



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ATENCIÓN
Y ASISTENCIA A CONTRIBUYENTES EN
SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS MEDIANTE
BUSINESS INTELLIGENCE**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN DE
OPERACIONES**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

MATÍAS ALEJANDRO CONTADOR SALAZAR

**PROFESOR GUÍA
SEBASTIÁN RÍOS PEREZ**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN
CRISTIÁN BRAVO ROMÁN
RICARDO MUÑOZ CANCINO
RICARDO PIZARRO ALFARO**

SANTIAGO DE CHILE

2015

MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ATENCIÓN Y ASISTENCIA A CONTRIBUYENTES EN SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS MEDIANTE BUSINESS INTELLIGENCE.

El presente trabajo se enmarca en un estudio de mejoramiento de la Plataforma de Atención y Asistencia a Contribuyentes desarrollada el año 2008 por el Servicio de Impuestos Internos (S.I.I.) y que actualmente opera en las distintas oficinas a lo largo del país, en la cual cuatro de las seis más importantes del país están ubicadas en Santiago (Sur, Oriente, Centro y Poniente) las cuales son objeto de este trabajo y concentran el 68,4% del total de atenciones de la región metropolitana y el 31% del total país.

El problema observado en estas oficinas, es que se ha visto sobrepasada en su demanda de atenciones en días específicos del año, y que por restricciones de espacio es difícil poder ampliar su capacidad, traduciendo esto en esperas y atenciones superior al rango propuesto como máximo (30 minutos).

Dicho lo anterior, el objetivo del estudio es encontrar un modelo de atención aplicable en el corto plazo y que mejore los indicadores de espera y atención de los contribuyentes en base a un número óptimo de recursos disponibles.

En este trabajo, se aplicaron herramientas de Business Intelligence, permitiendo la obtención de información desde un gran volumen de datos captados por el dispensador electrónico de números de atención (Total Pack) considerando un año de atenciones (cerca de 1,3 MM de datos). Con esta data, se aborda el problema desde la minería de datos mediante CRISP-DM, metodología usada en este tipo de problemas y que busca obtener un modelamiento del problema en base a los datos disponibles.

Además, se aplicó un análisis de clusters de datos en base al tipo de contribuyente y trámite a realizar, arrojando cinco clusters (filas). Con esto, se determinó la cantidad de cajas óptimas para cada fila de atención en base a simulación en distintos casos según indicadores de espera y atenciones por día.

Usando simulación de procesos se evaluaron tres modelos de atención, estos modelos, en cinco de seis casos, reducen la espera promedio ponderada entre un 35%-98%, y en 16 de 24 casos con menos recursos que en la actualidad, permitiendo liberar funcionarios para fiscalización en terreno con una atención más rápida a los contribuyentes, o en su defecto, generando un beneficio económico avaluado en 0,5 MM\$ fijos de habilitación y entre 1 MM\$ y 1,5 MM\$ variables por salario (estimados entre \$150 MM y \$200 MM anuales).

AGRADECIMIENTOS

Quisiera dedicar este trabajo a todas aquellas personas que directa e indirectamente fueron parte de mi vida durante estos años en que me tocó vivir hermosos momentos y también duros, pero que con su ayuda logré sobrellevar.

En particular quisiera agradecer...

A mi padre, Alberto Contador Q.E.P.D. que durante el desarrollo de este trabajo fue un gran apoyo y aliento a seguir con sus palabras de ánimo y de interés respecto a este trabajo. Donde quiera que estés, esto va dedicado a ti.

A mi madre Olga Salazar y familia, que incansablemente me han brindado su apoyo y respaldo ante las decisiones que he ido tomando a lo largo de los años. Agradezco su inmenso amor e incondicional adhesión.

A los amigos que me dejó esta casa de estudios, en especial al equipo de Básquetbol de la Escuela de Ingeniería, decirles que todos y cada uno de los momentos compartidos están atesorados y son motivos de mi constante sonrisa al recordarlos.

A los amigos en general que me ha dejado el Básquetbol, el compañerismo dentro y fuera de la cancha, el esfuerzo de cada entrenamiento y el paso por momentos difíciles son parte también de la enseñanza que he tenido a lo largo de estos años.

Finalmente, a todo el equipo de la subdirección de fiscalización de S.I.I. que me brindo toda la ayuda que necesité, en particular a Ricardo Pizarro, Paz Vicuña, Francisco Fernández y Raúl Carpio, sin ellos este trabajo no hubiese sido posible.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	I
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETIVOS	2
1.1.1. <i>Objetivo General</i>	2
1.1.2. <i>Objetivos Específicos</i>	2
1.2. ALCANCES Y LIMITACIONES	3
1.3. RESULTADOS ESPERADOS	4
1.4. ESTRUCTURA DE LA TESIS.....	5
2. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA ABORDADO.....	6
2.1. ANTECEDENTES	6
2.2. PLATAFORMA DE ASISTENCIA Y ATENCIÓN A CONTRIBUYENTES.....	16
2.2.1. ÁREA DE INFORMACIÓN Y ASISTENCIA	16
2.2.2. ÁREA DE ATENCIÓN PARA TRÁMITES GENERALES (FRONT OFFICE)	18
2.2.3. ÁREA DE ATENCIÓN PARA TRÁMITES ESPECÍFICOS (BACK OFFICE).....	20
2.3. <i>LAYOUT</i> DE ATENCIÓN EN OFICINAS A ANALIZAR	22
2.3.1. OFICINA SANTIAGO ORIENTE.....	22
2.3.2. OFICINA SANTIAGO CENTRO.....	24
2.3.3. OFICINA SANTIAGO PONIENTE.....	26
2.2. OFICINA SANTIAGO SUR	28
3. MARCO METODOLOGICO Y TEÓRICO	30
3.1. METODOLOGÍA CRISP-DM.....	31
3.2. SIMULACIÓN DE PROCESOS.....	44
3.3. CLUSTERING FOR LARGE APLICATIONS (CLARA).....	47
3.4. SISTEMAS DE COLAS.....	59
4. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO	64
4.1 COMPRENSIÓN DEL NEGOCIO.....	64
4.2 COMPRENSIÓN DE LOS DATOS	80
4.3 PREPARACIÓN DE LOS DATOS	81
4.4 MODELAMIENTO	85
4.5 EVALUACIÓN Y REQUERIMIENTOS DEL MODELO.....	167
4.5.1 EVALUACIÓN DEL MODELO	168
4.5.2 REQUERIMIENTOS DEL MODELO.....	174
4.6 ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO	187
5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO	189
6. BIBLIOGRAFÍA.....	195
7. ANEXOS	199
I. PLAN DE TRABAJO.....	199
II. NOTACIÓN BPM	200
III. TRÁMITES PROMEDIO POR DÍA Y MES	201

IV.	RANKING DE FUNCIONARIOS.....	210
V.	DISTRIBUCIONES DE LLEGADAS Y ATENCIONES.....	211
VI.	SIMULACIONES DE TIEMPO DE ESPERA PROMEDIO POR CAJAS HABILITADAS	216
VII.	LLEGADAS Y ATENCIONES PROMEDIO POR SUCURSAL	225
VIII.	PANTALLAS DE ATENCIÓN TOTAL PACK.....	229
IX.	ESTRUCTURA Y CAMPOS DE LA BASE DE DATOS.....	231
X.	REPORTE DE DATOS.....	236
XI.	HISTOGRAMAS DE TIEMPOS DE ATENCIÓN.....	240
XII.	MATRICES DE TIEMPOS DE ATENCIONES MÚLTIPLES.....	248

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°1: TOTAL Y PROMEDIO MENSUAL DE CONTRIBUYENTES POR OFICINA – MAY-SEP 2012.	9
CUADRO N°2: MOTIVOS DE ATENCIÓN – UNIDADES DE ATENCIÓN Y ASISTENCIA A CONTRIBUYENTES SII	15
CUADRO N°3: CASOS DE DERIVACIÓN DE ATENCIÓN DESDE FRONT OFFICE Y BACK OFFICE	21
CUADRO N°4: RESUMEN DE CAJAS POR PLANTA Y OFICINA	29
CUADRO N°5: CUADRO DE VISITAS A SUCURSALES	66
CUADRO N°6: PROBLEMAS OBSERVADOS POR SUCURSAL	66
CUADRO N°7: CONFIGURACIÓN ACTUAL DE FILAS Y CAJAS POR SUCURSAL.....	73
CUADRO N°8: MODELO DE ATENCIÓN, SUCURSAL ORIENTE.....	74
CUADRO N°9: MODELO DE ATENCIÓN, SUCURSAL CENTRO, SECTOR 1.....	75
CUADRO N°10: MODELO DE ATENCIÓN, SUCURSAL CENTRO, SECTOR 2.....	76
CUADRO N°11: MODELO DE ATENCIÓN, SUCURSAL PONIENTE, SECTOR 1.....	76
CUADRO N°12: MODELO DE ATENCIÓN, SUCURSAL PONIENTE, SECTOR 1.....	77
CUADRO N°13: MODELO DE ATENCIÓN, SUCURSAL SUR.....	77
CUADRO N°14: BASES DE DATOS DEPURADAS.	84
CUADRO N°15: BASES DE DATOS, APLICACIÓN DE ALGORITMO CLARA.	84
CUADRO N°16: % DE PERSONAS ATENDIDAS EN EL AÑO SEGÚN PRINCIPAL MOTIVO DE ATENCIÓN.	88
CUADRO N°17: TIEMPO PROMEDIO DE ATENCIÓN ANUAL, POR TIPO DE TRÁMITE.	90
CUADRO N°18: FORMULARIO DE LEVANTAMIENTO DE DATOS – COMPORTAMIENTO DE LLEGADA	93
CUADRO N°19: RESULTADOS DE LAS ACCIONES REALIZADAS POR CONTRIBUYENTES AL LLEGAR.	93
CUADRO N°20: CASOS DE BORDE EN FUNCIÓN DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO POR SUCURSAL.....	96
CUADRO N°21: VALORES DE SILHOUETTE INDEX MÁXIMOS POR SET DE VARIABLES, SUCURSAL SUR.....	99
CUADRO N°22: DESCRIPCIÓN DE FILAS INICIALES, SUCURSAL SUR.	99
CUADRO N°23: DESCRIPCIÓN DE FILAS FINALES, SUCURSAL SUR.....	100
CUADRO N°24: VALORES DE SILHOUETTE INDEX MÁXIMOS POR SET DE VARIABLES, SUCURSAL ORIENTE.	101
CUADRO N°25: DESCRIPCIÓN DE FILAS INICIALES, SUCURSAL ORIENTE.....	101
CUADRO N°26: DESCRIPCIÓN DE FILAS FINAL, SUCURSAL ORIENTE.	102
CUADRO N°27: VALORES DE SILHOUETTE INDEX MÁXIMOS POR SET DE VARIABLES, SUCURSAL CENTRO.	102
CUADRO N°28: DESCRIPCIÓN DE FILAS INICIALES, SUCURSAL CENTRO.	103
CUADRO N°29: DESCRIPCIÓN DE FILAS FINAL, SUCURSAL CENTRO.	103
CUADRO N°30: VALORES DE SILHOUETTE INDEX MÁXIMOS POR SET DE VARIABLES, SUCURSAL PONIENTE.	104
CUADRO N°31: DESCRIPCIÓN DE FILAS INICIALES, SUCURSAL PONIENTE.....	105
CUADRO N°32: DESCRIPCIÓN DE FILAS FINAL, SUCURSAL PONIENTE.....	105
CUADRO N°33: NÚMERO ÓPTIMO DE CAJAS DE ATENCIÓN POR CASO, FILA – SUCURSAL SUR.....	110
CUADRO N°34: NÚMERO ÓPTIMO DE CAJAS DE ATENCIÓN POR CASO, FILA – SUCURSAL ORIENTE.....	111
CUADRO N°35: NÚMERO ÓPTIMO DE CAJAS DE ATENCIÓN POR CASO, FILA – SUCURSAL CENTRO.	112
CUADRO N°36: NÚMERO ÓPTIMO DE CAJAS DE ATENCIÓN POR CASO, FILA – SUCURSAL PONIENTE.....	113
CUADRO N°37: ANÁLISIS DE NÚMEROS EMITIDOS Y ATENDIDOS, TODAS LAS SUCURSALES, PARTE 1.....	116
CUADRO N°38: ANÁLISIS DE NÚMEROS EMITIDOS Y ATENDIDOS, TODAS LAS SUCURSALES, PARTE 2.....	117
CUADRO N°39: RESUMEN MODELOS DE ATENCIÓN.	128
CUADRO N°40: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL SUR – DÍA DE ESPERA PROMEDIO.	133

