyectos con el plazo de revisión más próximo a finalizar sean las colas de proyectos eléctricos (APC-E) o viviendas de interés social (APC-VI), se debe seguir lo indicado en el punto #3 de la regla, que define que se le debe dar prioridad a las colas que generan mayor cantidad de ingresos económicos al CFIA, por lo que en ese caso, dichas colas quedarían en último lugar de prioridad, ya que ni siquiera tienen un indicador definido.

Por último, para una correcta aplicación y aprovechamiento de esta regla de prioridades es importante establecer que a los funcionarios con el puesto de Analistas 2 y Analistas 3, por su capacitación y experiencia, el coordinador debe asignarles únicamente las colas que tienen un indicador definido pues el objetivo de

la regla es lograr el máximo nivel de cumplimiento de esos indicadores, por lo que asignarles las colas de proyectos eléctricos y de interés social (que no tienen un indicador) sería un desperdicio de recursos.

Por lo tanto al Analista 1, el coordinador debe asignarle exclusivamente las colas que no poseen un indicador definido, es decir APC-E y APC VI, ya que esa es la finalidad del puesto: atender las colas que generan mucho volumen de trabajo, que tienen proyectos con bajo grado de dificultad en su revisión y que no generan ingresos económicos importantes a la organización.


Con la puesta en marcha de esta regla de prioridades se impacta una de las causas que tiene un efecto del 6,56% en el problema central de esta investigación la cual es que “se priorizan las colas con más proyectos sobre las colas con proyectos más antiguos”.

Como medida de apoyo a la regla de prioridades, se propone que en el panel “Mi trabajo de hoy”, donde los analistas pueden visualizar y seleccionar los proyectos asignados, se deshabilite la opción que permite seleccionar cualquier proyecto de la lista y en vez del primero como debería de ser; de esta manera se elimina la posibilidad de que se irrespete el orden en que deben ser revisados los proyectos.

Esta propuesta requiere un pequeño ajuste en el sistema “Asistente de Tasación” el cual debe ser desarrollado por el Departamento de T.I. del CFIA, sin embargo, como una medida paliativa, mientras se realiza dicho ajuste, se recomienda que el coordinador configure en el sistema “Asistente de Tasación”, que solo sea asignado un proyecto a la vez a cada analista, pues normalmente se asignan dos o más de cada cola.

Figura 21

Panel Cantidad de Trámites por Asignar en el SAT

Cantidad de trámites por asignar 		
Tipo Trámite	Cantidad	Actualizar
APC-C	<input type="text" value="1"/>	Actualizar
APC-E	<input type="text" value="1"/>	Actualizar
APC-M	<input type="text" value="1"/>	Actualizar
APC-O	<input type="text" value="1"/>	Actualizar
APC-V	<input type="text" value="1"/>	Actualizar
APC-VI	<input type="text" value="1"/>	Actualizar

Fuente: elaboración propia

Al poner en marcha esta propuesta se busca eliminar la causa “No se respeta el orden en que deben ser revisados los proyectos” y que tiene un impacto del 8,78% en el problema central, por lo que se espera aumentar en gran medida el cumplimiento de los indicadores.

5.1.1.2 Reducción de la variabilidad del flujo de trabajo

En las líneas de producción industrial, en la cual los operarios realizan las mismas tareas para confeccionar un único producto durante lapsos de tiempo definidos, por lo general se alcanzan altos niveles de productividad y eficiencia y se aprovechan de una mejor manera los recursos.

Debido a que el proceso de revisión de proyectos constructivos se asemeja en menor escala a una línea de producción, se propone que los analistas se enfoquen en una sola cola en lapsos específicos, haciendo más rápido el análisis y valoración de estos. Si bien es cierto, el analista no realiza una labor manual como la que si ejecuta un operario en una línea de producción, innegablemente existe un factor mental o psicológico que se ve impactado de forma negativa al existir una alta variabilidad en el tipo de proyecto a revisar.

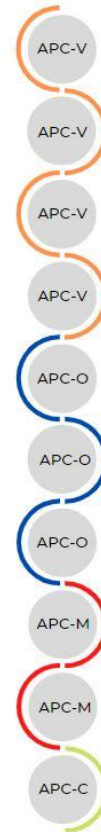
Figura 22

Flujo de Trabajo en el Proceso de Revisión de Proyectos Constructivos

Flujo de revisión de proyectos actual
(Intermitente)



Flujo de revisión de proyectos propuesto
(Continuo)



Fuente: elaboración propia

En algunas ocasiones anteriores, la coordinación ha asignado una única cola a los analistas y se tiene registro de que al realizar esto, se aumenta la velocidad producción al menos en un 10%, por lo que es un método que se encuentra probado y se sabe que si funciona.

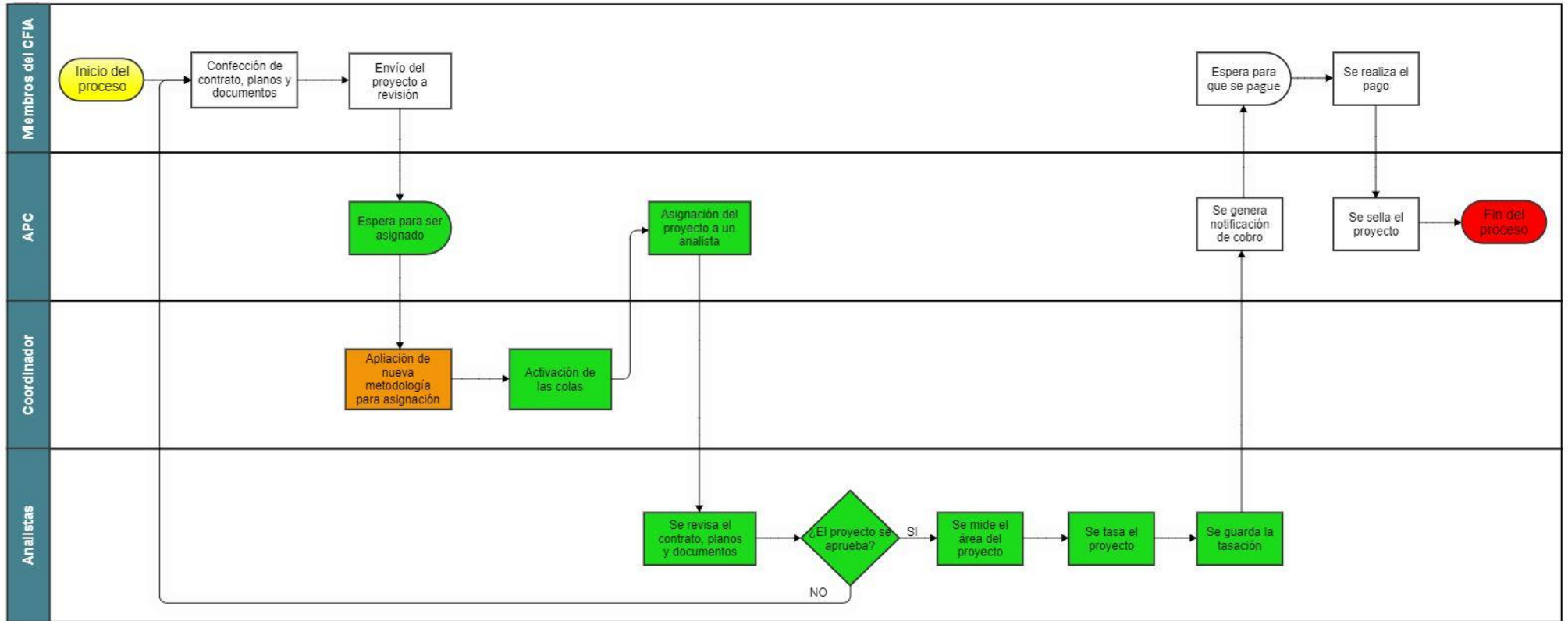
Por ende, se recomienda que el coordinador adopte como una práctica permanente la asignación de una única cola a los analistas en todo momento de la jornada laboral, con lo cual se busca disminuir el impacto de una de las causas identificadas en el capítulo anterior denominada “El flujo de trabajo tiene mucha variabilidad” y que tiene un efecto del 7,2% en el problema central de esta investigación.

