



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ANÁLISIS, FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DEL MODELO DE ATENCIÓN Y SERVICIO
AL USUARIO EN LAS ÁREAS DEL REGISTRO NACIONAL DE LAS PERSONAS -RENAP-**

Léster Armando Colop Salanic
Asesorado por el Ing. Edwin Josué Ixpatá Reyes

Guatemala, octubre de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS, FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DEL MODELO DE ATENCIÓN Y SERVICIO
AL USUARIO EN LAS ÁREAS DEL REGISTRO NACIONAL DE LAS PERSONAS -RENAP-**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

LÉSTER ARMANDO COLOP SALANIC

ASESORADO POR EL ING. EDWIN JOSUÉ IXPATÁ REYES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Inga. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas
EXAMINADORO	Erwin Danilo González Trejo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ANÁLISIS, FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DEL MODELO DE ATENCIÓN Y SERVICIO
AL USUARIO EN LAS ÁREAS DEL REGISTRO NACIONAL DE LAS PERSONAS -RENAP-**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 18 de noviembre de 2019.

Léster Armando Colop Salanic

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 29 de julio de 2022.
REF.EPS.DOC.244.07.2022.

Ingeniero
Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Léster Armando Colop Salanic, Registro Académico No. 201113992** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **ANÁLISIS, FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DEL MODELO DE ATENCIÓN Y SERVICIO AL USUARIO EN LAS ÁREAS DEL REGISTRO NACIONAL DE LAS PERSONAS -RENAP.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Ing. Edwin Josué Ixpatá Reyes
Asesor-Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial

EJIR/ra

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 29 de julio de 2022.
REF.EPS.D.233.07.2021

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **ANÁLISIS, FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DEL MODELO DE ATENCIÓN Y SERVICIO AL USUARIO EN LAS ÁREAS DEL REGISTRO NACIONAL DE LAS PERSONAS -RENAP**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Léster Armando Colop Salanic** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Edwin Josué Ixpatá Reyes.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor-Supervisor de EPS, en mi calidad de Director, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS



OAH /ra

REF.REV.EMI.049.022

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ANÁLISIS, FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DEL MODELO DE ATENCIÓN Y SERVICIO AL USUARIO EN LAS ÁREAS DEL REGISTRO NACIONAL DE LAS PERSONAS -RENAP-**, presentado por el estudiante universitario **Léster Armando Colop Salanic**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, agosto de 2022.

/mgp



ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LNG.DIRECTOR.192.EMI.2022

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **ANÁLISIS, FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DEL MODELO DE ATENCIÓN Y SERVICIO AL USUARIO EN LAS ÁREAS DEL REGISTRO NACIONAL DE LAS PERSONAS -RENAP-**, presentado por: **Léster Armando Colop Salanic**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Firmada digitalmente por Cesar Ernesto Urquizu Rodas
Motivo: Ingeniero Industrial
Ubicación: Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería
Mecánica Industrial, USAC
Colegiado 4,272
Periodo: septiembre a noviembre año 2022


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, septiembre de 2022.

LNG.DECANATO.OI.659.2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **ANÁLISIS, FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DEL MODELO DE ATENCIÓN Y SERVICIO AL USUARIO EN LAS ÁREAS DEL REGISTRO NACIONAL DE LAS PERSONAS -RENAP-**, presentado por: **Léster Armando Colop Salanic**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada ★

Decana

Guatemala, octubre de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser mi guía en los momentos más importantes de mi vida, y brindarme la oportunidad de realizarme como persona.
- Mi madre** Angela Salanic, por el apoyo incondicional que siempre me ha dado, su entrega, amor y paciencia, gracias por estar conmigo.
- Hermanos** Por su apoyo e inspiración a lo largo de mi vida.
- Mis sobrinos** Por su amistad, cariño incondicional y hacer los días más agradables.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser la casa de estudios que me abrió las puertas para formarme como profesional y hacerme mejor persona.

Facultad de Ingeniería

Por brindarme los conocimientos que me permitirán iniciar mi vida profesional y desenvolverme como Ingeniero Industrial.

Mi asesor

Ingeniero Edwin Ixpatá Reyes, por su tiempo, paciencia, orientación, y valiosa ayuda profesional para la elaboración de este trabajo de graduación.

**Mis amigos de la
Facultad**

Por todos los momentos vividos y conocimientos compartidos a lo largo de la carrera, por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XIII
GLOSARIO	XV
RESUMEN	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Descripción general.....	1
1.2. Historia de la empresa.....	2
1.3. Visión.....	2
1.4. Misión	2
1.5. Objetivo	2
1.6. Estructura organizacional	3
1.7. Valores	5
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. ANÁLISIS FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DEL MODELO DE ATENCIÓN Y SERVICIO EN LAS ÁREAS DEL REGISTRO NACIONAL DE LAS PERSONAS RENAP	7
2.1. Diagnóstico de la situación actual	7
2.1.1. Antecedentes.....	7
2.1.2. Justificación	8
2.1.3. Objetivo general.....	8
2.1.4. Objetivo específico	8

2.1.5.	Diagrama de Ishikawa	9
2.1.6.	Descripción del problema	11
2.2.	Beneficios del proyecto	12
2.2.1.	Propósito	12
2.2.2.	Alcance.....	12
2.2.3.	Límites.....	13
2.3.	Situación inicial de las oficinas del RENAP	13
2.3.1.	Oficina No. 1 del RENAP.....	14
2.3.1.1.	Ubicación.....	14
2.3.1.2.	Descripción de los servicios que presta	14
2.3.1.3.	Distribución de las estaciones de servicio	14
2.3.1.4.	Análisis de los procesos actuales.....	15
2.3.1.5.	Descripción de puestos	17
2.3.1.6.	Herramienta y equipo de trabajo	18
2.3.2.	Oficina No. 58 del RENAP.....	19
2.3.2.1.	Ubicación.....	19
2.3.2.2.	Descripción de los servicios que presta	19
2.3.2.3.	Distribución de las estaciones de servicio	20
2.3.2.4.	Análisis de los procesos actuales.....	24
2.3.2.5.	Análisis de involucrados	24
2.3.2.6.	Árbol de problema	26
2.3.2.7.	Árbol de objetivo.....	27
2.3.2.8.	Análisis de alternativas.....	28
2.3.2.9.	Descripción de puestos	29
2.3.2.10.	Herramientas y equipo de trabajo	30

2.4.	Metodología y técnicas aplicadas	31
2.4.1.	Modelo estadístico (estudio de colas).....	31
2.4.2.	Estudio de tiempos	34
2.4.3.	Árbol de problemas.....	35
2.4.4.	Árbol de objetivos	36
2.4.5.	Lluvia de ideas.....	37
2.5.	Propuesta de mejora de oficina No. 1 del RENAP	37
2.5.1.	Comparativa actualidad vs propuesta.....	38
2.5.1.1.	Ventanillas habilitadas	38
2.5.1.2.	Tiempos en cola y sistema	42
2.5.1.3.	Promedio de usuarios en cola y sistema	49
2.5.1.4.	Probabilidad que no haya usuarios en el sistema.....	54
2.6.	Propuesta de mejora de oficina No. 58 del RENAP	59
2.6.1.	Comparativa actualidad vs propuesta.....	60
2.6.1.1.	Ventanillas habilitadas	60
2.6.1.2.	Tiempos en cola y sistema	65
2.6.1.3.	Promedio de usuarios en cola y sistema	72
2.6.1.4.	Probabilidad de que no haya usuarios en el sistema	76
2.6.1.5.	Distribución de espacios.....	85
2.7.	Elaboración del modelo de atención al usuario	88
2.7.1.	Directrices generales para la atención al usuario ...	88
2.7.2.	Esquema general para la atención al usuario.....	90
2.7.3.	Esquema general de conducta para la atención al usuario	91

3.	FASE DE INVESTIGACIÓN. PROPUESTA PARA EL AHORRO DE AGUA EN LA OFICINA CENTRAL DEL RENAP	93
3.1.	Situación actual.....	93
3.1.1.	Pago mensual de consumo de agua	93
3.1.2.	Tarifario actual de consumo de agua	95
3.1.3.	Número de empleados	95
3.1.4.	Número de personas diarias y mensuales	96
3.1.5.	Cantidad actual de inodoros, urinales, lavamanos y lavaderos.....	97
3.1.5.1.	Tipos y características.....	97
3.1.6.	Principales usos del agua.....	99
3.1.7.	Número promedio de utilización de los servicios y consumo de agua de cada uno	99
3.1.8.	Análisis situacional	100
3.2.	Ahorro y uso eficiente del agua	106
3.2.1.	Propósito	106
3.2.2.	Alcance.....	106
3.2.3.	Puntos a tomar en cuenta para la implementación y realización de mejoras.....	106
3.2.4.	Educación y comunicación	107
3.2.4.1.	Educación a los usuarios.....	108
3.2.5.	Detección de fugas.....	109
3.2.5.1.	Detección de fugas en los inodoros ...	110
3.2.6.	Mantenimiento preventivo de los equipos	110
3.3.	Propuesta para cambio de baños, lavamanos y urinales a ahorradores.....	113
3.3.1.	Propósito	114
3.3.2.	Alcance.....	114

3.3.3.	Elementos tecnológicos existentes para la reducción del consumo de agua	114
3.3.4.	Tipos y características del equipo ahorrador propuesto.....	115
3.3.5.	Consumo promedio de agua con el equipo ahorrador	116
3.3.6.	Promedio de consumo de agua por parte de los usuarios (propuesta).....	117
3.4.	Comparativa actualidad – propuesta	118
3.4.1.	Comparativa de consumo de agua	118
3.5.	Costos de la propuesta.....	121
3.6.	Consideraciones finales para una mejor implementación de los equipos ahorradores	122
3.6.1.	Datos a tomar en cuenta para la implementación del programa.....	122
3.6.2.	Acciones a desarrollar para la conservación y prolongación de los equipos	122
4.	FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN	125
4.1.	Diagnóstico de necesidades de capacitación	125
4.2.	Plan general de capacitación.....	126
4.3.	Resultados de la capacitación	129
4.4.	Costo del plan.....	133
	CONCLUSIONES	135
	RECOMENDACIONES.....	137
	BIBLIOGRAFÍA.....	141
	APÉNDICES	143

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama del RENAP	4
2.	Valores del RENAP	5
3.	Diagrama de Causa-Efecto	10
4.	Procesos de atención al usuario	16
5.	Escritorios promedio habilitados por hora	21
6.	Certificaciones escritorios promedio habilitados	21
7.	Captura de datos escritorio promedio habilitados	22
8.	Inscripciones escritorios promedio habilitados	22
9.	Servicios registrales escritorios promedio habilitados	23
10.	Entrega de DPI escritorios promedio habilitados	23
11.	Árbol de problemas	26
12.	Árbol de objetivos.....	27
13.	Escritorios promedio habilitados por hora del 30 de agosto al 05 de septiembre	39
14.	Certificaciones escritorio promedio habilitados del 30 de agosto al 05 de septiembre	40
15.	Captura de datos escritorios promedio habilitados del 30 de agosto al 05 de septiembre.....	40
16.	Inscripciones escritorios promedio habilitados del 30 de agosto al 05 de septiembre	41
17.	Entrega de DPI escritorios promedio habilitados del 30 de agosto al 05 de septiembre	41
18.	Gráfico de ocio del 30 de agosto al 05 de septiembre	43

19.	Captura de datos escritorios habilitados por día y horario del 30 de agosto al 05 de septiembre.....	46
20.	Gráfico de ocio del 30 de agosto al 05 de septiembre.....	55
21.	Porcentaje de ocio (1 escritorio) del 30 de agosto de 2018 al 05 de septiembre de 2018	57
22.	Porcentaje de ocio (2 escritorios) del 30 de agosto al 05 de septiembre.....	58
23.	Escritorios promedio habilitados por hora del 24 al 28 de septiembre.....	61
24.	Certificaciones escritorios promedio habilitados del 24 al 28 de septiembre.....	62
25.	Captura de datos escritorios promedio habilitados del 24 al 28 de septiembre.....	62
26.	Inscripciones escritorios promedio habilitados del 24 al 28 de septiembre.....	63
27.	Entrega de DPI escritorios promedio habilitados del 24 al 28 de septiembre.....	63
28.	Servicios registrales escritorios promedio habilitados del 24 al 28 de septiembre.....	64
29.	Servicios registrales escritorios promedio habilitados del 24 al 28 de septiembre.....	64
30.	Método oficina Escuintla	66
31.	Método oficina central.....	67
32.	Gráfico de ocio 2 escritorios tiempo promedio de 2:05 minutos	78
33.	Gráfico de ocio 1 escritorio tiempo promedio de 1:09 minutos	78
34.	Gráfico de ocio.....	80
35.	Porcentaje de ocio (1 escritorio)	81
36.	Porcentaje de ocio (2 escritorios).....	82
37.	Gráfico de ocio con 1 escritorio habilitado	84

38.	Propuesta de diseño primer nivel oficinas Escuintla	86
39.	Propuesta de diseño segundo nivel oficinas de Escuintla.....	87
40.	Pago mensual de consumo de agua de los meses de enero a octubre del 2018	94
41.	Personas que visitan el RENAP mensualmente, datos obtenidos de enero a octubre 2018	96
42.	Frecuencia de uso.....	100
43.	Análisis FODA.....	101
44.	Estrategias de alternativa FODA	104
45.	Consumo de agua por parte de trabajadores, actual-propuesta	119
46.	Consumo de agua por parte de usuarios, actual-propuesta.....	120
47.	Consumo de agua de todos los servicios, actual-propuesta	120
48.	Encuesta para la evaluación de la capacitación.....	130
49.	Gráfico de resultados de la encuesta	131
50.	Reunión de capacitación	132
51.	Capacitación a personal de RENAP.....	132

TABLAS

I.	Análisis Causa Raíz	10
II.	Servicios brindados	14
III.	Escritorios disponibles por servicios.....	15
IV.	Escritorios habilitados en promedio	15
V.	Servicios brindados	19
VI.	Escritorios disponibles por servicios.....	20
VII.	Caracterización de los involucrados.....	25
VIII.	Tiempo promedio de atención por servicio.....	38
IX.	Ventanillas habilitadas en promedio.....	39
X.	Tiempo promedio de un usuario en cola y en el sistema	42

XI.	Tiempo promedio de atención en la oficina de zona 1 y la central	44
XII.	Tiempo promedio de usuarios en cola y en el sistema	45
XIII.	Tiempo promedio de usuarios en cola y en el sistema I	47
XIV.	Tiempo promedio de usuarios en cola y en el sistema (actual)	47
XV.	Tiempo promedio de usuarios en cola y en el sistema III	48
XVI.	Promedio de usuarios en cola y en el sistema IV	49
XVII.	Promedio de usuarios en cola y en el sistema.....	50
XVIII.	Promedio de usuarios en cola y sistema I	50
XIX.	Promedio de usuarios en cola y sistema II	51
XX.	Promedio de usuarios en cola y sistema (actual)	52
XXI.	Promedio de usuarios en cola y sistema	52
XXII.	Promedio de usuarios en cola y sistema I	53
XXIII.	Probabilidad que no haya usuarios en el sistema I.....	54
XXIV.	Probabilidad que no haya usuarios en el sistema.....	55
XXV.	Probabilidad de no usuarios en el sistema I	56
XXVI.	Probabilidad que no haya usuarios en el sistema II.....	57
XXVII.	Probabilidad de no usuarios en el sistema	58
XXVIII.	Probabilidad que no haya usuarios en el sistema III.....	59
XXIX.	Tiempos promedios de atención por estación	60
XXX.	Escritorios habilitados en promedio	60
XXXI.	Resultados estación de certificaciones	68
XXXII.	Tiempo actual en cola y sistema de estación captura de datos	68
XXXIII.	Tiempo actual de atención	69
XXXIV.	Resultados estación de inscripciones	70
XXXV.	Resultados estación entrega de DPI.....	71
XXXVI.	Resultados estación servicios registrales	72
XXXVII.	Resultados estación certificaciones	73
XXXVIII.	Resultados estación captura de datos	73
XXXIX.	Resultados estación inscripciones	74

XL.	Resultados estación inscripciones I	75
XLI.	Resultados estación entrega de DPI I	75
XLII.	Resultado estación servicios registrales I	76
XLIII.	Resultados estación de certificaciones I	77
XLIV.	Resultado estación captura de datos I	79
XLV.	Resultado estación de inscripciones II	81
XLVI.	Resultados estación de inscripciones III	82
XLVII.	Resultado estación entrega de DPI II.....	83
XLVIII.	Resultados estación entrega de DPI III	85
XLIX.	Pago de agua.....	94
L.	Costo de agua por metro cúbico	95
LI.	Afluencia de personas promedio de enero a octubre 2018	96
LII.	Número de inodoros, urinales, lavamanos y lavaderos por nivel	97
LIII.	Características de los diferentes elementos usados en RENAP.....	98
LIV.	Promedio de consumo de agua	99
LV.	Equipos propuestos.....	116
LVI.	Consumo promedio de los equipos ahorradores.....	117
LVII.	Consumo promedio de agua por equipo	118
LVIII.	Costos de implementación de mejoras	121
LIX.	Presupuesto para capacitaciones	133

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
λ	Lambda, usuarios/hora (ingresan a la cola)
μ	Mu, usuarios/hora (atendidos)
K	Número de servidores
P_0	Probabilidad de que no haya usuarios en el sistema
L	Promedio de usuarios en el sistema
L_q	Promedio de usuarios en la línea de espera
ρ	R_0 , razón de utilización
I	Tasa de llegada de usuarios por tiempo
W	Tiempo promedio de un usuario en el sistema
W_q	Tiempo promedio de un usuario en la cola

GLOSARIO

Árbol de objetivos	Es un diagrama que se utiliza para definir criterios de evaluación para las soluciones encontradas para un determinado problema.
Árbol de problemas	El árbol de problemas es una técnica que se utiliza para identificar las causas y efectos de un problema central.
Árbol de soluciones	El árbol de soluciones es una técnica para diagramar las posibles soluciones al árbol de problemas.
Captura de datos	La captura de datos es la estación de servicio que utiliza la institución para la toma de fotografías para el DPI.
Certificaciones	Estación de servicio que se encarga de emitir certificados de nacimiento, de extranjero domiciliado, matrimonio.
DPI	Documento personal de identificación.
Formulación	Expresión de un principio matemático. Expresión oral o escrita de una cosa generalmente con claridad y exactitud.

Lluvia de ideas	Es una herramienta que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado.
Optimizar	Lograr que algo llegue a la situación óptima o dé los mejores resultados posibles.
Probabilidad	Es el cálculo matemático de que pueda ocurrir una de varias posibilidades.
Promedio	Es el resultado que se obtiene de la sumatorias de diversas cantidades dividido entre el número de sumandos.
Registrador	Se le denomina así a la persona que atiende a los usuarios cuando van a tramitar algún servicio en las distintas oficinas del RENAP.
RENAP	Registro Nacional de las Personas.
Teoría de colas	Es el estudio de las líneas de espera dentro de un sistema por medio de un estudio matemático.

RESUMEN

El Registro Nacional de las Personas es una institución creada para organizar y mantener el registro único de identificación de las personas naturales, inscribir los hechos y actos relativos a su estado civil, capacidad civil y demás datos de identificación desde su nacimiento hasta su muerte.

Para brindar estos servicios cuentan con oficinas en todo el país. Es el ente encargado para realizar la mayoría de gestiones, como: inscripciones, certificaciones, captura de datos, entre otros. Sin embargo, presentan deficiencias en la atención al usuario, quienes pasan demasiado tiempo en cola, los registradores se ven superados por el número de personas que llegan diariamente y existe una falta de capacitación para atender picos altos de llegada.

Debido al rápido crecimiento, a la institución se le ha hecho difícil el planificar, diseñar y gestionar estrategias de forma adecuada, que ayuden al buen funcionamiento de cada una de las oficinas.

Las dos oficinas con mayor queja, fueron analizadas detalladamente, con el objeto de diseñar una propuesta óptima. De esta manera, se enfocaron las mejoras en: optimización de recursos, rediseño del área de servicios, elaboración de un modelo de atención y servicio al usuario, plan de ahorro de agua, uso del modelo-estadístico de teoría de colas, entre otras medidas.

La implementación de las mejoras propuestas, se realizó atendiendo las necesidades de los usuarios y teniendo en cuenta los objetivos de la institución, que se basan en brindar un servicio y atención de calidad.

OBJETIVOS

General

Elaborar una propuesta de mejora en el proceso de atención y servicio al usuario aplicando la teoría de colas en tiempos de espera para así obtener una mayor eficiencia y eficacia en las áreas del Registro Nacional de las Personas RENAP.

Específicos

1. Diseñar un documento técnico-administrativo que sirva de apoyo y orientación en la toma de decisiones.
2. Realizar un diagnóstico de la situación actual de las dos oficinas.
3. Analizar, clasificar e interpretar los datos recopilados.
4. Mejorar el área de trabajo de los registradores para que les permita realizar sus labores en el menor tiempo posible y con el menor esfuerzo.
5. Estructurar un modelo de atención al usuario que especifique la forma de atenderlos.
6. Optimizar los tiempos de espera en cola.

7. Aumentar la eficiencia en la utilización de los recursos: materia prima, recurso humano y espacio.

INTRODUCCIÓN

El Registro Nacional de las Personas, siempre ha buscado mejorar su servicio como se puede observar en su marco estratégico institucional 2018-2022, donde el servicio de calidad se encuentra dentro de sus ejes, surge la necesidad de realizar un estudio donde se optimice los tiempos de servicio.

Actualmente las empresas, así como las instituciones le han dado importancia a mejorar la atención y servicio a sus clientes ya sea externos o en este caso usuarios, pero también a los internos, en gran parte de eso depende su imagen, que exista un mejor desempeño y posicionamiento en el mercado.

La elaboración y formulación de un modelo de atención y servicio al usuario permite mejorar los tiempos de atención, tiempo en cola y aumentar la satisfacción de las personas, la imagen, así como la optimización del uso de recursos necesarios, también sirve de guía para la institución.

Esta implementación tiene como objetivo mejorar la imagen de la institución, crear un ambiente agradable de trabajo, hacer más eficientes y sencillos los procesos, que se realicen de la manera más rápida posible.

Se evaluarán diferentes alternativas que mejoren el desempeño de cada uno de los servicios y que permita a la institución cumplir con su marco estratégico institucional, donde exista la mejora continua y sea fácil realizar cambios según se vayan requiriendo.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Descripción general

El Registro Nacional de las Personas RENAP, es una institución, que fue creada mediante el Decreto 90-2005 del Congreso de la República de Guatemala, como una entidad autónoma, de derecho público, con personalidad jurídica, patrimonio propio y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones.

El RENAP se dedica a organizar y mantener el registro único de identificación de las personas naturales, inscribir hechos y actos relativos a su estado civil, capacidad civil y demás datos de identificación desde su nacimiento hasta su muerte, así como la emisión del Documento Personal de Identificación.

Para tal fin la institución implementa y desarrolla estrategias, técnicas y procesos automatizados que permiten un manejo integrado y eficaz de la información, unificando los procesos de inscripción de las mismas.

Actualmente la institución cuenta con oficinas en los 22 departamentos de Guatemala, y está obligado a establecer sedes para el cumplimiento de sus funciones, en todos los municipios según Decreto 90-2005, artículo 1. Creación.

1.2. Historia de la empresa

En el 2005, RENAP inicia formalmente sus operaciones en Guatemala, como respuesta a la necesidad urgente de implementar la normativa jurídica que regule lo relativo a la documentación personal, y que se adapte a los avances tecnológicos, para dar cumplimiento al compromiso de modernización del sistema electoral, específicamente en el tema de documentación, adoptado en el acuerdo de paz sobre reformas constitucionales y régimen electoral.

1.3. Visión

Ser el registro natural de las personas naturales más confiable y con mejor atención en Centroamérica, siendo vanguardistas en el uso de la tecnología.”¹

1.4. Misión

Somos la entidad encargada de organizar y mantener el registro civil de las personas naturales dentro de un marco legal que provea certeza y confiabilidad. Utilizamos para ello, las mejores prácticas de registro y tecnología avanzada en forma confiable, segura, eficiente y eficaz, atendiendo al ciudadano en una forma cordial, aceptando siempre nuestra diversidad étnica, cultural y lingüística. ²

1.5. Objetivo

Organizar y mantener el registro único de identificación organizar y mantener el registro único de identificación de las personas naturales, inscribir hechos y actos relativos a su estado civil, capacidad civil y demás datos de identificación desde su

¹ Registro Nacional de las Personas, RENAP. *Información institucional*. <https://www.renap.gov.gt/informacion-institucional>. Consulta: diciembre de 2019.

² *Ibíd.*

nacimiento hasta su muerte, así como la emisión del Documento Personal de Identificación.³

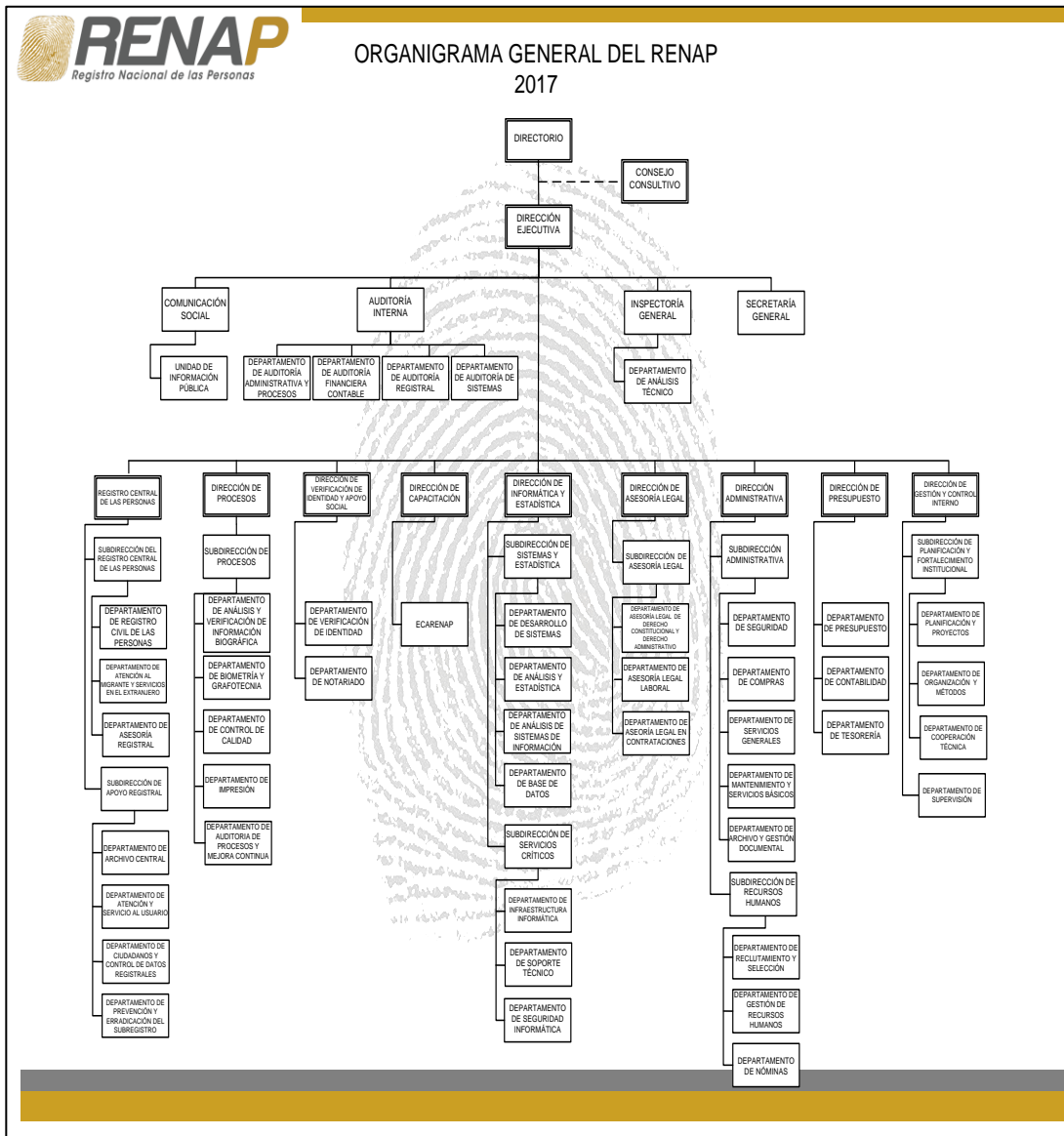
1.6. Estructura organizacional

El RENAP agrupa e identifica cada una de las tareas que se van a realizar, donde se delega la responsabilidad y autoridad, se establecen las cadenas de mando y canales de comunicación. La estructura organizacional del RENAP es de tipo funcional donde la división del trabajo se agrupa en las principales actividades que se realizan dentro de la institución, la cual está compuesta por un directorio y de esta se desprenden nueve direcciones que están divididas según el área que cubran ya se Informática, Capacitación, Área Legal, Gestión y Control Interno, entre otros.