CUADRO N°41: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL SUR – DÍA DE ESPERA MÍNIMA.....	134
CUADRO N°42: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL SUR – DÍA DE ESPERA MÁXIMA.	135
CUADRO N°43: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL SUR – DÍA DE ASISTENCIA PROMEDIO.	136
CUADRO N°44: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL SUR – DÍA DE ASISTENCIA MÍNIMA.....	137
CUADRO N°45: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL SUR – DÍA DE ASISTENCIA MÁXIMA.	138
CUADRO N°46: ESTADO ESTACIONARIO DEL SISTEMA – SUCURSAL SUR – CASOS DE ESPERA.....	139
CUADRO N°47: ESTADO ESTACIONARIO DEL SISTEMA – SUCURSAL SUR – CASOS DE ASISTENCIA	139
CUADRO N°48: UTILIZACIÓN DE CAJAS – SUCURSAL SUR – TODOS LOS CASOS	140
CUADRO N°49: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL ORIENTE – DÍA DE ESPERA PROMEDIO.	142
CUADRO N°50: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL ORIENTE – DÍA DE ESPERA MÍNIMA.....	143
CUADRO N°51: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL ORIENTE – DÍA DE ESPERA MÁXIMA.	144
CUADRO N°52: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN–SUCURSAL ORIENTE–DÍA DE ASISTENCIA PROMEDIO.....	145
CUADRO N°53: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL ORIENTE – DÍA DE ASISTENCIA MÍNIMA.	146
CUADRO N°54: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL ORIENTE – DÍA DE ASISTENCIA MÁXIMA.....	147
CUADRO N°55: ESTADO ESTACIONARIO DEL SISTEMA – SUCURSAL ORIENTE – CASOS DE ESPERA.	148
CUADRO N°56: ESTADO ESTACIONARIO DEL SISTEMA – SUCURSAL ORIENTE – CASOS DE ASISTENCIA.	148
CUADRO N°57: UTILIZACIÓN DE CAJAS – SUCURSAL ORIENTE – TODOS LOS CASOS.....	149
CUADRO N°58: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL CENTRO – DÍA DE ESPERA PROMEDIO.....	151
CUADRO N°59: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL CENTRO – DÍA DE ESPERA MÍNIMA.	152
CUADRO N°60: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL CENTRO – DÍA DE ESPERA MÁXIMA.....	153
CUADRO N°61: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL CENTRO –DÍA DE ASISTENCIA PROMEDIO.	154
CUADRO N°62: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL CENTRO –DÍA DE ASISTENCIA MÍNIMA.....	155
CUADRO N°63: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL CENTRO –DÍA DE ASISTENCIA MÁXIMA.	156
CUADRO N°64: ESTADO ESTACIONARIO DEL SISTEMA – SUCURSAL CENTRO – CASOS DE ESPERA	157
CUADRO N°65: ESTADO ESTACIONARIO DEL SISTEMA – SUCURSAL CENTRO – CASOS DE ASISTENCIA	157
CUADRO N°66: UTILIZACIÓN DE CAJAS – SUCURSAL CENTRO – TODOS LOS CASOS.....	158
CUADRO N°67: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL PONIENTE –DÍA DE ESPERA PROMEDIO.....	160
CUADRO N°68: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL PONIENTE –DÍA DE ESPERA MÍNIMA.....	161
CUADRO N°69: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL PONIENTE –DÍA DE ESPERA MÁXIMA.	162
CUADRO N°70: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL PONIENTE – DÍA ASISTENCIA PROMEDIO.	163
CUADRO N°71: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL PONIENTE – DÍA ASISTENCIA MÍNIMA.....	164
CUADRO N°72: RESULTADOS MODELOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL PONIENTE – DÍA ASISTENCIA MÁXIMA.	165
CUADRO N°73: ESTADO ESTACIONARIO DEL SISTEMA – SUCURSAL PONIENTE – CASOS DE ESPERA.....	166
CUADRO N°74: ESTADO ESTACIONARIO DEL SISTEMA – SUCURSAL PONIENTE – CASOS DE ASISTENCIA	166
CUADRO N°75: UTILIZACIÓN DE CAJAS – SUCURSAL PONIENTE – TODOS LOS CASOS.....	167
CUADRO N°76: COMPARACIÓN DE RESULTADOS – TIEMPO PROMEDIO TOTAL.	168
CUADRO N°77: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS MODELOS PROPUESTOS.	169
CUADRO N°78: COMPARACIÓN DE RESULTADOS, IMPLEMENTACIÓN MODELO 2, SUCURSAL SUR.....	172
CUADRO N°79: RESUMEN DIMENSIONAMIENTO DE CAJAS ACTUAL Y PROPUESTA.....	186
CUADRO N°80: CONFIGURACIÓN ÓPTIMA DE CAJAS FINAL.	187

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N°1: ATENCIÓN A CONTRIBUYENTES EN SANTIAGO VS REGIONES – MAYO-SEPTIEMBRE 2012	10
FIGURA N°2: ATENCIÓN A MANDATARIOS EN SANTIAGO VS REGIONES – MAYO-SEPTIEMBRE 2012.....	10
FIGURA N°3: TOTAL ATENCIÓN EN SANTIAGO VS REGIONES – MAYO-SEPTIEMBRE 2012	10
FIGURA N°4: TOP 5 OFICINAS CON MAYOR DEMANDA DE ATENCIÓN – MAYO-SEPTIEMBRE 2012.....	11
FIGURA N°5: PLATAFORMA DE ATENCIÓN Y ASISTENCIA A CONTRIBUYENTES – SII.....	13
FIGURA N°6: LAYOUT OFICINA SANTIAGO ORIENTE.....	23
FIGURA N°7: LAYOUT SÉPTIMO PISO, OFICINA SANTIAGO ORIENTE.....	24
FIGURA N°8: LAYOUT OFICINA SANTIAGO CENTRO.....	25
FIGURA N°9: LAYOUT OFICINA SANTIAGO PONIENTE	27
FIGURA N°10: LAYOUT OFICINA SANTIAGO SUR	28
FIGURA N°11: EL PROCESO KDD [7].	31
FIGURA N°12: ENCUESTA DE METODOLOGÍAS USADAS EN DATA MINING [7].	32
FIGURA N°13: NIVELES DE ABSTRACCIÓN DEL MODELO CRISP-DM [2]	33
FIGURA N°14: MODELO GENÉRICO CRISP-DM, [2].....	34
FIGURA N°15: FASES Y TAREAS GENERALES DEL MODELO CRISP-DM	34
FIGURA N°16: TAREAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DE LA FASE I: COMPRESIÓN DEL NEGOCIO	35
FIGURA N°17: TAREAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DE LA FASE II: COMPRESIÓN DE LOS DATOS.....	37
FIGURA N°18: TAREAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DE LA FASE III: PREPARACIÓN DE LOS DATOS.....	39
FIGURA N°19: TAREAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DE LA FASE IV: MODELADO	41
FIGURA N°20: TAREAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DE LA FASE V: EVALUACIÓN	42
FIGURA N°21: TAREAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DE LA FASE VI: IMPLEMENTACIÓN	43
FIGURA N°22: ESQUEMA DE PROCESOS DE SIMULACIÓN [10].....	47
FIGURA N°23: DIFERENCIA ENTRE ALGORITMOS JERÁRQUICOS [16].....	49
FIGURA N°24: ESQUEMA ALGORITMO PAM [5].....	53
FIGURA N°25: ESQUEMA ALGORITMO CLARA [5]	54
FIGURA N°26: GENERALIZACIÓN DE UN SISTEMA DE COLAS [24].....	60
FIGURA N°27: TIPOS DE SISTEMAS DE COLAS SEGÚN NOTACIÓN DE KENDALL [23].....	62
FIGURA N°28: MACRO PROCESO – MODELO DE ATENCIÓN ACTUAL.	67
FIGURA N°29: PROCESO DE SELECCIÓN Y ASIGNACIÓN DE TRÁMITE – MODELO DE ATENCIÓN ACTUAL	68
FIGURA N°30: PROCESO DE ATENCIÓN FRONT OFFICE – MODELO DE ATENCIÓN ACTUAL.....	69
FIGURA N°31: PROCESO DE ATENCIÓN BACK OFFICE – MODELO DE ATENCIÓN ACTUAL	70
FIGURA N°32: PROCESO DE CIERRE DE ATENCIÓN – MODELO DE ATENCIÓN ACTUAL	71
FIGURA N°33: EJEMPLO DEL PANEL DE ATENCIÓN EN CAJAS	78
FIGURA N°34: PANEL DE INGRESO DE MOTIVOS DE ATENCIÓN	79
FIGURA N°35: PANEL DE INGRESO DE ATENCIÓN ÚNICA (UN R.U.T) O MÚLTIPLE (MÁS DE UN R.U.T)	79
FIGURA N°36: ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS.	81
FIGURA N°37: MES DE MAYORES LLEGADAS – SUCURSAL ORIENTE – AÑO 2012.	86
FIGURA N°38: MES DE MENORES LLEGADAS – SUCURSAL ORIENTE – AÑO 2012.....	86
FIGURA N°39: MES DE LLEGADAS PROMEDIO – SUCURSAL ORIENTE – AÑO 2012.	86
FIGURA N°40: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 1 - SUCURSAL ORIENTE	108

