



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

NOMBRE DEL PROYECTO

ESTRATEGIA DE MEJORA CONTINUA PARA OPTIMIZAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE FACTURACIÓN MEDIANTE LA
REESTRUCTURACIÓN DE RUTAS.

OPCIÓN QUE CORRESPONDA

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN

PRESENTA:

YULIANA MADAI ROQUE BAEZ

NOMBRE DEL ASESOR:

MTRA. LILLIANA MERCEDES GONZÁLEZ HIDALGO



APIZACO, TLAX., ABRIL 2026



Tzompantepec, Tlaxcala, 09/Febrero/2026.

ASUNTO: Liberación de Proyecto para Titulación Integral.

LIC. CECILIA YARELLY ARREGUÍN LARA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E.

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación Integral:

a) Nombre del Egresado:	YULIANA MADAI ROQUE BAEZ
b) Carrera:	INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN
c) Número de Control:	21371049
d) Nombre del proyecto:	ESTRATEGIA DE MEJORA CONTINUA PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE FACTURACIÓN MEDIANTE LA REESTRUCTURACIÓN DE RUTAS.
e) Producto	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

A T E N T A M E N T E

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®

LIC. NORMA ANGÉLICA AGUIÑAGA SANCHEZ
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS
ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS.

ASESOR INTERNO

MTRA. LILLIANA MERCEDES GONZÁLEZ HIDALGO

NAAS/mcvh



2026
año de
Margarita
Maza





Tzompantepec, Tlaxcala, 20/Marzo/2026

YULIANA MADAI ROQUE BAEZ
EGRESADO(A) DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN
CON NÚMERO DE CONTROL 21371049.
PRESENTE.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **"ESTRATEGIA DE MEJORA CONTINUA PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE FACTURACIÓN MEDIANTE LA REESTRUCTURACIÓN DE RUTAS"**, conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **1 USB** del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®


CECILIA YARELY ARREGUÍN LARA
JEFA DE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
CYAL/Gvm*



2026
año de
Margarita Maza



AGRADECIMIENTO

A Dios, principalmente, por ser mi refugio, mi fortaleza y mi guía en cada etapa de este camino. Gracias por darme la oportunidad de llegar hasta aquí, por sostenerme en los momentos difíciles y por permitirme culminar una de las metas más importantes de mi vida profesional.

A mi mamá, por su amor incondicional y por ser mi mayor apoyo en cada etapa de mi vida. Gracias por tus desvelos, tu paciencia infinita y por nunca dejar de creer en mí, incluso en los momentos más difíciles. Tu esfuerzo, tus consejos y tu fortaleza fueron el motor que me impulsó a seguir adelante cuando parecía imposible. Este logro también es tuyo.

A mi papá, por su apoyo, por su confianza y por las exigencias que me formaron. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo, la disciplina y la responsabilidad, y por impulsarme siempre a dar lo mejor de mí. Sin duda, cada logro también es reflejo de lo que me enseñaste.

A mi asesora académica del Tecnológico de Apizaco, Mtra. Lilliana Mercedes González Hidalgo, por su tiempo, orientación y compromiso durante el desarrollo de este proyecto. Gracias por compartir sus conocimientos, por su acompañamiento constante y por su disposición para guiarme en cada etapa de este proyecto académico.

Finalmente, agradezco profundamente a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y a mi asesor Lic. Adrián Pérez Rodríguez, por brindarme la oportunidad de realizar mis residencias profesionales, por su apoyo, disposición y confianza. Gracias por compartir su experiencia, abrirme las puertas al ámbito profesional y permitirme adquirir conocimientos y aprendizajes que fueron fundamentales para el desarrollo de este proyecto y para mi crecimiento profesional.

CONTENIDO

CAPÍTULO I	10
1.1 INTRODUCCIÓN	10
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE.	11
1.3 PROBLEMAS QUE RESOLVER	18
1.4 OBJETIVO GENERAL.....	19
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.6 DELIMITACIÓN.....	20
1.7 JUSTIFICACIÓN	21
CAPITULO II	23
2.1 MARCO TEÓRICO.....	23
2.1.1 <i>Definiciones y conceptos clave</i>	23
2.1.1 Mejora Continua	23
2.1.2 Estudio de Tiempos y movimientos	25
2.1.2.1 Estudio de tiempos	26
2.1.2.2 Estudio de movimientos	28
2.1.2.2.1 Movimientos básicos	29
2.1.3 Indicadores de desempeño	30
2.1.3.1 KPI's:	30
2.1.3.2 Importancia de establecer indicadores de desempeño	31
2.1.3.3 Tipos de indicadores de desempeño.....	32
2.1.3.3.1 Indicadores financieros.....	32
2.1.3.3.2 Indicadores operativos	33
2.1.3.3.2.1 Tipos de indicadores de operaciones.....	33
2.1.3.3.3 Indicadores de satisfacción del cliente.....	33
2.1.3.3.3.1 Importancia de los indicadores de satisfacción de cliente	34
2.1.4 Rutas operativas y logística de campo	35
2.1.4.1 Logística y su posición teórica contemporánea	35
2.1.4.2 Conceptualización de logística.....	35
2.1.4.3 Origen.....	36
2.1.4.4 Planificación de rutas	36
2.1.4.4.1 Beneficios de la planificación de rutas para la logística	37

2.1.4.5 Planificación eficiente de rutas logísticas	37
2.1.4.6 Estrategias clave para la optimización de rutas	38
2.1.5 Gestión de procesos.....	39
2.1.5.1 Gestión de Procesos (BPM).....	39
2.1.5.2 Etapas de la gestión de procesos	40
2.2.1 Bases Teóricas Y Modelos	42
2.2.1 Modelo de PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar).....	42
2.2.1.1 Filosofía (PDCA).....	42
2.2.1.2 Fases del Ciclo de Deming	44
2.2.1.3 Beneficios de aplicar el Ciclo de Deming	46
2.2.1.3.1 Mejora continua	46
2.2.1.3.2 Orientación al cliente	46
2.2.1.3.3 Toma de decisiones basada en datos	47
2.2.1.3.4 Reducción de costos y desperdicios.....	47
2.2.1.3.5 Compromiso y participación del personal	47
2.2.2 Método Kaizen	47
2.2.2.1 Kaizen.....	47
2.2.2.2 La filosofía Kaizen.....	49
2.2.2.3 Los 10 principios de la metodología Kaizen	49
2.2.2.4 Elementos clave y principios fundamentales de la técnica Kaizen	50
2.2.2.4.1 Compromiso de la dirección	50
2.2.2.4.2 Capacitación de los empleados	51
2.2.2.4.3 Paseo por el Gemba.....	51
2.2.2.5 Las cinco S del método Kaizen	51
2.2.2.6 Objetivo del método <i>Kaizen</i>	53
2.2.3 Gestión de la calidad total (TQM)	53
2.2.3.1 Fundamentos de la teoría de la calidad total.....	54
2.2.3.2 Principios del total quality management	56
2.2.3.3 Principios de Deming	57
2.2.3.4 Principios clave de la TQM por Joseph M. Juran	58
2.2.3.5 Enfoque integral de la Gestión de la Calidad Total (TQM)	59
2.2.4 Lean Six Sigma	59
2.2.4.1 Lean Six Sigma: fundamentos y principios.....	59

2.2.4.1.1 Alcance de la eficiencia operacional	60
2.2.4.1.2 Mejora de la calidad	60
2.2.4.1.3 Aumento de la satisfacción del cliente	61
2.2.4.1.4 Reducción de costes	61
2.2.4.2 La metodología Lean Six Sigma	61
2.2.4.3 Proceso DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar	62
CAPÍTULO III	63
3.1 PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	63
3.1.1 Descripción general del área y del proceso de toma de lecturas.....	63
3.1.2 Diagnóstico del proceso actual de toma de lecturas (A partir de la propuesta de mejora)	64
3.1.3 Técnicas e instrumentos de recolección de información	64
3.1.3.1 Encuesta con escala tipo Likert	65
3.1.3.2 Elaboración del diagrama de flujo del proceso actual.....	65
3.1.4 Análisis de la información recopilada	66
3.1.5 Observación directa y levantamiento de información en campo.....	67
3.1.6 Análisis de rutas y evaluación de la productividad del proceso	68
3.1.7 Diseño de herramientas de control y propuesta de mejora del proceso	69
3.1.7.1 Diseño del calendario de rutas de lectura.....	69
3.1.7.2 Elaboración de Bitácora digital en Excel.....	71
3.1.7.3 Formatos de registro de paros no planificados	71
3.1.7.4 Hojas de verificación mensual	72
3.1.7.5 Diagrama de Gantt	73
3.1.7.6 Definición de indicadores de productividad (KPIs).....	74
3.1.7.7 Reestructuración de rutas de lectura	75
3.1.8 Propuesta de mejora basada en las herramientas implementadas	76
3.1.9 Evaluación de resultados de la propuesta de mejora	77
CAPITULO IV.....	78
4.1 RESULTADOS.....	78
Análisis del proceso actual mediante diagrama de flujo	82
Resultados de la implementación de la bitácora digital	85
Resultados de la implementación del calendario operativo.....	86
Resultados del registro de paros no planificados	87

Resultados de la aplicación de las hojas de verificación	87
Reestructuración de rutas	103
Análisis de resultados y mejora continua	104
CONCLUSIONES	108
RECOMENDACIONES	110
EXPERIENCIA PROFESIONAL ADQUIRIDA	112
COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	113
FUENTES DE INFORMACIÓN	114
ANEXOS	118
Anexo 1. Relación de auxiliares operativos.....	118
Anexo 2. Número de usuarios Totales en Zona Huamantla	118
Anexo 3. Encuesta tipo Likert	118
Anexo 4. Percepción del personal sobre el proceso de toma de lecturas y facturación	119
Anexo 5. Evaluación de la percepción del personal respecto a la operación del proceso de toma de lecturas y facturación.....	120
Anexo 6. Diagnóstico del proceso de toma de lecturas y facturación desde la percepción del personal operativo	120
Anexo 7. Cuestionario de percepción del personal sobre condiciones operativas del proceso de toma de lecturas y facturación.....	120
Anexo 8. Análisis de la percepción del personal sobre la eficiencia del proceso de toma de lecturas y facturación	121
Anexo 9. Diagrama de procedimiento (Actual).....	122
Anexo 10. Mapa de la reestructuración actual del proceso	130
Anexo 11. Mapa de la reestructuración mejorada del proceso.....	131
Anexo 12. Calendario para toma de lectura	132
Anexo 13. Planificador de rutas nones.....	134
Anexo 14. Planificador de rutas pares	135
Anexo 15. Planificador de rutas de fuerza.....	135
Anexo 16. Bitácora de generación de toma de lecturas (noviembre – enero)	136
Anexo 17. Paros no planificados.....	137
Anexo 18. Hoja de verificación noviembre	139
Anexo 19. Grafica por defectos.....	139
Anexo 20. Grafica por semanas del mes	140

Anexo 21. Hoja de verificación diciembre	140
Anexo 22. Grafica por defectos.....	141
Anexo 23. Grafica por semanas del mes	141
Anexo 24. Hoja de verificación enero.....	142
Anexo 25. Grafica por defectos.....	142
Anexo 26. Grafica por semana	143
Anexo 27. Diagrama de Gantt.....	143
Anexo 28. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 13	144
Anexo 29. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 21	144
Anexo 30. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 18	145
Anexo 31. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 14	145
Anexo 32. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 28	146
Anexo 33. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 34	146
Anexo 34. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 02	147
Anexo 35. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 06	147
Anexo 36. Tasa de cumplimiento mensual por auxiliar (noviembre).....	148
Anexo 37. Tasa de cumplimiento mensual por auxiliar (diciembre).....	148
Anexo 38. Tasa de cumplimiento mensual por auxiliar (enero).....	149
Anexo 39. Diagrama de proceso mejorado	150
Anexo 40. Glosario	157
Anexo 41. Evidencia fotográfica de supervisión	159

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. LOGOTIPO DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD	11
ILUSTRACIÓN 2. UBICACIÓN DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, AGENCIA HUAMANTLA	12
ILUSTRACIÓN 3. CLASIFICACIÓN DE MOVIMIENTOS EFICIENTES E INEFICIENTES	29
ILUSTRACIÓN 4. CICLO PDCA	46
ILUSTRACIÓN 5. DIAGRAMA KAIZEN	49
ILUSTRACIÓN 6. MODELO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL.....	53
ILUSTRACIÓN 7. EL SISTEMA TQM	55
ILUSTRACIÓN 8. LEAN SIX SIGMA	60
ILUSTRACIÓN 9. METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA	61
ILUSTRACIÓN 9. METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA	61

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las organizaciones enfrentan el reto constante de mejorar sus procesos internos para garantizar eficiencia, productividad y calidad en los servicios que ofrecen. La Comisión Federal de Electricidad (CFE), como empresa estratégica del sector energético en México, no es ajena a esta necesidad, pues su operación depende en gran medida de la correcta gestión de actividades administrativas y técnicas que aseguren la satisfacción de los usuarios.

El proceso de facturación dentro de la CFE representa una actividad clave del área de distribución, debido a que permite registrar el consumo real de energía y generar los recibos correspondientes. En este contexto, la correcta estructuración de las rutas de toma de lecturas resulta fundamental para el desempeño operativo, ya que una distribución ineficiente de las zonas genera recorridos más largos, menor número de servicios, mayor tiempo de operación y un uso inadecuado de los recursos.

En la Agencia Comercial Huamantla se han identificado problemáticas relacionadas con la baja productividad en el proceso de facturación, principalmente derivadas de la actual estructuración de rutas y de la falta de control sobre los tiempos, actividades y desempeño del personal de campo. Esta situación ha generado retrasos, aumento en los tiempos muertos y una mayor necesidad de horas extras, afectando la eficiencia del área.

Por ello, el presente proyecto propone el diseño e implementación de una estrategia de mejora continua enfocada en la reestructuración de las rutas de toma de lecturas, con el fin de optimizar los recorridos, incrementar la productividad del personal, reducir los tiempos de operación y contribuir a un mejor control del proceso de facturación.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE.

Nombre O Razón Social:

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) es una empresa pública de carácter social que provee energía eléctrica, servicio fundamental para el desarrollo de una nación. Es una empresa productiva del Estado, propiedad exclusiva del gobierno federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Goza de autonomía técnica, operativa y de gestión conforme a lo dispuesto en la Ley de la Comisión Federal de Electricidad.



Ilustración 1. Logotipo de la Comisión Federal de Electricidad

Giro, Ramo O Sector

Empresa productiva del Estado Mexicano. Pertenece al sector energía y servicios públicos (generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica).

Dirección

C. N Bravo LB, San Sebastián, CP 90508 y/o Blvd. Yancuitlalpan, Col. Centro Huamantla, Tlaxcala.

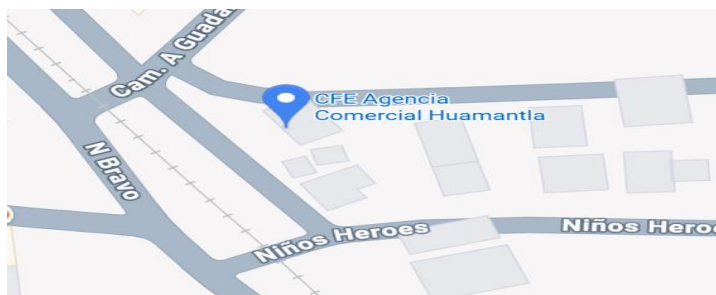


Ilustración 2. Ubicación de la Comisión Federal de Electricidad, Agencia Huamantla

Teléfono

2464651676

Antecedentes históricos

La generación de energía eléctrica inició en México a fines del siglo XIX. La primera planta generadora que se instaló en el país (1879) estuvo en León, Guanajuato, y era utilizada por la fábrica textil "La Americana". Casi inmediatamente se extendió esta forma de generar electricidad dentro de la producción minera y escasamente para la iluminación residencial y pública.

En 1889 operaba la primera planta hidroeléctrica en Batopilas (Chihuahua) y extendió sus redes de distribución hacia mercados urbanos y comerciales donde la población tenía un ingreso económico mayor.

Durante el gobierno de Porfirio Díaz se otorgó al sector eléctrico el carácter de servicio público, colocándose las primeras 40 lámparas "de arco" en la Plaza de la Constitución, cien más en la Alameda Central, y comenzó la iluminación de la entonces calle Reforma y de algunas otras vías de la Ciudad de México.

En 1937 México tenía 18.3 millones de habitantes, de los cuales únicamente siete millones contaban con electricidad, proporcionada con serias dificultades por tres empresas privadas. Estas empresas eran The Mexican Light and Power Company, de origen canadiense, que operaba en el centro del país; el consorcio The American and Foreign Power Company, en el norte, y la Compañía Eléctrica de Chapala, en el occidente.

Las tres compañías eléctricas tenían las concesiones e instalaciones de la mayor parte de las pequeñas plantas que sólo funcionaban en sus regiones. En ese momento las interrupciones de luz eran constantes y las tarifas muy elevadas.

Para resolver esa situación, que no permitía el desarrollo del país, el gobierno federal creó el 14 de agosto de 1937 a la Comisión Federal de Electricidad, que tendría por objeto organizar y dirigir un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, basado en principios técnicos y económicos, sin propósitos de lucro y con la finalidad de obtener con un costo mínimo, el mayor rendimiento posible en beneficio de los intereses generales. (Ley promulgada en la Ciudad de Mérida, Yucatán el 14 de agosto de 1937 y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de agosto de 1937.)

El 27 de septiembre de 1960, el presidente Adolfo López Mateos nacionalizó la industria eléctrica, a fin de aumentar el nivel de electrificación, ya que en ese año era del 44%.

A inicios de 2000 se tenía ya una capacidad instalada de generación de 35,385 MW, cobertura del servicio eléctrico del 94.70% a nivel nacional, una red de transmisión y distribución de 614,653 km, lo que equivale a más de 15 vueltas completas a la Tierra y más de 18.6 millones de usuarios, incorporando casi un millón cada año.

A partir de octubre de 2009, la CFE es la encargada de brindar el servicio eléctrico en todo el país.

En 2013 se promulgó la reforma energética y en el 2016 se dividió a la CFE en 9 Empresas Subsidiarias y 4 Filiales que iniciaron las subastas en el Mercado Eléctrico Mayorista.

Actualmente opera en todo el territorio nacional con más de 93,184 trabajadores activos, de los cuales 71 mil están agremiados al Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana (SUTERM). La empresa está organizada en 4 procesos: generación, transmisión, distribución y suministrador de servicios básicos.

La CFE provee energía eléctrica a un total de 46 millones de clientes y cada año incorpora un millón de nuevos usuarios. El nivel de electrificación en la CFE es del 98.95% de los habitantes. En 2019 tuvieron lugar 1,587 obras de electrificación rural; en 2020, 1,528; mientras que en 2021 fueron 3,466 las obras de electrificación rural. Su parque de generación está conformado por 158 centrales de generación de distintas tecnologías: ciclo combinado, termoeléctrica, hidroeléctrica, carboeléctrica, turbogás, combustión interna, nucleoelectrica (Central Nuclear de Laguna Verde), geotermoeléctrica, eoloeléctrica y solar fotovoltaica.

En 2021 generó el 55.36% de la energía limpia total que se inyectó al Sistema Eléctrico Nacional. Asimismo, del total de energía que produjo CFE en el mismo período de tiempo, el 38.23% fue limpia.

En octubre de 2021 el presidente Andrés Manuel López Obrador lanzó una iniciativa de reforma eléctrica con un propósito eminentemente social que tiene como objeto garantizar la seguridad energética del país, manteniendo la cadena de valor en el sector de electricidad como área estratégica a cargo del Estado, con la finalidad de ofrecer tarifas justas y por debajo de la inflación. En esta iniciativa, el 54% de la energía que requiere el país la generará la CFE y el 46% la iniciativa privada. De esa manera se establece un sistema sólido donde se unen fuerzas a favor de

México. La transición energética se lleva a cabo de manera organizada y planificada, utilizando de manera sustentable todas las fuentes de energía de las que dispone la nación. La reforma promueve procesos legales y justos para que las empresas no sean subsidiadas a costa de los mexicanos.

Para enero de 2022, la CFE contaba con 110,347.18 kilómetros de longitud de línea de transmisión, 882,715.32 kilómetros de longitud de línea de distribución; 2,275 subestaciones de potencia y 50,808 kilómetros de longitud de la Red Nacional de Comunicaciones, cable de Fibra Óptica. Tiene 16 Gerencias Divisionales de Distribución y 1,269 Centros de Atención a Clientes.

La CFE es reconocida como una de las mayores empresas eléctricas del mundo y su objetivo principal es proveer el servicio de energía eléctrica a la población mexicana.

Caracterización De La Empresa.

MISIÓN

Suministrar insumos y bienes energéticos requeridos para el desarrollo productivo y social del país de forma eficiente, sustentable, económica e incluyente, mediante una política que priorice la seguridad y la soberanía energética nacional y fortalezca el servicio público de electricidad.

VISIÓN

Consolidarnos como la empresa de energía líder en México, con solvencia técnica y financiera, que procura el fortalecimiento de nuestro capital humano y garantiza el servicio de energía eléctrica con calidad y sentido social a nuestros clientes en todos los segmentos del mercado, para contribuir al desarrollo sustentable del país, generando valor económico y rentabilidad al Estado Mexicano.

VALORES

- **Integridad**

Ser integro es conducirme con honestidad y respeto hacia mi institución, compañeros y la sociedad.

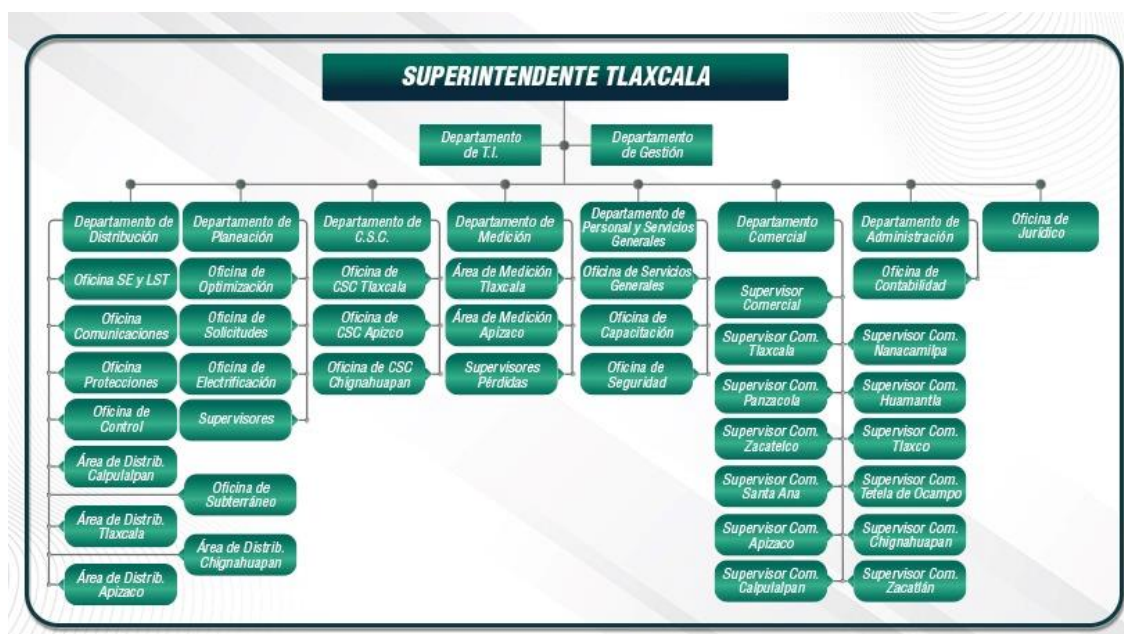
- **Productividad**

Ser productivo es trabajar para obtener resultados eficientes y contribuir permanencia y crecimiento de mi fuente de trabajo.

- **Responsabilidad**

Ser responsable significa cumplir con mis objetivos y con mis obligaciones como servidor público.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



1.3 PROBLEMAS QUE RESOLVER

En la Agencia Comercial Huamantla de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el proceso de facturación, específicamente en la etapa de toma de lecturas, presenta deficiencias que afectan directamente su productividad y eficiencia operativa. Actualmente, las rutas asignadas al personal de campo no se encuentran adecuadamente estructuradas, lo que genera recorridos extensos y poco funcionales, duplicidad de trayectos, incremento en los tiempos de traslado y una disminución en el número de lecturas realizadas por jornada laboral.

Asimismo, se ha identificado una falta de control sistematizado sobre los tiempos de operación, las actividades diarias y el desempeño del personal encargado de la toma de lecturas, lo que dificulta la detección oportuna de áreas de mejora y limita la toma de decisiones con base en información confiable. Esta situación ha ocasionado una baja productividad, aumento en los tiempos muertos, retrasos en los ciclos de facturación y una mayor necesidad de recurrir a horas extras para cumplir con las metas operativas establecidas.

Estas problemáticas impactan de manera negativa en la eficiencia del proceso de facturación, generando un uso inadecuado de los recursos humanos y materiales, así como afectaciones en los tiempos de entrega de recibos a los usuarios y en el cierre oportuno de los ciclos de facturación. Por lo tanto, resulta fundamental diseñar e implementar una estrategia de mejora continua que permita reestructurar las rutas de toma de lecturas, optimizar los tiempos de recorrido, incrementar la productividad del personal y fortalecer el control del proceso, contribuyendo a una operación más eficiente en la Agencia Comercial Huamantla.

1.4 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar una estrategia de mejora continua en el proceso de toma de lecturas y reestructuración de rutas en la Agencia CFE Huamantla, mediante la elaboración de herramientas digitales de control (bitácora, calendario y análisis de desempeño) que optimicen la productividad y reduzcan los tiempos muertos operativos.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diseñar y aplicar una bitácora digital en Excel para el registro diario de actividades de los auxiliares, con el fin de controlar los tiempos de salida, llegada y observaciones de campo.
2. Elaborar un calendario de rutas por ciclos y zonas, que permita planificar y distribuir equitativamente las zonas de trabajo entre los auxiliares, evitando duplicidad o desorganización en la asignación.
3. Elaborar un formato de registro de paros no planificados para analizar los tiempos muertos y el desempeño del personal, mediante la recolección y procesamiento de datos registrados en este formato, para identificar causas de retrasos, incidencias y áreas de oportunidad.
4. Desarrollar una hoja de verificación mensual que consolide la información por ciclo del personal de campo, contabilice las ineficiencias en la toma de lecturas y facilite su análisis gráfico, con el fin de identificar oportunidades de mejora y optimizar el desempeño del proceso de facturación.
5. Diseñar diagrama de Gantt que permita planificar, calendarizar y dar seguimiento a las actividades del proceso de toma de lecturas, definiendo tiempos, responsables y secuencia de tareas, con el fin de evitar traslapes, retrasos y tiempos muertos.
6. Proponer la reestructuración de rutas de lectura basada en datos reales obtenidos de las bitácoras y calendarios, aplicando herramientas gráficas y analíticas que justifiquen los cambios y aumenten la eficiencia operativa.

7. Establecer indicadores de productividad (KPIs) para medir mensualmente la eficiencia del proceso, el porcentaje de incidencias y el tiempo promedio por auxiliar, reforzando el compromiso con la mejora continua en la agencia.

1.6 DELIMITACIÓN

Alcance temporal: El presente proyecto se llevará a cabo durante un periodo de 5 meses durante el periodo del mes de agosto hasta enero del 2026. En el cual se llevará a cabo el diagnóstico del proceso de facturación, específicamente en la etapa de toma de lecturas, así como la recopilación, análisis y seguimiento de la información operativa necesaria para la elaboración de la propuesta de mejora. Asimismo, dentro de este periodo se diseñaron e implementaron las herramientas de mejora continua orientadas a la reestructuración de rutas y al fortalecimiento del control del proceso, considerando los ciclos de facturación establecidos por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Ámbito organizacional: El proyecto se desarrolló en la Agencia Comercial Huamantla de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), enfocándose en el área operativa relacionada con el proceso de facturación, específicamente en la actividad de toma de lecturas realizada por el personal de campo. El alcance organizacional se limita al análisis de la asignación de rutas, control de recorridos y seguimiento del desempeño del personal involucrado en dicha actividad, sin considerar otras áreas, agencias o procesos ajenos al objetivo del estudio.

1.7 JUSTIFICACIÓN

La reestructuración de las rutas de trabajo y facturación en la CFE responde a la necesidad de mejorar la eficiencia operativa y reducir costos. Las rutas ineficientes generan gastos innecesarios en combustible, mantenimiento vehicular, retrasos en la operación y una dependencia constante de horas extras por parte del personal, alcanzando aproximadamente el 60% en cada mes.

De acuerdo con los cálculos realizados y el análisis de nóminas, las horas extras representan un incremento estimado del 30% al 45% sobre el salario base del trabajador, considerando que dichas horas se pagan entre un 100% y 200% adicional, conforme a la normativa laboral aplicable. Esta práctica impacta directamente en el presupuesto operativo, destinándose de manera estimada entre un 8% y 12% del presupuesto mensual del área al pago de horas extras. Por efectos de discreción y confidencialidad de la información financiera, los valores mencionados se expresan únicamente en términos porcentuales, ya que corresponden a datos reales de la empresa.

Una optimización basada en datos permitirá disminuir estos costos, asegurando un uso más racional de los recursos asignados. Además, un diseño de ruta óptimo incrementa la productividad de los operadores, permitiéndoles realizar más lecturas en menos tiempo y con menor esfuerzo. Esto agiliza la cadena de facturación y contribuye a cerrar los ciclos de manera oportuna, mejorando la eficiencia del proceso en general.

La redistribución equilibrada de la carga de trabajo también favorece la equidad laboral y fortalece el clima organizacional; ya que las desigualdades en la asignación de rutas y en la complejidad de los recorridos merman la motivación del personal y generan percepciones de trato inequitativo. Esta situación genera inconformidades operativas y contribuye a la solicitud recurrente de horas extras como mecanismo para compensar dichas cargas desbalanceadas. Al corregir estas condiciones, se promueve un ambiente de trabajo más justo, se mejora la disposición del personal operativo y se reduce la necesidad de extender jornadas laborales.

Un proceso de lectura más ágil y preciso se traduce igualmente en una mayor calidad del servicio al usuario, reduciendo errores en la facturación y garantizando la emisión puntual de los recibos, lo que refuerza la confiabilidad y la imagen de la CFE.

El proyecto se alinea con los objetivos institucionales de modernización, eficiencia operativa y mejora continua de la empresa, asegurando que las acciones propuestas tengan un impacto significativo en los procesos comerciales.

CAPITULO II

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Definiciones y conceptos clave

2.1.1 Mejora Continua

La mejora continua es un proceso continuo que implica analizar el rendimiento, identificar oportunidades y realizar cambios graduales en los procesos, los productos y el personal. Al analizar y ajustar los procesos, tu empresa puede ahorrar tiempo y ofrecer un producto mejor en general. (Atlassian, 2026)

La mejora continua, a menudo denominada proceso de mejora continua (PMC) o gestión de la mejora continua (GCM), se define como un esfuerzo sistemático y continuo para mejorar productos, servicios o procesos a lo largo del tiempo. El objetivo primordial de la mejora continua es introducir progresivamente pequeños cambios positivos que, en conjunto, conduzcan a mejoras significativas de la eficacia, la calidad y el rendimiento general. (Alam, 2024)

La mejora continua incluye 13 principales características clave:

- **Enfoque iterativo:** La mejora continua es un proceso iterativo que implica introducir pequeños cambios graduales en las prácticas existentes. Se trata de un ciclo continuo de planificación, aplicación de cambios, evaluación de resultados y ajuste del planteamiento en función de la información recibida.
- **Participación de los empleados:** Hace hincapié en la participación de los empleados a todos los niveles de la organización. Los trabajadores de primera línea suelen tener una valiosa perspectiva de las operaciones cotidianas y pueden aportar ideas de mejora.
- **Toma de decisiones basada en datos:** La mejora continua se basa en datos e indicadores de rendimiento para evaluar el impacto de los cambios.

La toma de decisiones basada en datos garantiza que las mejoras se basen en resultados mensurables y no en suposiciones.

- **Resolución de problemas:** Implica identificar y abordar los problemas de forma sistemática. En lugar de reaccionar ante los problemas a medida que surgen, la mejora continua fomenta un enfoque proactivo de la resolución de problemas.
- **Filosofía Kaizen:** La mejora continua suele asociarse a la filosofía Kaizen, término japonés que significa «cambiar para mejorar». El kaizen se centra en realizar pequeños cambios continuos para mejorar los procesos y sistemas.
- **Aspecto cultural:** Es tanto una mentalidad cultural como un conjunto de metodologías. Las organizaciones con una cultura de mejora continua animan a los empleados a buscar oportunidades de mejora e innovación.
- **Enfoque centrado en el cliente:** La mejora continua hace especial hincapié en satisfacer o superar las expectativas de los clientes. El objetivo es ofrecer productos o servicios que aporten un valor constante a los clientes.
- **Adaptabilidad:** Las organizaciones comprometidas con la mejora continua son adaptables al cambio. Reconocen que el entorno empresarial es dinámico y que la mejora continua es esencial para seguir siendo competitivos.
- **Principios Lean y Six Sigma:** Lean y Six Sigma son metodologías utilizadas a menudo en los esfuerzos de mejora continua. Lean se centra en eliminar los residuos y optimizar los procesos, mientras que Six Sigma pretende reducir la variación y los defectos en los procesos.
- **Bucles de realimentación:** La mejora continua incorpora circuitos de retroalimentación en varias fases del proceso. Las revisiones y evaluaciones periódicas ayudan a determinar qué funciona bien, qué hay que mejorar y qué ajustes son necesarios.

- **Formación de los empleados:** Las organizaciones invierten en programas de formación para desarrollar las habilidades y conocimientos de los empleados en metodologías de mejora continua. Esto garantiza que los trabajadores estén preparados para contribuir activamente a las iniciativas de mejora.
- **Alineación de objetivos:** Las actividades de mejora continua están alineadas con los objetivos estratégicos de la organización. Las mejoras se orientan a la consecución de objetivos específicos que contribuyen al éxito global de la empresa.
- **Sostenibilidad:** La mejora continua no es un proyecto puntual; es un compromiso a largo plazo. Las organizaciones que adoptan una cultura de mejora continua entienden que para mantener el éxito es necesario un esfuerzo continuo de adaptación y mejora de los procesos.

Al adoptar la mejora continua, las organizaciones pretenden fomentar una cultura de innovación, eficiencia y adaptabilidad que les permita afrontar los retos de un entorno empresarial en rápida evolución. (Alam, 2024)

2.1.2 Estudio de Tiempos y movimientos

El estudio de tiempos y movimientos es una técnica científica que se enfoca en analizar y mejorar la forma en que se realizan las tareas dentro de una empresa o área de trabajo específica. Consiste en observar, medir y registrar sistemáticamente cada movimiento realizado por los trabajadores, así como el tiempo requerido para completar cada tarea. El objetivo es identificar movimientos innecesarios, tiempos muertos, desplazamientos ineficientes y cualquier otro factor que afecte la productividad y la calidad del trabajo. (Gómez, 2025)

El estudio de tiempos y movimientos es una metodología que permite determinar estándares de trabajo y eliminar ineficiencias. Taylor (1911) estableció las bases del

análisis científico del trabajo mediante la observación sistemática de tareas para encontrar el método mas eficiente.

Barnes (1997) explica que el estudio de tiempos ayuda a identificar retrasos, movimientos innecesarios, ciclos ineficientes y tiempos muertos.

Rodríguez y Rodríguez (2024) Entre las aplicaciones más comunes **del estudio de tiempos y movimientos** se encuentran:

- Mejora de la eficiencia y productividad en los procesos laborales.
- Reducción de los costos de producción y los tiempos de entrega.
- Optimización del uso de recursos y materiales.
- Mejora de las condiciones laborales y la seguridad en el trabajo.
- Mejora de la calidad de los productos y servicios.

La importancia del estudio de tiempos y movimientos radica en su capacidad para identificar los procesos ineficientes y mejorarlos para aumentar la producción y reducir los costos de producción. (Rodríguez & Rodríguez, 2024)

2.1.2.1 Estudio de tiempos

Estudio de tiempos: actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables. (López & López, 2020)

Para Niebel (2014). “Un buen estudio de tiempos se logra implantar tiempos con estándares para la realización de procesos destinados a desarrollarse”. Se encuentra enfocada a medida sobre los procesos a desarrollar, tomando en cuenta

los desgastes como fatiga, demorar por parte del operario, situaciones que no se pueden evitar (p. 35).

Hoy en día las industrias de bienes y servicios se organizan de manera progresiva los análisis de tiempo en cada proceso, ya siendo procedimientos básicos, donde es analizado de manera coherente por el encargado de área. De esa manera tener que saber cuánto tiempo se requiere para desarrollar cada proceso:

- Conocer cantidad productiva del área.
- Seguir una secuencia de evaluación
- Saber en exactitud el tiempo invertido dentro de los procedimientos.
- Establecer las operaciones a realizar
- Hallar la eficiencia y eficacia

Para García (2005). “El calificar al personal es la manera de conocer realmente los tiempos requerido hacer lo programado. Y que permitan ser y estar siempre en competencia en el rubro laboral”. Logrando sobresalir de la forma de trabajo moderado, y otra de manera al eficiente. (p.209). La realización de los trabajos moderados es más certera, porque de esa manera podemos ver el desarrollo de los procesos real. Evitando hacer muchos esfuerzos y evitando que el personal realice por beneficio.

Hoy en día la metodología se acepta a nivel mundial, porque ayuda conocer el desenvolvimiento de parte del personal. Por ello los especialistas realizan análisis. De esa manera la investigación utiliza el sistema de Westinghouse de la siguiente manera: Al evaluar al personal, se tiene en cuenta las siguientes: Habilidades, esfuerzos, condiciones, consistencias (p.107-108).

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos de trabajo y actividades correspondientes a las operaciones de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, con el fin de analizar los datos y poder calcular el tiempo requerido para efectuar la tarea según un método de ejecución establecido. Su finalidad consiste en establecer medidas o normas de rendimiento para la ejecución de una tarea. (Cruelles , p. 43)

Hay dos métodos básicos para realizar el estudio de tiempos, el continuo y el de regresos a cero.

1. **Método continuo** se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil.
2. **Método de regresos a cero** el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

2.1.2.2 Estudio de movimientos

Estudio de movimientos: análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo. (López & López, 2020)

También llamado estudio de métodos de una tarea es la investigación sistemática de las operaciones que la componen, su tipología, materiales y herramientas utilizadas. El estudio de métodos divide y desglosa la tarea en una parte razonable de operaciones. De esta manera se entiende mejor cómo se ejecuta la tarea, y de este modo sirve para unificar un método operatorio para todos los implicados en su

ejecución. Además, es el punto de partida para su mejora, si bien se hace notar que el hecho de describir un método operatorio ya es en sí una mejora, probablemente la más importante. (Cruelles, p. 43)

El estudio de movimientos se puede aplicar en dos formas, *el estudio visual de los movimientos y el estudio de los micromovimientos*. El primero se aplica más frecuentemente por su mayor simplicidad y menor costo, el segundo sólo resulta factible cuando se analizan labores de mucha actividad cuya duración y repetición son elevadas.

2.1.2.2.1 Movimientos básicos

Existen 17 movimientos básicos que desarrollaron los Gilberth, donde al desarrollar el análisis de los movimientos concluyeron que todo tipo de trabajo independientemente si es productivo o no puede ser realizado con la combinación de estos 17 movimientos llamados therbligs. (Ingeniería Online, 2018)

Movimientos Eficientes		
Therbling	Símbolo	Descripción
Alcanzar	RE	Se utiliza cuando la mano esta vacia y es necesario moverla para tomar un objeto. Dependiendo de la distancia que recorre la mano es el tiepo.
Mover	M	Aplica cuando la mano lleva un objeto y se traslada de un punto a otro.
Tomar	G	Es el momento cuando cerramos los dedos para sujetar y fijar un objeto en la mano.
Liberar	RL	Este es el movimiento contrario a Tomar, ya que aplica cuando se suelta el objeto de la mano.
Preposicionar	PP	Cuando colocamos una pieza u objeto en un lugar de resguardo para despues utilizarlo.
Utilizar	U	Cuando es manipulada una herramienta para realizar un trabajo u operación.
Ensamblar	A	Al momento de unir dos piezas.
Desensamblar	DA	Al momento de separar dos piezas.

Movimientos Ineficientes		
Therbling	Símbolo	Descripción
Buscar	S	Al momento que se intenta localizar un objeto con solo las manos o utilizando la vista.
Seleccionar	SE	Escoger una pieza especifica para la tarea indicada.
Posicionar	P	Cuando la pieza o el objeto es colocado de forma correcta y especifica para su labor.
Inspeccionar	I	Comparacion del objeto o pieza con las especificaciones y estandares de calidad.
Planear	PL	Es el tiempo que se genera al momento de pensar o recordar la siguiente actividad.
Retrazo inevitable	UD	Cuando el operario espera a que termine una maquina o cuando se genera un tipo de busqueda.
Retrazo evitable	AD	El tiempo utilizado en traslados, toser, comezon, etc.
Descanso para contrarestar la fatiga	R	Cuando el operario se toma un lapso de tiempo para tomar aliento y seguir trabajando.
Parar	H	Cuando se trabaja con una mano mientras la otra esta de ociosa.

Ilustración 3. Clasificación de movimientos eficientes e ineficientes

2.1.3 Indicadores de desempeño

Los indicadores de desempeño se definen como instrumentos de medición cuantificables, esto respecto al rendimiento de una persona o un área para alcanzar un objetivo específico en un periodo determinado de tiempo.

Los indicadores de desempeño (también conocidos como KPI o Key Performance Indicators) son métricas cuantitativas o cualitativas que miden y evalúan el rendimiento de una empresa, departamento o trabajador en relación con objetivos específicos.

El propósito de establecer un indicador es tener “un valor de referencia a partir del cual, se puede establecer una comparación entre las metas planeadas y el desempeño logrado”.

Los indicadores de desempeño, nos debe proveer información certera, “acerca del funcionamiento de nuestra organización permitiendo la evaluación de resultados.” (Cortés & Cortés, 2024)

2.1.3.1 KPI's:

Los KPI, también conocidos como *Key Performance Indicators*, en inglés, son los indicadores de medición de la productividad que puedes utilizar para medir el rendimiento en todos los departamentos de una empresa —ventas, marketing, soporte, operaciones, entre otros.

Un indicador o métrica estándar es solamente el número que indica el valor de una variable.

De acuerdo con KPI.org, los KPI brindan un enfoque para la mejora estratégica y operativa, También “crean una base analítica para la toma de decisiones y ayudan a centrar la atención en lo que más importa”. Siguiendo esa línea, desde el sitio web Pensemos, agregan que los KPI proporcionan “la información sobre el desempeño

que permite a las organizaciones (o sus stakeholders) comprender si la organización está o no en el rumbo hacia las metas”. (Andrés & Andrés, 2025)

La gestión con el uso de KPI incluye el establecimiento de objetivos (el nivel deseado de rendimiento) y el seguimiento del progreso de esos objetivos.

2.1.3.2 Importancia de establecer indicadores de desempeño

- 1) Mejorar la gestión interna de una organización para el cumplimiento de sus objetivos.
- 2) Aumentar la eficiencia en la asignación de los recursos.
- 3) Mejorar la transparencia frente a los agentes internos y externos.
- 4) Realizar el seguimiento al logro de los objetivos y productos estratégicos de una organización u empresa a favor de su objetivo.

Los criterios e indicadores de evaluación miden el desempeño de una actividad o proceso y descubren problemas o posibles mejoras. Así, un indicador debe ser:

- **Específico:** se deben marcar unos puntos alcanzables y concretos. Muchas veces uno de los problemas es que no queda claro qué es lo que se debe alcanzar midiendo con ese indicador.
- **Medible:** una métrica siempre debe basarse en la cuantificación.
- **Alcanzable:** no tiene sentido poner marcas o cuotas inalcanzables cuando medimos un proceso. No va a ser perfecto y si es excesivamente difícil alcanzar el nivel que queremos con el indicador, quizá es porque sea inalcanzable.
- **Relevante:** importante y decisivo para tu negocio o área.