5.1.1.3 Nuevo diagrama de flujo del proceso de revisión de proyectos

Con la implementación de la nueva metodología para la asignación de los proyectos que incluye la regla de prioridades y la reducción de la variabilidad del flujo de trabajo, lo cual estará a cargo del coordinador del departamento, se genera un paso adicional previo a la activación de las colas en el SAT, por lo que el nuevo flujo del proceso queda de la siguiente manera:

Figura 23

Nuevo Diagrama de Flujo del Proceso de Revisión de Proyectos



Fuente: elaboración propia

Como se observa en la figura 23, la implementación del nuevo método para la asignación de las colas, representado en el diagrama de color naranja, debe realizarse previo a la activación de estas, ya que implica un análisis por parte del coordinador para poder establecer el orden en que los analistas deben revisar los proyectos.

Es muy importante hacer énfasis en que este paso adicional no genera un aumento en el tiempo del proceso, todo lo contrario, la idea de implementar esta nueva metodología es optimizar los recursos disponibles y agilizar la revisión de los proyectos para que estos sean atendidos en el plazo estipulado. Además es válido aclarar que las otras propuestas del plan de mejoras, las cuales se indicarán en las secciones siguientes no alteran el normal desarrollo del proceso, por eso no se reflejan en el diagrama de flujo, ya que son acciones de medición y control que se realizarán de forma paralela.

5.1.2 Medición y control del tiempo efectivo de trabajo.

En el capítulo anterior quedó demostrado que existe un vacío de información con respecto al desempeño de los analistas, ya que ante la ausencia de acciones de medición y control del tiempo que se invierte en la revisión de los proyectos constructivos y en las otras labores secundarias que llevan a cabo los analistas, se

imposibilita conocer a detalle el buen uso de los recursos y si la producción alcanzada es la óptima. Por lo tanto, para poder realizar un registro del tiempo efectivo de trabajo, se propone en primer lugar, categorizar el tiempo disponible según sea el uso que se le dé al mismo:

Figura 24

Categorización del Tiempo Disponible de Trabajo

Tiempo disponible de trabajo	
	Revisión de proyectos en APC
	Atención de trámites secundarios
	Reuniones DTP
	Capacitaciones CFIA
	Descansos
	Vacaciones
	Incapacidad
	Fallas en los sistemas
	Otros

Fuente: elaboración propia

En segundo lugar, el coordinador debe definir las horas y los días de la semana en que los analistas deben atender los trámites secundarios, y verificar que efectivamente se cumpla dicho horario, ya que en la actualidad cada colaborador decide en qué momento inicia y termina dichas labores, por lo que no se sabe cuánto tiempo invierte en ellas.

El tiempo que se emplea en la revisión de los proyectos constructivos es el que más importa, ya que es la labor principal que realiza el DTP, por lo que, para asegurar el cumplimiento de los indicadores se propone que este abarque como mínimo el 85% de la jornada laboral, mientras que el restante 15 % es el tiempo disponible para las otras actividades.

Como se puede observar en la figura 24, existen otros posibles usos que se le da el tiempo disponible de trabajo. Por ejemplo, los analistas asisten a reuniones y capacitaciones frecuentemente, también toman vacaciones y ante alguna enfermedad se incapacitan. Adicionalmente, los sistemas del CFIA y el servicio de internet presenta fallas y errores ocasionales que provocan que el proceso de revisión de proyectos se detenga por completo durante minutos u horas, lo representan tiempos improductivos o desperdicios.

La propuesta consiste en que el coordinador lleve archivo de Excel para el control del tiempo laborado por cada analista, segmentado en bloques de 15 minutos, en el cual, según el color de cada categoría, se clasifique el tiempo que se empleó diariamente en cada actividad. Al finalizar la semana, se obtendrán los valores totales empleados para cada actividad, ya que el archivo de Excel es una hoja dinámica que contabilizará automáticamente los bloques por color de cada categoría.

Figura 25

Herramienta de Excel para la Medición y Control del Tiempo de Trabajo

Tiempo disponible 40 horas																																									
Días	8:00	8:15	8:30	8:45	9:00	9:15	9:30	9:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	Tiempo APC (hrs)				
Lunes	Red	Red	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Descanso	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	6,5			
Martes	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue		Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	8	
Miércoles	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue		Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	7
Jueves	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Green	Green	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue		Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	7
Viernes	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Red	Red	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue		Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	5,5
Total																												34	85%												

Fuente: elaboración propia

Esta es una herramienta muy sencilla de usar y mediante ella se espera obtener el tiempo efectivo de trabajo que invierte cada colaborador en las distintas tareas, como la revisión de proyectos o la atención de trámite secundarios, pero adicionalmente se podrán contabilizar desperdicios de tiempo por fallas en el sistema y otros factores. Además, al tener el tiempo de trabajo se podrán construir indicadores más robustos, los cuales se explicarán en el siguiente punto.

Con la implementación de esta mejora, se espera eliminar por completo la principal causa que impacta negativamente el cumplimiento de indicadores que es la ausencia de medición y control del tiempo efectivo de trabajo, la cual tiene un efecto del 12,49% en el problema raíz de esta investigación.

5.1.3 Implementación y control de nuevos indicadores de gestión de productividad y eficacia.

En los apartados anteriores se ha detallado ampliamente la situación actual del Departamento de Trámites y ha quedado evidenciada la importancia de contar con indicadores que permitan conocer el rendimiento individual y colectivo de sus miembros, ya que en la actualidad, la única medida de rendimiento es si un analista alcanza la meta de producción mensual.

A continuación se explican con detalle los indicadores de gestión propuestos para el proceso de revisión de proyectos construcción del DTP:

5.1.3.1 Indicador de productividad

Se propone la implementación de un indicador de productividad mediante el cual se pueda conocer el logro alcanzado en comparación con los recursos utilizados (en este caso, el tiempo invertido en la revisión de proyectos) como medida cuantitativa de rendimiento. Dicho indicador debe obtenerse mediante la siguiente fórmula:

Figura 26

Fórmula para el Cálculo de la Productividad

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{PROYECTOS REVISADOS}}{\text{TIEMPO UTILIZADO}}$$

Fuente: elaboración propia

Al realizar la implementación de las mejoras sobre control y registro del tiempo efectivo de trabajo, explicado en el punto 5.1.2, se podrá obtener un indicador de productividad robusto y confiable, que no solo mida el rendimiento de

los analistas en la revisión de los proyectos constructivos, sino también de las demás labores secundarias que realizan.

Con este indicador se obtendrá la cantidad de proyectos revisados en función del tiempo, ya sean horas, semanas o días, lo que permitirá determinar si un analista disminuye o aumenta su desempeño, con respecto al periodo anterior, lo que fomenta la mejora continua.

5.1.3.2 Indicador de eficacia

Históricamente el cumplimiento de las metas también ha sido un aspecto fundamental para la administración del CFIA ya que con base a ello, se han tomado muchas decisiones operativas sobre el personal, la distribución de las colas de trabajo, entre otros.

Por lo tanto la propuesta incluye la implementación de un indicador de eficacia mediante el cual se pueda obtener el grado de cumplimiento de las actividades propuestas en relación con los resultados planeados. El indicador se construirá mediante la siguiente fórmula:

Figura 27

Fórmula para el Cálculo de la Eficacia

$$\text{EFICACIA} = \frac{\text{PROYECTOS REVISADOS}}{\text{META DE PRODUCCIÓN}}$$

Fuente: elaboración propia

Se espera que este indicador tenga un cumplimiento del 100% o superior, es decir, que todos los meses se alcance o sobrepase la meta planteada, sin embargo para que sea un indicador robusto, también es necesario actualizar las metas de producción, lo cual se detallará más adelante.

En conclusión, la implementación de los indicadores de productividad y eficacia en el DTP, permitirán dar a conocer el desempeño de cada analista en función de los recursos utilizados y determinar el grado en que se cumplen las metas y objetivos trazados.

Esta propuesta de mejora pretende que los analistas se sientan comprometidos por alcanzar un nivel de productividad igual o superior al de sus compañeros o al obtenido por ellos mismos en periodos anteriores y además, busca solventar la carencia de información que existe en el departamento sobre el

desempeño real de sus colaboradores. Por lo tanto, con estas acciones se pretende mitigar en gran medida dos de las causas principales del problema y que, en conjunto, tienen un efecto del 16,51% sobre la causa raíz.