FIGURA N°41: ESQUEMA MODELO DE ATENCIÓN 1.	125
FIGURA N°42: ESQUEMA MODELO DE ATENCIÓN 2.	126
FIGURA N°43: ESQUEMA MODELO DE ATENCIÓN 3.	127
FIGURA N°44: LAYOUT SIMULACIÓN – SUCURSAL SUR.....	132
FIGURA N°45: LAYOUT SIMULACIÓN – SUCURSAL ORIENTE.....	141
FIGURA N°46: LAYOUT SIMULACIÓN – SUCURSAL CENTRO.	150
FIGURA N°47: LAYOUT SIMULACIÓN – SUCURSAL PONIENTE.....	159
FIGURA N°48: SISTEMA DE EMISIÓN DE NÚMEROS – MODELO DE ATENCIÓN 3.	176
FIGURA N°49: MACRO-PROCESO – MODELO DE ATENCIÓN 3.	179
FIGURA N°50: MODELO DE ATENCIÓN 3 – PROCESO DE SELECCIÓN Y ASIGNACIÓN DE TRÁMITE.....	180
FIGURA N°51: PROCESO DE SELECCIÓN DE TRÁMITE Y CÁLCULO DE TIEMPO DE ESPERA - MODELO DE ATENCIÓN 3.....	181
FIGURA N°52: PROCESO DE ATENCIÓN FRONT OFFICE - MODELO DE ATENCIÓN 3.	182
FIGURA N°53: PROCESO DE ATENCIÓN BACK OFFICE - MODELO DE ATENCIÓN 3.	183
FIGURA N°54: PROCESO DE CIERRE DE ATENCIÓN - MODELO DE ATENCIÓN 3.	184

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN N°1: CONDICIÓN DE SELECCIÓN PAM.....	51
ECUACIÓN N°2: COSTO DE CAMBIO DE CENTROIDES	51
ECUACIÓN N°3: PROMEDIO DE DISIMILITUD DEL CLÚSTER.....	56
ECUACIÓN N°4: PROMEDIO DE DISIMILITUD INTER-CLUSTER.....	56
ECUACIÓN N°5: DEFINICIÓN DISIMILITUD MÍNIMA ENTRE CLUSTERS	57
ECUACIÓN N°6: VALORES POSIBLES DE LA FUNCIÓN $s(i)$	57
ECUACIÓN N°7: REDEFINICIÓN DE LA FUNCIÓN $s(i)$	57
ECUACIÓN N°8: DISTANCIA ENTE LOS ELEMENTOS DENTRO DEL CLUSTER.....	58
ECUACIÓN N°9: DISTANCIA ENTRE ELEMENTOS DE CLUSTERS DISTINTOS.....	58
ECUACIÓN N°10: INDICADOR SILHOUETTE	58
ECUACIÓN N°11: INDICADOR SILHOUETTE PARA UN CLUSTER	59
ECUACIÓN N°12: INDICADOR SILHOUETTE GLOBAL.....	59
ECUACIÓN N°13: DEFINICIÓN PROCESO ESTACIONARIO	60
ECUACIÓN N°14: DEFINICIÓN PROCESO INDEPENDIENTE.....	61
ECUACIÓN N°15: DEFINICIÓN PROCESO DE MARKOV	61
ECUACIÓN N°16: UTILIZACIÓN SISTEMA G/G/1	62
ECUACIÓN N°17: UTILIZACIÓN SISTEMA G/G/C	62
ECUACIÓN N°18: PERSONAS PROMEDIO EN EL SISTEMA (LITTLE).....	63
ECUACIÓN N°19: PERSONAS PROMEDIO EN UNA FILA (COROLARIO DE LEY DE LITTLE)	63
ECUACIÓN N°20: ESPERA PROMEDIO PONDERADA POR LÍNEA DE ATENCIÓN	129
ECUACIÓN N°21: ESPERA PROMEDIO PONDERADA MÁXIMA POR LÍNEA DE ATENCIÓN.....	129
ECUACIÓN N°22: UTILIZACIÓN PROMEDIO POR CAJA.	130

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I.1: PLAN DE TRABAJO PROPUESTO – CARTA GANTT	199
ANEXO II.1: NOTACIÓN BPM	200
ANEXO III.1: MOTIVOS DE TRÁMITES Y DESCRIPCIÓN.....	201
ANEXO III.2: NÚMERO DE TRÁMITES REALIZADOS EN PROMEDIO DIARIO POR MES, SUCURSAL SUR.	202
ANEXO III.3: NÚMERO DE TRÁMITES REALIZADOS EN PROMEDIO DIARIO POR MES, SUCURSAL SUR. CONTINUACIÓN	203
ANEXO III.4: NÚMERO DE TRÁMITES REALIZADOS EN PROMEDIO DIARIO POR MES, SUCURSAL ORIENTE.	204
ANEXO III.5: NÚMERO DE TRÁMITES REALIZADOS EN PROMEDIO DIARIO POR MES, SUCURSAL ORIENTE. CONTINUACIÓN ...	205
ANEXO III.6: NÚMERO DE TRÁMITES REALIZADOS EN PROMEDIO DIARIO POR MES, SUCURSAL CENTRO.	206
ANEXO III.7: NÚMERO DE TRÁMITES REALIZADOS EN PROMEDIO DIARIO POR MES, SUCURSAL CENTRO. CONTINUACIÓN	207
ANEXO III.8: NÚMERO DE TRÁMITES REALIZADOS EN PROMEDIO DIARIO POR MES, SUCURSAL PONIENTE.	208
ANEXO III.9: NÚMERO DE TRÁMITES REALIZADOS EN PROMEDIO DIARIO POR MES, SUCURSAL PONIENTE. CONT.....	209
ANEXO IV.1: RANKING DE FUNCIONARIOS – ATENCIÓN FILA MULTI-TRÁMITE.....	210
ANEXO V.1: DISTRIBUCIONES DE LLEGADAS Y ATENCIONES POR FILA Y CASO, SUCURSAL SUR.	212
ANEXO V.2: DISTRIBUCIONES DE LLEGADAS Y ATENCIONES POR FILA Y CASO, SUCURSAL ORIENTE.....	213
ANEXO V.3: DISTRIBUCIONES DE LLEGADAS Y ATENCIONES POR FILA Y CASO, SUCURSAL CENTRO.	214
ANEXO V.4: DISTRIBUCIONES DE LLEGADAS Y ATENCIONES POR FILA Y CASO, SUCURSAL PONIENTE.....	215
ANEXO VI.1: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 1 - SUCURSAL SUR.....	216
ANEXO VI.2: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 2 - SUCURSAL SUR.....	216
ANEXO VI.3: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 3 - SUCURSAL SUR.....	216
ANEXO VI.4: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 4 - SUCURSAL SUR.....	217
ANEXO VI.5: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 5 - SUCURSAL SUR.....	217
ANEXO VI.6: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 6 - SUCURSAL SUR.....	217
ANEXO VI.7: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 1 - SUCURSAL ORIENTE	218
ANEXO VI.8: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 2 - SUCURSAL ORIENTE	218
ANEXO VI.9: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 3 - SUCURSAL ORIENTE	218
ANEXO VI.10: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 4 - SUCURSAL ORIENTE	219
ANEXO VI.11: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 5 - SUCURSAL ORIENTE	219
ANEXO VI.12: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 6 - SUCURSAL ORIENTE	219
ANEXO VI.13: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA SM - SUCURSAL ORIENTE	220
ANEXO VI.14: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 1 - SUCURSAL CENTRO.	220
ANEXO VI.15: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 2 - SUCURSAL CENTRO.	220
ANEXO VI.16: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 3 - SUCURSAL CENTRO.	221
ANEXO VI.17: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 4 - SUCURSAL CENTRO.	221
ANEXO VI.18: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 5 - SUCURSAL CENTRO.	221
ANEXO VI.19: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 6 - SUCURSAL CENTRO.	222
ANEXO VI.20: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA SM - SUCURSAL CENTRO.....	222
ANEXO VI.21: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 1 - SUCURSAL PONIENTE.	222
ANEXO VI.22: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 2 - SUCURSAL PONIENTE.	223
ANEXO VI.23: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 3 - SUCURSAL PONIENTE.	223
ANEXO VI.24: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 4 - SUCURSAL PONIENTE.	223
ANEXO VI.25: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 5 - SUCURSAL PONIENTE.	224