2.1.3.3 Tipos de indicadores de desempeño

2.1.3.3.1 Indicadores financieros

Los indicadores financieros son aquellos que miden el desempeño financiero de la organización. Estos indicadores se enfocan en la medición de los ingresos, los costos, los beneficios, el flujo de caja y otros aspectos financieros. Los indicadores financieros son importantes para evaluar la rentabilidad de la empresa y para tomar decisiones sobre la asignación de recursos y la inversión.

- **Tasa de crecimiento de ventas:** mide el desempeño del negocio en el mercado y la evolución de las ventas en el tiempo. Puedes medir este indicador con la siguiente fórmula:

$$TCV = \frac{\text{ventas del periodo actual} - \text{ventas del periodo anterior}}{\text{ventas del periodo anterior}} \times 100$$

- **Costo de adquisición de clientes (CAC):** mide qué cantidad de recursos la empresa destina a captar nuevos clientes.

Entre los indicadores de desempeño de una empresa, este permite medir el crecimiento desde el punto de vista de los clientes. Usa la siguiente fórmula para medir el CAC:

$$CAC = \frac{\text{todo lo invertido en marketing} + \text{todo lo invertido en ventas}}{\text{número de clientes conquistados}}$$

- **Retorno de la inversión (ROI):** sirve para medir cuál fue el retorno financiero (beneficio o utilidad) de una inversión realizada por la empresa y se obtiene con la siguiente fórmula:

$$ROI = \frac{\text{Rendimiento obtenido} - \text{inversión}}{\text{inversión}} \times 100.$$

2.1.3.3.2 Indicadores operativos

Los indicadores operativos miden el desempeño de la organización en áreas clave como la producción, la logística, la calidad y el servicio al cliente. Estos indicadores se centran en la medición de la eficiencia y la eficacia de los procesos y actividades operativas de la empresa. Los indicadores operativos son importantes para identificar las áreas que necesitan mejoras y para tomar decisiones sobre la optimización de los procesos operativos.

2.1.3.3.2.1 Tipos de indicadores de operaciones

- **Indicadores de productividad:** Miden la cantidad de productos o servicios generados respecto a los recursos utilizados.
- **Indicadores de eficiencia:** Analizan la relación entre el rendimiento real y el esperado, revelando el nivel de aprovechamiento de los recursos.
- **Indicadores de calidad:** Evalúan el grado que los productos o servicios cumplen con los requisitos establecidos.
- **Indicadores de cumplimiento:** Valoran si las operaciones ejecutadas respetan los lineamientos, normativas y objetivos planteados por la organización.

2.1.3.3.3 Indicadores de satisfacción del cliente

Los indicadores de satisfacción del cliente miden el nivel de satisfacción de los clientes con los productos y servicios de la empresa. Estos indicadores se enfocan en la medición de la calidad del servicio, la atención al cliente, la resolución de problemas y la lealtad del cliente. Los indicadores de satisfacción del cliente son importantes para medir el impacto de la empresa en el mercado y para tomar decisiones sobre la mejora de la experiencia del cliente.

Algunos de ellos son:

- **Tasa de abandono:** identifica cuántos clientes han abandonado el servicio en un período determinado.
- **Tasa de retención de clientes:** mide la cantidad de clientes que una empresa retiene en un período determinado.
- **NPS (Net Promoter Score):** mide el nivel de lealtad y la probabilidad de que el cliente recomiende la empresa a otras personas.
- **CES (Customer Effort Score):** mide cuánto esfuerzo necesita el cliente para utilizar los productos o servicios de la empresa o realizar una acción, por ejemplo, entrar en contacto con el servicio de atención al cliente.
- **CSAT (Customer Satisfaction Score):** se utiliza para calcular la satisfacción del cliente con un proceso, producto o servicio en particular.
- **SPS (Service Partner Satisfaction):** indica, de forma cuantitativa, el grado de satisfacción del cliente en relación con los servicios brindados por un socio comercial o proveedor específico.
- **FCR (First Contact Resolution):** mide cuántas solicitudes se resolvieron en el primer contacto con la empresa.
- **FRT (First Response Time):** mide el tiempo que tarda el cliente en recibir una primera respuesta.
- **Tiempo medio de servicio:** calcula la duración media del servicio en los diferentes canales —teléfono, chatbot, etc.
- **Tiempo medio en espera:** mide cuánto tiempo debe esperar el cliente en la fila antes de que lo atiendan.

2.1.3.3.1 Importancia de los indicadores de satisfacción de cliente

Según Gartner, la estrategia customer centric, que pone la satisfacción del cliente como prioridad, ayuda a construir confianza y lealtad. Esta visión consiste en escuchar a los consumidores y trabajar para atender sus necesidades. El estudio también señala que los profesionales de marketing que escuchan a sus clientes experimentan un crecimiento 1.6 veces mayor.

Los indicadores de satisfacción del cliente sirven para conocer y analizar el nivel de conformidad de los clientes en relación con los diversos aspectos de un negocio, como productos, servicios, atención y experiencias. Estas métricas ayudan a impulsar la mejora continua de productos o servicios, la retención de clientes y el crecimiento empresarial a largo plazo.

También sirven para medir la efectividad de las estrategias implementadas. Por ejemplo, ante procesos de cambio, las organizaciones pueden comparar las calificaciones de satisfacción anteriores para determinar si las mejoras fueron significativas.

2.1.4 Rutas operativas y logística de campo

2.1.4.1 Logística y su posición teórica contemporánea

La logística se ha transformado de una función operativa tradicional a un componente estratégico clave en las cadenas de suministro modernas. Las decisiones logísticas ya no solo implican mover productos del punto A al B, sino integrar tecnologías, procesos y análisis de datos para lograr eficiencia, flexibilidad y sostenibilidad en toda la operación.

Esto implica coordinar actividades como transporte, almacenamiento, distribución y atención operativa en campo, donde las rutas y los tiempos de ejecución son determinantes para el desempeño organizacional.

2.1.4.2 Conceptualización de logística

La logística es un proceso que se basa en la coordinación y que además implica la correcta movilización de todos los recursos, personal, materiales y equipos de un lugar establecido hacia otro el cual estará destinado al almacenamiento de dichos productos. (Briceño & Briceño, 2021)

La logística es un proceso que sirve para que las compañías puedan organizarse de forma correcta para poder utilizar diferentes medios y métodos relacionados con la producción y la comercialización de los productos que realiza. Es un medio por el cual los productos pueden ser llevados a un lugar determinado cumpliendo una serie de condiciones que son importantes para poder mantener la máxima rentabilidad y para satisfacer las necesidades de los usuarios.

2.1.4.3 Origen

Según los expertos, la logística existe desde tiempos relacionados con los imperios griegos y romanos pues éstos se encontraban ligados al concepto y lo aplicaban en el momento en el que necesitaban transportar los bienes entre los pueblos, principalmente cuando se refería al aspecto militar. Fue en el año 1811 que el término se acuñó por primera vez gracias al escritor William Müller, quien se encargó de publicar un artículo llamado “Los Elementos del Arte de la Guerra”, específicamente en uno de los artículos titulado “logística”.

A pesar de que el concepto en sus inicios estuvo muy relacionado con la guerra, en la actualidad se utiliza para referirse a todo lo que se relaciona con el transporte y con la gestión de mercancías en las empresas. Los nuevos e innovadores paradigmas le dan actualmente a los clientes a escoger las mejores formas para el transporte de los productos y esto ha ocasionado un impacto positivo en las empresas. (Briceño & Briceño, 2021)

2.1.4.4 Planificación de rutas

La planificación de rutas consiste en calcular el camino que un transporte o vehículo debe recorrer para realizar ciertas paradas de la forma más rentable, segura y rápida. Por lo general, las empresas dedicadas a la logística se sirven de softwares

para generar los mapas con los que las agencias de reparto han de trabajar.
(Mecalux, s. f.-d)

2.1.4.4.1 Beneficios de la planificación de rutas para la logística

- **Costos de transporte reducidos.** Recabar información sobre elementos como peajes presentes en las áreas de reparto, el consumo de combustible de los vehículos y su deterioro ayuda a mantener estos gastos a raya.
- **Tiempos de entrega competitivos.** Automatizar la planificación de rutas permite que los conductores puedan centrarse en su tarea e iniciar sus recorridos lo antes posible. Así, **las entregas se completan en plazos más cortos**, lo que mejora el nivel de satisfacción de empleados y usuarios, eleva las posibilidades de una segunda compra y aumenta la rentabilidad.
- **Prevención de riesgos.** Hacer **uso de datos de navegadores GPS** y de la experiencia previa de los chóferes no solo contribuye a identificar las rutas que son rápidas y eficientes, sino que también garantiza la seguridad de la carga y de los empleados.
- **Recortes en las emisiones.** Reducir los desplazamientos innecesarios y los atascos **escogiendo los mejores recorridos**, utilizar vehículos eléctricos y no contaminantes y respetar las zonas de tráfico restringido disminuye las emisiones de partículas y cuida del planeta.

2.1.4.5 Planificación eficiente de rutas logísticas

- ❖ **Inventario.** Contar con una visión en tiempo real de los recursos de los que dispone la compañía incrementa la capacidad de adaptación y la posibilidad de hacer ajustes ante cambios en la demanda o disrupciones. Programas como el Distributed Order Management System Easy DOM centralizan la gestión de la cadena de suministro y permiten hacer un seguimiento de los pedidos y de las incidencias.

- ❖ **Enrutamiento de pedidos.** Establecer preferencias según las cuales enviar artículos desde un centro de distribución o almacén u otro contribuye a que las entregas se hagan cuanto antes y comporta menores costos operacionales. Esta es otra ventaja de los softwares DOM.
- ❖ **Condiciones de las rutas existentes.** Es preciso conocer cuestiones como posibles limitaciones de acceso o la presencia de peajes en los recorridos a completar por la empresa, pero también aspectos de carácter más temporal como las condiciones meteorológicas.
- ❖ **Direcciones de entrega y su orden.** Establecer la ruta a seguir antes de la carga del vehículo facilita una mejor organización de las mercancías en su interior. Así, el sistema de gestión de almacenes Easy WMS agrupa las tarimas en función de si corresponden a un mismo pedido o ruta para agilizar la distribución de la carga en los camiones o furgonetas.
- ❖ **Tiempo total de recorrido.** Además de sumar el tiempo de desplazamiento, hay que tener en consideración algunos minutos adicionales para efectuar las cargas o descargas en cada una de las paradas. Igualmente, cuando se trata de logística de última milla, hay que reservar un espacio temporal a la interacción con el cliente.
- ❖ **Vehículos disponibles.** Saber de cuántos vehículos se dispone y supervisar sus movimientos en los accesos del almacén otorga una ventaja a la hora de entregar los pedidos a tiempo. Para ello pueden utilizarse módulos como el Yard Management System (YMS), que muestra a la persona responsable de la logística toda la información sobre las entradas y salidas y sincroniza las operaciones en los andenes de carga y descarga.
- ❖ **Experiencia del cliente.** El objetivo es coincidir con los usuarios para entregarles la mercancía lo antes posible, lo que aumenta la satisfacción de los consumidores con el servicio.

2.1.4.6 Estrategias clave para la optimización de rutas

1. Planificación basada en restricciones reales

Modela ventanas horarias, multiviaje, peso/volumen, compatibilidades de vehículo, zonas y subzonas, proximidades y servicios especiales. El objetivo es equilibrar “óptimo matemático” y aplicabilidad en campo.

2. Orquestación por zonas y ventanas

Segmenta el territorio y asigna franjas temporales. Las rutas retén absorben picos y contingencias; la secuencia se estabiliza y se reducen esperas.

3. Seguimiento en tiempo real y replanificación

Monitoriza estado de ruta, retrasos e incidencias; ajusta paradas y comunica cambios. El trazado real y la evidencia digital (firma, fotos) incrementan el control y la confianza del cliente.

4. Movilidad y digitalización de evidencias

La app de reparto debe cubrir: albarán digital, devoluciones/envases, control de cobro, reporte de incidencias y mantenimiento. Menos papel, menos duplicidades y cierre administrativo más rápido.

5. Integración con ERP y apertura de APIs

Sincroniza pedidos, tarifas y confirmaciones; devuelve documentos e incidencias. Actuar como hub permite sumar fuentes (localización, tacógrafo, temperatura) y acabar con silos de información.

6. KPIs y control de costes

Sigue coste por ruta/vehículo/cliente, margen por zona, desviación plan-real, puntualidad, % de evidencias y reintentos. Con estas métricas, la optimización de rutas se traduce en ROI y decisiones operativas claras.

2.1.5 Gestión de procesos

2.1.5.1 Gestión de Procesos (BPM)

La gestión de procesos es un enfoque sistemático para diseñar, implementar y mejorar los procesos dentro de una organización. En esencia, se trata de analizar cada etapa de un proceso, desde el inicio hasta el final, para identificar oportunidades de mejora. La gestión de procesos implica un análisis profundo de

las tareas, responsabilidades y herramientas utilizadas en cada etapa del proceso, con el objetivo de optimizar el flujo de trabajo y lograr la eficiencia.

La gestión de procesos implica varios enfoques, herramientas y técnicas para mejorar la eficacia y eficiencia. Un elemento clave es la documentación precisa de cada proceso. Esto ayuda a entender mejor las tareas y a identificar áreas de mejora. La gestión de procesos también se concentra en la creación de flujos de trabajo más eficientes y en la disminución de los tiempos de ciclo. La gestión de procesos es fundamental para que una organización sea competitiva en el mercado actual.

2.1.5.2 Etapas de la gestión de procesos

1. Planificación

En esta fase se analiza el conjunto de actividades involucradas, el objetivo del proceso y su relación con la estrategia de la empresa.

La etapa de planificación sirve como guía que guiará el trabajo hacia el logro de las metas organizacionales. Para hacer esto, necesitas:

- definir claramente los objetivos de cada proceso;
- establecer metas;
- Identificar los recursos necesarios para las actividades dentro de cada proceso.

2. Modelado de procesos

El modelado corresponde al diseño del flujo de trabajo, es decir, cómo se implementará el proceso que se está desarrollando.

En esta etapa el objetivo es representar visualmente y documentar detalladamente cómo se llevan a cabo las actividades dentro de una organización.

3. Simulación

Esta es la fase en la que se prueban las actividades definidas en el paso anterior. Esto ayuda a comprender cómo funciona en la práctica lo imaginado y cómo reaccionan los empleados ante el nuevo proceso. La fase de simulación también es importante para recopilar conocimientos que puedan ayudar a mejorar la solución propuesta.

4. Implementación

Con base en la experiencia adquirida en la simulación, realizar los ajustes necesarios y poner el proceso en práctica. Podemos decir que es la fase en la que la teoría se encuentra con la práctica. Es decir, el momento en el que el proceso, modelado y analizado, se pone en funcionamiento en la organización.

En este punto se produce la transición del estado actual al nuevo estado deseado. También es en la fase de implementación cuando los cambios propuestos se comunican a todos los involucrados, asegurando que comprendan sus roles y responsabilidades en el nuevo proceso.

5. Mejora

Después de la implementación y el monitoreo, el análisis de datos se combina para ayudar a identificar oportunidades de optimización. Con base en los insights obtenidos, se realizan ajustes y actualizaciones al proceso, buscando eliminar cuellos de botella, reducir desperdicios y aumentar la eficiencia.

Este enfoque de interacción y ciclo continuo permite a las empresas evolucionar constantemente, adaptándose a las nuevas demandas y tecnologías. Por tanto, la mejora es un ciclo que se repite, asegurando que los procesos estén siempre alineados con los objetivos estratégicos de la organización y contribuyendo a la reducción de costes y al aumento de la competitividad

2.2.1 Bases Teóricas Y Modelos

2.2.1 Modelo de PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar)

2.2.1.1 Filosofía (PDCA)

PDCA fue desarrollado por el Dr. W. Edwards Deming, un estadístico estadounidense y experto en gestión de calidad, en la década de 1950. El trabajo de Deming se centró en ayudar a las empresas a mejorar sus procesos de producción y lograr mejores resultados. Él creía que la calidad era un factor clave de éxito y que solo se podía alcanzar a través de un proceso de mejora continua.

PDCA se basa en el método científico de resolución de problemas, que implica desarrollar una hipótesis, probarla y refinarla hasta encontrar una solución. Deming vio que este mismo proceso podía aplicarse a los procesos empresariales y de producción, y así nació PDCA.

El proceso de resolver problemas utilizando el ciclo PDCA se basa en el método científico. Implica planificar un experimento para probar una hipótesis, ejecutar el experimento, estudiar los resultados y utilizar esa información para formar nuevas hipótesis. Este ciclo es iterativo, lo que significa que es un proceso continuo que nunca debe detenerse. Una vez que se completa un experimento, el foco debe desplazarse hacia la planificación del siguiente para continuar avanzando hacia la mejora.

La belleza del ciclo PDCA radica en su simplicidad y efectividad. Al seguir este proceso, las organizaciones pueden lograr una mejora continua en sus procesos y operaciones, lo que lleva a una mejor calidad, mayor eficiencia y mayor satisfacción del cliente. Este ciclo enfatiza la importancia de ser proactivo, en lugar de reactivo, en la resolución de problemas y fomenta una mentalidad de mejora continua. (Empresa, 2025)

El Ciclo de Deming fomenta la cultura de mejora continua, mediante la repetición constante del ciclo, las empresas pueden identificar áreas de mejora, implementar cambios y evaluar los resultados. Esto permite una evolución constante, optimizando los procesos y alcanzando niveles cada vez más altos de eficiencia y calidad.

La teoría de Deming busca mejorar la calidad de los productos y servicios a través de la eliminación de desperdicios y la mejora continua. A través de sus principios, Deming ha logrado contribuir significativamente a la transformación de muchas organizaciones en todo el mundo. Implementar estos principios requiere de un compromiso constante y un enfoque enfocado en el cliente. la teoría de Deming es una herramienta importante para aquellos que buscan mejorar la calidad y la eficiencia en sus procesos. (Xmind, 2025b)

W. Edwards Deming es uno de los creadores del concepto de mejora continua, el objetivo principal del sistema de gestión de la calidad. En la década de 1940 empezó a trabajar con los procesos industriales y de fabricación e introdujo muchas de las herramientas que se utilizan en las iniciativas de mejora de la calidad; sus ideas y sus conceptos se usan hoy en día para generar resultados de analíticos fiables y de calidad. Deming describió catorce puntos para la calidad, dos puntos son particularmente importantes:

a) Dejar constancia del propósito de mejora. El mensaje es que es necesario trabajar constantemente para hacer que el proceso sea mejor.

b) Mejorar constantemente y para siempre. Esta afirmación apunta que la mejora continua siempre será una meta. La perfección no se alcanza nunca, pero intentaremos acercarnos a ella lo máximo posible. La mejora continua de procesos es un aspecto que nunca está finalizado, sino que continua “para siempre”.

“La Mejora Continua es una actividad recurrente para aumentar la capacidad, para cumplir con los requisitos” (Deming, 1993) que se mencionan a continuación:

- Analizar y evaluar la situación actual.
- Establecer objetivos para la Mejora.
- Implementar una posible solución.
- Medir, verificar, analizar y evaluar los resultados de la implementación.
- Formalizar dichos cambios.
- Los resultados se revisan para detectar oportunidades de mejora.

La mejora es una actividad continua, y parte de la información recibida del propio sistema y de los clientes.

Un proceso de Mejora Continua está integrado actividades como:

- Realizar un estudio de un proceso, cambios para una mejora, organización y planeación para implementarlo.
- Llevar al cabo la planeación y el cambio.
- Observar los efectos adquiridos.
- Analizar y corregir
- El proceso se vuelve a reiniciar y repite.

La mejora continua va ligada con la calidad, por lo que Deming define calidad como “un producto o servicio que tiene calidad si sirve de ayuda a alguien y disfruta de un mercado bueno y sostenido”. (Deming, 1986)

2.2.1.2 Fases del Ciclo de Deming

La Teoría de Deming es una metodología de gestión de calidad que se enfoca en mejorar continuamente los procesos de una organización. Este enfoque se basa en el Ciclo de Deming, también conocido como PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Este ciclo consta de 4 pasos clave que se repiten continuamente para lograr la mejora continua de la empresa. (Arturo, 2025)

El ciclo de Deming se basa en cuatro etapas:

- **Planificar (Plan):** En esta etapa se define el problema o la oportunidad de mejora. Se identifican los objetivos, se recopilan los datos necesarios, se establecen los pasos a seguir para lograr la mejora y se elaboran planes de acción. Esto implica identificar posibles riesgos y desarrollar estrategias para minimizarlos. La planificación efectiva es la base para el éxito del resto del proceso. En esta etapa se plantea el problema preciso y las soluciones potenciales que se aplicarán. Se revisan las estadísticas relevantes y se proponen medidas preventivas.
- **Hacer (Do):** En esta fase se implementan las acciones y los planes definidos en la etapa de planificación. Se llevan a cabo las modificaciones o experimentos planteados, monitoreando activamente los procesos. Esta es la etapa en la que se puesta en marcha las estrategias previamente planificadas. Es importante documentar completamente todos los pasos y la información relevante. Esta fase es crítica ya que se traduce en la aplicación práctica de las soluciones propuestas. Se observa el comportamiento del proceso frente a las modificaciones.
- **Verificar (Check):** Se evalúan los resultados de las acciones implementadas. Se recogen y analizan los datos para determinar si se lograron los objetivos previstos. Es esencial realizar un análisis cuantitativo y cualitativo para determinar si los cambios han tenido el impacto esperado. Se comparan los resultados obtenidos con los objetivos predefinidos en la fase de planificación. Se busca la evidencia objetiva del efecto de las modificaciones.
- **Actuar (Act):** Esta fase implica la estandarización de las mejoras y la implementación de los cambios si los resultados de la verificación son positivos. Se deben documentar las lecciones aprendidas. En caso de que el resultado no sea satisfactorio, se regresa a la etapa de Planificar para encontrar una nueva solución. Esta es una etapa vital para

la sostenibilidad del proceso mejorado. Adaptar y mejorar los procesos basados en datos.

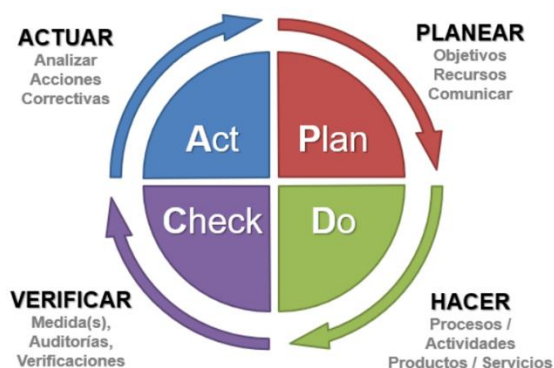


Ilustración 4. Ciclo PDCA

"Al mejorar la calidad, las empresas disminuirán los gastos, así como aumentarán la productividad y la cuota de mercado". (Deming, 1993)

2.2.1.3 Beneficios de aplicar el Ciclo de Deming

Aplicar el Ciclo de Deming ofrece una serie de beneficios significativos para las organizaciones. (Juárez, 2025) Entre ellos:

2.2.1.3.1 Mejora continua

El Ciclo de Deming fomenta la cultura de mejora continua, mediante la repetición constante del ciclo, las empresas pueden identificar áreas de mejora, implementar cambios y evaluar los resultados. Esto permite una evolución constante, optimizando los procesos y alcanzando niveles cada vez más altos de eficiencia y calidad.

2.2.1.3.2 Orientación al cliente

El Ciclo PHVA genera énfasis en comprender y satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes. Al involucrar a los clientes en la fase de planificación, recopilando su retroalimentación y adaptando los productos o servicios en función de sus requerimientos.

2.2.1.3.3 Toma de decisiones basada en datos

El ciclo PDCA promueve la toma de decisiones informadas y basadas en datos. A través de la recopilación y análisis de información relevante durante la fase de verificación, las organizaciones pueden identificar patrones, tendencias y oportunidades de mejora.

2.2.1.3.4 Reducción de costos y desperdicios

Ayuda a identificar ineficiencias, redundancias y desperdicios en sus procesos. Al eliminar actividades innecesarias y optimizar los recursos, las empresas pueden lograr un uso más efectivo de sus recursos y aumentar su rentabilidad.

2.2.1.3.5 Compromiso y participación del personal

El Ciclo de Deming involucra a todo el personal de la organización, fomentando un sentido de pertenencia y compromiso. Al permitir que los empleados participen activamente en la toma de decisiones y aporten ideas, se promueve la innovación y se fortalece el compromiso con la excelencia

2.2.2 Método Kaizen

2.2.2.1 Kaizen

Auténtica filosofía de desarrollo japonesa, kaizen se compone de dos palabras, *kai* 改 y *zen* 善, que significan "cambio" y "mejor". También conocido como el método de los pequeños pasos, o el método de la mejora continua, el método Kaizen procede del programa estadounidense TWI (*Training with industry*), puesto en marcha por consultores (entre ellos W. Edwards Deming) bajo la supervisión del general MacArthur, para ayudar a la industria japonesa a recuperarse tras la guerra del 39-45. (Pouillard, 2024)

“KAIZEN™ significa mejora. Además, significa mejora continua en la vida personal, en la vida doméstica, en la vida social y en la vida laboral. Aplicado al lugar de trabajo, KAIZEN™ significa mejora continua que involucra a todos, gestores y trabajadores por igual». (Kaizen, 1980)

Kaizen es un término japonés que significa «cambio bueno», «cambio a mejor» o «mejora». Como filosofía, el kaizen promueve una mentalidad en la que los pequeños cambios incrementales crean un impacto a lo largo del tiempo. Como metodología, el kaizen mejora áreas específicas de una empresa implicando a la alta dirección y a los empleados de base para iniciar cambios cotidianos, sabiendo que muchas pequeñas mejoras pueden dar grandes resultados. (SafetyCulture, 2025)

Las raíces del sistema kaizen se remontan a la posguerra, cuando la reforma económica se apoderó de Japón. Desde que Toyota Motor Corporation implantó el Sistema de Sugerencia de Ideas Creativas en mayo de 1951, los cambios e innovaciones condujeron a una mayor calidad de los productos y productividad de los trabajadores, contribuyendo sustancialmente al desarrollo de la empresa. (Marín, 2025)

En septiembre de 1955, los ejecutivos japoneses comenzaron a visitar oficialmente Estados Unidos como una de las iniciativas del Centro de Productividad de Japón. La integración de la forma americana de hacer negocios con un enfoque humanizado acabó impulsando a las empresas japonesas hacia la competitividad mundial. Durante la década de 1980, el consultor de gestión Masaaki Imai trabajó con Taiichi Ohno para difundir el mensaje del Sistema de Producción Toyota (TPS), resultado de varios años de mejoras continuas. (García-Huidobro, 2025)

Uno de los principales promotores de este método fue el químico industrial y administrador de empresas japonés Kaoru Ishikawa (1915-1989), considerado como el padre del análisis científico de causas de problemas en los procesos industriales. Sus ideas contribuyeron a la creación del CTC o Control Total de Calidad, corriente en la que se inserta el método Kaizen. (Equipo editorial Etecé, 2025)

Considerado como el Padre del Kaizen, Masaaki Imai introdujo globalmente el kaizen como metodología de gestión sistemática en *Kaizen: La clave del éxito competitivo de Japón* (1986). Hoy en día, las organizaciones de diferentes sectores

adoptan el kaizen como parte de sus valores fundamentales y practican la mejora continua en el día a día con conceptos de six sigma y lean. (Kaizen Institute Consulting Group, 2025)

2.2.2.2 La filosofía Kaizen

Los preceptos filosóficos del Kaizen no solo se aplican a los procesos industriales, sino que pueden ser trasladados a los distintos aspectos de la vida cotidiana. Su perspectiva fundamental es que el control de los procesos puede darse a través de pequeños cambios continuos para mejor, en lugar de revolucionando el sistema o tomando acciones radicales.

Este principio puede hallarse en diferentes doctrinas de pensamiento o de creencia orientales, en las que se entiende el todo como una integración armónica de sus partes, y se acepta que un cambio mínimo en alguna de ellas tiene la potencia suficiente como para alterar el resultado e impulsar un cambio positivo. (Equipo editorial Etecé, 2025)



Ilustración 5. Diagrama Kaizen

2.2.2.3 Los 10 principios de la metodología Kaizen

En una dinámica progresiva, permanente y colaborativa, el método Kaizen fomenta:

- el cuestionamiento de las prácticas actuales
- la búsqueda de la mejora de los procesos, no de la perfección,

- la responsabilización de los empleados y los operarios, animándolos a tomar la iniciativa: Iniciados por ellos, los cambios son inevitablemente mejor aceptados,
- la puesta en marcha de pequeñas acciones concretas, menos costosas,
- la investigación proactiva de las causas de los problemas, que a menudo son múltiples,
- capacidad de reacción y priorización de las medidas correctoras: Es preferible corregir los errores de forma inmediata y parcial, aunque haya que volver sobre ellos más tarde para resolverlos por completo, que dejar que la situación se deteriore,
- Seguimiento de las medidas adoptadas,
- establecimiento de procedimientos claros,
- fijación de objetivos realistas,
- trabajo en equipo, utilización de las competencias internas en lugar de recurrir a especialistas externos, más caros y menos implicados.

2.2.2.4 Elementos clave y principios fundamentales de la técnica Kaizen

2.2.2.4.1 Compromiso de la dirección

Una de las razones más comunes por las que fracasa la aplicación de la técnica kaizen es la falta de apoyo y, sobre todo, de acción por parte de los líderes. Imai afirma: «La alta dirección de la empresa tiene el papel más importante en la aplicación de este enfoque kaizen, y luego cada directivo, y después baja a los empleados de base». Cuando la alta dirección demuestra su compromiso a largo plazo con la mejora continua, los directivos inevitablemente siguen las iniciativas kaizen y los trabajadores desarrollan personalmente una mentalidad kaizen. (SafetyCulture, 2025b)

2.2.2.4.2 Capacitación de los empleados

El empleado que realiza el trabajo sabrá cuál es la mejor manera de mejorar la forma de realizarlo. Los líderes deben crear un entorno en el que las personas se sientan capacitadas para contribuir, de modo que las sugerencias de mejora puedan provenir de todos los niveles y rangos. Animar a los trabajadores a seguir añadiendo valor a la organización no sólo eleva la moral, sino que hace que todos se apropien de los esfuerzos de mejora continua, lo que contribuye al éxito de la aplicación del kaizen. (SafetyCulture, 2025b)

2.2.2.4.3 Paseo por el Gemba

El logro de la eficiencia operativa comienza donde se realiza la tarea real, no desde una sala de conferencias. El Gemba Walk -deriva del término gemba o gembutsu, que significa «el lugar real»- suele ser realizado por los directivos para aprender o revisar exactamente cómo funciona un proceso concreto y obtener información de los trabajadores sobre su mejora. Las listas de comprobación del Gemba Walk guían a los observadores a la hora de formular las preguntas pertinentes para determinar la causa de los problemas y los pasos siguientes. (SafetyCulture, 2025b)

2.2.2.5 Las cinco S del método Kaizen

Uno de los mayores obstáculos para la mejora continua es aferrarse a las viejas prácticas o asumir que los nuevos métodos fracasarán. Los principios de las 5S tienen como objetivo mejorar la eficiencia del lugar de trabajo buscando constantemente formas de eliminar los residuos. Las organizaciones deben abstenerse de pensar que el hecho de que algo haya funcionado antes significa que seguirá funcionando. Las 6S de Lean añadieron la seguridad a las 5S, haciendo hincapié en el establecimiento de controles preventivos para la seguridad de las operaciones de trabajo. (SafetyCulture, 2025b)

“Las cinco S” son los pasos básicos propuestos por el Kaizen, a cada uno de los cuales se asigna una palabra clave en japonés: *seiri* (“clasificar”), *seiton* (“organizar”), *seiso* (“limpiar”), *seiketsu* (“estandarizar”) y *shitsuke* (“autodisciplina”). (Equipo editorial Etecé, 2025)

1. **Seiri.** La primera de “las cinco S” se puede entender como “clasificar”, es decir, distinguir entre los elementos útiles e inútiles, entre lo vital y lo accesorio, para así prescindir de todo aquello que distraiga, divida o entorpezca los esfuerzos y retrase el avance.
2. **Seiton.** Una vez clasificados los elementos disponibles, se deben organizar los elementos útiles de acuerdo a un criterio práctico: a cada proceso y objeto se le asigna una ubicación y un nombre fijos, para minimizar los tiempos de búsqueda y evitar esfuerzos inútiles.
3. **Seiso.** La limpieza es el tercer punto clave del método Kaizen, y puede referirse tanto a la eliminación de elementos innecesarios o que entorpezcan la productividad, como a la limpieza física del entorno de trabajo. Así, se mejora la experiencia laboral y se reduce el riesgo de accidentes.
4. **Seiketsu.** La estandarización es clave para el mejoramiento paulatino de los procesos de una empresa, ya que al aplicar un mismo criterio y unos mismos parámetros de medición se puede obtener la información justa para la correcta toma de decisiones y el aumento de la productividad. La idea es que todas las partes de la organización compartan una misma mirada laboral.
5. **Shitsuke.** Una vez optimizados los procesos, se requiere del fomento de la autodisciplina para sostenerlos en el tiempo y no reincidir en los viejos hábitos, que puedan sabotear los cambios logrados. Una vez implantado el nuevo método de trabajo, la autodisciplina hará que se naturalice.

2.2.2.6 Objetivo del método *Kaizen*

El principio de mejora continua se basa en la idea de que, si realizamos pequeñas mejoras de forma continua a lo largo del tiempo, estas pueden conducir a cambios importantes a largo plazo.

El objetivo del método *Kaizen* es mejorar continuamente los procesos para eliminar cualquier desperdicio. En este contexto, el desperdicio se refiere al uso ineficiente del tiempo o a la redundancia en los procesos.

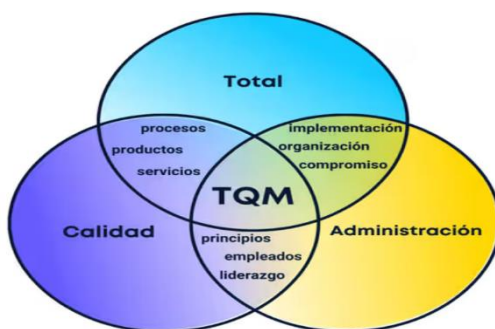


Ilustración 6. Modelo de Gestión de la Calidad Total

2.2.3 Gestión de la calidad total (TQM)

El modelo japonés significó un nuevo paradigma en la década de 1960, por lo menos en el mundo de las organizaciones, ya que concibió aspectos de desarrollo de un enfoque de maximización del esfuerzo con la menor cantidad de recursos y, sobre todo, del recurso humano, evitando el desperdicio y estableciendo una cultura de la organización de calidad en el individuo más que en los procesos.

Así, las empresas japonesas, en los últimos 40 años del siglo XX, marcaron la pauta de la aplicación de lo que después se denominaría *teoría Z*, de William Ouchi. Para comprender el sistema aplicado por la empresa Toyota o *toyotismo*, hay que vislumbrar tres aspectos: las condiciones de la empresa, la tecnología implementada y el recurso humano.

Las organizaciones, por el asunto de la globalización, han implementado los

procesos de producción de las empresas japonesas, los cuales fueron desarrollados en Estados Unidos; por ejemplo, Deming y Juran, con la *calidad total*, o los modelos productivos de Ford o *fordismo*, que fueron adaptados por las empresas japonesas en el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial.

Las empresas japonesas han implementado o mejorado estas técnicas tomando en cuenta sus condiciones culturales. Así, empresas como Toyota, Panasonic, Mitsubishi, Mazda, Sony, etc., han generado sustentabilidad y permanencia en el mercado, y creados modelos de producción imitados por otras organizaciones, no sólo empresariales, sino de cualquier otro tipo (partidos políticos, organizaciones sindicales, etc.). (Vega, s. f.)

2.2.3.1 Fundamentos de la teoría de la calidad total

La Teoría de la Calidad Total (TQM, por sus siglas en inglés Total Quality Management) es un enfoque comprensivo de la gestión organizacional, centrado en la mejora continua de la calidad de todos los procesos, productos y servicios de una organización. Surgida a mediados del siglo XX, esta teoría se desarrolló con el aporte de varios expertos en calidad, entre ellos W. Edwards Deming, Joseph M. Juran y Philip B. Crosby, quienes enfatizaron la importancia de la calidad como una estrategia clave para la competitividad empresarial y la satisfacción del cliente.

La TQM se basa en la premisa de que la calidad no solo es responsabilidad del departamento de calidad, sino de todos en la organización, desde la alta dirección hasta los empleados de primera línea. Este enfoque integra principios de gestión de calidad en todos los aspectos de las operaciones organizacionales, buscando mejorar continuamente la eficiencia, la flexibilidad y la competitividad de la organización.



Ilustración 7. El sistema TQM

La gestión de la calidad total (TQM) es una filosofía de gestión empresarial centrada en la mejora continua. Su propósito es aplicar estrategias y prácticas que establezcan los máximos estándares en productos, servicios, procesos y en la propia cultura de la organización. (David, 2022)

Según la Sociedad Americana de la Calidad (*American Society for Quality, ASQ*), la gestión de la calidad total es aplicable a todo tipo de sectores, cuyo fin es apoyar a personas, empresas y organizaciones en la mejora de sus procesos, garantizando la calidad y la sostenibilidad en un mercado en constante cambio. Por su parte, la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (*European Foundation for Quality Management, EFQM*) subraya que este modelo se focaliza en prevenir errores, agilizar las operaciones, optimizar los recursos y elevar el rendimiento global. Así, las organizaciones no solo incrementan su eficiencia interna, sino que también refuerzan su competitividad y mantienen la continuidad de sus resultados a largo plazo. (Mecalux, s. f.)

Esta metodología se basa en varios principios fundamentales:

- **Enfoque en el cliente:** la calidad se define en función de la satisfacción del cliente.
- **Mejora continua:** los procesos deben optimizarse constantemente para reducir errores y aumentar la eficiencia.

- **Compromiso de todos los empleados:** la calidad no es solo responsabilidad del departamento de control, sino de toda la organización.
- **Decisiones basadas en datos:** el análisis de métricas y resultados impulsa la toma de decisiones informadas.
- **Liderazgo comprometido:** la alta dirección debe promover y respaldar la cultura de calidad.

La aplicación del Total Quality Management no se limita a las industrias de manufactura. También se implementa en sectores como la educación, la sanidad y los servicios, donde garantizar la calidad es clave para cumplir con los estándares y expectativas del mercado.

Si deseas profundizar en la gestión de la calidad, te invitamos a leer nuestro artículo sobre gestión de la calidad, donde exploramos normas y metodologías que complementan el TQM calidad. (SafetyCulture, 2025d)

2.2.3.2 Principios del total quality management

La gestión de la calidad total se sustenta en una serie de principios que dirigen las organizaciones hacia la mejora continua y la eficiencia operacional:

- **El cliente primero.** La calidad total tiene como objetivo principal satisfacer las expectativas de los consumidores, lo que conlleva comprender a fondo sus necesidades y ofrecer los productos y servicios adecuados.
- **Compromiso de los empleados.** El personal, independientemente de su posición y rol, debe participar en la búsqueda de la mejora continua. La capacitación constante, la cultura de la responsabilidad y el compromiso resultan fundamentales.

- **Importancia del liderazgo.** La dirección del negocio tiene la responsabilidad de impulsar y sostener una cultura orientada a la calidad. Su participación debe ser activa y visible, mostrando con hechos su compromiso por la implementación de iniciativas de gestión en toda la organización.
- **Relación con proveedores.** Las empresas colaboran con sus proveedores para afianzar una planificación coordinada de las operaciones, desde la selección de materias primas hasta el suministro de insumos.
- **Mejora de procesos.** La gestión de la calidad total se apoya en gestionar y perfeccionar las operaciones constantemente con la intención de minimizar errores y aprovechar los recursos.
- **Toma de decisiones.** Los negocios recopilan y analizan información sobre el desempeño de la organización para comprender bien los procesos y detectar áreas de mejora.
- **Comunicación.** Permite transmitir una visión compartida, incentiva la implicación de los empleados, refuerza la transparencia y facilita la colaboración entre equipos.

El sistema TQM actúa como un marco global que integra distintas filosofías y metodologías encaminadas a la mejora continua. Entre ellas, destacan la *kaizen*, que promueve cambios progresivos en la forma de trabajar mediante la implicación de todos los miembros de la organización, y la *Six Sigma*, que pone el foco en el análisis de datos para identificar y eliminar las causas de posibles problemas.

2.2.3.3 Principios de Deming

William Edwards Deming desarrolló 14 principios que constituyen la filosofía de la calidad total. Estos puntos no sustituyen a las acciones anteriores, sino que sirven de guía para darles una perspectiva más amplia:

1. Dejar constancia del propósito de mejorar el producto o servicio.
2. Adoptar una nueva filosofía de trabajo, con liderazgo activo en el cambio.
3. Sustituir la inspección permanente por la calidad integrada desde el origen.
4. Fomentar relaciones a largo plazo con proveedores, basadas en la confianza.
5. Renovar de forma continua los procesos de planificación y producción.
6. Capacitar al personal en todos los niveles.
7. Ejercer un liderazgo que ayude a las personas y equipos a dar lo mejor de sí.
8. Erradicar el miedo al error o al castigo para favorecer un trabajo eficaz.
9. Romper barreras entre departamentos y establecer una colaboración transversal.
10. Eliminar lemas que pidan "cero defectos" a la fuerza laboral sin proporcionar métodos concretos para lograrlos.
11. Conducir al equipo hacia una mejora sostenible, evitando la presión por objetivos puramente numéricos.
12. Suprimir barreras, como procesos ineficientes o la falta de reconocimiento, que impiden a las personas sentirse orgullosas de su trabajo.
13. Promover programas sólidos de educación y mejora personal.
14. Involucrar a toda la organización en la transformación hacia la calidad, convenciéndoles de que es tarea de todos.

2.2.3.4 Principios clave de la TQM por Joseph M. Juran

- **Principio de Pareto:** En el contexto de la calidad, esto significa determinar «los pocos vitales y los muchos triviales», o el pequeño porcentaje de causas

raíz en los procesos de producción o servicio que constituyen el mayor efecto en términos de defectos o costes.

- **Teoría de la gestión:** Incluye un cambio de paradigma, pasando de centrarse únicamente en la calidad del producto o servicio final a examinar ampliamente el elemento humano de la gestión de la calidad
- **Trilogía Juran:** Los 3 procesos universales de gestión de la calidad son la planificación de la calidad (la fase de diseño o la elaboración de una hoja de ruta), el control de calidad (la aplicación de métodos para garantizar que los procesos están bajo control o no se ven afectados por causas especiales), y la mejora de la calidad (el perfeccionamiento pro activo de los procesos o la introducción de cambios «rompedores» en los niveles de rendimiento).

2.2.3.5 Enfoque integral de la Gestión de la Calidad Total (TQM)

Según expertos en gestión de calidad, TQM puede definirse como:

«Un enfoque sistemático y organizativo que integra todas las funciones y niveles de la empresa para alcanzar altos estándares de calidad mediante la mejora continua, el compromiso del personal y la orientación al cliente.»

Esto implica que la calidad no es un objetivo aislado, sino un proceso continuo de mejora que afecta a todos los aspectos de la organización, incluyendo producción, servicios, logística, recursos humanos y atención al cliente. (Cruzito, 2025)

2.2.4 Lean Six Sigma

2.2.4.1 Lean Six Sigma: fundamentos y principios

El Lean Six Sigma es un enfoque integrado y completo para mejorar la eficiencia operacional y la calidad. Combina dos metodologías distintas, Lean y Six Sigma, para crear un sólido marco de mejora continua.