La Dirección de Gestión y Control Interno es la encargada de desarrollar y elaborar propuestas de mejora a las demás direcciones, según las necesidades que estas presenten. La tarea de propuesta de mejora esta delegada específicamente al departamento de Organización y Métodos.

³ Registro Nacional de las Personas, RENAP. *Información institucional*. <https://www.renap.gob.gt/informacion-institucional>. Consulta: diciembre de 2019.

Figura 1. Organigrama del RENAP



Fuente: Registro Nacional de Personas, RENAP. *Reglamento de organización y funciones*. <https://www.renap.gob.gt/>. Consulta: febrero de 2020.

1.7. Valores

“RENAP es una institución donde se promueven valores y forman parte de la cultura institucional, motivando de esta manera a que el colaborador realice su trabajo lo mejor posible.”⁴

Figura 2. Valores del RENAP



Fuente: Registro Nacional de Personas, RENAP. *Información institucional*.

<https://www.renap.gov.gt/>. Consulta: febrero de 2020.

⁴ Registro Nacional de las Personas, RENAP. *Información institucional*. <https://www.renap.gov.gt/informacion-institucional>. Consulta: diciembre de 2019.

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. ANÁLISIS FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DEL MODELO DE ATENCIÓN Y SERVICIO EN LAS ÁREAS DEL REGISTRO NACIONAL DE LAS PERSONAS RENAP

2.1. Diagnóstico de la situación actual

Actualmente el Registro Nacional de las Personas, RENAP, recibe un aproximado de 1 200 personas que acuden diariamente por diversos trámites, siendo los días de pago los de mayor afluencia, esto principalmente por los costos en los que debe incurrir el usuario.

El RENAP es una institución que lleva el registro de la identidad de todos los guatemaltecos, hasta agosto de 2018, según datos proporcionados por la institución 19 millones 658 mil 562 habitantes, que en su mayoría son hombres.

Estos usuarios son atendidos en las diferentes oficinas con las que cuentan RENAP en todo el territorio guatemalteco.

2.1.1. Antecedentes

Un primer estudio fue realizado por el departamento de gestión y control interno, se tituló estudio de colas y mejora en la atención al cliente, dicho estudio fue realizado en la oficina central de RENAP, con el objetivo de contribuir con la mejora continua de la institución.

La institución ha venido implementando estrategias de servicio, no solo para mejorar la atención personalizada de las personas que visitan las oficinas, sino también, implementar servicios virtuales que faciliten el trámite de certificaciones de inscripción de nacimiento, matrimonio, defunción y solicitar la reposición del Documento Personal de Identificación (DPI).

2.1.2. Justificación

El RENAP dentro de su marco estratégico institucional 2018-2022 considera como eje el servicio de calidad, donde surge la necesidad de implementar modelos para la mejora de atención y servicio al usuario que superen la expectativa y percepción, no solo del usuario externo sino también del interno.

Es por eso que surge la necesidad de realizar un estudio matemático del estudio de colas o hileras, y de elaborar un modelo de atención a los usuarios, que sirva de guía a los registradores y jefes de cada área.

2.1.3. Objetivo general

Contribuir con la mejora continua en la prestación de servicios a través de propuestas que optimicen los tiempos de atención y asistencia al usuario.

2.1.4. Objetivo específico

Presentar con base en información estadística el número de estaciones de atención idóneos para los distintos servicios que se brindan en las oficinas.

Diseñar una guía que contenga los pasos sobre la forma correcta de atender adecuadamente a los usuarios, mediante la amabilidad y el respeto, tomando en cuenta las diferentes condiciones de los usuarios.

2.1.5. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de causa y efecto es una representación general sobre el problema encontrado y las principales causas que lo originan. El problema central es una deficiente atención al usuario por parte de los registradores.

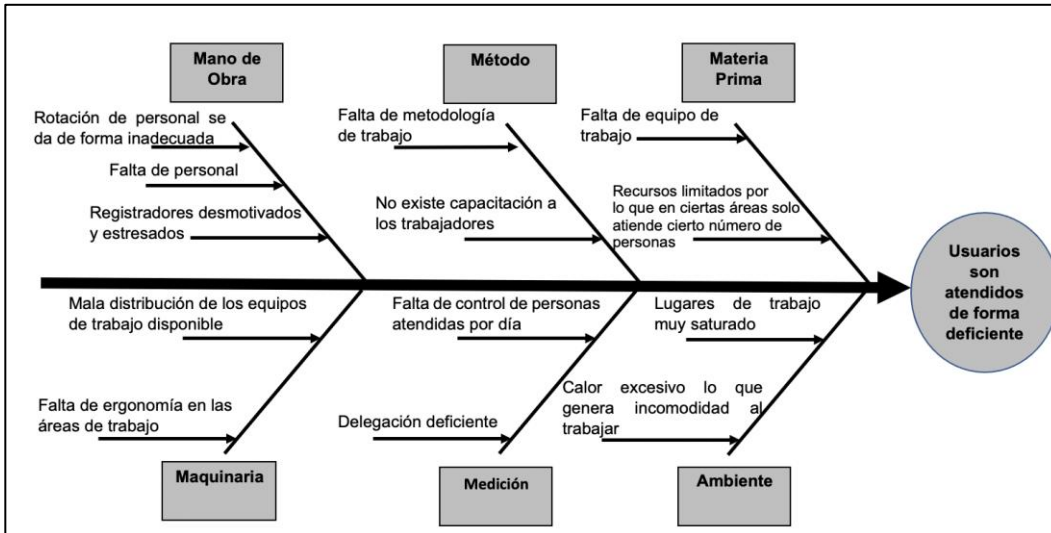
Debido a una ausencia de planificación en el análisis de atención a los usuarios, no existe una metodología de trabajo que haga más eficiente el proceso de atención y servicio al usuario.

Otra causa que influye en la insatisfacción en los usuarios es la falta de un documento técnico-administrativo que sirva de guía y apoyo a los registradores para la mejora del servicio.

El personal no cuenta con la capacitación adecuada que le ayude a mejorar su desempeño, así como la ausencia de equipos y mala distribución de estos en los lugares de trabajo.

A continuación, una representación gráfica de las causas que originan el problema en las oficinas estudiadas del Registro Nacional de las Personas RENAP.

Figura 3. Diagrama de Causa-Efecto



Fuente: elaboración propia.

Tabla I. Análisis Causa Raíz

Deficiente atención a usuarios del RENAP		
Método de los ¿por qué?		
Posibles causas	Carga de trabajo desequilibrada	¿por qué?
	Insuficiencia de personal	¿por qué?
	Falta de planificación	¿por qué?
	No hay capacitación	¿por qué?
	No existe una metodología de trabajo	Causa raíz

Fuente: elaboración propia.

Al hacer un análisis del diagrama de Ishikawa se pudo establecer cuál es la causa raíz, es la falta de una metodología de atención en el servicio, afecta directamente en los tiempos de espera que pasa el usuario en la oficina. Con una metodología de atención bien estructurada y con el apoyo de herramientas

como la teoría de colas en tiempos de espera, así como la estandarización del método de trabajo, la distribución de espacios y equipo influye en una mejor atención y disminución en los tiempos de espera.

2.1.6. Descripción del problema

Las oficinas del RENAP actualmente se encuentran divididas por estaciones, siendo estas: entrega de DPI (documento personal de identificación), certificaciones, captura de datos, inscripciones, entre otras. De estos trámites, algunos deben de ser realizados exclusivamente en la oficina central, y otros servicios pueden ser tramitados en línea, tales como: certificaciones, renovación de DPI e inscripciones.

Las oficinas tanto la central como las que se encuentran ubicadas en los diferentes municipios y departamentos del país, siempre al inicio se encuentra el área de información, que se encarga de revisar que toda la papelería presentada por el usuario cumpla con los requisitos que se solicitan en cada uno de las gestiones, así como dirigir al usuario a la estación que le corresponde.

Es ahí donde inicia el primer cuello de botella. Una vez revisada la papelería y verificado que, si cumple con los requisitos, el usuario ya puede continuar con su trámite.

Luego de ser dirigidos, los usuarios pierden tiempo dentro de las oficinas identificando y preguntando donde se encuentra ubicado la estación que les corresponde, luego que ubican donde deben ir se encuentran con otra cola y por último al ser atendidos, los registradores debido a una falta de guía o manual, los atienden según el ánimo que tengan ese día.

2.2. Beneficios del proyecto

Se busca disminuir los tiempos de atención en cada una de las estaciones de servicio para que el tiempo que pase el usuario en las oficinas del RENAP sea el menos posible. Buscando la mejora en la metodología de trabajo y proporcionando las herramientas necesarias para que el registrador pueda desempeñar de forma adecuada su trabajo.

2.2.1. Propósito

El análisis, formulación y elaboración del modelo de atención y servicio al usuario, tiene como fin ser un documento que ayude a mejorar los tiempos de atención, así como, brindar soporte en la toma de decisiones, dotar al jefe de personal de datos sobre: que estaciones presentan una mayor saturación de usuarios, las horas picos, el promedio de estaciones habilitadas por hora, entre otros.

Así mismo, proporcionar un documento que contenga directrices generales para la atención al usuario, esquema general para la atención al usuario y esquema general de conducta para la atención al usuario.

2.2.2. Alcance

Comprende el estudio y mejora de tiempos de atención, mediante la aplicación del modelo matemático de teoría de colas, se realizará en dos oficinas propuestas por la Dirección de Gestión y Control, estas fueron seleccionadas por la afluencia de usuarios que poseen y porque es donde mayor queja existe por parte de los usuarios.

Este estudio será aplicable a los trabajadores, jefes y tendrá como principal beneficiario a los usuarios que visitan la sede diariamente.

2.2.3. Límites

Debido a la distribución de los servicios y a la afluencia de personas, se dificulta la toma de tiempos, se tomó solamente un número de muestras representativas de cada uno de los servicios, principalmente en los momentos de mayor afluencia.

Debe existir una previa autorización por parte de los directivos y jefes de cada oficina para realizar los estudios, se tramita por medio de un oficio que debe regresar con las firmas de autorización, y este proceso se demoró. Lo que hizo que el estudio demorara más tiempo del necesario.

2.3. Situación inicial de las oficinas del RENAP

Actualmente la oficina no. 1 y la no. 58 son las que mayor queja presenta por parte de los usuarios y son dos oficinas que están ubicadas de forma estratégica y que mayor visita de usuarios reciben, han tenido dificultades en atender de forma rápida y correcta a cada uno de ellos.

Teniendo incluso estaciones de servicio colapsadas y con faltas de herramientas esenciales para que los registradores puedan desarrollar su trabajo de forma adecuada, también una mala distribución del personal que allí labora.

2.3.1. Oficina No. 1 del RENAP

Se busca implementar las mejoras en las oficinas con mayor problema, siendo la oficina no. 1 una de las que mayor queja y reclamo presenta por parte de los usuarios.

2.3.1.1. Ubicación

La oficina se encuentra ubicada en ubicada en la 9ª calle 0-05 zona 1, Guatemala, Guatemala.

2.3.1.2. Descripción de los servicios que presta

Los servicios que se brindan en la oficina del RENAP 1 ubicada en la 9ª calle 0-05 zona 1, que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla II. **Servicios brindados**

Certificaciones	Captura de datos
Inscripciones	Entrega de DPI

Fuente: elaboración propia.

El horario de atención es de lunes a viernes de 8:00 a 17:00 horas y sábados de 8:00 a 13:00 horas.

2.3.1.3. Distribución de las estaciones de servicio

Para atender la demanda de público, se dispone de los escritorios descritos en la siguiente tabla:

Tabla III. **Escritorios disponibles por servicios**

Servicio	Escritorios
Certificaciones	4
Captura de datos	3
Inscripciones	3
Entrega de DPI	2
Total	12

Fuente: elaboración propia.

2.3.1.4. **Análisis de los procesos actuales**

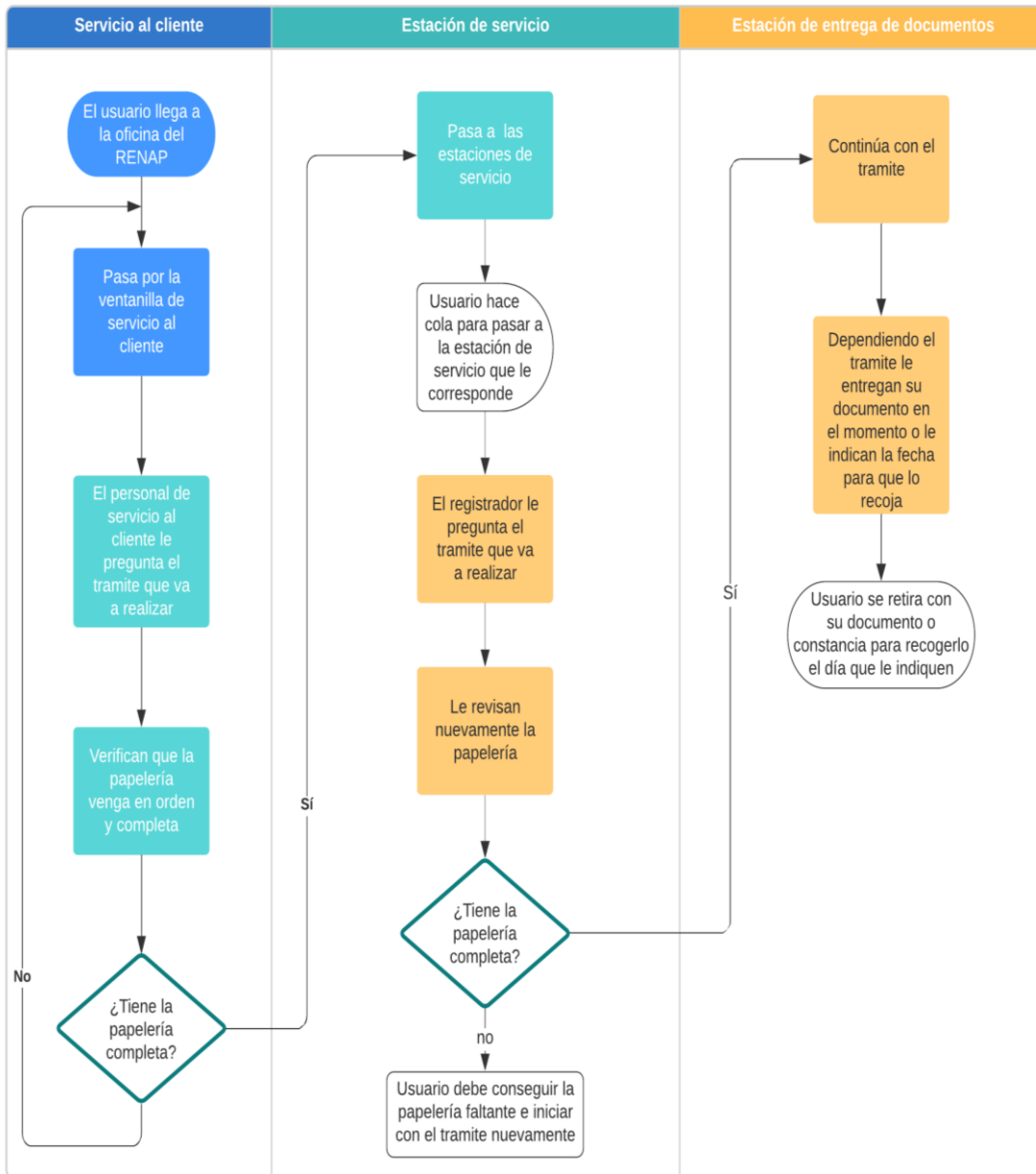
Actualmente la oficina No. 1 del RENAP cuenta únicamente con 4 servicios, que son atendidos por un promedio de registradores, que se muestra a continuación:

Tabla IV. **Escritorios habilitados en promedio**

Servicio	Escritorios disponibles promedio
Certificaciones	3
Captura de datos	2
Inscripciones	1
Entrega de DPI	1
Total	7

Fuente: elaboración propia.

Figura 4. **Procesos de atención al usuario**



Fuente: elaboración propia.

2.3.1.5. Descripción de puestos

- Jefe de oficina: es la persona encargada del buen funcionamiento de la oficina, así como de resolver cualquier queja que exista por parte de los usuarios. Debe proponer mejoras en la metodología, solicitar equipos para sus colaboradores, y debe velar porque la papelería emitida sea emitida de forma adecuada por su personal.
- Registrador de servicio al cliente: es la persona encargada de ser el primer filtro. Debe revisar que toda la papelería esté en orden, que se cumplan con los requisitos solicitados, y también debe orientar al usuario en casos donde este no cumpla o deba adjuntar nueva papelería a su documentación. También debe orientar al usuario al escritorio al cual debe dirigirse.
- Registrador de certificaciones: es el encargado de emitir los certificados de nacimiento, que se le entregan en el momento, a la persona que lo solicita, debe además revisar que toda la papelería que le presentan se encuentre en orden.
- Registrador de captura de datos: es el encargado de tomar la foto para el DPI, debe asegurar que la persona cumpla con los requisitos establecidos como: no cabello que le cubra el rostro, mujeres deben ir sin maquillaje, no deben portar aretes demasiado grandes, las orejas deben ir descubiertas, entre otros. Al momento de tomar la foto debe estar seguro que cumple todo lo anterior para que el trámite del DPI de la persona no sea rechazado.

- Registrador encargado del área de inscripciones: es la persona que se encarga de realizar todas las inscripciones de nacimientos, defunciones, matrimonios, entre otros. Debe revisar que los usuarios cumplan con todos los requisitos solicitados.
- Registrador encargado de entrega de DPI: son los colaboradores que se encargan de la entrega del Documento de Identificación, previo a la entrega revisan que ya aparezca disponible en el sistema, y posterior a eso revisan que el DPI se encuentre en forma física, de lo contrario le notifican a la persona el día que puede volver, y también le entregan un volante con información para que pueda hacer la consulta por medio de internet.

2.3.1.6. Herramienta y equipo de trabajo

- Computadora: todos los registradores cuentan con una computadora para realizar su trabajo.
- Impresoras: se cuenta con al menos una impresora para las estaciones de certificaciones e inscripciones.
- Cámara fotográfica: la estación de captura de datos cuenta con únicamente dos cámaras fotográficas, y dispone de tres ventanillas para atender al público, pero únicamente dos ventanillas cuentan con el equipo necesario para atender al usuario.
- Reflectores: se cuentan con una luminaria por cada ventanilla en la estación de captura de datos.

2.3.2. Oficina No. 58 del RENAP

La oficina No. 58 se encuentra ubicada de forma estratégica en Escuintla, siendo la principal en atender a los usuarios que residen en dicho departamento. Actualmente presenta problemas en la distribución de espacios, falta de personal, de herramientas de trabajo y de una metodología adecuada para la correcta atención de cada uno de los usuarios.

2.3.2.1. Ubicación

La oficina se encuentra ubicada en 3.a avenida 7-09 zona 1, Escuintla, Escuintla.

2.3.2.2. Descripción de los servicios que presta

RENAP, Escuintla es una oficina que debe atender a un departamento, es importante que preste la mayoría de los servicios para que la población de ahí no tenga la necesidad de viajar a otras oficinas, dentro de los servicios que se prestan, se encuentran:

Tabla V. **Servicios brindados**

1	Certificaciones	4	Entrega de DPI	7	Negativas
2	Captura de datos	5	Enmiendas	8	Digitaciones
3	Inscripciones	6	Notariales	9	Atención a extranjeros domiciliados

Fuente: elaboración propia.

El horario de atención es de lunes a viernes es de 8:00 a 16:00 horas y sábados de 8:00 a 12:00 horas.

2.3.2.3. Distribución de las estaciones de servicio

Para atender la demanda, se disponen de los escritorios que se describen a continuación:

Tabla VI. **Escritorios disponibles por servicios**

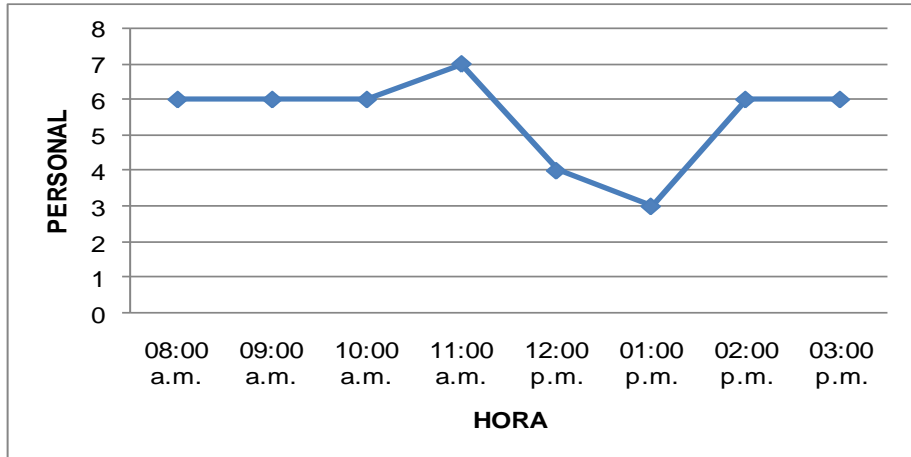
Servicio	Escritorios
Certificaciones	1
Captura de datos	3
Inscripciones	2
Servicios registrales (notariales, negativas, enmiendas, digitaciones y atención a extranjeros domiciliados)	1
Total	7

- En uno de los escritorios de captura de datos se realiza la entrega de los DPI.
- La atención a notarios se brinda en uno de los escritorios de inscripciones.
- En los escritorios de inscripciones se emiten certificaciones al momento de aumentar la afluencia de usuarios.

Fuente: elaboración propia.

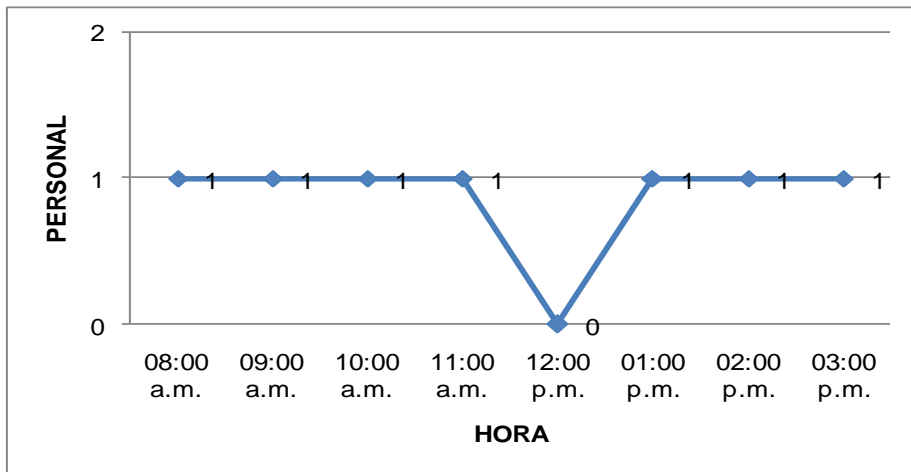
Para disponer de información exacta de escritorios habilitados, se observó y verificó en intervalos de una hora, el número de escritorios habilitados, obteniendo los datos que se describen en la figura 5.

Figura 5. **Escritorios promedio habilitados por hora**



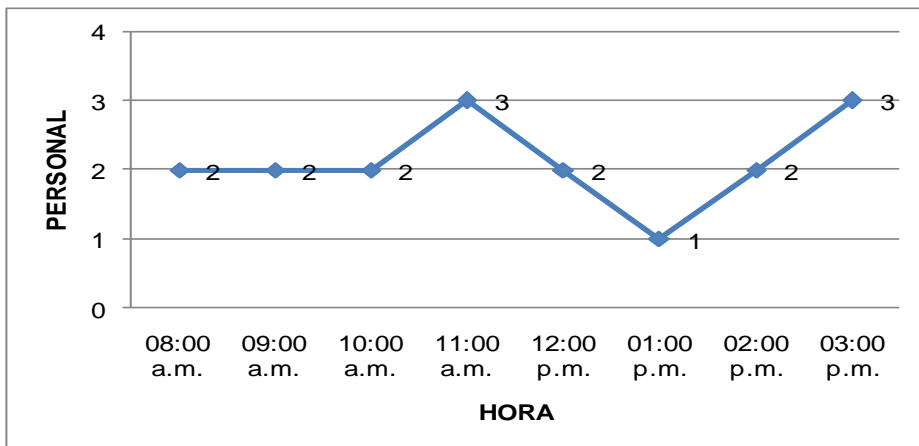
Fuente: elaboración propia.

Figura 6. **Certificaciones escritorios promedio habilitados**



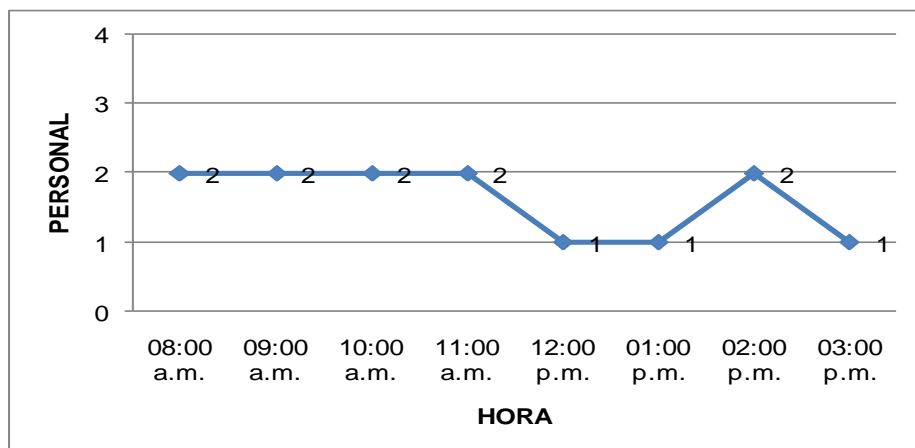
Fuente: elaboración propia.

Figura 7. **Captura de datos escritorio promedio habilitados**



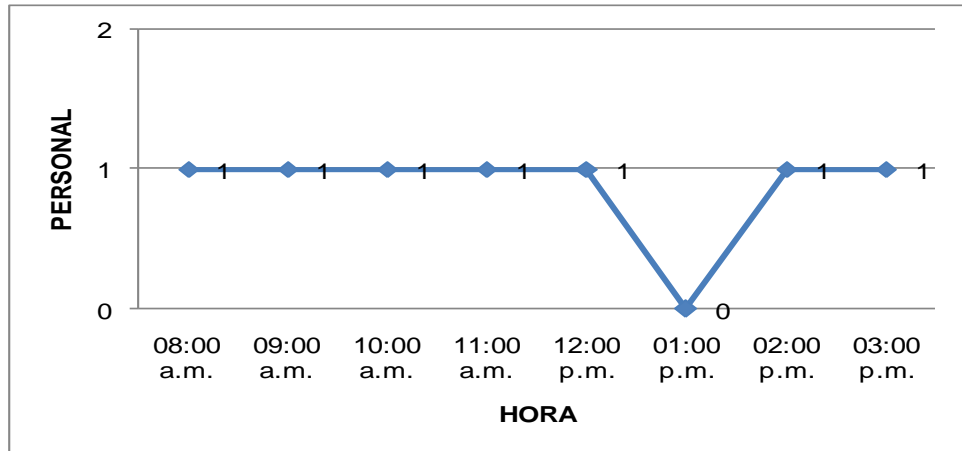
Fuente: elaboración propia.