5.1.4 Actualización de las metas de producción

Tal y como se evidenció en el análisis de la producción mensual en el capítulo anterior, la meta actual de 700 proyectos es muy inferior a la capacidad real de producción de los analistas, lo que puede generar que ellos no estén dando su mayor esfuerzo para alcanzarla.

Debido a las particularidades del proceso, que incluye 95 tipos de clasificaciones de proyectos y que cada uno de ellos es diferente entre sí, el proceso no cuenta con un tiempo estándar, por lo que, para la definición de una nueva meta de producción mensual, se debe hacer uso del análisis estadístico del proceso.

La propuesta consiste en establecer una nueva meta de producción tomando en consideración el análisis del periodo anterior, que para efectos de esta investigación, es todo el año 2020.

Además, debido a que a los Analistas 1 se le asignan colas diferentes a las que se les asigna a los Analistas 2 y 3, se propone que la meta de producción sea distinta para cada puesto.

5.1.4.1 Nueva meta de producción para Analistas 1

Basado en el análisis de la producción mensual del año 2020, la nueva meta de producción para el funcionario con el puesto de Analista 1 es la siguiente:

Tabla 18

Cálculo para la Nueva Meta de Producción de Analistas 1

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Producción Obtenida	2424	1929	2050	1180	1210	1783	2188	1124	1430	1749	1773	1940
Producción máxima	Enero: 2424 proyectos											
Nueva meta de producción	2450 proyectos											

Fuente: elaboración propia

Al analizar la producción obtenida por el Analista 1 en el 2020, se observa que en el mes de enero se presentó la producción máxima de 2424 proyectos, lo que representa un 346% más de lo que señala la meta de producción actual de 700 proyectos.

Cabe resaltar que esa producción se alcanzó bajo el esquema de trabajo actual, el cual, como se ha explicado anteriormente, tiene muchas deficiencias, por lo que con la aplicación del nuevo método para la asignación de las colas, los nuevos indicadores y con el establecimiento de un mínimo del 85% del tiempo de trabajo disponible para la revisión de los proyectos, planteado en el punto 5.1.2, se mejorarán las condiciones que harán posible un incremento en la producción de los analistas.

Por lo anterior se propone para el Analista 1 una nueva meta de producción mensual de **2450 proyectos**.

Claro está que las metas de producción no son estáticas ni están escritas en piedra, pues estas deben estar acorde a la realidad del proceso, por lo que se propone revisarlas periódicamente y plantear nuevas metas cada 6 meses, lo que fomenta la mejora continua.

5.1.4.2 Nueva meta de producción para Analistas 2 y 3

Al tomar en consideración que a los Analistas 2 y 3 han recibido la misma capacitación y se les asigna las mismas colas y que la diferenciación de puestos obedece a un tema de antigüedad, es lógico establecer una misma meta de producción para ambos puestos. Para ello se analizó el desempeño mensual

obtenido durante todo el año 2020 de los seis analistas, sin embargo, como se indicó en el apartado 4.2 de esta investigación, dos de ellos estuvieron en su curva de aprendizaje y en un periodo de incapacidad, por lo tanto la producción de ellos no tiene las condiciones normales para considerarlas dentro de este cálculo, por lo que para el siguiente análisis solo considera la producción obtenida de cuatro analistas.

Tabla 19

Cálculo para la Nueva Meta de Producción de Analistas 2 y 3

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Producción Obtenida	3606	3360	3944	3034	2925	3171	3384	2872	3193	3319	3440	3378
Producción máxima	Marzo: 3944 proyectos											
Promedio por analista	986											
Nueva meta de producción	1000 proyectos mensuales											

Fuente: elaboración propia

Al ponderar la producción obtenida por los cuatro Analistas en el 2020, se observa que la producción máxima se obtuvo en el mes de marzo, donde se revisaron en conjunto 3944 proyectos y se alcanzó un promedio individual de 986 proyectos, lo que representa un 41% más de lo que señala la meta de producción actual de 700 proyectos.

Por lo anterior, se propone incrementar la meta de producción y establecerla en **1000 proyectos mensuales**, ya que se evidencia que la capacidad real es superior a lo que señala la meta actual.

Al igual que en el apartado anterior, es importante señalar que la meta de producción propuesta se alcanzó con todas las deficiencias del esquema de trabajo actual, por lo que con la implementación de las mejoras propuestas indicadas en las secciones anteriores, se mejorarán las condiciones para alcanzar exitosamente el objetivo.

Para ambos casos y con el fin de asegurar la mejora continua, se recomienda que las metas de producción se evalúen cada 6 meses, es decir, que cada periodo se haga la ponderación de la producción obtenida y si se obtiene un resultado superior al actual, se establezca dicho valor como nueva meta de producción para el periodo siguiente.

Es importante hacer énfasis en que este punto del plan de mejoras se fundamenta en la capacidad instalada en el proceso de revisión de proyectos que realiza cada tipo de analista, por lo que con la implementación de todas las medidas planteadas en la presente investigación, se busca generar las condiciones adecuadas para que las metas se alcancen de forma continua.

Además, pretende mitigar una de las causas principales del problema central que indica que “las metas de producción están desactualizadas”, y de esta manera eliminar un 11,48% el efecto de dicha causa sobre el incumplimiento de los indicadores.

5.1.5 Plan de trabajo con el Departamento de T.I.

En el análisis de las causas se detectaron dos que están relacionadas con los sistemas informáticos que se utilizan para la revisión de los proyectos, como es el caso de las fallas frecuentes en los sistemas y que estos son antiguos y poco amigables con el usuario, las cuales, en conjunto representan un 17% de peso sobre el problema central de la investigación, que es el incumplimiento de los indicadores.

Para ello se propone el diseño de un plan de trabajo con el departamento de T.I. que buscará reducir la incidencia de fallas en los sistemas informáticos, mejorar la experiencia de sus usuarios y reducir el tiempo que se emplea en la revisión de los proyectos, el cual debe llevarse a cabo tomando en consideración el criterio de cliente experto, es decir, a los analistas del DTP, ya que según indicaron en la entrevista, nunca se ha tomado en cuenta su opinión cuando se han implementado ajustes o mejoras en los sistemas. A continuación se detallan las propuestas que se deben implementar en los sistemas para lograr un impacto positivo en el cumplimiento de los indicadores.

Tabla 20

Plan de Trabajo con DTI

Propuesta	Justificación	Detalle
Mejorar el diseño y configuración del SAT	Actualmente la información que se muestra a los analistas en cada contrato no tiene un orden lógico, los requisitos documentales se encuentran ubicados en la pestaña de los rechazos, no se muestra el código de los anteproyectos, entre otras situaciones reportadas por los analistas.	Agrupar en 3 bloques la información que se debe mostrar en el SAT: Datos del proyecto, Requisitos documentales y Motivos de rechazo de manera que el analista pueda encontrar lo que requiere con mayor facilidad
Actualizar la lista de rechazos en el SAT	En el SAT se muestran motivos de rechazo obsoletos y hacen falta motivos de rechazo nuevos. Además a la hora de digitar rechazos la caja de texto no se ajusta al tamaño de la pantalla.	Actualizar la lista de motivos de rechazo y eliminar los que no se utilicen. Mejorar la caja de texto donde los analistas realizan las observaciones para que esta siempre se ajuste al tamaño de la pantalla
Automatizar la asignación de las colas	La asignación de las colas no tiene un procedimiento definido y se realiza con base a las decisiones que tome el coordinador.	Automatizar el proceso de asignación de proyectos utilizando las reglas de prioridades y el enfoque basado en un flujo de trabajo continuo detallado en la sección 4.1.1 de esta investigación.
Automatizar el trámite de proyectos eléctricos, modificados y de interés social	Las colas de APC-E, APC-VI y APC-M en conjunto representan más del 61% del total de proyectos que revisan los analistas, sin embargo no se perciben ingresos económicos significativos por ellas.	Analizar la viabilidad de que, mediante el uso de inteligencia artificial, se automatice el proceso de revisión de los proyectos que ingresan a estas colas.
Mejorar la experiencia de usuario e interfaz del sistema de Tasación	La interfaz gráfica del sistema de tasación no se actualiza desde hace más de 15 años, no es amigable con el usuario, ya que se deben realizar muchos pasos para la tasación de los proyectos.	Rediseñar el sistema para que sea más fácil de usar y reduzca el tiempo de tasación de los proyectos.
Actualizar la lista de materiales en el sistema de Tasación	Existen acabados y elementos constructivos en el mercado utilizados frecuentemente en los proyectos que no se encuentran habilitados en el sistema de tasación.	Habilitar en el sistema de tasación una herramienta para que el coordinador del DTP pueda actualizar los acabados y materiales en el sistema de tasación.
Medir el tiempo efectivo de trabajo	No existe registro de la cantidad de tiempo que cada analista está conectado a los sistemas, cuanto tiempo dura en la revisión de cada proyecto ni el tiempo que se desperdicia por la ocurrencia de incidentes en los sistemas.	Los sistemas deben contabilizar el tiempo efectivo de trabajo y servir de insumo para el análisis de tiempos que va a realizar el coordinador.
Mejorar los tiempos de atención de fallos en los sistemas	Cuando ocurren fallos en los sistemas se debe crear un ticket en la mesa de ayuda lo cual aumenta la demora en el proceso de revisión de los proyectos.	Se debe definir un horario con los miembros del DTI de modo que estén disponibles para brindar soluciones ante la ocurrencia de fallos que afecten el proceso.