Lean	La metodología Lean se orienta a eliminar los desperdicios inherentes a la producción, con el objetivo de aligerar y agilizar los procesos.
Six Sigma	La metodología Six Sigma, en tanto, se enfoca en mejorar la calidad, mediante acciones que aumenten la eficiencia organizacional y prioricen los requerimientos del cliente.

Ilustración 8. Lean Six Sigma

La metodología Lean se origina en el Sistema de Producción de Toyota y se centra en la eliminación de actividades que no añaden valor (muda o desperdicio) a un proceso.

El Six Sigma es una metodología orientada a datos que busca la reducción sistemática de defectos en los procesos. El nombre «Six Sigma» se refiere a un nivel de calidad que apunta a producir solo 3 o 4 defectos entre un millón de oportunidades. Para lograr este nivel de calidad, el Six Sigma utiliza un enfoque estadístico riguroso para identificar y resolver las causas raíz de los problemas.

Al combinar Lean y Six Sigma, las organizaciones obtienen lo mejor de ambos mundos. El Lean ayuda a optimizar procesos al reducir el desperdicio y mejorar el flujo, mientras que el Six Sigma enfatiza el análisis de datos para identificar y eliminar las causas fundamentales de los problemas. Juntos, ofrecen un enfoque completo para la mejora continua. Gonzalez (2024)

2.2.4.1.1 Alcance de la eficiencia operacional

El Lean Six Sigma está diseñado para eliminar el desperdicio, reducir ineficiencias y optimizar procesos. Esto da como resultado flujos de trabajo más eficientes, tiempos de ciclo más cortos y un uso más eficiente de los recursos.

2.2.4.1.2 Mejora de la calidad

La metodología Six Sigma busca la reducción de defectos y la mejora de la calidad. Esto conduce a productos y servicios de mayor calidad, reduciendo las reclamaciones de los clientes, el retrabajo y los costes asociados a errores.

2.2.4.1.3 Aumento de la satisfacción del cliente

Al centrarse en la calidad, la reducción del tiempo de entrega y la entrega de valor al cliente, Lean Six Sigma aumenta la satisfacción del cliente.

2.2.4.1.4 Reducción de costes

Al eliminar el desperdicio, el retrabajo y los defectos, Lean Six Sigma conduce a una significativa reducción de los costes operacionales. Esto se traduce directamente en una mejora en el margen de beneficio y la competitividad.

2.2.4.2 La metodología Lean Six Sigma

La metodología Lean Six Sigma es un enfoque estructurado y sistemático que combina los principios de Lean y Six Sigma para lograr la excelencia operacional y la mejora continua en las organizaciones. Ofrece un camino claro y orientado para resolver problemas y mejorar procesos, abordando la eliminación de desperdicios.



Ilustración 9. Metodología Lean Six Sigma

Ilustración 10. Metodología Lean Six Sigma

2.2.4.3 Proceso DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar

El proceso DMAIC es el núcleo de la metodología Lean Six Sigma. Es una secuencia de cinco etapas que guían a los equipos en la resolución de problemas y la mejora de procesos.

Cada etapa desempeña un papel específico en el proceso de transformación:

- **Definir (*Define*):** en esta etapa, el equipo define claramente el problema a abordar y establece los objetivos de mejora. Es importante comprender la situación actual, identificar a los interesados y establecer criterios de éxito.
 - **Medir (*Measure*):** durante esta fase, el equipo recopila datos relevantes sobre el proceso en cuestión. La medición es crucial para comprender el rendimiento actual, identificar variaciones y determinar el nivel de los problemas existentes.
 - **Analizar (*Analyze*):** la etapa de análisis implica profundizar en los datos recopilados en la etapa anterior para identificar las causas raíz de los problemas. Las herramientas estadísticas suelen utilizarse para identificar patrones y tendencias que puedan estar contribuyendo al problema.
 - **Mejorar (*Improve*):** con una comprensión de las causas raíz, el equipo desarrolla e implementa soluciones para resolver los problemas identificados. Las soluciones se prueban y ajustan según sea necesario antes de la implementación definitiva.
 - **Controlar (*Control*):** la última etapa se centra en mantener y monitorear las mejoras implementadas. Se establecen sistemas de control para garantizar que los cambios sigan siendo efectivos a largo plazo. Esto implica definir indicadores clave de rendimiento (KPIs) y crear un plan de seguimiento.
- Teodosio (2025)

CAPÍTULO III

3.1 PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

El desarrollo del presente proyecto se llevó a cabo mediante una serie de actividades estructuradas y secuenciales, orientadas a la mejora continua del proceso de toma de lecturas y facturación en la Agencia Comercial Huamantla de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Dichas actividades se diseñaron con base en el análisis del proceso actual, la recolección de información en campo y la aplicación de herramientas administrativas y de control, con el fin de optimizar la productividad y reducir los tiempos muertos operativos.

3.1.1 Descripción general del área y del proceso de toma de lecturas

El proceso de toma de lecturas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) atiende a un número considerable de usuarios distribuidos en diferentes zonas y ciclos de facturación. Para el desarrollo del presente proyecto, se consideró la información correspondiente a la división y zona asignada, la cual cuenta con un total de usuarios registrados, distribuidos de manera mensual conforme al calendario de facturación establecido.

La atención de estos usuarios se realiza a través del personal operativo, específicamente los auxiliares de toma de lecturas, quienes son responsables de recorrer las rutas asignadas, registrar los consumos y reportar incidencias presentadas durante el proceso. El equipo de trabajo considerado para el análisis está conformado por los auxiliares listados (**Véase en el Anexo 1**), quienes participan de manera directa en la ejecución del proceso.

El número de usuarios atendidos y la distribución del personal operativo representan un factor importante en la planeación de rutas, la asignación de cargas de trabajo y el control del proceso de facturación, por lo que esta información sirvió como base para el diagnóstico, el análisis de productividad y la propuesta de mejora desarrollada en los apartados posteriores.

La relación de usuarios y auxiliares considerados se presenta de manera detallada, **(véase en el anexo 1 y 2)**

A continuación, se describen las actividades realizadas durante la ejecución del proyecto:

3.1.2 Diagnóstico del proceso actual de toma de lecturas (A partir de la propuesta de mejora)

Como primera etapa del proyecto, se realizó un diagnóstico inicial del proceso de facturación en la Agencia Comercial Huamantla. Con el objetivo de identificar áreas de oportunidad relacionadas con la productividad y eficiencia operativa. Para ello, se llevó a cabo la observación directa del proceso, así como el análisis de las actividades involucradas en la toma de lectura, asignación de rutas, captura de información y emisión de facturación.

Durante esta fase se identificó que el proceso presentaba problemáticas como recorridos extensos, rutas mal distribuidas, falta de control sobre los tiempos de salida y llegada, duplicidad de trayectos y ausencia de registros sistematizados que permitieran evaluar el desempeño del personal. Este diagnóstico permitió establecer una línea base del proceso y detectar las principales áreas de oportunidad.

3.1.3 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Con la finalidad de obtener información confiable y sustentar el diagnóstico realizado, se utilizaron diversas técnicas e instrumentos de recolección de información, los cuales permitieron analizar el proceso desde un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo.

3.1.3.1 Encuesta con escala tipo Likert

Se aplicó una encuesta con escala tipo Likert al personal operativo, con el objetivo de evaluar la percepción sobre la eficiencia del proceso de facturación, la distribución de rutas, el control de tiempos y la carga de trabajo.

Este instrumento permitió identificar la percepción del personal respecto a la claridad de las actividades, el uso de herramientas de trabajo, la comunicación interna, la gestión del tiempo y la existencia de áreas de oportunidad dentro del proceso. Los resultados obtenidos sirvieron como base para detectar problemáticas actuales y fundamentar la propuesta de mejora continua planteada en el presente proyecto.

La encuesta tipo Likert fue aplicada a seis auxiliares involucrados en el proceso de toma de lecturas y facturación. El instrumento se diseñó con una escala de valoración del 1 al 5, donde 1 corresponde a “Totalmente en desacuerdo” y 5 a “Totalmente de acuerdo”. Posteriormente, las respuestas fueron procesadas mediante el cálculo del promedio por pregunta, con la finalidad de facilitar su análisis gráfico. **(Véase en el anexo 3)**

Escala tipo Likert

Es una herramienta de medición que permite evaluar actitudes, opiniones o percepciones a través de una serie de afirmaciones, en las cuales el encuestado expresa su nivel de acuerdo o desacuerdo mediante una escala ordinal, generalmente de cinco niveles, que van desde *totalmente en desacuerdo* hasta *totalmente de acuerdo*. Los resultados obtenidos permitieron cuantificar la percepción del personal y respaldar el análisis del proceso.

3.1.3.2 Elaboración del diagrama de flujo del proceso actual

Con base en la información obtenida a través de la observación directa y la encuesta aplicada al personal auxiliar de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), se elaboró un diagrama de flujo del proceso de facturación, el cual representa de

manera gráfica, lógica y secuencial las actividades que integran dicho proceso, desde la asignación de rutas de lectura hasta la emisión del recibo de facturación.

El diagrama de flujo permite identificar la secuencia de operaciones, los responsables involucrados en cada etapa, así como los puntos de decisión y los flujos de información que intervienen durante el proceso. Para su elaboración se empleó la simbología estándar de diagramas de flujo (inicio/fin, proceso, decisión y flujo), con el fin de asegurar una interpretación clara y uniforme.

Asimismo, esta herramienta facilitó la visualización del proceso tal como se ejecuta actualmente, lo que contribuyó a detectar posibles redundancias, retrasos, cuellos de botella y áreas de oportunidad que afectan la eficiencia operativa. El diagrama de flujo del proceso actual sirve como base para el análisis posterior y para la propuesta de mejoras orientadas a la optimización del proceso de facturación. **(véase en el anexo 9)**

Diagrama de flujo

El diagrama de flujo es una herramienta de análisis que facilita la identificación de cuellos de botella, reprocesos, duplicidad de actividades y oportunidades de mejora. En este proyecto, el diagrama elaborado corresponde al estado actual del proceso (AS IS) y sirvió como base para el análisis de la productividad y el diseño de propuestas de mejora continua.

El diagrama de flujo del proceso actual no solo refleja la situación presente de la facturación, sino que constituye un insumo fundamental para la gestión de la calidad, la eficiencia operativa y la implementación de mejoras sostenibles en la organización.

3.1.4 Análisis de la información recopilada

Una vez concluida la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de información, se procedió al análisis de los datos obtenidos, con el propósito de

identificar las principales deficiencias del proceso actual de facturación en la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

La información cualitativa obtenida mediante la observación directa fue analizada a partir de la revisión de las actividades realizadas en campo y en oficina, considerando la secuencia del proceso, los tiempos empleados y la interacción entre el personal involucrado. Esta técnica permitió contrastar el proceso documentado con la forma en que se ejecuta realmente, identificando desviaciones, retrabajos y actividades que no agregan valor.

Por otro lado, la información cuantitativa obtenida a través de la encuesta de tipo Likert aplicada a los auxiliares de CFE fue organizada y sistematizada en tablas, permitiendo evaluar la percepción del personal respecto a la claridad de las actividades, la disponibilidad de herramientas, la comunicación interna, la gestión del tiempo y las áreas de oportunidad del proceso. Para facilitar su interpretación, los resultados fueron representados mediante gráficos, los cuales se presentan en el **(véase en el Anexo 4, 5, 6, 7, 8)**.

El análisis conjunto de ambas fuentes de información permitió identificar problemáticas recurrentes relacionadas con la deficiente planeación de rutas, la falta de control en los tiempos de ejecución y la baja eficiencia operativa en determinadas etapas del proceso. Estos hallazgos constituyeron la base para el diseño de indicadores clave de desempeño (KPIs) y para la elaboración de propuestas de mejora orientadas a optimizar el proceso de facturación, las cuales se desarrollan en los apartados siguientes del presente proyecto.

3.1.5 Observación directa y levantamiento de información en campo

Posteriormente, se llevó a cabo la observación directa del proceso de toma de lecturas mediante el acompañamiento al personal operativo durante sus recorridos diarios, con el objetivo de obtener información real y confiable sobre la ejecución de las actividades en campo.

Durante esta actividad se observaron aspectos como horarios de salida y llegada, zonas asignadas, rutas recorridas, número de lecturas realizadas por jornada, incidencias presentadas, tiempos de espera y tiempos muertos generados durante el desarrollo de las actividades. Asimismo, se identificaron factores externos que influyen en el desempeño del proceso, tales como condiciones de acceso, distancia entre medidores y características de las zonas asignadas.

De manera complementaria, se realizaron entrevistas informales con el personal operativo y administrativo, lo que permitió conocer su percepción sobre la asignación de rutas, las dificultades enfrentadas durante la jornada laboral y las prácticas utilizadas para cumplir con las metas establecidas. Esta información resultó fundamental para contar con una visión real del proceso.

3.1.6 Análisis de rutas y evaluación de la productividad del proceso

Con la información obtenida durante el diagnóstico y la observación en campo, se procedió a realizar un análisis detallado de las rutas de toma de lecturas y de la productividad del proceso de facturación.

En esta etapa se evaluaron los recorridos realizados por cada auxiliar, la carga de trabajo asignada, los tiempos de traslado entre zonas, la presencia de tiempos improductivos, las incidencias operativas registradas y el uso de horas extras. Asimismo, se compararon los resultados obtenidos entre diferentes rutas y ciclos, identificando variaciones significativas en el desempeño.

Derivado de este análisis, se identificó que la estructura actual de las rutas presenta una distribución ineficiente, lo que genera recorridos prolongados, desbalance en la carga de trabajo entre auxiliares y un impacto directo en la productividad del proceso. Esta situación se asocia principalmente a una reestructuración inadecuada de las zonas de lectura, la cual no considera criterios operativos como proximidad geográfica, volumen de usuarios y tiempos reales de recorrido.

La configuración actual de las rutas analizadas se presenta de manera gráfica en el **(véase en el anexo 10)**, donde se observa el mapa correspondiente al esquema

previo de asignación de rutas. Se procedió a generar una representación geográfica detallada de los ciclos y sus rutas correspondientes.

Para dicho análisis se utilizó el software QGIS, mediante el cual se digitalizaron las zonas de lectura, se trazaron los puntos correspondientes a los usuarios y se visualizaron los recorridos realizados por los auxiliares. Esta herramienta facilitó la detección de posibles traslapes entre rutas, así como la identificación de trayectos prolongados o áreas con asignación múltiple de personal.

Con esta metodología fue posible evaluar de manera técnica la distribución espacial de los ciclos y contar con una base geográfica confiable para el planteamiento de una propuesta de reestructuración en los apartados posteriores.

Los hallazgos obtenidos sustentan la necesidad de implementar acciones de mejora orientadas a la redistribución de zonas y a la optimización de los recorridos, las cuales se desarrollan en los apartados posteriores.

3.1.7 Diseño de herramientas de control y propuesta de mejora del proceso

En esta etapa se diseñaron herramientas administrativas específicas con el objetivo de sistematizar la información generada durante el proceso de toma de lecturas y fortalecer el control operativo del área. Dichas herramientas permitieron mejorar la planeación, el seguimiento y la evaluación del desempeño del personal de campo, contribuyendo a la eficiencia, productividad y transparencia del proceso.

A continuación, se describen las herramientas desarrolladas, así como su aplicación y contribución a la mejora del proceso analizado.

3.1.7.1 Diseño del calendario de rutas de lectura

Durante el diagnóstico del proceso se identificó que, si bien la Comisión Federal de Electricidad cuenta con un calendario comercial, el cual establece los periodos

generales de facturación, no se dispone de un calendario operativo específico que permita la planificación detallada de las rutas de lectura, ni la asignación formal de ciclos, zonas y auxiliares responsables para cada recorrido.

La ausencia de un calendario operativo de rutas provocaba que la programación de las actividades de campo se realizara de manera empírica, generando falta de claridad en las responsabilidades asignadas, desorganización en los recorridos, duplicidad de zonas y una distribución desigual de la carga de trabajo entre el personal operativo.

Con base en esta problemática, en el mes de noviembre se diseñó un calendario de rutas de lectura orientado a la planeación operativa del proceso, el cual integra de manera estructurada los ciclos de lectura, las zonas geográficas asignadas y el auxiliar responsable de cada recorrido. Dicho calendario comenzó a aplicarse durante los meses de noviembre, diciembre y enero, permitiendo organizar de forma anticipada las actividades diarias del personal de campo.

El calendario operativo facilitó la coordinación entre auxiliares y supervisor, contribuyó a evitar solapamientos de recorridos y permitió una mejor distribución de la carga de trabajo. Asimismo, se convirtió en una herramienta de apoyo para el control del proceso de toma de lecturas, al proporcionar una guía clara y ordenada de las actividades a realizar.

En el presente apartado se muestra un mes representativo del calendario operativo de rutas, mientras que el calendario completo correspondiente al periodo de aplicación se presenta en el **(véase en el anexo 12)**, como evidencia del diseño e implementación de esta herramienta.

AÑO		2025
MES		NOVIEMBRE

CALENDARIO TOMA DE LECTURAS							
noviembre/2025							
D	L	M	M	J	V	S	
26	27	28	29	30	31	1	
2	3	4	5	6	07-T.L	8	
9	10	11-T.L	12	13-T.L	14-T.L	15	
16	17	18-T.L	19-T.L	20-T.L	21-T.L	22-T.L	
23	24	25-T.L	26-T.L	27-T.L	28	29	
30	1	2	03-T.L	4	05-T.L	6	

FECHA	EVENTO
01-nov-25	Toma de Lectura
02-nov-25	Toma de Lectura
03-nov-25	Toma de Lectura
04-nov-25	Toma de Lectura
05-nov-25	Toma de Lectura
06-nov-25	Toma de Lectura
07-nov-25	Toma de Lectura
08-nov-25	Toma de Lectura
09-nov-25	Toma de Lectura
10-nov-25	Toma de Lectura
11-nov-25	Toma de Lectura
12-nov-25	Toma de Lectura
13-nov-25	Toma de Lectura
14-nov-25	Toma de Lectura
15-nov-25	Toma de Lectura
16-nov-25	Toma de Lectura
17-nov-25	Toma de Lectura
18-nov-25	Toma de Lectura
19-nov-25	Toma de Lectura
20-nov-25	Toma de Lectura
21-nov-25	Toma de Lectura
22-nov-25	Toma de Lectura
23-nov-25	Toma de Lectura
24-nov-25	Toma de Lectura
25-nov-25	Toma de Fuerza
26-nov-25	Toma de Fuerza
27-nov-25	Toma de Fuerza

3.1.7.2 Elaboración de Bitácora digital en Excel

Con el propósito de contar con un registro sistemático y confiable de las actividades realizadas por el personal de campo, se elaboró una bitácora de control de actividades. Durante el diagnóstico inicial se identificó que la información relacionada con horarios, recorridos y productividad no se registraba de manera uniforme, lo que dificultaba el análisis del desempeño operativo.

La bitácora permitió documentar de forma diaria información:

Horarios de inicio y fin de jornada: permitiendo verificar la puntualidad y cumplimiento del tiempo laboral.

Zonas asignadas: para asegurar la correcta cobertura geográfica y evitar solapamientos.

Número de lecturas realizadas: facilitando el seguimiento de la productividad individual y del equipo.

Incidencias y observaciones relevantes: para documentar situaciones extraordinarias o problemas durante el recorrido.

Esta herramienta facilitó el seguimiento individual y colectivo del desempeño, así como la detección de desviaciones en tiempos, recorridos y cumplimiento de metas.

Además, la bitácora se convirtió en una fuente primaria de información para el análisis del proceso, permitiendo generar datos cuantificables que respaldaron la toma de decisiones y la identificación de áreas de oportunidad (**véase Anexo 16**).

3.1.7.3 Formatos de registro de paros no planificados

Derivado del análisis de la información recopilada y de la revisión de los registros operativos, se identificó la presencia de paros no planificados que afectaban el desarrollo normal de las actividades de toma de lecturas, tales como fallas técnicas, problemas de acceso, incidencias administrativas y situaciones externas no

previstas. No obstante, se detectó que dichas interrupciones no se documentaban de manera formal ni estandarizada, lo que dificultaba su seguimiento y análisis.

Ante esta situación, se diseñó un formato de registro de paros no planificados con el objetivo de documentar de forma sistemática las interrupciones del proceso y contar con información confiable para su control. Este formato permite registrar datos relevantes como:

- Fecha y hora de inicio y fin del paro.
- Clasificación del paro: técnica, operativa, administrativa, entre otras.
- Causa del paro: describiendo el motivo real de la interrupción.
- Acciones correctivas realizadas: para seguimiento y control.

La implementación de este formato facilitó la identificación de patrones recurrentes en los paros operativos, permitió cuantificar los tiempos improductivos generados y aportó información clave para evaluar su impacto en la productividad del proceso. Asimismo, el registro de paros no planificados se integró como una fuente adicional de información para el análisis del desempeño y la definición de indicadores clave.

Este formato contribuyó a fortalecer el control operativo del proceso de toma de lecturas y sirvió como base para el diseño de estrategias orientadas a la reducción de incidencias y la mejora continua del proceso (**véase Anexo 17**).

3.1.7.4 Hojas de verificación mensual

Como complemento a la bitácora de actividades, se diseñó una hoja de verificación con el objetivo de fortalecer el control del proceso y asegurar el registro oportuno de incidencias operativas. Esta herramienta permitió estandarizar la recopilación de información relacionada con lecturas no realizadas, paros operativos, causas de incumplimiento y tiempos improductivos.

La hoja de verificación facilitó la identificación de patrones recurrentes, tales como problemas de acceso, fallas técnicas o retrasos derivados de la planeación de rutas.

Asimismo, permitió evaluar el cumplimiento de las actividades programadas y detectar desviaciones que afectaban la productividad del proceso.

Su aplicación contribuyó a mejorar la visibilidad de las problemáticas operativas y a generar información confiable para el análisis y la propuesta de mejora del proceso **(véase Anexo 18)**.

3.1.7.5 Diagrama de Gantt

Derivado de la necesidad de mejorar la planeación y el control del proceso de toma de lecturas, se elaboró un diagrama de Gantt que permitió calendarizar y dar seguimiento a las actividades involucradas en dicho proceso. Durante el diagnóstico se identificó la ausencia de una herramienta que facilitara la visualización clara de la secuencia y duración de las actividades, lo que ocasionaba traslapes, retrasos y tiempos muertos en la operación.

El diagrama de Gantt permitió definir de manera estructurada los tiempos de inicio y término de cada actividad, así como asignar responsables específicos a las actividades del proceso de toma de lecturas, considerando la distribución de rutas y cargas de trabajo entre los lecturistas. Esta asignación favoreció una mejor organización del trabajo diario, asegurando claridad en la ejecución de las actividades y en la secuencia operativa del proceso.

Asimismo, la herramienta facilitó el seguimiento del avance de las actividades mediante el control del cumplimiento del cronograma, lo que permitió identificar oportunamente desviaciones en la programación y realizar ajustes preventivos. De esta manera, se contribuyó a reducir retrasos y evitar la duplicidad de esfuerzos dentro del proceso de toma de lecturas y facturación.

Finalmente, el diagrama de Gantt se utilizó como un apoyo para la planeación operativa y como un medio de comunicación entre supervisores y personal de campo, fortaleciendo la coordinación del proceso y mejorando su organización general **(véase Anexo 27)**.

El diagrama de Gantt también sirvió como una herramienta de comunicación entre supervisores y personal de campo, permitiendo ajustar los planes de manera dinámica ante cambios imprevistos, y asegurando que se cumplan los objetivos de productividad. El diagrama de Gantt se propone como una herramienta para la organización y el control operativo, facilitando un seguimiento preciso de las actividades diarias.

3.1.7.6 Definición de indicadores de productividad (KPIs)

Con base en la información sistematizada a través de la bitácora de control de actividades, el calendario de rutas y las hojas de verificación, se procedió a la definición de indicadores clave de desempeño (Key Performance Indicators, KPIs), con el propósito de contar con herramientas cuantitativas que permitieran evaluar de manera objetiva la eficiencia y productividad del proceso de toma de lecturas.

La definición de los KPIs respondió a la necesidad de medir el desempeño del proceso con base en datos reales, evitando evaluaciones subjetivas y facilitando el seguimiento continuo de las actividades operativas. Para su selección se consideraron criterios como la relevancia del indicador para el proceso, la disponibilidad y confiabilidad de la información, así como su utilidad para la toma de decisiones y el control administrativo.

Los KPIs establecidos permitieron evaluar aspectos clave del proceso, entre los que destacan:

- Tiempo promedio de atención por auxiliar, utilizado para analizar la eficiencia individual y detectar variaciones en los tiempos de ejecución.
- Número de lecturas realizadas por jornada y por zona, que permitió medir el nivel de productividad del personal operativo y comparar el desempeño entre diferentes rutas.

- Porcentaje de incidencias operativas registradas, empleado para identificar problemáticas recurrentes que afectan el cumplimiento del proceso.
- Nivel de cumplimiento de las metas de lectura, orientado a evaluar el grado de avance respecto a los objetivos establecidos por ciclo.

Estos indicadores proporcionaron una base cuantificable y comparable para el análisis del desempeño individual y colectivo del personal de campo, permitiendo identificar desviaciones, áreas de oportunidad y puntos críticos del proceso. Asimismo, facilitaron la generación de reportes de seguimiento que apoyaron la supervisión operativa y la evaluación del impacto de las herramientas implementadas.

La definición e implementación de los KPIs fortaleció el control administrativo del proceso de toma de lecturas y constituyó un elemento fundamental para la toma de decisiones estratégicas, la asignación eficiente de recursos y el impulso de acciones orientadas a la mejora continua del proceso **(véase Anexo 28)**.

3.1.7.7 Reestructuración de rutas de lectura

A partir del análisis de la información recopilada y del uso de las herramientas de control diseñadas, se identificó que la estructura original de las rutas de lectura presentaba deficiencias significativas, tales como recorridos extensos, solapamiento de zonas y una distribución desigual de la carga de trabajo entre los auxiliares.

Para el diseño de la propuesta de reestructuración se utilizó el software QGIS (Quantum Geographic Information System), una herramienta de código abierto especializada en el análisis y gestión de información geoespacial. Este software permitió representar de manera gráfica la distribución territorial de los usuarios, las zonas de lectura y los recorridos asignados a cada auxiliar, facilitando un análisis más preciso de la configuración existente de las rutas.

Mediante QGIS se analizó la cantidad de usuarios por zona, la proximidad geográfica entre áreas, la continuidad de los recorridos y la relación entre volumen de lecturas y extensión territorial, lo que permitió identificar zonas con sobrecarga de trabajo y otras con subutilización. Con base en este análisis, se seleccionaron aquellos ciclos de lectura que presentaban una estructura ineficiente, para realizar una intervención focalizada orientada a la optimización de los recorridos.

La reestructuración de las rutas se llevó a cabo considerando criterios operativos como densidad de usuarios, accesibilidad, tiempos promedio de recorrido y equilibrio en la carga de trabajo entre auxiliares, con el propósito de mejorar la organización del proceso y sentar las bases para una posterior evaluación de resultados. **(véase en el anexo 11).**

3.1.8 Propuesta de mejora basada en las herramientas implementadas

Con base en el análisis de rutas, la información obtenida en campo y los resultados derivados de las herramientas de control diseñadas, se formuló una propuesta de mejora orientada a la reestructuración de las rutas de lectura del proceso de facturación.

La propuesta tiene como finalidad reducir los tiempos de traslado, equilibrar la carga de trabajo entre los lecturistas y mejorar la eficiencia operativa del proceso, considerando factores como la densidad de lecturas, la accesibilidad a los medidores y los tiempos promedio por zona.

Asimismo, la propuesta se sustenta en la información generada por las bitácoras, calendarios, hojas de verificación y KPIs definidos, lo que permitió fundamentar las decisiones de manera objetiva y alineada con los principios de mejora continua del servicio.

3.1.9 Evaluación de resultados de la propuesta de mejora

Una vez diseñada la propuesta de mejora, se realizó una evaluación preliminar de su viabilidad operativa y del impacto esperado en el proceso de toma de lecturas y facturación.

Durante esta etapa se comparó la situación actual del proceso con el escenario propuesto, analizando aspectos como la posible reducción de tiempos improductivos, la mejora en la distribución de rutas, el aprovechamiento del tiempo laboral y la disminución del uso de horas extras.

Asimismo, se consideró la retroalimentación del personal operativo y administrativo como un elemento de validación de la factibilidad de la propuesta. Esta evaluación permitió identificar que la propuesta tiene el potencial de mejorar la eficiencia operativa del proceso, fortalecer el control administrativo y apoyar la toma de decisiones basada en información real y confiable.

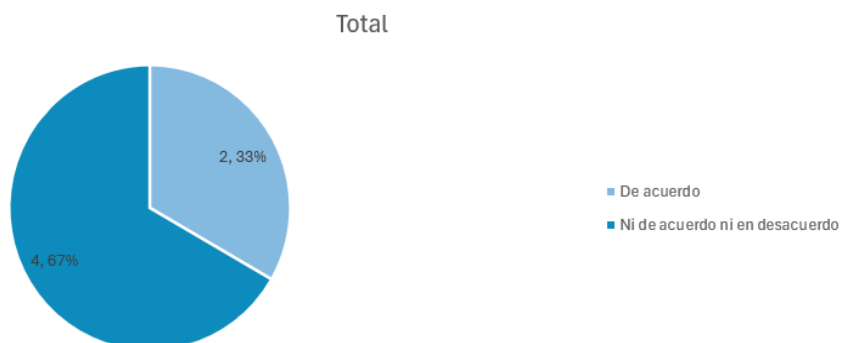
CAPITULO IV

4.1 RESULTADOS

Para evaluar la percepción del personal operativo sobre el proceso de toma de lecturas y facturación, se aplicó una encuesta tipo Likert a seis auxiliares. Las respuestas fueron codificadas en una escala del 1 al 5, donde 1 corresponde a “Totalmente en desacuerdo” y 5 a “Totalmente de acuerdo”. A continuación, se presentan los resultados obtenidos por pregunta.

Pregunta 1. Claridad de instrucciones en el proceso

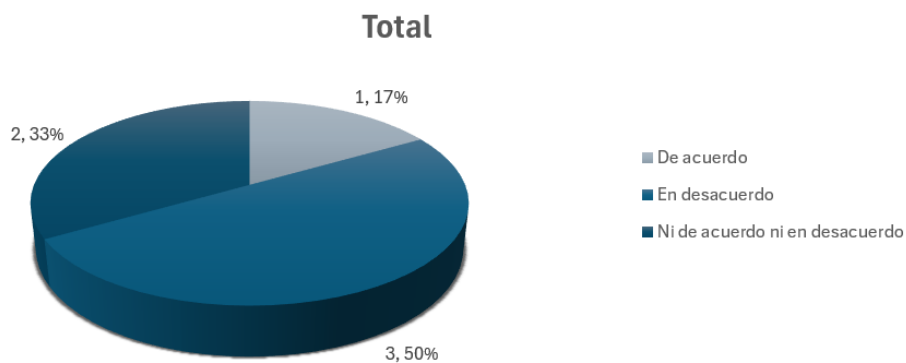
1. Cuento con instrucciones claras y suficientes para realizar correctamente mis actividades dentro del proceso de toma de lecturas y facturación.



Los resultados muestran una concentración de respuestas en los niveles intermedios y de desacuerdo, lo que indica que el personal no percibe contar de manera consistente con instrucciones claras y suficientes para la ejecución de sus actividades. Esta situación refleja una falta de estandarización en el proceso, lo cual puede generar errores operativos, retrabajos y variaciones en el desempeño durante la toma de lecturas.

Pregunta 2. Adecuación de las herramientas de trabajo

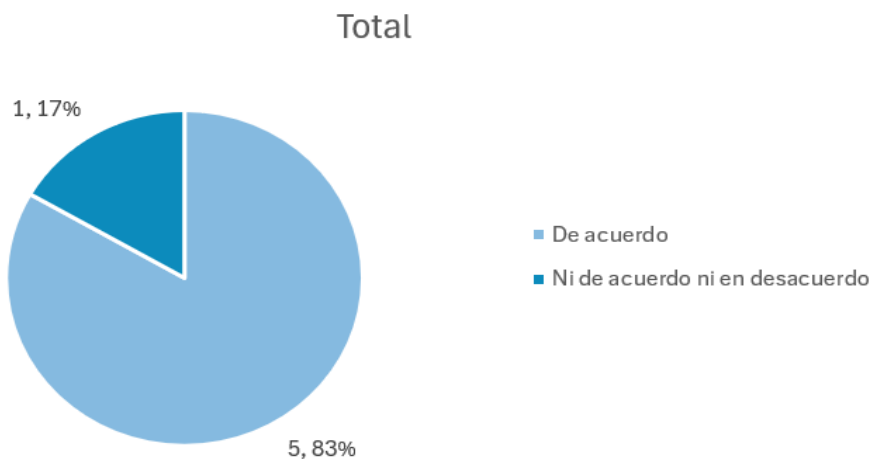
2. Las herramientas de trabajo proporcionadas (formatos, sistemas, dispositivos o terminal portátil) son adecuadas para desempeñar mis funciones de manera eficiente.



La gráfica evidencia una tendencia hacia niveles medios de acuerdo, lo que sugiere que, aunque las herramientas de trabajo cumplen parcialmente con su función, existen limitaciones que afectan la eficiencia del proceso. Esta percepción indica la necesidad de fortalecer el uso, actualización o estandarización de las herramientas tecnológicas y administrativas empleadas en la toma de lecturas.

Pregunta 3. Comunicación entre el personal operativo

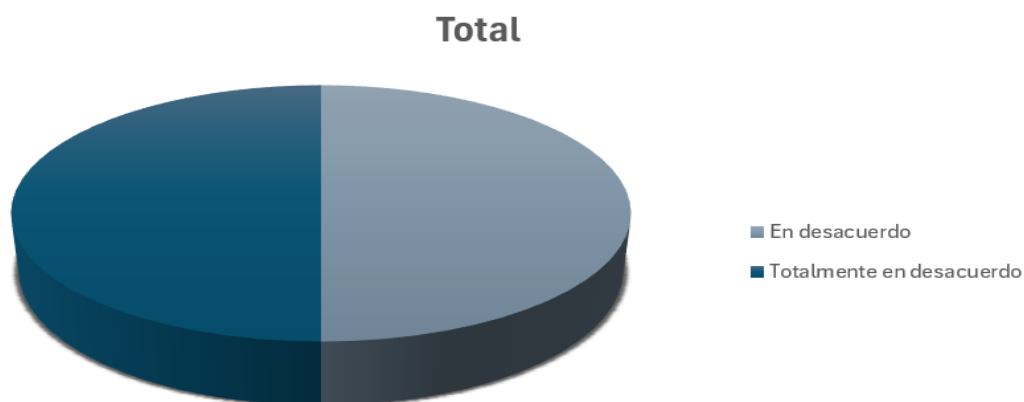
3. La comunicación entre los auxiliares, lectristas y supervisores es oportuna y facilita el desarrollo del proceso.



Los resultados reflejan una percepción mayormente intermedia respecto a la comunicación interna, lo que indica que esta no siempre es oportuna ni suficiente para apoyar el desarrollo eficiente del proceso. Esta situación puede provocar descoordinación en la asignación de rutas, retrasos en la atención de incidencias y dificultades en el seguimiento de las actividades operativas.

Pregunta 4. Tiempo asignado para las actividades diarias

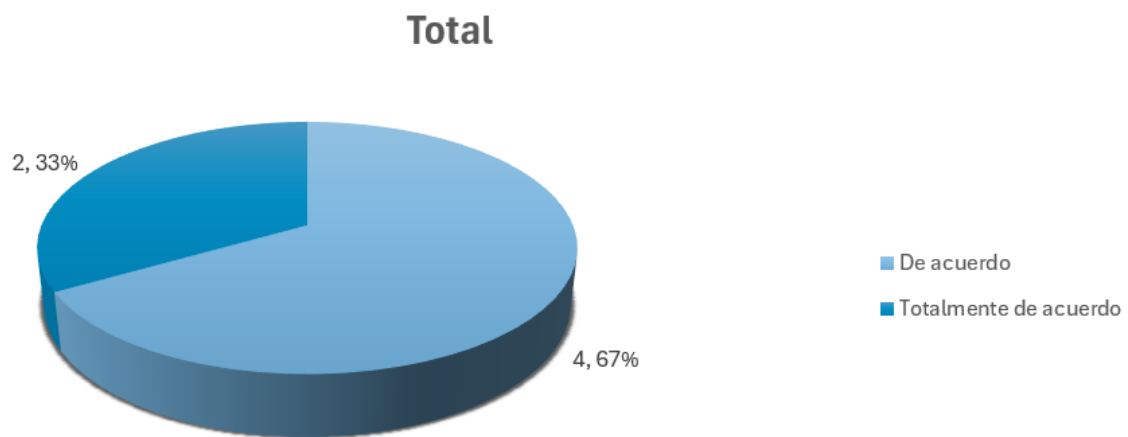
Figura 4. El tiempo asignado para realizar mis actividades diarias es suficiente para cumplirlas sin retrasos.



En esta pregunta se observa una tendencia hacia el desacuerdo, lo que evidencia que el personal considera insuficiente el tiempo asignado para cumplir con las actividades diarias. Este resultado se relaciona directamente con la extensión de las rutas, la carga de trabajo asignada y la presencia de tiempos muertos, factores que impactan negativamente en la productividad del proceso.

Pregunta 5. Existencia de áreas de oportunidad en el proceso

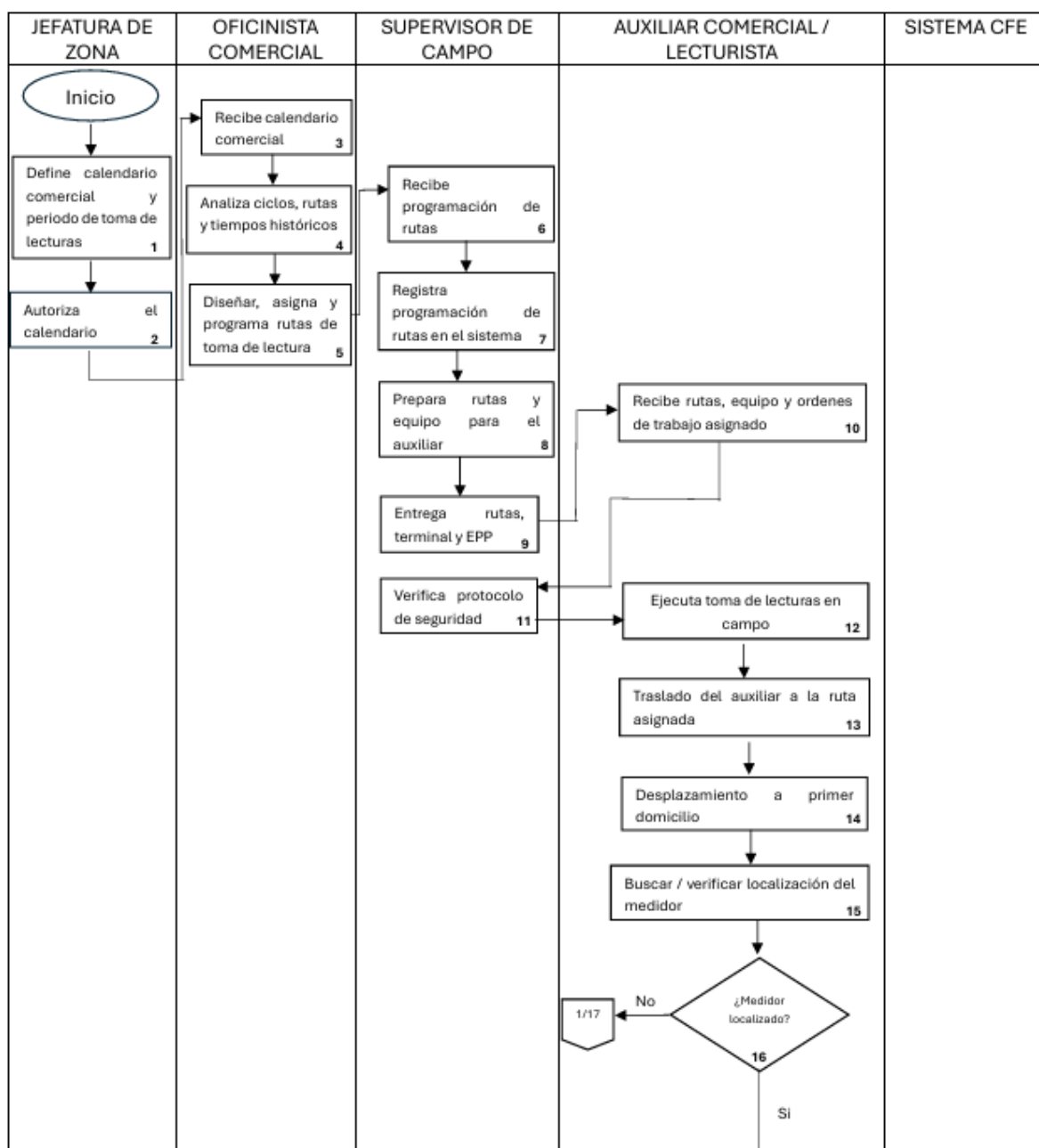
5. Considero que el proceso actual presenta áreas de oportunidad que pueden mejorarse para incrementar la productividad.