Figura 8. **Inscripciones escritorios promedio habilitados**



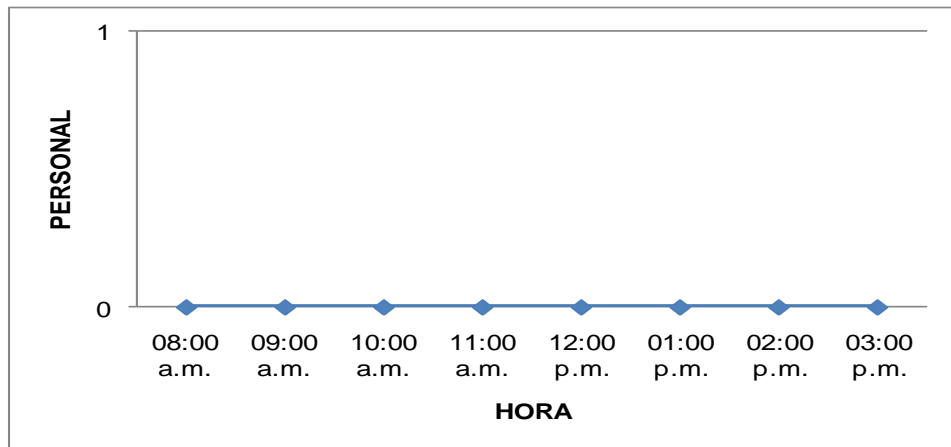
Fuente: elaboración propia.

Figura 9. **Servicios registrales escritos promedio habilitados**



Fuente: elaboración propia.

Figura 10. **Entrega de DPI escritos promedio habilitados**



Fuente: elaboración propia.

2.3.2.4. Análisis de los procesos actuales

Se hará un análisis de los procesos, tomando en cuenta cada una de las posibles causas, se utilizará el árbol de problemas y soluciones.

2.3.2.5. Análisis de involucrados

Los actores involucrados en la problemática de una ineficiente atención en las oficinas del RENAP, son los: registradores, usuarios, jefe de oficina y personal del departamento de organización y métodos.

Definición de los involucrados:

- Registradores: son las personas que brindan el servicio a los usuarios
- Usuarios: utilizan el servicio ofrecido en las oficinas
- Jefe de oficina: es la persona encargada de que todo funcione de forma adecuada, y atiende las quejas de mayor importancia hecha por los usuarios.
- Departamento de Organización y Métodos: personal encargado de llevar propuestas de mejora a las problemáticas planteadas por las diferentes áreas del RENAP.

Tabla VII. **Caracterización de los involucrados**

Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Mandatos y recursos
Registradores	<ul style="list-style-type: none"> • Buen ambiente laboral. • Capacitación. • Contar con las herramientas de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mala atención, lo que genera reclamos y quejas. • No existe una guía que ayude al personal a mejorar su desempeño 	
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Atención de calidad. • Rapidez al momento de ser atendidos • Que sus solicitudes sean atendidas de forma correcta 	<ul style="list-style-type: none"> • Atención deficiente. • Tiempos excesivos de atención. • Falta de compromiso de parte del RENAP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puesta de quejas y reclamos. • Crear una mala imagen del RENAP
Jefe de oficina	<ul style="list-style-type: none"> • El buen funcionamiento del área de trabajo. • Mejorar relaciones laborales entre su equipo de trabajo. • Disminuir los tiempos de atención. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incapacidad de mejorar la atención a los usuarios. • Proceso deficiente dentro de las oficinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotación de personal. • Motivación a su equipo de trabajo. • Autorización de permisos.
Organización y Métodos	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora en las áreas del RENAP 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de proponer cambios. • Crear nuevos modelos de trabajo.

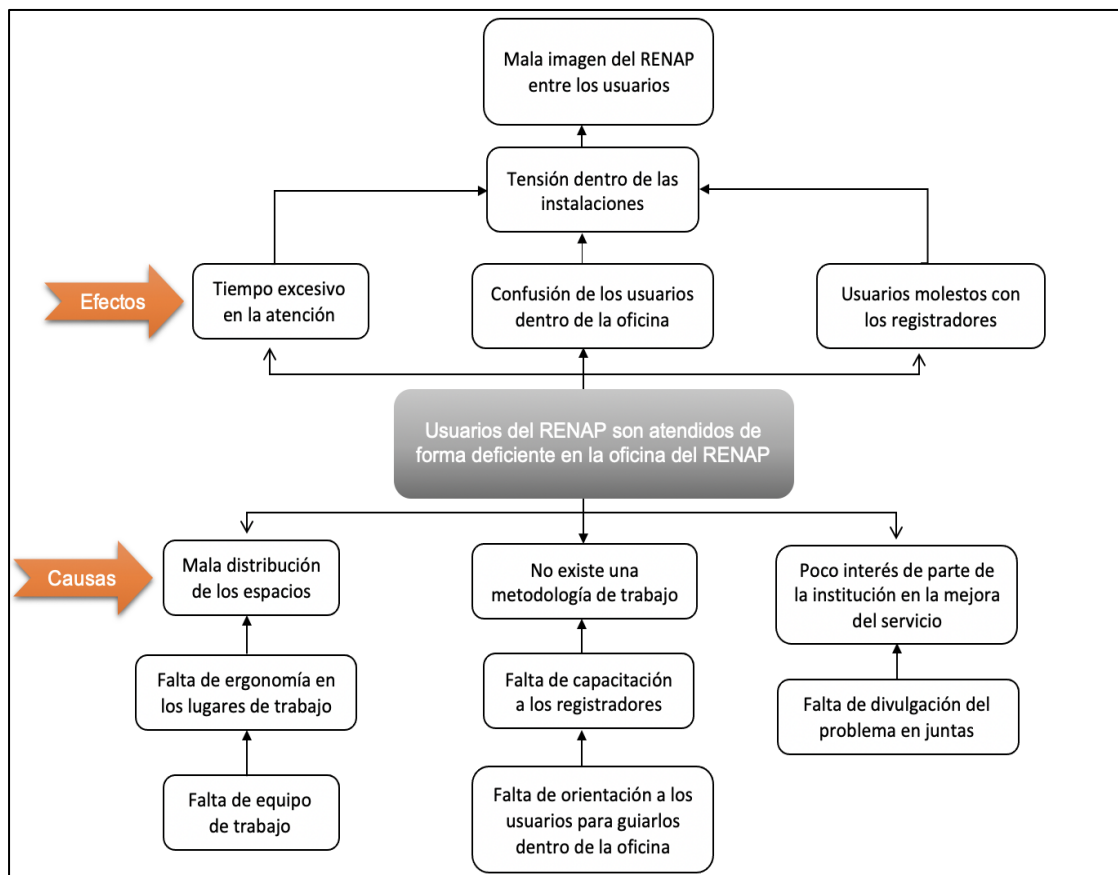
Fuente: Registro Nacional de la Personas, RENAP. *Personal de Renap.*

<https://portal.renap.gov.gt/>. Consulta: diciembre de 2020.

2.3.2.6. Árbol de problema

Una de las constantes que se presentan en la oficina del RENAP es la deficiente atención que reciben los usuarios, se realizó un árbol de problema de la oficina No. 58 para identificar las causas y efectos que lo anterior provoca. A continuación, se presentan el problema central y las causas y efectos que lo originan.

Figura 11. Árbol de problemas

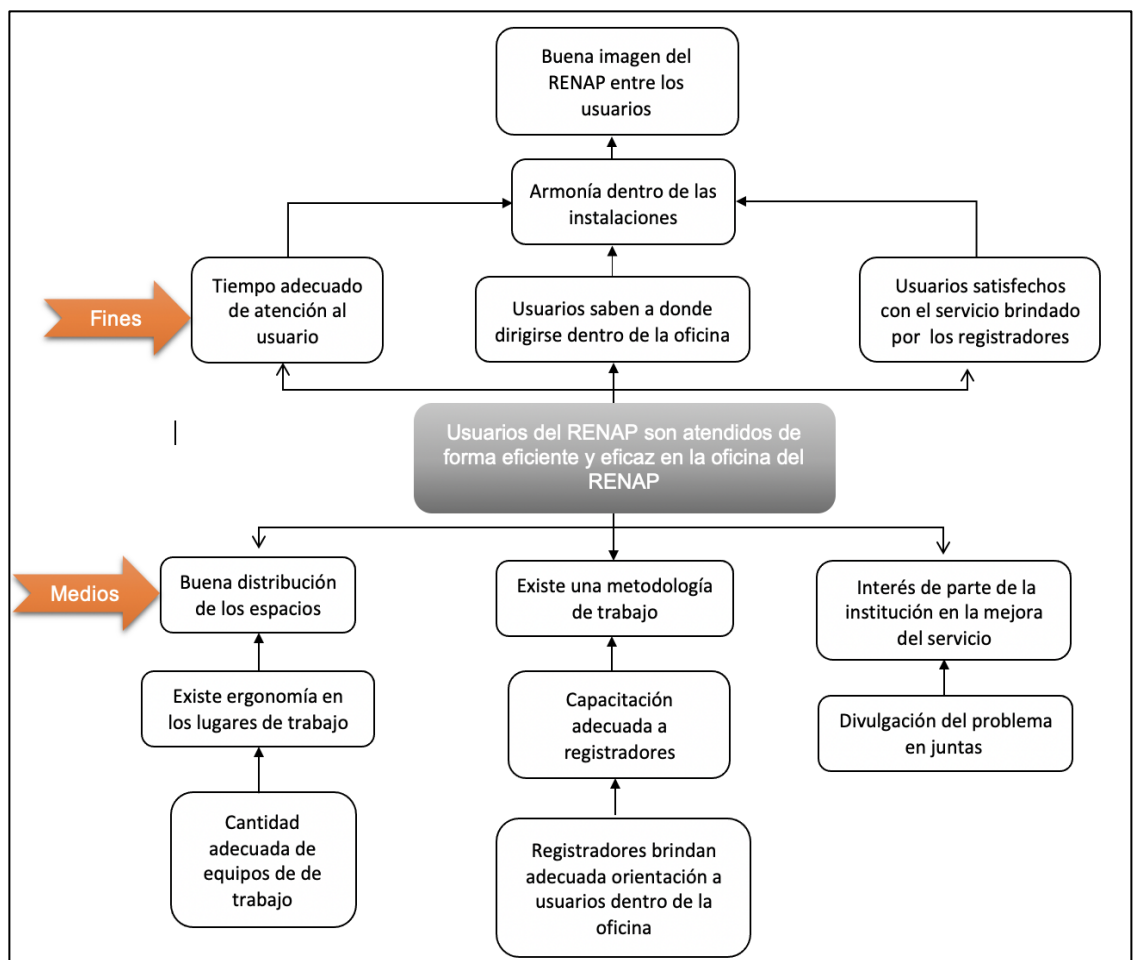


Fuente: elaboración propia.

2.3.2.7. Árbol de objetivo

Con base en problema planteado en el diagrama anterior, en la figura 12 árbol de objetivos se pretende encontrar una alternativa de solución, para reducir o en lo posible eliminar el problema para mejorar la atención al usuario, al mismo tiempo que se mejora la imagen de la institución frente a las personas que visitan sus instalaciones.

Figura 12. Árbol de objetivos



Fuente: elaboración propia.

2.3.2.8. Análisis de alternativas

Con base en lo visto y tomando como partida el árbol de objetivos se deciden escoger las alternativas de solución que sean más factibles, y se puedan desarrollar para beneficio de los actores involucrados.

Dentro del árbol de objetivos se toman en consideración los componentes que se puedan desarrollar con éxito, los cuales van a depender de un número indeterminado de factores como: lo económico, capacidad de desarrollo, tecnología disponible, entre otros.

Para la problemática planteada, se determinó utilizar la alternativa más alcanzable tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, que sea de pronta aplicación en las oficinas del -RENAP-.

Las alternativas de solución afines que se identificaron en los medios del árbol de objetivos son:

- Elaborar un diseño ergonómico del lugar de trabajo, lo que hará que el área donde trabaja el registrador sea más cómodo y agradable.
- El diseño de una metodología de trabajo, esto servirá como una guía para el registrador, logrando que cumpla con su trabajo de forma más eficiente y eficaz, ayudando a disminuir sus tiempos de entrega.

Las alternativas de solución antes descritas tienen como finalidad, la mejora en los tiempos de atención al usuario, que el registrador este menos estresado, que las filas de espera disminuyan y los cuellos de botella se reduzcan o se desaparezcan de ser posible.

De acuerdo con la lógica del árbol de objetivos, cuando se logra conseguir los objetivos, se abarca un conjunto coherente de los medios para lograr la situación deseada.

Tomando en consideración los criterios antes mencionados, sobre la factibilidad y disponibilidad monetaria con la que se cuenta, se puede observar que lo más factible e inmediato a implementar es una metodología de trabajo y la elaboración de una propuesta de distribución de espacios en las áreas de trabajo, se puede presentar mediante un documento técnico-administrativo que sirva de apoyo y guía a los registradores, así como a los jefes de cada área. El documento se apoyará de la teoría de colas para la mejora en los tiempos de atención, previo al diagnóstico elaborado, buscando optimizar todo el sistema, y así brindar una atención de calidad a los usuarios.

2.3.2.9. Descripción de puestos

- Jefe de oficina: tiene a su cargo no solo administrar los turnos del personal, también atiende las quejas de los usuarios, y por momentos asumir el papel de un registrador más, al atender gestiones de los usuarios, debido a la falta de personal.
- Registrador de certificaciones: emite los certificados de nacimiento, pero no existe una persona designada para atender dicho servicio, sino que es atendido por el registrador que se encuentre libre en ese momento.
- Registrador de captura de datos: es la persona encargada de tomar la fotografía para el DPI, pero no solo realiza esa gestión, también debe apoyar a los otros servicios, por momentos se vuelve en un comodín.

- Registrador encargado del área de inscripciones: es la persona que se encarga de realizar todas las inscripciones de nacimientos, defunciones, matrimonios, entre otros. Debe revisar que los usuarios cumplan con todos los requisitos solicitados
- Registrador de servicios registrales: es el responsable de atender las gestiones de notariales, negativas, enmiendas, digitaciones y la atención a extranjeros domiciliados.

2.3.2.10. Herramientas y equipo de trabajo

- Computadora: se cuenta con una computadora de escritorio por registrador, pero el equipo es utilizado para atender más de dos servicios al tiempo.
- Impresora: cuentan con dos impresoras únicamente, que son utilizadas, para atender todos los servicios que presta la oficina.
- Cámara fotográfica: se disponen de tres cámaras fotográficas para atender la demanda diaria de usuarios que llegan a solicitar su DPI.
- Reflectores: se dispone de tres reflectores que se encuentran distribuidos en las tres ventanillas que se encuentran disponibles.
- Lector de huella: se cuenta con un único lector de huellas para atender a los usuarios.

2.4. Metodología y técnicas aplicadas

Existen diferentes metodologías y técnicas para la resolución de problemas, pero las que se usarán principalmente son: el estudio de colas, estudio de tiempos, árbol de problemas, árbol de objetivos y lluvia de ideas.

Se utilizarán en cada una de las etapas, en que se divide el estudio de las oficinas del RENAP para dar una propuesta en la mejora de tiempos y atención al usuario.

2.4.1. Modelo estadístico (estudio de colas)

El estudio de colas es un modelo estadístico del comportamiento de hileras o líneas de espera, que se presenta cuando los usuarios llegan a un lugar con alta demanda en generación de un servicio, contando con servidores/estaciones que limita la capacidad de atención.

- Las colas son productos de una alta demanda de un servicio con poca capacidad de atención.
- Se aplica a múltiples casos: colas de supermercados, semáforos, cruces de dos vías de circulación vehicular, pago peaje en autopista, bancos, cajeros automáticos, reparación de servicios técnicos, entre otros.

Los tiempos de llegada tienen una distribución de Poisson con parámetro (λ), y los tiempos de servicio tienen una distribución exponencial con parámetro (μ).

Las distribuciones y el vocabulario son:

- λ = Usuarios/hora (ingresan a la cola)
- K = Número de servidores
- μ = Usuarios/hora (atendidos)
- ρ = Razón de utilización
- I = Tasa de llegada de usuarios por tiempo
- P_o = Probabilidad de que no haya usuarios en el sistema
- L_q = Promedio de usuarios en la línea de espera
- L = Promedio de usuarios en el sistema
- W_q = Tiempo promedio de un usuario en la cola
- W = Tiempo promedio de un usuario en el sistema

Las ecuaciones que se utilizaron para colas con un escritorio son:

- Probabilidad de que no haya usuarios en el sistema

$$P_o = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$$

- Promedio de usuarios en la línea de espera

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

- Promedio de usuarios en el sistema

$$L = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

- Tiempo promedio de un usuario en la cola

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

- Tiempo promedio de un usuario en el sistema

$$W = W_q + \frac{1}{\mu}$$

- Razón de utilización

$$\rho = \frac{\lambda}{k\mu}$$

Las ecuaciones que se utilizaron para colas con múltiples escritorios son:

- Probabilidad de que no haya usuarios en el sistema

$$P_0 = \frac{1}{\left(\sum_{n=0}^{k-1} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!}\right) + \left(\frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k}{k!}\right)\left(\frac{k\mu}{k\mu - \lambda}\right)}$$

- Promedio de usuarios en la línea de espera

$$L_q = \frac{P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k (\lambda\mu)}{(k-1)!(k\mu - \lambda)^2}$$

- Promedio de usuarios en el sistema

$$L = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

- Tiempo promedio de un usuario en la cola

$$W_q = \frac{L_q}{l}$$

- Tiempo promedio de un usuario en el sistema

$$W = W_q + \frac{1}{\mu}$$

- Razón de utilización

$$\rho = \frac{\lambda}{k\mu}$$

2.4.2. Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es utilizado en la ingeniería industrial, y en la industria en general. Consiste en realizar una observación directa y continua de una tarea o actividad efectuada por un operario, donde se vale de la utilización de herramientas de medición de tiempo como puede ser el cronómetro, un formato donde se toma nota de los tiempos que se tarda el personal en ejecutar una actividad.

Se usa para tareas que son repetitivas, estas pueden ser de ciclos cortos o largos. Fue aplicado inicialmente a fábricas, pero su aplicación es más amplia, y no se limita solamente a lo anterior. Es parte fundamental para aplicar el estudio de colas, y así obtener datos importantes como: ocio, identificar cuellos de botella, establecer tiempos promedios sobre una actividad.

Para aplicar mejor un estudio de tiempos se debe seguir cierta metodología, que puede estar dividida así:

- Definir y documentar la actividad
- Se debe establecer que elemento del trabajo es el que se va a medir
- Cronometrar la actividad seleccionada
- Se deben realizar varias tomas sobre una misma actividad para obtener un tiempo promedio, y que este sea más exacto y confiable.

Ayuda a mejorar el proceso, ofrece una visión más amplia de cuánto tiempo lleva realizar una tarea. También sirve para distribuir de forma equitativa la carga de trabajo entre los trabajadores, de este punto se puede partir a otro estudio que es el de movimientos, análisis de la distribución del equipo de trabajo, como este puede ser organizado de una manera ergonómica para el registrador.

2.4.3. Árbol de problemas

El árbol de problemas es una técnica que se utiliza para analizar o identificar algo negativo de un proceso, situación o actividad, donde se busca establecer las causas que originan el problema y los efectos que tiene. Se realiza una gráfica y en el centro se coloca el problema, luego se empieza a

definir en la parte de abajo las causas, y en la parte superior los efectos que estos causan.

Un árbol diseñado de forma adecuada ayuda a organizar la información recolectada, para que esta sea más fácil de ver y evaluar. Cuando ya se encuentra elaborado el árbol de problemas, se puede seguir con la elaboración del árbol de soluciones que no es más que volver a escribir las causas y efectos encontradas en el primero, pero ya con una posible solución.

2.4.4. Árbol de objetivos

Es una herramienta que se utiliza para establecer los criterios a seguir, es el que permite transformar el árbol en problemas en un fin, en algo concreto a desarrollarse, en otras palabras, muestra el camino que se debe seguir. Ayudando así a analizar diferentes alternativas permitiendo llevar los medios a estrategias.

Permite que se pueda transformar lo negativo en algo positivo, un problema en solución. Se puede ver si existen redundancias en los problemas, ayudando a elaborar una estrategia a seguir.

Para elaborar un árbol de objetivos se pueden seguir los pasos descritos:

- Las causas del árbol de problemas, en el árbol de objetivos pasa de algo negativo a positivo, pero más importante es un punto de partida para encontrar la solución.
- Los efectos por consecuencia pasan a ser la meta que se desea alcanzar o los cambios que se desean conseguir.

- Se pueden ir realizando ajustes a las soluciones planteadas.

2.4.5. Lluvia de ideas

La lluvia de ideas por lo general se trabaja de forma grupal, pero también se puede desarrollar de forma individual. Se usa cuando no se tiene claridad sobre la solución que se le debe dar a un problema, es cuando se puede aplicar una tormenta de ideas, donde lo que se busca es el surgimiento de ideas.

En una lluvia de ideas lo que se busca es que, en un ambiente relajado, sin presiones y sin crítica a las nuevas ideas, estas se vayan generando. Se debe permitir que las personas o la persona piense con total libertad, no debe existir algo que restrinja o encasille las ideas buenas de las malas. Incluso las ideas extravagantes son permitidas.

Aunque no existe un número mágico de las ideas que se deben generar en grupo, si se sabe que las primeras en ser propuestas son esas ideas lógicas y trilladas, entre mayor sea el número de las ideas generadas, mejores resultados se obtendrán, y por ende habrá una mejor propuesta de solución al problema planteado.

2.5. Propuesta de mejora de oficina No. 1 del RENAP

Antes de hacer una propuesta es importante conocer los tiempos actuales, ventanillas habilitadas, servicios que presta y metodología utilizada para prestar el servicio. Se estará analizando todo lo anterior y al final del estudio de cada una de los servicios que se prestan se estará haciendo la propuesta para la mejora en los tiempos de atención al usuario.

2.5.1. Comparativa actualidad vs propuesta

- Tiempo de atención promedio

El tiempo promedio de atención por cada servicio registrado es:

Tabla VIII. **Tiempo promedio de atención por servicio**

Servicio	Tiempo promedio (minutos)
Certificaciones	2:15
Captura de datos	07:39
Inscripciones	07:02
Entrega de DPI	02:21

Fuente: elaboración propia.

Observaciones en la toma de tiempos:

- Los datos obtenidos fueron considerados por la permanencia del usuario en el escritorio.
- Una única impresora estaba funcionando durante el periodo de observación por la falta de tóner en el escritorio de certificaciones.
- Durante el periodo de observación no fue notoria la deserción de los usuarios.

2.5.1.1. Ventanillas habilitadas

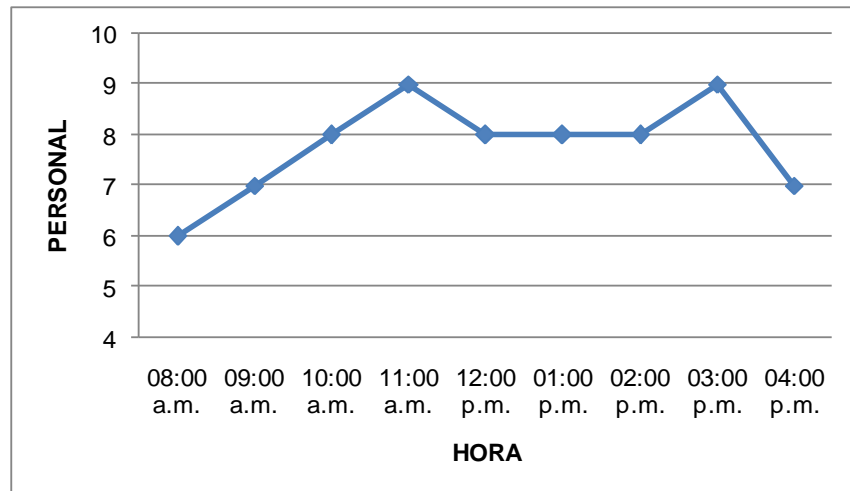
Para disponer de información exacta de escritorios habilitados, se observó y verificó en intervalos de una hora, el número de escritorios habilitados, obteniendo los datos descritos en la tabla IX.

Tabla IX. **Ventanillas habilitadas en promedio**

Servicio	Escritorios disponibles promedio
Certificaciones	3
Captura de datos	2
Inscripciones	1
Entrega de DPI	1
Total	7

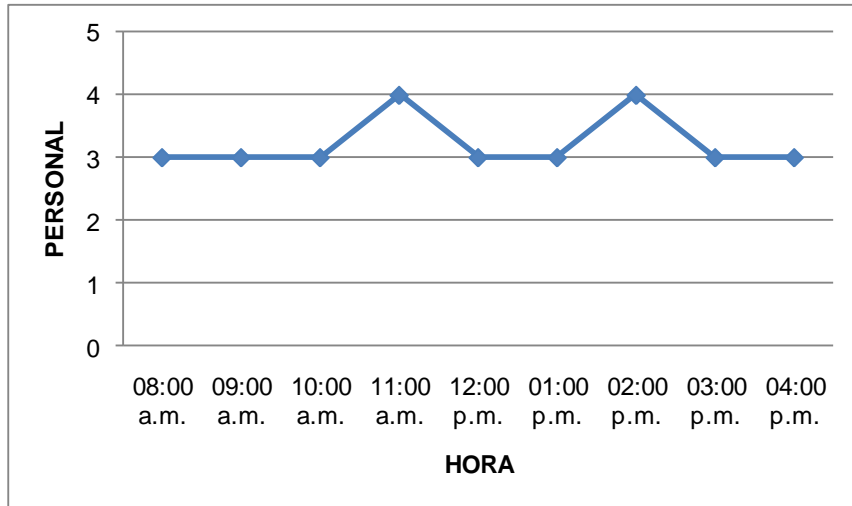
Fuente: elaboración propia.

Figura 13. **Escritorios promedio habilitados por hora del 30 de agosto al 05 de septiembre**



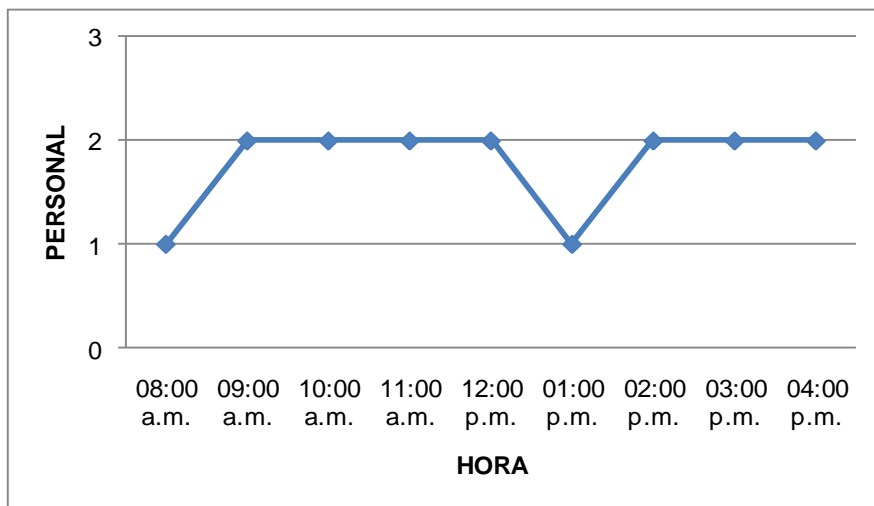
Fuente: elaboración propia.

Figura 14. **Certificaciones escritorio promedio habilitados del 30 de agosto al 05 de septiembre**



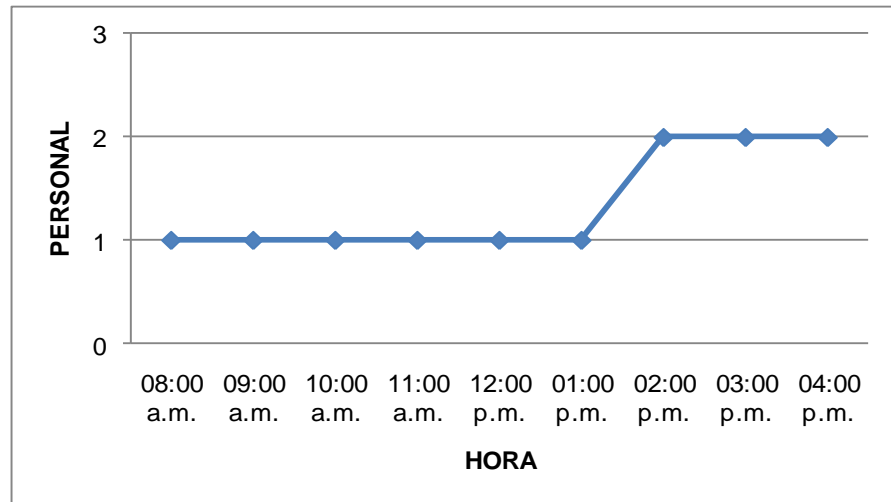
Fuente: elaboración propia.