Fuente: elaboración propia

Las propuestas planteadas son vitales para asegurar que los materiales o insumos, en este caso, los sistemas informativos, funcionen correctamente y permitan al DTP realizar su trabajo de manera fluida y sin contratiempos, lo que se traducirá en una mejora en la productividad y en el nivel de cumplimiento de indicadores.

5.2 Incorporación de la metodología Kaizen

Las soluciones de esta investigación pretenden ser perdurables, razón por la cual, se enfocan en el aprovechamiento de los recursos y en involucrar a los miembros del equipo para que den a conocer sus opiniones y sugerencias sobre el trabajo que llevan a cabo, con el fin de alcanzar el máximo rendimiento y la mejora continua de los procesos, por lo tanto, como una propuesta de mejora se propone incorporar las buenas prácticas de la metodología Kaizen dentro de la cultura del DTP.

Figura 28

Acciones para la Implementación de la Metodología Kaizen en el DTP



Fuente: elaboración propia

Para la implementación de la metodología Kaizen se propone seguir estas acciones, las cuales se detallan a continuación:

- **Identificación de problemas**

En las reuniones que tienen lugar todos los últimos viernes de cada mes en donde participan los miembros del departamento, la jefatura del DTP debe abrir un espacio para conversar con todos los analistas sobre posibles problemas que se presenten en el trabajo diario y así identificar oportunidades de mejora.

- **Obtención y análisis de datos**

La jefatura del departamento será la encargada de conformar sub-equipos de mejora continua de al menos 3 funcionarios, quienes tendrán la tarea de elaborar

un plan de trabajo donde se detalle la situación a analizar, los objetivos y el cronograma de actividades del equipo. (ver apéndice 3).

Deberán indagar los efectos del problema, identificar las causas y recopilar los datos cuantitativos que respalden la necesidad de efectuar mejoras. Para ello se deben hacer uso de las herramientas ingenieriles, estadísticas o de otro tipo que se requieran, como lluvias de ideas, mediciones, evaluación de resultados, entre otros.

En vista de que la mayoría de los miembros del equipo no conocen sobre la metodología Kaizen, para llevar a cabo esta fase, es necesario que el DTP brinde capacitación al personal, sobre la obtención y análisis de datos para lo cual se sugiere la contratación de un experto en este tema, quien será el encargado de entrenar al equipo y brindar asesoría en esta y en todas las fases siguientes.

- **Planteamiento de las propuestas de mejora**

En el plan de trabajo elaborado por los equipos de mejora continua, se deben incluir las conclusiones de los hallazgos encontrados entorno al problema y presentarlo a la jefatura para que en conjunto establezcan las acciones de mejora.

En esta etapa es donde se debe generar el plan de implementación que debe abarcar un plan piloto mediante el cual se ponga en marcha a nivel operativo las propuestas (ver apéndice 4).

- **Seguimiento y evaluación de resultados**

Al culminar la etapa de implementación, la jefatura junto con la coordinación deberá evaluar los resultados obtenidos, para determinar si las acciones llevadas a cabo mitigaron las causas que originaron el problema y si se evidencia una mejora en el proceso de trabajo.

En caso de que los resultados no sean los esperados, será necesario volver al paso anterior, en el cual se deben plantear nuevas acciones de mejora para implementarlas en un plan piloto.

- **Institucionalización de los cambios.**

Si los resultados obtenidos son positivos, la jefatura y la coordinación deben comunicar a todo el equipo de trabajo los hallazgos y adicionalmente, deben crear el ambiente y las condiciones necesarias para que las acciones que se llevaron a cabo en la fase de prueba se instauren de manera definitiva en el DTP.

La forma en que se van a instaurar los cambios de forma permanente es llevarlos a la práctica y al normal desarrollo de los procesos, para lo cual se debe actualizar toda la documentación del DTP entre ellos, manuales de procedimientos, diagramas de flujos, políticas, instructivos técnicos y demás, donde se reflejen las mejoras realizadas. Estas acciones estarán a cargo de la jefatura y de los equipos de mejora continua.

Es importante hacer énfasis en que, para la implementación de esta metodología en el departamento, ya se cuenta con la mayoría de los recursos para llevarla a cabo, como personal con un alto nivel educativo, las plataformas virtuales para las reuniones, los sistemas para acceder a la información, entre otros. Sin embargo lo que se requiere es brindar capacitación específica sobre el tema a los miembros del DTP para que aprendan la metodología y se familiaricen con cada una de sus etapas, para lo cual se deben planificar al menos 3 sesiones de capacitación para entrenar al equipo con este tema, la cual debe brindarla la persona que se contrate para dicho fin.

Adicionalmente, se recomienda crear un equipo de mejora continua dentro del DTP el cual se encargue de realizar actividades de capacitación de forma periódica y de reducir los riesgos que puedan presentarse en todos los procesos que tiene a cargo el departamento en la actualidad.

5.3 Plan de implementación

Se propone un plan de implementación de 20 semanas mediante el cual se lleven a cabo todas las actividades necesarias para una exitosa ejecución del plan de mejoras. En primer lugar, se debe llevar a cabo la etapa de presentación de la propuesta a la jefatura quien será la encargada de aprobar el cronograma de implementación y definir toda la logística de las etapas posteriores. Seguidamente se debe presentar y capacitar al coordinador con respecto a la nueva metodología

de asignación de colas y las nuevas acciones de medición y control del tiempo efectivo de trabajo.

Posteriormente, se debe llevar a cabo la capacitación a los analistas de todos los aspectos de la propuesta, como los nuevos indicadores, las nuevas medidas de control del tiempo, la metodología de asignación de las colas, la metodología Kaizen entre otros. Luego se deben crear todos los *dashboards* de Power Bi para el control de indicadores y del desempeño de los analistas y establecer las conexiones con la base de datos, para poder iniciar un periodo de prueba de 3 meses donde se pondrá en marcha la propuesta completa.

Al finalizar cada mes se deben llevar a cabo las actividades de recolección y análisis de datos y la creación de los reportes de desempeño; y por último, al finalizar el periodo de prueba, se debe evaluar el resultado general de la propuesta la cual se espera sea positiva y que se logre implantar definitivamente en el DTP.

5.3.1 Diagrama de Gantt

Mediante esta herramienta se logra planificar de manera adecuada todo el plan de implementación y cada una de las actividades que lo componen, así mismo, se establece quien es la persona o grupo de personas encargado de ellas, la duración estimada y el plazo para realizarlas.