ANEXO VI.26: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA 6 - SUCURSAL PONIENTE.	224
ANEXO VI.27: GRÁFICOS DE TIEMPO DE ESPERA VS CAJAS DISPONIBLES – FILA SM - SUCURSAL PONIENTE.	224
ANEXO VII.1: LLEGADAS Y ATENCIONES REALIZADAS EN PROMEDIO DIARIO POR MES, SUCURSAL SUR.	225
ANEXO VII.2: LLEGADAS Y ATENCIONES REALIZADAS EN PROMEDIO DIARIO POR MES, SUCURSAL ORIENTE.	226
ANEXO VII.3: LLEGADAS Y ATENCIONES REALIZADAS EN PROMEDIO DIARIO POR MES, SUCURSAL CENTRO.	227
ANEXO VII.4: LLEGADAS Y ATENCIONES REALIZADAS EN PROMEDIO DIARIO POR MES, SUCURSAL PONIENTE.	228
ANEXO VIII.1: PANTALLA TOTAL PACK, SELECCIÓN DE CONTRIBUYENTE O MANDATARIO.	229
ANEXO VIII.2: PANTALLA TOTAL PACK, SELECCIÓN DE TRÁMITE A REALIZAR.	230
ANEXO VIII.3: PANTALLA TOTAL PACK, INGRESO DE R.U.T.	230
ANEXO IX.1: ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS.	232
ANEXO IX.2: ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS, CONTINUACIÓN.	233
ANEXO IX.3: CAMPOS REDUNDANTES DE LA BASE DE DATOS.	233
ANEXO IX.4: ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS A PROCESAR.	234
ANEXO IX.5: ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS A PROCESAR, CONTINUACIÓN.	235
ANEXO X.1: REPORTE DE DATOS – SUCURSAL SUR.	236
ANEXO X.2: REPORTE DE DATOS – SUCURSAL ORIENTE.	237
ANEXO X.3: REPORTE DE DATOS – SUCURSAL CENTRO.	238
ANEXO X.4: REPORTE DE DATOS – SUCURSAL PONIENTE.	239
ANEXO XI.1: HISTOGRAMA TIEMPOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL SUR.	240
ANEXO XI.2: HISTOGRAMA TIEMPOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL SUR (CONTINUACIÓN).	241
ANEXO XI.3: HISTOGRAMA TIEMPOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL ORIENTE.	242
ANEXO XI.4: HISTOGRAMA TIEMPOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL ORIENTE (CONTINUACIÓN).	243
ANEXO XI.5: HISTOGRAMA TIEMPOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL CENTRO.	244
ANEXO XI.6: HISTOGRAMA TIEMPOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL CENTRO (CONTINUACIÓN).	245
ANEXO XI.7: HISTOGRAMA TIEMPOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL PONIENTE.	246
ANEXO XI.8: HISTOGRAMA TIEMPOS DE ATENCIÓN – SUCURSAL PONIENTE (CONTINUACIÓN).	247
ANEXO XII.1: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – DOS TRÁMITES – SUCURSAL SUR.	249
ANEXO XII.2: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – DOS TRÁMITES – SUCURSAL ORIENTE.	249
ANEXO XII.3: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – DOS TRÁMITES – SUCURSAL CENTRO.	250
ANEXO XII.4: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – DOS TRÁMITES – SUCURSAL PONIENTE.	250
ANEXO XII.5: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – TRES TRÁMITES – SUCURSAL SUR.	251
ANEXO XII.6: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – TRES TRÁMITES – SUCURSAL ORIENTE.	252
ANEXO XII.7: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – TRES TRÁMITES – SUCURSAL CENTRO.	253
ANEXO XII.8: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – TRES TRÁMITES – SUCURSAL PONIENTE.	254
ANEXO XII.9: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – CUATRO TRÁMITES – SUCURSAL SUR.	255
ANEXO XII.10: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – CUATRO TRÁMITES – SUCURSAL ORIENTE.	256
ANEXO XII.11: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – CUATRO TRÁMITES – SUCURSAL CENTRO.	257
ANEXO XII.12: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – CUATRO TRÁMITES – SUCURSAL PONIENTE.	258
ANEXO XII.13: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – CINCO TRÁMITES – SUCURSAL SUR.	259
ANEXO XII.14: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – CINCO TRÁMITES – SUCURSAL ORIENTE.	259
ANEXO XII.15: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – CINCO TRÁMITES – SUCURSAL CENTRO.	260
ANEXO XII.16: CUADRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE – CINCO TRÁMITES – SUCURSAL PONIENTE.	260

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente el Servicio de Impuestos Internos cuenta con una amplia red de atención a contribuyentes a lo largo del país en oficinas denominadas “Unidades Regionales”, equipadas tanto con capital humano como tecnología que permite controlar y cumplir las obligaciones tributarias de los contribuyentes tanto en Santiago como en regiones. Sin embargo, este equipamiento permite un amplio espacio de mejora y aumento de la utilización de los recursos disponibles para mejorar el nivel de atención, tiempo de espera, tiempo de atención, y en consecuencia, el tiempo total que gasta un contribuyente en el sistema.

En este contexto se enmarca el presente trabajo de título, que busca generar una mejora en el sistema de atención a contribuyentes en las distintas unidades regionales, de forma de obtener rendimientos superiores tanto en las atenciones como en el tiempo que tiene un contribuyente en el sistema, sin olvidar por supuesto el uso óptimo de los recursos disponibles.

Es por esto que en este estudio se analizan las unidades regionales ubicadas en la Región Metropolitana, las cuales concentra el 45% de las atenciones de todo Chile y cuyas principales oficinas en la Región Metropolitana son las que tiene los principales problemas debido a la alta demanda que enfrentan en días de operación. Para estudiar estos problemas, se tienen datos de todas las llegadas de contribuyentes registradas durante el año 2012, las cuales a través de la emisión del número de atención, se pueden obtener datos tanto del tipo de contribuyente como de su comportamiento realizado durante su visita en la sucursal.

Si bien la Plataforma de Atención y Asistencia a Contribuyentes (en adelante P.A.A.C) funciona bien en días de baja asistencia de contribuyentes, esto no ocurre en días de mayor exigencia, y existe la sensación en SII¹ de que con los recursos existentes, el sistema podría funcionar de una mejor manera en días de alto flujo, esto significa, reducción de la sobre emisión de números en al menos 50% por parte de los contribuyentes, reducción en el tiempo de espera promedio por fila, reducción de las asistencias de los contribuyentes con una mejor información y por último, conocer el número mínimo de cajas habilitadas que se deben tener para distintos casos y cuanto impacta marginalmente el habilitar una o más cajas por fila. Así, se busca optimizar el sistema de atención

¹ Ricardo Pizarro, Subdirector de Fiscalización en reunión de inicio de Proyecto.

con pocos cambios en el sistema y sin mayores inyecciones de recursos, e inclusive, liberando recursos para otras tareas.

En base a estas preguntas, y las herramientas a usar, se buscará en este trabajo obtener una serie de recomendaciones que permita alcanzar los objetivos del problema planteado.

1.1. Objetivos

En función del problema descrito en la introducción y la forma adoptada para resolverlo, la cual es replicable al resto de las sucursales a lo largo del país, se establece tanto el objetivo general como específico, los cuales se detallan como sigue:

1.1.1. Objetivo General

Mejorar los procesos de atención a contribuyentes en las cuatro direcciones regionales de SII en Santiago, utilizando herramientas de inteligencia de negocios, que genere un modelo replicable al resto de las sucursales.

1.1.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos de este estudio son:

- i. Estudiar en detalle el funcionamiento de las oficinas de atención a contribuyentes para identificar los principales problemas en el proceso de atención.
- ii. Diseñar un modelo de atención replicable a todas las sucursales, que permita reducir los tiempos de atención y tiempos de espera en las oficinas de atención de SII.
- iii. Identificar ineficiencias en la emisión de números de atención para reducir tiempos ociosos y visitas innecesarias de los contribuyentes.

1.2. Alcances y Limitaciones

El presente estudio considera para los efectos de análisis y definición de las oficinas a estudiar, datos del periodo Mayo-Septiembre del año 2012 de todas las sucursales y direcciones regionales en las cuales se tienen registros del número de contribuyentes que fueron atendidos y tipos de contribuyentes (a través del Total Pack), las cuales son 32 de las 53 sucursales totales a lo largo del país.

Al observar estos datos, se reduce el análisis a considerar las cuatro Direcciones Regionales ubicadas en Santiago por dos motivos:

- a) Las oficinas ubicadas en Santiago concentran cerca del 45% de las atenciones totales generadas en un año, y las cuatro direcciones regionales consideradas son las que abarcan la mayor parte del volumen de atenciones de la región (68,4% de la Región Metropolitana, y un 31% a nivel nacional) a lo largo de las 32 sucursales antes mencionadas.
- b) A juicio de la Subdirección de Fiscalización y Asistencia a Contribuyentes, estas oficinas son las que concentran la mayor cantidad de reclamos y notificaciones de altas esperas, además de ser las con mayores restricciones de espacio debido a su actual demanda de atenciones.

Para esto, se cuenta con data de todo el año 2012 para estas cuatro Direcciones Regionales a analizar, las cuales son: *Santiago Centro, Santiago Sur, Santiago Poniente y Santiago Oriente*. Estos datos contienen toda la información de seguimiento de cada uno de los contribuyentes que entraron a la sucursal.

Considerar como supuesto, el diseño de los modelos de atención propuestos a estas cuatro oficinas sean replicables al resto de las 32, es un supuesto bastante razonable, ya que los modelos propuestos en este estudio son básicamente medidas complementarias al actual sistema que opera en el resto de las 32 sucursales, y además, estas cuatro Direcciones Regionales abarcan casi la totalidad de los actuales problemas que se han generado sobre la P.A.A.C debido a demanda de atención, espacio y sobre emisión de números de atención. Problemas que podrían generarse en el resto de las sucursales en regiones ante eventuales alzas en la concurrencia de los contribuyentes.

Con esta información, se busca establecer cuáles son las principales medidas que permiten cumplir con los objetivos señalados en el punto anterior, modelar el proceso actual y el proceso propuesto usando un esquema de negocios simple que permita un rápido entendimiento, y una simulación de los procesos más realista, enfrentados en varios escenarios límite que permita evaluar la sensibilidad y el beneficio marginal entre uno y otro modelo.

1.3. Resultados Esperados

Los resultados esperados de este estudio están asociados a los objetivos tanto general como específico definidos en el acápite anterior, sin embargo se puede describir en términos detallados lo que buscan estos objetivos específicamente en los siguientes puntos:

- Conocer en detalle el funcionamiento de los procesos de atención y el comportamiento de los contribuyentes dentro del sistema.
- Levantar los principales problemas tanto de restricción espacial como de funcionamiento que tiene las Direcciones Regionales bajo análisis.
- Desarrollar un detallado mapa del funcionamiento actual de la P.A.A.C.
- Proponer y evaluar un(os) modelo(s) de atención acorde a la realidad operacional de las distintas oficinas de atención a contribuyentes.
- Definir los pasos y etapas de forma detallada que muestren las mejoras a realizar.
- Establecer una estrategia de implementación de el o los modelos de atención a proponer.
- Identificar los recursos óptimos que requiere cada sucursal para cumplir con el nivel de servicio establecido.
- Estimar el beneficio marginal que genera el aumento o reducción de recursos de atención para el funcionamiento del modelo establecido.

- Lograr una metodología de análisis parametrizable a cada sucursal de SII que actualizar su modelo de atención operante en cada sucursal.

Para buscar estos resultados, junto con un levantamiento de los recursos disponibles, se integraran herramientas tanto de gestión de datos, como de software de simulación para proyectar resultados de los funcionamientos de las cuatro oficinas.

1.4. Estructura de la Tesis

En el capítulo dos de este trabajo, se describe el funcionamiento del modelo de atención actual (P.A.A.C) y los volúmenes de atenciones que se distribuyen en todo Chile. Así mismo, se describe la situación actual de las cuatro Direcciones Regionales en análisis y sus principales restricciones (tanto físicas como de funcionamiento), las cuales dan origen a sus principales problemas y objetivos de este estudio.

En el capítulo tres se da un marco metodológico y teórico respecto de las herramientas de *Business Intelligence* que se utilizan en este estudio para el tratamiento de los datos, la obtención de información de estos y así obtener el conocimiento requerido para la implementación de las medidas. Además de los indicadores a utilizar para la evaluación del desempeño de las medidas propuestas.

El capítulo cuatro describe las etapas de construcción del modelo a proponer y el desarrollo de las distintas fases que este modelo propone, finalizando con las propuestas a implementar y la comparación del desempeño de estos con el modelo de atención actual.