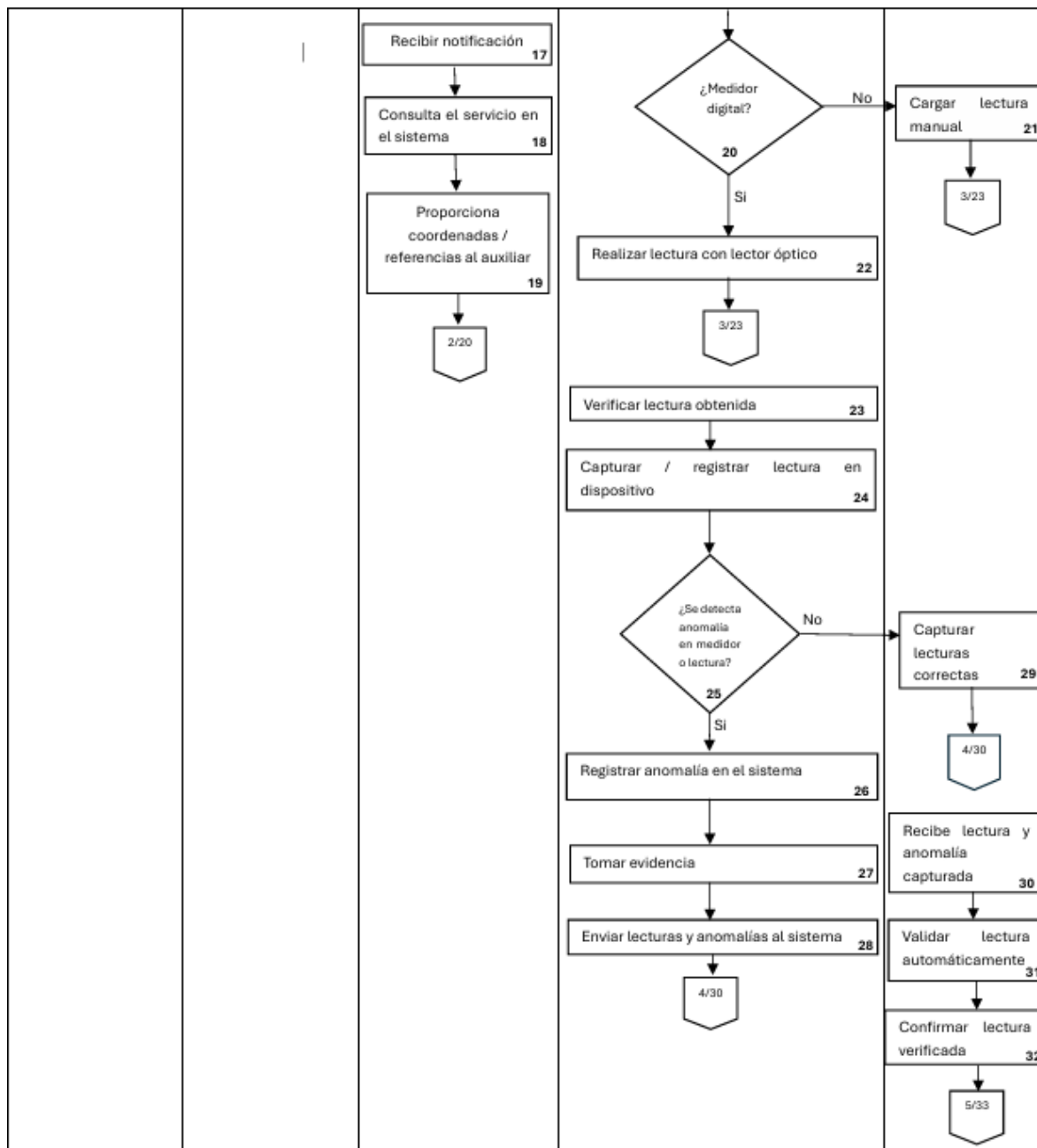


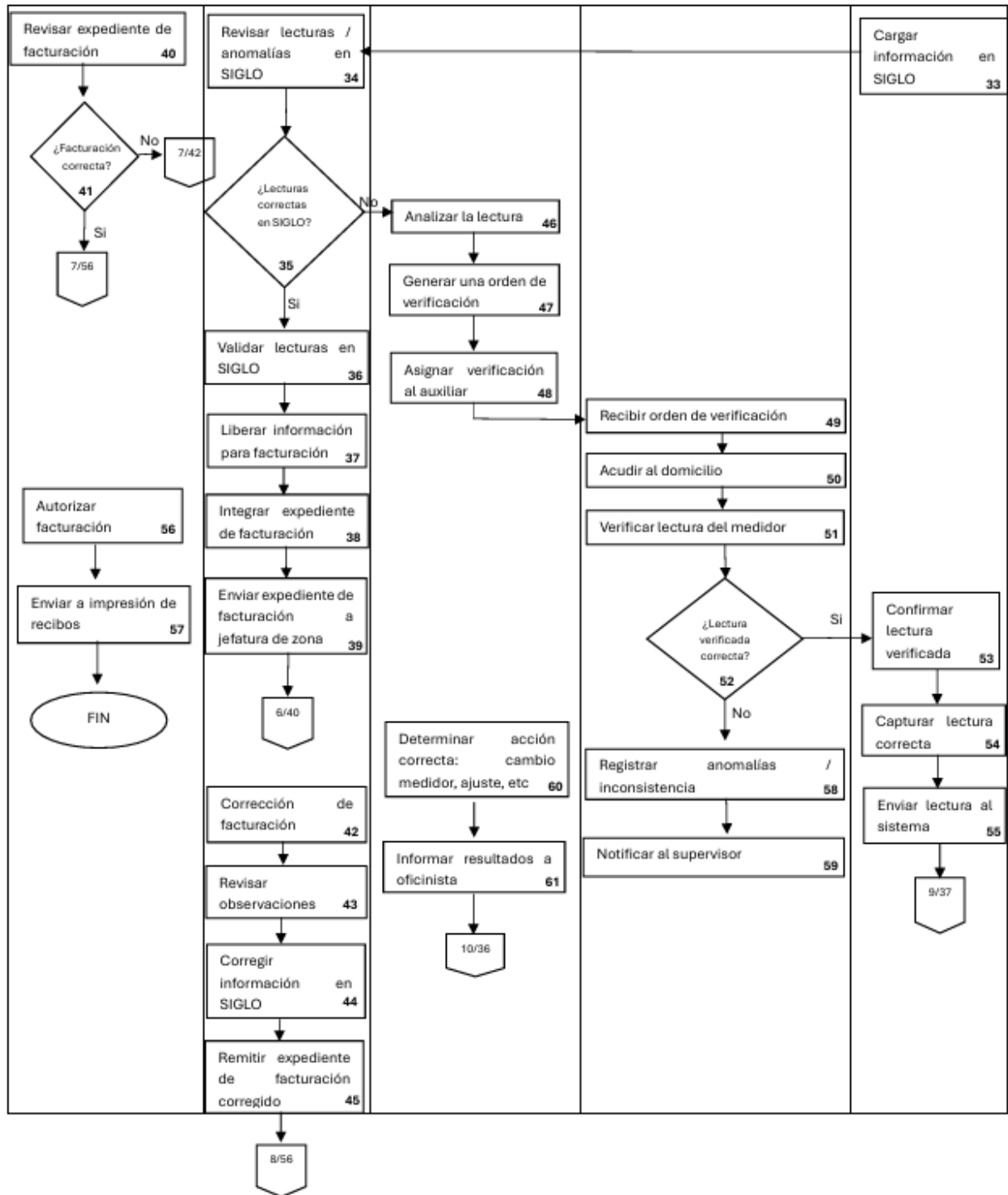
Los resultados muestran una clara tendencia hacia el acuerdo, lo que indica que el personal reconoce la existencia de áreas de oportunidad dentro del proceso de toma de lecturas y facturación. Esta percepción confirma la necesidad de implementar acciones de mejora continua orientadas a la optimización de rutas, el control de tiempos y el fortalecimiento del seguimiento operativo.

De manera general, los resultados de la encuesta con escala tipo Likert evidencian que el proceso actual de toma de lecturas presenta deficiencias relacionadas con la organización, el control de tiempos y la comunicación interna. Esta información permitió sustentar el diagnóstico del proceso y sirvió como base para el diseño de las herramientas de control y la propuesta de mejora desarrollada en los apartados posteriores.

Análisis del proceso actual mediante diagrama de flujo







El análisis del proceso actual de toma de lecturas, representado mediante el diagrama de flujo, permitió visualizar de manera estructurada la secuencia de actividades que realiza el personal operativo desde la asignación de rutas hasta la entrega de la información correspondiente. A través de esta representación fue posible identificar actividades redundantes, tiempos muertos y puntos críticos donde se generan retrasos durante la ejecución de las rutas asignadas.

Asimismo, el diagrama evidenció la ausencia de controles formales en los tiempos de salida, recorrido y cierre de rutas, lo que dificulta el seguimiento del proceso y la evaluación del desempeño operativo del personal. Esta falta de control propicia variaciones en la duración de las jornadas, incumplimiento de horarios y, en algunos casos, la necesidad de recurrir a horas extras para completar las actividades programadas.

Los hallazgos obtenidos mediante el análisis del diagrama de flujo coinciden con los resultados de la encuesta con escala tipo Likert aplicada al personal, en la cual se identificaron percepciones negativas relacionadas con la organización del proceso, la distribución de la carga de trabajo y el control de tiempos. En conjunto, estos resultados confirman la existencia de áreas de oportunidad dentro del proceso de toma de lecturas y justifican la necesidad de implementar herramientas de control y acciones de mejora orientadas a incrementar la productividad y eficiencia operativa.

Resultados de la implementación de la bitácora digital

La bitácora digital se implementó como una herramienta de apoyo para el seguimiento del proceso de toma de lecturas, permitiendo registrar de manera diaria información relevante como horarios de salida, tiempos de recorrido, número de lecturas realizadas y observaciones generales del personal operativo. Su utilización facilitó la sistematización de la información y redujo la dependencia de registros informales.

A partir de la información recopilada en la bitácora digital, fue posible identificar variaciones en los tiempos de operación y diferencias en el desempeño del personal durante la ejecución de las rutas. Estos registros permitieron detectar retrasos recurrentes y la falta de control en los horarios, situación que coincide con los resultados obtenidos previamente en la encuesta con escala tipo Likert y en el análisis del proceso mediante el diagrama de flujo.

En general, la bitácora digital aportó información confiable para el análisis del proceso, convirtiéndose en una herramienta útil para el control operativo y el seguimiento de las actividades de toma de lecturas, así como para la identificación de áreas de oportunidad orientadas a la mejora continua.

Resultados de la implementación del calendario operativo

La implementación del calendario operativo permitió organizar de manera anticipada las actividades relacionadas con la toma de lecturas, estableciendo fechas, ciclos y rutas asignadas para cada periodo. Esta herramienta facilitó la planificación del trabajo diario del personal operativo, reduciendo la improvisación en la asignación de actividades y mejorando la coordinación del proceso.

A partir del uso del calendario operativo, fue posible contar con una referencia clara sobre los días programados para la toma de lecturas y la ejecución de las rutas, lo que contribuyó a un mejor control del tiempo y a una distribución más ordenada de la carga de trabajo. Asimismo, el calendario permitió identificar con mayor facilidad retrasos o desfasamientos en el cumplimiento de las actividades programadas.

Los resultados obtenidos mediante el calendario operativo se relacionan directamente con la planificación de rutas, ya que ambos instrumentos permitieron estructurar el proceso de toma de lecturas de manera más organizada. En conjunto, estas herramientas fortalecieron la planeación operativa y sentaron las bases para un mejor seguimiento del desempeño y la productividad del personal.

Resultados del registro de paros no planificados

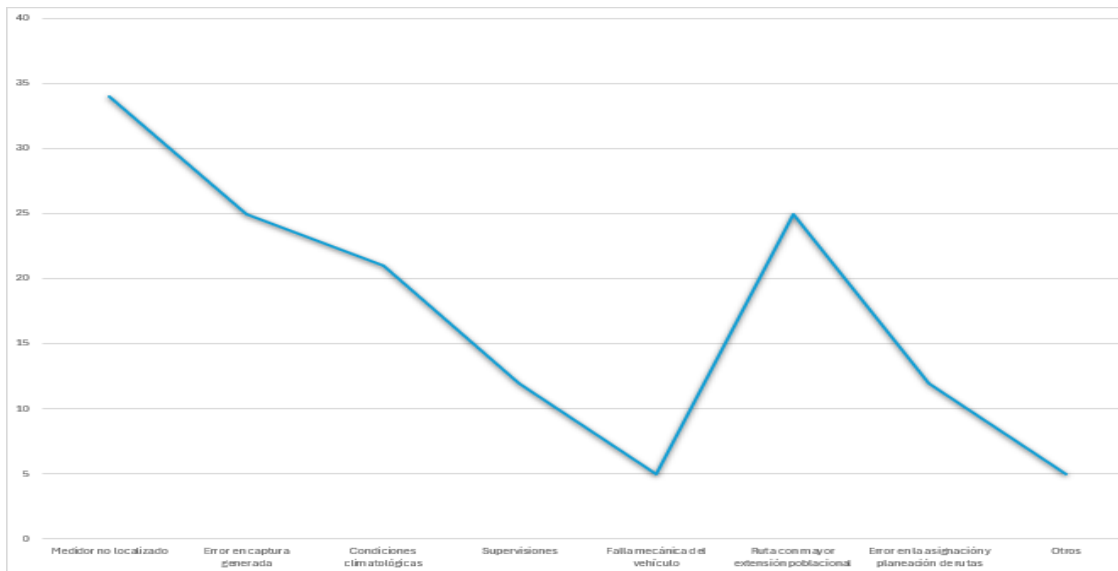
El registro de paros no realizados permitió identificar y documentar las principales causas que impiden la ejecución total de la toma de lecturas conforme a lo programado. A través de este registro fue posible concentrar información relacionada con incidencias operativas, tales como medidores no localizados, errores en la información del usuario, condiciones climatológicas y supervisiones, entre otras.

Los resultados obtenidos evidencian que los paros no realizados representan un factor significativo que afecta el cumplimiento de las rutas y la productividad del proceso, ya que generan retrasos, recorridos incompletos y la necesidad de reprogramar actividades. Asimismo, la falta de un registro formal previo dificultaba la identificación de las causas recurrentes y la implementación de acciones correctivas.

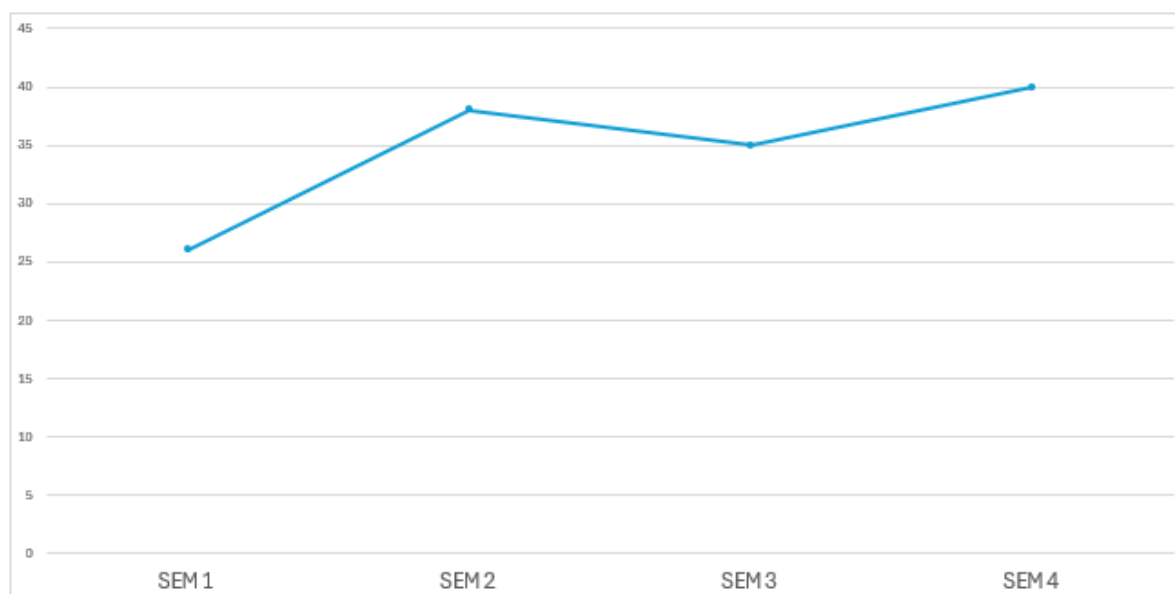
La información recopilada mediante el registro de paros no realizados permitió contar con una base de datos organizada para el análisis de incidencias, facilitando la identificación de áreas de oportunidad orientadas a la mejora del proceso de toma de lecturas. En este sentido, este registro se consolidó como una herramienta de apoyo para el control operativo y la toma de decisiones, al permitir enfocar los esfuerzos en las causas que impactan directamente en el desempeño y la eficiencia del proceso.

Resultados de la aplicación de las hojas de verificación

NOVIEMBRE



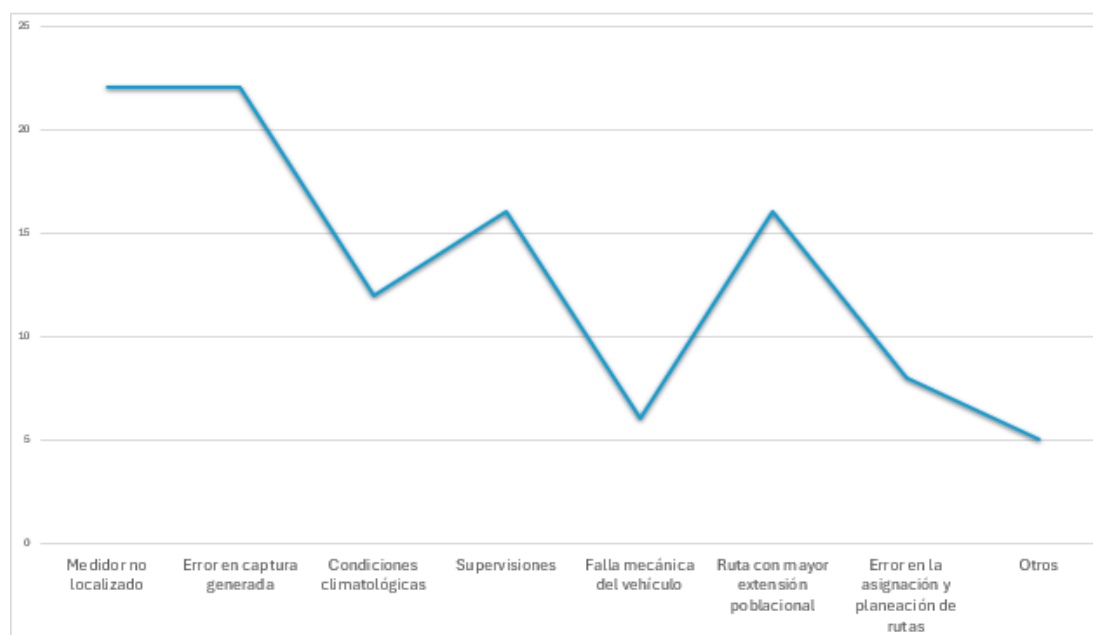
En noviembre, la principal causa de rechazo fue el medidor no localizado, seguida de errores de captura y condiciones climatológicas, concentrando la mayoría de los paros no realizados. Factores externos y operativos influyen de manera significativa en el cumplimiento de rutas, mientras que defectos como supervisiones, fallas mecánicas y errores de asignación tuvieron menor incidencia.



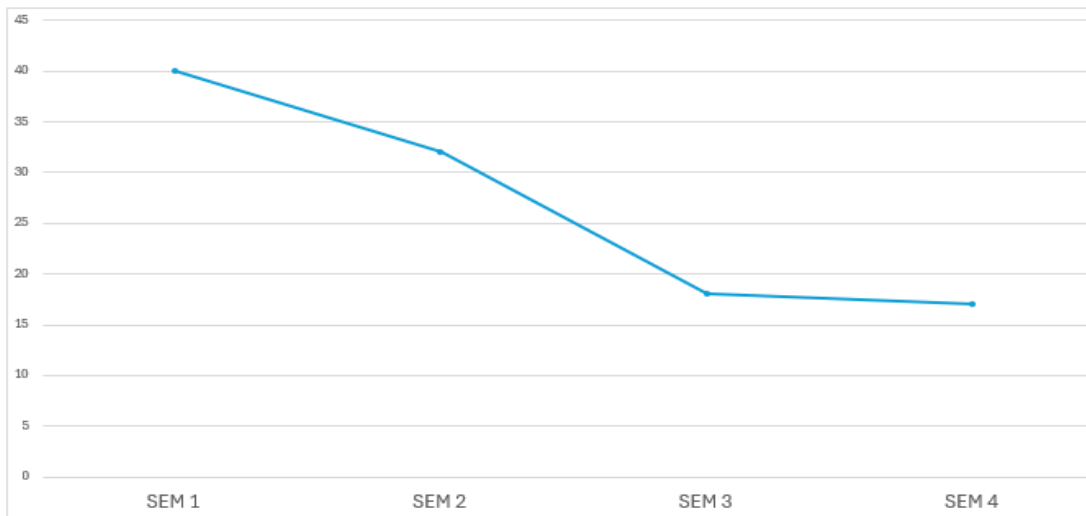
La gráfica semanal de noviembre muestra variaciones en los rechazos, con incrementos en la segunda y cuarta semana y una ligera disminución en la tercera. Esta inestabilidad refleja posibles efectos de la carga laboral, extensión de rutas e incidencias operativas, confirmando la necesidad de herramientas de control para mejorar el seguimiento y la planeación.

En noviembre se registraron 139 rechazos en la inspección final, concentrados en las semanas tres y cuatro. Las principales causas fueron medidores no localizados y errores de captura, lo que afecta la eficiencia del proceso y evidencia áreas de oportunidad en la localización y validación de información

DICIEMBRE

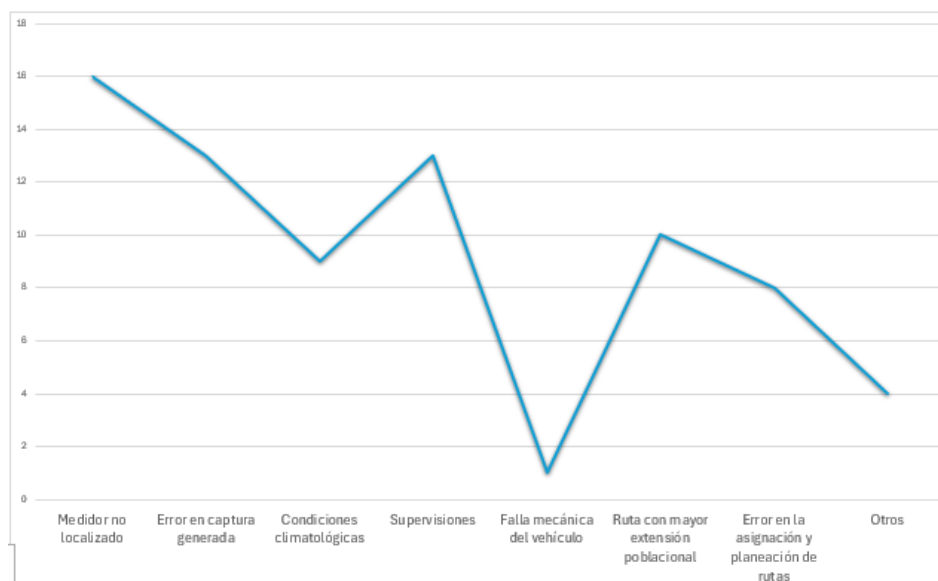


En diciembre, los principales paros no realizados se debieron al medidor no localizado y a errores de captura, seguidos por condiciones climatológicas y supervisiones. Las incidencias menos frecuentes fueron fallas mecánicas, rutas extensas y errores de asignación, lo que evidencia que las afectaciones provienen tanto de factores externos como de aspectos operativos en la ejecución de las rutas.



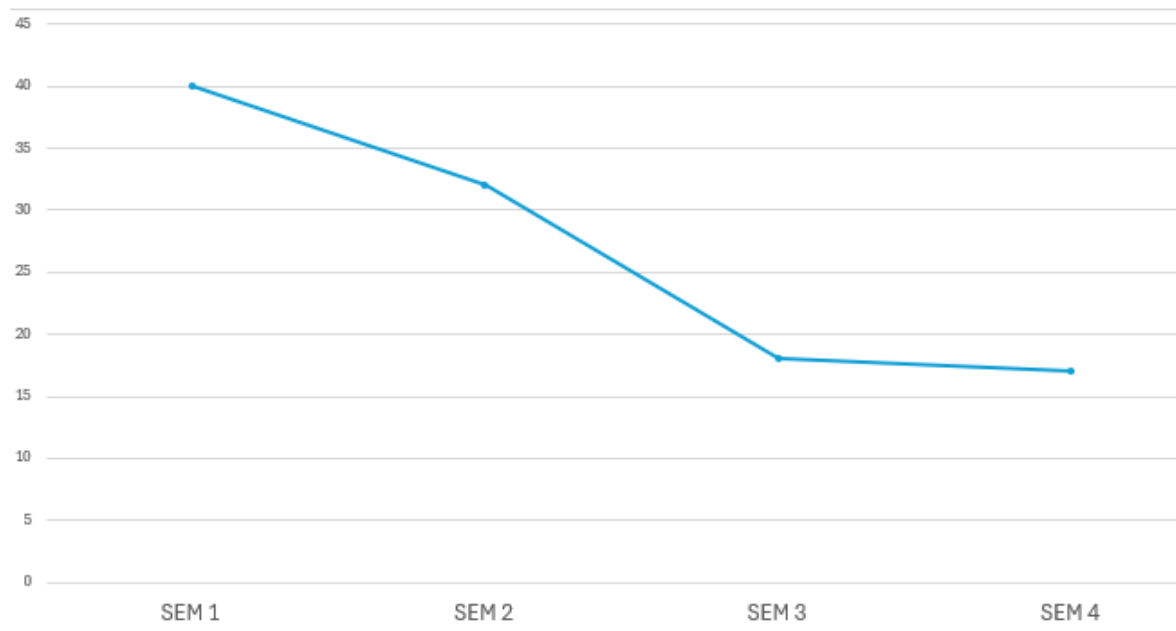
En diciembre se observó una tendencia descendente en los paros no realizados, con mayor incidencia en la primera semana y una disminución progresiva en las siguientes. Esto refleja una mejora en el control del proceso gracias a una mejor organización y seguimiento, aunque persisten incidencias que afectan el cumplimiento total de las rutas.

ENERO



En enero, los paros no realizados se debieron principalmente al medidor no localizado, seguido de errores de captura y supervisiones. En menor medida influyeron las condiciones climatológicas y las rutas extensas, mientras que las fallas mecánicas

fueron poco frecuentes. Los resultados muestran que persisten factores operativos y externos que afectan la eficiencia del proceso de toma de lecturas.



En enero se observó una tendencia descendente en los paros no realizados, con mayor incidencia en las dos primeras semanas, una disminución en la tercera y estabilización en la cuarta. Este comportamiento refleja una mejora progresiva en el control del proceso, atribuible a una mejor planeación de rutas y al uso de herramientas de seguimiento.

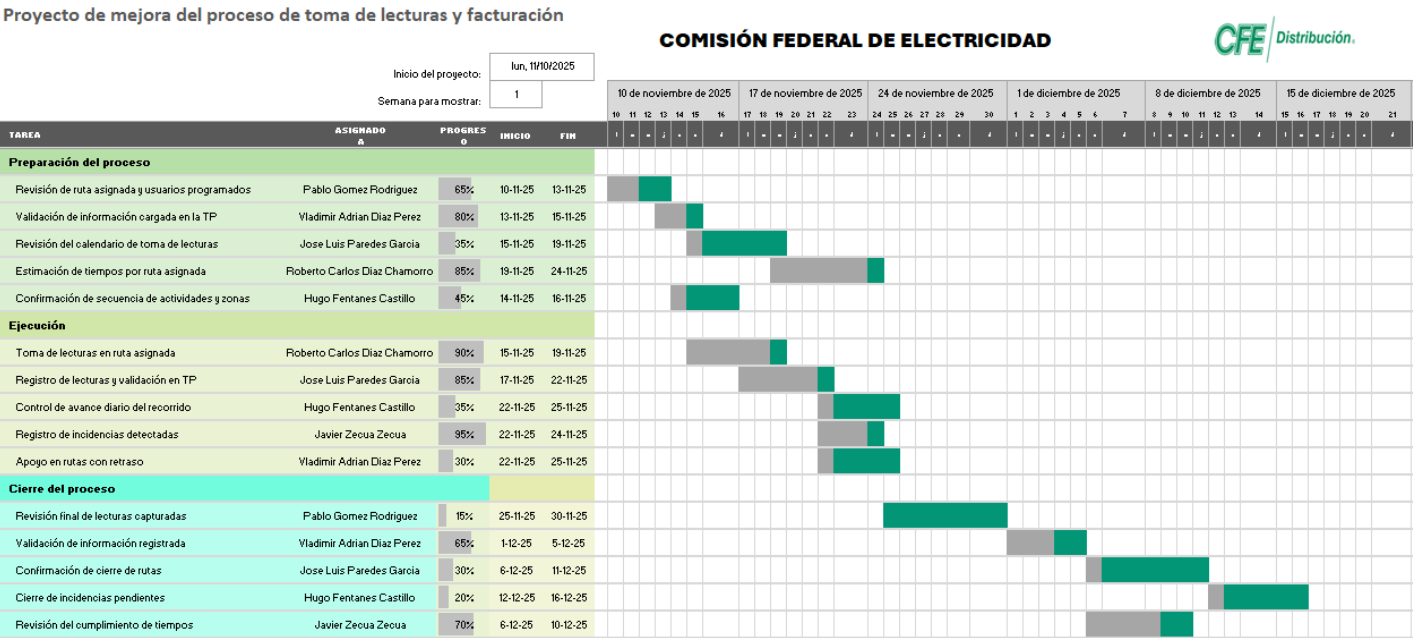
En enero se redujeron gradualmente los paros no realizados y se observó mayor estabilidad semanal en el proceso. Sin embargo, la persistencia de incidencias por medidores no localizados y errores de captura evidencia la necesidad de fortalecer la planeación de rutas y el control operativo.

Seguimiento mediante diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt se utilizó como una herramienta de seguimiento para visualizar la programación y ejecución de las actividades relacionadas con el proceso de toma de lecturas. Su aplicación permitió establecer tiempos definidos para cada actividad, así como dar seguimiento al cumplimiento de estas durante el periodo de análisis.

A partir del uso del diagrama de Gantt, fue posible identificar el avance real de las actividades y detectar desviaciones respecto a los tiempos programados, facilitando la toma de decisiones oportunas para el ajuste de la planificación. Esta herramienta contribuyó a mejorar la organización del trabajo y a reducir retrasos derivados de la falta de coordinación entre actividades.

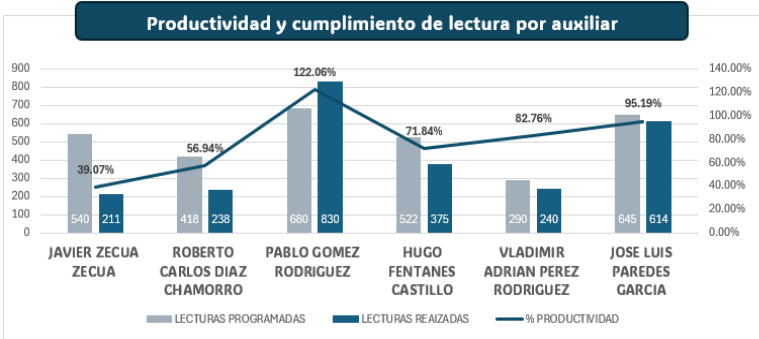
En general, el diagrama de Gantt permitió fortalecer el control del proceso, al ofrecer una visión clara del desarrollo de las actividades y su relación temporal, lo cual complementa los resultados obtenidos mediante el calendario operativo, la bitácora digital y las hojas de verificación.



Resultados de Kpis

Ciclo 13

PRODUCTIVIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LECTURA			
TRABAJADORES	LECTURAS PROGRAMADAS	LECTURAS REALIZADAS	% PRODUCTIVIDAD
JAVIER ZECUA ZECUA	540	211	39.07%
ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO	418	238	56.94%
PABLO GOMEZ RODRIGUEZ	680	830	122.06%
HUGO FENTANES CASTILLO	522	375	71.84%
VLADIMIR ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ	290	240	82.76%
JOSE LUIS PAREDES GARCIA	645	614	95.19%



Resumen "Ciclo 13"

VEZAMUEL - CICLO 13

Total de Trabajadores6

Lecturas programadas3,095

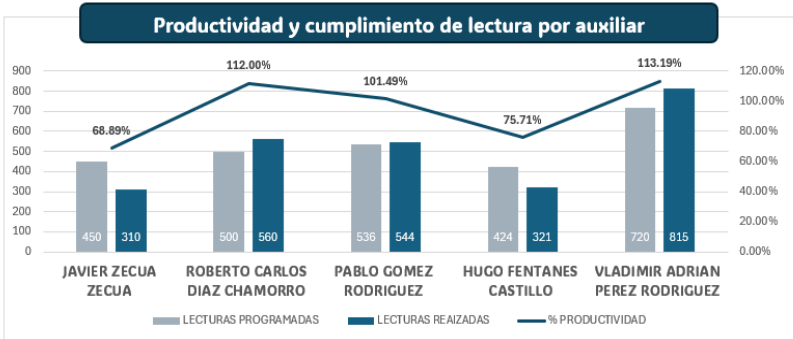
Lecturas programadas2,508

Lectura promedio77.64%

El ciclo 13 registró un promedio de productividad de 77.64%, con diferencias marcadas entre trabajadores. Mientras algunos alcanzaron el 100% de cumplimiento, otros presentaron valores bajos (39.07% y 56.94%), lo que evidencia una desigualdad en el desempeño individual. Estos resultados reflejan la necesidad de reforzar la planeación y el control operativo para lograr mayor homogeneidad en la ejecución de las lecturas.

Ciclo 21

PRODUCTIVIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LECTURA			
TRABAJADORES	LECTURAS PROGRAMADAS	LECTURAS REALIZADAS	% PRODUCTIVIDAD
JAVIER ZECUA ZECUA	450	310	68.89%
ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO	500	560	112.00%
PABLO GOMEZ RODRIGUEZ	536	544	101.49%
HUGO FENTANES CASTILLO	424	321	75.71%
VLADIMIR ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ	720	815	113.19%



Resumen "Ciclo 21"

VEZAMUEL - CICLO 21

Total de Trabajadores5

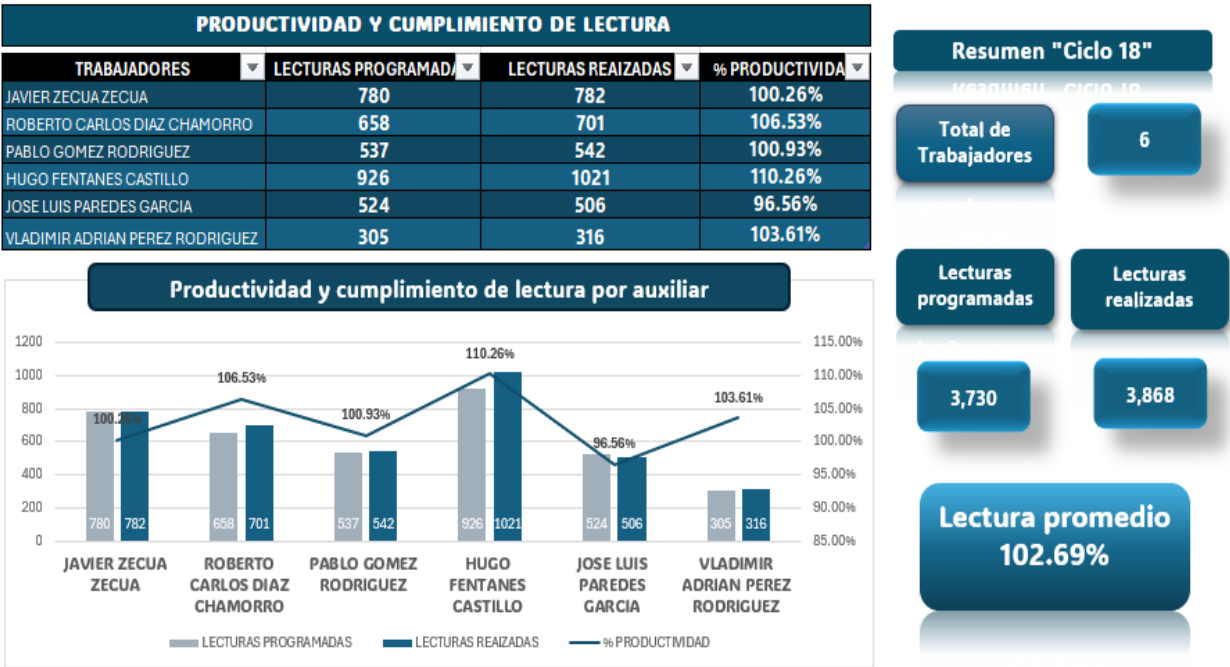
Lecturas programadas3,095

Lecturas realizadas2,508

Lectura promedio94.26%

En el ciclo 21 se alcanzó un promedio de **94.26%**, mostrando una mejora significativa respecto al ciclo anterior. La mayoría de los trabajadores lograron el 100% de cumplimiento, con solo un caso ligeramente inferior (95.56%). Este comportamiento refleja una **mayor estabilidad y eficiencia en el proceso**, consolidando buenas prácticas en la organización de rutas y tiempos de trabajo.

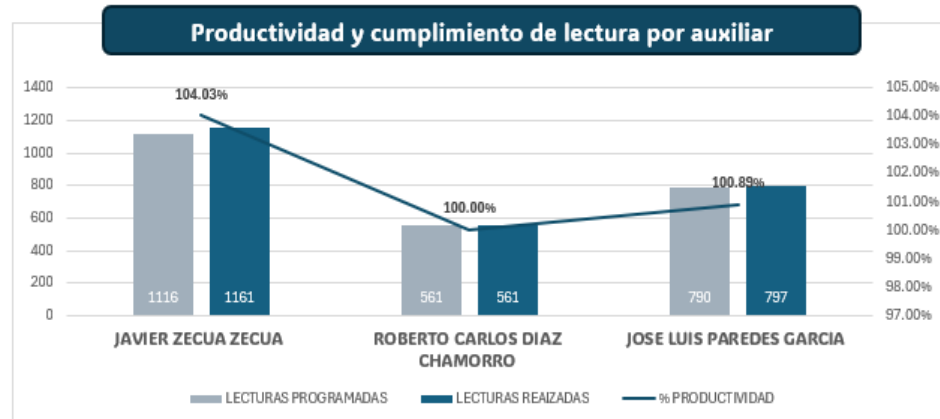
Ciclo 18



El ciclo 18 presentó un promedio superior al 100% (102.69%), lo que indica que algunos trabajadores realizaron más lecturas de las programadas. Este sobrecumplimiento evidencia un alto nivel de productividad y compromiso operativo, aunque también sugiere posibles ajustes en la programación de rutas para equilibrar la carga laboral y evitar sobreasignaciones.

Ciclo 14

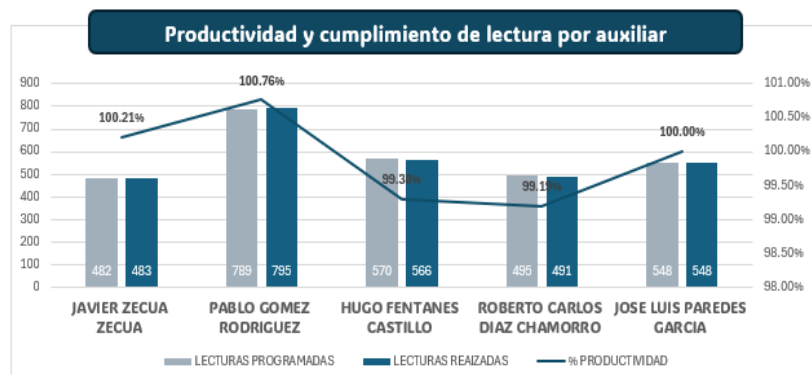
PRODUCTIVIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LECTURA			
TRABAJADORES	LECTURAS PROGRAMADAS	LECTURAS REALIZADAS	% PRODUCTIVIDAD
JAVIER ZECUA ZECUA	1116	1161	104.03%
ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO	561	561	100.00%
JOSE LUIS PAREDES GARCIA	790	797	100.89%



En el ciclo 14 se obtuvo un promedio de 101.64%, con resultados homogéneos y un caso destacado que superó el 106%. Este comportamiento refleja un desempeño eficiente y estable, donde la mayoría de los trabajadores cumplieron o superaron las metas asignadas. La tendencia confirma una adecuada organización de actividades y un control operativo efectivo.

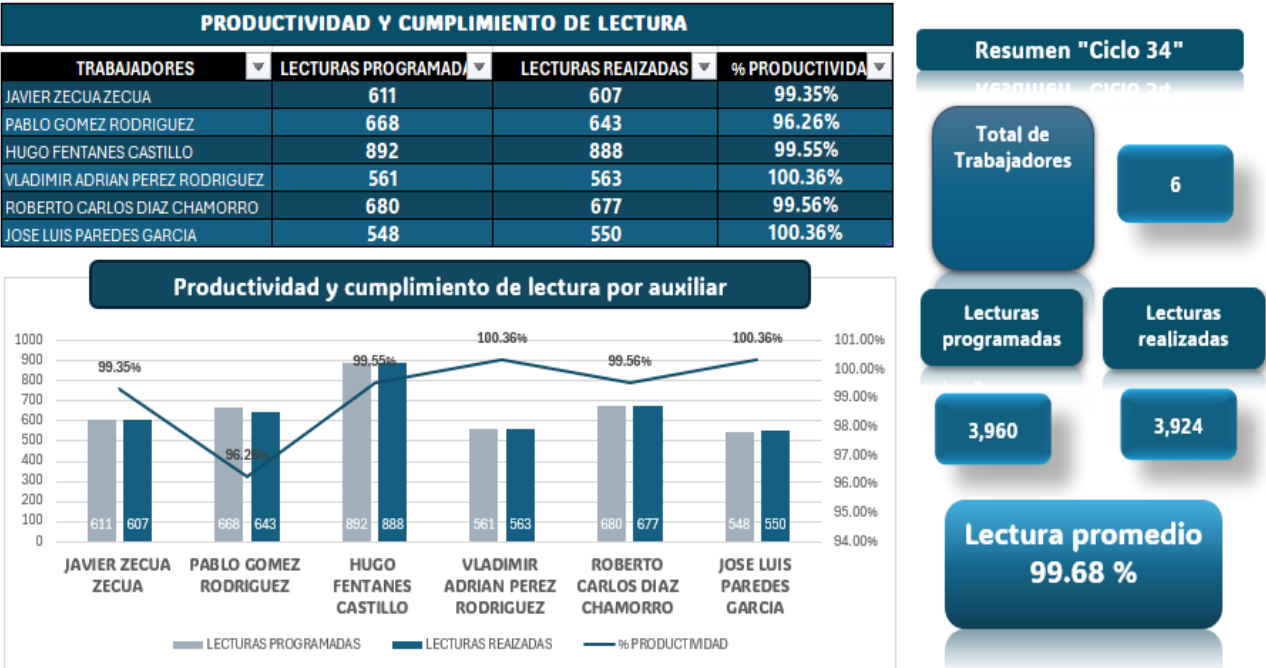
Ciclo 28

PRODUCTIVIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LECTURA			
TRABAJADORES	LECTURAS PROGRAMADAS	LECTURAS REALIZADAS	% PRODUCTIVIDAD
JAVIER ZECUA ZECUA	482	483	100.21%
PABLO GOMEZ RODRIGUEZ	789	795	100.76%
HUGO FENTANES CASTILLO	570	566	99.30%
ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO	495	491	99.19%
JOSE LUIS PAREDES GARCIA	548	548	100.00%



El ciclo 28 alcanzó un promedio de 99.89%, prácticamente en cumplimiento total. La mayoría de los trabajadores lograron el 100%, con variaciones mínimas (99.45% y 100.21%). Estos resultados muestran un proceso consolidado y estable, con un nivel de productividad muy cercano a la perfección, lo que evidencia una correcta planeación y ejecución de las rutas.

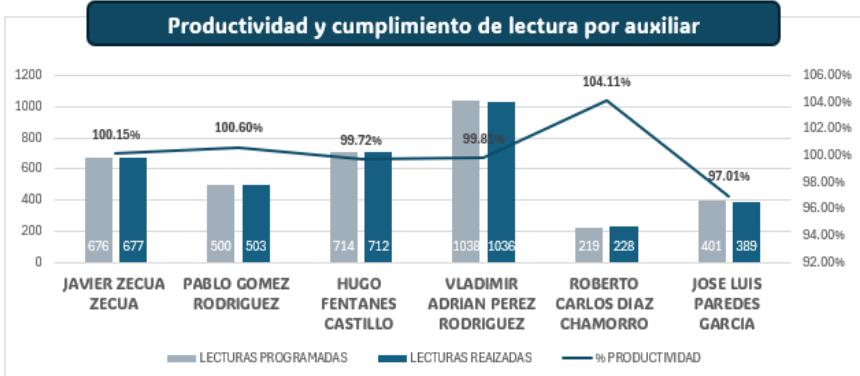
Ciclo 34



En el ciclo 34 se obtuvo un promedio de 99.68%, con resultados muy homogéneos entre los trabajadores. Aunque algunos presentaron ligeras variaciones (99.24% y 99.39%), la tendencia general refleja un alto nivel de cumplimiento y productividad sostenida. Este comportamiento confirma la efectividad del control operativo y la madurez del proceso en este periodo.