Figura 29

Diagrama de Gantt del Plan de Implementación

Actividad	Responsable	Duración	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1. Presentación de la propuesta a la jefatura	Vladimir Cruz	2 hrs	█																			
2. Capacitación al coordinador sobre el nuevo método de asignación y control del tiempo	Vladimir Cruz	3 hrs	█																			
3. Capacitación analistas sobre indicadores y nuevas metas de producción	Vladimir Cruz	2 hrs		█																		
4. Capacitación sobre metodología Kaizen	Consultor externo	6 hrs			█	█																
5. Conexión de dashboards con base de datos	Departamento de TI	8 hrs				█	█															
6. Inicio de periodo de prueba	DTP	2 meses					█	█	█	█	█	█	█									
7. Medición y análisis de datos	Equipo de mejora continua	6 hrs								█				█								
8. Confección de reportes de desempeño	Coordinador	6 hrs									█				█							
9. Presentación de resultados mensuales a todo el DTP	Coordinador	2 hrs										█				█						
10. Evaluación de resultados y cierre del periodo de prueba	Jefatura / Equipo de mejora continua	6 hrs														█						
11. Identificación de problemas (Kaizen)	DTP	2 hrs															█					
12. Obtención y análisis de datos (Kaizen)	Equipo de mejora continua	6 hrs															█					
13. Planteamiento de propuestas de mejora (Kaizen)	Equipo de mejora continua	6 hrs																█				
14. Seguimiento y evaluación de resultados (Kaizen)	Jefatura / Equipo de mejora continua	1 semana																			█	
15. Institucionalización de los cambios (Kaizen)	Jefatura / Coordinación	6 horas																				█

Fuente: elaboración propia

Como puede observarse en la figura 29, las primeras cuatro actividades corresponden a acciones informativas, como la presentación de la propuesta y la capacitación que se le debe de brindar a los miembros del departamento mientras que las últimas cinco actividades, identificadas de color verde, corresponden a las actividades de la implementación de la metodología Kaizen que se detallaron en la sección anterior. Las restantes seis actividades, se amplían a continuación:

- **Conexión de los *dashboards* de Power BI con la base de datos.**

Los compañeros de soporte que pertenecen al Departamento de T.I. del CFIA, deben realizar la conexión de los *dashboards* elaborados en Power BI con la base de datos. Para ello, deben definir algunos parámetros esenciales como el servidor en el cual se encuentran almacenados, la forma en que se importarán los datos, entre otros, los cuales harán posible visualizar en tiempo real el cumplimiento de los indicadores y el desempeño de los analistas. Se estima que para esta actividad se deban invertir unas 8 horas de trabajo.

- **Periodo de prueba.**

Esta etapa consiste en implementar todas las mejoras propuestas en un periodo de 2 meses, para lo cual se requiere la participación de todo el equipo de trabajo del DTP.

- **Medición y análisis de datos**

Al culminar cada mes, se debe realizar el análisis del cumplimiento de los indicadores de cada cola, del cumplimiento del indicador de productividad, entre otros aspectos, y plasmarlo en un reporte ejecutivo para poder tener la información sobre los avances e ir haciendo los ajustes necesarios para que el periodo de prueba sea exitoso.

Esta actividad debe llevarla a cabo el equipo de mejora continua cada 4 semanas, a partir de la semana 9 y se estima que para ello se invierta un tiempo de 6 horas semanales.

- **Confección de reportes de desempeño**

El coordinador debe confeccionar los reportes de desempeño del departamento y de cada uno de los analistas, para lo cual debe hacer uso de la información recopilada en la actividad anterior y del registro del tiempo efectivo de trabajo que realizada en Excel. Esta actividad tiene un tiempo estimado de 6 horas semanales y se debe llevar a cabo cada 4 semanas, a partir de la semana 10.

- **Presentación de resultados mensuales a todo el DTP**

Una vez al mes se debe informar al equipo sobre los resultados obtenidos en el periodo. Para ello se debe realizar una reunión con todo el equipo de trabajo, la

cual debe tener 1 hora de duración, en la cual el coordinador presente los resultados alcanzados a nivel general e individual.

- **Evaluación de resultados generales**

Una vez culminada la fase de prueba, la jefatura tendrá a su cargo, junto con el equipo de mejora continua, la evaluación de los resultados obtenidos en los 3 meses anteriores en los cuales se implementaron todas las mejoras propuestas. Se debe realizar una sesión de trabajo en la cual se analicen y evalúen los efectos y hallazgos encontrados, se generen acuerdos y se definan las medidas necesarias para instaurar la propuesta de manera definitiva. Se espera que esta última actividad tenga una duración de 4 horas.

5.4 Control y seguimiento de la propuesta

Para asegurar que las propuestas realizadas al proceso de revisión de proyectos sean perdurables, se deben acompañar de acciones de control y seguimiento que permitan obtener la información necesaria para conocer el desempeño del equipo y para detectar cualquier situación que comprometa el cumplimiento de las metas.

Para lograr el compromiso de todos los miembros del DTP con el cumplimiento de la propuesta, se plantea dar a conocer y visibilizar los resultados de forma mensual, para que de esta manera los analistas se motiven a mantener un desempeño mejor que el alcanzado en la medición previa. Adicionalmente, se propone generar reportes mensuales con la información general e individual de los analistas, la cual se obtiene de la base de datos del CFIA, para analizarla y utilizarla con el fin de tomar las acciones operativas necesarias que permitan la obtención de mejores resultados.

Tabla 21

Características del Control y del Seguimiento de la Propuesta

	Control de indicadores	Reportes del desempeño
Objetivo	Realineamiento / Cumplimiento de objetivos	Mejora continua
Periodicidad	Diaria	Mensual
Formato	<i>Dashboards</i> dinámicos de Power BI	Documento PDF
Responsable de ejecución	DTP	Coordinador

Fuente: elaboración propia

A continuación, se detalla cada una de las acciones que se llevarán a cabo en el DTP para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de las mejoras propuestas.

5.4.1 Control del cumplimiento de indicadores de cada cola

Se propone la implementación de un *dashboard* o tablero dinámico elaborado con la herramienta Power Bi de Microsoft, la cual extrae información de la base de datos del CFIA, en el cual se muestre el cumplimiento del indicador de las cuatro colas principales del proceso de revisión de proyectos constructivos, es decir, Otros (APC-O), Vivienda (APC-V), Condominio (APC-C) y Modificados (APC-M).

Adicionalmente, debe mostrar el detalle de la cantidad de proyectos que han ingresado en cada cola y la cantidad de ellos que se han revisado en el tiempo estipulado.

Figura 30

Dashboard del Cumplimiento del Indicador de Cada Cola



Fuente: elaboración propia

La propuesta es que el *dashboard* se actualice automáticamente cada 15 minutos y que sea de fácil acceso para todos los miembros del DTP; de esta manera podrán conocer en tiempo real el desempeño del equipo de trabajo con respecto a la revisión, en el tiempo meta, de los proyectos que se ingresen al APC.

Adicionalmente, se propone que el *dashboard* de Power Bi sea proyectado en la pantalla que se encuentra colocada en el salón donde trabajan los analistas y que actualmente no se utiliza, con el objetivo de que sea visible para los usuarios que lleguen al DTP a realizar alguna gestión, pero principalmente, para que genere presión en los miembros del departamento por cumplir con las metas planteadas.

5.4.2 Control del desempeño de los analistas

Esta propuesta consiste, al igual que el punto anterior, en la implementación de un *dashboard* o tablero dinámico elaborado con la herramienta Power Bi de Microsoft, en el cual se muestre el desempeño mensual de cada uno de los analistas del DTP con respecto a su labor principal, la revisión de proyectos en el APC.

El *dashboard* debe incluir el tiempo laborado, la cantidad de proyectos revisados, la cantidad de proyectos rechazados, el porcentaje de rechazo y el indicador de productividad.

Figura 31*Dashboard del Control del Desempeño de los Analistas*

Fuente: elaboración propia

Esta herramienta permite realizar rápidamente un análisis comparativo del desempeño de los analistas, y además propicia que se genere una sana competencia entre ellos.

De igual forma que el *dashboard* para el control de los indicadores de cumplimiento de las colas, este se debe actualizar automáticamente cada 15 minutos, debe ser de fácil acceso para todos los miembros del DTP y también se proyectará en la pantalla de la oficina donde trabajan los analistas para generar un mayor compromiso hacia el cumplimiento de las metas.

5.4.3 Reporte de gestión del departamento

De forma mensual se debe confeccionar un reporte de la gestión departamental cuya finalidad es resumir todo el trabajo realizado por los analistas en la revisión de los proyectos y demás trámites, y así poder conocer el desempeño y facilitar la toma de decisiones.