En el capítulo cinco se ofrecen las principales conclusiones del trabajo y la respuesta a los objetivos establecidos, así como una mirada general del desarrollo y experiencias obtenidas para futuros desarrollos en el marco de este trabajo.

2. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA ABORDADO

En el presente capítulo, se detalla la estructura y funcionamiento del modelo de atención actual de contribuyentes llamado Plataforma de Atención y Asistencia a Contribuyentes (o P.A.A.C como se mencionó anteriormente) en términos generales y específicos. Primeramente, se describen los antecedentes de funcionamiento actual del sistema, el cual se implementó el año 2010 como medida de mejoramiento, estandarización e implementación de tecnologías al sistema de atención a los contribuyentes, Luego, se describe por áreas de atención, el funcionamiento de cada una y reglas a seguir por parte de los funcionarios a cargo de distintas etapas de atención.

Este sistema es el que actualmente rige en las cuatro oficinas a analizar, sin embargo, existen ciertas restricciones físicas o de infraestructura que afecta al desempeño estándar de todas las oficinas, generando para todos los efectos de análisis, restricciones duras de funcionamiento que son modeladas con sus consecuencias lógicas.

2.1. Antecedentes

El Departamento de Atención y Asistencia a Contribuyentes es el área encargada de atender las obligaciones de los contribuyentes alusivos a la obtención de Rol único tributario (R.U.T), inicio de actividades, timbraje de facturas y términos de giro entre otros. Para esto, el departamento cuenta con una plataforma de atención y asistencia a los contribuyentes, con oficinas a lo largo de Chile la cual tiene como objetivos principales:

- Dar identidad tributaria al contribuyente
 - Asegurar la calidad de la información que aporta el contribuyente.
 - Caracterizar al contribuyente y sus obligaciones.

- Asistir al contribuyente con el propósito de que cumpla con sus obligaciones tributarias.
 - Dar a conocer sus obligaciones.
 - Facilitar los trámites con herramientas eficientes y con información oportuna y transparente.
 - Dar el servicio de autorización de documentos tributarios (timbraje).

Para dar cumplimiento a estos objetivos, esta plataforma cuenta con dos canales de atención para que los contribuyentes cumplan con sus obligaciones tributarias, las cuales son:

1. Servicio de Atención vía página WEB (algunos trámites)
2. Oficinas Regionales a lo largo del país.

A pesar de que la plataforma de atención vía WEB ha alcanzado un 40% de digitalización del total de trámites que permite realizar, esta tiene limitantes para ofrecer la totalidad de las obligaciones de los contribuyentes mediante este canal, debido a que en muchos de los trámites deben validarse de forma presencial su representación de la empresa.

En el caso de las oficinas regionales, estas se encuentran a lo largo de todo el país con algunas diferencias en términos de equipamiento debido a la demanda de contribuyentes que deben recibir al año. Estas diferencias van desde oficinas para recepción de gran demanda, como lo son las direcciones regionales de Santiago Centro y Oriente, hasta pequeñas cajas individuales ubicadas en zonas de difícil acceso. En este trabajo, se tratara como principal objetivo la mejora del canal de atención entregado por las oficinas regionales.

Estas oficinas cuentan con un sistema dispensador y administrador de colas de atención denominado Total Pack, presente actualmente en 32 de las 53 unidades de atención disponibles a largo del país y a futuro se busca ampliar este número de dispensadores para cubrir la totalidad de las oficinas regionales en el país.

Actualmente, la plataforma completa recibe a dos tipos de contribuyentes, los cuales tienen características especiales dentro del sistema, estos son:

- a) Contribuyentes: es el representante legal de la empresa constituida o a constituir, el cual puede hacer todos los trámites a nombre de la empresa.
- b) Mandatarios: Personas naturales que representan a la empresa a través de un poder simple o autorización del representante legal. Muchas veces, los mandatarios representan a más de una empresa, por lo que al momento de acercarse a una unidad de atención a contribuyentes de SII,

estos pueden realizar más de un trámite para una o más de una empresa, lo cual podría incidir en los tiempos de atención de este tipo de contribuyente. Sin embargo, en la práctica se desenvuelve de otro modo, ya que en el mercado los representantes son remunerados por número de visitas a oficinas de SII, es decir, no tienen incentivos a dirigirse a las oficinas de atención a realizar varios trámites, sino, maximizar el número de visitas a las unidades correspondientes, lo que los transforma en un comportamiento cada vez más similar a un contribuyente individual.

En términos generales, la distribución entre estos tipos de contribuyentes por oficina y total para los datos entregados entre mayo y septiembre se muestra en el cuadro N°1. En este cuadro, se puede observar que en términos generales, se mantiene equilibrado el total entre contribuyentes y mandatarios, de hecho, si consideramos el total de Contribuyentes atendidos en este periodo, este representa un 55% del total, mientras que los Mandatarios alcanza un total de 45%, y si observamos las cuatro oficinas de Santiago más saturadas (Santiago Centro, Santiago Poniente, Santiago Oriente y Santiago Sur) esta diferencia se acorta a un 51,6% y 48,4% respectivamente. Esto dice que en general, la probabilidad de atención entre uno y otro es similar, sin embargo, el tiempo de atención dependerá de la cantidad y complejidad de los trámites a realizar.

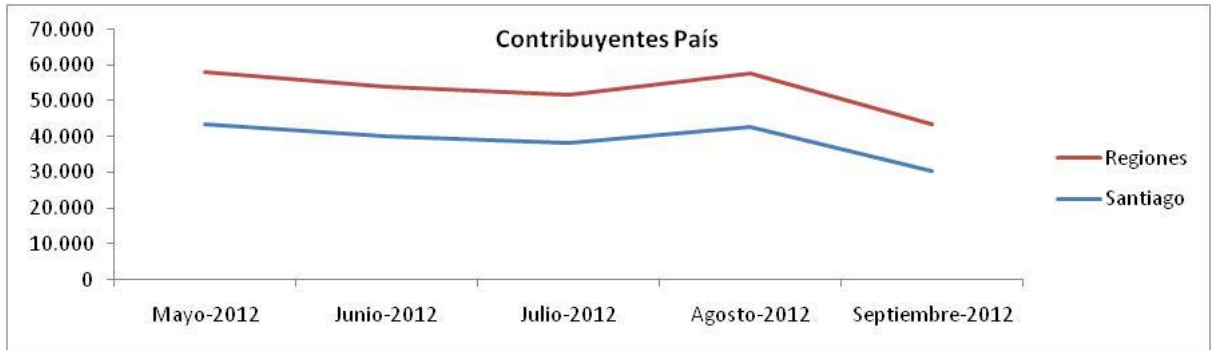
Respecto de la distribución de estos dos tipos a lo largo del país, se observa un volumen sobresaliente de atención en unidades ubicadas en la zona central, en efecto, al comparar a Santiago con el resto de las regiones en bloque (Figuras N°1-3), se observa que la Región Metropolitana representa cerca de la mitad de las atenciones nacionales, en efecto, aglomera en total el 45,1% de las atenciones nacionales.

Cuadro N°1: Total y promedio mensual de contribuyentes por oficina – May-Sep 2012.

Oficina	Contribuyentes			Mandatarios			Total	
	Total	Promedio	% Total	Total	Promedio	% Total	Total	Promedio
STGO CENTRO	40.504	8.101	50,1%	40.262	8.052	49,9%	80.766	16.334
STGO ORIENTE	31.577	6.315	41,5%	44.491	8.898	58,5%	76.068	15.412
STGO PONIENTE	29.778	5.956	59,9%	19.902	3.980	40,1%	49.680	10.069
CONCEPCION	28.696	5.739	60,9%	18.413	3.683	39,1%	47.109	9.617
VALPARAISO	22.645	4.529	55,9%	17.855	3.571	44,1%	40.500	8.464
STGO SUR	23.086	4.617	60,5%	15.085	3.017	39,5%	38.171	7.767
TEMUCO	18.981	3.796	51,4%	17.930	3.586	48,6%	36.911	7.409
ÑUÑO A	2.514	503	6,8%	34.332	6.866	93,2%	36.846	7.705
MAIPU	23.160	4.632	71,4%	9.295	1.859	28,6%	32.455	6.568
LA FLORIDA	23.654	4.731	74,6%	8.047	1.609	25,4%	31.701	6.573
ANTOFAGASTA	17.385	3.477	62,1%	10.619	2.124	37,9%	28.004	5.659
RANCAGUA	12.891	2.578	49,0%	13.392	2.678	51,0%	26.283	5.192
TALCA	13.411	2.682	53,2%	11.821	2.364	46,8%	25.232	5.017
CHILLAN	17.653	3.531	70,5%	7.381	1.476	29,5%	25.034	5.048
IQUIQUE	11.490	2.298	48,6%	12.159	2.432	51,4%	23.649	4.800
CURICO	10.501	2.100	54,1%	8.902	1.780	45,9%	19.403	3.748
LOS ANGELES	12.136	2.427	64,0%	6.818	1.364	36,0%	18.954	3.801
PUERTO MONTT	10.302	2.060	54,4%	8.634	1.727	45,6%	18.936	3.787
SAN BERNARDO	12.505	2.501	67,6%	5.985	1.197	32,4%	18.490	3.747
ARICA	9.737	1.947	54,3%	8.186	1.637	45,7%	17.923	3.529
QUILLOTA	9.202	1.840	53,2%	8.087	1.617	46,8%	17.289	3.489
LA SERENA	8.956	1.791	58,9%	6.252	1.250	41,1%	15.208	3.070
OSORNO	8.435	1.687	56,4%	6.524	1.305	43,6%	14.959	2.929
VALDIVIA	10.464	2.093	70,5%	4.379	876	29,5%	14.843	2.956
STGO PONIENTE 1	8.676	1.735	61,4%	5.454	1.091	38,6%	14.130	3.038
SAN ANTONIO	6.988	1.398	51,6%	6.557	1.311	48,4%	13.545	2.698
COPIAPO	9.135	1.827	70,2%	3.886	777	29,8%	13.021	2.514
PUNTA ARENAS	7.073	1.415	59,4%	4.843	969	40,6%	11.916	2.359
COQUIMBO	6.304	1.261	58,2%	4.530	906	41,8%	10.834	2.227
SAN FERNANDO	4.273	855	57,2%	3.194	639	42,8%	7.467	1.415
CASTRO	4.991	998	71,9%	1.947	389	28,1%	6.938	1.390
COYHAIQUE	4.457	891	72,0%	1.736	347	28,0%	6.193	1.257
TOTAL 4 D.R.	133.621	26.724	51,6%	125.194	25.039	48,4%	258.815	52.621
TOTAL GENERAL	461.560	92.312	55,0%	376.898	75.380	45,0%	838.458	169.589
% 4 D.R./TOTAL	28,9%	28,9%		33,2%	33,2%		30,9%	31,0%