Figura 15. **Captura de datos escritorios promedio habilitados del 30 de agosto al 05 de septiembre**



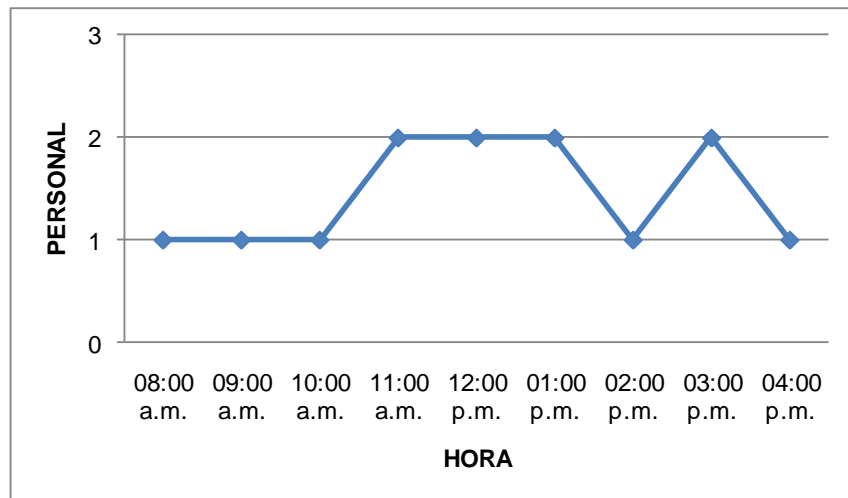
Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Inscripciones escritorios promedio habilitados del 30 de agosto al 05 de septiembre**



Fuente: elaboración propia.

Figura 17. **Entrega de DPI escritorios promedio habilitados del 30 de agosto al 05 de septiembre**



Fuente: elaboración propia.

2.5.1.2. Tiempos en cola y sistema

- Estación de certificaciones

Actual

- Usuarios atendidos promedio por hora.....27
- Número promedio de escritorios disponibles.....3
- Ingreso de usuarios promedio por hora.....64

De acuerdo con los resultados estadísticos, el tiempo promedio del servicio es de 2 minutos, el tiempo de espera en la fila es de 2 minutos, haciendo un total de 4 minutos para que un usuario se retire con su certificado. Dicho tiempo se logra cuando se tienen 3 escritorios disponibles y el usuario proporciona con facilidad la información para que se emitido el certificado.

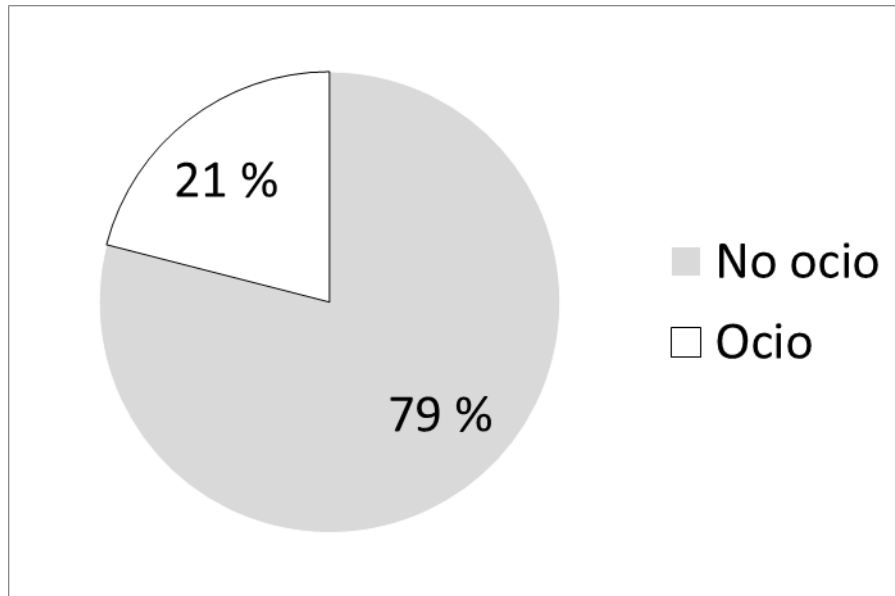
Tabla X. **Tiempo promedio de un usuario en cola y en el sistema**

FACTOR	UNIDAD
(Wq) Tiempo promedio de un usuario en cola	2 minutos
(W) Tiempo de un usuario en sistema	4 minutos

Fuente: elaboración propia.

Al disponer de 3 escritorios habilitados y un ingreso promedio por hora de 64 usuarios se tiene el nivel de ocio está descrito en la figura 18:

Figura 18. **Gráfico de ocio del 30 de agosto al 05 de septiembre**



Fuente: elaboración propia.

Contar con 3 escritorios es suficiente para atender la demanda del servicio de emisión de certificados, y el nivel de ocio no es significativo, puede disminuir en períodos de alta demanda.

Propuesta:

Por otra parte, es necesario observar el tiempo promedio utilizado para emisión de certificados entre oficinas, siendo los descritos en la tabla XI.

Tabla XI. **Tiempo promedio de atención en la oficina de zona 1 y la central**

Número de oficina	Tiempo promedio (minutos)
1	2:15
195	1:09

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que el tiempo de la oficina del RENAP No. 1 es mayor en un 95,7 %, diferencia que se debe al método de trabajo. En la oficina No. 195 cada operador registral tiene a su alcance una impresora, que permite que sin levantarse pueda entregar los certificados, esto reduce significativamente el tiempo de servicio.

Al proveer a la oficina No. 1 de las impresoras que permitan implementar el método de trabajo de la oficina No. 195, se podrían reducir el número de escritorios de atención a 2 y se obtendrían los resultados:

- Usuarios atendidos promedio por hora.....52
- Número promedio de escritorios disponibles2
- Ingreso de usuarios promedio por hora.....64

Tabla XII. **Tiempo promedio de usuarios en cola y en el sistema**

FACTOR	UNIDAD
(Wq) Tiempo promedio de un usuario en cola	1 minutos
(W) Tiempo de un usuario en sistema	2 minutos

Fuente: elaboración propia.

Demostrando así que el tiempo total, que toman en hacer cola y ser atendido en el sistema se reduce en un 50 % en comparación con el tiempo que tardan en hacer fila y ser atendidos, cuando se disponen de 2 escritorios, disponiendo de un lugar de trabajo ergonómico.

- Captura de datos

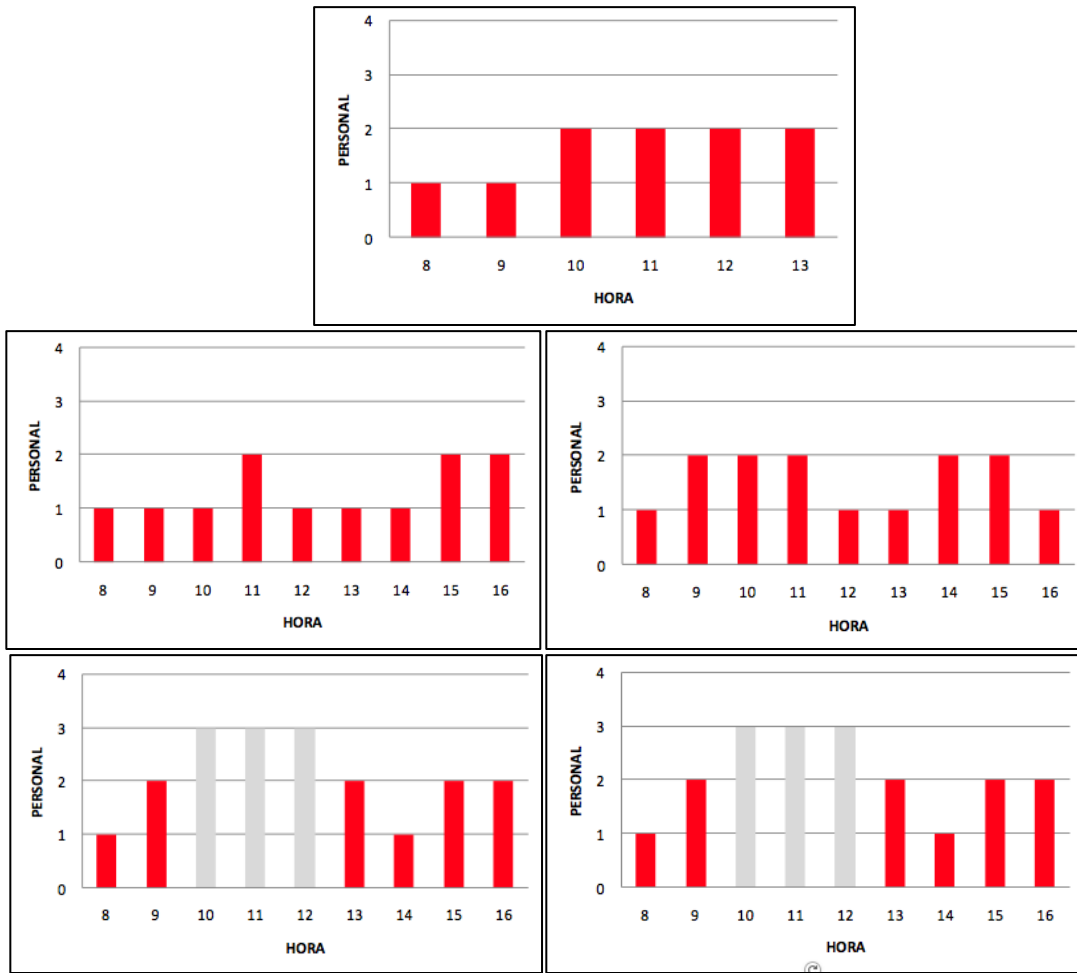
Actual

El tiempo de atención es de 07:39 minutos, y el ingreso de usuarios es de 20 por hora, con un promedio de 2 escritorios habilitados para atender la demanda.

El modelo estadístico expresa que el ingreso de usuarios (λ), debe ser menor a la capacidad de atención (μ), para que el sistema no colapse; por tanto, 2 escritorios son insuficientes y se pierde la capacidad de atención.

Se identificó con color rojo los momentos en los que colapso el sistema:

Figura 19. **Captura de datos escritorios habilitados por día y horario del 30 de agosto al 05 de septiembre**



Fuente: elaboración propia.

Propuesta:

Con base en lo anterior, se realizaron cálculos utilizando 3 escritorios:

- Usuarios atendidos promedio por hora.....8
- Número promedio de escritorios disponibles.....3
- Ingreso de usuarios promedio por hora.....20

De acuerdo con los resultados estadísticos, el tiempo promedio del servicio es de 7 minutos, el tiempo de espera en la en la fila es de 11 minutos, haciendo un total de 18 minutos para que un usuario se retire con su constancia de emisión del DPI, tabla de resultados:

Tabla XIII. **Tiempo promedio de usuarios en cola y en el sistema I**

FACTOR	UNIDAD
(Wq) Tiempo promedio de un usuario en cola	11 minutos
(W) Tiempo de un usuario en sistema	18 minutos

Fuente: elaboración propia.

- Estación de inscripciones

Actual

- Usuarios atendidos promedio por hora.....9
- Ingreso de usuarios promedio por hora.....6

Para este servicio se aplicó el modelo estadístico para 1 escritorio, siendo este el escritorio habilitado con mayor frecuencia, obteniendo la información que se encuentra en la tabla XIV.

Tabla XIV. **Tiempo promedio de usuarios en cola y en el sistema (actual)**

FACTOR	UNIDAD
(Wq) Tiempo promedio de un usuario en cola	13 minutos
(W) Tiempo de un usuario en sistema	20 minutos

Fuente: elaboración propia.

Propuesta:

Tomando como base los datos obtenidos, se aplicó el modelo estadístico para 2 escritorios, obteniendo la información de la tabla XV.

Tabla XV. **Tiempo promedio de usuarios en cola y en el sistema III**

FACTOR	UNIDAD
(Wq) Tiempo promedio de un usuario en cola	1 minuto
(W) Tiempo de un usuario en sistema	8 minutos

Fuente: elaboración propia.

El disponer de un segundo escritorio permite reducir el tiempo de espera en el sistema en un 60 %.

- Entrega de DPI

Actual

- Usuarios atendidos promedio por hora.....26
- Número de escritorios promedio disponibles.....1
- Ingreso de usuarios promedio por hora.....12

De acuerdo con los resultados estadísticos, el tiempo promedio del servicio es de 2 minutos, el tiempo de espera en la fila es de 2 minutos, haciendo un total de 4 minutos para que un usuario se retire con su DPI, dicho tiempo se logra cuando se tiene 1 escritorio disponible.

Tabla XVI. **Promedio de usuarios en cola y en el sistema IV**

FACTOR	UNIDAD
(Wq) Tiempo promedio de un usuario en línea de espera	2 minutos
(W) Tiempo de un usuario en sistema	4 minutos

Fuente: elaboración propia.

Propuesta:

En esta estación no se hizo ninguna propuesta, con el modelo estadístico queda demostrado que 1 escritorio es para suficiente entregar el DPI y el nivel de ocio disminuye al momento de realizar actividades adicionales como: organizar los DPI y atender consultas relacionadas al estado del DPI, aunque esta última puede ser atendida por personal del departamento de Atención y Servicio al Usuario.

2.5.1.3. Promedio de usuarios en cola y sistema

- Estación de certificaciones

Actual

- Usuarios atendidos promedio por hora.....27
- Número promedio de escritorios disponibles.....3
- Ingreso de usuarios promedio por hora.....64

De acuerdo a los resultados estadísticos y tomando los datos anteriores, se obtuvieron los resultados de la tabla XVII, donde existe una alta probabilidad que un usuario encuentre cola, por lo general encontrará 2 en la fila, y los escritorios llenos. Ver tabla de resultados:

Tabla XVII. **Promedio de usuarios en cola y en el sistema**

FACTOR	UNIDAD
(Lq) Promedio de usuarios en la línea de espera	2
(L) Promedio de usuarios en el sistema	6

Fuente: elaboración propia.

Propuesta:

- Usuarios atendidos promedio por hora.....52
- Número promedio de escritorios disponibles.....2
- Ingreso de usuarios promedio por hora.....64

Se determinó que el horario con mayor afluencia de usuarios es de 12:00 a 15:00 horas. Utilizando el método de la oficina No. 195, en donde todos los escritorios cuentan con la impresora a la mano sin tener que levantarse del escritorio se obtuvieron los datos de la tabla XVIII.

Tabla XVIII. **Promedio de usuarios en cola y sistema I**

FACTOR	UNIDAD
(Lq) Promedio de usuarios en la línea de espera	1
(L) Promedio de usuarios en el sistema	2

Fuente: elaboración propia.

- Captura de datos

Actual

Con 2 escritorios habilitados no fue posible obtener el promedio de usuarios en cola y sistema, esto debido a que el sistema se encuentra colapsado, y no es posible utilizar el modelo estadístico, que expresa que el ingreso de usuarios (λ), debe ser menor a la capacidad de atención (μ), para que el sistema no colapse; por tanto, 2 escritorios son insuficientes y se pierde la capacidad de atención.

Propuesta:

Existe una probabilidad muy alta que un usuario encuentre cola, por lo general encontrará 4 en la fila y los escritorios llenos, esto se logra cuando se tienen 3 escritorios disponibles. Ver tabla de resultados:

Tabla XIX. **Promedio de usuarios en cola y sistema II**

FACTOR	UNIDAD
(Lq) Promedio de usuarios en la línea de espera	4
(L) Promedio de usuarios en el sistema	6

Fuente: elaboración propia.

- Estación de inscripciones

Actual

- Usuarios atendidos promedio por hora.....9
- Ingreso de usuarios promedio por hora.....6

Se obtuvieron los datos de la tabla XX con un escritorio habilitado, es con el que se dispone para atender a los usuarios, la mayor parte del tiempo:

Tabla XX. **Promedio de usuarios en cola y sistema (actual)**

FACTOR	UNIDAD
(Lq) Promedio de usuarios en la línea de espera	1
(L) Promedio de usuarios en el sistema	3

Fuente: elaboración propia.

Propuesta:

Con 2 escritorios habilitados, las personas que se encuentran en la línea de espera disminuyen a menos de una persona, así como los usuarios en sistema. Aplicando el método estadístico se obtuvieron los datos de la tabla XXI.

Tabla XXI. **Promedio de usuarios en cola y sistema**

FACTOR	UNIDAD
(Lq) Promedio de usuarios en la línea de espera	< 1
(L) Promedio de usuarios en el sistema	1

Fuente: elaboración propia.

- Entrega de DPI

Actual

- Usuarios atendidos promedio por hora.....26
- Número de escritorios promedio disponibles.....1
- Ingreso de usuarios promedio por hora.....12

Se aplicó el modelo estadístico para un escritorio, existiendo una probabilidad que un usuario encuentre cola, por lo general encontrará 1 persona en la fila y se estará atendiendo a otra. Se obtuvieron los datos de la tabla XXII.

Tabla XXII. **Promedio de usuarios en cola y sistema I**

FACTOR	UNIDAD
(Lq) Promedio de usuarios en la línea de espera	<1
(L) Promedio de usuarios en el sistema	2

Fuente: elaboración propia.

Propuesta:

Con un escritorio disponible es suficiente para atender la demanda, debido a que los datos se mantienen.

2.5.1.4. Probabilidad que no haya usuarios en el sistema

- Estación de certificaciones

Actual

En la estación de certificaciones con 3 escritorios habilitados, la probabilidad de que no encuentre personas haciendo fila, se encuentra descrita en la tabla XXIII.

Tabla XXIII. **Probabilidad que no haya usuarios en el sistema I**

FACTOR	UNIDAD
(Po) Probabilidad que no haya usuarios en el sistema	6 %

Fuente: elaboración propia.

Por lo general encontrará a 2 personas haciendo fila, y los 3 escritorios que se encuentran instalados para atender a los usuarios, estarán ocupados.

Propuesta:

Al disponer de 2 escritorios habilitados y teniendo los equipos a la mano sin tener que abandonar el lugar de trabajo, el tiempo empleado se hace más eficiente reduciendo los costos de tener que contratar a una tercera persona, obteniendo el dato de la tabla XXIV.

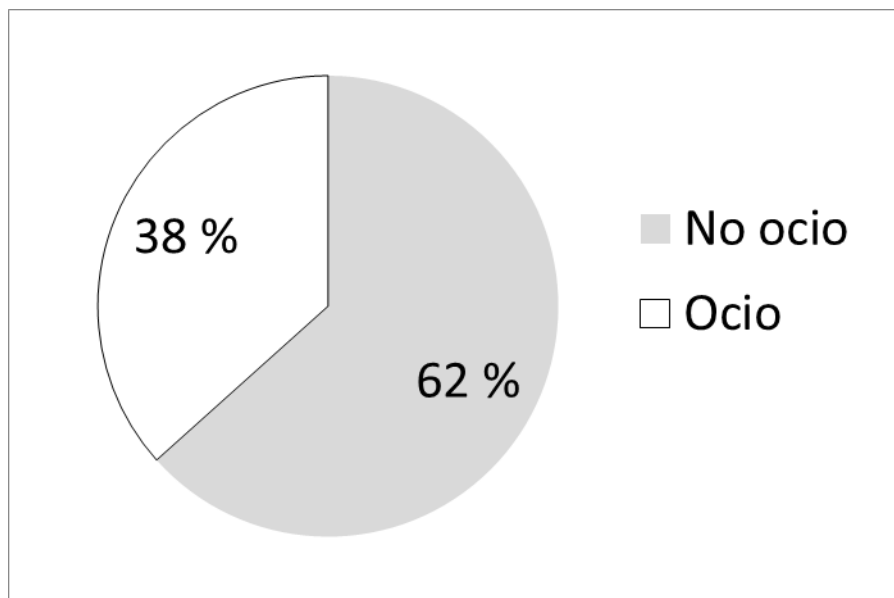
Tabla XXIV. **Probabilidad que no haya usuarios en el sistema**

FACTOR	UNIDAD
(Po) Probabilidad que no haya usuarios en el sistema	24 %

Fuente: elaboración propia.

Si bien la probabilidad que se encuentren personas en el sistema aumenta, este no es significativo, y que provoque, que la operación se retrase. Aquí los usuarios tienen un nivel de ocio aceptable.

Figura 20. **Gráfico de ocio del 30 de agosto al 05 de septiembre**



Fuente: elaboración propia.

El modelo estadístico demuestra que 2 escritorios son suficientes para atender la demanda actual de usuarios en la estación de certificaciones,

siempre que cada operador registral tenga a su alcance una impresora y este no tenga que levantarse para entregar el certificado, de igual forma, se propone disponer de 3 escritorios para momentos que exista alta demanda.

- Captura de datos

Actual

En la estación de captura de datos, con 2 escritorios habilitados en promedio, se mantuvo colapsado el servicio. Siendo imposible aplicar el modelo estadístico, y por lo tanto obtener datos concluyentes del mismo.

Propuesta:

Con 3 escritorios disponibles, la probabilidad que se encuentren personas haciendo cola aumenta, pero el sistema sigue siendo eficiente, obteniendo los datos de la tabla XXV.

Tabla XXV. **Probabilidad de no usuarios en el sistema I**

FACTOR	UNIDAD
(Po) Probabilidad que no haya usuarios en el sistema	4 %

Fuente: elaboración propia.

Con el modelo estadístico queda demostrado que 3 escritorios son suficientes para atender la demanda del servicio de captura de datos.

- Estación de inscripciones

Actual

Se realizaron los cálculos con 1 escritorio habilitado, siendo este el que se encuentra habilitado con mayor frecuencia, obteniendo la información descrita en la tabla XXVI.

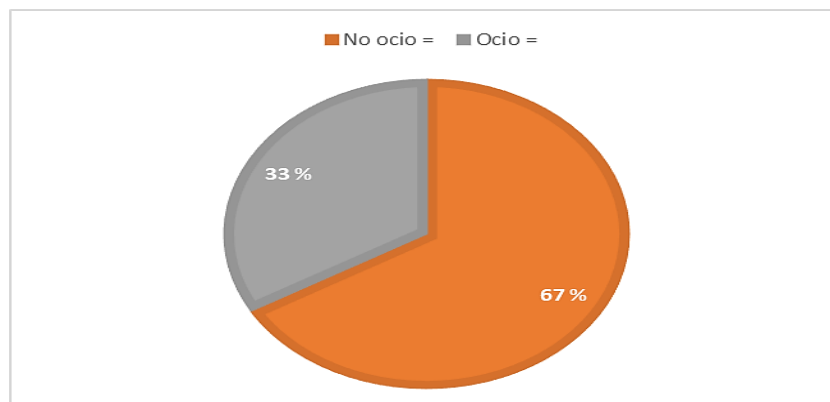
Tabla XXVI. **Probabilidad que no haya usuarios en el sistema II**

FACTOR	UNIDAD
(Po) Probabilidad que no haya usuarios en el sistema	33 %

Fuente: elaboración propia.

El dato anterior muestra, que la probabilidad de que no encuentre personas haciendo fila es muy alta, por lo general encontrar solamente a una persona haciendo fila. Con 1 escritorio habilitado se tiene el nivel de ocio:

Figura 21. **Porcentaje de ocio (1 escritorio) del 30 de agosto de 2018 al 05 de septiembre de 2018**



Fuente: elaboración propia.

Propuesta:

Al aplicar el modelo estadístico para 2 escritorios se obtuvo el dato de la tabla XXVII.

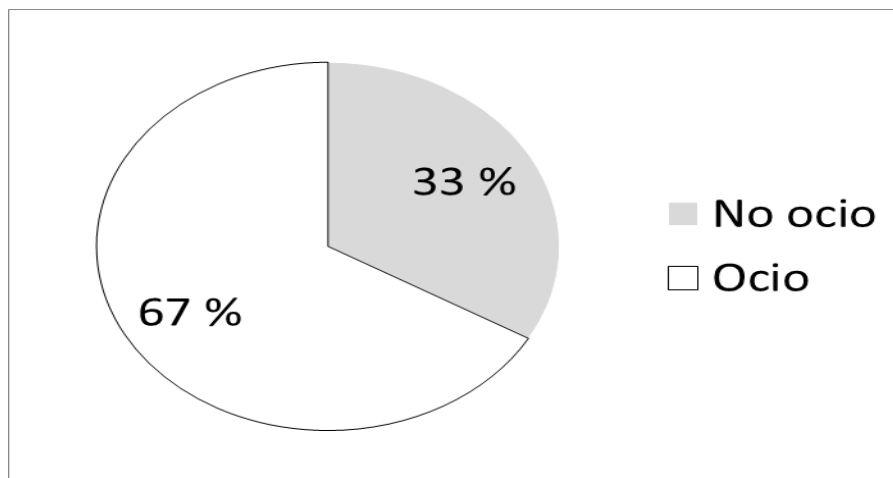
Tabla XXVII. **Probabilidad de no usuarios en el sistema**

FACTOR	UNIDAD
(Po) Probabilidad que no haya usuarios en el sistema	50 %

Fuente: elaboración propia.

Reduciendo así la probabilidad que un usuario encuentre cola, haciendo que este pase el tiempo necesario dentro del sistema. Con 2 escritorios se obtiene el nivel de ocio:

Figura 22. **Porcentaje de ocio (2 escritorios) del 30 de agosto al 05 de septiembre**



Fuente: elaboración propia.

Con el modelo estadístico queda demostrado que 1 o 2 escritorios son suficientes para atender la demanda del servicio de inscripciones; no obstante, se recomienda que el segundo escritorio se habilite únicamente cuando exista una alta demanda, considerando que mantener 2 escritorios de manera permanente llevará a un alto nivel de ocio.

- Entrega de DPI

La estación de entrega de DPI, tiene un promedio de llegada de 12 usuarios por hora, y tiene una capacidad de atención de 26 personas por hora. Donde la probabilidad que no haya usuarios es:

Tabla XXVIII. **Probabilidad que no haya usuarios en el sistema III**

FACTOR	UNIDAD
(Po) Probabilidad que no haya usuarios en el sistema	54 %

Fuente: elaboración propia.

2.6. Propuesta de mejora de oficina No. 58 del RENAP

Antes de hacer una propuesta es importante conocer los tiempos actuales, ventanillas habilitadas, servicios que presta y metodología utilizada para prestar el servicio.

Se estará analizando todo lo anterior y al final del estudio de cada una de los servicios que se prestan se estará haciendo la propuesta para la mejora en los tiempos de atención al usuario.

2.6.1. Comparativa actualidad vs propuesta

- Tiempo de atención promedio

El tiempo promedio de atención por cada servicio registrado:

Tabla XXIX. **Tiempos promedios de atención por estación**

Servicio	Tiempo promedio (minutos)
Certificaciones	2:05
Captura de datos	09:52
Inscripciones	07:22
Entrega de DPI	04:11
Servicios registrales(notariales, negativas, enmiendas, digitaciones y atención a extranjeros domiciliados)	09:25

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.1. Ventanillas habilitadas

El horario de atención es de lunes a viernes es de 8:00 a 16:00 horas y sábados de 8:00 a 12:00 horas. Para atender la demanda, se disponen de los escritorios que se describen en la tabla XXX.