La propuesta es que sea un documento digital en formato PDF, elaborado con la utilización de algún software para la recopilación y análisis de datos, que debe servir como un instrumento de calificación de la gestión realizada en el periodo

Figura 32

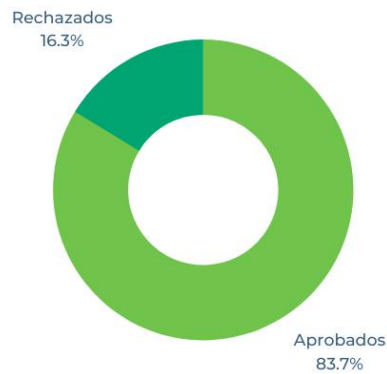
Reporte de Gestión DTP



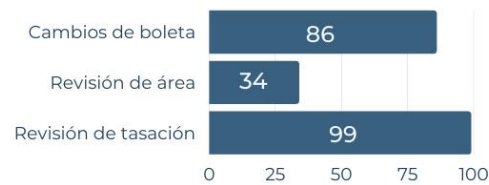
APC

- Aprobados: 5984 proyectos
- Rechazados: 1164 proyectos

Total de proyectos revisados: 7148



Total de trámites secundarios: 219



Control del tiempo disponible de trabajo (hrs)



Cumplimiento de indicadores de cada cola



■ Dentro del tiempo estipulado
■ Fuera del tiempo estipulado

Fuente: elaboración propia

El reporte debe ser elaborado al finalizar cada mes y en este se deben detallar los siguientes aspectos:

- La cantidad de proyectos aprobados.
- La cantidad de proyectos rechazados.
- El total de proyectos revisados.
- Un gráfico circular para representar el porcentaje de aprobación y rechazo.
- Un gráfico para representar los trámites secundarios y la cantidad de cada tipo.
- Un gráfico circular para representar el cumplimiento de los indicadores de cada cola.
- La distribución del tiempo disponible de trabajo donde se detalle el tiempo invertido en la revisión de proyectos, el tiempo invertido en la revisión de trámites secundarios y el tiempo improductivo o desperdicios.

La confección de este documento estará a cargo del coordinador, quien es el encargado de llevar el registro del tiempo efectivo de trabajo y demás información importante, que por su naturaleza, no se concentra exclusivamente en la base de datos del CFIA, si no en el control que se efectuará por medio de la herramienta de Excel.

5.4.4 Reportes de desempeño de los analistas

Se propone la elaboración de un reporte del desempeño de cada analista de manera individual, donde se detalle todo lo realizado en el periodo, es decir, la cantidad y tipo de proyecto revisado, el porcentaje de rechazo, el indicador de productividad, el indicador de eficacia, la cantidad de horas laboradas y la cantidad de trámites secundarios atendidos, lo cual viene a solventar el vacío de información existente en ese aspecto y servir de insumo a la administración del DTP para la toma de decisiones.

La confección de este documento estará a cargo también del coordinador y se deberá elaborar al finalizar cada mes. La finalidad de este reporte es que tanto los analistas como el coordinador y la jefatura puedan conocer detalladamente el desempeño de cada colaborador.

Figura 33

Reporte de Desempeño Analistas



Fuente: elaboración propia

Como se logra apreciar en la figura 33, este reporte es sumamente importante pues permite conocer la cantidad de proyectos de cada cola revisados por cada analista en el periodo. Además sintetiza todo el trabajo realizado por el colaborador, lo cual agiliza el análisis y la toma de decisiones.

La finalidad del reporte es que la jefatura y la coordinación analicen junto con el analista, el resultado obtenido y se puedan identificar posibles amenazas o riesgos que estén impactando negativamente el trabajo diario. A su vez, se espera identificar los logros y los avances de cada colaborador para se tomen las medidas necesarias que generen un buen ambiente de trabajo y las condiciones óptimas para continuar incrementando el desempeño.

5.5 Análisis costo beneficio de la propuesta

En primer lugar es importante establecer cuál es el costo aproximado para el CFIA de la existencia del problema identificado y de todas las situaciones previamente descritas en el capítulo 4.

El incumplimiento de los indicadores y la baja productividad de los analistas están directamente relacionados con una mala utilización de los recursos disponibles, en este caso, el tiempo de trabajo y el recurso humano, por lo que a lo

largo del año se ha tenido que recurrir a laborar gran cantidad de horas fuera de la jornada normal como una medida para tratar de cumplir con el tiempo estipulado en la revisión de los proyectos.

Tabla 22

Cálculo del Costo de Horas Extra en el DTP, Según Costo Promedio y Cantidad de Horas Laboradas en el Año 2020

Horas extra DTP 2020	
Costo promedio de cada hora: (Incluye cargas sociales)	\$8,75
Cantidad total de horas laboradas por los analistas:	605
Costo total:	\$5294.00

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior, en el 2020 los analistas trabajaron 605 horas extra, lo cual tuvo un costo anual aproximado para el CFIA de \$5294.00. Es importante señalar que la información del salario de cada analista no fue suministrada, por lo que con ayuda de la coordinación del DTP, se estima el costo promedio de cada hora extra en \$8,75, lo que corresponde a un cálculo aproximado.

Para solucionar la problemática, esta investigación se ha enfocado en proponer acciones que no incrementen los costos actuales del departamento, todo lo contrario, estas se enfocan en mejorar el método actual de trabajo e implementar mediciones en los procesos que permitan conocer el desempeño real y optimizar los recursos disponibles. Sin embargo es importante hacer un cálculo del costo económico de las capacitaciones que se deben llevar a cabo para la correcta implementación de la propuesta. En primer lugar se calcula el costo de la capacitación que debe recibir todo el equipo del DTP para conocer el plan de mejoras propuesto, que corresponde a las tres primeras actividades que se indican en el diagrama de Gantt, lo cual se detalla a continuación:

Tabla 23

Costo de la Capacitación para la Implementación de la Propuesta

Costo de la capacitación para la implementación de la propuesta	
Dirigida a:	Miembros del DTP
Cantidad de horas de capacitación de los 16 miembros del DTP	68
Costo promedio de cada hora	\$8,75
Costo total:	\$595,00

Fuente: elaboración propia

El costo de las primeras tres actividades de capacitación tiene un costo de \$595. Con respecto a la propuesta realizada en el punto 5.2, esta requiere, para llevarla a cabo, que los miembros del DTP reciban capacitación y entrenamiento por parte de profesionales en el tema. Para ello se propone la contratación de un consultor externo cuyo servicio se detalla a continuación:

Tabla 24

Costo de la Capacitación Metodología Kaizen

Costo de la capacitación Metodología Kaizen	
Dirigida a:	Miembros del DTP
Cantidad de sesiones:	3 (2hrs c/u)
Costo total:	\$2,150.00

Fuente: elaboración propia

Como se logra observar, el costo de las tres sesiones de capacitación brindada por el consultor externo corresponde a un pago único de \$2,150.00, por lo que el costo total de las actividades de capacitación corresponde a la suma de \$2,745.00

Lo anterior no representará un costo fijo para el CFIA, por lo que, si con la implementación de estas propuestas de mejora se logra reducir el 100% del pago de las horas se obtendrán los siguientes beneficios:

Tabla 25

Beneficio Total de la Implementación de las Propuestas

Beneficio total	
Ahorro (100% en el pago de horas extras)	\$5.294.00
Costo de capacitaciones:	\$2.745,00
Beneficio total:	\$2.549,00

Fuente: elaboración propia

Al implementar las soluciones planteadas se proyecta una disminución de costos para el CFIA de \$2.549.00 en el primer año y de \$5.294,00 en los siguientes periodos, por lo que el beneficio económico obtenido será significativo, esto sin tomar en cuenta que con la incorporación de la metodología Kaizen en la cultura del departamento, también se espera obtener mejoras tangibles en los procesos y que estos impacten a nivel económico la organización.

También es importante recalcar que con la puesta en marcha del nuevo método de asignación de proyectos, de la implementación de los nuevos indicadores, de las nuevas metas de producción y del control del tiempo efectivo de trabajo, se esperan obtener los mayores beneficios para el CFIA, los cuales se sintetizan en los siguientes dos puntos:

- Al cumplir el DTP con la revisión de los proyectos en el plazo establecido, se elimina la demora en la recepción de los pagos que todo proyecto debe realizar al CFIA por lo que el dinero ingresará con mayor rapidez a las arcas de la institución.
- Se disminuyen los reclamos de los profesionales miembros del CFIA por la insatisfacción ocasionada ante la demora en que se revisan los proyectos.