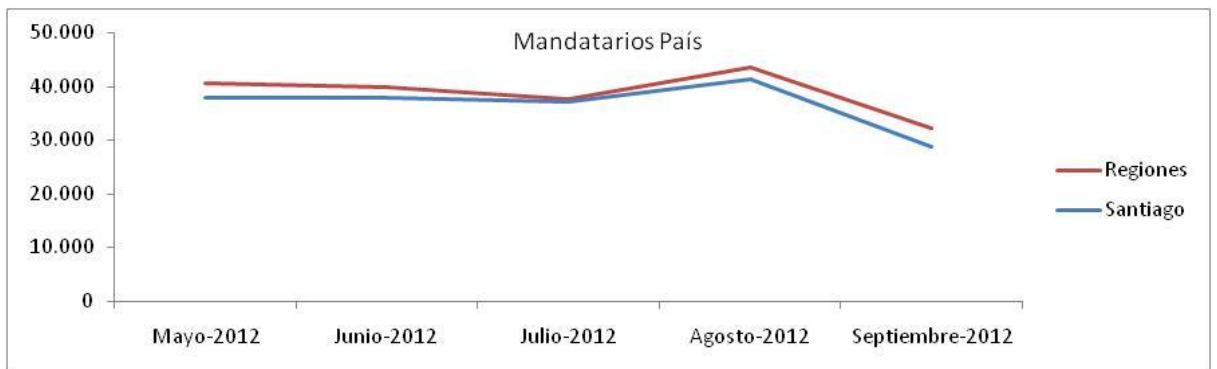
Fuente: Departamento de Atención y Asistencia a Contribuyentes - SII

Figura N°1: Atención a Contribuyentes en Santiago vs Regiones – Mayo-Septiembre 2012



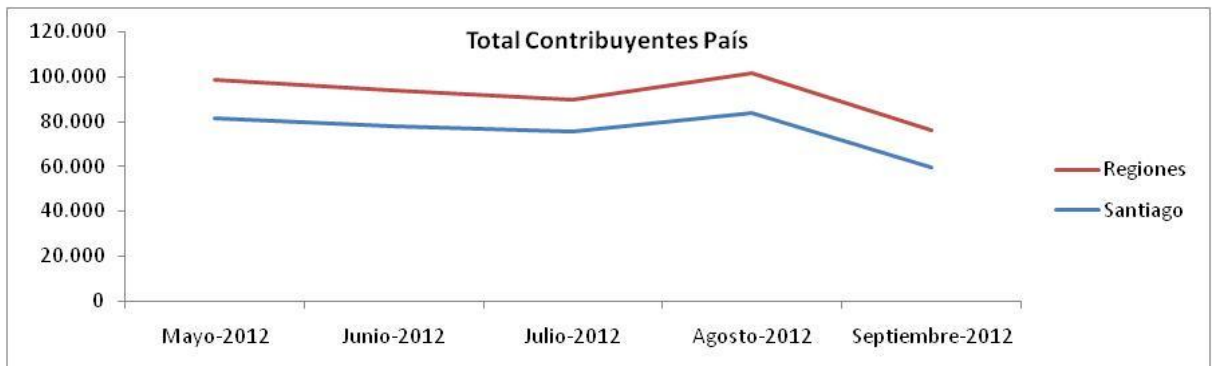
Fuente: Departamento de Atención y Asistencia a Contribuyentes - SII

Figura N°2: Atención a Mandatarios en Santiago vs Regiones – Mayo-Septiembre 2012



Fuente: Departamento de Atención y Asistencia a Contribuyentes - SII

Figura N°3: Total Atención en Santiago vs Regiones – Mayo-Septiembre 2012



Fuente: Departamento de Atención y Asistencia a Contribuyentes - SII

Figura N°4: Top 5 Oficinas con mayor demanda de atención – Mayo-Septiembre 2012



Fuente: Departamento de Atención y Asistencia a Contribuyentes - SII

En la figura N°4, se infiere que tres de las cinco unidades más demandadas se encuentran en Santiago, por lo que analizar su realidad en términos de eficiencia operacional en la atención, es mirar las oficinas con mayores casos o con mayor saturación de atención.

Con esto, se acuerda estudiar en términos de alcances de este proyecto, las oficinas ubicadas en la región metropolitana (Santiago Oriente, Santiago Poniente, Santiago Centro y Santiago Sur.), ya que estas cuatro oficinas acumulan un 31% del total de la demanda nacional, y si consideramos solo la región metropolitana, estas mismas acumulan un 68,4% del total de la demanda en la región. En términos de saturación, estas son la que representan las mayores demandas en atención y problemas derivados de este hecho. Además, analizar estas oficinas e implementar acciones de mejora en ellas serían de mayor impacto operacional que en el resto de las unidades regionales.

La organización del Servicio de Impuestos Internos cuenta con tres divisiones principales a cargo de la operación completa del sistema tributario, las cuales son:

- Dirección de Grandes Contribuyentes
- Direcciones Regionales
- Subdirecciones

La Dirección de Grandes Contribuyentes es la encargada de la fiscalización y asistencia a contribuyentes de mayor volumen de facturación, los cuales son

clasificados como grandes contribuyentes y son tratados bajo un modelo de servicio distinto debido a los grandes volúmenes de trámites y complejidad de estos.

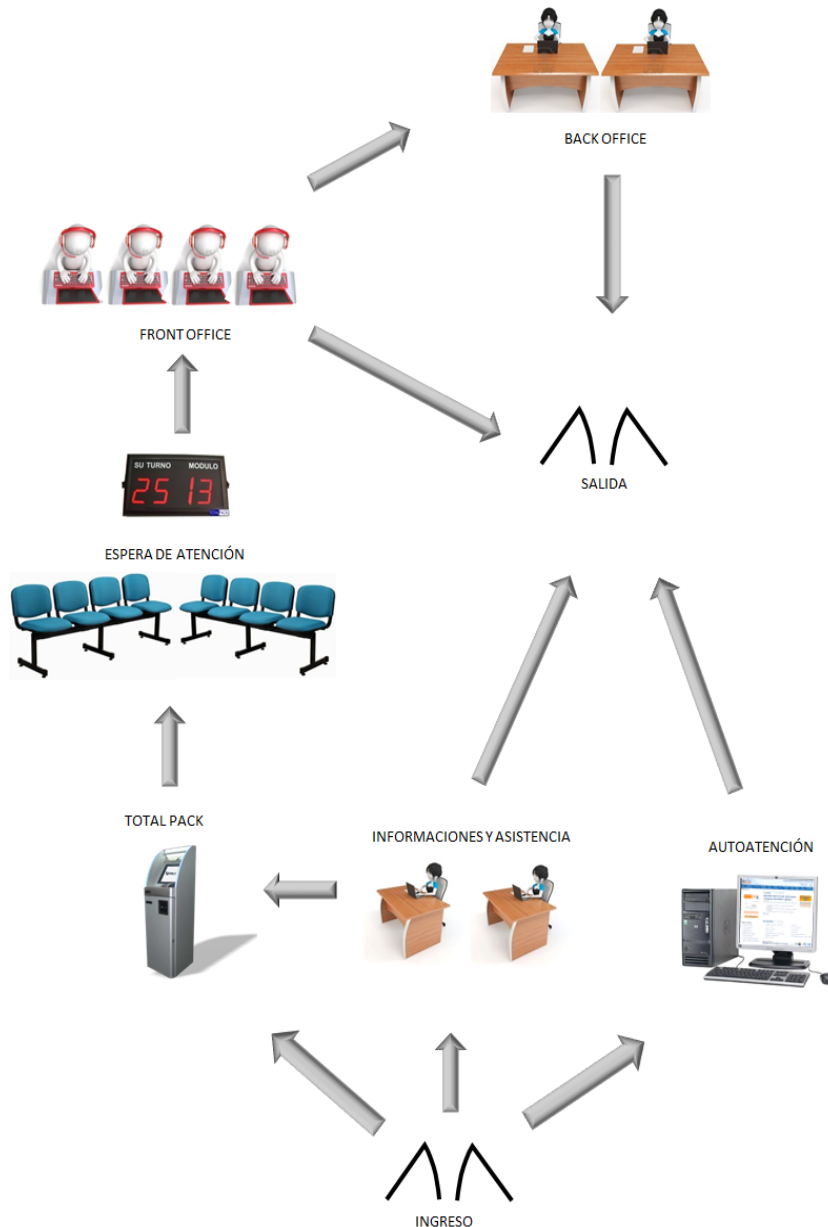
Las Direcciones Regionales son las oficinas en regiones para la atención, fiscalización y asistencia de contribuyentes clasificados por unidad territorial. Existen 18 direcciones regionales, de las cuales cuatro corresponden sólo a Santiago, el resto de las 14 unidades se ubican una por región. Cada una de estas está compuesta de unidades, las cuales se ubican en cada comuna o ciudad de la región para ofrecer una mejor cobertura de atención a los contribuyentes, cada una de estas unidades atiende, fiscaliza y timbra formularios de los contribuyentes inscritos en dicha unidad.

Las Subdirecciones consisten en departamentos que desarrollan distintas actividades dentro de SII según sus competencias, se encargan de monitorear tanto las Direcciones Regionales como la división de grandes contribuyentes. Cada subdirección desarrolla una tarea específica las cuales son:

- Subdirección de Administración
- Subdirección de Informática
- Subdirección de Avaluaciones
- Subdirección Jurídica
- Subdirección de Contraloría Interna
- Subdirección de Normativa
- Subdirección de Estudios
- Subdirección de Recursos Humanos
- Subdirección de Fiscalización

La subdirección encargada de asistir y fiscalizar a los contribuyentes de todo el país que no figuran dentro de la categoría de Grandes Contribuyentes, es la Subdirección de Fiscalización, dentro de la cual se encuentra el Departamento de Atención y Asistencia a Contribuyentes, el cual se encarga de monitorear, mejorar y mantener el funcionamiento de las distintas oficinas de atención a contribuyentes a lo largo del país. Este departamento cuenta con distinto personal calificado para la atención y fiscalización en todas las unidades, en donde los distintos motivos de atención pasan por el mismo sistema de atención que se describe en la Figura N°5.

Figura N°5: Plataforma de Atención y Asistencia a Contribuyentes – SII



Fuente: Elaboración Propia.