Tabla XXX. **Escritorios habilitados en promedio**

Servicio	Escritorios
Certificaciones	1
Captura de datos	3
Inscripciones	2
Servicios registrales (notariales, negativas, enmiendas, digitaciones y atención a extranjeros domiciliados)	1
Total	7

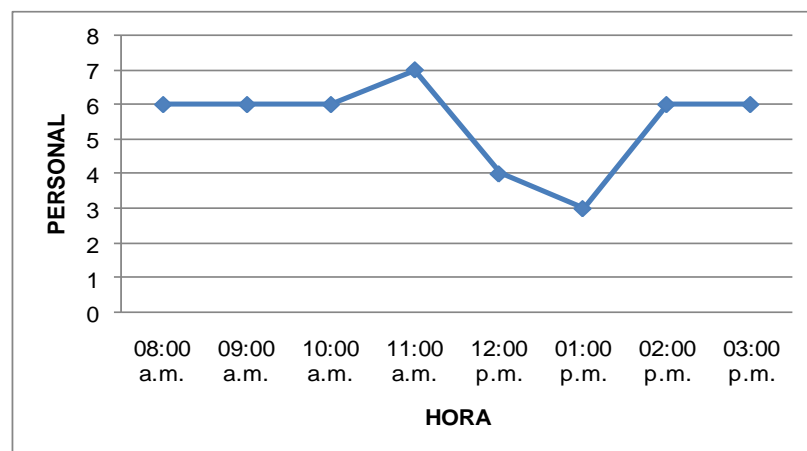
Continuación de la tabla XXX.

- En uno de los escritorios de captura de datos se realiza la entrega de los DPI.
- La atención a notarios se brinda en uno de los escritorios de inscripciones.
- En los escritorios de inscripciones se emiten certificaciones al momento de aumentar la afluencia de usuarios.

Fuente: elaboración propia.

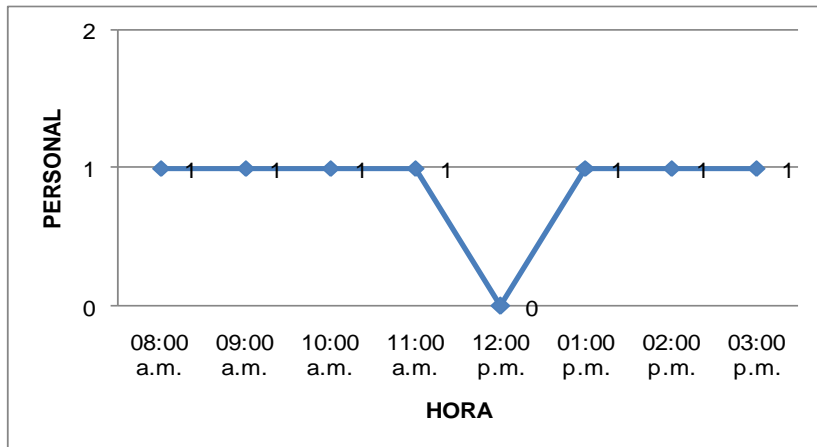
Para disponer de información exacta de escritorios habilitados, se observó y verificó en intervalos de una hora, el número de escritorios habilitados, obteniendo los datos que se encuentran en la figura 23.

Figura 23. **Escritorios promedio habilitados por hora del 24 al 28 de septiembre**



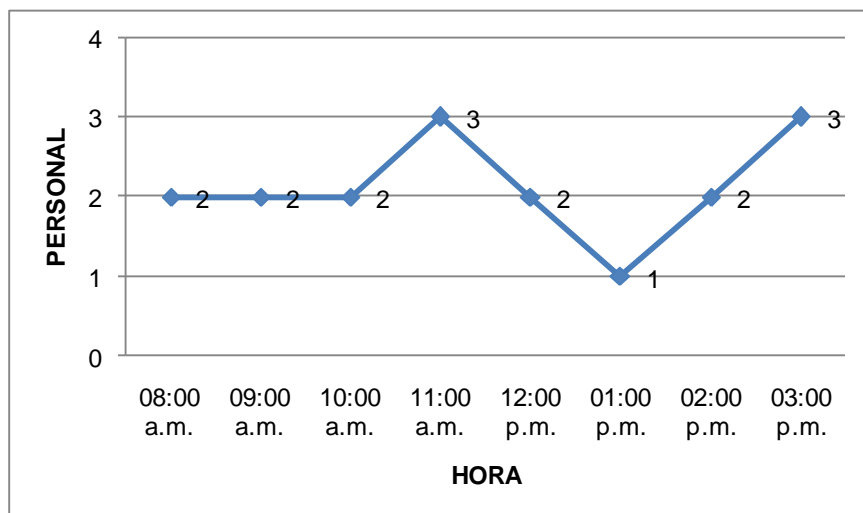
Fuente: elaboración propia.

Figura 24. **Certificaciones escritorios promedio habilitados del 24 al 28 de septiembre**



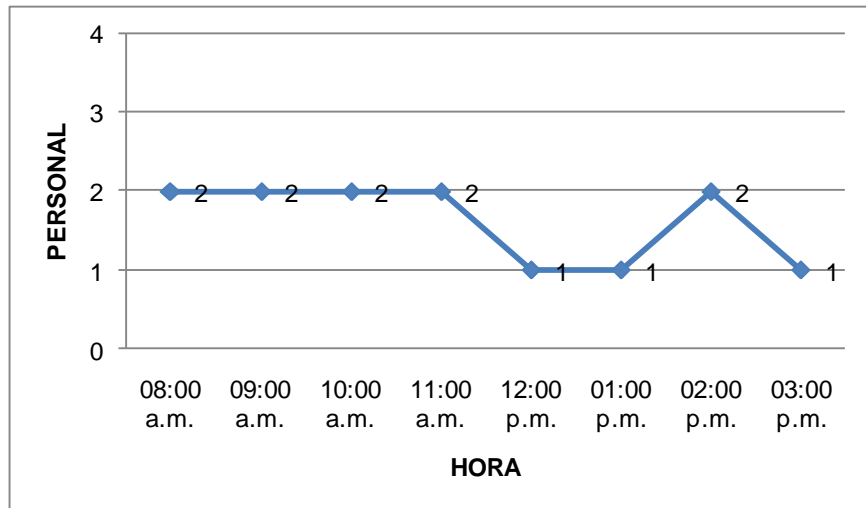
Fuente: elaboración propia.

Figura 25. **Captura de datos escritorios promedio habilitados del 24 al 28 de septiembre**



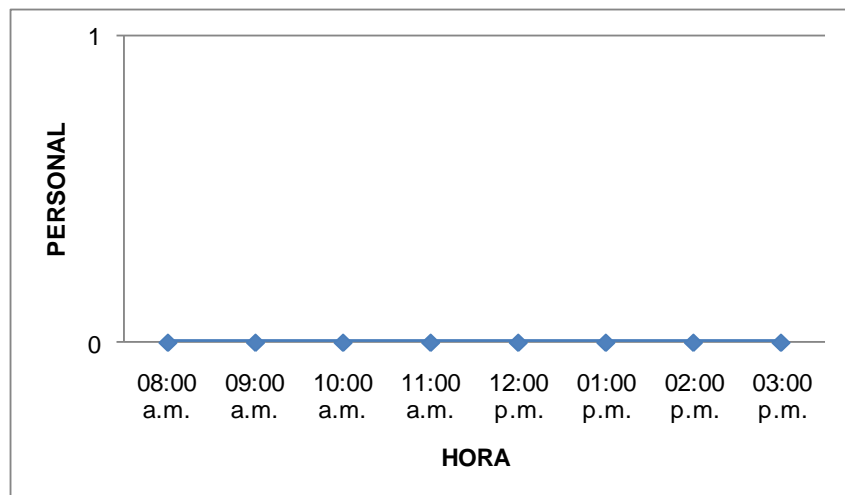
Fuente: elaboración propia.

Figura 26. **Inscripciones escritorios promedio habilitados del 24 al 28 de septiembre**



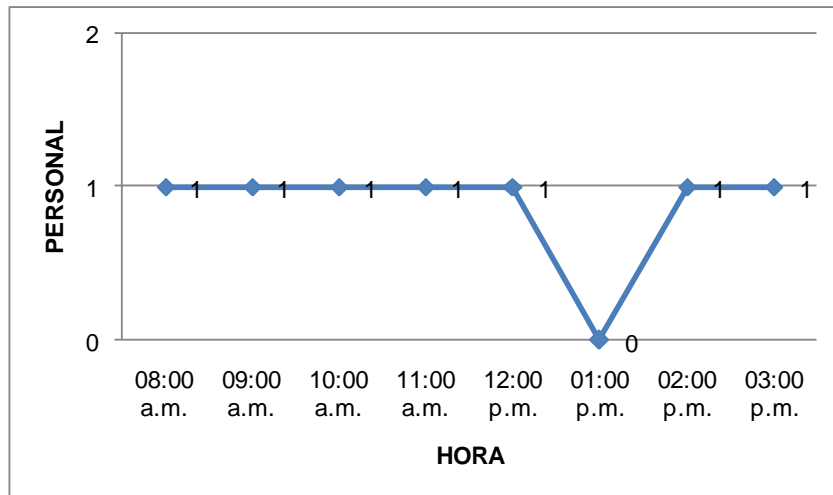
Fuente: elaboración propia.

Figura 27. **Entrega de DPI escritorios promedio habilitados del 24 al 28 de septiembre**



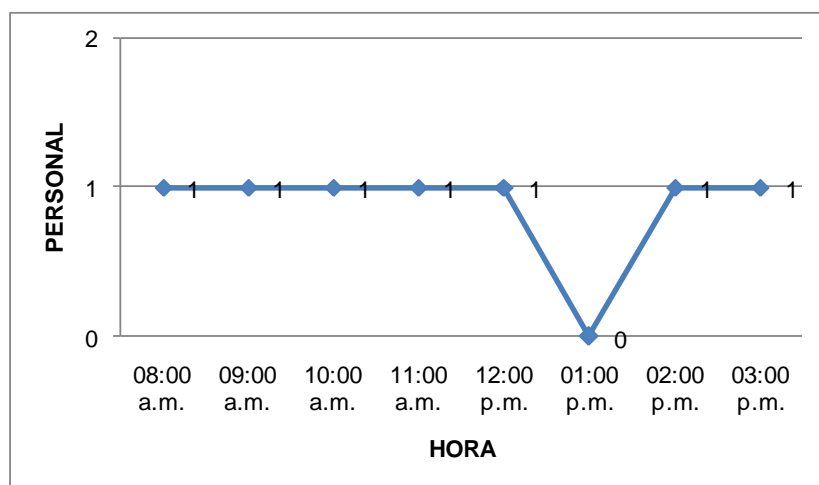
Fuente: elaboración propia.

Figura 28. **Servicios registrales escritos promedio habilitados del 24 al 28 de septiembre**



Fuente: elaboración propia.

Figura 29. **Servicios registrales escritos promedio habilitados del 24 al 28 de septiembre**



Fuente: elaboración propia.

2.6.1.2. Tiempos en cola y sistema

- Estación de certificaciones

Actual




Se dispone de 1 escritorio para este servicio; el modelo estadístico expresa que el ingreso de usuarios (λ), debe ser menor a la capacidad de atención (μ), para que el sistema no colapse; por tanto, 1 escritorio es insuficiente, y no se pierde la capacidad de atención.

Las personas con discapacidad o de la tercera edad que requieren de certificados son atendidos en el primer nivel, en los escritorios de inscripciones; y en momentos de alta demanda los usuarios son redirigidos, a los escritorios de inscripciones.

Propuesta:

Al comparar el tiempo promedio de atención entre la oficina No. 58 y la oficina No. 195 existe una diferencia del 81,2 %, se considera que el método de trabajo, la distribución de espacios y equipo influye en el tiempo de atención, proceso que puede observarse en las figuras 30 y 31.

Figura 30. Método oficina Escuintla

OFICINA No. 58	
El Operador Registral genera el certificado conforme a la solicitud de usuario.	 0:35
El Operador Registral se levanta de su lugar para tomar el certificado impreso.	 1:26
Entrega el certificado solicitado	 0:04
TIEMPO TOTAL:	2:05 minutos

Fuente: elaboración propia.

Figura 31. **Método oficina central**

OFICINA No. 195	
El Operador Registral genera el certificado conforme a la solicitud de usuario.	
El Operador Registral toma el certificado impreso desde su lugar.	
Entrega el certificado solicitado desde su lugar.	
TIEMPO TOTAL:	1:09 minutos

Fuente: elaboración propia.

Para el análisis estadístico se realizaron cálculos utilizando 2 escritorios con el promedio de tiempo de atención actual y con un escritorio utilizando el promedio de tiempo de la oficina 195, siendo de 2:05 y 1:09 minutos respectivamente; de esta manera se obtienen los resultados siguientes:

Tabla XXXI. **Resultados estación de certificaciones**

FACTOR	2 escritorios método actual	1 escritorio método oficina 195
(Wq) Tiempo promedio de un usuario en cola	2 minutos	3 minutos
(W) Tiempo de un usuario en sistema	4 minutos	5 minutos

Fuente: elaboración propia.

- Captura de datos
 - Usuarios atendidos promedio por hora.....6
 - Número de escritorios promedio disponibles.....2
 - Ingreso de usuarios promedio por hora.....6

De acuerdo con los resultados estadísticos, el tiempo promedio del servicio es de 9:52 minutos, el tiempo de espera en la fila es de 3 minutos, haciendo un total de 13 minutos para que un usuario se retire con su constancia de emisión del DPI, dicho tiempo se logra cuando se tienen 2 escritorios disponibles.

Tabla XXXII. **Tiempo actual en cola y sistema de estación captura de datos**

FACTOR	UNIDAD
(Wq) Tiempo promedio de un usuario en cola	3 minutos
(W) Tiempo de un usuario en sistema	13 minutos

Fuente: elaboración propia.

Propuesta:

De acuerdo con los datos obtenidos y el método de trabajo utilizado en la oficina No. 58, no fue necesario, la implementación de una nueva forma de trabajar, ni fue necesario el incremento de escritorios disponibles.

- Estación de inscripciones

Actual

- Usuarios atendidos promedio por hora.....8
- Número de escritorios promedio.....1
- Ingreso de usuarios promedio por hora.....7

Para este servicio se aplicó el modelo estadístico para 1 escritorios, obteniendo la información de la tabla XXXIII.

Tabla XXXIII. **Tiempo actual de atención**

FACTOR	UNIDAD
(Wq) Tiempo promedio de un usuario en cola	53 minutos
(W) Tiempo de un usuario en sistema	60 minutos

Fuente: elaboración de inscripciones.

Propuesta:

Se aplicó el modelo estadístico para 2 escritorios obteniendo los resultados de la tabla XXXIV.

Tabla XXXIV. **Resultados estación de inscripciones**

FACTOR	UNIDAD
(Wq) Tiempo promedio de un usuario en cola	2 minutos
(W) Tiempo de un usuario en sistema	9 minutos

Fuente: elaboración propia.

Donde es posible observar que el tiempo de atención disminuye de manera importante, brindando el servicio en un 85 % menos de tiempo que cuando se tiene habilitado únicamente 1 escritorio.

- Entrega de DPI
 - Usuarios atendidos promedio por hora.....14
 - Ingreso de usuarios promedio por hora.....3

Actual

Se confirmó que no existe un escritorio específico para este servicio, sino que este es brindado por el personal destinado a otras estaciones de trabajo.

Propuesta:

Se realizaron los cálculos con 1 escritorio e información recolectada, el tiempo promedio del servicio es de 4 minutos, el tiempo de espera en la en la fila es de 1 minuto, haciendo un total de 5 minutos para que un usuario se retire con su DPI, dicho tiempo se logra cuando se tiene 1 escritorio disponible.

Tabla XXXV. **Resultados estación entrega de DPI**

FACTOR	UNIDAD
(Wq) Tiempo promedio de un usuario en cola	1 minutos
(W) Tiempo de un usuario en sistema	5 minutos

Fuente: elaboración propia.

- Servicios registrales
 - Usuarios atendidos promedio por hora.....6 usuarios/hora
 - Ingreso de usuarios promedio por hora.....9 usuarios/hora

Para efectos del estudio, se entenderá por servicios registrales a los servicios de notariales, negativas, enmiendas, digitaciones y atención a extranjeros domiciliados.

Se dispone de 1 escritorio de servicio registrales, el modelo estadístico expresa que el ingreso de usuarios (λ), debe ser menor a la capacidad de atención (μ), para que el sistema no colapse; por tanto, 1 escritorios es insuficiente y se pierde la capacidad de atención.

Propuesta:

Se realizaron cálculos utilizando 2 escritorios, el tiempo de espera promedio en el escritorio es de 13 minutos y el tiempo total que el usuario pasa en sistema es de 23 minutos, dicho tiempo se logra cuando se tienen 2 escritorios disponibles.

Tabla XXXVI. **Resultados estación servicios registrales**

FACTOR	UNIDAD
(Wq) Tiempo promedio de un usuario en cola	13 minutos
(W) Tiempo de un usuario en sistema	23 minutos

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.3. Promedio de usuarios en cola y sistema

- Estación de certificaciones

Actual

Se dispone de 1 solo escritorio para atender la demanda, la capacidad de atención por lo tanto se ve afectada, y no es suficiente para atender la demanda, encontrándose el sistema colapsado todo el tiempo.

Propuesta:

Se realizó el cálculo para 1 y 2 escritorios, con un 1 escritorio utilizando el método de la oficina No. 195 como se mencionó anteriormente, y con 2 escritorios utilizando el sistema actual de trabajo que tienen, se obtuvieron los datos de la tabla XXXVII.

Tabla XXXVII. **Resultados estación certificaciones**

FACTOR	2 escritorios método actual	1 escritorio método oficina 195
(Lq) Promedio de usuarios en la línea de espera	1	2
(L) Promedio de usuarios en el sistema	3	3

Fuente: elaboración propia.

- Captura de datos
 - Usuarios atendidos promedio por hora.....6
 - Número de escritorios promedio disponibles....2
 - Ingreso de usuarios promedio por hora.....6

El método que se utiliza actualmente, así como los escritorios habilitados, son suficientes para atender la demanda actual. Existe una probabilidad baja que un usuario encuentre cola, por lo general encontrará 1 en la fila y los escritorios llenos. Ver tabla de resultados:

Tabla XXXVIII. **Resultados estación captura de datos**

FACTOR	UNIDAD
(Lq) Promedio de usuarios en la línea de espera	< 1
(L) Promedio de usuarios en el sistema	1

Fuente: elaboración propia.

Propuesta:

Con el método actual utilizado, no es necesario que se habiliten más escritorios, porque la demanda se logra cubrir sin realizar ningún cambio.

- Estación de inscripciones

Actual

- Usuarios atendidos promedio por hora.....8
- Número de escritorios promedio.....1
- Ingreso de usuarios promedio por hora.....7

Para este servicio se aplicó el modelo estadístico para 1 escritorios, siendo este el escritorio habilitado la mayor parte del tiempo, tabla de resultados:

Tabla XXXIX. **Resultados estación inscripciones**

FACTOR	UNIDAD
(Lq) Promedio de usuarios en la línea de espera	6
(L) Promedio de usuarios en el sistema	7

Fuente: elaboración propia.

Propuesta:

Se aplicó el modelo matemático estadístico para 2 escritorios, obteniendo los resultados de la tabla XL.

Tabla XL. **Resultados estación inscripciones I**

FACTOR	UNIDAD
(Lq) Promedio de usuarios en la línea de espera	< 1
(L) Promedio de usuarios en el sistema	1

Fuente: elaboración propia.

Con 2 escritorios habilitados los usuarios en cola se reducen de 1 a 0, y el promedio de usuarios en sistema es de 1, manteniéndose ocupados los 2 escritorios únicamente cuando se dan los picos de alta demanda.

- Entrega de DPI

Actual

Es un servicio que es brindado por las otras estaciones de trabajo, teniendo así 0 escritorios disponibles para atender la demanda diaria de usuarios.

Propuesta:

Se realizaron los cálculos con 1 escritorio para atender la demanda diaria de usuarios, son 3 usuarios en promedio por hora, donde se obtuvieron los resultados de la tabla XLI.

Tabla XLI. **Resultados estación entrega de DPI I**

FACTOR	UNIDAD
(Lq) Promedio de usuarios en la línea de espera	< 1
(L) Promedio de usuarios en el sistema	5

Fuente: elaboración propia.

- Servicios registrales

Actual

- Usuarios atendidos promedio por hora.....6 usuarios/hora
- Ingreso de usuarios promedio por hora.....9 usuarios/hora

Se dispone de 1 único escritorio para atender la demanda actual de usuarios, lo que hace que la capacidad de atención se vea sobrepasada por el ingreso promedio de usuarios. El modelo matemático estadístico no puede ser aplicado cuando la capacidad de atención es menor al ingreso de usuarios.

Propuesta:

Se realizaron los cálculos con 2 escritorios existentes, una probabilidad alta que un usuario encuentre cola, por lo general encontrará 2 en la fila y los escritorios llenos. Ver tabla de resultados:

Tabla XLII. **Resultado estación servicios registrales I**

FACTOR	UNIDAD
(Lq) Promedio de usuarios en la línea de espera	2
(L) Promedio de usuarios en el sistema	3

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.4. Probabilidad de que no haya usuarios en el sistema

Para obtener dicha información se presenta lo actual, propuesta y tabla.

- Estación de certificaciones

Actual

Con 1 escritorio habilitado para brindar los servicios, no es posible aplicar el modelo matemático estadístico, por lo que no fue posible obtener datos de la probabilidad de usuarios en sistema.

Propuesta:

Se realizaron los cálculos con 1 y 2 escritorios. El cálculo con 2 escritorios, se realizó con el método actual de trabajo, y el cálculo con 1 escritorio se realizó con el método que utilizan en la oficina No. 195, obteniendo los resultados de la tabla XLIII.

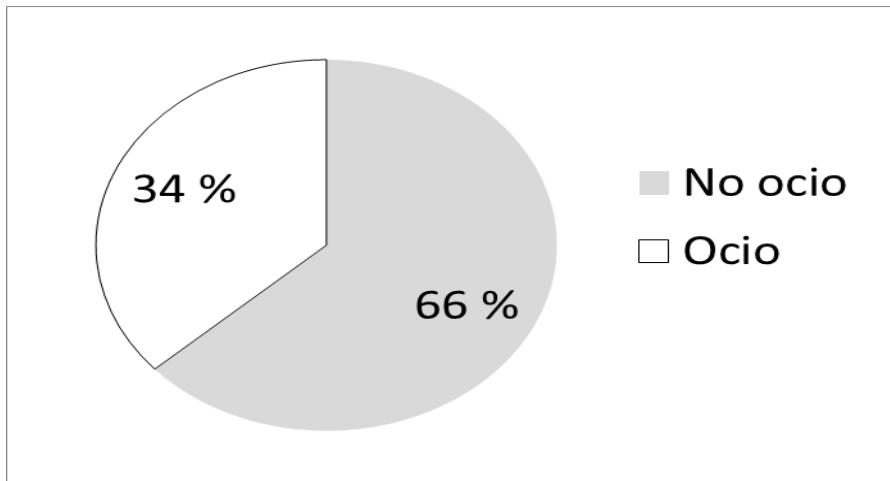
Tabla XLIII. **Resultados estación de certificaciones I**

FACTOR	2 escritorios método actual	1 escritorio método oficina 195
(Po) Probabilidad que no haya usuarios en el sistema	21 %	27 %

Fuente: elaboración propia.

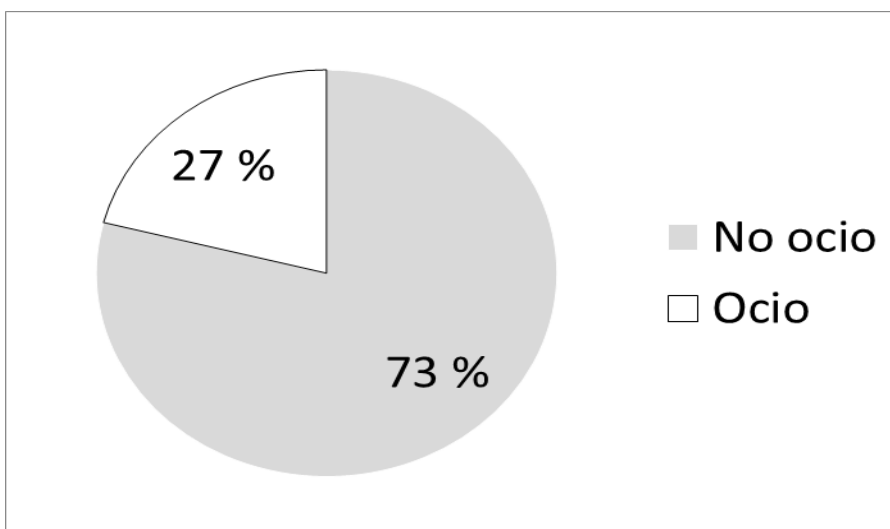
Con los datos anteriores también se calculó el tiempo de ocio que se tendría en cada uno de los métodos, obteniendo los datos que se encuentran en las figuras 32 y 33.

Figura 32. **Gráfico de ocio 2 escritorios tiempo promedio de 2:05 minutos**



Fuente: elaboración propia.

Figura 33. **Gráfico de ocio 1 escritorio tiempo promedio de 1:09 minutos**



Fuente: elaboración propia.

Con el modelo estadístico queda demostrado que trabajando con el método actual 2 escritorios son suficientes para atender la demanda del servicio de certificaciones, con un nivel de ocio significativo; sin embargo, implica un menor costo para la institución mejorar el tiempo de atención, replicando el método de trabajo de la oficina No. 195.

Por tanto, al disminuir el tiempo de atención, el servicio podría brindarse con 1 escritorio y únicamente sería necesario que se programen los horarios para mantener en todo momento habilitado dicho escritorio.

- Captura de datos

Actual

Se dispone de 2 escritorios habilitados para atender un ingreso promedio por hora de 6 usuarios, con una capacidad de atención de 6 usuarios por hora, donde la probabilidad que no haya usuarios en el sistema es alta, obteniendo los datos de la tabla XLIV.

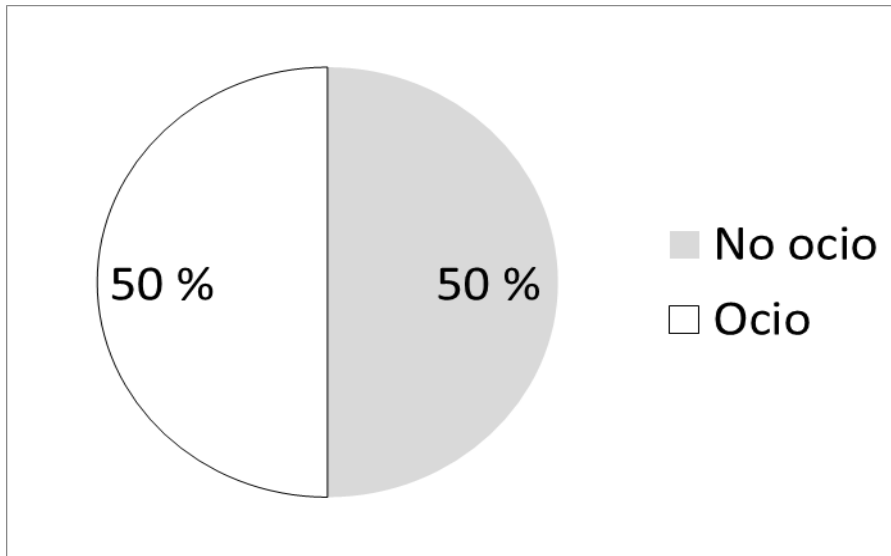
Tabla XLIV. **Resultado estación captura de datos I**

FACTOR	UNIDAD
(Po) Probabilidad de que no haya usuarios en el sistema	33 %

Fuente: elaboración propia.

Se realizó el cálculo de ocio que tendrían los registradores, obteniendo los resultados de la figura 34.

Figura 34. **Gráfico de ocio**



Fuente: elaboración propia.

El tiempo de ocio es necesario para que las personas que atienden dicha estación, puedan utilizarlo para ir al baño, relajarse entre cada usuario que atienden y no exista una sobre carga laboral que pueda afectar el correcto funcionamiento de cada estación de trabajo.

El modelo estadístico demuestra que 2 escritorios son suficientes para atender la demanda actual de usuarios en la estación de captura de datos y disponer de un porcentaje de ocio suficiente para ser capaz de atender períodos de alta demanda.

- Estación de inscripciones

Actual

Con 1 escritorio habilitado en promedio para atender la demanda actual de usuarios, la probabilidad de que no haya usuarios en el sistema está descrito en la tabla XLV.