Por lo tanto, pese a que con la implementación de este proyecto, no se aumentará la cantidad de dinero que percibe el CFIA, ya que no existe otra organización que brinde a nivel nacional el mismo servicio que brinda el DTP, si se asegura el ingreso del dinero en el tiempo justo a la institución.

Para determinar la viabilidad del proyecto se utiliza un criterio de viabilidad económica denominado ROI (*Return on investment*), el cual es un indicador que permite conocer si el valor económico generado como resultado de la

implementación de diferentes acciones es positivo, esto mediante la fórmula (ahorro o ganancia – inversión) / inversión. Si el resultado obtenido es mayor a cero, se establece que el proyecto tendrá un impacto real en la organización.

Tabla 26

Viabilidad económica del proyecto

Viabilidad económica del proyecto	
Ahorro	\$5.249,00
Inversión	\$2.745,00
Cálculo	$(5249-2745) / 2745$
ROI	0,91

Fuente: elaboración propia

Como resultado del análisis anterior se logra determinar que el indicador de retorno de la inversión es positivo por lo que, efectivamente la implementación de las propuestas de este proyecto de investigación es viable y aportará beneficios económicos para el CFIA.

Capítulo VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos de esta investigación desarrollado en el Departamento de Trámites del CFIA para lograr el cumplimiento de los indicadores e incrementar la productividad de los analistas, se puede concluir que se cumplieron con los siguientes puntos:

- Se realizó un análisis exhaustivo del proceso mediante el cual fue posible hacer un diagnóstico de la situación actual y evidenciar las carencias y debilidades de este, como la ausencia de un método definido para la asignación de los proyectos y la falta de medición de factores críticos de desempeño como el tiempo efectivo de trabajo y la productividad de los analistas, aspectos que han impactado negativamente en el cumplimiento de los indicadores y que han dificultado la implementación de acciones de mejora.
- Con la colaboración de todos los miembros del departamento que participan directamente en el proceso y mediante el uso de herramientas ingenieriles se determinaron las causas más representativas y que tienen un mayor impacto en el problema encontrado, las cuales justamente tienen que ver con aspectos de materiales, método, la medición del trabajo.

- Se generó un plan de mejoras que abarca cinco propuestas para eliminar las causas que originan el problema central de esta investigación, tal como la definición de un método para la asignación de los proyectos, la utilización de una herramienta en Excel para controlar y medir el tiempo de trabajo, la implementación de indicadores del desempeño que permita conocer la productividad y la eficacia, la actualización de las metas mensuales de producción y un plan mejoras en los sistemas informáticos, todos ellos sin generar costos adicionales para la organización. Lo anterior va de la mano con la adopción de la metodología Kaizen lo cual también forma parte de la propuesta y que permitirá crear las condiciones óptimas para asegurar la mejora continua en el DTP.
- Se definieron las acciones de control y seguimiento que se deben de llevar a cabo para asegurar que con la solución propuesta se obtengan los resultados esperados, como un alto nivel de cumplimiento en el plazo en que deben ser revisados los proyectos y un incremento sostenido en la productividad, para ello se propuso la creación de *dashboards* dinámicos de Power Bi con los cuales se puede controlar en tiempo real el trabajo diario y hacer visible el desempeño de los analistas. Para dar seguimiento se propuso la implementación de reportes de desempeño con los cuales servirán de insumo a la administración del DTP para la toma de decisiones.

- Por último, se concluye que uno de los beneficios económicos que se obtendrán con la puesta en marcha de las soluciones planteadas es el ahorro de \$4,235 por concepto de pagos de horas extra. Adicional a ello, se asegura el ingreso del dinero proveniente de la revisión de los proyectos en el tiempo justo, sin demoras innecesarias.

6.2 Recomendaciones

- Implementar un sistema de gestión de la calidad en el DTP que permita asegurar y controlar aquellos elementos críticos que influyen en el cumplimiento de los requisitos del proceso y en el logro de la satisfacción de los usuarios. Para ello el CFIA deberá invertir en la contratación de personal experto en esa área.
- Elaborar un plan de talleres o capacitaciones anuales que permita a los analistas refrescar sus conocimientos y mantenerse actualizados sobre la normativa vigente. Este plan debe incluir evaluaciones y deberá llevarse a cabo con el mismo recurso humano con el que cuenta el DTP, incluyendo la participación del equipo de mejora continua para aprovecharlo y no incrementar los costos actuales.

- Establecer una matriz de conocimiento que permita a la jefatura del departamento identificar las fortalezas y debilidades de cada analista con relación a los temas, procesos o normativa que se requiere saber para realizar el análisis y revisión de los proyectos. Adicionalmente esta herramienta les permitirá a los analistas apoyarse en otros compañeros para evacuar dudas y mitigar las demoras que se provocan ante la ausencia del coordinador, la cual fue una de las causas con bajo impacto en el problema central que se detectó en el capítulo 4 de esta investigación.
- Realizar un análisis de posibles factores distractores que puedan afectar el cumplimiento de los indicadores y el desempeño de los analistas como llamadas telefónicas, correos electrónicos, reuniones innecesarias, entre otros para tomar las acciones correctivas necesarias.

Bibliografía

- Acuña, J. (2005). *Mejoramiento de la Calidad*. 3ª ed. Cartago: Ed. Tecnológica de Costa Rica.
- Benjamín, A., Freivalds, A. (2014). *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*. (13a. ed.) McGraw-Hill
- Blog de la Calidad. (2018). *Diagrama de Flujo (Flujograma) de Proceso*. <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-flujo-flujograma-de-proceso/>
- Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica. (2020). *Plan estratégico y presupuesto 2021*. <http://cfia.or.cr/descargas/2021/unidad-sostenibilidad/Estrategia-General-CFIA-2021.pdf>
- Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica. (2020). *Proceso Histórico del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica*. <http://cfia.or.cr/quienesSomos.html>
- Gestiopolis. (2020). *¿Qué es brainstorming o lluvia de ideas?* <https://www.gestiopolis.com/brainstorming-lluvia-o-tormenta-de-ideas/>
- GS1 Chile. (2004). *Medición Indicadores de Gestión Logísticos*. <https://katiadianaanakeren.files.wordpress.com/2011/05/lectura-9-indicadores-logisticos.pdf>
- Gutiérrez Pulido, Humberto. (2013). *Control Estadístico de la calidad y seis sigma*. Tercera edición, México: Ed, McGraw-Hill
- Gutiérrez Pulido, Humberto. (2014). *Calidad y Productividad*. Cuarta edición, México: Ed, McGraw-Hill
- IngenieríaIndustrialOnline.com. (2019). *¿Qué es la Ingeniería Industrial?* <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/conceptos-generales/que-es-ingenieria-industrial/>
- Ishikawa, K. (1986). *Qué es control total de calidad*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Krajewski, L.J., Ritzman, L.P., & Malhorta, M.K. (2013) *Administración de Operaciones. Procesos y Cadena de suministro* (10a. ed.) Pearson Educación
- Lean Manufacturing 10. (2020). *Herramientas Lean Manufacturing. KAIZEN: Mejora continua. Como implantarla en el proceso de producción*. <https://leanmanufacturing10.com/kaizen-mejora-continua>

Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: McGraw Hill.

Real Academia Española. (2019). *Diccionario de la lengua*

Apéndices

Apéndice 1

Minuta – Sesión de Lluvia de Ideas

Fecha: 9 de noviembre de 2020

Reunión Analistas / Coordinación DTP

Asistencia

Daniel Rodríguez

Jacqueline Pérez

David Meléndez

Silvia Cerdas

Kevin Torres

Giselle López

Madelyn Solís

Vladimir Cruz

Hora de inicio: 4:00 pm

Reunión Virtual - Plataforma Microsoft Teams

Agenda

- Explicación de los objetivos de la investigación.
- Lluvia de ideas



Hora de finalización: 5:00 pm

Apéndice 2

Entrevista al coordinador

Formato de entrevista	
Funcionario	Coordinador
Lugar	Reunión virtual - Plataforma Teams
Fecha	14 de octubre de 2020
Preguntas	
1	Cuales factores se toman en cuenta para activar las colas?Cuál es el método?
2	Por qué no hay indicadores para APC-VI y APC-E?
3	Cuántas horas extra se han trabajado en lo que va del año?
4	Existen datos históricos del cumplimiento de los indicadores en periodos anteriores?
5	Se tienen datos de la cantidad de profesionales que se quejan porque el proyecto no se revisó en el tiempo esperado?
6	En cual momento de la jornada se asignan los trámites secundarios?