En el modelo de la Figura N°5, se muestra por pasos los distintos estados de atención en los que se puede encontrar un contribuyente dentro de la Plataforma de Atención y Asistencia a Contribuyentes, los cuales son:

- a) **Total Pack:** sistema de emisión de números de atención, en donde se solicita el Rol Único Tributario al contribuyente, el trámite que desea realizar y si es representante de la empresa o un mandatario

representando a la empresa. Con estos datos, el sistema asigna a una fila definida para ese trámite, lo ingresa a la fila general o lo deriva a atención de fiscalizadores (siempre en orden Primero en Entrar, Primero en Salir o *First In, First Out* en adelante FIFO) en caso de que sea un contribuyente con asuntos pendientes u otra característica, por ejemplo contribuyente de giros específicos.

- b) **Auto atención**: en cada unidad, existen terminales en donde cada contribuyente puede realizar su trámite en la web con la ayuda de personal de asistencia que va guiando paso a paso en el desarrollo del servicio. Sin embargo, estos módulos han mostrado poca utilización por parte de los contribuyentes.

- c) **Atención Primera Línea (Front Office)**: este sistema de atención se encarga de atender al contribuyente y realizar el trámite que solicita. El personal que desarrolla esta labor tiene la capacitación estrictamente necesaria para la recepción, revisión y ejecución de la mayoría de los trámites, sin embargo, ya sea por el giro del contribuyente o por la complejidad del trámite a desarrollar, este puede encontrarse imposibilitado de cerrar el trámite y en ese caso, es derivado a la atención de *back office* (o segundo mesón) en donde se cierra el trámite.

- d) **Atención Segunda Línea (Back Office)**: este sistema de atención consiste en atender los trámites más complejos o derivados de la atención de *Front Office*. Estos trámites son atendidos por personal altamente capacitados, los cuales son Fiscalizadores que atienden y orientan a los contribuyentes de giros más complejos o que tienen asuntos no resueltos en los periodos correspondientes.

Este sistema de atención cuenta además con módulos adicionales (Informaciones y atención a discapacitados) para el complemento de los módulos de atención descritos anteriormente.

Como se mencionaba anteriormente, la mayoría de las unidades de atención en el país, cuenta con el sistema Total Pack, el cual también almacena los datos de tiempos de atención, demanda de trámites, tipo de contribuyente entre otros, y que cual se usarán para realizar los análisis de este proyecto para las principales sucursales de la región metropolitana.

En términos concretos, los trámites que atienden las distintas oficinas en el país se detallan en cuadro N°2.

Cuadro N°2: Motivos de Atención – Unidades de Atención y Asistencia a Contribuyentes SII

ID	Motivo	Descripción
1	Petición de RUT	Solicitud de Rol Único Tributario.
2	Inicio de Actividades	Declaración jurada formalizada ante SII sobre el inicio de cualquier tipo de negocios.
3	Modificaciones de Antecedentes	Actualización de datos del contribuyente (Ej: cambio de domicilio).
4	Término de Giro	Término o cambio del giro del contribuyente.
5	Solicitudes de Devolución de Documentos.	Petición para devolución de documentos tributario.
7	Timbraje de Facturas y otros.	Timbraje de boletas, facturas y documentos tributarios
8	Peticiones Administrativas	Grupo de trámites asociados a diversos motivos (Ej: Cambio de sujeto, Solicitud Devolución IVA, Certificado Situación Tributaria, etc.)
9	Petición de trámite sin documentos	Registro de petición para trámites sin documentación.
10	Plan simplificado	Término de giro abreviado para contribuyentes sin ejercicio de actividades.
11	Herencias	Formalización tributaria de herencias.
12	Petición de trámite no concretado	Trámite no resuelto por incumplimientos o falta de documentación.
13	Atención IVA	Trámite para declaración de IVA
14	Atención Renta	Atención y/o Devolución en operación renta
15	Verificación de Actividad	Evaluación de si los antecedentes presentados por el contribuyente son satisfactorios o no para poder realizar una actividad declarada.
16	Petición de trámite con Antecedentes Incompletos	Registro de petición para trámites con documentación incompleta.
17	Consultas	El contribuyente realizó una consulta.
18	Tasaciones	Tasaciones fiscales de activos (Ej: Vehículos livianos, pesados y otros.)
19	Petición y Observaciones de Duplicado RUT	Verificación de duplicidad de RUT en la emisión.
20	Propuesta Declaración Renta	Proposición de Declaración de Renta según formulario y giro.
21	Aviso Venta Vehículos	Aviso de enajenación de vehículos de carga u otros a través del formulario 1816.
22	Solicitud de Clave Inicial	Solicitud de clave internet y otros servicios.
23	Destrucción de Documentos	Aviso de pérdida o destrucción de documentos tributarios para su renovación o re tramitación.

Fuente: SII.

Cada uno de los trámites mostrados en el cuadro N°2, son atendidos en primera instancia en Front Office, salvo el caso de timbraje, el cual para ciertos casos pasa directo a Back Office para revisión.

2.2. Plataforma de Asistencia y Atención a Contribuyentes

El sistema descrito en el acápite anterior es llamado “Plataforma de asistencia y atención a contribuyentes”, en cuya columna vertebral se destacan tres etapas descritas ya a grandes rasgos, Información, Atención de primera línea (o Front Office) y atención de segunda Línea (o Back Office). En términos más específicos, en este subcapítulo se describen las obligaciones de cada una de estas en cada caso que se pueda presentar.

Las etapas de atención definidas son las siguientes:

2.2.1. Área de Información y Asistencia

Esta área es la encargada de atender las consultas que presentan los contribuyentes en las oficinas del SII, entregando información, orientación y promoviendo la auto asistencia Web por medio de los PC de auto atención ubicados generalmente a un costado de la primera etapa de atención (Front Office).

A continuación se presentan las principales tareas específicas que desarrollan en las áreas de Información y Asistencia:

Tareas del área de información y asistencia:

- Atender las consultas de los contribuyentes, entregando información que le oriente correctamente. Esto implica muchas veces tareas como responder una consulta, orientar respecto a cómo resolverla e informar acerca del estado en que se encuentra el trámite realizado y donde poder chequear dicho seguimiento.
- En caso de que el contribuyente consulte sobre temas más específicos (temas tributarios generales o particulares), se le asigna un número de atención para que sea atendido por el área de atención de trámites específicos.
- Realizar planes de difusión entre los contribuyentes respecto a nuevos procedimientos o programas establecidos por SII, de forma de entregar la

información correspondiente a tiempo y de acuerdo a la planificación que para el efecto se realiza en la Dirección Regional o en la Dirección Nacional.

- Apoyar la información y asistencia con entrega de folletos, guías y otros elementos gráficos disponibles, que permitan al contribuyente orientarse y cumplir los trámites establecidos en la Dirección Regional.
- Incentivar la utilización de la oficina virtual y los computadores de auto atención para resolver las consultas y trámites del contribuyente.
- Atender trámites de menor complejidad, como por ejemplo:
 - Entregar clave inicial.
 - Entregar cédulas Rut solicitadas a la Unidad y cédulas que hayan sido devueltas por correo.
 - Entregar formularios para realiza trámites.
 - Recibir formularios de solicitudes de verificación de actividad (Formulario 4418) cuando no es realizado en la instancia del Inicio de Actividades o Modificaciones.
- Gestionar y fiscalizar que las filas de atención funcionen correctamente.

Tareas asociadas a la administración del área de Información y Asistencia:

- Mantener la disponibilidad de folletos, guías u otros elementos gráficos.
- Mantener la disponibilidad de formularios.
- Velar por el correcto funcionamiento de los PC de auto-atención y sus periféricos.

Tareas asociadas a la retroalimentación del Departamento de Atención y Asistencia del Contribuyente de la Dirección Nacional.

- Informar al Departamento de Atención y Asistencia del Contribuyente de la Dirección Nacional, utilizando el formulario para tal efecto.
- Actualizar e Incorporar preguntas frecuentes y material gráfico.
- Capacitar en temas específicos respecto del funcionamiento empírico de las unidades de atención.

2.2.2. Área de Atención para Trámites Generales (Front Office)

Corresponde a la primera línea de atención, encargada de recibir los formularios, declaraciones juradas y documentación aportada por el contribuyente en los trámites de Registro e Inicio de Actividades, Término de Giro, Timbraje y Peticiones Administrativas.

En esta área (mencionada anteriormente también como Front Office), los contribuyentes realizan los siguientes trámites.

i. Ciclo de vida de la empresa

Se entiende por ciclo de vida de la empresa al conjunto de obligaciones que tiene la empresa en términos de información o cambios que sufre a lo largo de su existencia que deben ser informados a SII, estas obligaciones son:

- Inscripción de Rut y/o Declaración de Inicio de Actividades.
- Modificaciones y Actualizaciones de información simple y compleja.
- Incorporación a Regímenes de Tributación Simplificada asociados a los trámites de inicio.
- Términos de Giro o aviso de venta de vehículos u otros activos de dicha empresa.

ii. Timbraje

Consiste en la autorización por parte de SII a la emisión de documentos por parte del contribuyente (Boletas, Facturas, Factura Electrónica, etc.) el cual es requerimiento en las operaciones diarias de los respectivos giros a los cuales está inscrito el contribuyente.

Tanto los contribuyentes de primera categoría (Empresas comerciales, mineras, etc.) como los de segunda categoría (Personas naturales, trabajadores independientes, etc.) deben realizar este trámite dado que es un respaldo obligatorio que deben tener tanto los consumidores como los contribuyentes.

En general, el trámite de timbraje es igual para todo tipo de contribuyente (a excepción de aquellos que tengan anotaciones u observaciones (incumplimientos legales) que deben resolver previa autorización de timbraje.), la descripción del procedimiento es la siguiente:

- Recepción de las solicitudes de timbraje de documentos de cualquier contribuyente que corresponda a la jurisdicción de la unidad, así como cualquier mandatario autorizado (o Representante Legal) para estos fines que se encuentre vigente en los sistemas de información del Servicio, que requiera timbrar un tipo o más de los documentos para los que se encuentra autorizado.
- El funcionario destinado a estas funciones, denominado Cajero de Timbraje, da la autorización de documentación tributaria en una cantidad máxima de documentos, según indica el sistema de timbraje.

iii. Peticiones Administrativas:

Una petición administrativa consiste en un comunicado que realiza el contribuyente a la unidad de SII en la cual figura, respecto de cambios o actualización de la información del contribuyente según indica la Resolución Exenta N° 2301, de 1986. Los principales trámites asociados a esta resolución son:

- Solicitud devolución o Cambio de Sujeto.
- Solicitud devolución Anticipo Cambio de Sujeto.
- Solicitud devolución Cambio de Sujeto a Pequeños Productores Agrícolas.
- Solicitud Artículo 27 Bis.
- Solicitud devolución IVA Exportador.
- Emisión de Certificados de Situación Tributaria.
- Emisión de Certificados de Residencia.
- Solicitud de autorización Contabilidad Moneda Extranjera.
- Inventario y Declaración de Precios de Tabacos Manufacturados en Zona Franca.
- Timbraje de Certificado N° 25.
- Timbraje de Certificado N° 28.
- Registro de Sociedades Plataforma y Emisión de Certificados.
- Recepción de declaraciones juradas de cambios de sujeto.
- Recepción de otros formularios y solicitudes de devoluciones fuera de plazo.