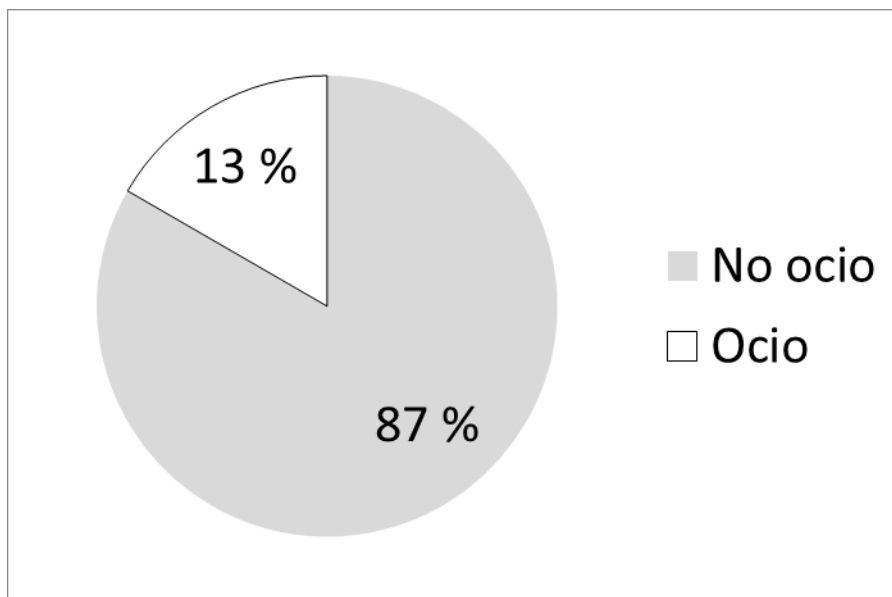
Tabla XLV. **Resultado estación de inscripciones II**

FACTOR	UNIDAD
(Po) Probabilidad de que no haya usuarios en el sistema	13 %

Fuente: elaboración propia.

Se realizó el cálculo de ocio que tiene el registrador con la demanda actual, obteniendo los resultados que se describen en la figura 35.

Figura 35. **Porcentaje de ocio (1 escritorio)**



Fuente: elaboración propia.

El ocio que tiene el registrador durante la jornada laboral es de 54 minutos, manteniéndose el resto del tiempo ocupado.

Propuesta:

Se realizaron los cálculos adicionando 1 escritorio al que se encuentra habilitado normalmente, obteniendo los resultados de la tabla XLVI.

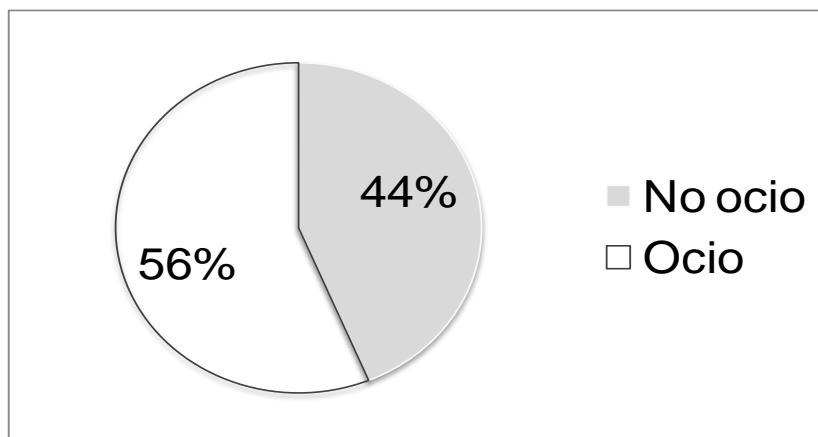
Tabla XLVI. **Resultados estación de inscripciones III**

FACTOR	UNIDAD
(Po) Probabilidad de que no haya usuarios en el sistema	39 %

Fuente: elaboración propia.

Donde se tiene el nivel de ocio de la figura 36.

Figura 36. **Porcentaje de ocio (2 escritorios)**



Fuente: elaboración propia

Con el modelo estadístico queda demostrado que 1 o 2 escritorios son suficientes para atender la demanda del servicio de inscripciones, el disponer de un segundo escritorio permite reducir el tiempo de espera en el sistema en un 85 %; no obstante, se recomienda que el segundo escritorio se habilite cuando exista una alta demanda, considerando que mantener 2 escritorios de manera permanente muestra un porcentaje de ocio elevado.

- Entrega de DPI

Actual

Este servicio no dispone de un escritorio exclusivo para atender a los usuarios que necesitan recoger su DPI, sino que es brindado por las otras estaciones de servicio.

Propuesta:

Se realizaron los cálculos con 1 escritorio para atender la demanda actual de personas, donde se obtuvieron los datos de la tabla XLVII.

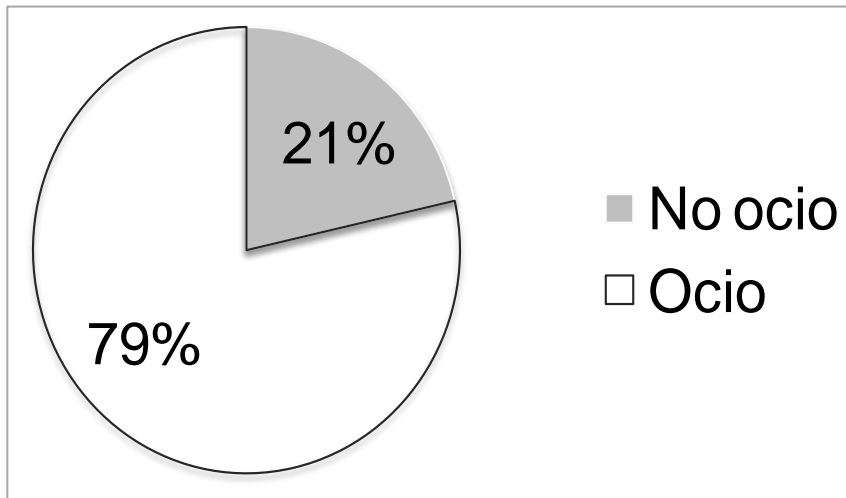
Tabla XLVII. **Resultado estación entrega de DPI II**

FACTOR	UNIDAD
(Po) Probabilidad de que no haya usuarios en el sistema	79 %

Fuente: elaboración propia.

También se calculó el ocio que tendrá la estación de servicio, con 1 escritorio designado exclusivamente para atender a los usuarios que necesitan recoger su DPI, obteniendo el dato de la figura 37.

Figura 37. **Gráfico de ocio con 1 escritorio habilitado**



Fuente: elaboración propia.

El modelo estadístico demuestra que con 1 escritorio habilitado es suficiente para atender la afluencia actual de usuarios en la estación de entrega de DPI, con ello no se vería afectado el servicio de captura de datos. El gráfico muestra un porcentaje de ocio suficiente para atender periodos de alta demanda; y el operador de dicho escritorio podría apoyar en la emisión de certificaciones cuando exista alta demanda.

- Servicios registrales

Actual

Se dispone de 1 escritorio para atender el ingreso promedio de usuarios, son 9 usuarios por hora, y la estación de servicio tiene la capacidad de atender 6 usuarios por hora, por lo que no es posible aplicar el modelo estadístico matemático, ya que este expresa que la capacidad de atención debe ser mayor al ingreso de usuarios promedio por hora. Actualmente la estación de servicio se encuentra colapsada la mayor parte del tiempo, lo que significa que no puede brindar una atención de calidad a cada uno de los usuarios.

Propuesta:

Por lo anterior descrito se realizó el cálculo con 2 escritorios habilitados para prestar el servicio, obteniendo los datos según tabla XLVIII.

Tabla XLVIII. **Resultados estación entrega de DPI III**

FACTOR	UNIDAD
(Po) Probabilidad de que no haya usuarios en el sistema	14 %

Fuente: elaboración propia.

El modelo estadístico demuestra que 2 escritorios habilitados son suficientes para atender la demanda actual de usuarios que requieren de los servicios de notariales, negativas, enmiendas, digitaciones y atención a extranjeros domiciliados.

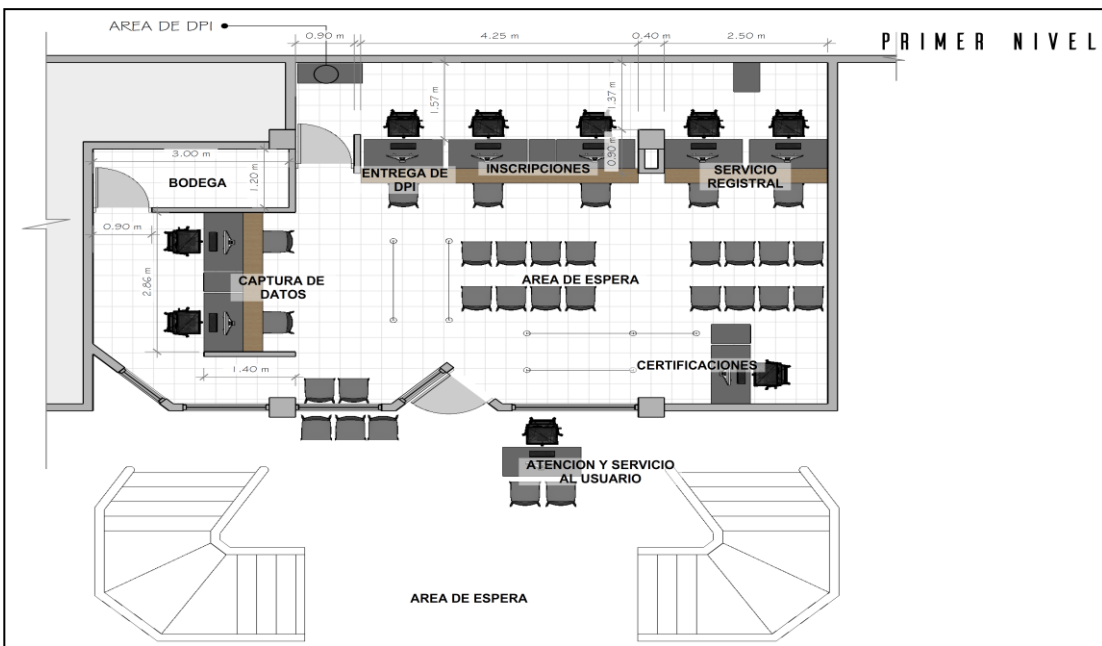
2.6.1.5. Distribución de espacios

Durante el estudio de colas se identificó que la distribución de espacios influye en el servicio que se brinda, no tener concentrados los servicios y

lugares de espera causa confusión entre los usuarios del RENAP; y los servicios que brindan en el segundo nivel se restringen para usuarios de la tercera edad, mujeres embarazadas y personas con discapacidad.

En las figuras 38 y 39 considerando los escritorios idóneos, se presenta la propuesta de distribución de espacio.

Figura 38. **Propuesta de diseño primer nivel oficinas Escuintla**

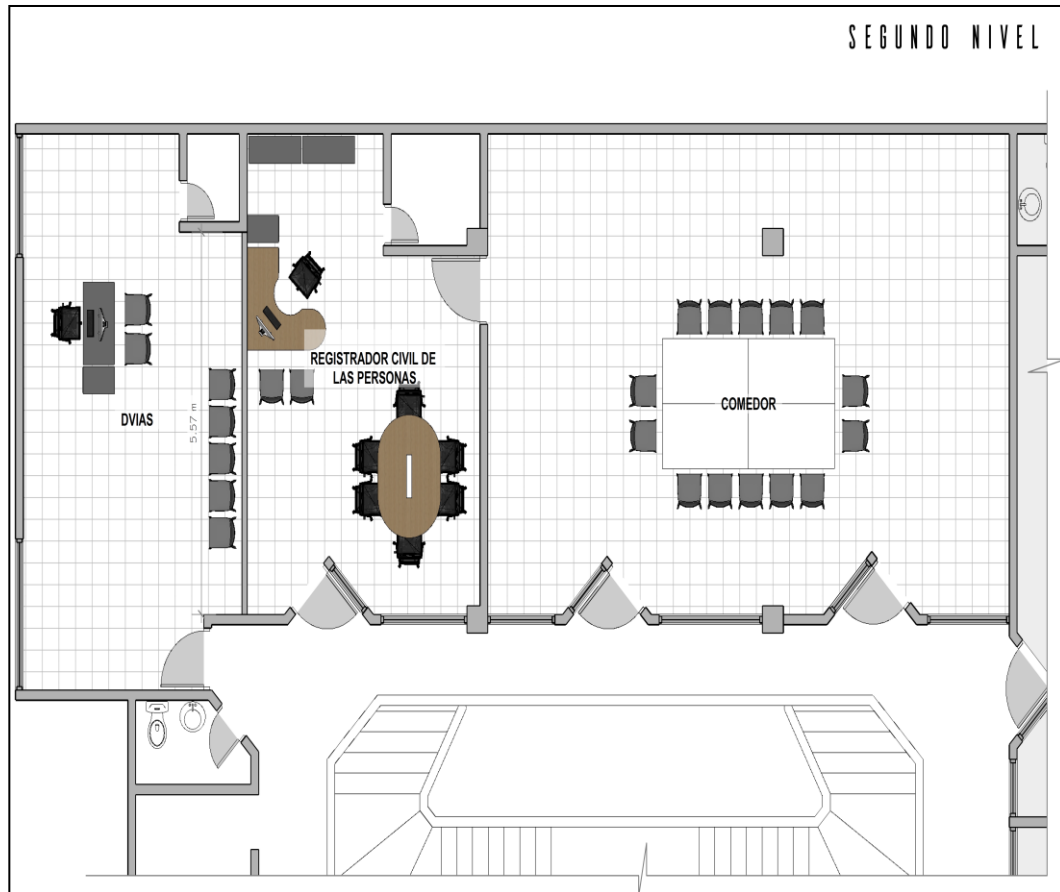


- 2 escritorios para inscripciones
- 2 escritorios para captura de datos
- 2 escritorios para servicios registrales
- 1 escritorio para certificaciones
- 1 escritorio para entrega de DPI

Fuente: Registro Nacional de las Personas, RENAP. *Área de diseño.* <https://www.renap.gob>.

Consulta: febrero de 2020.

Figura 39. Propuesta de diseño segundo nivel oficinas de Escuintla



- Escritorio del Registrador Civil de las Personas
- Escritorio de la Dirección de Verificación de Identidad y Apoyo Social
- Comedor
- Atestados

Fuente: Fuente: Registro Nacional de las Personas, RENAP. Área de diseño.

<https://www.renap.gob>. Consulta: febrero de 2020.

2.7. Elaboración del modelo de atención al usuario

Si no existe una guía que marque el rumbo que deben seguir los colaboradores, no se puede estandarizar un servicio, por lo tanto, no se puede evaluar ya que no hay un patrón o algo para compararlo y va a ser válida cualquier actitud, acción, decisión o rumbo que tomen los colaboradores. Es por ello que se hace importante e imprescindible, elaborar un modelo de atención al usuario que marque la pauta que se debe seguir al momento de atender un usuario.

2.7.1. Directrices generales para la atención al usuario

Para entablar un marco de respeto entre los registradores y los usuarios que visitan diariamente las instalaciones del RENAP, se elaboraron una serie de normas que deben seguir el personal de las diferentes estaciones de servicio.

El registrador debe dirigirse al usuario de usted, y por ningún motivo utilizar otro tipo de lenguaje. El tono de voz debe ser moderado y a un ritmo que no transmita enojo, prisa o ansiedad.

Debe tener una actitud de servicio y disposición para ayudar, orientar e instruir en lo que se le requiera por parte del usuario. El trato siempre debe ser respetuoso y amable que muestre interés, el usuario este hablando y atender a la brevedad la solicitud que se le haga.

Debe estar informado sobre los requisitos que se requieran para realizar un trámite en específico para que pueda brindar una solución a las necesidades o problemas que el usuario presente.

No debe existir muestra de falta de interés a su interlocutor, evitar el uso de celular para llamadas o mensajes de texto a menos que sea para solicitar información que no se posee o coordinar el trámite del usuario al cual se está atendiendo.

Si la persona a la que se está atendiendo es analfabeta, el trabajador debe acompañar a la persona en todo el proceso, indicarle el proceso a seguir, completar los formularios que sean necesarios que llene y explicarle paso a paso las gestiones que está realizando.

Cuando exista una inconformidad por parte del usuario y esta no pueda ser resuelta por los registradores, se deberá llamar de forma inmediata al jefe de atención y servicio al usuario, quien debe buscar la resolución del conflicto proporcionando soluciones y alternativas para terminar con la molestia por parte de la persona.

El registrador civil de las personas no debe limitar su trabajo a resolver los problemas que ocurren durante su jornada laboral, también deberá prestar atención a las quejas expuestas por los usuarios en el manual de la DIACO, el cual debe estar colocado de forma visible en todas las oficinas del RENAP.

Debe gestionar de forma adecuada las inconformidades ahí expuestas, según las instrucciones proporcionadas por las autoridades del Registro Nacional de las Personas.

2.7.2. Esquema general para la atención al usuario

Se elaboró un marco general básico, que sirva como guía para los registradores al momento de atender a los usuarios que visitan las oficinas del RENAP. Que debe ser como se describe a continuación:

- Dar la bienvenida y decir su nombre, cuando el usuario se encuentre en la estación de trabajo.
- Mostrar interés, atención en la persona y hacerle preguntas del tipo ¿en qué puedo ayudarle?
- Se debe atender los requerimientos del usuario, proporcionando toda la información que considere conveniente y repetirla cuando el interlocutor no comprenda lo que le fue expuesto.
- De ser necesario debe dirigirlo al escritorio, ventanilla u oficina que le corresponda para terminar de realizar sus gestiones.
- Cuando el usuario se encuentre satisfecho con la ayuda proporcionada, el registrador debe despedirse de una forma educada y cortés. Debe preguntarle ¿necesita ayuda para algo más? Y agradecerle por haber visitado el RENAP.

2.7.3. Esquema general de conducta para la atención al usuario

El lenguaje corporal transmite más que lo verbal, también se elaboró una guía sobre la postura que debe adoptar el registrador, cuando esté atendiendo al usuario, este debe ser:

- La posición de la espalda debe ser erguida y con una leve inclinación de la cabeza, hacia donde se encuentra el usuario.
- Debe asentir con la cabeza y preguntar de forma educada que le repita lo expuesto por el usuario, si no escuchó lo dicho por él.
- Siempre debe existir el contacto visual, pero este no debe darse de forma prolongada, tal que pueda incomodar a su interlocutor.
- No debe interrumpir al usuario mientras este expone su caso, y debe dar consejos u orientaciones únicamente cuando el usuario se lo solicite.
- Los gestos del rostro no deben mostrar desinterés, desagrado o cansancio que pueda ser incómodo y mal interpretado por el usuario.
- Mantener un tono de voz que transmita tranquilidad y no pereza o desesperación.
- No debe importar su forma de ser, vestir, hablar o la apariencia en general que tenga la persona, el trabajador de RENAP no debe juzgar al usuario, ni dejarse llevar por prejuicios.

3. FASE DE INVESTIGACIÓN. PROPUESTA PARA EL AHORRO DE AGUA EN LA OFICINA CENTRAL DEL RENAP

3.1. Situación actual

El Registro Nacional de las Personas actualmente no cuenta con un sistema o propuesta para el ahorro de agua dentro de sus instalaciones, principalmente en la oficina No. 195, que está ubicada en la calzada Roosevelt de la ciudad de Guatemala, lugar donde se realizará la propuesta para el ahorro de agua.

En total en los 4 niveles del RENAP central se cuenta con 22 lavamanos, 4 lavaderos (pilas), 13 urinales y 29 inodoros que son usados por el personal que allí labora y las personas que lo visitan por algún trámite que necesitan realizar.

3.1.1. Pago mensual de consumo de agua

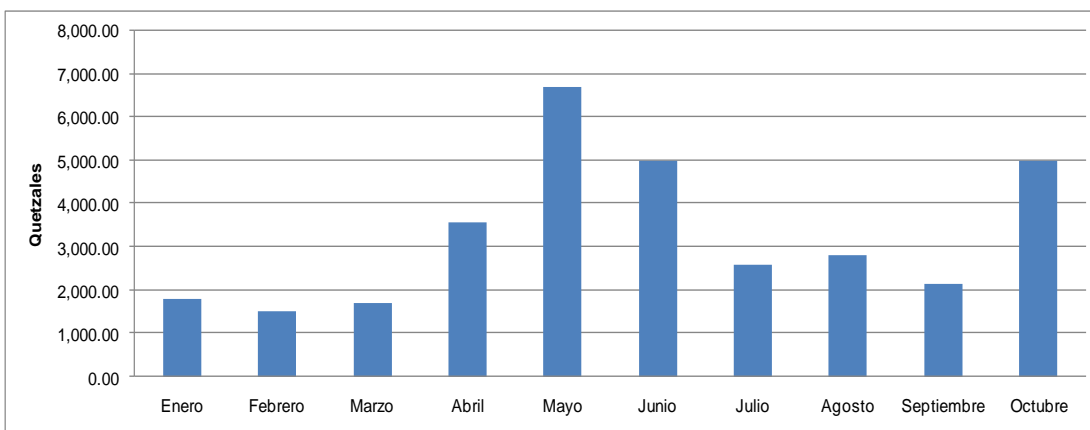
En lo encontrado en la página oficial del RENAP, en el apartado de acceso a la información pública – Art. 10, Numeral 8 sobre la Información mensual de ejecución presupuestaria por renglón, todo expresado en Quetzales, se tienen los datos de pago de agua de enero a octubre 2018.

Tabla XLIX. **Pago de agua**

Mes	Pago
Enero	1 799,66
Febrero	1 524,98
Marzo	1 703,54
Abril	3 561,16
Mayo	6 711,25
Junio	4 985,97
Julio	2 603,97
Agosto	2 815,51
Septiembre	2 145,41
Octubre	5 011,05

Fuente: elaboración propia.

Figura 40. **Pago mensual de consumo de agua de los meses de enero a octubre del 2018**



Fuente: elaboración propia.

Los meses donde existe mayor pago de agua es en mayo, junio y octubre, se incrementan los costos para la institución, aquí existe una oportunidad para implementar un equipo ahorrador y reducir los gastos.

3.1.2. Tarifario actual de consumo de agua

Para evaluar costos, es necesario contar con los precios que cobra actualmente la Municipalidad de Guatemala por el servicio de agua, ya que es la institución que provee de dicho servicio a las instalaciones del RENAP central.

Tabla L. Costo de agua por metro cúbico

Rango de consumo por metro cúbico	Precio del metro cúbico sin IVA	Alcantarillado	Cargo fijo sin IVA
1 a 20	Q 1,53	20 %	Q 21
21 a 40	Q 2,40	20 %	Q 21
41 a 60	Q 3,05	20 %	Q 21
61 a 120	Q 6,10	20 %	Q 21
121 a más	Q 8,50	20 %	Q 21

Fuente: Muniguat. *Costo de agua por metro cúbico*. <https://www.muniguat.com/remisiones/>.

Consulta: febrero de 2020.

3.1.3. Número de empleados

Aproximadamente el número de personas que laboran en la Sede del RENAP son 900. Con horario de atención de lunes a viernes es de 8:00 a 17:00 horas.

3.1.4. Número de personas diarias y mensuales

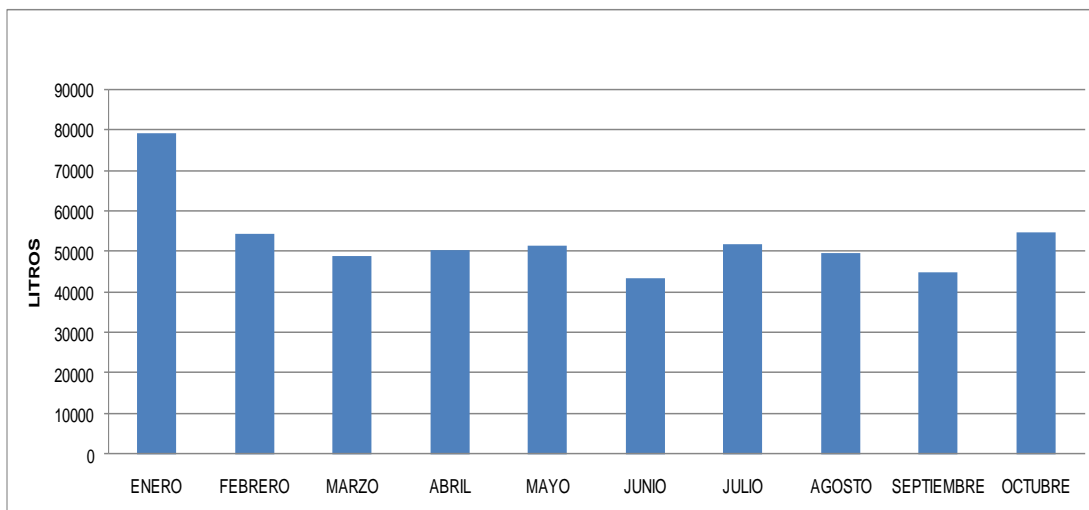
Los datos que se tomaron como referencia son los que se obtuvieron de los servicios con mayor afluencia, en una muestra de diez meses (enero a octubre de 2018), se ve reflejado, meses donde existe mayor incremento de personas, y también se ve influenciado por el incremento de nacimientos, personas que tramitan papelería para optar a un empleo, así como, para cumplir con los requisitos que solicitan los centros educativos.

Tabla LI. **Afluencia de personas promedio de enero a octubre 2018**

Estatus del ticket	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	octubre
Números emitidos	78 976	54 290	48 707	50 260	51 354	43 304	51 882	49 467	44 934	54 784

Fuente: elaboración propia.

Figura 41. **Personas que visitan el RENAP mensualmente, datos obtenidos de enero a octubre 2018**



Fuente: elaboración propia.

Los meses con más afluencia de usuarios son los meses de enero, febrero donde se incrementan los trámites debido a los requisitos que solicitan las escuelas y colegios, entre otros.

3.1.5. Cantidad actual de inodoros, uriniales, lavamanos y lavaderos

Mediante observación se pudo obtener la cantidad de lavamanos, lavaderos, uriniales e inodoros con los que cuentan las instalaciones, y están agrupadas según tabla LII.

Tabla LII. **Número de inodoros, uriniales, lavamanos y lavaderos por nivel**

Nivel	Número de lavamanos	Número de lavaderos	Número de uriniales	Número de inodoros
Uno	7	1	4	11
Dos	5	1	3	5
Tres	5	1	3	5
Cuatro	5	1	3	8
Total	22	4	13	29

Fuente: elaboración propia.

3.1.5.1. Tipos y características

Para un mejor conocimiento de los equipos con lo que cuenta RENAP con respecto a los servicios sanitarios y de limpieza, se realizó una inspección visual a estos, obteniendo los resultados de la tabla LIII.

Tabla LIII. **Características de los diferentes elementos usados en RENAP**

Tipo	Características	Foto
Inodoros	Son de cerámica con un pulsador para descarga de agua, consumen en promedio 9 litros por descarga.	
Urinales	Son de descarga manual, cuentan con un pulsador, consumen en promedio 1,9 litros por descarga.	
Lavamanos	Están equipados con una mezcladora de 2 manuales con base para un orificio y un gasto promedio de 15 litros por minuto.	
Lavaderos	Están diseñados con 1 espacio para poder lavar y un tanque con capacidad de almacenamiento de agua de 87 litros.	

Fuente: elaboración propia.

3.1.6. Principales usos del agua

Dentro de los principales usos que se le da al agua dentro de las instalaciones del RENAP son:

- Uso de lavamanos
- Uso de urinales e inodoros
- Para limpieza de las instalaciones del RENAP
- Lavado de alimentos y utensilios utilizados por parte de la cafetería

3.1.7. Número promedio de utilización de los servicios y consumo de agua de cada uno

Según datos obtenidos de la Sede del RENAP el promedio de personales de 900 trabajadores, sin tomar en cuenta visitantes tales como representantes de instituciones públicas y privadas, practicantes de todos los niveles académicos y personal de seguridad privada, en la tabla LIV, se muestra el consumo promedio diario y mensual.