Ciclo 02

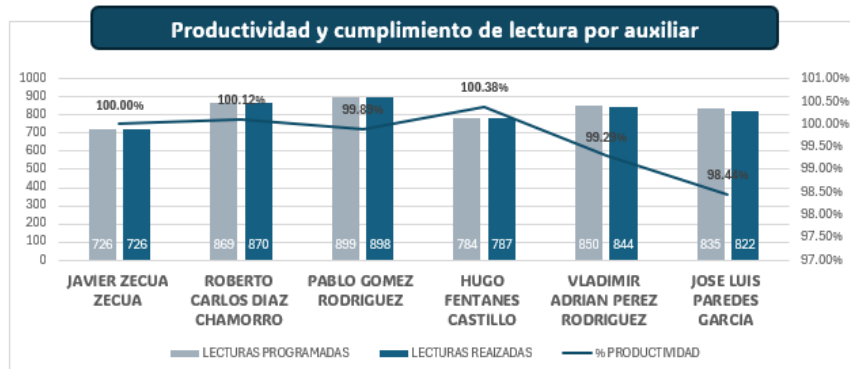
PRODUCTIVIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LECTURA			
TRABAJADORES	LECTURAS PROGRAMADAS	LECTURAS REALIZADAS	% PRODUCTIVIDAD
JAVIER ZECUA ZECUA	676	677	100.15%
PABLO GOMEZ RODRIGUEZ	500	503	100.60%
HUGO FENTANES CASTILLO	714	712	99.72%
VLADIMIR ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ	1038	1036	99.81%
ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO	219	228	104.11%
JOSE LUIS PAREDES GARCIA	401	389	97.01%



El ciclo 02 alcanzó un promedio de productividad de 100.06%, lo que refleja un cumplimiento prácticamente total de las lecturas programadas. Se observa un desempeño homogéneo entre los trabajadores, con casos de sobrecumplimiento (104.11% y 100.60%) y solo una ligera desviación por debajo del 100% (97.01%). Estos resultados evidencian un proceso eficiente y bien controlado, aunque la variabilidad individual sugiere la necesidad de ajustar la programación para equilibrar cargas y evitar diferencias en el desempeño.

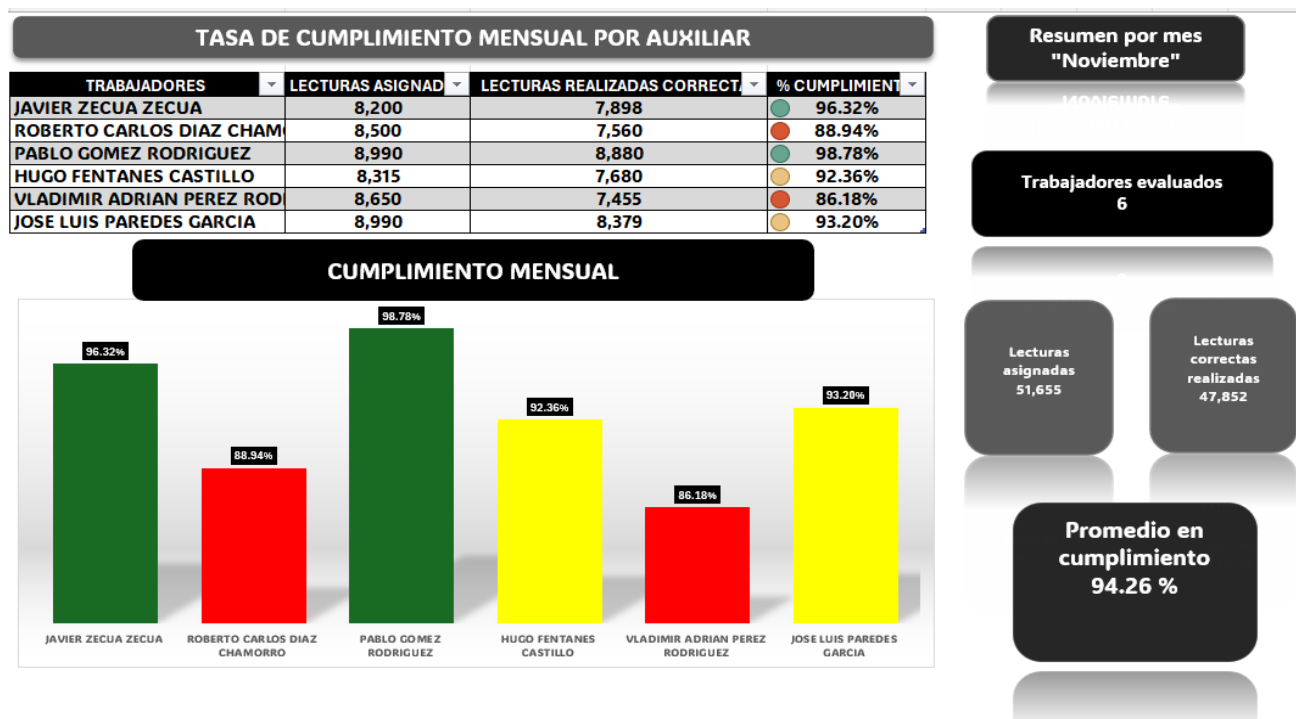
Ciclo 06

PRODUCTIVIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LECTURA			
TRABAJADORES	LECTURAS PROGRAMADAS	LECTURAS REALIZADAS	% PRODUCTIVIDAD
JAVIER ZECUA ZECUA	726	726	100.00%
ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO	869	870	100.12%
PABLO GOMEZ RODRIGUEZ	899	898	99.89%
HUGO FENTANES CASTILLO	784	787	100.38%
VLADIMIR ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ	850	844	99.29%
JOSE LUIS PAREDES GARCIA	835	822	98.44%



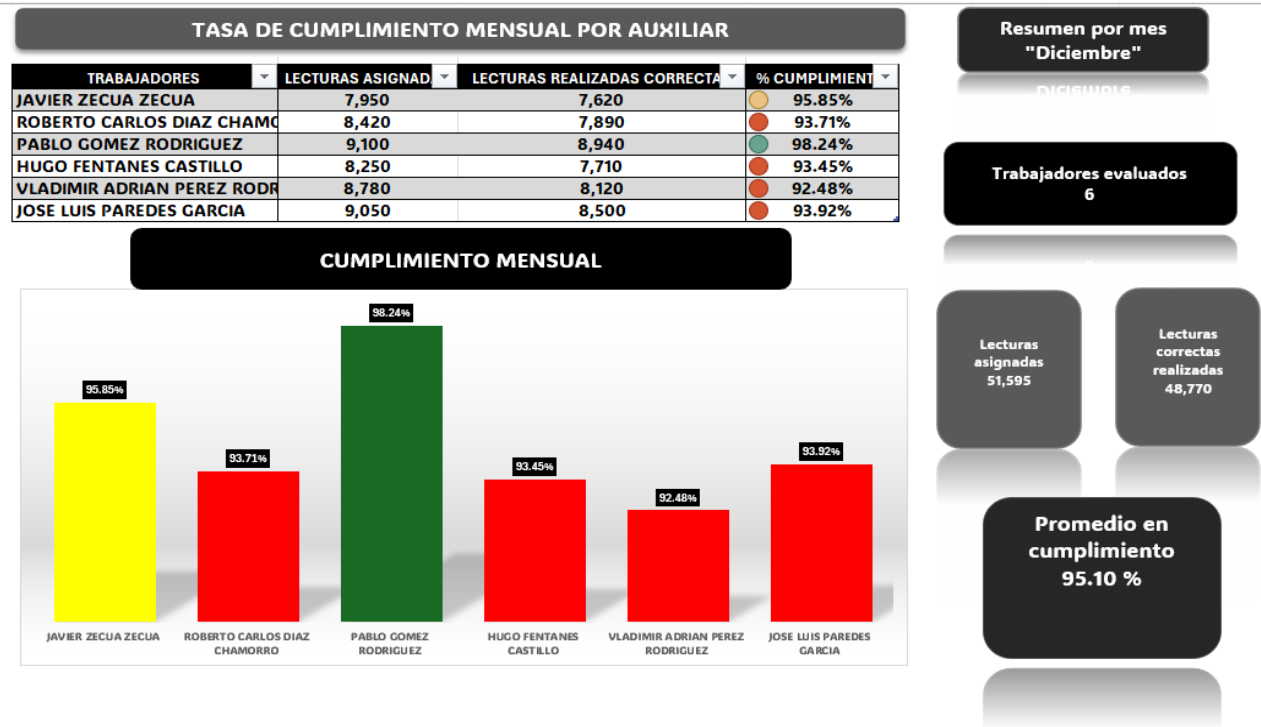
En el ciclo 06 se obtuvo un promedio de 99.86%, confirmando la estabilidad del proceso. La mayoría de los trabajadores cumplieron o superaron las metas asignadas, destacando un sobrecumplimiento de 102.33%. Las variaciones mínimas (99.29% y 99.54%) muestran un nivel de productividad sostenido y uniforme, lo que refleja una adecuada planeación de rutas y un control operativo consolidado.

Noviembre



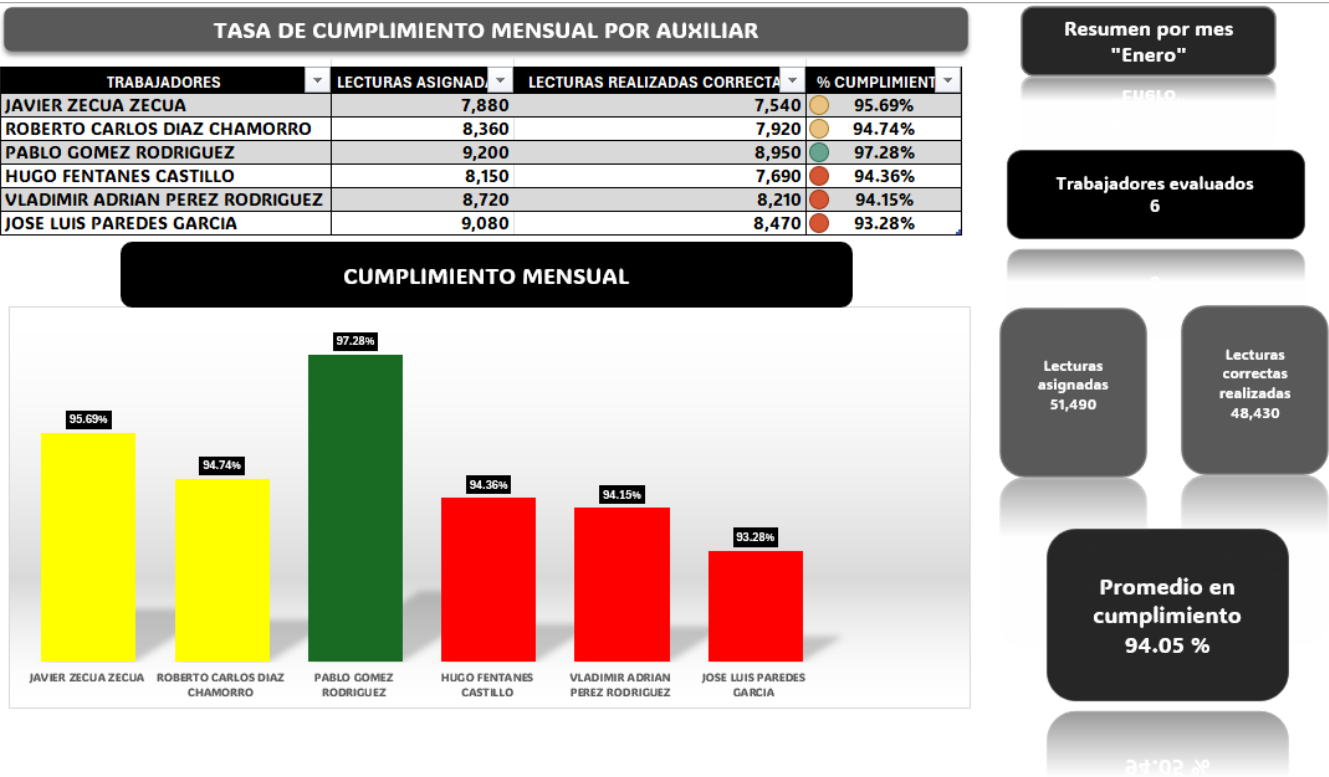
El mes de noviembre registró un promedio de cumplimiento de 94.26%, con dos trabajadores alcanzando el 100% y el resto presentando valores entre 92.35% y 94.12%. Estos resultados reflejan un nivel aceptable de desempeño, aunque con variaciones que evidencian áreas de oportunidad en la captura y ejecución de lecturas. La dispersión sugiere la necesidad de reforzar la estandarización de procesos para lograr mayor homogeneidad.

Diciembre.



En diciembre se obtuvo un promedio de 95.10%, mostrando una ligera mejora respecto al mes anterior. Dos trabajadores alcanzaron el 100% y los demás se ubicaron en un rango entre 92.73% y 93.94%. Este comportamiento refleja una mayor estabilidad en el cumplimiento, aunque persisten incidencias que limitan alcanzar un desempeño uniforme. La tendencia confirma avances en la organización, pero también la necesidad de fortalecer el control operativo.

Enero



El mes de enero presentó un promedio de 94.05%, ligeramente inferior al mes previo. Solo un trabajador alcanzó el 100%, mientras que el resto se mantuvo entre 94.22% y 95.51%. Estos resultados evidencian una reducción en la estabilidad del proceso, con persistencia de incidencias relacionadas con la localización de medidores y errores de captura. Aunque el nivel de cumplimiento sigue siendo alto, se confirma la necesidad de reforzar acciones de mejora continua.

Reestructuración de rutas

Con base en los resultados obtenidos mediante las herramientas de análisis aplicadas, se identificó que en los ciclos 13, 21, 18, 14, 28, 34, 02, 08, existían recorridos ineficientes, tiempos de traslado excesivos y traslapes entre zonas, llegando a presentarse casos en los que hasta tres auxiliares coincidían en la misma área de trabajo. Esta distribución inadecuada generaba desbalance en la carga operativa, prolongaba los recorridos y afectaba directamente la productividad del personal.

Como consecuencia de estas condiciones, los auxiliares presentaban dificultades para completar sus lecturas programadas dentro de la jornada laboral, lo que incrementaba la solicitud de horas extras para poder cumplir con las metas asignadas.

Derivado de estos hallazgos, se realizó una reestructuración integral de los ciclos 13, 21, 18, 14, 28, 34, 02, 08, mediante el uso del software QGIS. Este proceso permitió delimitar adecuadamente las áreas geográficas, redistribuir las zonas de lectura y asignar rutas específicas a cada auxiliar. Como resultado, cada ciclo quedó conformado por rutas más equilibradas y operativamente eficientes, favoreciendo una mejor organización del trabajo y reduciendo los tiempos improductivos y la necesidad de horas adicionales.



Análisis de resultados y mejora continua

Como resultado de la aplicación de las actividades, estrategias y ajustes operativos establecidos durante el desarrollo del proyecto, se identificaron mejoras significativas en el flujo de trabajo. A partir del diagnóstico inicial, se pudieron detectar cuellos de botella en las tareas operativas, así como duplicidad de actividades y deficiencias en la secuencia del proceso.

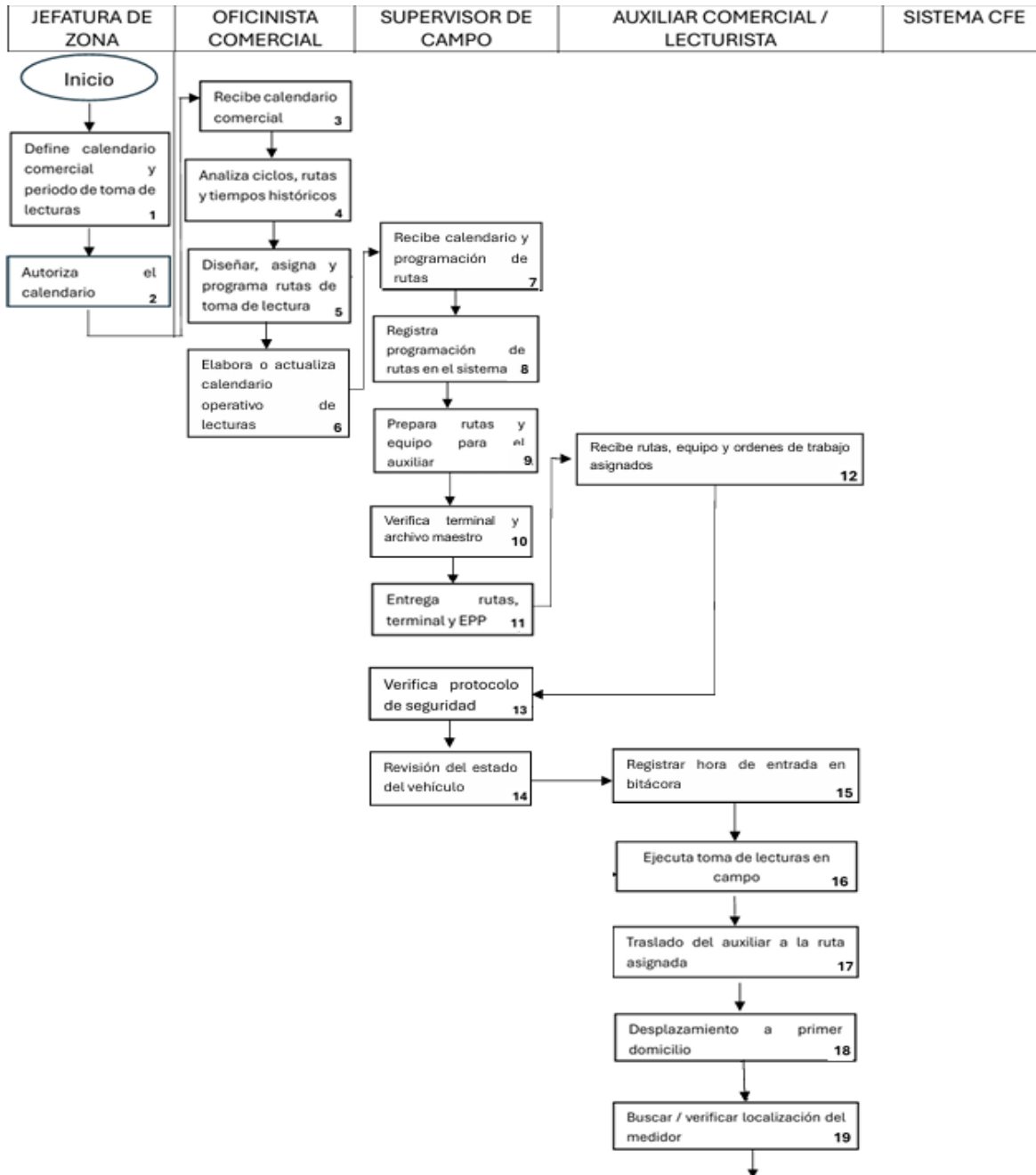
Tras implementar las acciones correctivas, entre ellas la reorganización de ciclos, la redistribución de cargas laborales, la optimización del tiempo asignado a cada actividad y la actualización del procedimiento, se generó una mejora continua, observable de manera directa en el nuevo diagrama de flujo del proceso.

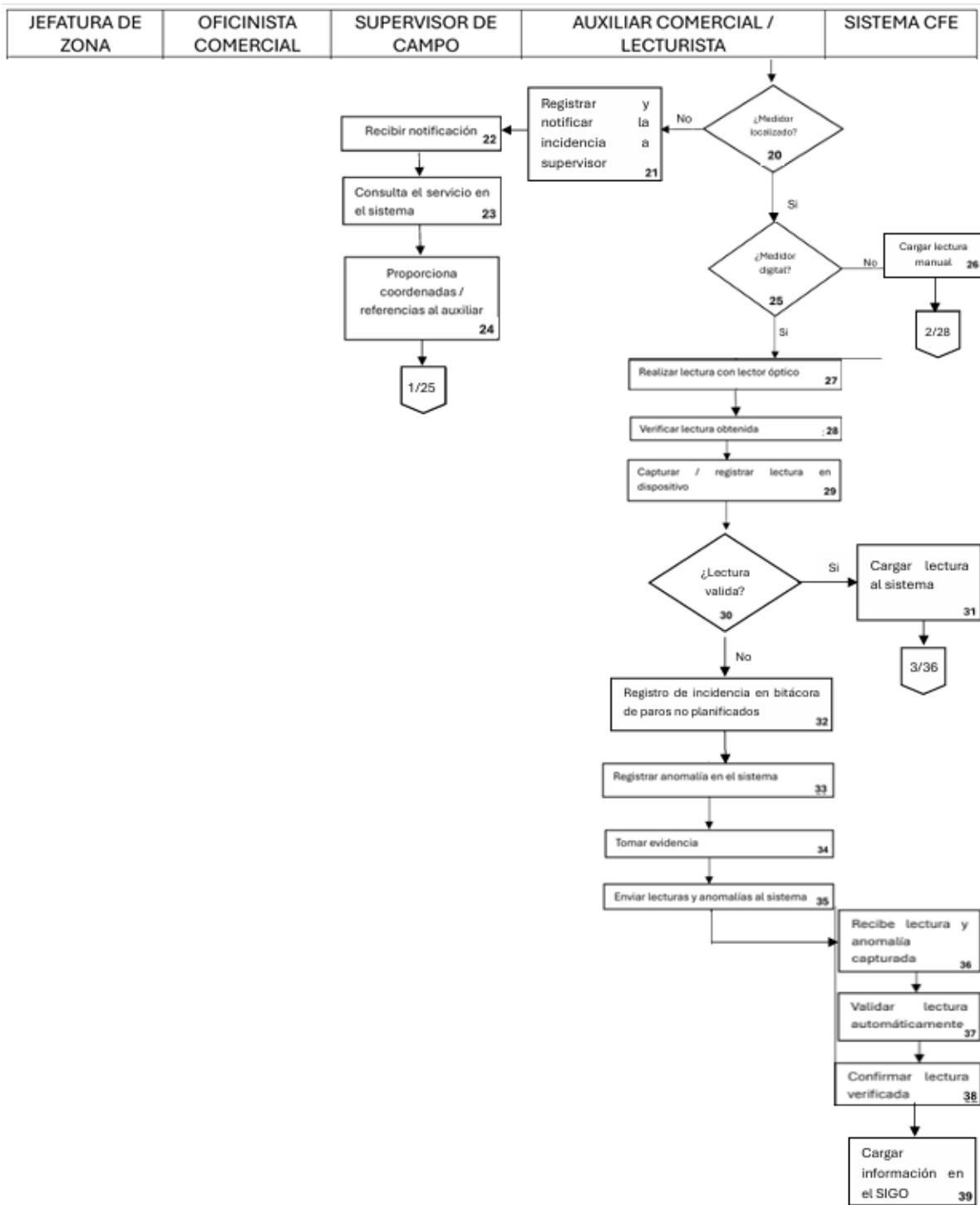
El diagrama evidencia:

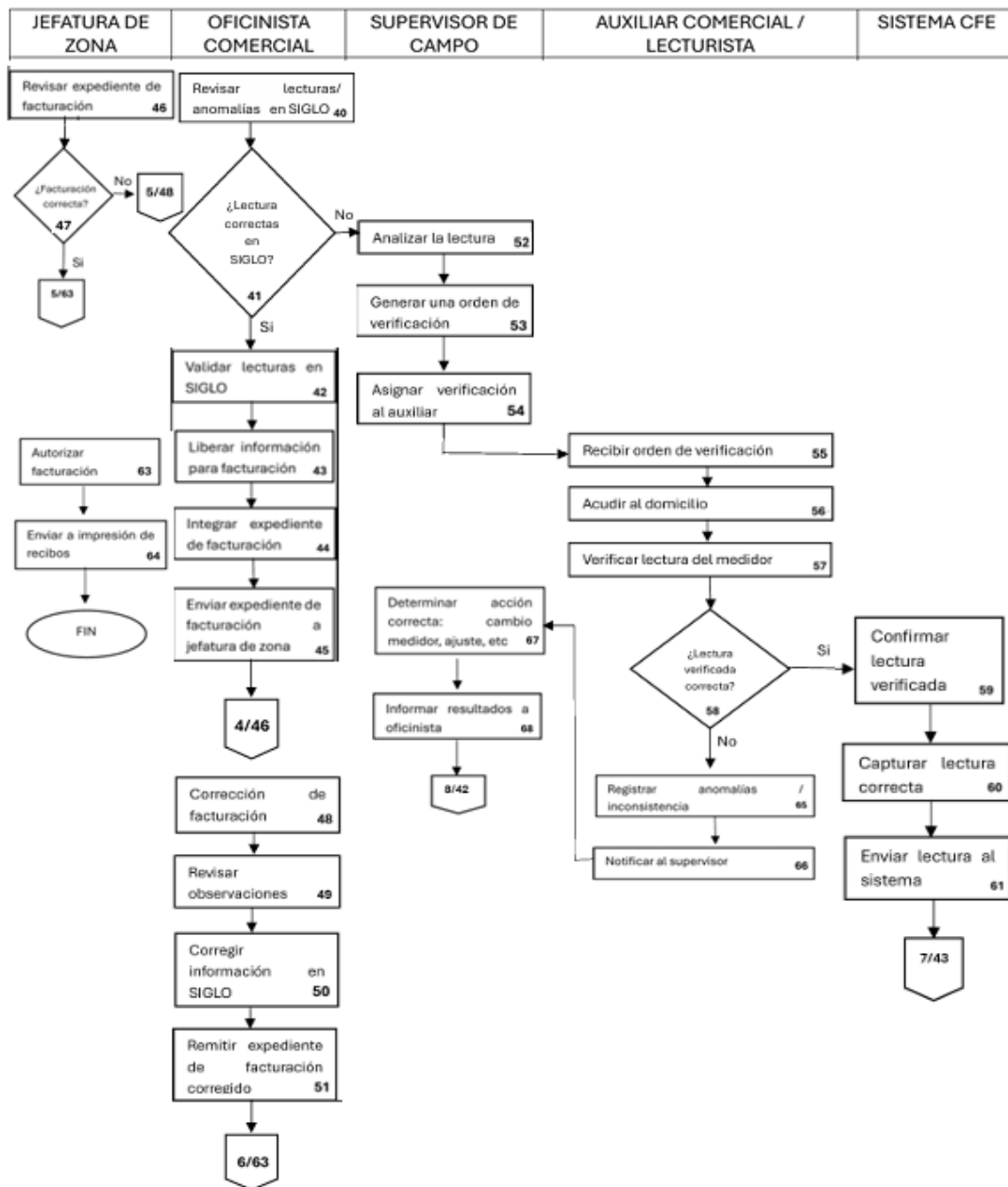
- Una estructura más clara y secuencial.
- La eliminación de pasos innecesarios.
- La integración lógica de los ciclos de trabajo.
- Una reducción en el tiempo total de ejecución.
- Mayor fluidez entre actividades interdependientes.
- Mejor balance entre tareas críticas y tareas complementarias.

Como consecuencia, el personal ahora puede completar su jornada dentro del horario establecido, sin recurrir frecuentemente a horas extras. Asimismo, se facilita el cumplimiento de las lecturas programadas y se fortalece la calidad de la gestión interna. Esto confirma que la reestructuración no solo optimiza los tiempos y recursos, sino que también establece una base sólida para mantener un proceso de mejora continua.

En conclusión, los resultados obtenidos demuestran que la intervención fue pertinente y eficaz. La representación del proceso mediante el nuevo diagrama de flujo permite visualizar de forma clara y objetiva los avances alcanzados, garantizando la sostenibilidad operativa y la evolución constante del procedimiento.







CONCLUSIONES

El desarrollo del presente proyecto permitió realizar un análisis integral del proceso de toma de lecturas y facturación en la Comisión Federal de Electricidad (CFE), evidenciando la importancia de la correcta planeación, organización y control de las actividades operativas para el logro de los objetivos institucionales. A partir del diagnóstico del proceso actual, se identificaron diversas áreas de oportunidad relacionadas con la distribución de rutas, la asignación de cargas de trabajo, los tiempos de recorrido y la falta de estandarización en algunas actividades, las cuales impactaban directamente en la productividad y eficiencia del proceso.

La aplicación de herramientas de mejora continua y técnicas de análisis permitió evaluar de manera objetiva la situación existente, facilitando la identificación de ineficiencias y la formulación de propuestas de mejora basadas en información real. El uso de instrumentos como el análisis de procesos, la medición de indicadores clave de desempeño y la recopilación de datos operativos fue fundamental para sustentar las decisiones tomadas y garantizar la viabilidad de las propuestas planteadas.

Como resultado del análisis, se propuso una reestructuración de rutas orientada a optimizar el uso de los recursos disponibles, mejorar la distribución del trabajo del personal operativo y reducir tiempos improductivos. Esta propuesta contribuye no solo a incrementar la productividad del proceso de facturación, sino también a fortalecer el control operativo y la planificación de las actividades, lo que se traduce en una mayor eficiencia y calidad en el servicio brindado a los usuarios.

Asimismo, el proyecto demuestra que la mejora continua es una herramienta estratégica indispensable para organizaciones de gran escala como la CFE, ya que permite adaptarse a las necesidades operativas, mejorar el desempeño del personal y apoyar la toma de decisiones basada en datos. La implementación de las

propuestas desarrolladas puede generar beneficios sostenibles a mediano y largo plazo, al promover una cultura de análisis, seguimiento y evaluación constante de los procesos.

Finalmente, este proyecto representa una aportación práctica y aplicable al contexto real de la organización, ya que las propuestas planteadas se ajustan a las condiciones operativas y normativas de la CFE. De igual manera, el desarrollo del trabajo permitió fortalecer la formación profesional del estudiante, al aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera en un entorno real, integrando teoría y práctica, y contribuyendo al desarrollo de competencias clave para el desempeño profesional en el área administrativa y de mejora de procesos.

RECOMENDACIONES

Con base en el análisis integral realizado durante el desarrollo del presente proyecto y en los resultados obtenidos a partir del diagnóstico del proceso de toma de lecturas y facturación en la Comisión Federal de Electricidad (CFE), se recomienda implementar de manera progresiva la reestructuración de rutas propuesta, con el propósito de facilitar su correcta adopción y minimizar posibles impactos en la operación diaria. Un periodo de implementación gradual permitirá evaluar el desempeño del nuevo esquema, identificar áreas de mejora y realizar los ajustes necesarios antes de su aplicación definitiva.

Asimismo, resulta fundamental establecer un seguimiento sistemático de los indicadores clave de desempeño definidos en el proyecto, ya que estos permiten evaluar de forma objetiva la productividad, eficiencia operativa y cumplimiento de los tiempos establecidos. El monitoreo constante de dichos indicadores contribuirá a la detección oportuna de desviaciones y apoyará la toma de decisiones basada en información confiable.

Se recomienda mantener actualizada la información relacionada con las rutas, el número de usuarios y la carga de trabajo asignada al personal operativo, considerando los cambios que puedan presentarse en la demanda del servicio, el crecimiento de las zonas atendidas o las condiciones operativas. Esta actualización periódica permitirá conservar una distribución equilibrada de las actividades y evitar sobrecargas o ineficiencias en el proceso.

De igual manera, se considera conveniente reforzar la capacitación continua del personal involucrado en el proceso, tanto en el uso adecuado de las herramientas tecnológicas como en la correcta aplicación de los procedimientos establecidos. La estandarización de actividades y el fortalecimiento de las competencias del personal contribuirán a la reducción de errores, al incremento de la productividad y a la mejora en la calidad del servicio ofrecido.

Finalmente, se recomienda fomentar una comunicación efectiva y una coordinación constante entre las áreas involucradas en el proceso de facturación, así como

establecer mecanismos formales de control y revisión periódica. Estas acciones permitirán evaluar el desempeño del proceso, generar retroalimentación continua y promover una cultura de mejora continua que favorezca la sostenibilidad de las propuestas planteadas. La aplicación de estas recomendaciones contribuirá a consolidar los beneficios del proyecto y a fortalecer la eficiencia operativa de la Comisión Federal de Electricidad a mediano y largo plazo.

EXPERIENCIA PROFESIONAL ADQUIRIDA

La realización del presente proyecto en la Comisión Federal de Electricidad (CFE) representó una experiencia profesional significativa, al permitir la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos durante la formación académica en un entorno real de trabajo. A través del análisis del proceso de toma de lecturas y facturación, fue posible comprender el funcionamiento operativo de una organización del sector público, así como la importancia de la planeación, el control y la mejora continua en la gestión de procesos.

Durante el desarrollo del proyecto, se fortalecieron habilidades relacionadas con el análisis de información, la identificación de áreas de oportunidad y la propuesta de soluciones orientadas a la optimización de recursos. Asimismo, se adquirió experiencia en el uso de herramientas administrativas y tecnológicas para la recopilación, organización y análisis de datos, lo que permitió sustentar las propuestas de mejora de manera objetiva y estructurada.

De igual manera, el proyecto contribuyó al desarrollo de competencias profesionales como la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y la adaptación al entorno laboral, al interactuar con personal de diferentes áreas y niveles jerárquicos. Esta interacción permitió comprender la importancia de la colaboración y la coordinación para el logro de objetivos comunes dentro de la organización.

Finalmente, la experiencia adquirida fortaleció la capacidad para la toma de decisiones basada en datos, el pensamiento crítico y la responsabilidad profesional, al trabajar bajo lineamientos institucionales y con información real. En conjunto, este proyecto representó una oportunidad para integrar teoría y práctica, consolidando la formación profesional y preparando al estudiante para enfrentar los retos del ámbito laboral en el área administrativa y de mejora de procesos.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Durante el desarrollo del presente proyecto en la Comisión Federal de Electricidad (CFE), se fortalecieron y consolidaron diversas competencias profesionales adquiridas a lo largo de la formación académica. En primer lugar, se desarrolló la capacidad de análisis, diseño y mejora de procesos administrativos, al identificar áreas de oportunidad dentro del proceso de toma de lecturas y facturación y proponer alternativas orientadas a la optimización de recursos, la eficiencia operativa y el incremento de la productividad.

Asimismo, se fortalecieron competencias relacionadas con la planeación, organización y control de actividades, mediante la estructuración de rutas de trabajo, la asignación adecuada de cargas laborales y la definición de tiempos, considerando criterios operativos y lineamientos institucionales. El uso y análisis de información real permitió desarrollar la competencia de toma de decisiones basada en datos, apoyándose en indicadores clave de desempeño y herramientas administrativas para evaluar objetivamente el desempeño del proceso.

El proyecto contribuyó al desarrollo de habilidades de comunicación efectiva y trabajo en equipo, al interactuar con personal de diferentes áreas y niveles jerárquicos, lo que favoreció la coordinación de actividades, el intercambio de información y la generación de propuestas viables dentro de la organización. La adaptación al entorno laboral, el cumplimiento de normas y procedimientos, así como el manejo responsable de la información institucional, fortalecieron la ética profesional, el compromiso y la responsabilidad en el ejercicio profesional.

Se consolidaron competencias relacionadas con el uso de herramientas tecnológicas y administrativas para el análisis de datos, elaboración de reportes y documentación del proyecto, integrando los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica con su aplicación práctica en un contexto real. En conjunto, las competencias desarrolladas a lo largo de este proyecto contribuyen al fortalecimiento del perfil profesional del estudiante, preparándolo para enfrentar los retos del ámbito laboral y participar activamente en procesos de mejora continua dentro de las organizaciones.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Alam, M. (2024, 23 enero). *¿Qué es la mejora continua? Definición, modelo, metodología, proceso y ejemplos*. IdeaScale. <https://ideascale.com/es/blogs/que-es-la-mejora-continua/>

Atlassian. (2026, 26 enero). *El proceso de mejora continua: pasos clave, metodologías y ventajas* | Atlassian. <https://www.atlassian.com/es/agile/project-management/continuous-improvement>

Xmind. (2025b, diciembre 15). El ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA), explicado (+Ejemplos de mapas mentales de PDCA). Xmind. <https://xmind.com/es/blog/plan-do-check-act-pdca>

Empresa, C. T. (2025, 29 junio). William Edwards Deming - Biografía y Aportes a la Calidad | Maestros de Calidad. *INGENIERIA DE CALIDAD | Mejora y Potencia*. <https://www.ingenieriadecalidad.com/2023/01/edwards-deming-bibliografia-y-aportes.html>

Arturo. (2025, 16 marzo). *Ciclo PDCA: Guía práctica con ejemplos*. APRENDEINDUSTRIAL. <https://aprendeindustrial.com/pdca-check/>

Martins, J. (2025, 4 octubre). *Ciclo PDCA: Qué es y cómo aplicarlo paso a paso [2024]*. Asana. <https://asana.com/es/resources/pdca-cycle>

Juárez, M. G. (2025, 31 julio). *Ciclo PDCA*. Probabilidad y Estadística. <https://www.probabilidadyestadistica.net/ciclo-pdca/>

Marín, J. L. (2025b, junio 1). Estrategias Kaizen para Fomentar la Mejora Continua. *Inspenet*. <https://inspenet.com/articulo/estrategias-kaizen-para-la-mejora-continua/>

Garcia-Huidobro, M. (2025b, junio 17). *Método Kaizen: qué es y cómo aplicar esta mejora continua*. Marie Claire México. <https://marieclaire.com.mx/metodo-kaizen/>

Equipo editorial Etecé. (2025b, julio 23). *Método Kaizen - Concepto, beneficios, pasos y ejemplos*. Concepto. <https://concepto.de/metodo-kaizen/>

Kaizen Institute Consulting Group. (2025b, octubre 1). *Qué es KAIZEN™: Filosofía de Mejora Continua y Excelencia*. <https://kaizen.com/es/que-es-kaizen/>

Pouillard, N. (2024c, noviembre 16). *Método Kaizen: definición, aplicación en 5 etapas y herramientas*. Appvizer. <https://www.appvizer.es/revista/organizacion-planificacion/bpm/metodo-kaizen>

SafetyCulture. (2025c, octubre 3). *Kaizen: Significado, proceso, método y principios* | SafetyCulture. SafetyCulture. <https://safetyculture.com/es/temas/modelo-kaizen#qu-es-el-kaizen-s0-n0>

Rodríguez, S., & Rodríguez, S. (2024b, enero 18). *Estudio de Tiempos y movimientos: Optimización de la productividad laboral*. LAB-ES. https://labes-unizar.es/estudio-de-tiempos-y-movimientos-optimizacion-de-la-productividad-laboral/?expand_article=1

Gómez, E. (2025b, febrero 20). *El Estudio de Tiempos y Movimientos en Ingeniería Industrial: Optimizando la Eficiencia Operativa*. Ernesto Gómez. <https://ernestogomez.com.mx/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos-en-ingenieria-industrial-optimizando-la-eficiencia-operativa/>

López, C., & López, C. (2020b). El estudio de tiempos y movimientos. Qué es, origen, objetivos y características. *Gestiopolis*. <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>

Estudio de tiempo y movimiento. _ AcademiaLab. (s. f.). <https://academia-lab.com/enciclopedia/estudio-de-tiempo-y-movimiento/>

Ingeniería Online. (2018b, marzo 13). *Estudio de movimientos* | Ingeniería online. Ingeniería Online | ¡IMPULSÁNDOTE AL ÉXITO! <https://www.ingenieriaonline.com/estudio-de-movimientos/>

SafetyCulture. (2025e, octubre 24). *Gestión de la calidad total (TQM)* | SafetyCulture. SafetyCulture. <https://safetyculture.com/es/temas/gestion-de-la-calidad-total>

Mecalux. (s. f.-c). *Calidad total: ¿qué es el modelo TQM?* Mecalux.com.mx. <https://www.mecalux.com.mx/blog/calidad-total-tqm>

Cruzito. (2025c, septiembre 1). *Gestión de Calidad Total (TQM): Qué es, Características y Ejemplos* | Estudiando. Estudiando. <https://estudiando.com/gestion-de-calidad-total-tqm-que-es-caracteristicas-y-ejemplos/>

TQM: qué es la Total Quality Management. (s. f.-c). UCMA. <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/blog/tqm-total-quality-management-cp/>

David. (2022b, marzo 11). *TQM (Total Quality Management): Gestión de la calidad total*. Lean Manufacturing 10. <https://leanmanufacturing10.com/calidad-total-tqm>

Vega, D. U. (s. f.-b). *El enfoque de la calidad: calidad total, Kaizen, adelgazamiento empresarial y benchmarking.* https://repositorio-uapa.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/1907/mod_resource/content/5/content/index.html

Cortés, N., & Cortés, N. (2024, 21 agosto). *Indicadores de desempeño: Definición, ejemplos y aplicación.* Ninja Excel. <https://www.ninjaexcel.com/gestion-de-personas/indicadores-de-desempeno/>

Andrés, Á., & Andrés, Á. (2025, 22 octubre). *5 indicadores de desempeño clave en una empresa.* Blog de Recursos Humanos de Bizneo HR: Práctico y Actual. <https://www.bizneo.com/blog/indicadores-evaluacion-del-desempeno/>

Silva, P., & Silva, P. (2024, 3 mayo). *Indicadores de desempeño | Tipos, ejemplos y más - SCM LATAM.* SCM Latam | Expertos En Workforce Management. https://scmlatam.com/blog/indicadores-de-desempeno-tipos-ejemplos-y-mas/#elementor-toc_heading-anchor-1

Indicadores de desempeño 9 KPI clave para empresas | Zendesk. (2023, 13 febrero). Zendesk. <https://www.zendesk.es/blog/tipos-de-indicadores-de-desempeno-9-kpi-clave-para-empresas/>

Martin, C. (2025, 27 mayo). *Criterios e indicadores a seguir en una evaluación de desempeño del trabajador.* Sesame HR. <https://www.sesamehr.es/blog/evaluacion-de-desempeno-tipos-indicadores-evaluacion-desempeno-laboral/>

Arizaga, T. (2025, 4 diciembre). *Estrategias clave para la optimización de rutas logísticas.* Polpoo. <https://polpoo.com/blog/optimizacion-de-rutas-estrategias-clave/>

Arturo. (2025a, febrero 28). *Planificación de rutas: Guía para optimizar la logística.* APRENDEINDUSTRIAL. <https://aprendeindustrial.com/planificacion-de-ruta/>

Logística: el nuevo campo de batalla (competitivo) en los negocios | EGADE Business School. (s. f.-b). EGADE Business School. https://egade.tec.mx/es/egade-ideas/opinion/logistica-el-nuevo-campo-de-batalla-competitivo-en-los-negocios?utm_source=chatgpt.com

Teodosio, C. (2025, 24 abril). *Lean Six Sigma: una guía para la mejora continua*. Kaizen Institute Consulting Group. <https://kaizen.com/es/insights-es/lean-six-sigma-mejora-continua/>

Gonzalez, F. (2024, 27 febrero). *Lean Six Sigma: ¿Qué es y cómo aplicar esta metodología?* DataScope. <https://datascope.io/es/blog/lean-six-sigma/>

ANEXOS

Anexo 1. Relación de auxiliares operativos

Colaborador
9B1AF PABLO GOMEZ RODRIGUEZ
9B1BD HUGO FENTANES CASTILLO
9JNA1 ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO
9NBTK JAVIER ZECUA ZECUA
9NBVF JOSE LUIS PAREDES GARCIA
9P06G VLADIMIR ADRIAN DIAZ PEREZ

Anexo 2. Número de usuarios Totales en Zona Huamantla

Sec	Cve	Descripcion	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
4	DVO2D	Huamantla	45,379	45,507	45,520	45,573	45,727	45,862	46,037	46,182	46,514	46,722	47,148	47,436	0

Anexo 3. Encuesta tipo Likert

Objetivo: Diagnosticar la situación actual del proceso de apoyo a la toma de lecturas y facturación, desde la perspectiva de los auxiliares de CFE.

Instrucciones:

Lea cuidadosamente cada afirmación y marque el nivel con el que está de acuerdo, considerando su experiencia diaria en el proceso.

Escala de respuesta:

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4 = De acuerdo

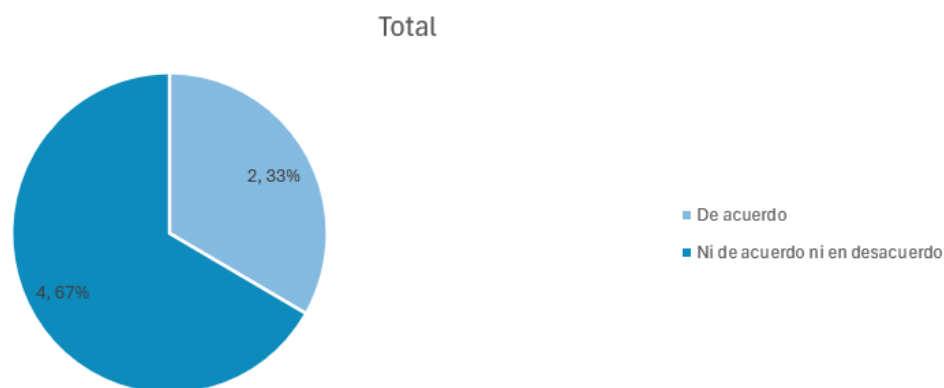
5 = Totalmente de acuerdo

Afirmaciones

1. Cuento con instrucciones claras y suficientes para realizar correctamente mis actividades dentro del proceso de toma de lecturas y facturación.
2. Las herramientas de trabajo proporcionadas (formatos, sistemas, dispositivos o terminal portátil) son adecuadas para desempeñar mis funciones de manera eficiente.
3. La comunicación entre los auxiliares, lecturistas y supervisores es oportuna y facilita el desarrollo del proceso.
4. El tiempo asignado para realizar mis actividades diarias es suficiente para cumplirlas sin retrasos.
5. Considero que el proceso actual presenta áreas de oportunidad que pueden mejorarse para incrementar la productividad.