Apéndice 3

Plan de trabajo de mejora continua.

		Plan de trabajo de mejora continúa	
Departamento de Trámites		Fecha:	05-03-21
Miembro del equipo de mejora continua:			
Situación a analizar:			
Objetivos:			
Agenda			
Fecha	Actividad	Responsable	Lugar
07-03-21			
20-03-21			
30-03-21			
Conclusiones			
Evidencias			
Aspectos positivos			
Propuestas de solución			
Firma miembros del equipo de mejora continua			Firma Jefatura

Apéndice 4

Plan piloto de mejora continua

		<p align="center">Plan piloto - plan de mejora continua</p>												
<p>Miembro del equipo de mejora continua:</p>														
<p>Situación a analizar:</p>														
<p>Objetivos:</p>														
<p align="center">Actividades</p>		<p align="center">mes 1</p>				<p align="center">mes 2</p>				<p align="center">mes 3</p>				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
<p align="center">Etapa 1</p>		■												
			■											
				■										
<p align="center">Etapa 2</p>				■										
					■									
						■								
<p align="center">Etapa 2</p>														
												■		
												■		

Anexos

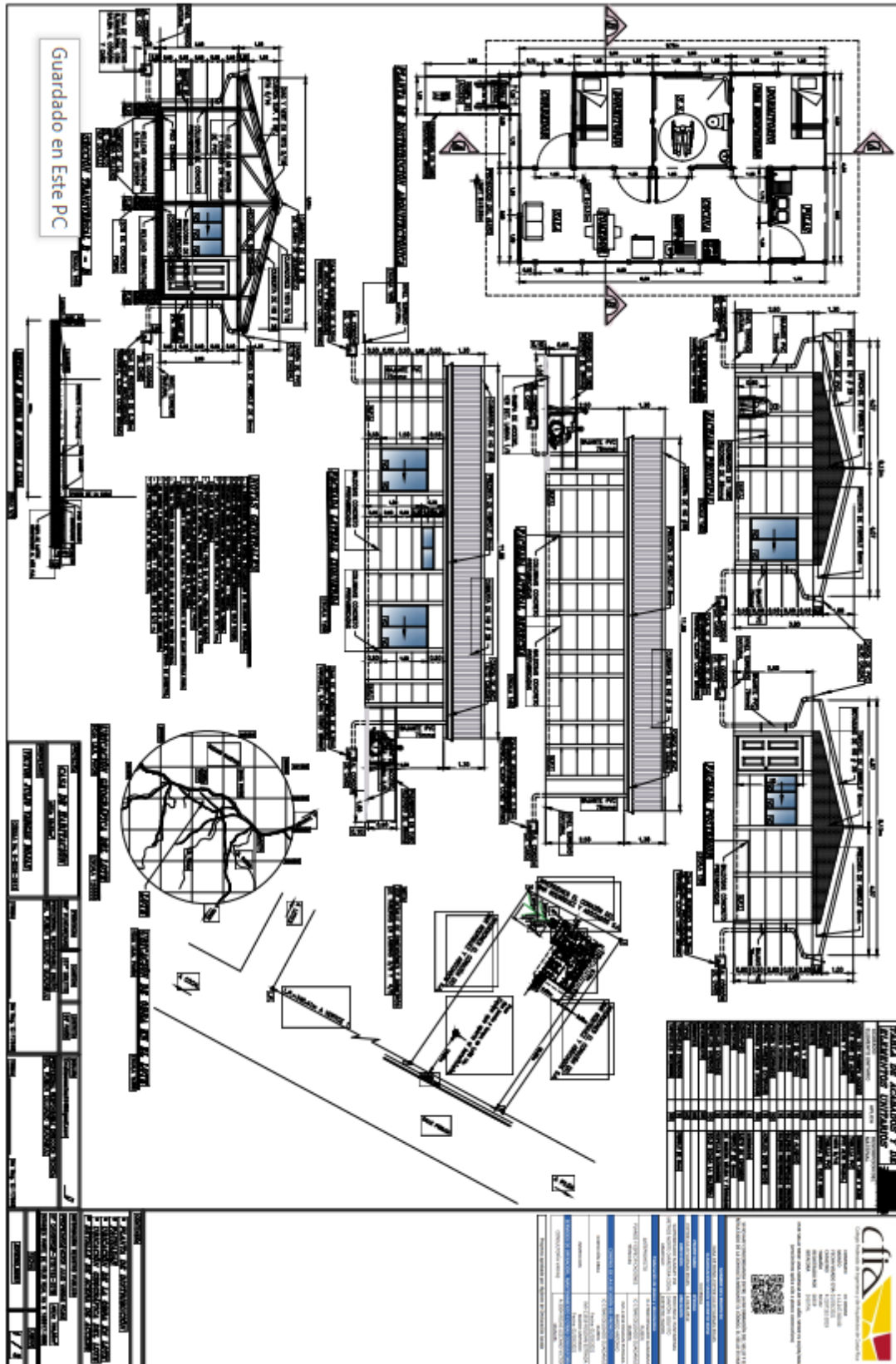
Anexo 1

Menú de clasificaciones de proyectos en el contrato de servicios del APC.

Proyecto	SubProyecto	Agregar	Proyectos del Contrato
OTRAS EDIFICACIONES / SERVICIOS ▼	Accesos vehiculares en RVN ▼	Agregar	
Para mayor información visite: infoapc.cfia.or.cr	<ul style="list-style-type: none"> Accesos vehiculares en RVN Alquiler de equipo y maquinaria Anteproyecto Avalúos Doctegus Caballerizas Calderas Caseta con baño Cementarios Centros de recuperación de residuos sólidos Confección de terminos de referencia Demarcación de carreteras Demoliciones Diseño de productos Distribuciones de planta Dragados de ríos Edificios de Asistencia Hospitalaria y Consulta Externa Edificios para educación privado – Universidades públicas Edificios para educación pública Establecimientos Industriales 		
<input type="checkbox"/> Proyecto que debe ser revisado por Conservación <input type="checkbox"/> Proyecto que debe ser revisado por Edificaciones <input type="checkbox"/> Proyecto en Zona Marítimo Terrestre <input type="checkbox"/> Proyecto construcción sostenible Programa Band			
Nombre del proyecto: <input type="text"/>			
Número de soluciones habitacionales (para urbanización): <input type="text"/>			
<input type="checkbox"/> EL AyA administra el acueducto			
Ubicado en la provincia de: [SELECCIONE] ▼	cantón: [SELECCIONE] ▼	distrito: [SELECCIONE] ▼	

Anexo 2

Formato común de láminas de proyectos que se adjuntan al contrato en el APC.



Anexo 3

Sello que se coloca en las láminas de proyectos aprobados

NOMBRE DEL PROYECTO	
CASA DE BONO	
CLASIFICACIÓN SEGÚN DECRETO 36550	
VIVIENDA	
PROPIETARIO	CÉDULA
DIRECCIÓN	UBICACIÓN
SUPERMERCADO SUMARY 150 METROS NORTE CARRETERA COCAL AMARILLO	PROVINCIA: PUNTARENAS CANTÓN: GOLFITO DISTRITO: PAVON
Elaboración de planos y documentos	
ANTEPROYECTO	IC-17840 DELGADO GUADAMUZ RUBEN
PLANOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	IC-17840 DELGADO GUADAMUZ RUBEN
	IMI-11919 ROLDAN ESTRADA MARCO ANTONIO
CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	
DIRECCIÓN OBRA	IC-17840 DELGADO GUADAMUZ RUBEN Fecha: 01/03/2021
INSPECCION	IMI-11919 ROLDAN ESTRADA MARCO ANTONIO Fecha: 01/03/2021
SERVICIOS DE OPERACIÓN , MANTENIMIENTO Y OTRAS CONSULTORÍAS	
CONSULTORÍA VARIAS	A-3504 ROJAS LEZCANO VICTOR MANUEL
Proyecto aprobado por régimen de Declaración Jurada	