Tabla LIV. Promedio de consumo de agua

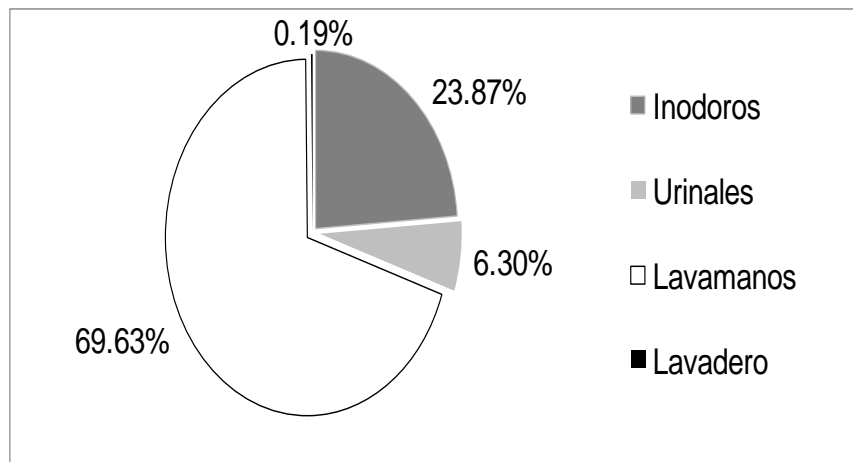
Servicio	Utilización promedio por persona	Consumo de agua promedio	Promedio de personal (900)	Promedio mensual
Inodoros	4 veces/día	36 litros/día	32 400 litros/día	712 800 litros
Urinales	5 veces/día	9.5 litros/día	8 550 litros/día	188 100 litros
Lavamanos	7 veces/día	105 litros/día	94 500 litros/día	2 079 000 litros
Lavadero	3 veces/día	261 litros/ día	-----	5 742 litros
Total	19 veces/día	411,5 litros/ día	135 450 litros/día	2 985 642 litros

Fuente: elaboración propia.

Se debe tomar en cuenta que las mujeres realizan mayor número de descargas a inodoros, no utilizan urinales, lo que aumenta el consumo de agua.

En la figura 42 se demuestra el consumo en porcentajes identificando el servicio de mayor consumo de agua como el lavamanos con el 69,63 % y el menor consumo identificando el lavadero con el 0,19 %; durante el estudio se identificó que el alto consumo del lavamanos es debido a que es el de mayor uso y mayor consumo promedio; los inodoros y los urinales representan el 30,17 % del consumo mensual restante.

Figura 42. **Frecuencia de uso**



Fuente: elaboración propia.

3.1.8. Análisis situacional

Para realizar el análisis situacional se utilizó la herramienta FODA. El FODA fue realizado únicamente para la sede ubicada en la Calzada Roosevelt debido a temas de confidencialidad no se pudo acceder a la información general de RENAP. Al jefe del departamento de Organización y Métodos

únicamente le fue posible conseguir información de la sede antes mencionada, siendo la única que fue proporcionada.

Figura 43. **Análisis FODA**

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
F1 Implementación de la propuesta de ahorro y uso eficiente de agua.	O1 Infraestructura adecuada
F2 Personal dispuesto a poner en práctica los cambios	O2 Oportunidad para educación y sensibilización ambiental
F3 Estructura organizacional bien definida	O3 Financiamiento por parte de entidades para ejecutar proyectos
DEBILIDADES	AMENAZAS
D1 Falta de información	A1 No lograr la implementación del equipo ecológico
D2 Falta de educación con respecto a la conciencia medio ambiental	A2 Que el equipo no funcione conforme lo esperado, evitando que se logre una reducción significativa de agua.
D3 El equipo que se tiene actualmente es convencional y no ahorrador de agua.	A3 Personas ajenas a la institución no sigan las sugerencias que se colocaran de manera visual
D4 Falta de mantenimiento al equipo lo que genera un mayor consumo de agua	
D5 Inexistencia de material visual que genere conciencia sobre un consumo responsable de agua	

Fuente: elaboración propia.

Al aplicar la herramienta se puede notar que existen varios retos, pero también existen las oportunidades y fortalezas adecuadas para generar una estrategia y cumplir con el propósito que es la disminución en el consumo de agua. Con base en la matriz FODA formulada se van a desarrollar estrategias alternativas, que son FO, DO, FA y DA.

La primera estrategia a determinar será la ofensiva o FO, se busca aprovechar al máximo las situaciones favorables del entorno, que son:

- Aprovechar al máximo la infraestructura de la institución para implementar de forma correcta el proyecto de ahorro de agua.
- Promover programas de capacitación sobre el medio ambiente dentro del personal para seguir incentivando el cambio y mejora de prácticas medio ambientales dentro del personal.
- Aprovechar la estructura organizacional para la adecuada ejecución del financiamiento a recibir por parte de entidades.

La estrategia de reorientación o DO se busca aprovechar las situaciones positivas del entorno para corregir las carencias o debilidades que se tengan a lo interno de la institución, dentro de las estrategias están:

- Buscar financiamiento de las entidades para crear canales de información a lo interno de la institución buscando la mejora en conocimiento del personal del RENAP sobre educación medio ambiental.
- Obtener donaciones de equipos ahorradores de agua por parte de instituciones ya sean nacionales o internacionales.

- Conseguir financiamiento por parte de entidades nacionales e internacionales para la mejora de la infraestructura, dispositivos y equipos ahorradores.
- Educar a los trabajadores del RENAP y personas que visitan el lugar por medio de material visual con información clara, concisa y entendible.

Las estrategias defensivas o FA serán utilizadas para dar respuesta a situaciones que se encontraron en el entorno no favorables, aprovechando las fortalezas de la institución para disminuir los efectos de las amenazas. A continuación, se describen las estrategias FA a considerar:

- Promover actividades dentro del personal del RENAP para que conozcan y sepan más del proyecto de tal manera que se sientan identificados y parte del mismo.
- Organizar actividades con el personal de la institución para que se pueda transmitir la cultura del ahorro de agua a las personas que visitan el RENAP.
- Sacar el máximo beneficio de una estructura organizacional bien definida para que el proyecto pueda ponerse en marcha y no tenga oposición por parte de los trabajadores.

Las estrategias de supervivencia o DA por medio de estas se busca evitar los efectos que pueda tener el entorno con respecto a los aspectos internos, buscando disminuir las debilidades y evitar las amenazas. A continuación, se describen las estrategias DA a considerar:

- Elaborar un plan de mantenimiento sobre los nuevos equipos y los antiguos que se tengan para mejorar la vida útil de los mismos.
- Colocar de forma estratégica Mupis, carteles con información y *roller's* publicitarios sobre el uso adecuado del equipo.
- Promover el cambio de equipo convencional al ahorrador por medio de reuniones informativas de tal forma que directivos apoyen y sumen al proyecto.

Con base en el análisis de la matriz FODA se logró establecer las estrategias alternativas a seguir, en la figura 44 se muestran las más importantes:

Figura 44. **Estrategias de alternativa FODA**

FORTALEZAS- OPORTUNIDADES	DEBILIDADES- OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar al máximo la infraestructura de la institución para implementar de forma correcta el proyecto de ahorro de agua. • Promover programas de capacitación sobre el medio ambiente dentro del personal para seguir incentivando el cambio y mejora de prácticas medio ambientales dentro del personal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar financiamiento de las entidades para crear canales de información a lo interno de la institución buscando la mejora en conocimiento del personal del RENAP sobre educación medio ambiental • Educar a los trabajadores del RENAP y personas que visitan el lugar por medio de material visual con información clara, concisa y entendible.

Continuación de la figura 44.

<p style="text-align: center;">FORTALEZAS – AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover actividades dentro del personal del RENAP para que conozcan y sepan más del proyecto de tal manera que se sientan identificados y parte del mismo. • Sacar el máximo beneficio de una estructura organizacional bien definida para que el proyecto pueda ponerse en marcha y no tenga oposición por parte de los trabajadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener donaciones de equipos ahorradores de agua por parte de instituciones ya sean nacionales o internacionales. <p style="text-align: center;">DEBILIDADES – AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un plan de mantenimiento sobre los nuevos equipos y los antiguos que se tengan para mejorar la vida útil de los mismos. • Promover el cambio de equipo convencional al ahorrador por medio de reuniones informativas de tal forma que directivos apoyen y sumen al proyecto.
---	--

Fuente: elaboración propia.

Al aplicar la herramienta se puede notar que existen varios retos, pero también existen las oportunidades y fortalezas adecuadas para generar una estrategia y cumplir con el propósito que es la disminución en el consumo de agua.

Las estrategias iniciarán en reorientar, buscarán explotar las oportunidades y corregirlas debilidades, estas últimas se pueden corregir de forma adecuada con la implementación de nuevos equipos, se cuenta con la infraestructura adecuada para hacerlo y con eso se logra eliminar dos debilidades, siguiendo con la oportunidad que existe de educación y sensibilización al personal se puede cubrir las otras tres debilidades existentes.

Al aplicar las estrategias anteriores, permitirá afrontar de forma adecuada las amenazas, y mantener las fortalezas con las que se cuenta a largo plazo.

3.2. Ahorro y uso eficiente del agua

El plan se realizará con base en las nuevas tendencias y tecnologías disponibles, para la eficiencia del recurso no renovable, utilizando estrategias para la conservación del recurso, a través de la sensibilización y cultura medio ambiental.

3.2.1. Propósito

Lograr una disminución en el consumo de agua, por medio de cambios en los hábitos de las personas, sensibilización medio ambiental, detección y reparación de fugas.

3.2.2. Alcance

El alcance de este documento será aplicable únicamente en la Sede del RENAP ubicada en calzada Roosevelt 13-46 zona 7, Ciudad de Guatemala.

3.2.3. Puntos a tomar en cuenta para la implementación y realización de mejoras

- Debe existir compromiso por parte de las autoridades, para realizar los cambios e implementar las actividades para el ahorro de consumo de agua, tomando en cuenta el presupuesto y el personal involucrado, para la implementación de las estrategias que permitan alcanzar los objetivos.

- Crear conciencia mediante la educación y comunicación ambiental por medio de la sensibilización se busca crear sobre las consecuencias de utilizar de forma desmedida el agua, de tal forma que se desarrolle una cultura medio ambiental con el fin de facilitar la aceptación y aplicación de las nuevas medidas para la reducción del uso del agua.
- Realizar un mantenimiento periódico de los equipos y tuberías a fin de mantenerlos en óptimas condiciones, para eliminar o minimizar filtraciones, goteos, grietas producidos por desgaste en los empaques, golpes a los equipos, entre otros.
- Reemplazar el equipo o tubería cuando este ya sea obsoleto y actualizarlo para que este siga manteniendo sus características.

3.2.4. Educación y comunicación

Fortalecer el desarrollo de la cultura y sensibilización medio ambiental con enfoque al ahorro y uso eficiente del recurso hídrico. Es importante el cambio de hábitos con respecto al consumo de agua donde se garantice el uso sostenible.

- Campañas por medio de material audiovisual
- Cambio de equipos en mal estado o que presentes fugas
- Mantenimiento programado del equipo
- Estimar económicamente los beneficios

“Se estima que la implementación de un programa educativo puede llegar a producir ahorros de agua de un 4 a un 5 % de la producción total del agua.”⁵

3.2.4.1. Educación a los usuarios

El programa para que sea implementado de forma exitosa, se requiere de la participación y compromiso de las partes involucradas, en donde exista una orientación sobre la importancia del uso racional de este recurso y lo indispensable que es para la vida.

Para lograr la implementación del programa de educación ambiental en los usuarios es importante contar con:

- Un tema, logotipo o frase que represente el cambio que se desea lograr
- Una persona encargada de promover y coordinar los materiales educativos relacionados al ahorro del consumo de agua.
- Se deben elaborar trifoliales, carteles, guías, entre otros, donde exista una guía sobre cómo pueden ellos colaborar en el ahorro y uso eficiente de agua.
- Debe buscarse siempre la oportunidad de mejorar, actualizar o complementar el programa de acuerdo a las tendencias actuales.

⁵ GRISHAM, A. & FLEMMING W. *Long term options for municipal water conservation*. p. 37.

3.2.5. Detección de fugas

Es importante mantener una revisión periódica de las tuberías y equipos, para evitar que exista un desperdicio de agua por fuga, esto es una de las causas principales para el consumo excesivo de este recurso.

Cualquier gotera, salida de agua, humedecimiento debe reportarse de inmediato al departamento de mantenimiento, para que se realice su reparación lo antes posible para que se le pueda dar seguimiento y control.

“Mantener en buen estado el equipo y tuberías permite un ahorro importante y reducen el volumen de agua desperdiciado. Estimación del agua que se pierde o desperdicia por día.”⁶

- Una llave de agua que presenta goteras pierde un aproximado de 80 litros/día, esto equivale a 2,4 metros cúbicos al mes.
- Un chorro de agua de 1,6 mm de diámetro, desperdicia 180 litros/día; 5,4 metros cúbicos al mes. Un chorro de agua de 3,2 mm de diámetro pierde 675 litros/día; 20,3 metros cúbicos al mes.
- Un inodoro en mal estado pierde 5 000 litros/día; 150 metros cúbicos al mes.
- Las cisternas o tanques que se rebalsan pierden 12 000 litros/día; 360 metros cúbicos al mes.

⁶ Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias de Ambiente (Cepis). *Día Interamericano del agua*. p. 25.

- Un tanque con deterioro pierde 10 000 litros/día; 300 metros cúbicos.

3.2.5.1. Detección de fugas en los inodoros

Si la fuga es significativa será fácil su detección debido al ruido que emitirá, pero en caso de que la fuga sea menor se deben seguir los pasos descritos a continuación.

- Colocar un colorante alimentario en la cisterna del inodoro
- Esperar durante 15 minutos
- Comprobar la ausencia del colorante en la taza del inodoro
- Si la taza tiene colorante existen fugas

Esto puede ser debido a las causas descritas a continuación:

- La goma que se encuentra en la cisterna del inodoro no sella correctamente.
- La corrosión o cal tapa la goma.
- El sistema de descarga está roto.

La reparación de fugas se puede poner en práctica realizando pequeñas operaciones como la sustitución de empaques, limpieza de la cal acumulada en los grifos, el cierre total de las llaves, entre otros.

3.2.6. Mantenimiento preventivo de los equipos

Se debe realizar un chequeo continuamente de los equipos todo esto por medio de un cronograma de actividades y una lista de chequeo donde se establezca lo que se va a evaluar para darle un seguimiento a cada elemento

del sistema que se encuentre en mal estado, también se debe evitar el depósito de residuos sólidos, en sanitarios, lavamanos y urinales.

Un mantenimiento preventivo ayuda a que se dé un ahorro de recursos utilizados en cada una de las actividades de los equipos, también se puede relacionar la conservación de agua con beneficios para el ambiente, la salud y la economía mediante el mejoramiento de la calidad del agua y la conservación de las fuentes de agua potable.

- Un adecuado mantenimiento de las instalaciones sanitarias permite
 - Mantener los baños e instalaciones limpias.
 - Mantener un control de las condiciones sanitarias.
 - Alargar el tiempo de vida útil de las instalaciones y equipos sanitarios.
 - Evitar que existan fugas en los equipos que puedan dañar el lugar.
 - Ahorro económico al evitar mayores gastos en reparaciones.

- La falta de mantenimiento a las instalaciones afecta en:
 - Desorden e instalaciones poco higiénicas.
 - Incremento en los gastos por deterioro de pisos y paredes por la filtración de agua de los equipos.
 - Condiciones sanitarias inadecuadas propensas a propagar enfermedades y causar la ausencia de los trabajadores.

- Falta de equipos en buenas condiciones, lo que provoca que estos se encuentren fuera de servicio.
- Reducción de la vida útil de toda la infraestructura sanitaria, incurriendo así, en un mayor gasto para la institución.
- Pérdidas de agua por fugas, lo que incrementan no solo el consumo de agua, sino también los costos.
- Actividades de mantenimiento
 - Llaves de paso: revisar filtraciones, goteos y funcionamiento.
 - Lavaderos: revisar limpieza, fugas y rejillas.
 - Grifería: revisar fugas, filtraciones y funcionamiento.
 - Tuberías: revisar fugas, fisuras y que no exista humedad a su alrededor.
 - Inodoros: revisar goteos, fisuras y que el equipo mantenga sus características iniciales.
- Una vez revisado el estado del equipo se deben realizar los cambios que se describen, si es necesario:
 - Cambios de sellos y reapriete de llaves, válvulas y griferías.
 - Limpieza de sifones y lavaderos.
 - Cambio de válvula de descarga, flotador y cadena del estanque del inodoro.

Los equipos y demás elementos poseen un tiempo de vida útil, al llegar este se debe proceder a su cambio.

A los 5 años:

- Griferías de lavamanos.
- Sistema de llenado y descarga estanque de inodoro.
- Tapas de inodoro.
- Válvula del flotador del estanque de acumulación del estanque de agua potable.

A los 20 años:

- Equipos motobomba
- Válvulas estanques de acumulación

A los 30 años:

- Tuberías de agua potable y alcantarillado

3.3. Propuesta para cambio de baños, lavamanos y urinales a ahorradores

Con base en los datos anteriores y tomando en cuenta las nuevas tecnologías existentes en el mercado, es importante elaborar una propuesta para realizar cambios de la forma más adecuada, con el objetivo de la mejora en los equipos que representan un mayor consumo de agua a las instalaciones del RENAP.

3.3.1. Propósito

Demostrar la disminución del consumo de agua por medio de mejoras del equipo actual, logrando eficiencia y disminución de costos.

3.3.2. Alcance

La propuesta de cambio de equipo será aplicable únicamente al equipo (lavamanos, urinales e inodoros), de los sanitarios del primer nivel al cuarto nivel de la sede del RENAP.

3.3.3. Elementos tecnológicos existentes para la reducción del consumo de agua

En la actualidad existen diferentes tipos de dispositivos ahorradores, estos se pueden utilizar dependiendo de las necesidades que se tengan y el objetivo que se quiera cumplir.

- Inodoros de bajo consumo: son los que tecnológicamente se han desarrollado para descargar con volúmenes de 6 litros (1,6 galones), o menos de agua, esto quiere decir, que se logra un ahorro del 33,33 % con respecto a los actuales inodoros instalados.
- Llaves de lavaderos: aireadores que ayudan a la reducción del consumo de agua, estos funcionan inyectando aire y aumentando el chorro de agua, que incrementa el área de cobertura y mejora la eficiencia del lavado, estos mecanismos pueden reducir el consumo a 6 litros/minuto. Su instalación no requiere de un trabajo de albañilería, solamente es sustituir el filtro por el perlizador. Llaves de botón de presión que

solamente permiten el flujo de agua mientras este se mantiene abajo, y una vez regresa a su posición corta el flujo de agua.




- Reductor volumétrico de caudal: es un dispositivo que reduce la presión y la tasa de consumo, sin afectar la calidad del servicio ni el confort. Es de fácil instalación y se coloca en la salida del agua.
- Urinales en seco o cero agua: estos dispositivos no necesitan de agua para su funcionamiento y su función es:
 - Los residuos líquidos pasan por una trampa totalmente esmaltada, a través del drenaje que captura residuos.
 - La trampa reduce la velocidad del flujo de los desperdicios líquidos al pasar por el líquido sellador.
 - El líquido sellador mantiene su posición en la parte superior de la trampa, creando una barrera para bloquear los olores de la trampa.
 - Por deslizamiento, el residuo líquido pasa a través del tubo de desagüe.

3.3.4. Tipos y características del equipo ahorrador propuesto

Los cambios climáticos y los efectos de esto son más palpables, haciendo que se tomen medidas para frenar o revertir de ser posible dichos cambios en el medioambiente. Hay que cuidar recursos como el agua y para esto se realizó la

propuesta de cambio de los equipos que actualmente se utilizan en las instalaciones del RENAP, lo que se describe en la tabla LV.

Tabla LV. Equipos propuestos

Tipo	Características	Foto
Inodoros con sistema ahorrador	Son de cerámica con un pulsador para la descarga de agua, estos están diseñados para volúmenes de agua de 6 litros por descarga.	
Urinales secos	Son de cerámica, sin cartucho lo que permite un mantenimiento fácil, y no necesitan de agua para su funcionamiento.	
Aireadores para Lavamanos	Son dispositivos que se colocan a la salida de la llave, y tienen un consumo de 6 litros/minuto	

Fuente: elaboración propia.

3.3.5. Consumo promedio de agua con el equipo ahorrador

En la sede del RENAP el promedio de trabajadores son 900, sin tomar en cuenta visitantes, tales como representantes de instituciones públicas y

privadas, practicantes de todos los niveles académicos y personal de seguridad privada.

En la tabla LVI se muestran los resultados de consumo promedio al implementar los equipos ahorradores

Tabla LVI. **Consumo promedio de los equipos ahorradores**

Servicio	Utilización promedio por persona	Consumo de agua promedio	Promedio de personal (900)	Promedio mensual
Inodoros	4 veces/día	24 litros/día	21 600 litros/día	475 200 litros
Urinales	5 veces/día	0 litros/día	0 litros/día	0 litros
Lavamanos	7 veces/día	42 litros/día	37 800 litros/día	831 600 litros
Lavadero	3 veces/día	261 litros/ día	-----	5 742 litros
Total	19 veces/día	327 litros/ día	72 450 litros/día	1 312 542 litros

Fuente: elaboración propia.

3.3.6. Promedio de consumo de agua por parte de los usuarios (propuesta)

Utilizando los datos obtenidos se estimó que 26 398 personas utilizan los servicios sanitarios al mes, con base en esto se realizaron los cálculos utilizando como referencia el consumo de agua de los equipos ahorradores.

Tabla LVII. **Consumo promedio de agua por equipo**

Servicio	Utilización promedio por persona	Consumo de agua promedio	Promedio mensual
Inodoros	4 veces/día	24 litros/día	633 552 litros
Urinales	5 veces/día	0 litros/día	0 litros
Lavamanos	7 veces/día	42 litros/día	1 108 716 litros
Total	19 veces/día	66 litros/ día	1 742 268 litros

Fuente: elaboración propia.

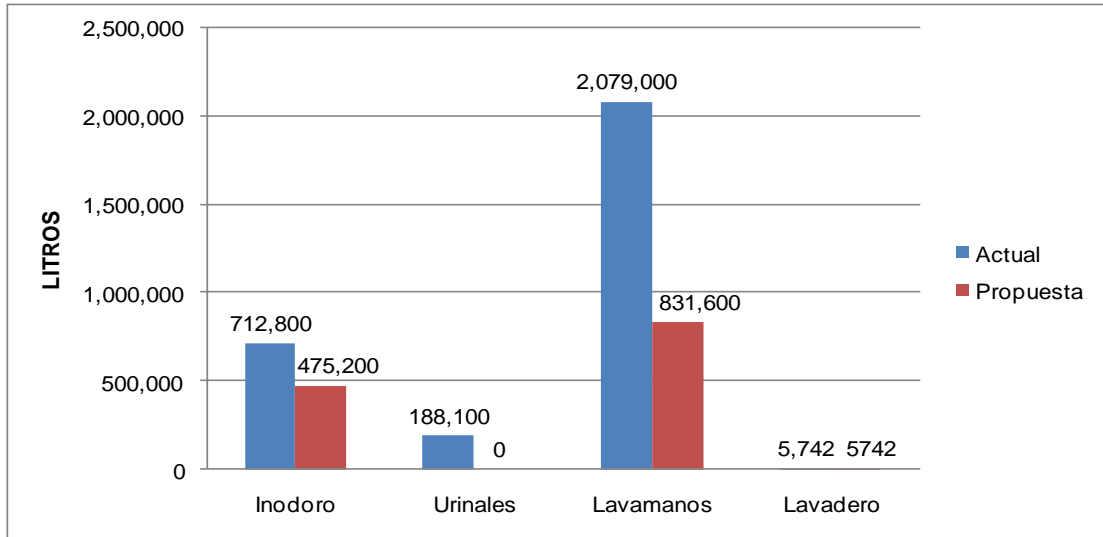
3.4. Comparativa actualidad – propuesta

Esta información muestra la diferencia de consumo de agua que existe entre los equipos actuales y la estimación de los cálculos con el equipo ahorrador. Se realizó una comparación entre los consumos de los trabajadores, así como, el consumo que realizan las personas que visitan la sede del RENAP.

3.4.1. Comparativa de consumo de agua

- Comparativa de consumo mensual de agua actual versus propuesta por servicio (trabajadores).

Figura 45. **Consumo de agua por parte de trabajadores, actual- propuesta**

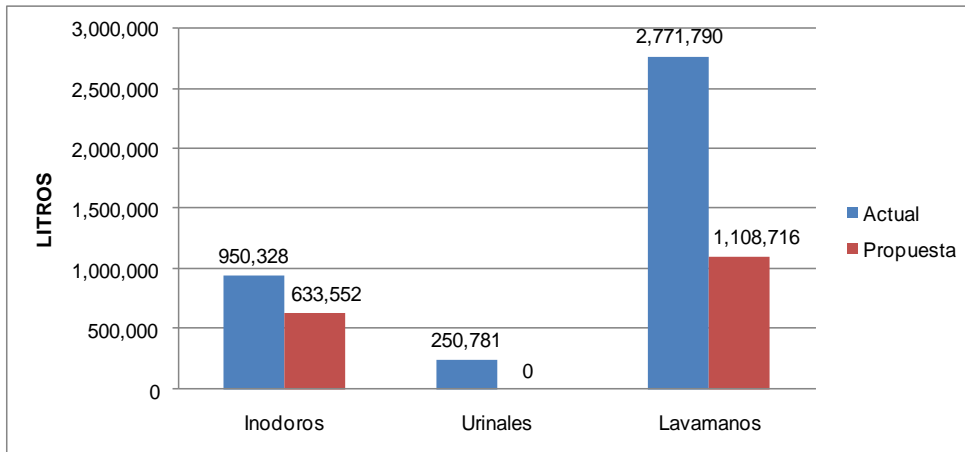


Fuente: elaboración propia.

Al comparar los datos actuales versus los obtenidos al implementar el equipo ahorrador se puede observar que el servicio que presenta mayor ahorro es el de lavamanos con un 60 %, seguido de los inodoros con un ahorro de 33 %.

- Comparativa de consumo mensual de agua actual versus propuesta por servicio (usuarios).

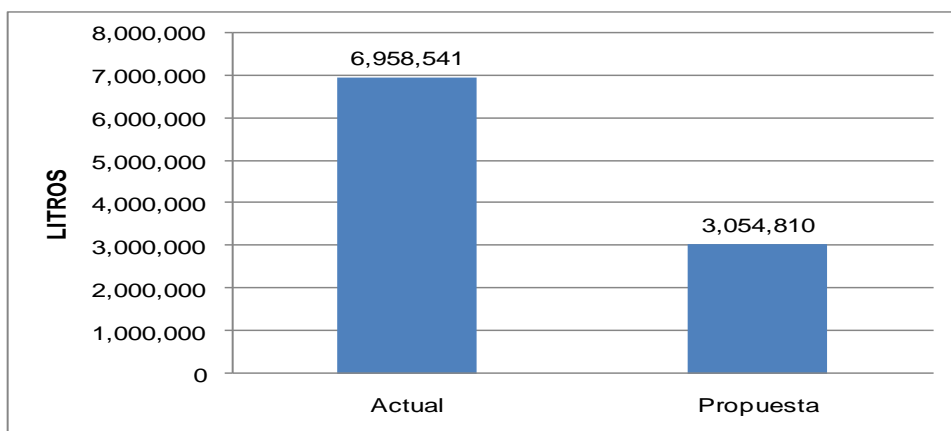
Figura 46. **Consumo de agua por parte de usuarios, actual-propuesta**



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que, si existe un ahorro en los servicios principalmente en los lavamanos, el consumo de agua disminuye un 60 %, lo mismo ocurre en los inodoros que se da un ahorro significativo del 33,33 %.

Figura 47. **Consumo de agua de todos los servicios, actual-propuesta**



Fuente: elaboración propia.

Al comparar los valores actuales de consumo de agua con los valores de la propuesta existe un ahorro significativo de un 56 %, lo que sería un ahorro económico, así como, una contribución en la conservación de los recursos finitos como el agua y ayuda en la conservación del medio ambiente.

3.5. Costos de la propuesta

Se realizó el cálculo de los costos tomando como referencia los datos obtenidos sobre la cantidad de inodoros, uriniales y lavamanos con los que cuenta actualmente la sede del RENAP.