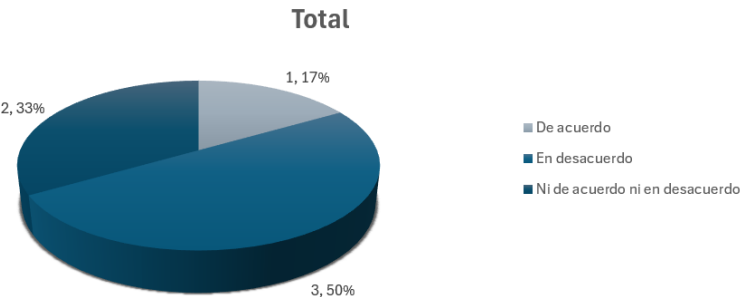
Anexo 4. Percepción del personal sobre el proceso de toma de lecturas y facturación

1. Cuento con instrucciones claras y suficientes para realizar correctamente mis actividades dentro del proceso de toma de lecturas y facturación.



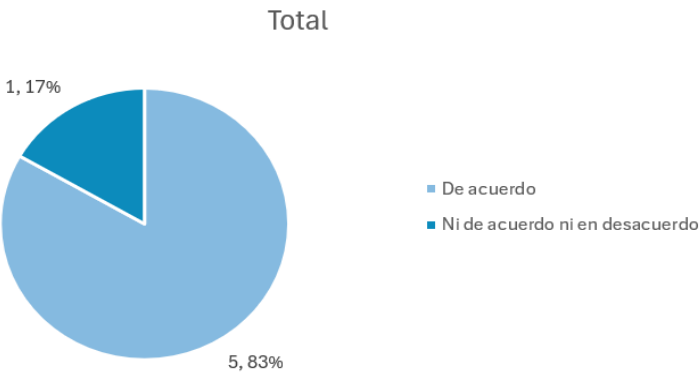
Anexo 5. Evaluación de la percepción del personal respecto a la operación del proceso de toma de lecturas y facturación

2. Las herramientas de trabajo proporcionadas (formatos, sistemas, dispositivos o terminal portátil) son adecuadas para desempeñar mis funciones de manera eficiente.



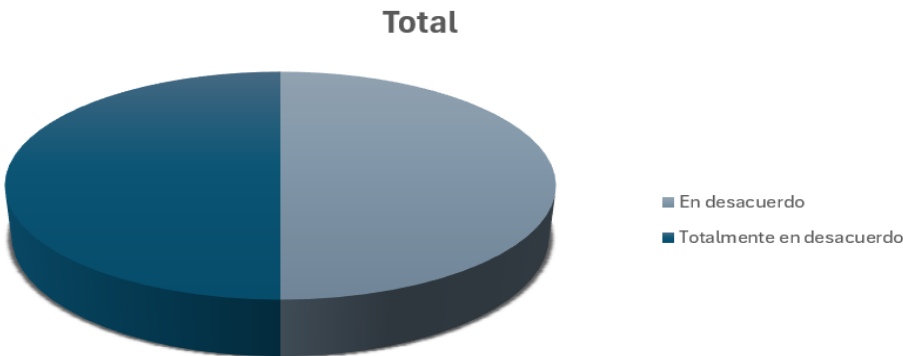
Anexo 6. Diagnóstico del proceso de toma de lecturas y facturación desde la percepción del personal operativo

3. La comunicación entre los auxiliares, lectoristas y supervisores es oportuna y facilita el desarrollo del proceso.



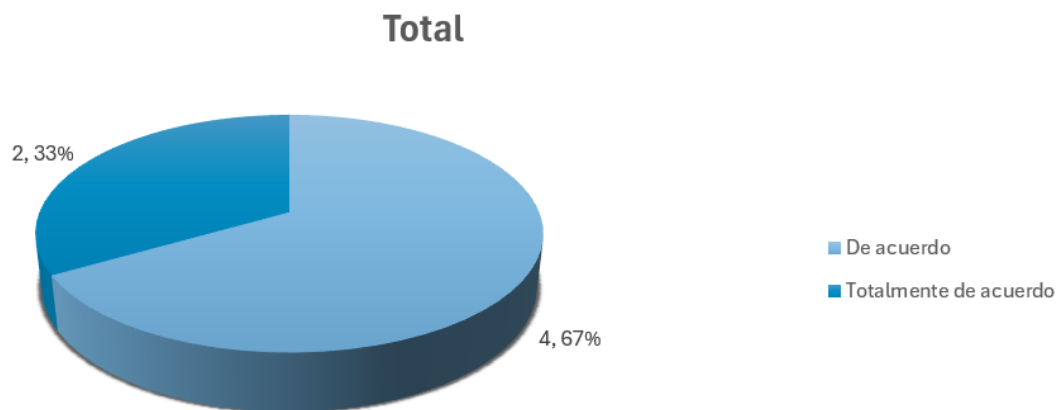
Anexo 7. Cuestionario de percepción del personal sobre condiciones operativas del proceso de toma de lecturas y facturación

4. El tiempo asignado para realizar mis actividades diarias es suficiente para cumplirlas sin retrasos.

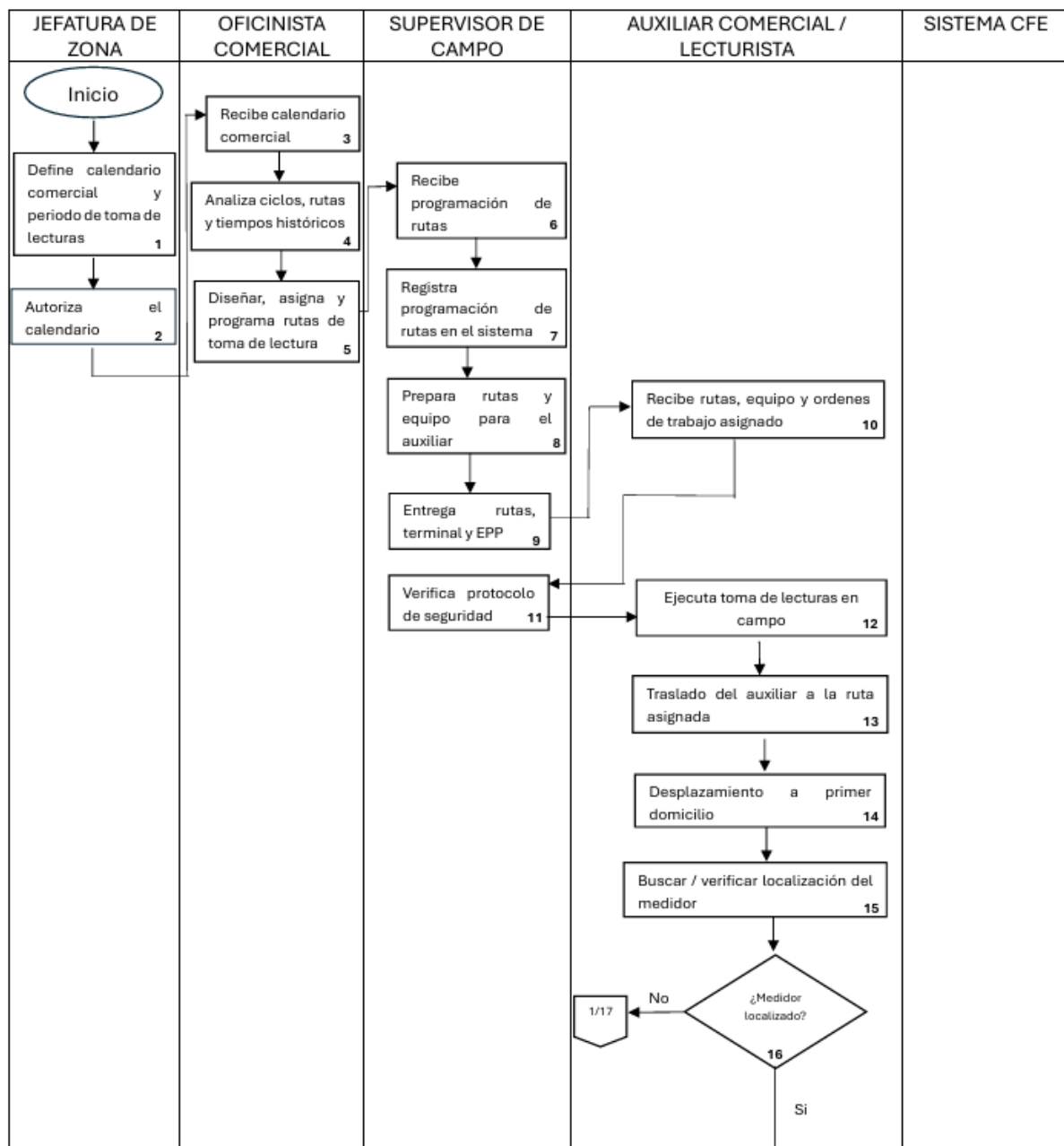


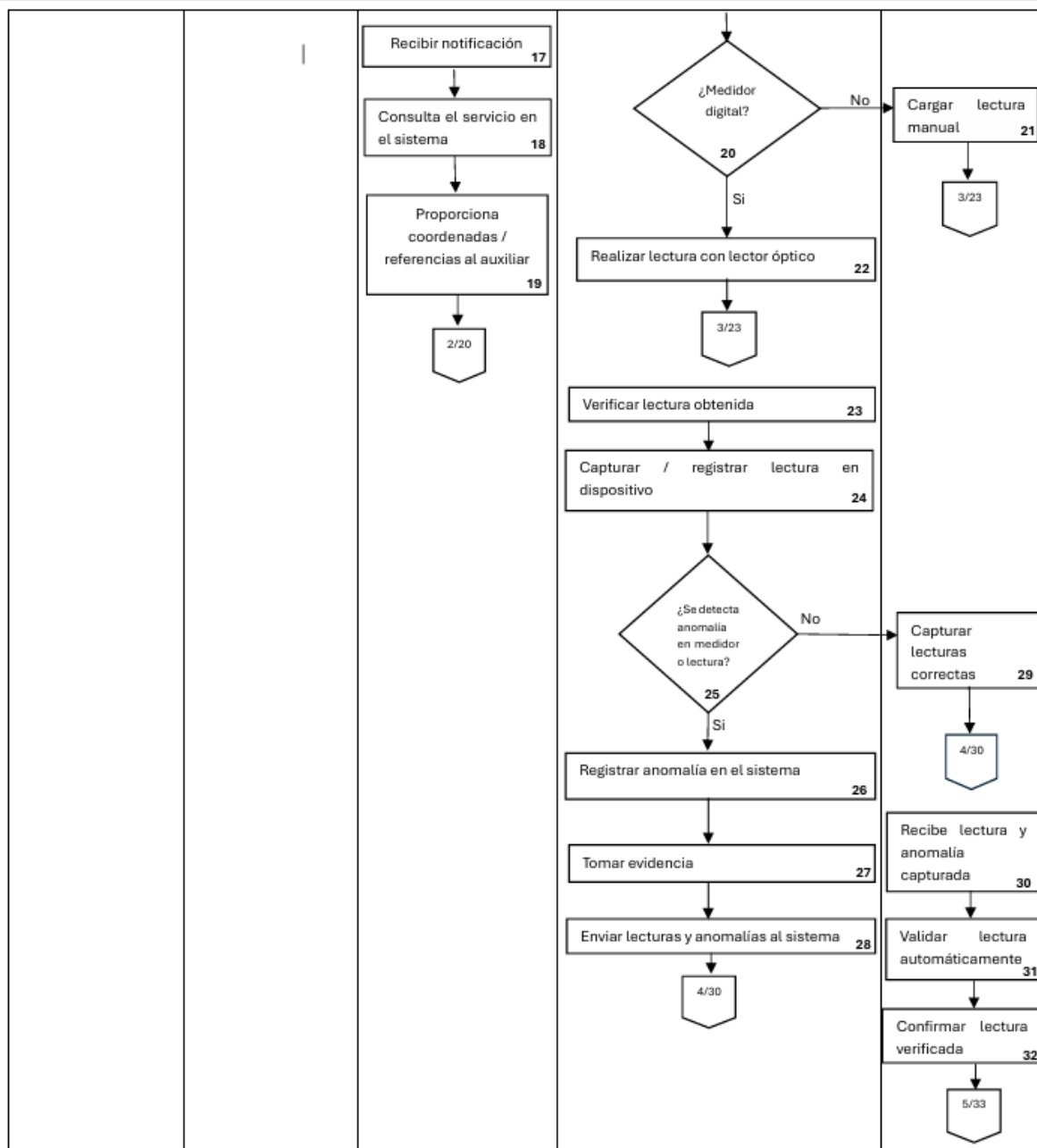
Anexo 8. Análisis de la percepción del personal sobre la eficiencia del proceso de toma de lecturas y facturación

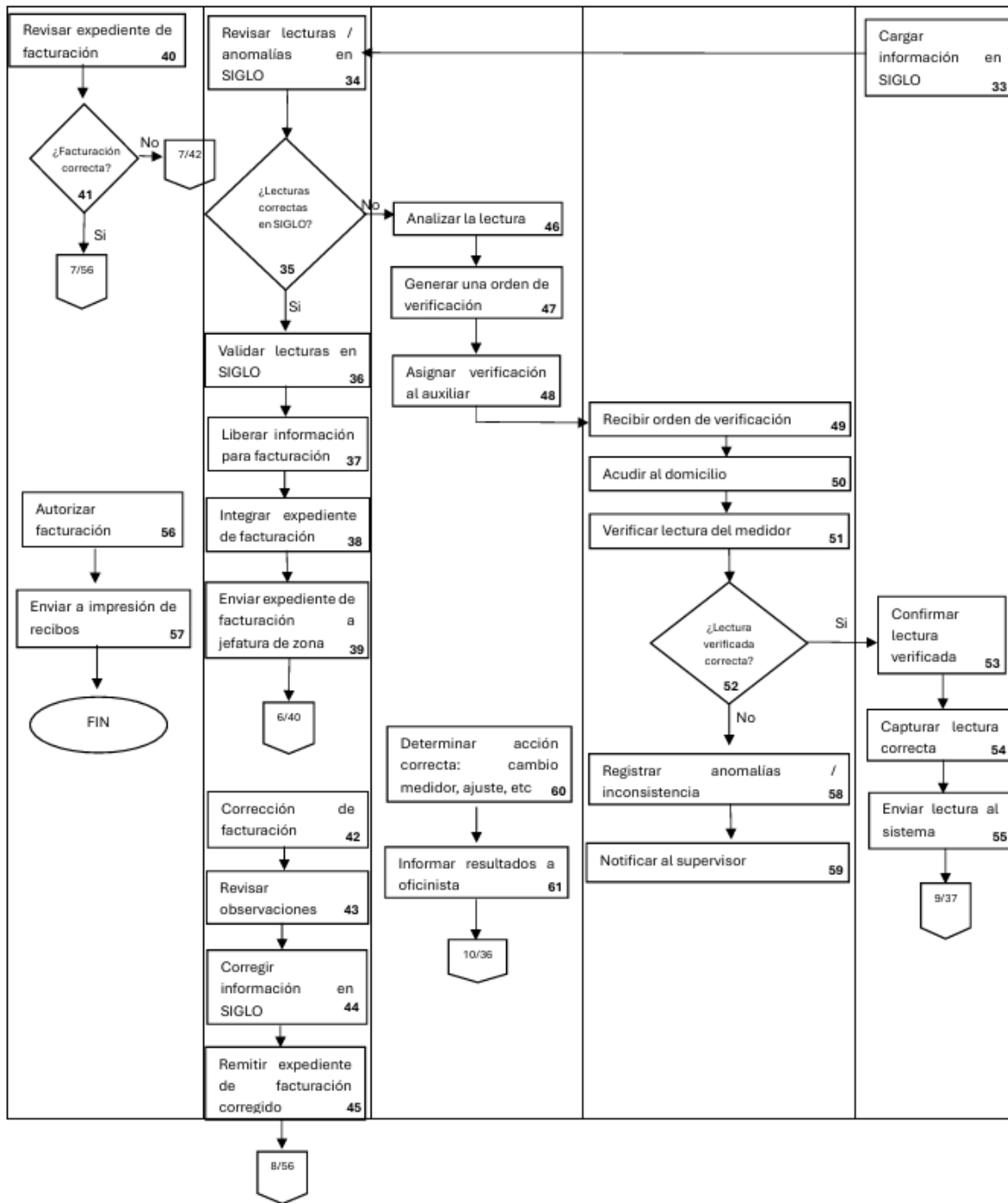
5. Considero que el proceso actual presenta áreas de oportunidad que pueden mejorarse para incrementar la productividad.



Anexo 9. Diagrama de procedimiento (Actual)







DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

NO.	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Define calendario comercial y periodo de toma de lecturas.	Se define el calendario comercial y el periodo oficial para la toma de lecturas, considerando ciclos de facturación, fechas de corte y planeación operativa.	Jefatura de Zona CFE
2	Autoriza el calendario	Se revisa y autoriza el calendario comercial, validando que cumpla con los lineamientos operativos y administrativos establecidos por la CFE.	Jefatura de Zona CFE
3	Recibe calendario comercial	Se recibe el calendario comercial autorizado para iniciar la planeación de rutas de toma de lecturas.	Oficinista Comercial
4	Analiza ciclos, rutas y tiempos históricos	Se analizan los ciclos, rutas existentes y tiempos históricos de lectura con el objetivo de optimizar recorridos y tiempos de operación.	Oficinista Comercial
5	Diseñar, asigna y programa rutas de toma de lectura	Se diseñan, asignan y programan las rutas de toma de lectura conforme al calendario autorizado y a la información histórica analizada.	Oficinista Comercial
6	Recibe programación de rutas	Se recibe la programación de rutas para su ejecución operativa en campo.	Supervisor de Campo
7	Registra programación de rutas en el sistema	Se registra la programación de rutas en el sistema institucional para su control y seguimiento.	Supervisor de Campo
8	Prepara rutas y equipo para el auxiliar	Se preparan las rutas, dispositivos de lectura, herramientas de trabajo y equipo de protección personal para los auxiliares.	Supervisor de Campo
9	Entrega rutas, terminal y EPP	Se entregan formalmente las rutas, herramientas y EPP, verificando disponibilidad y condiciones del equipo.	Supervisor de Campo
10	Recibe rutas, equipo y ordenes de trabajo asignado	Se reciben las rutas y el equipo asignado para la ejecución de la toma de lecturas	Auxiliar Comercial
11	Verifica protocolo de seguridad	Se verifican los protocolos de seguridad y el uso correcto del EPP antes de iniciar actividades en campo.	Supervisor de Campo

12	Ejecuta toma de lecturas en campo	Se ejecuta la toma de lecturas en campo conforme a la ruta asignada.	Auxiliar Comercial
13	Traslado del auxiliar a la ruta asignada	El auxiliar se traslada hacia la zona correspondiente para iniciar la toma de lecturas.	Auxiliar Comercial
14	Desplazamiento a primer domicilio	El auxiliar se dirige al primer domicilio de la ruta asignada.	Auxiliar Comercial
15	Buscar / verificar localización del medidor	Se localiza físicamente el medidor del usuario para realizar la lectura correspondiente.	Auxiliar Comercial
16	¿Medidor localizado?	Se determina si el medidor fue localizado para continuar con la lectura.	Auxiliar Comercial
17	Solicitar apoyo para localización del servicio	En caso de no localizar el medidor, se solicita apoyo para identificar la ubicación del servicio.	Supervisor de Campo
18	Consulta el servicio en el sistema	Se consulta en el sistema la información del servicio para apoyar la localización del medidor.	Supervisor de Campo
19	Proporciona coordenadas / referencias al auxiliar	Con base en la información consultada, el sistema proporciona coordenadas y referencias que facilitan la localización del medidor en campo.	Supervisor de Campo
20	¿Medidor digital?	Una vez localizado el medidor, se identifica si este es de tipo digital, con el propósito de definir el método adecuado para realizar la lectura.	Auxiliar Comercial
21	Cargar lectura manual	Cuando el medidor no es digital, el auxiliar realiza la lectura de forma manual y la carga en el dispositivo correspondiente	Sistema CFE
22	Realizar lectura con lector óptico	En caso de que el medidor sea digital, el auxiliar realiza la lectura utilizando el conector óptico autorizado, asegurando la correcta captura de los datos.	Auxiliar Comercial
23	Verificar lectura obtenida	Posteriormente, el auxiliar verifica que la lectura obtenida sea congruente y consistente con el consumo esperado antes de su registro.	Auxiliar Comercial
24	Capturar / registrar lectura en dispositivo	Una vez validada, la lectura se captura y registra en el dispositivo de lectura para su posterior envío al sistema.	Auxiliar Comercial

25	¿Se detecta anomalía en medidor o lectura?	En esta etapa se analiza si durante la lectura se detecta alguna anomalía en el medidor o inconsistencias en el consumo registrado.	Auxiliar Comercial
26	Registrar anomalía en el sistema	En caso de detectar anomalías, estas se registran en el sistema conforme a los criterios y códigos establecidos por la CFE.	Auxiliar Comercial
27	Tomar evidencia	Como parte del registro de la anomalía, el auxiliar toma evidencia fotográfica o documental que respalde la información capturada.	Auxiliar Comercial
28	Enviar lecturas y anomalías al sistema	Posteriormente, se envía al sistema la información correspondiente a las lecturas y anomalías registradas para su validación.	Auxiliar Comercial
29	Capturar lecturas correctas	Cuando no se detectan anomalías, se capturan las lecturas correctas en el sistema para continuar con el proceso normal.	Sistema CFE
30	Recibe lectura y anomalía capturada	El sistema recibe y almacena la información enviada por el auxiliar para su procesamiento.	Sistema CFE
31	Validar automáticamente lectura	Se validan automáticamente las lecturas que no presentan anomalías.	Sistema CFE
32	Confirmar lectura verificada	El sistema confirma que la lectura ha sido validada correctamente y queda lista para los procesos posteriores.	Sistema CFE
33	Cargar información en SIGLO	El sistema SIGLO recibe y carga la información correspondiente a las lecturas capturadas previamente, permitiendo su análisis y validación posterior.	Sistema CFE
34	Revisar lecturas / anomalías en SIGLO	Se revisan en el sistema SIGLO las lecturas y anomalías registradas, con el objetivo de verificar su consistencia.	Oficinista Comercial
35	¿Lecturas correctas en SIGLO?	Se determina si las lecturas registradas cumplen con los parámetros establecidos o presentan inconsistencias.	Oficinista Comercial
36	Validar lecturas en SIGLO	Cuando las lecturas son correctas, se procede a validarlas formalmente en el sistema SIGLO para continuar con el proceso.	Oficinista Comercial

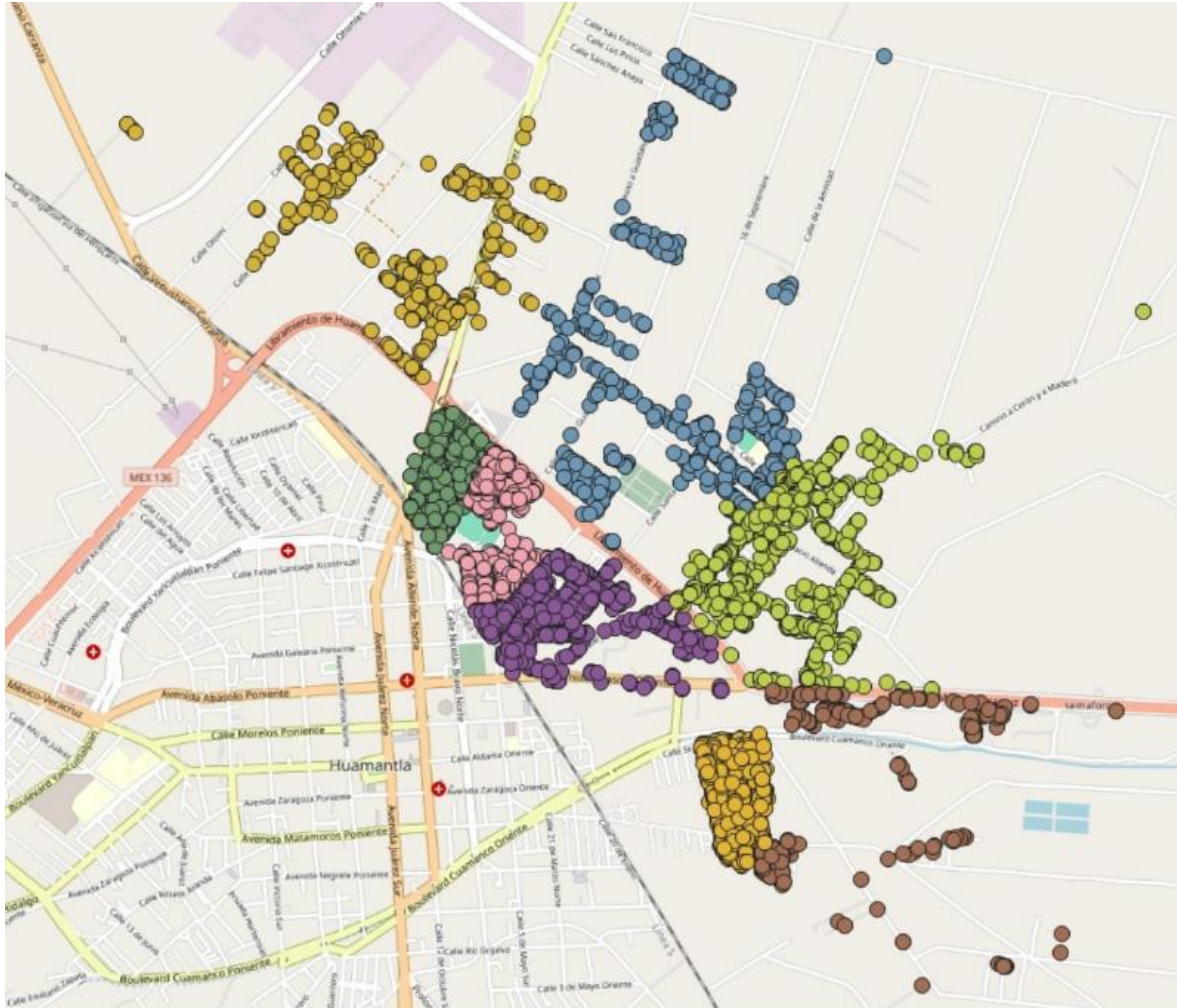
37	Liberar información para facturación	para	Una vez validadas las lecturas, la información se libera para que pueda ser utilizada en el proceso de facturación.	Oficinista Comercial
38	Integrar expediente de facturación	de	Se integra el expediente de facturación con toda la información validada del servicio.	Oficinista Comercial
39	Enviar expediente de facturación a jefatura de zona	de	El expediente de facturación se envía a la jefatura de zona para su revisión y autorización correspondiente.	Oficinista Comercial
40	Revisar expediente de facturación	de	La jefatura de zona revisa el expediente de facturación para verificar que la información esté completa y correcta.	Jefatura de Zona CFE
41	¿Facturación correcta?		Se evalúa si la facturación cumple con los criterios establecidos o requiere correcciones	Jefatura de Zona CFE
42	Corrección de facturación		En caso de detectarse errores, se realiza la corrección correspondiente en el proceso de facturación.	Oficinista Comercial
43	Revisar observaciones		Se revisan las observaciones emitidas durante la revisión del expediente para asegurar su atención	Oficinista Comercial
44	Corregir información en SIGLO	en	Con base en las observaciones, se corrige la información en el sistema SIGLO para garantizar la precisión de los datos.	Oficinista Comercial
45	Remitir expediente de facturación corregido	de	Una vez corregido, el expediente de facturación se remite nuevamente para su validación.	Oficinista Comercial
46	Analizar la lectura		Cuando las lecturas no son correctas, se procede a analizar la información registrada para identificar la causa de la inconsistencia.	Supervisor de Campo
47	Generar una orden de verificación	de	Como resultado del análisis, se genera una orden de verificación para confirmar la lectura en campo.	Supervisor de Campo
48	Asignar verificación auxiliar	al	La orden de verificación se asigna al auxiliar responsable de realizar la revisión en el domicilio.	Supervisor de Campo

49	Recibir orden de verificación	El auxiliar recibe la orden de verificación para proceder con la revisión en campo.	Auxiliar Comercial
50	Acudir al domicilio	El auxiliar se traslada al domicilio del usuario para realizar la verificación correspondiente.	Auxiliar Comercial
51	Verificar lectura del medidor	En el domicilio, el auxiliar verifica físicamente la lectura del medidor para confirmar su correcta operación.	Auxiliar Comercial
52	¿Lectura verificada correcta?	Se determina si la lectura verificada coincide con la información registrada previamente.	Auxiliar Comercial
53	Confirmar lectura verificada	Cuando la lectura es correcta, se confirma la información validada.	Sistema CFE
54	Capturar lectura correcta	Se captura la lectura correcta en el sistema correspondiente.	Sistema CFE
55	Enviar lectura al sistema	La lectura corregida se envía al sistema para su actualización y continuidad del proceso.	Sistema CFE
56	Autorizar facturación	Una vez validada la información, se autoriza formalmente la facturación del servicio.	Jefatura de Zona CFE
57	Enviar a impresión de recibos	La información autorizada se envía al área correspondiente para la impresión de recibos.	Jefatura de Zona CFE
58	Registrar anomalías / inconsistencia	En caso de que la lectura no sea correcta, se registran las anomalías o inconsistencias detectadas.	Auxiliar Comercial
59	Notificar al supervisor	Las anomalías detectadas se notifican al supervisor para su seguimiento y análisis.	Auxiliar Comercial
60	Determinar acción correcta: cambio medidor, ajuste, etc	El supervisor determina la acción correctiva correspondiente, como ajuste de lectura o cambio de medidor.	Supervisor de Campo
61	Informar resultados a oficinista	Finalmente, el supervisor informa los resultados y acciones tomadas al oficinista para su registro y continuidad del proceso.	Supervisor de Campo

Anexo 10. Mapa de la reestructuración actual del proceso



Anexo 11. Mapa de la reestructuración mejorada del proceso



Anexo 12. Calendario para toma de lectura

CALENDARIO TOMA DE LECTURAS

AÑO	2025
MES	NOVIEMBRE

noviembre/2025						
D	L	M	M	J	V	S
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	07-T.L	8
9	10	11-T.L	12	13-T.L	14-T.L	15
16	17	18-T.L	19-T.L	20-T.L	21-T.L	22-T.L
23	24	25-T.L	26-T.L	27-T.L	28	29
30	1	2	03-T.L	4	05-T.L	6

FECHA	EVENTO
U/-nov-25	Toma de Lectura
11-nov-25	Toma de Lectura
13-nov-25	Toma de Lectura
14-nov-25	Toma de Lectura
18-nov-25	Toma de Lectura
19-nov-25	Toma de Lectura
20-nov-25	Toma de Lectura
21-nov-25	Toma de Lectura
22-nov-25	Toma de Lectura
25-nov-25	Toma de Fuerza
26-nov-25	Toma de Fuerza
27-nov-25	Toma de Fuerza

CALENDARIO TOMA DE LECTURAS

AÑO	2025
MES	DICIEMBRE

diciembre/2025						
D	L	M	M	J	V	S
30	1	2	03-T.L	4	05-T.L	6
7	8	09-T.L	10	11-T.L	12	13
14	15-T.L	16	17-T.L	18-T.L	19-T.L	20
21	22	23-T.L	24	25	26-T.L	27
28	29-T.L	30-T.L	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

FECHA	EVENTO
27-nov-25	Toma de Fuerza
03-dic-25	Toma de Lectura
05-dic-25	Toma de Lectura
09-dic-25	Toma de Lectura
11-dic-25	Toma de Lectura
15-dic-25	Toma de Lectura
17-dic-25	Toma de Lectura
18-dic-25	Toma de Lectura
19-dic-25	Toma de Lectura
23-dic-25	Toma de Lectura
26-dic-25	Toma de Fuerza
29-dic-25	Toma de Fuerza
30-dic-25	Toma de Fuerza

CALENDARIO TOMA DE LECTURAS

AÑO	2026
MES	ENERO

enero/2026						
D	L	M	M	J	V	S
28	29-T.L	30-T.L	31	1	02-T.L	3
4	05-T.L	6	07-T.L	8	09-T.L	10
11	12	13-T.L	14	15-T.L	16	17
18	19-T.L	20	21	22	23	24-T.L
25	26-T.L	27	28	29	30-T.L	31
1	2	3	4	5	6	7

FECHA	EVENTO
02-ene-26	Toma de Lectura
05-ene-26	Toma de Lectura
07-ene-26	Toma de Lectura
09-ene-26	Toma de Lectura
13-ene-26	Toma de Lectura
15-ene-26	Toma de Lectura
19-ene-26	Toma de Lectura
24-ene-26	Toma de Lectura
26-ene-26	Toma de Fuerza
30-ene-26	Toma de Fuerza

Anexo 13. Planificador de rutas nones

NONES			
RUTA	ZONA		RPE
01DV02D04011	IXTENCO	IXTENCO	9B1AF
01DV02D04012	IXTENCO	IXTENCO	9JNA1
01DV02D04013	IXTENCO	IXTENCO	9NBVF
01DV02D19014	COL. LOS PILARES	HUAMANTLA	9NBTK
03DV02D03031	CUAPIAXTLA	CUAPIAXTLA	9B1BD
03DV02D03032	CUAPIAXTLA	CUAPIAXTLA	9P06G
03DV02D03033	CUAPIAXTLA	CUAPIAXTLA	9B1AF
05DV02D30051	LA SOLEDAD TLAX	EL CARMEN TEQUEXQU	9NBTK
05DV02D67055	VICENTE GUERRERO	EL CARMEN TEQUEXQUIT	9NBVF
05DV02D32052	CUETZCONTZI	CUAPIAXTLA	
09DV02D39095	RANCHERIA EL MOLINO	HUAMANTLA	
13DV02D01131	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9JNA1
13DV02D01132	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9B1BD
13DV02D25133	CRISTALACO	IXTACAMAXTITLAN	9P06G
13DV02D28134	LA CALDERA	IXTACAMAXTITLAN	9B1AF
13DV02D46136	TIERRA LIBERTAD	IXTACAMAXTITLAN	
13DV02D45135	SAN RAFAEL IXTAC. PU	IXTACAMAXTITLAN	
13DV02D36137	LA CALDERA, PUE.	IXTACAMAXTITLAN	9NBTK
17DV02D01171	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9NBVF
17DV02D01172	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9JNA1
17DV02D24173	RANCHERIA ALTAMIRA	HUAMANTLA	9B1BD
17DV02D37174	CONCEPCION HIDALGO	ATLTZAYANCA	9P06G
17DV02D37175	CONCEPCION HIDALGO	ATLTZAYANCA	9B1AF
17DV02D62176	SN MIGUEL FRANCO	CUAPIAXTLA	9NBTK
17DV02D92177	SN R TEPATLAXCO	HUAMANTLA	
17DV02D01171	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9NBVF
17DV02D01172	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9JNA1
17DV02D24173	RANCHERIA ALTAMIRA	HUAMANTLA	9B1BD
17DV02D37174	CONCEPCION HIDALGO	ATLTZAYANCA	9P06G
17DV02D37175	CONCEPCION HIDALGO	ATLTZAYANCA	9B1AF
17DV02D62176	SN MIGUEL FRANCO	CUAPIAXTLA	9NBTK
17DV02D92177	SN R TEPATLAXCO	HUAMANTLA	
21DV02D01211	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9NBVF
21DV02D08212	ALZAYANCA	ATLTZAYANCA	9JNA1
21DV02D08213	ALZAYANCA	ATLTZAYANCA	9B1BD
21DV02D08214	ALZAYANCA	ATLTZAYANCA	9P06G
21DV02D09215	COL. MAURO ANGULO	HUAMANTLA	9B1AF
21DV02D15216	CHAPULTEPEC	HUAMANTLA	
21DV02D75217	NVO CTRO POB TEACALC	HUAMANTLA	

23DV02D01231	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9NBTK
23DV02D01232	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9NBVF
23DV02D20233	XALPATLAHUAYA	HUAMANTLA	9JNA1
25DV02D07253	STA MA YANCUITLANPAN	HUAMANTLA	9B1AF
25DV02D07254	STA MA YANCUITLANPAN	HUAMANTLA	9NBTK
25DV02D07255	STA MA YANCUITLANPAN	HUAMANTLA	9JNA1
25DV02D07256	STA MA YANCUITLANPAN	HUAMANTLA	9P06G
25DV02D20257	SAN DIEGO XALPATLAHL	HUAMANTLA	9NBVF
25DV02D29258	SAN MARTIN NOTARIO	HUAMANTLA	
27DV02D02271	ZARAGOZA	HUAMANTLA	9JNA1
27DV02D02272	ZARAGOZA	HUAMANTLA	9P06G
27DV02D02273	ZARAGOZA	HUAMANTLA	9B1BD
29DV02D44291	CARRILLO PUERTO	ATLTZAYANCA	9B1AF
29DV02D51292	EL PILANCON	ATLTZAYANCA	9NBTK
29DV02D55293	MESA REDONDA	ATLTZAYANCA	9NBVF
31DV02D04311	IXTENCO	IXTENCO	9P06G
31DV02D18314	SN JUAN BAUTISTA	IXTENCO	
31DV02D04312	IXTENCO	IXTENCO	9JNA1
31DV02D04313	IXTENCO	IXTENCO	9B1BD
33DV02D01331	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9B1AF
33DV02D14332	BENITO JUAREZ	HUAMANTLA	9NBTK
33DV02D14333	BENITO JUAREZ	HUAMANTLA	9B1BD
33DV02D14334	BENITO JUAREZ	HUAMANTLA	9NBVF

Anexo 14. Planificador de rutas pares

PARES			
RUTA	ZONA		RPE
02DV02D01020	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9B1BD
02DV02D01023	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9P06G
02DV02D05026	ZITLALTEPEC	ZITLALTEPEC DE TR	9B1AF
02DV02D05030	ZITLALTEPEC	ZITLALTEPEC DE TR	9NBVF
02DV02D05031	ZITLALTEPEC	ZITLALTEPEC DE TR	9NBTK
06DV02D01061	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9JNA1
06DV02D01062	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9B1BD
06DV02D33063	COL. ALLENDE	CUAPIAXTLA	9P06G
06DV02D38064	SANTA CRUZ POCITOS	ATLTZAYANCA	9B1AF
06DV02D41065	COL. M. AVILA CAMACHO	CUAPIAXTLA	9NBTK
06DV02D58066	DELICIAS	ATLTZAYANCA	
06DV02D88067	SANTA BEATRIZ	CUAPIAXTLA	9NBVF
10DV02D22101	COLEL VALLE TLAX.	HUAMANTLA	9NBVF
10DV02D34102	XICHTENCATL	HUAMANTLA	9JNA1
10DV02D34103	XICHTENCATL	HUAMANTLA	9B1BD
10DV02D34104	XICHTENCATL	HUAMANTLA	9P06G
14DV02D01141	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9B1AF
14DV02D01142	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9NBTK
14DV02D01143	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9NBVF
14DV02D16144	LAZARO CARDENAS C	HUAMANTLA	9P06G
14DV02D21146	FCO. VILLA	HUAMANTLA	9JNA1
18DV02D01181	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9B1BD
18DV02D01182	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9P06G
18DV02D31183	CUATEXMOLA	IXTACAMAXTITLAN	9B1AF
18DV02D40184	AGUA SARCA CUATEX	IXTACAMAXTITLAN	9NBTK
18DV02D56185	OCOTITLA	ATLTZAYANCA	9NBVF
18DV02D59186	MINILLAS	IXTACAMAXTITLAN	9JNA1

22DV02D03221	CUAPIAXTLA	CUAPIAXTLA	9B1BD
22DV02D03223	CUAPIAXTLA	CUAPIAXTLA	9P06G
22DV02D50224	LAS CUEVAS	ATLTZAYANCA	9B1AF
22DV02D90226	MIHUAPAN	ATLTZAYANCA	
22DV02D57224	LOMA DE JUNGUITO	ATLTZAYANCA	9NBTK
22DV02D68226	LOMA BONITA	CUAPIAXTLA	9NBVF
22DV02D63227	J M MORELOS RASCON	HUAMANTLA	
22DV02D79221	FRACCION CERON	ATLTZAYANCA	

26DV02D06262	COL. CUAUHTEMOC	HUAMANTLA	9P06G
26DV02D13263	COL. MORELOS CUAHU	HUAMANTLA	9JNA1
26DV02D26264	COL. FCO.VILLA TECOA	HUAMANTLA	9B1BD
26DV02D26265	COL. FCO.VILLA TECOA	HUAMANTLA	9B1AF

28DV02D01280	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9P06G
28DV02D01281	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9B1AF
28DV02D01282	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9NBTK
28DV02D01284	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9NBVF
28DV02D01286	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9JNA1

30DV02D53303	LAZARO CARDENAS A	ATLTZAYANCA	9B1BD
30DV02D60304	SAN J BUENA VISTA	ATLTZAYANCA	9NBTK
30DV02D65305		ATLTZAYANCA	9P06G
30DV02D65306	R STA CRUZ POCITOS	ATLTZAYANCA	9B1AF

34DV02D01341	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9NBTK
34DV02D01342	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9NBVF
34DV02D05343	ZITLALTEPEC	ZITLALTEPEC DE TR	9JNA1
34DV02D12344	COL. FCO. JAVIER MIN	ZITLALTEPEC DE TR	9B1BD
34DV02D27345	L. CARDENAS ZITLAT	ZITLALTEPEC DE TRIN	
34DV02D52347	NEXNOPALA	ATLTZAYANCA	9B1AF
34DV02D52348	NEXNOPALA	ATLTZAYANCA	9P06G

Anexo 15. Planificador de rutas de fuerza

77			
RUTA	ZONA		RPE
77DV02D01511	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9P06G
77DV02D14511	BENITO JUAREZ	HUAMANTLA	9P06G
77DV02D01503	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9JNA1
77DV02D17503	FCO. TECOAC	HUAMANTLA	9JNA1
77DV02D20503	XALPATLAHUAYA	HUAMANTLA	9JNA1
77DV02D23503	R DE TORRES	HUAMANTLA	9JNA1
77DV02D29503	SAN MARTIN NOTORIO	HUAMANTLA	9JNA1
77DV02D08501	ALZAYANCA	ALZAYANCA	9NBTK
77DV02D34501	XICHTENCATL	HUAMANTLA	9NBTK
77DV02D37501	CONCEPCION HIDALGO	ALZAYANCA	9NBTK
77DV02D44501	CARRILLO PUERTO	ALZAYANCA	9NBTK
77DV02D51501	EL PILANCON	ALZAYANCA	9NBTK
77DV02D53501	LAZARO CARDENAS	ALZAYANCA	9NBTK
77DV02D55501	MESA REDONDA	ALZAYANCA	9NBTK
77DV02D01502	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9B1AF
77DV02D14502	BENITO JUAREZ	HUAMANTLA	9B1AF
77DV02D22502	COL. EL VALLE	HUAMANTLA	9B1AF
77DV02D23502	R DE TORRES	HUAMANTLA	9B1AF
77DV02D40502	AGUA SARCA CUATEXMOL	IXTACAMAXTITLAN	9B1AF
77DV02D53502	LAZARO CARDENAS	ALZAYANCA	9B1AF

78			
RUTA	ZONA		RPE
78DV02D01508	HUAMANTLA	HUAMANTLA	9B1AF
78DV02D03508	CUAPIAXTLA	CUAPIAXTLA	
78DV02D71508	SN ISIDRO AVONDO	SAN JOSE CHIAPA	
78DV02D79508	J M MORELOS RASCONA	HUAMANTLA	
78DV02D79509	J M MORELOS RASCONA	HUAMANTLA	9NBVF
78DV02D03504	CUAPIAXTLA	CUAPIAXTLA	
78DV02D03509	CUAPIAXTLA	CUAPIAXTLA	
78DV02D08504	ALZAYANCA	ALZAYANCA	
78DV02D33504	COL. ALLENDE	CUAPIAXTLA	
78DV02D38504	SANTA CRUZ POCITOS	ALZAYANCA	
78DV02D52504	NEXNOPALA	ALZAYANCA	
78DV02D58504	DELICIAS	ALZAYANCA	9JNA1
78DV02D65504	R STA CRUZ POCITOS	ALZAYANCA	
78DV02D65505	R STA CRUZ POCITOS	ALZAYANCA	
78DV02D03505	CUAPIAXTLA	CUAPIAXTLA	
78DV02D30511	LA SOLEDAD TLAX	EL CARMEN TEQUEXQ	
78DV02D32505	CUETZCONTZI	CUAPIAXTLA	
78DV02D33505	COL. ALLENDE	CUAPIAXTLA	
78DV02D35505	PLAN DE AYALA	CUAPIAXTLA	
78DV02D50505	LAS CUEVAS	ALZAYANCA	9NBTK
78DV02D57505	LOMA DE JUNGUITO	ALZAYANCA	
78DV02D67505	VICENTE GUERRERO	EL CARMEN TEQUEXQ	
78DV02D72505	JOSE MA MORELOS SOLE	EL CARMEN TEQUEXQ	

Anexo 16. Bitácora de generación de toma de lecturas (noviembre – enero)



BITÁCORA DE GENERACIÓN DE TOMA DE LECTURAS

División de Distribución Centro Oriente
Zona de Distribución Tlaxcala

Fecha: 07 de noviembre de 2025, Agencia: Huamantla

#	FECHA	NOMBRE DEL TRABAJADOR	R.P.E	TAREA	CICLO	RUTAS	HR. INICIO	HR. FIN	NÚM. USUARIOS	OBSERVACIONES DE CAMPO
1	07/11/2025	GOMEZ RODRIGUEZ PABLO	9B1AF	1328	13	13DV02D28134	08:00	17:12	211	SOLICITUD DE HORAS EXTRAS
2	07/11/2025	GOMEZ RODRIGUEZ PABLO	9B1AF	1328	13	13DV02D45135	08:00	17:12	12	SOLICITUD DE HORAS EXTRAS
3	07/11/2025	GOMEZ RODRIGUEZ PABLO	9B1AF	1328	13	13DV02D46136	08:00	17:12	23	SOLICITUD DE HORAS EXTRAS
4	07/11/2025	DIAZ CHAMORRO ROBERTO CARLOS	9INA1	1302	13	13DV02D01132	08:00	18:01	375	SOLICITUD DE HORAS EXTRAS
5	07/11/2025	ZECUA ZECUA JAVIER	9NBTK	1327	13	13DV02D36137	08:00	15:55	100	SE ENTREGO CORRECTAMENTE
6	07/11/2025	DIAZ PEREZ VLADIMIR ADRIAN	9P06G	1301	13	13DV02D01131	08:00	16:05	830	SOLICITUD DE HORAS EXTRAS
7	07/11/2025	FENTANES CASTILLO HUGO	9B1BD	1326	13	13DV02D25133	08:00	16:14	138	SE ENTREGO CORRECTAMENTE

ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ
Vo.B.o. SUPERVISOR COMERCIAL



BITÁCORA DE GENERACIÓN DE TOMA DE LECTURAS

División de Distribución Centro Oriente
Zona de Distribución Tlaxcala

Fecha: 03 de diciembre de 2025, Agencia: Huamantla

#	FECHA	NOMBRE DEL TRABAJADOR	R.P.E	TAREA	CICLO	RUTAS	HR. INICIO	HR. FIN	NÚM. USUARIOS	OBSERVACIONES DE CAMPO
1	03/12/2025	DIAZ CHAMORRO ROBERTO CARLOS	9INA1	0601	06	06DV02D01061	08:00	17:22	1122	SOLICITUD DE HORAS EXTRAS
2	03/12/2025	ZECUA ZECUA JAVIER	9NBTK	0626	06	06DV02D41065	08:00	18:11	96	SOLICITUD DE HORAS EXTRAS
3	03/12/2025	FENTANES CASTILLO HUGO	9B1BD	0602	06	06DV02D01062	08:00	16:02	677	SE ENTREGO CORRECTAMENTE
4	03/12/2025	DIAZ PEREZ VLADIMIR ADRIAN	9P06G	0626	06	06DV02D033063	08:00	17:05	550	SOLICITUD DE HORAS EXTRAS
5	03/12/2025	ZECUA ZECUA JAVIER	9NBTK	0626	06	06DV02D58066	08:00	18:11	170	SOLICITUD DE HORAS EXTRAS
6	03/12/2025	ZECUA ZECUA JAVIER	9NBTK	0626	06	06DV02D88067	08:00	18:11	75	SOLICITUD DE HORAS EXTRAS
7	03/12/2025	GOMEZ RODRIGUEZ PABLO	9B1AF	0627	06	06DV02D38064	08:00	15:32	384	SE ENTREGO CORRECTAMENTE

ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ
Vo.B.o. SUPERVISOR COMERCIAL



BITÁCORA DE GENERACIÓN DE TOMA DE LECTURAS

División de Distribución Centro Oriente
Zona de Distribución Tlaxcala

Fecha: 05 de enero de 2026, Agencia: Huamantla

#	FECHA	NOMBRE DEL TRABAJADOR	R.P.E	TAREA	CICLO	RUTAS	HR. INICIO	HR. FIN	NÚM. USUARIOS	OBSERVACIONES DE CAMPO
1	05/01/2026	GOMEZ RODRIGUEZ PABLO	9B1AF	3427	34	34DV02D52347	08:00	15:01	55	SE ENTREGO CORRECTAMENTE
2	05/01/2026	FENTANES CASTILLO HUGO	9B1BD	3429	34	34DV02D12344	08:00	17:05	358	SOLICITUD DE HORAS EXTRAS
3	05/01/2026	DIAZ CHAMORRO ROBERTO CARLOS	9INA1	3426	34	34DV02D05343	08:00	15:57	822	SE ENTREGO CORRECTAMENTE
4	05/01/2026	PEREZ GARCIA JOSE LUIS	9NBVF	3429	34	34DV02D01342	08:00	17:31	1030	SOLICITUD DE HORAS EXTRAS
5	05/01/2026	FENTANES CASTILLO HUGO	9B1BD	3429	34	34DV02D27345	08:00	17:05	113	SOLICITUD DE HORAS EXTRAS
6	05/01/2026	ZECUA ZECUA JAVIER	9NBTK	3401	34	34DV02D01341	08:00	17:02	971	SOLICITUD DE HORAS EXTRAS
7	05/01/2026	DIAZ PEREZ VLADIMIR ADRIAN	9P06G	3428	34	34DV02D52348	08:00	15:11	76	SE ENTREGO CORRECTAMENTE

ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ
Vo.B.o. SUPERVISOR COMERCIAL

Anexo 17. Paros no planificados

TIPO DE PARO		CLASIFICACIÓN				CAUSAS				
PROGRAMADO	OPERADOR:		BLANCA ELSA ARIAS PEREZ				LA RUTA ASIGNADA EN EL SISTEMA NO CORRESPONDÍA A LA ZONA GEOGRÁFICA REAL, PRESENTANDO DIFERENCIAS ENTRE LOS DOMICILIOS PROGRAMADOS Y LOS EXISTENTES EN CAMPO.			
	AGENCIA:		HUAMANTLA							
	HR. INICIO PROG:		08:00:00 a.m.	HR. INICIO REAL:		09:55:00 a.m.				
	OPERACIÓN:		TOMA DE LECTURAS							
NO PROGRAMADO	MATERIAL:		TP/TABLET	X	LECTOR OPTICO	X	MANUAL	X	1. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS 2. FALLA MECÁNICA DEL VEHICULO 3. RUTA CON MAYOR EXTENSIÓN POR CRECIMIENTO POBLACIONAL	
	HR. FIN PROGR:		04:00:00 p.m.	HR. FIN REAL:		07:49:00 p.m.				
	AUXILIAR COMERCIAL:		LECTURISTA							
	EQUIPO DE PROTECCIÓN:		CASCO, GAFAS, CHALECO, GUANTES, BOTAS.							
BITACORA DE PAROS NO PLANIFICADOS										
MES		NOVIEMBRE		CICLO		2025/2026	RESPONSABLE: ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO			
RUTA	No.	FECHA	HR. INICIO PARO	HR. FIN PARO	TIPO DE PARO PLANIFICADO	NO PLANIFICADO	CLASIFICACIÓN	MOTIVO	ATENCIÓN INMEDIATA	
17DV02D01172	1	11/11/2025	10:20 a.m.	11:15 a.m.		X	OPERATIVA - ERROR EN LA ASIGNACIÓN Y PLANEACIÓN DE RUTA	LA RUTA ASIGNADA EN EL SISTEMA NO CORRESPONDÍA A LA ZONA GEOGRÁFICA REAL, PRESENTANDO DIFERENCIAS ENTRE LOS DOMICILIOS PROGRAMADOS Y LOS EXISTENTES EN CAMPO.	DETENCIÓN TEMPORAL DE LECTURAS, VALIDACIÓN DE RUTA CORRECTA CON SUPERVISIÓN Y REORGANIZACIÓN DEL RECORRIDO.	
	2									
	3									
	4									
	5									
	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
						REVISADO	 ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ SUPERVISOR AGENTE HUAMANTLA			

TIPO DE PARO		CLASIFICACIÓN				CAUSAS				
PROGRAMADO	OPERADOR:		BLANCA ELSA ARIAS PEREZ				LA RUTA ASIGNADA EN EL SISTEMA NO CORRESPONDÍA A LA ZONA GEOGRÁFICA REAL, PRESENTANDO DIFERENCIAS ENTRE LOS DOMICILIOS PROGRAMADOS Y LOS EXISTENTES EN CAMPO.			
	AGENCIA:		HUAMANTLA							
	HR. INICIO PROG:		08:00:00 a.m.	HR. INICIO REAL:		09:55:00 a.m.				
	OPERACIÓN:		TOMA DE LECTURAS							
NO PROGRAMADO	MATERIAL:		TP/TABLET	X	LECTOR OPTICO	X	MANUAL	X	1. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS 2. FALLA MECÁNICA DEL VEHICULO 3. RUTA CON MAYOR EXTENSIÓN POR CRECIMIENTO POBLACIONAL	
	HR. FIN PROGR:		04:00:00 p.m.	HR. FIN REAL:		06:11:00 p.m.				
	AUXILIAR COMERCIAL:		LECTURISTA							
	EQUIPO DE PROTECCIÓN:		CASCO, GAFAS, CHALECO, GUANTES, BOTAS.							
BITACORA DE PAROS NO PLANIFICADOS										
MES		DICIEMBRE		CICLO		2025/2026	RESPONSABLE: JAVIER ZECUA ZECUA			
RUTA	No.	FECHA	HR. INICIO PARO	HR. FIN PARO	06DV02D41065 PLANIFICADO	NO PLANIFICADO	CLASIFICACIÓN	MOTIVO	ATENCIÓN INMEDIATA	
06DV02D33063	1	03/12/2025	02:40 p.m.	03:25 p.m.		X	PLANEACION Y PROGRAMACION DE RUTAS	RUTA CON MAYOR EXTENSION A LA PREVISTA	SE AJUSTO EL RECORRIDO Y LOS TIEMPOS DE LA RUTA PARA CONTINUAR CON LA OPERACIÓN	
06DV02D58066	2		01:30 p.m.	02:00 p.m.		X	TRÁFICO INTENSO EN ZONA URBANA/CONDICIONES VIALES	CONGESTIÓN VEHICULAR POR ACCIDENTE VIAL.	REPROGRAMACIÓN PARCIAL DEL RECORRIDO.	
06DV02D88067	3		12:05 p.m.	12:56 p.m.		X	TÉCNICA - FALTA DE SEÑAL	NO HABÍA COBERTURA DE RED EN LA ZONA ASIGNADA.	CAPTURA OFFLINE Y SINCRONIZACIÓN POSTERIOR.	
	4									
	5									
	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
										

TIPO DE PARO		CLASIFICACIÓN				CAUSAS				
PROGRAMADO	OPERADOR:		BLANCA ELSA ARIAS PEREZ				RETRASO EN INICIO DE RUTA, NO SE ENCONTRARON MEDIDORES Y CASA CERRADA			
	AGENCIA:		HUAMANTLA							
	HR. INICIO PROG:		08:00:00 a.m.	HR. INICIO REAL:		10:52:00 a.m.				
	OPERACIÓN:		TOMA DE LECTURAS							
NO PROGRAMADO	MATERIAL:		TP/TABLET	X	LECTOR OPTICO	X	MANUAL	X	1. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS 2. FALLA MECÁNICA DEL VEHICULO 3. RUTA CON MAYOR EXTENSIÓN POR CRECIMIENTO POBLACIONAL	
	HR. FIN PROGR:		04:00:00 p.m.	HR. FIN REAL:		07:28:00 p.m.				
	AUXILIAR COMERCIAL:		LECTURISTA							
	EQUIPO DE PROTECCIÓN:		CASCO, GAFAS, CHALECO, GUANTES, BOTAS.							
BITACORA DE PAROS NO PLANIFICADOS										
MES		NOVIEMBRE		CICLO		2025/2026	RESPONSABLE: HUGO FENTANES CASTILLO			
RUTA	No.	FECHA	HR. INICIO PARO	HR. FIN PARO	TIPO DE PARO PLANIFICADO	NO PLANIFICADO	CLASIFICACIÓN	MOTIVO	ATENCIÓN INMEDIATA	
17DV02D24173	1	11/11/2025	09:00 a.m.	11:39 a.m.		X	OPERATIVA - RETRASO EN EL ARRANQUE DE ACTIVIDADES	DEMORA EN LA ENTREGA DE INSTRUCCIONES, EQUIPO O CONFIRMACIÓN DE RUTA ASIGNADA.	AJUSTE DEL HORARIO DE LECTURA Y PRIORIZACIÓN DE SECTORES CRÍTICOS.	
	2									
	3									
	4									
	5									
17DV02D37176	1	11/11/2025	03:00 p.m.	03:35 a.m.		X	CONDICIONES DEL PUNTO DE MEDICIÓN	NO SE ENCONTRARON MEDIDORES Y CASA CERRADA	REPORTE AL SUPERVISOR	
	2									
	3									
	4									
	5									
						REVISADO	 ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ SUPERVISOR AGENTE HUAMANTLA			

TIPO DE PARO		CLASIFICACIÓN				CAUSAS					
PROGRAMADO	OPERADOR:		BLANCA ELSA ARIAS PEREZ		REASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES						
	AGENCIA:		HUAMANTLA								
	HR. INICIO PROG:		08:00:00 a.m. HR. INICIO REAL: 09:15:00 a.m.								
	OPERACIÓN:		TOMA DE LECTURAS								
NO PROGRAMADO	MATERIAL:		TP/TABLET ☒ LECTOR OPTICO ☒ MANUAL ☒		1. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS 2. FALLA MECÁNICA DEL VEHICULO 3. RUTA CON MAYOR EXTENSIÓN POR CRECIMIENTO POBLACIONAL						
	HR. FIN PROGR:		04:00:00 p.m. HR. FIN REAL: 06:01:00 p.m.								
	AUXILIAR COMERCIAL:		LECTURISTA								
	EQUIPO DE PROTECCIÓN:		CASCO, GAFAS, CHALECO, GUANTES, BOTAS.								
MES		NOVIEMBRE		CICLO		2025/2026		RESPONSABLE:		JOSE LUIS PAREDES GARCIA	
RUTA	No.	FECHA	HR. INICIO PARO	HR. FIN PARO	TIPO DE PARO		CLASIFICACIÓN	MOTIVO	ATENCIÓN INMEDIATA		
25DV02D29258	1	18/11/2025	11:40 a.m.	12:25:00 p.m.			X	ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA - REORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES EN CAMPO	REASIGNACIÓN PROGRAMADA DE ACTIVIDADES PARA EQUILIBRAR LA CARGA DE TRABAJO ENTRE RUTAS.	NOTIFICACIÓN AL AUXILIAR Y AJUSTE DEL PLAN DE TRABAJO.	
	2										
	3										
	4										
	5										
	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
REVISADO					 ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ SUPERVISOR AGENTE HUAMANTLA						

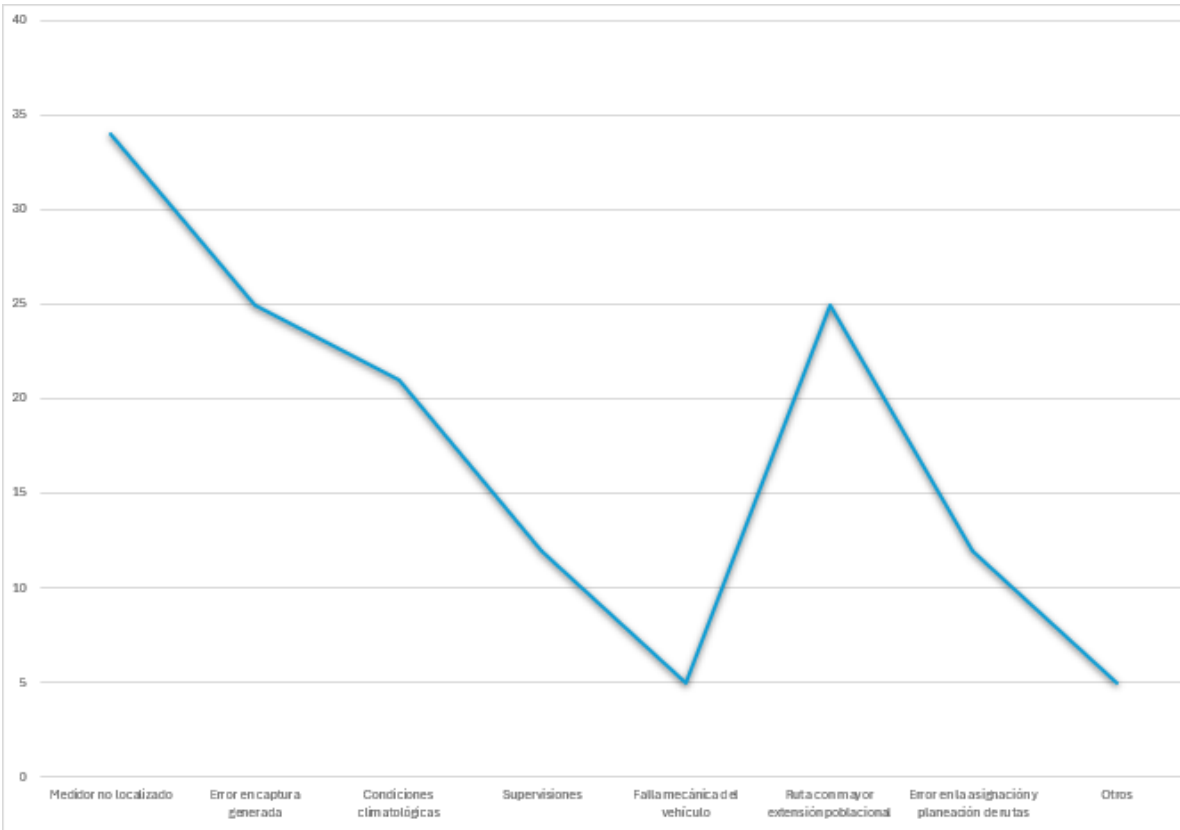
TIPO DE PARO		CLASIFICACIÓN				CAUSAS					
PROGRAMADO	OPERADOR:		BLANCA ELSA ARIAS PEREZ		REASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES						
	AGENCIA:		HUAMANTLA								
	HR. INICIO PROG:		08:00:00 a.m. HR. INICIO REAL: 08:45:00 a.m.								
	OPERACIÓN:		TOMA DE LECTURAS								
NO PROGRAMADO	MATERIAL:		TP/TABLET ☒ LECTOR OPTICO ☒ MANUAL ☒		1. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS 2. FALLA MECÁNICA DEL VEHICULO 3. RUTA CON MAYOR EXTENSIÓN POR CRECIMIENTO POBLACIONAL						
	HR. FIN PROGR:		04:00:00 p.m. HR. FIN REAL: 05:05:00 p.m.								
	AUXILIAR COMERCIAL:		LECTURISTA								
	EQUIPO DE PROTECCIÓN:		CASCO, GAFAS, CHALECO, GUANTES, BOTAS.								
MES		DICIEMBRE		CICLO		2025/2026		RESPONSABLE:		VLADIMIR ADRIAN DIAZ PEREZ	
RUTA	No.	FECHA	HR. INICIO PARO	HR. FIN PARO	TIPO DE PARO		CLASIFICACIÓN	MOTIVO	ATENCIÓN INMEDIATA		
06DV02D33063	1	03/12/2025	12:40 p.m.	01:20 p.m.			X	MANTENIMIENTO DEL PARQUE VEHICULAR	FALLAS EN EL SISTEMA ELECTRICO / BATERIA DEL VEHICULO	TRASLADO DEL PERSONAL CON APOYO DE COMPAÑERO	
	2										
	3										
	4										
	5										
	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
REVISADO					 ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ SUPERVISOR AGENTE HUAMANTLA						

TIPO DE PARO		CLASIFICACIÓN				CAUSAS					
PROGRAMADO	OPERADOR:		BLANCA ELSA ARIAS PEREZ		REASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES						
	AGENCIA:		HUAMANTLA								
	HR. INICIO PROG:		08:00:00 a.m. HR. INICIO REAL: 03:15:00 a.m.								
	OPERACIÓN:		TOMA DE LECTURAS								
NO PROGRAMADO	MATERIAL:		TP/TABLET ☒ LECTOR OPTICO ☒ MANUAL ☒		1. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS 2. FALLA MECÁNICA DEL VEHICULO 3. RUTA CON MAYOR EXTENSIÓN POR CRECIMIENTO POBLACIONAL						
	HR. FIN PROGR:		04:00:00 p.m. HR. FIN REAL: 05:10:00 p.m.								
	AUXILIAR COMERCIAL:		LECTURISTA								
	EQUIPO DE PROTECCIÓN:		CASCO, GAFAS, CHALECO, GUANTES, BOTAS.								
MES		NOVIEMBRE		CICLO		2025/2026		RESPONSABLE:		PABLO GOMEZ RODRIGUEZ	
RUTA	No.	FECHA	HR. INICIO PARO	HR. FIN PARO	TIPO DE PARO		CLASIFICACIÓN	MOTIVO	ATENCIÓN INMEDIATA		
77DV02D14502	1	25/11/2025	02:40 p.m.	03:25 p.m.			X	PLANEACION Y PROGRAMACION DE RUTAS	RUTA CON MAYOR EXTENSION A LA PREVISTA	SE AJUSTO EL RECORRIDO Y LOS TIEMPOS DE LA RUTA PARA CONTINUAR CON LA OPERACIÓN	
77DV02D14502	2		01:30 p.m.	02:00p.m.			X	TRÁFICO INTENSO EN ZONA URBANA/CONDICIONES VIALES	CONGESTIÓN VEHICULAR POR ACCIDENTE VIAL	REPROGRAMACIÓN PARCIAL DEL RECORRIDO.	
	3										
	4										
	5										
	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
REVISADO					 ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ SUPERVISOR AGENTE HUAMANTLA						

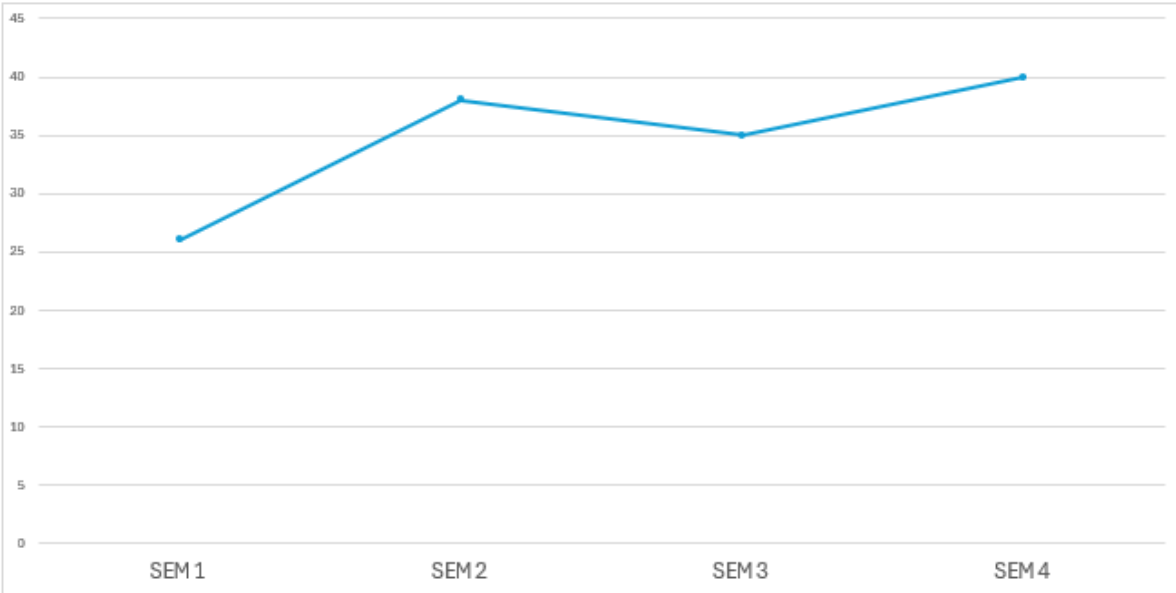
Anexo 18. Hoja de verificación noviembre

REPORTE MENSUA DE RECHAZOS EN INSPECCIÓN FINAL					DEPARTAMENTO DE FACTURACIÓN		
NOVIEMBRE		AGENCIA. HUAMANTLA			TOMA DE LECTURAS		
No.	Resultado de Inspección	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	TOTAL	%
1	Medidor no localizado	8	5	11	10	34	24.5%
2	Error en capturada generada	3	7	6	9	25	18.0%
3	Condiciones climatológicas	6	8	4	3	21	15.1%
4	Supervisiones	2	3	3	4	12	8.6%
5	Falla mecanica del vehiculo	1	2	2	0	5	3.6%
6	Ruta con mayor extencion poblacional	4	7	6	8	25	18.0%
7	Error en la asignacion y planeacion de rutas	2	4	2	4	12	8.6%
8	Otros:	0	2	1	2	5	3.6%
TOTAL:		26	38	35	40	139	
%		18.7%	27.3%	25.2%	28.8%		

Anexo 19. Grafica por defectos



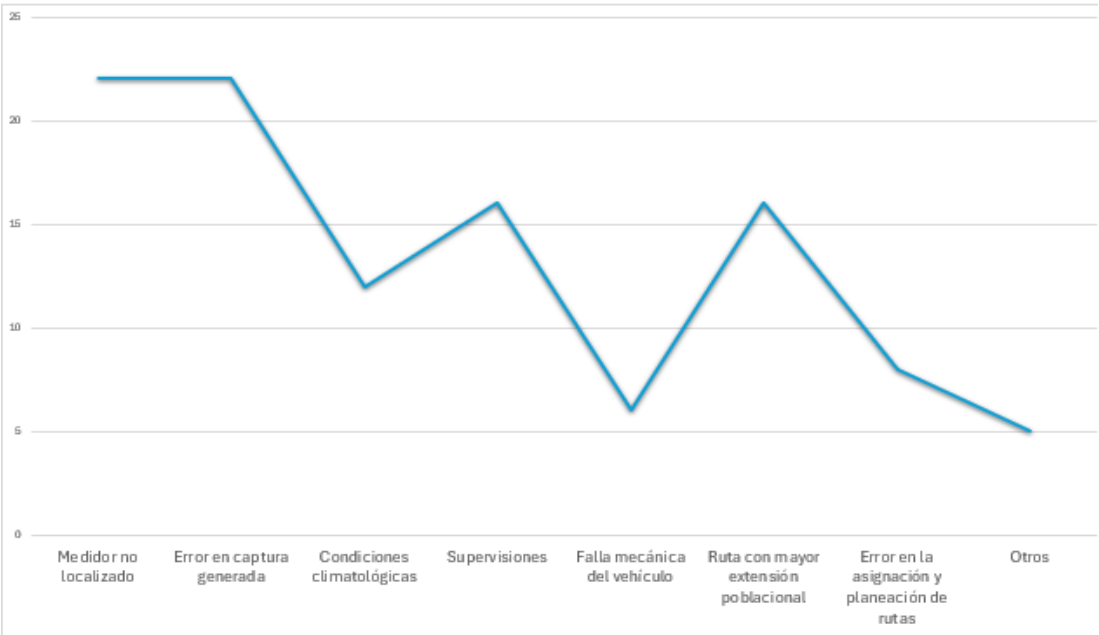
Anexo 20. Grafica por semanas del mes



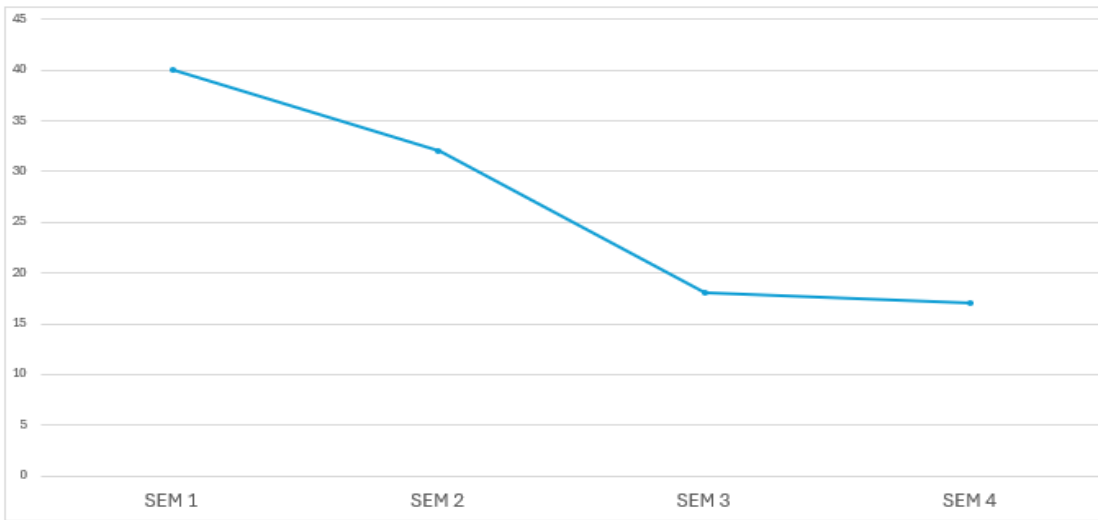
Anexo 21. Hoja de verificación diciembre

REPORTE MENSUA DE RECHAZOS EN INSPECCIÓN FINAL			DEPARTAMENTO DE FACTURACIÓN				
DCIEMBRE		AGENCIA. HUAMANTLA	TOMA DE LECTURAS				
No.	Resultado de Inspección	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	TOTAL	%
1	Medidor no localizado	9	6	3	4	22	20.6%
2	Error en capturada generada	11	4	5	2	22	20.6%
3	Condiciones climatológicas	4	5	2	1	12	11.2%
4	Supervisiones	5	6	1	4	16	15.0%
5	Falla mecanica del vehiculo	2	1	3	0	6	5.6%
6	Ruta con mayor extencion poblacional	8	4	2	2	16	15.0%
7	Error en la asignacion y planeacion de rutas	1	4	1	2	8	7.4%
8	Otros:	0	2	1	2	5	4.6%
TOTAL:		40	32	18	17	107	
%		37.4%	29.9%	16.8%	15.9%		

Anexo 22. Grafica por defectos



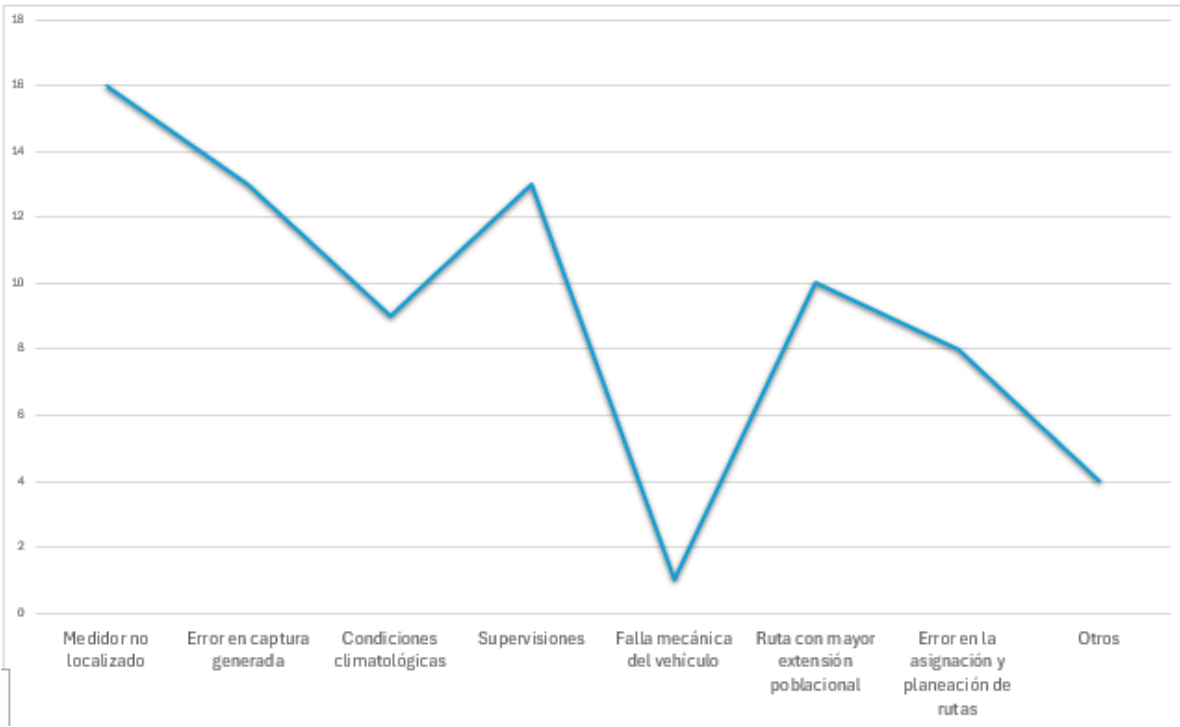
Anexo 23. Grafica por semanas del mes



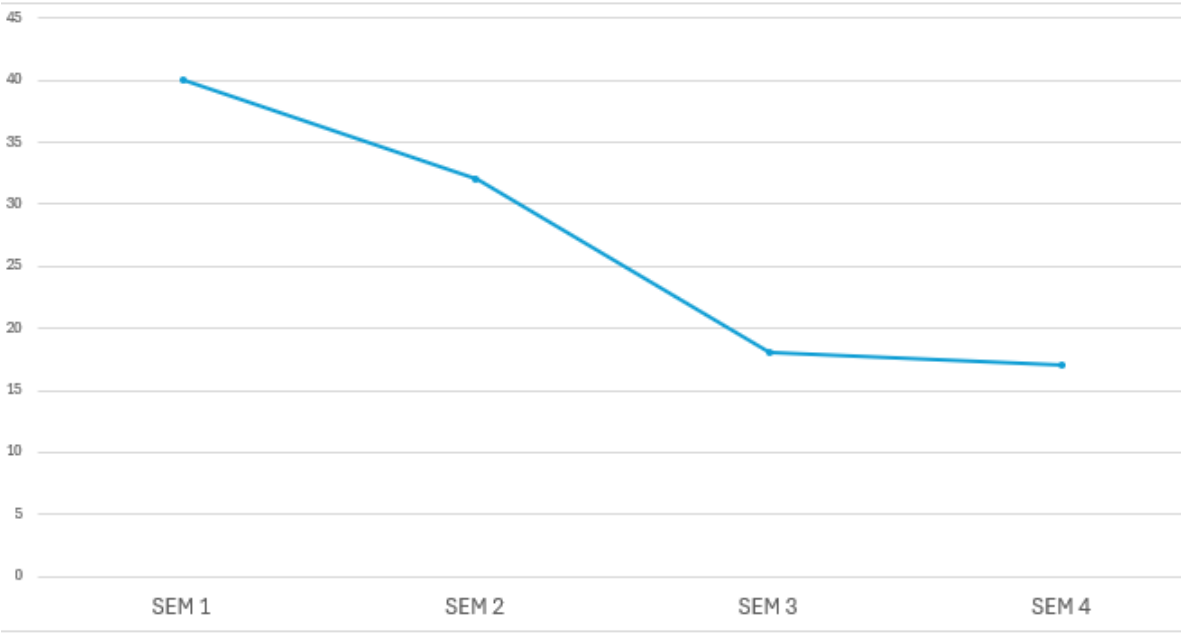
Anexo 24. Hoja de verificación enero

REPORTE MENSUA DE RECHAZOS EN INSPECCIÓN FINAL					DEPARTAMENTO DE FACTURACIÓN		
ENERO		AGENCIA. HUAMANTLA			TOMA DE LECTURAS		
No.	Resultado de Inspección	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	TOTAL	%
1	Medidor no localizado	5	5	3	3	16	21.6%
2	Error en capturada generada	2	3	4	4	13	17.6%
3	Condiciones climatológicas	6	2	1	0	9	12.2%
4	Supervisiones	3	3	3	4	13	17.6%
5	Falla mecanica del vehiculo	0	1	0	0	1	1.4%
6	Ruta con mayor extencion poblacional	3	3	2	2	10	13.5%
7	Error en la asignacion y planeacion de rutas	3	2	1	2	8	10.8%
8	Otros:	0	1	1	2	4	5.4%
TOTAL:		22	20	15	17	74	
%		29.7%	27.0%	20.3%	23.0%		

Anexo 25. Grafica por defectos



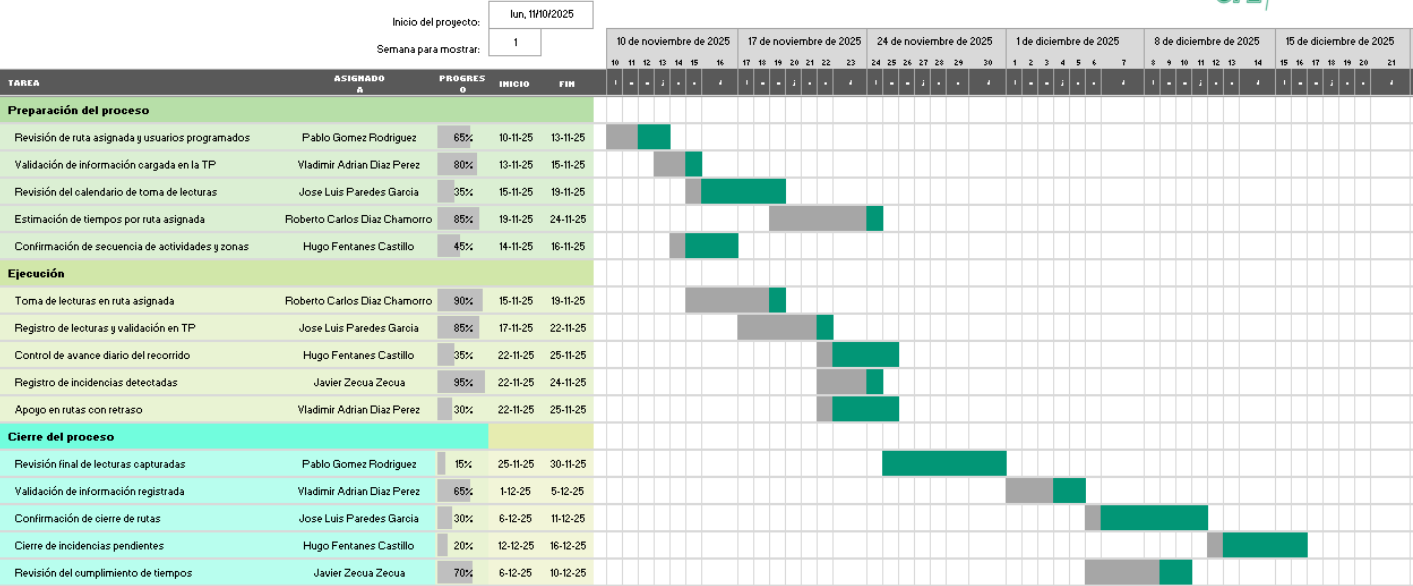
Anexo 26. Grafica por semana



Anexo 27. Diagrama de Gantt

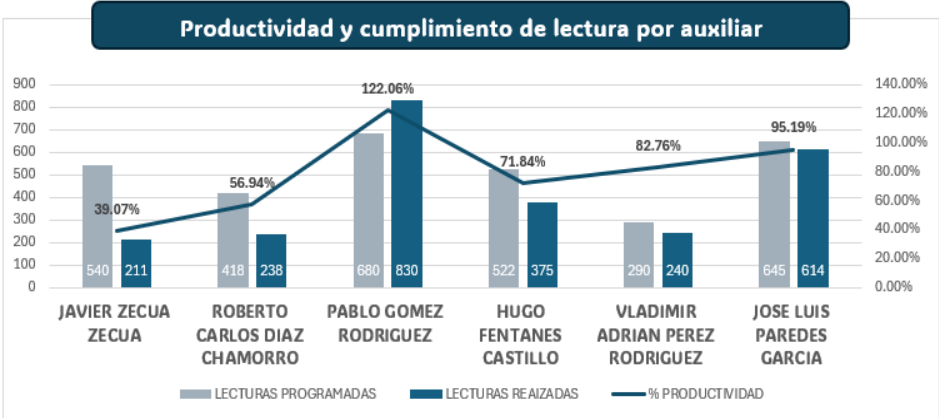
Proyecto de mejora del proceso de toma de lecturas y facturación

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD



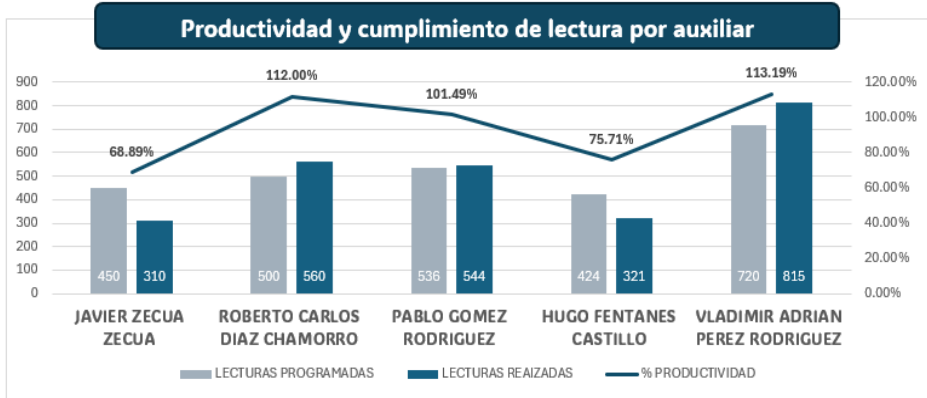
Anexo 28. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 13

PRODUCTIVIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LECTURA			
TRABAJADORES	LECTURAS PROGRAMADAS	LECTURAS REALIZADAS	% PRODUCTIVIDAD
JAVIER ZECUA ZECUA	540	211	39.07%
ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO	418	238	56.94%
PABLO GOMEZ RODRIGUEZ	680	830	122.06%
HUGO FENTANES CASTILLO	522	375	71.84%
VLADIMIR ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ	290	240	82.76%
JOSE LUIS PAREDES GARCIA	645	614	95.19%