Tabla LVIII. **Costos de implementación de mejoras**

Dispositivo ahorrador	Costo unitario del equipo	Cantidad de dispositivos necesarios.	Total
Inodoros con sistema ahorrador	Q475	29	Q13 775
Uriniales secos	Q1 519	13	Q19 747
Aireadores para lavamanos	Q50	22	Q1 100
Total	Q2 044	64	Q34 622

Fuente: elaboración propia.

3.6. Consideraciones finales para una mejor implementación de los equipos ahorradores

La implementación de equipos ahorradores por sí mismo no logra el objetivo que se busca, el cual es mantener el ahorro de agua a largo plazo y no por un tiempo limitado para ello es importante la participación e involucramiento del personal, y se detallan algunas recomendaciones y datos importantes a tomar en cuenta.

3.6.1. Datos a tomar en cuenta para la implementación del programa

- El servicio que mayor consumo de agua presenta es el lavamanos con un 70 %, y donde la oportunidad de ahorro es de hasta un 60 %.
- Es importante la participación de todos los que utilizan el servicio para la conservación del recurso hídrico y creación de una cultura ambiental.
- La educación medio ambiental es una alternativa para la disminución del consumo de agua.
- No existe material visual sobre la importancia de ahorrar y usar eficientemente el agua, y como esta ayuda al medio ambiente.

3.6.2. Acciones a desarrollar para la conservación y prolongación de los equipos

- Efectuar revisiones periódicas del estado de los inodoros, uriniales, lavamanos y tuberías para evitar que se den fugas de agua.

- Realizar el cambio de los equipos actuales a ahorradores, especialmente en la compra de aireadores para lavamanos que es el servicio que presenta mayor consumo de agua.
- Debe existir un registro del consumo de agua diario, tomándolo todos los días a la misma hora, esto para identificar consumos anormales de agua.
- La reparación de fugas cuando sean detectadas estas deben realizarse lo antes posible, en un periodo no mayor a 24 horas.
- Un mantenimiento preventivo y predictivo ayuda a minimizar los daños a los equipos y que estos se mantengan en condiciones aceptables, por lo que se debe acentuar en su planeación y ejecución.

4. FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN

4.1. Diagnóstico de necesidades de capacitación

Antes de comenzar con el plan de capacitación es importante conocer la situación actual en la que se encuentra las personas involucradas, esto ayuda para tomar un mejor rumbo sobre las herramientas adecuadas a tomar en cuenta para la elaboración de una mejor guía.

El recurso humano siempre es lo más valioso dentro de una organización. En este caso se tiene como objetivo mejorar el desempeño de cada uno de los trabajadores, para que estos a su vez, puedan brindar una mejor atención al usuario.

En la actualidad los registradores presentan problemas para atender de forma adecuada a cada uno de los usuarios que visita de forma diaria las instalaciones del RENAP.

Las necesidades de capacitación que se detectaron son:

- Poco o nulo conocimiento sobre que es un estudio de colas.
- Falta de información sobre la manera correcta de atender al usuario.
- Desinformación sobre el consumo de agua excesivo que se da dentro de las instalaciones de la oficina central.
- No saben cómo desarrollar una estrategia para que sus tiempos de atención mejoren.

Por lo anterior es importante elaborar una capacitación enfocada a los jefes y registradores de cada una de las áreas involucradas, y que cubra los puntos descritos a continuación:

- Mostrar como con base en el estudio de colas se puede disminuir el tiempo excesivo en la atención al usuario.
- Informar sobre los cambios que se van a implementar en el área en la que se desempeña.
- Trasladar los resultados obtenidos del estudio de cola.
- Comunicar sobre el consumo excesivo de agua que se da dentro de las instalaciones de la oficina central y como estos pueden ser disminuidos.

4.2. Plan general de capacitación

La capacitación es algo que debe darse en dos vías, del capacitador hacia las personas a las cuales está capacitando, pero también los que están recibiendo la información deben retroalimentar la misma con su participación. Lo anterior responde a que exista un proceso de planificación más integral.

La participación es algo que se va a desarrollar de forma activa, deben participar de los jefes y los empleados, aunque estos últimos lo deberán hacer por grupos, eso fomenta un mayor compromiso de ambas partes y logra que el programa tenga una mayor probabilidad de éxito, pero también un enriquecimiento en los temas a tratar.

Para un mejor cumplimiento del plan general de capacitación, este se va a estructurar así:

- **Inducción:** el objetivo de esto es colocar en contexto a las personas que van a ser capacitadas, es importante para todos los colaboradores involucrados ya sea de forma directa o indirecta en la atención de usuarios.
- **Desarrollo del tema:** esta parte es una de las más importante, en esta se les exponen a los colaboradores los resultados obtenidos del estudio de colas, así como las recomendaciones y normas que deben aplicar para la mejora en la forma y tiempos de atención al usuario.
- **Preguntas y respuestas:** es importante dentro de la capacitación un espacio para resolver dudas, lo cual va a ser implementado dentro de la exposición, ya que esto cumple dos funciones:
 - **Primero:** resuelve las dudas de la persona que pregunta, pero también de los demás participantes.
 - **Segundo:** ayuda a la retroalimentación y enriquecimiento del tema, debido a que, al ser ellos los dueños de su proceso saben cómo enfocar de mejor forma la información que se les está brindando.
- **Conclusión:** buscar finalizar el tema de forma que todas las dudas hayan sido resueltas, y que sirvan para hacer énfasis en los puntos que se quieren destacar, además va a ser una ayuda para recalcar la importancia que tiene y lo que se busca con el estudio de colas.

Los temas a tratar en la capacitación son:

- Teoría de colas
- Método de trabajo más eficiente
- Directrices generales para la atención al usuario
- Esquema general para la atención al usuario
- Esquema general de conducta para la atención del usuario

Objetivo de la capacitación: proveer al personal de las herramientas necesarias para brindar un mejor servicio, aumentar su capacidad de atención y tener un mayor conocimiento para ofrecer un trabajo más calificado, tanto para la institución, como para los usuarios.

Alcance: la capacitación va a ser aplicable a los registradores de las 2 oficinas tanto la de zona 1 como los de Escuintla.

Materiales a utilizar: cañonera, hojas tamaño carta, libreta para apuntes, y lapiceros para cada uno de los participantes.

La capacitación también se va a dar de una forma más personalizada y detallada a los jefes de cada una de las áreas involucradas, para que ellos puedan ir impartíendola a nuevos colaboradores que se vayan sumando.

Otro punto importante dentro de la capacitación va a ser el seguimiento a los temas impartidos para constatar que, si se está aplicando lo aprendido, también para el control y mejora continua, lo anterior da una mayor garantía que el programa va a ser exitoso.

Es recomendable utilizar el esquema PHVA para darle seguimiento al programa de capacitación en la mejora continua, se compone de ciertos elementos:

- Planificar
- Hacer
- Verificar
- Actuar

Esta herramienta también es conocida como el ciclo de Deming y es muy útil al momento de querer evaluar un proceso y llevar a cabo la mejora continua.

4.3. Resultados de la capacitación

Para saber si una capacitación ha logrado su objetivo se debe buscar la retroalimentación por parte de las personas que participaron en la misma, para esto se utilizó como recurso la encuesta, la cual se le trasladó a cada uno de los participantes para que estos dieran su opinión de la misma.

La encuesta de la figura 48 fue trasladada a cada uno de los participantes de las primeras capacitaciones, donde se obtuvieron los resultados que se describen:


Los temas que se desarrollaron fueron de aplicación e interés para cada uno de los participantes.

La capacitación se realizó con respecto a los procesos, donde se les transmitió los hallazgos encontrados y el método que se desarrolló para que ellos puedan aplicarlo a sus áreas de trabajo. La capacitación estuvo dividida en

dos partes, la primera fue para presentar el estudio que se realizó y el método que se utilizó, los datos obtenidos, así como los resultados y conclusiones a las que se llegaron.

Figura 48. Encuesta para la evaluación de la capacitación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS)



EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN

Nombre:

Departamento:

INSTRUCCIONES: *Responda según su opinión.*

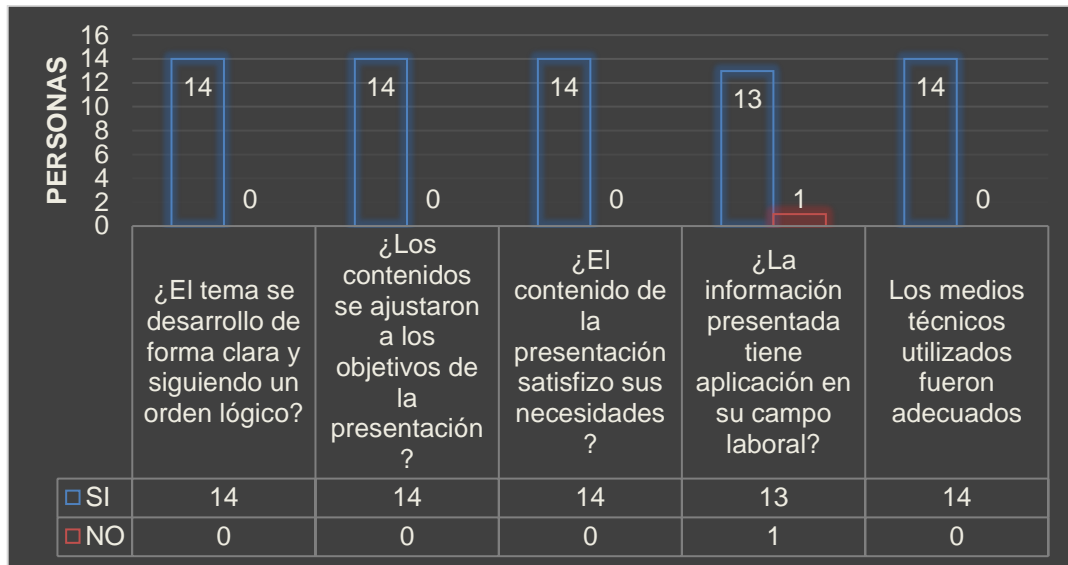
	SI	NO
1. ¿El tema se desarrollo de forma clara y siguiendo un orden lógico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Los contenidos se ajustaron a los objetivos de la presentación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿El contenido de la presentación satisfizo sus necesidades?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿La información presentada tiene aplicación en su campo laboral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Los medios técnicos utilizados fueron adecuados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. ¿Cual es la importancia de realizar un estudio de colas?

7. ¿Describa en breves palabras las tareas que realiza su dirección o unidad administrativa en la cual se desempeña? |

Fuente: elaboración propia.

Figura 49. **Gráfico de resultados de la encuesta**



Fuente: elaboración propia.

La segunda parte de la misma fue para presentar la propuesta de mejora a cada uno de los métodos que se utilizan actualmente, finalmente se les dio las recomendaciones para un mejor aprovechamiento de la información transmitida.

El recibimiento de la capacitación fue positiva por cada uno de los trabajadores del RENAP.

Figura 50. Reunión de capacitación



Fuente: Registro Nacional de la Personas, Renap. *Sala de reuniones oficina central.*

Figura 51. Capacitación a personal de RENAP



Fuente: Registro Nacional de la Personas, Renap. *Sala de reuniones oficina central.*

4.4. Costo del plan

El costo de implementación siempre es una de las partes más importantes, en esta se puede ver los recursos necesarios a utilizar. Esto incluye tanto material de soporte, humano, espacio físico, entre otros.

Entre los costos más importantes está el tiempo de la persona a impartir la capacitación, sus honorarios, los materiales que se le proporcionará a cada uno de los participantes y uso de equipo de soporte o ayuda para que la capacitación pueda darse de forma fluida y sin interrupciones.

Aunque la persona que va a impartir la capacitación es un trabajador de la misma empresa, se debe considerar el costo que va a significar al tener que utilizar el tiempo laboral para impartir la charla. Los costos se detallan en la tabla LIX.

Tabla LIX. Presupuesto para capacitaciones

PRESUPUESTO			
RECURSO	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Resma de hojas	1	60,00	60,00
Impresiones	250	0,25	62,50
Libreta de apuntes	50	6,50	325,00
Lapiceros	25	1,50	37,50
Refrigerio	60	18,00	1 080,00
Honorarios del capacitador	12	200,00	2 400,00
Total			3 965,00

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. El número de escritorios que en promedio se tienen disponibles son 7, el número de escritorios que se tienen instalados son 12 y el número de escritorio que de acuerdo con el tiempo estándar de atención y el ingreso promedio de usuarios tendría que ser 9.
2. Para mejorar la percepción y expectativa de los usuarios puede incrementarse el número de escritorios o bien modificarse el método de trabajo para reducir los tiempos de servicio, siendo el último caso el que menor costo representaría para la Institución.
3. Durante la observación de tiempos se hizo evidente que los horarios con mayor afluencia son de 11:00 a 15:00 horas, mismos horarios en los que el número de escritorios habilitados disminuye.
4. El número de escritorios que en promedio se tienen disponibles son 6, el número de escritorios que se tienen instalados son 7 y el número de escritorios que de acuerdo con el tiempo estándar de atención y el ingreso promedio de usuarios tendría que ser de 8.
5. La forma en que los operadores brindan los servicios se denomina en la administración de operaciones como expansión horizontal, es decir, una misma persona brinda diversos servicios; no obstante, la especialización del trabajo permitiría un mayor ritmo de trabajo, los usuarios estarían mejor orientados dentro de la oficina, se identificarían los escritorios, las

filas podrían organizarse con mayor facilidad y los usuarios se movilizarían únicamente en el área donde requieran del servicio.

6. El servicio que presenta mayor afluencia de usuarios es la emisión de certificaciones con un 60,32 % y el que se brinda en el menor tiempo 2:15 minutos; sin embargo, los usuarios ocupan más tiempo en movilizarse al segundo nivel que en ser atendidos y no todas las personas tienen la facilidad de subir gradas.
7. Durante la observación de tiempos se hizo evidente que los horarios con mayor afluencia son de 11:00 a 14:00 horas, mismos horarios en los que el número de escritorios habilitados disminuye. Asimismo, se observó que el servicio se prestó de forma irregular, dado que personal estaba gozando de permisos y licencias.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar el modelo estadístico para elaborar una programación de los horarios que atienden las oficinas abajo descritas:
 - Certificaciones: mantener habilitados 3 escritorios y realizar las gestiones para disponer de una impresora adicional, permitiendo cambiar el método de entrega de los certificados y reducir el tiempo de atención.
 - Captura de datos: mantener habilitados 3 escritorios, caso contrario las filas pueden aumentar, particularmente en los horarios con mayor afluencia de 11:00 a 15:00 horas.
 - Inscripciones: mantener habilitado 1 escritorio y cuando exista alta demanda habilitar 2.
 - Entrega de DPI: mantener habilitado 1 escritorio y orientar a los usuarios para que las consultas sobre el estado del DPI sean atendidas por el personal del Departamento de Atención y Servicio al Usuario.
2. Realizar las gestiones necesarias para que los Operadores Registrales que emiten certificados dispongan de una impresora a su alcance y estos no tengan que levantarse para realizar la entrega, lo cual permitiría reducir el tiempo de servicio y atender a un mayor número de usuarios por hora.

3. Programar horarios de trabajo que permitan mantener habilitados los escritorios que estadísticamente son idóneos, particularmente de 11:00 a 15:00 horas.
4. Elaborar una programación de horarios en los que atenderán las oficinas, de acuerdo al modelo estadístico:
 - Certificaciones: mantener habilitado 1 escritorio y ubicar una impresora su alcance, que permitiría cambiar el método de trabajo y reducir el tiempo de atención.
 - Captura de datos: mantener habilitados 2 escritorios, particularmente en los horarios con mayor afluencia, de 11:00 a 14:00 horas.
 - Inscripciones: mantener habilitados 2 escritorios.
 - Entrega de DPI: crear 1 escritorio para este servicio, de existir alta demanda podría apoyar en la emisión de certificados.
 - Servicios registrales: mantener 2 escritorios habilitados.
5. Identificar cada escritorio con el servicio que se brinda, buscando la especialización de los operadores y cuando se desee que estos amplíen sus conocimientos sobre los distintos procesos, programar una rotación de operadores entre escritorios.
6. Hacer la distribución de espacios conforme al número idóneo de escritorios y la afluencia de usuarios, buscando mejor aprovechamiento de espacios, la organización de las filas y la circulación de los usuarios.

7. Crear horarios de trabajo que permitan mantener habilitados los escritorios que estadísticamente son idóneos, particularmente de 11:00 a 14:00 horas, asimismo, prever que las licencias o permisos no afecten el servicio.

BIBLIOGRAFÍA

1. AQUILANO, Nicholas J; JACOBS, F. Robert; CHASE, Richard B. *Administración de producción y operaciones*. 12a ed. México: McGraw-Hill, 2009. 276 p.
2. CAO ABAD., Ricardo. *Introducción a la simulación y la teoría de Colas*. 1a ed. Coruña: Netbiblo, S.L, 2002. 139 p.
3. CARDONA RAMOS, Blanca Azucena. *La teoría de colas como herramienta para optimizar el servicio de una entidad municipal I*. Trabajo de graduación de Administración de Empresas. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005. 32 p.
4. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias de Ambiente (Cepis). *Día Interamericano del agua*. 2002, 100 p.
5. GRISHAM, Alice; FLEMING, William. *Long term options for municipal water conservation*. 81 Vol. Uniteres Statres of America: American Waters Works Assosiation Journal, 1989. 42 p.
6. HILLIER, Frederick S; LIEBERMAN, Gerald J. *Introducción a la investigación de operaciones*. México: McGraw-Hill, 1997. 125 p.
7. KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN, Larry P. *Administración de operaciones*. 5a ed. México: Pearson Educación, 2000. 928 p.

8. Registro Nacional de las Personas, RENAP. *Información institucional*. [en línea]. <<https://www.renap.gob.gt/informacion-institucional>>. [Consulta: diciembre de 2019].
9. _____. *Personal de Renap*. [en línea]. <<https://portal.renap.gob.gt/>>. [Consulta: diciembre de 2020].
10. _____. *Reglamento de organización y funciones*. [en línea]. <<https://www.renap.gob.gt/>>. [Consulta: febrero de 2020].
11. RENDER, Barry; HEIZER, Jay. *Principios de administración de operaciones*. 1a ed. México: Pearson Educación, 1996. 624 p.

APÉNDICES

Apéndice 1 Registro de tiempos por servicio oficina en zona 1

Fecha y No. De captura	Certificaciones	Captura de Datos	Inscripciones	Entrega de DPI
30/08/18				
1	228	442	580	38
2	105	211	430	21
3	73	280	80	120
4	45	651	210	28
5	42	840	495	23
6	113	201	102	63
7	144	660	390	47
8	123	1095	525	75
9	87	751	513	151
10	105	350	478	108
11	135	770	450	210
12	105	620	585	53
13	63	427	488	110
14	192	490	456	96
15	112	770	710	124
16	88	475	577	72
17	63	575	628	233
18	99	450	230	143
19	179	452	164	80
20	180	513	409	191
31/08/18				
1	95	434	1106	63
2	155	448	300	90
3	162	392	266	105
4	155	468	510	70
5	150	475	566	90
6	163	388	1265	40
7	135	346	260	103
8	190	306	585	220
9	111	309	303	35
10	161	387	200	85
11	77	371	329	95
12	95	207	417	61
13	155	843	548	67
14	67	265	388	95
15	103	290	358	192
16	327	529	418	202
17	143	650	181	181
18	201	327	61	52
19	141	491	209	870
20	97	741	384	58

Continuación del apéndice 1.

Fecha y No. De captura	Certificaciones	Captura de Datos	Inscripciones	Entrega de DPI
3/09/18				
1	139	266	126	114
2	85	366	184	171
3	169	445	380	97
4	207	877	310	165
5	130	636	75	208
6	100	268	320	138
7	122	501	66	103
8	195	255	264	97
9	150	554	340	157
10	143	501	334	212
11	185	541	112	131
12	218	265	680	123
13	87	211	294	90
14	118	403	93	109
15	175	397	389	198
16	95	507	377	165
17	79	438	361	204
18	109	572	181	177
19	126	441	336	223
20	73	188	500	131
4/09/18				
1	80	430	942	198
2	73	229	393	391
3	103	469	424	191
4	84	400	555	166
5	125	451	210	286
6	122	548	767	605
7	142	229	310	71
8	152	391	875	220
9	116	500	380	281
10	78	385	278	43
11	128	398	304	118
12	142	272	386	96
13	103	178	389	68
14	99	637	134	130
15	464	554	372	167
16	155	440	378	100
17	147	395	1262	351
18	181	976	348	295
19	178	452	139	580
20	495	481	140	66

Continuación apéndice 1.

5/09/18				
1	72	386	355	34
2	155	413	515	105
3	95	275	744	44
4	130	387	276	41
5	70	274	240	112
6	108	550	893	75
7	92	476	564	61
8	131	469	940	70
9	101	575	121	134
10	210	495	767	75
11	93	375	1157	134
12	74	469	793	124
13	81	365	130	136
14	77	393	127	84
15	82	511	365	121
16	75	450	355	113
17	255	555	286	126
18	135	382	566	111
19	105	427	356	61
20	310	505	750	126
Promedio en Segundos	135	459	422	141
Promedio en Minutos	02:15	07:39	07:02	02:21

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2 Registro del número de escritorios habilitados por hora
zona 1

Hora / fecha	Servicios				Personal por hora
	Certificaciones	Captura de Datos	Inscripciones	Entrega de DPI	
30/08/18					
08:00:00	3	1	1	1	6
09:00:00	3	2	1	2	8
10:00:00	3	3	2	2	10
11:00:00	4	3	2	2	11
12:00:00	4	3	2	2	11
13:00:00	4	2	2	2	10
14:00:00	4	1	2	1	8
15:00:00	2	2	2	3	9
16:00:00	2	2	2	1	7
31/08/18					
08:00:00	3	1	1	1	6
09:00:00	3	2	1	1	7
10:00:00	4	3	2	1	10
11:00:00	4	2	1	2	9
12:00:00	2	2	1	1	6
13:00:00	2	1	1	1	5
14:00:00	4	3	2	1	10
15:00:00	4	3	2	1	10
16:00:00	4	2	2	1	9
3/09/18					
08:00:00	3	1	1	1	6
09:00:00	4	2	1	1	8
10:00:00	4	2	1	1	8
11:00:00	4	2	1	2	9
12:00:00	2	1	1	2	6
13:00:00	2	1	1	2	6
14:00:00	3	2	1	1	7
15:00:00	2	2	1	2	7
16:00:00	2	1	1	1	5
4/09/18					
08:00:00	3	1	1	1	6
09:00:00	3	1	1	1	6
10:00:00	3	1	1	1	6
11:00:00	3	2	2	1	8
12:00:00	4	1	1	2	8
13:00:00	4	1	1	2	8
14:00:00	3	1	1	2	7
15:00:00	4	2	1	1	8
16:00:00	3	2	1	2	8
5/09/18					
08:00:00	3	1	1	2	7
09:00:00	3	1	1	1	6
10:00:00	3	2	1	2	8
11:00:00	4	2	1	2	9
12:00:00	4	2	2	2	10
13:00:00	4	2	2	2	10
Ventanillas disponibles promedio**	3 de 4	2 de 3	1 de 3	1 de 2	

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. Registro de tiempos por servicio oficina de Escuintla

Fecha y No. De captura	Certificaciones	Captura de Datos	Inscripciones	Entrega de DPI	Ventanilla especial
24/09/18					
1	133	466	274	417	572
2	148	496	144	214	602
3	97	515	324	137	668
4	102	613		158	562
5	115	551		253	615
6	200	405		202	620
7	134	427		445	584
8	98	361		155	535
9	85	422		115	465
10	135	620		205	875
25/09/18					
1	147	821	324	348	653
2	150	650	394	397	515
3	190	682	534	226	693
4	146	505	648	417	294
5	93	632	131	168	314
6	140	738	145	289	501
7	120	927	327	150	658
8	205	800	241	345	427
9	114	653	331	337	818
10	143	735	267	163	489
26/09/18					
1	103	571	416	329	202
2	101	481	353	171	405
3	89	515	391	266	768
4	91	512	143	206	415
5	81	571	662	208	632
6	117	479	952	323	435
7	102	575	371	135	561
8	135	542	264	263	357
9	216	536	386	209	860
10	173	557	696	220	1021
27/09/18					
1	112	542	380	261	927
2	121	598	722	289	621
3	108	437	393	265	414
4	190	456	243	333	670
5	117	427	408	203	723
6	119	572	165	202	521
7	153	675	215	265	1236
8	136	491	442	193	445
9	69	468	333	103	426
10	140	598	1042	312	542

Continuación del apéndice 3.

Fecha y No. De captura	Certificaciones	Captura de Datos	Inscripciones	Entrega de DPI	Ventanilla especial
28/09/18					
1	127	990	982	167	205
2	111	622	1073	680	513
3	73	1393	567	207	725
4	114	842	683	145	323
5	213	396	337	215	572
6	106	353	385	202	507
7	90	568	513	270	741
8	105	475	422	142	361
9	75	654	414	265	478
10	85	514	550	165	193
Promedio en Segundos	125	589	442	247	565
Promedio en Minutos	02:05	09:52	07:22	04:11	09:25

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. **Registro del número de escritorios habilitados por hora Escuintla**


Hora / fecha	Servicios					Personal por hora
	Certificaciones	Inscripciones	Captura de datos	Entrega de DPI	Ventanilla especial	
24/09/18						
13:00:00	0	1	1	0	0	2
14:00:00	0	2	1	0	1	4
15:00:00	0	1	2	0	1	4
25/02/18						
08:00:00	0	2	2	0	1	5
09:00:00	0	2	2	0	1	5
10:00:00	0	2	2	0	1	5
11:00:00	0	2	3	0	1	6
12:00:00	0	1	1	0	1	3
13:00:00	0	1	1	0	0	2
14:00:00	0	2	2	0	1	5
15:00:00	0	1	2	0	1	4
26/02/18						
08:00:00	0	2	3	0	1	6
09:00:00	0	2	3	0	1	6
10:00:00	0	2	3	0	1	6
11:00:00	0	2	3	0	1	6
12:00:00	0	1	2	0	1	4
13:00:00	0	1	2	0	0	3
14:00:00	0	2	2	0	1	5
15:00:00	0	1	3	0	1	5
27/02/18						
08:00:00	1	2	2	0	1	6
09:00:00	1	2	2	0	1	6
10:00:00	1	2	2	0	1	6
11:00:00	1	2	2	0	1	6
12:00:00	0	1	2	0	1	4
13:00:00	1	1	2	0	0	4
14:00:00	1	2	3	0	1	7
15:00:00	1	1	3	0	1	6

Continuación apéndice 4.

28/02/18						
08:00:00	1	2	2	0	1	6
09:00:00	1	2	2	0	1	6
10:00:00	1	2	2	0	1	6
11:00:00	1	2	2	0	1	6
12:00:00	0	1	2	0	1	4
13:00:00	1	1	1	0	0	3
14:00:00	1	2	3	0	1	7
15:00:00	1	1	3	0	1	6
Ventanillas disponibles promedio**	1 de 1	2 de 2	2 de 3	0 de 0	1 de 1	

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5. Formato de observación de tiempos



FORMATO: OBSERVACIÓN DE TIEMPOS


Departamento:		Fecha:	
Operación:		Hora de inicio:	
Responsable:		Hora de finalización:	
Descripción de la operación:		Estudio número:	
		Hoja número:	

No.	Estación	Tiempo (segundos)										Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												

Observaciones:

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 6. Formato estaciones habilitadas

											
FORMATO: ESTACIONES HABILITADAS											
Departamento:	Departamento de Registro Civil de las Personas							Fecha:		29/02/2018	
Operación:	Captura de datos							Estudio número:		1	
Responsable:	Departamento de Organización y Métodos							Hoja número:		2/2	
Descripción de la operación:	Toma de tiempos de servicio o atención en sede central.										
Servicios											
Hora	Certificaciones	Captura de Datos	Atención al migrante	Notariales	Enmiendas	Digitaciones	Atestados	Legalizaciones	Inscripciones	Entrega de DPI	
08:00:00											
09:00:00											
10:00:00											
11:00:00											
12:00:00											
13:00:00											
14:00:00											
15:00:00											
16:00:00											
17:00:00											
Promedio											
Observaciones:											

Fuente: elaboración propia.