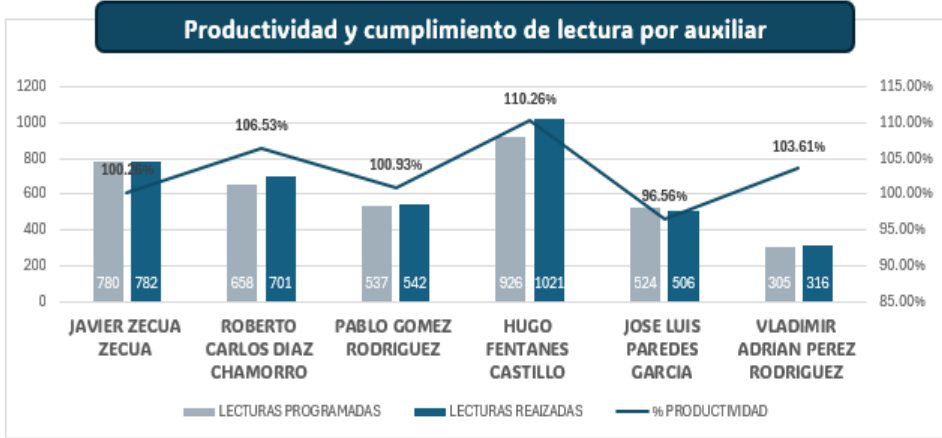
Anexo 29. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 21

PRODUCTIVIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LECTURA			
TRABAJADORES	LECTURAS PROGRAMADAS	LECTURAS REALIZADAS	% PRODUCTIVIDAD
JAVIER ZECUA ZECUA	450	310	68.89%
ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO	500	560	112.00%
PABLO GOMEZ RODRIGUEZ	536	544	101.49%
HUGO FENTANES CASTILLO	424	321	75.71%
VLADIMIR ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ	720	815	113.19%



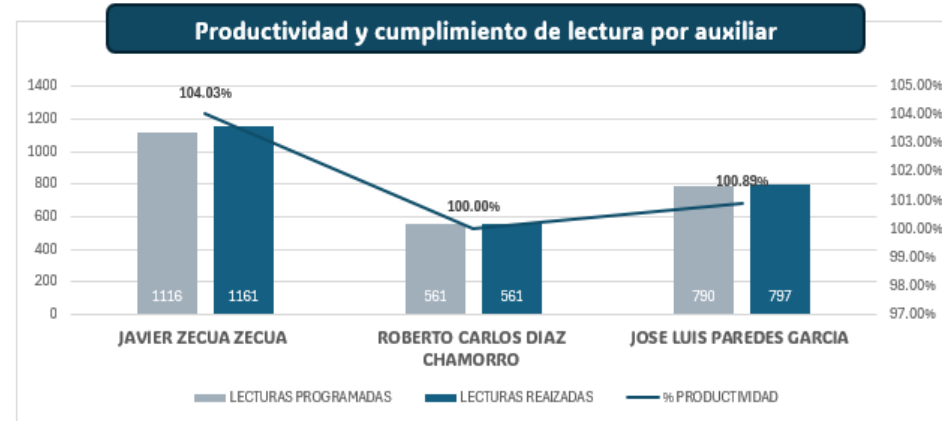
Anexo 30. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 18

PRODUCTIVIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LECTURA			
TRABAJADORES	LECTURAS PROGRAMADAS	LECTURAS REALIZADAS	% PRODUCTIVIDAD
JAVIER ZECUA ZECUA	780	782	100.26%
ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO	658	701	106.53%
PABLO GOMEZ RODRIGUEZ	537	542	100.93%
HUGO FENTANES CASTILLO	926	1021	110.26%
JOSE LUIS PAREDES GARCIA	524	506	96.56%
VLADIMIR ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ	305	316	103.61%



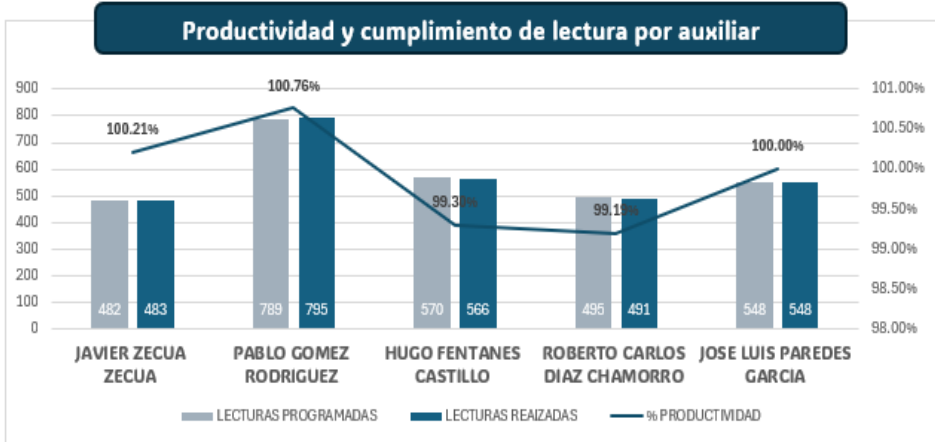
Anexo 31. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 14

PRODUCTIVIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LECTURA			
TRABAJADORES	LECTURAS PROGRAMADAS	LECTURAS REALIZADAS	% PRODUCTIVIDAD
JAVIER ZECUA ZECUA	1116	1161	104.03%
ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO	561	561	100.00%
JOSE LUIS PAREDES GARCIA	790	797	100.89%



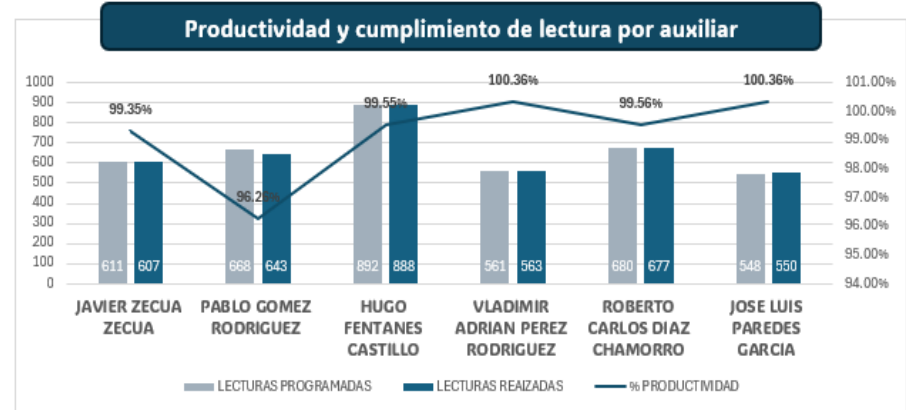
Anexo 32. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 28

PRODUCTIVIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LECTURA			
TRABAJADORES	LECTURAS PROGRAMADAS	LECTURAS REALIZADAS	% PRODUCTIVIDAD
JAVIER ZECUA ZECUA	482	483	100.21%
PABLO GOMEZ RODRIGUEZ	789	795	100.76%
HUGO FENTANES CASTILLO	570	566	99.30%
ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO	495	491	99.19%
JOSE LUIS PAREDES GARCIA	548	548	100.00%



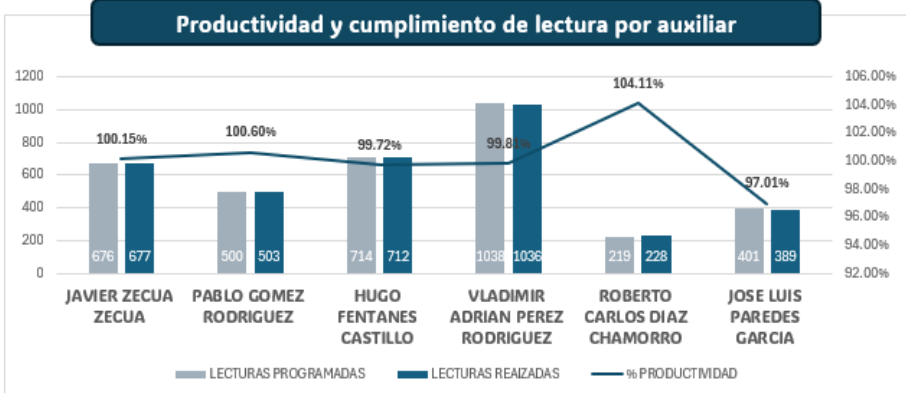
Anexo 33. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 34

PRODUCTIVIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LECTURA			
TRABAJADORES	LECTURAS PROGRAMADAS	LECTURAS REALIZADAS	% PRODUCTIVIDAD
JAVIER ZECUA ZECUA	611	607	99.35%
PABLO GOMEZ RODRIGUEZ	668	643	96.26%
HUGO FENTANES CASTILLO	892	888	99.55%
VLADIMIR ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ	561	563	100.36%
ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO	680	677	99.56%
JOSE LUIS PAREDES GARCIA	548	550	100.36%



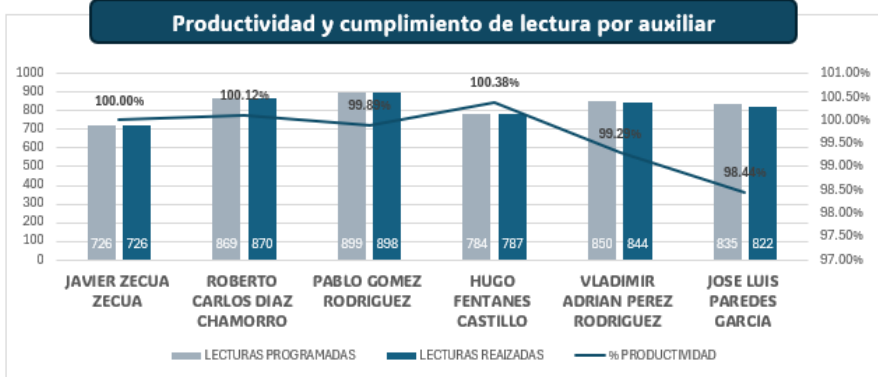
Anexo 34. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 02

PRODUCTIVIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LECTURA			
TRABAJADORES	LECTURAS PROGRAMADAS	LECTURAS REALIZADAS	% PRODUCTIVIDAD
JAVIER ZECUA ZECUA	676	677	100.15%
PABLO GOMEZ RODRIGUEZ	500	503	100.60%
HUGO FENTANES CASTILLO	714	712	99.72%
VLADIMIR ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ	1038	1036	99.81%
ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO	219	228	104.11%
JOSE LUIS PAREDES GARCIA	401	389	97.01%

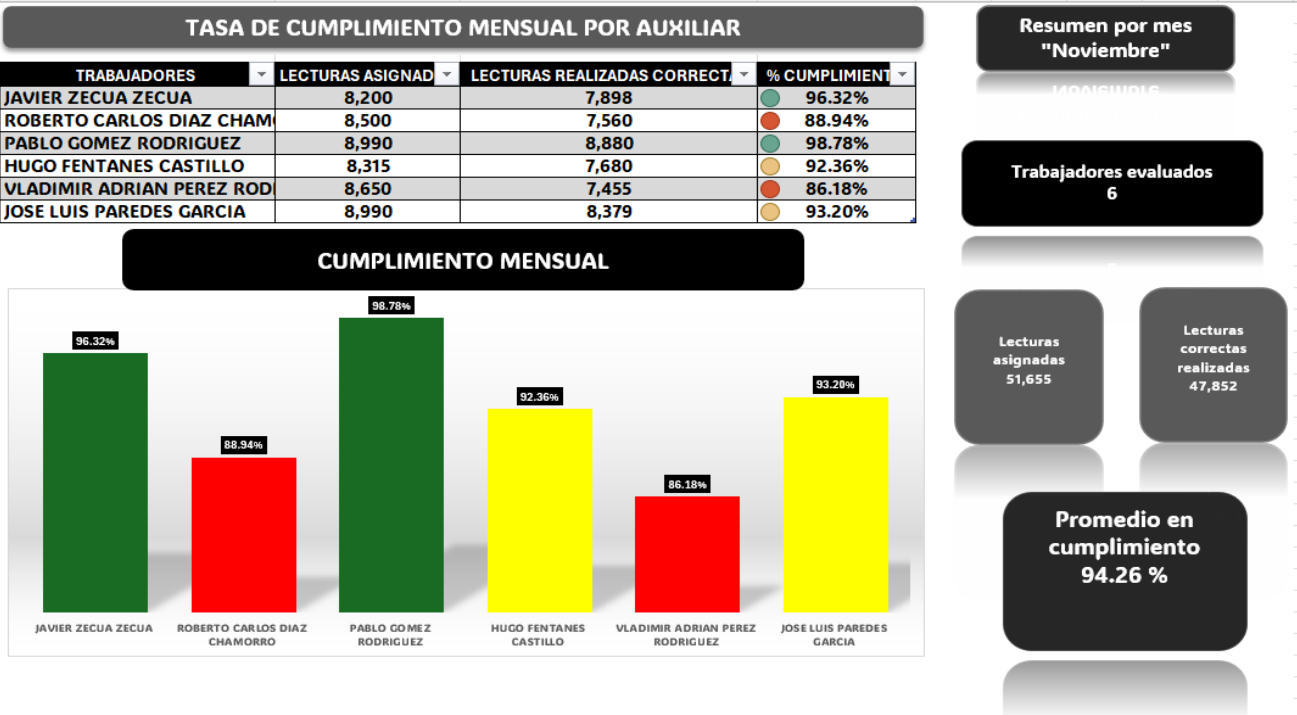


Anexo 35. Productividad y cumplimiento de lectura, ciclo 06

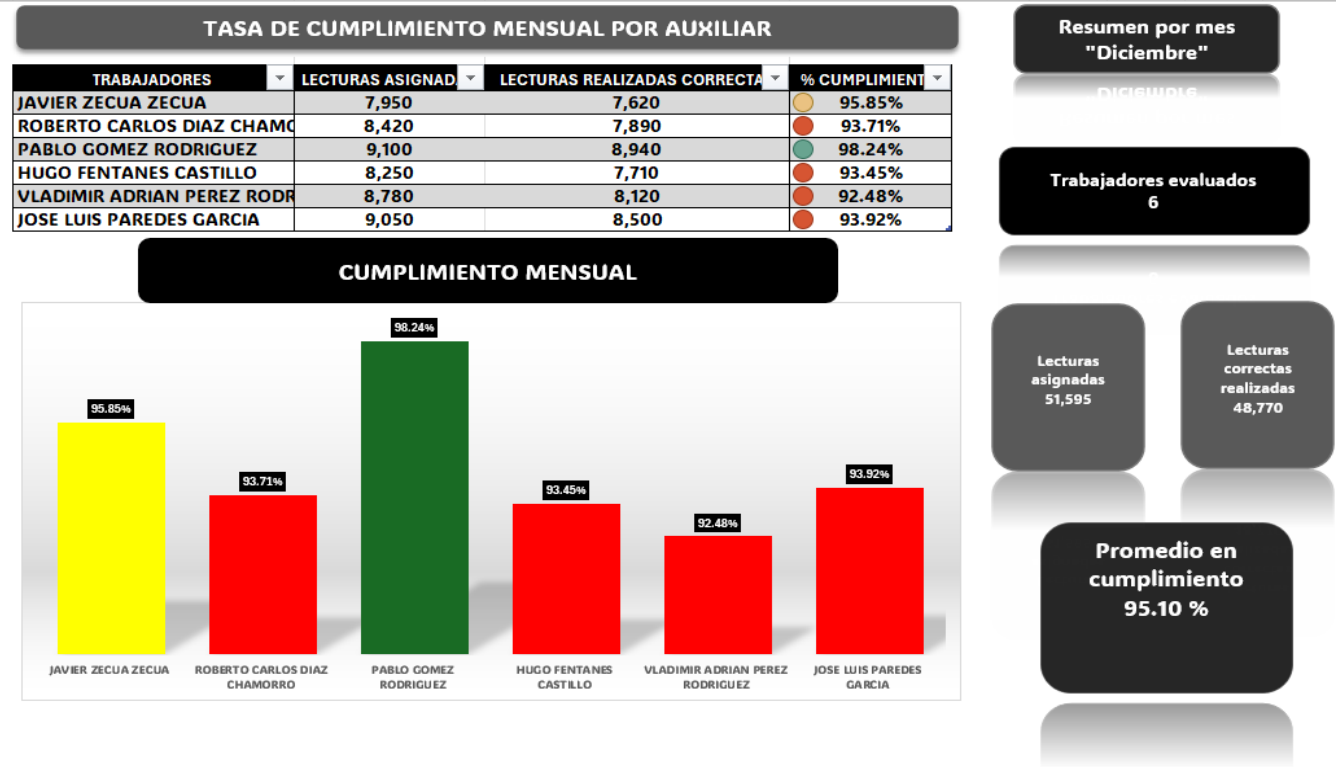
PRODUCTIVIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LECTURA			
TRABAJADORES	LECTURAS PROGRAMADAS	LECTURAS REALIZADAS	% PRODUCTIVIDAD
JAVIER ZECUA ZECUA	726	726	100.00%
ROBERTO CARLOS DIAZ CHAMORRO	869	870	100.12%
PABLO GOMEZ RODRIGUEZ	899	898	99.89%
HUGO FENTANES CASTILLO	784	787	100.38%
VLADIMIR ADRIAN PEREZ RODRIGUEZ	850	844	99.29%
JOSE LUIS PAREDES GARCIA	835	822	98.44%



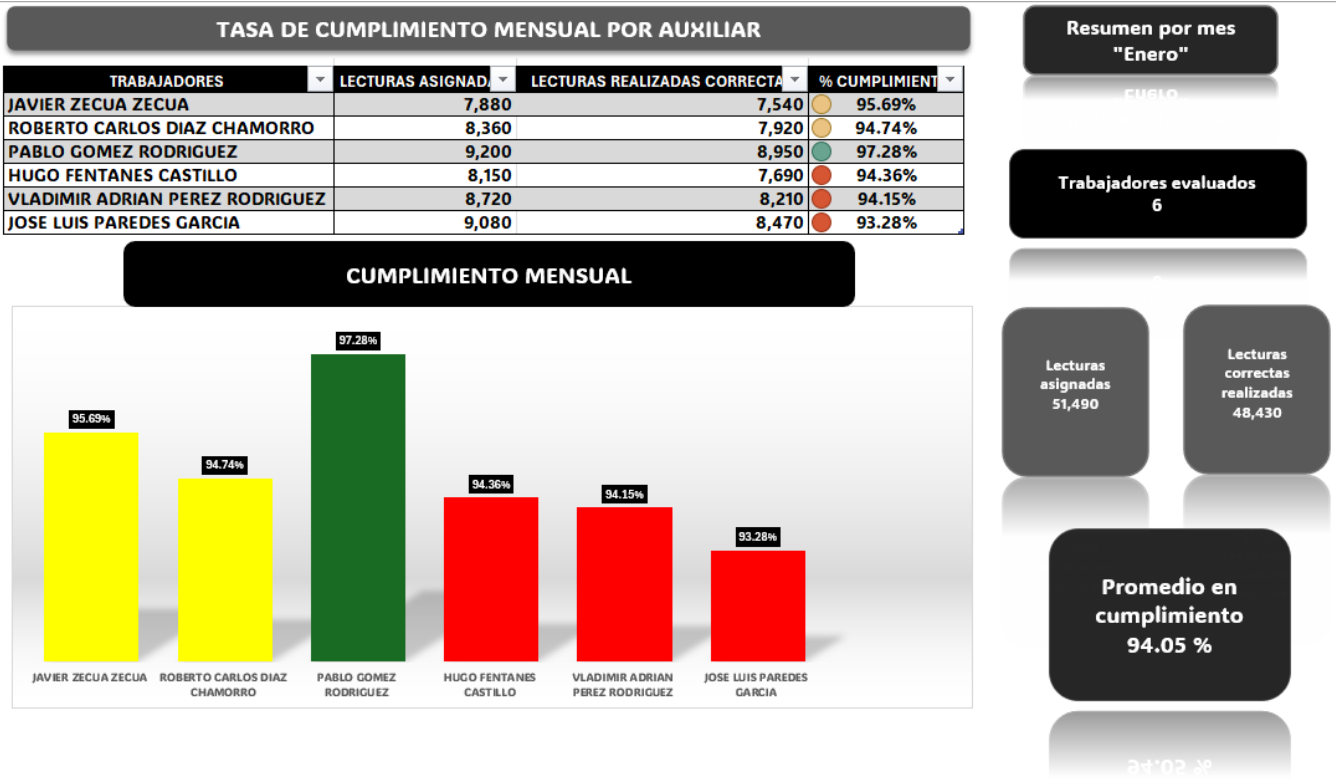
Anexo 36. Tasa de cumplimiento mensual por auxiliar (noviembre)



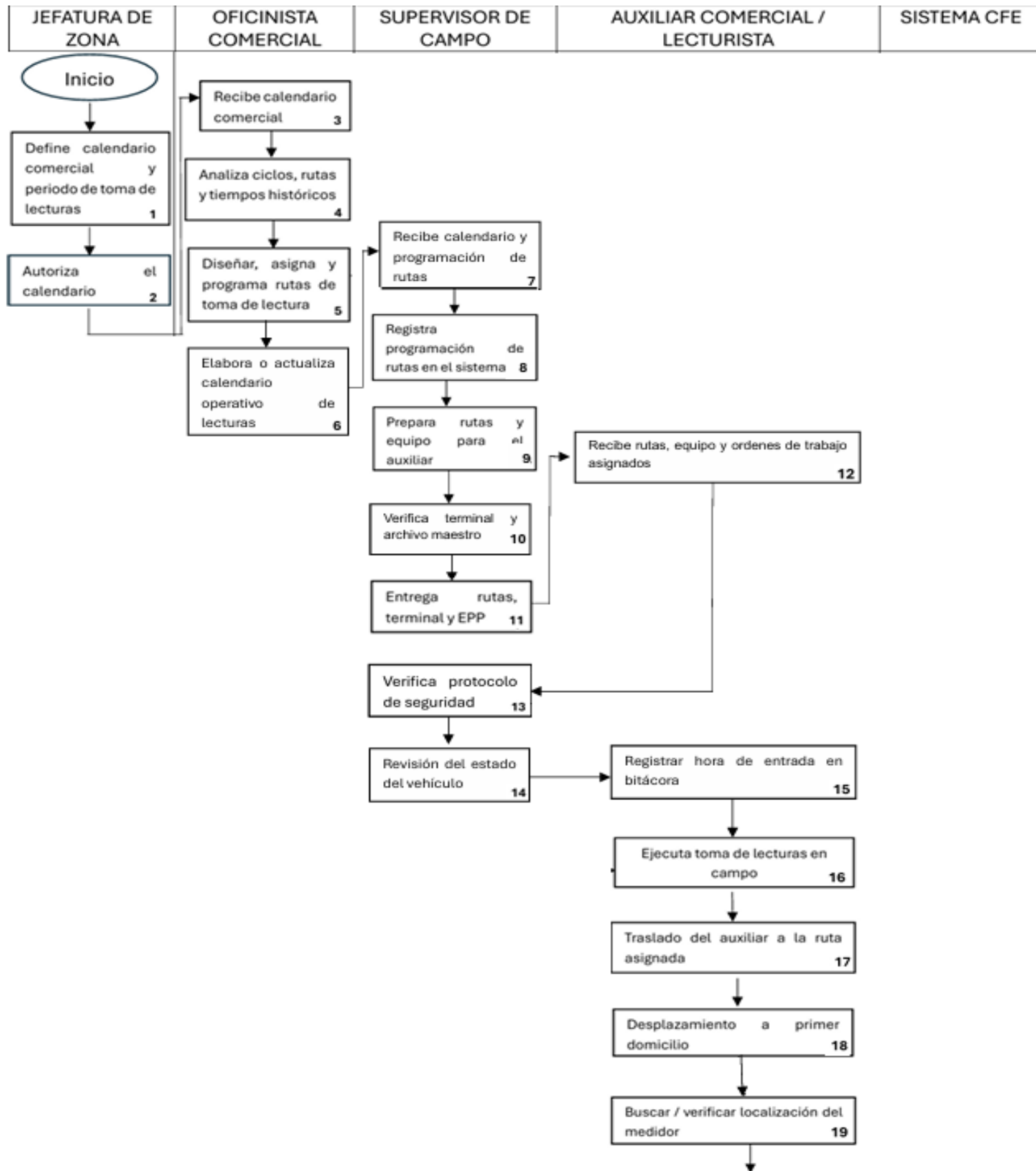
Anexo 37. Tasa de cumplimiento mensual por auxiliar (diciembre)



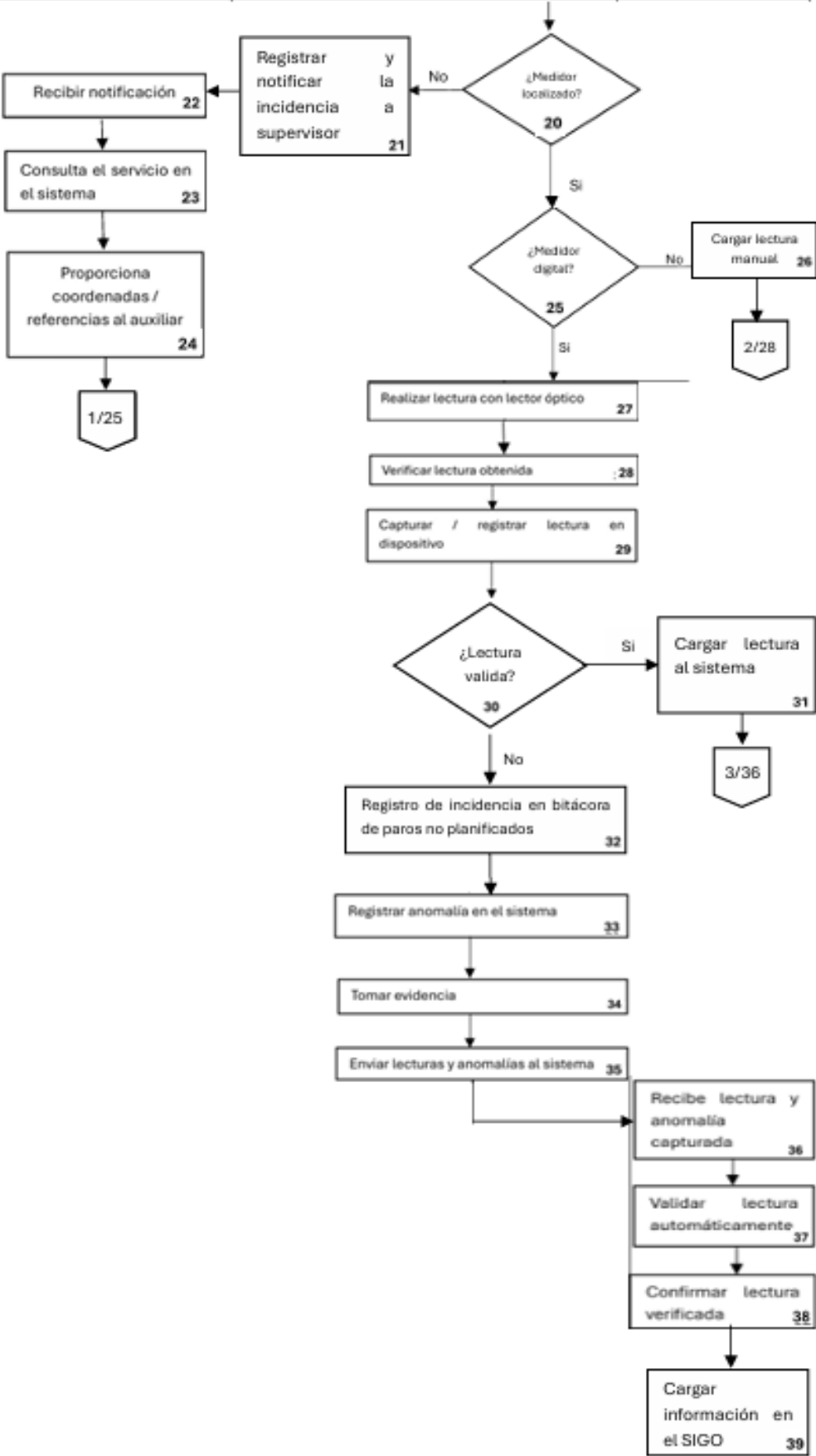
Anexo 38. Tasa de cumplimiento mensual por auxiliar (enero)

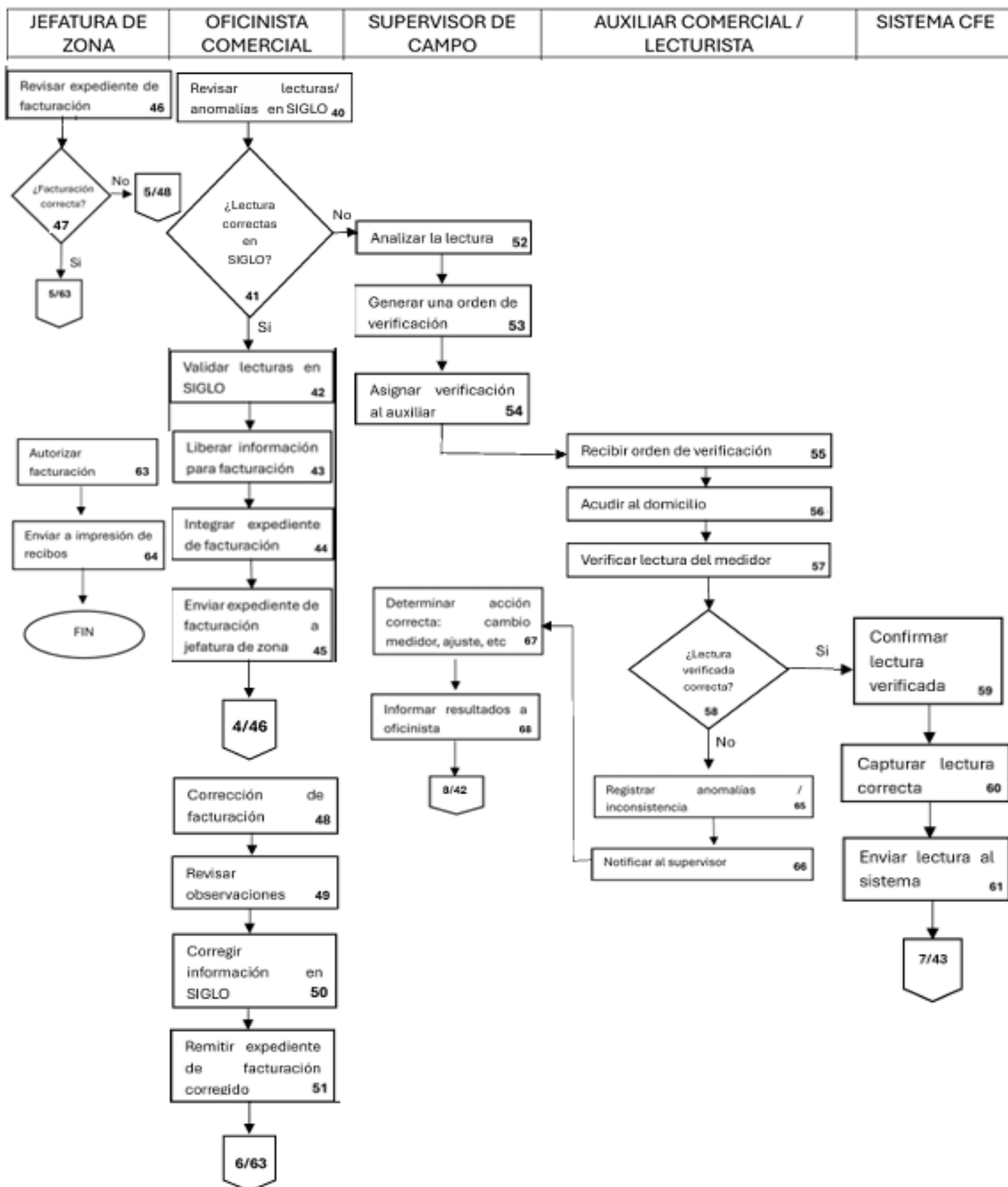


Anexo 39. Diagrama de proceso mejorado



JEFATURA DE ZONA	OFICINISTA COMERCIAL	SUPERVISOR DE CAMPO	AUXILIAR COMERCIAL / LECTURISTA	SISTEMA CFE
------------------	----------------------	---------------------	---------------------------------	-------------





No	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Definir calendario comercial y periodo de toma de lecturas	La jefatura establece el periodo oficial para la toma de lecturas, considerando ciclos de facturación, zonas, carga de trabajo y lineamientos comerciales.	Jefatura de Zona
2	Autorizar calendario	Se revisa y aprueba el calendario propuesto para asegurar que cumple tiempos, normatividad y capacidad operativa.	Jefatura de Zona
3	Recibir calendario comercial	Se recibe formalmente el calendario autorizado para iniciar la planeación detallada.	Oficinista Comercial
4	Analizar ciclos, rutas y tiempos históricos	Se revisa el comportamiento de lecturas anteriores, duración de rutas, incidencias y patrones de consumo para organizar rutas eficientes.	Oficinista Comercial
5	Diseñar y asignar programación de rutas	Se construyen las rutas diarias, asignando sectores, secuencias y carga de trabajo equilibrada para cada auxiliar.	Oficinista Comercial
6	Elaborar o actualizar calendario operativo	Se genera el calendario operativo final con fechas, rutas, sectores y asignación de personal.	Oficinista Comercial
7	Recibir calendario y programación de rutas	El supervisor recibe el plan operativo para coordinar recursos y personal.	Supervisor de Campo
8	Registrar programación de rutas en el sistema	Se cargan al sistema los datos de las rutas, asegurando que estén disponibles en la terminal del auxiliar.	Supervisor de Campo
9	Preparar rutas y equipo para el auxiliar	Se organizan terminales, equipo de protección personal, órdenes de trabajo y materiales necesarios para el recorrido.	Supervisor de Campo
10	Verificar terminal y archivo maestro	Se revisa que la terminal esté operando correctamente, con baterías, memoria y archivo de rutas actualizado.	Supervisor de Campo
11	Entregar rutas, terminal y EPP	El supervisor entrega al auxiliar la terminal, el equipo de seguridad y las rutas asignadas, confirmando que todo esté en orden.	Supervisor de Campo
12	Recibir rutas, equipo y órdenes asignadas	El auxiliar recibe el equipo y confirma la correcta carga de las rutas y tareas del día.	Auxiliar Comercial/Lectorista

13	Verificar protocolo de seguridad	El auxiliar revisa su equipo de protección y cumple medidas de seguridad antes de iniciar labores	Auxiliar Comercial/Lectorista
14	Revisar estado del vehículo	Se realiza inspección rápida del vehículo (luces, gasolina, llantas) antes de salir a campo.	Auxiliar Comercial/Lectorista
15	Registrar hora de entrada en bitácora	Se marca la hora de inicio de la jornada para control interno.	Auxiliar Comercial/Lectorista
16	Ejecutar toma de lecturas en campo	Inicia formalmente el recorrido de lectura según la ruta asignada.	Auxiliar Comercial/Lectorista
17	Traslado a la ruta asignada	El auxiliar se dirige físicamente al primer sector de su ruta.	Auxiliar Comercial/Lectorista
18	Desplazarse al primer domicilio	Inicio del levantamiento en el primer servicio programado.	Auxiliar Comercial/Lectorista
19	Buscar y verificar localización del medidor	Se identifica el medidor del cliente, se revisa accesibilidad y condiciones externas.	Auxiliar Comercial/Lectorista
20	¿Medidor accesible?	Se determina si el medidor puede leerse sin obstrucciones, riesgos o restricciones del usuario.	Auxiliar Comercial/Lectorista
21	Registrar o notificar incidencia	En caso de inaccesibilidad, se documenta la incidencia en terminal y se notifica al supervisor.	Auxiliar Comercial/Lectorista
22	Recibir notificación	El supervisor/oficinista recibe la alerta sobre un servicio con incidencia.	Supervisor / Oficinista
23	Consultar el servicio en el sistema	Se revisa la información del usuario, historial de incidencias y ubicación para determinar apoyo.	Supervisor de Campo
24	Proporcionar coordenadas o referencias al auxiliar	Si es necesario, el supervisor envía referencias adicionales para localizar o acceder al medidor.	Supervisor de Campo
25	¿Medidor digital?	Se identifica si el medidor cuenta con tecnología de lectura óptica/digital.	Auxiliar Comercial/Lectorista
26	Cargar lectura manual	Si el medidor no es digital, se ingresa manualmente la lectura observada.	Auxiliar Comercial/Lectorista
27	Realizar lectura con lector óptico	Se usa el lector para captar la lectura de forma automática y evitar errores.	Auxiliar Comercial/Lectorista

28	Verificar lectura obtenida	El auxiliar revisa que la lectura capturada sea coherente y esté bien registrada.	Auxiliar Comercial/Lectorista
30	Capturar o registrar lectura en dispositivo	Se guarda la lectura en la terminal con fecha, hora y geolocalización.	Auxiliar Comercial/Lectorista
31	¿Lectura válida?	Se compara contra consumos previos y rangos normales para validar coherencia.	Auxiliar Comercial/Lectorista
32	Cargar lectura al sistema	Se envía la lectura validada para avanzar al proceso de facturación.	Auxiliar Comercial/Lectorista
33	Registrar incidencia en bitácora	Se documenta cualquier evento inesperado, falla o impedimento de lectura.	Auxiliar Comercial/Lectorista
34	Registrar anomalía en el sistema	Se registran anomalías como medidor dañado, manipulación, sellos violados, ausencia, etc.	Auxiliar Comercial/Lectorista
35	Tomar evidencia	Se capturan fotografías o videos que respalden la anomalía detectada.	Auxiliar Comercial/Lectorista
36	Enviar lecturas y anomalías al sistema	Se sincroniza todo el trabajo del día con la base de datos central.	Auxiliar Comercial/Lectorista
37	Recibir lectura y anomalía capturada	El sistema almacena y procesa la información enviada desde campo	Sistema CFE
38	Validar lectura automáticamente	El sistema realiza validaciones automáticas basadas en rangos y patrones.	Sistema CFE
39	Confirmar lectura verificada	El sistema confirma que la lectura es aceptada para facturación.	Sistema CFE
40	Cargar información en SIGLO	Se integra la lectura al sistema SIGLO para continuar proceso comercial y de cobro.	Sistema CFE
41	Revisar lecturas/anomalías en SIGLO	El oficinista revisa lecturas sospechosas, consumos atípicos y anomalías registradas.	Oficinista Comercial
42	¿Lectura correcta en SIGLO?	Se verifica que la lectura esté completa, sea coherente y no presente errores.	Oficinista Comercial
43	Validar lecturas en SIGLO	Se concluye la validación y se aprueba la lectura para facturación.	Oficinista Comercial
44	Liberar información para facturación	Se autoriza que los datos pasen a cálculo de tarifas y emisión de recibos.	Oficinista Comercial
45	Integrar expediente de facturación	Se genera el expediente con lecturas, ajustes y evidencia necesaria.	Oficinista Comercial

46	Enviar expediente de facturación a jefatura	El expediente pasa a revisión final.	Oficinista Comercial
47	Revisar expediente de facturación	La jefatura revisa integridad y exactitud del expediente antes de autorizar.	Jefatura de zona
48	¿Facturación correcta?	Se valida si los cálculos, lecturas y ajustes son correctos.	Jefatura de zona
49	Corrección de facturación	Si existe error, se procede a correcciones necesarias.	Oficinista Comercial
50	Revisar observaciones	Se verifican las notas, ajustes o evidencias enviadas.	Oficinista Comercial
51	Corregir información en SIGLO	Se realizan ajustes en el sistema SIGLO.	Oficinista Comercial
52	Remitir expediente corregido	El expediente corregido se vuelve a enviar para revisión.	Oficinista Comercial
53	Analizar la lectura	El supervisor analiza la lectura cuestionada para determinar si requiere verificación física.	Supervisor de Campo
54	Generar orden de verificación	Se formaliza la solicitud de verificación en campo.	Supervisor de Campo
55	Asignar verificación al auxiliar	Se entrega la orden y se explican las observaciones detectadas.	Supervisor de Campo
56	Recibir orden de verificación	Comienza el proceso de verificación en sitio.	Auxiliar Comercial/Lectorista
57	Acudir al domicilio	El auxiliar se dirige al lugar del medidor.	Auxiliar Comercial/Lectorista
58	Verificar lectura del medidor	Se revisa el medidor físicamente, verificando integridad, número de serie y lectura real.	Auxiliar Comercial/Lectorista
59	¿Lectura verificada correcta?	Se determina si la lectura nueva coincide con la lógica de consumo.	Auxiliar Comercial/Lectorista
60	Confirmar lectura verificada	Se registra como lectura válida.	Auxiliar Comercial/Lectorista
61	Capturar lectura correcta	Se ingresa la lectura verificada en el sistema.	Auxiliar Comercial/Lectorista
62	Enviar lectura al sistema	Se sincroniza la lectura de verificación.	Auxiliar Comercial/Lectorista
63	Autorizar facturación	Una vez validada la información, se autoriza formalmente la facturación del servicio.	Jefatura de zona
64	Enviar a impresión de recibos	La información autorizada se envía al área correspondiente para la impresión de recibos.	Jefatura de zona
65	Registrar anomalías o inconsistencia	Se documentan problemas como bloqueo, daños, lecturas incongruentes, etc.	Auxiliar Comercial/Lectorista
66	Notificar al supervisor	Se informa formalmente la anomalía detectada.	Auxiliar Comercial/Lectorista
67	Determinar acción correcta	El supervisor define si procede cambio de medidor, ajuste técnico, revisión adicional o acción correctiva.	Supervisor de Campo
68	Informar resultados al oficinista	Se informan hallazgos y acciones para actualizar SIGLO y el expediente.	Supervisor de Campo

Anexo 40. Glosario

TP (Terminal Portátil): Dispositivo electrónico móvil utilizado por los lecturistas para la captura de lecturas de medidores, registro de incidencias, validación de datos del servicio y sincronización de información con el Sistema Comercial de CFE.

Anomalía de medición: Irregularidad detectada durante la toma de lectura que impide registrar correctamente el consumo eléctrico, como medidor dañado, manipulado o inaccesible.

Ciclo de facturación: Periodo establecido para la toma de lectura, procesamiento de datos y emisión del recibo de energía eléctrica.

Lectura efectiva: Registro real y validado del medidor que se obtiene sin incidencias durante la visita del lecturista.

Medidor electromecánico / digital: Dispositivo utilizado para medir el consumo de energía eléctrica del usuario, ya sea de tecnología tradicional o electrónica.

Ruta asignada: Conjunto de servicios o medidores que un lecturista debe atender dentro de un ciclo de facturación.

Servicio inaccesible: Condición en la que el medidor no puede ser leído por causas físicas o administrativas.

Sistema Comercial: Plataforma interna de CFE utilizada para el registro, validación y procesamiento de lecturas y facturación.

Validación de lectura: Proceso mediante el cual se revisa que la lectura capturada sea congruente con el historial de consumo del usuario.

Lector óptico: Componente tecnológico integrado a la Terminal Portátil que permite la captura automática de la lectura del medidor mediante reconocimiento visual de dígitos o códigos, con el propósito de reducir errores de captura manual y optimizar el proceso de toma de lecturas.

Mejora continua: Optimización constante de los procesos operativos para mejorar la eficiencia y calidad del servicio.

QGIS: Sistema de Información Geográfica (SIG) de código abierto utilizado para el análisis, visualización y gestión de información georreferenciada. En CFE se emplea como apoyo

para la delimitación de rutas de lectura, ubicación de servicios, sectores y zonas de trabajo, así como para la optimización de recorridos del personal operativo.

KAVI: Sistema informático utilizado por la CFE para la administración y control de actividades operativas, que permite la asignación, seguimiento y validación de tareas del personal de campo, asegurando el cumplimiento de rutas, tiempos de atención y cargas de trabajo conforme a la planeación operativa.

Generación de tareas: Actividad operativa mediante la cual se crean y asignan órdenes de trabajo al personal de campo a través de los sistemas institucionales de la CFE, definiendo tipo de actividad, ruta, sector, periodo de ejecución y responsable, con el fin de garantizar el control y la correcta ejecución del proceso de toma de lecturas y facturación.

Anexo 41. Evidencia fotográfica de supervisión