2.2.3. Área de Atención para Trámites Específicos (Back Office)

Está conformado por un equipo de fiscalizadores separados en grupos (normalmente dos grupos por oficina) y que responden a un Jefe de grupo el cual también es parte del staff de atención junto con desarrollar labores administrativas. Estos funcionarios reciben las consultas que deriva el Área de Información y Asistencia o Front Office, además, son los encargados de resolver los trámites de mayor complejidad y que requieran de mayor tiempo, originados principalmente por las siguientes situaciones:

- Mandatos disconformes o con problemas de interpretación.
- Anotaciones realizadas por el sistema que impidan realizar el trámite.
- Solicitudes excepcionales.
- Contribuyente conflictivo que requiere mayor tiempo y explicaciones.
- Atención de Inicios de Actividades complejos, Modificaciones complejas y Términos de Giro complejos.

Las atenciones realizadas por esta área y que son derivadas por el área Front Office e Información y Asistencia se resume en el cuadro N°3:

En el caso del trámite Timbraje, el funcionario del Front Office sólo podrá pasar a los contribuyentes al área Back Office en las situaciones que se describen a continuación o por orden expresa del Jefe de Grupo, Jefe de Departamento o Unidad.

- Mandatos disconformes o con problemas de interpretación.
- Anotaciones indicadas por el sistema que impidan el timbraje.
- Solicitudes de timbraje mayor al indicado por los sistemas.
- Problemas de sistema (historial del contribuyente no existe, unidad disconforme, información del contribuyente incorrecta o inexistente, categoría del contribuyente y solicitud de timbraje de documento no corresponde, etc.)
- Situaciones excepcionales tales como:
 - Solicitud de timbraje de documentos que acceden a crédito fiscal de contribuyentes que no cuentan con Verificación de Actividad.
 - Solicitud de timbraje de documentos que presentan salto de correlatividad.
 - Solicitante no presenta toda la documentación requerida.

El detalle de derivaciones realizadas por la primera línea de atención se describe en el cuadro N°3.

Cuadro N°3: Casos de derivación de atención desde Front Office y Back Office

Trámite	Atención a Contribuyentes	Casos que pasan a Back Office	Detalle
Inicio de actividades	Desde Front Office	Sistema exige atención de fiscalizador	Situación tributaria y pendientes del contribuyente o sus representantes y dueños, según instrucciones ya existentes (anotaciones).
	Desde Front Office	De acuerdo a Subtipo de contribuyente que realiza el trámite	217 Sociedad Legal Minera
			218 Bancos
			219 Administradora Fondos de Pensiones
220 Compañías de Seguro			
221 Sociedad Plataforma Art. 41 D			
222 Sociedad Anónima Deportiva			
Desde Front Office	A petición del contribuyente	411 Sociedades e Inversiones Extranjeras	
		511 Ministerios	
Desde Front Office	A petición del contribuyente	611 Municipalidad	
Modificaciones	Desde Front Office	Sistema exige atención de fiscalizador	Contribuyente no está conforme con respuestas y solicita atención de funcionario superior.
	Atención no presencial (Front Office recibe documentación y entrega a Back Office que revisa posteriormente los antecedentes para resolver)	Modificaciones complejas	Situación tributaria y pendientes del contribuyente o sus representantes y dueños, según instrucciones ya existentes (anotaciones).
			Aporte de todo el activo y pasivo a otra sociedad
			Fusión de sociedades
Conversión de empresa individual en sociedad de cualquier naturaleza			
Desde Front Office	A petición del contribuyente	Absorción de sociedades	
		División de sociedades	
Desde Front Office	A petición del contribuyente	Disolución de Sociedades Anónimas, por reunirse las acciones en una sola persona natural o jurídica	
Término de giro	Desde Front Office	Sistema exige atención de fiscalizador	Contribuyente no está conforme con respuestas otorgadas por mesón y solicita atención de funcionario superior
	Desde Front Office	Contribuyente que necesita revisión en detalle de antecedentes, luego no es posible terminar trámite en el momento.	Situación tributaria y pendientes del contribuyente o sus representantes y dueños, según instrucciones ya existentes (anotaciones).
			<ul style="list-style-type: none"> • Personas Jurídicas con Contabilidad Completa • Casos con cláusula de responsabilidad solidaria del Art., 69 del Código Tributario. • Contribuyentes con timbraje de facturas • Segmento Grandes Contribuyentes. • Otros de contribuyente complejos según criterio de Jefe de Grupo • Todo contribuyente que esté obligado a llevar FUT.
Desde Front Office	A petición del contribuyente	Contribuyente no está conforme con respuestas otorgadas por mesón y solicita atención de funcionario superior	

Fuente: P.A.A.C. SII

2.3. *Layout* de atención en oficinas a analizar

El modelo de atención descrito anteriormente se aplica actualmente solo en las oficinas ubicadas en Santiago, y se busca ampliar a las oficinas regionales de mayor demanda como lo son Valparaíso y Concepción, sin embargo, actualmente, las oficinas de Santiago cuentan con restricciones de *Layout* y de espacio que no permiten la completa operación del modelo. Además, existen contratos que no permiten el traslado de estas a mejores espacios dado el costo de habilitación y otros.

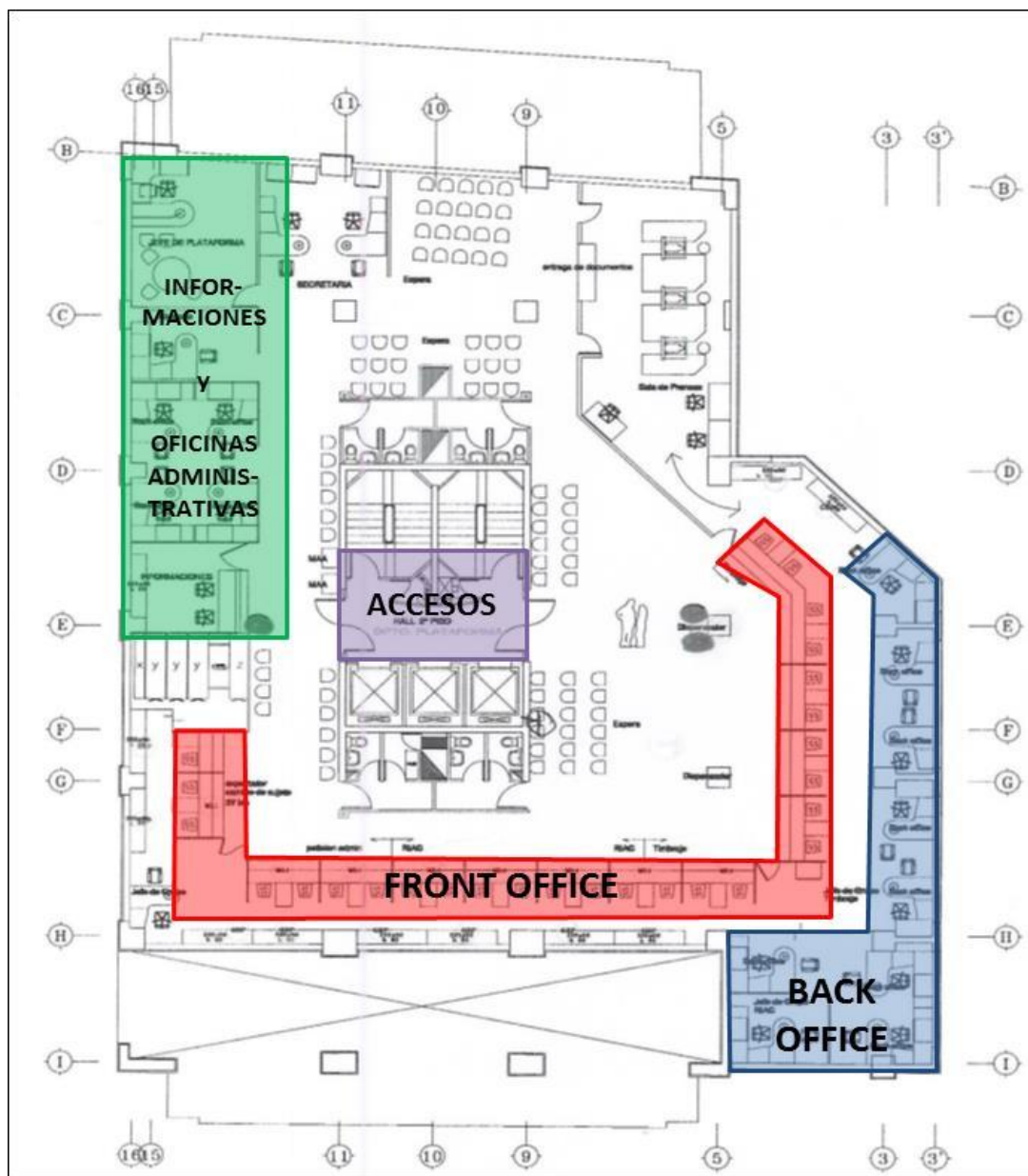
A continuación, se individualizan las principales restricciones de *Layout* y otras características que tienen actualmente las oficinas a analizar.

2.3.1. Oficina Santiago Oriente

Para el caso de la Oficina Santiago Oriente, ubicada en la calle General del Canto 281 Piso 2, en la comuna de Providencia, ésta oficina es una de las de mayor demanda de las cuatro analizadas con un promedio de 1.002 números emitidos por día. Sin embargo, inicialmente se encontraba en una sola planta con una plataforma de atención para todos los trámites, con problemas de congestiones graves y que se traducían en tiempos de espera superiores a una hora. En la Figura N°6 se muestra el *Layout* inicial de la planta de atención, en la zona en color rojo, se muestra la línea de atención *Front Office* con la cual se atiende todo tipo de trámites en primera instancia, y detrás de esta, la zona de color azul se ubican los módulos de atención *Back Office* los cuales atienden trámites de mayor complejidad o reclamos realizados por los contribuyentes. En el costado izquierdo y superior (zona verde) se encuentran algunos módulos de informaciones y oficinas administrativas para dejar en el centro (zona lila) el acceso a través de escaleras y ascensores.

Con la creciente demanda de atenciones provocada en gran medida por la gran cantidad de domicilios virtuales que han generado las empresas en los últimos años en el sector oriente, es decir, oficinas arrendadas por empresas como direcciones comerciales que no constituyen en si la real dirección de la empresa, sino que solo oficinas de arriendo esporádico para reuniones y casillas de correos físicos.

Figura N°6: *Layout* Oficina Santiago Oriente

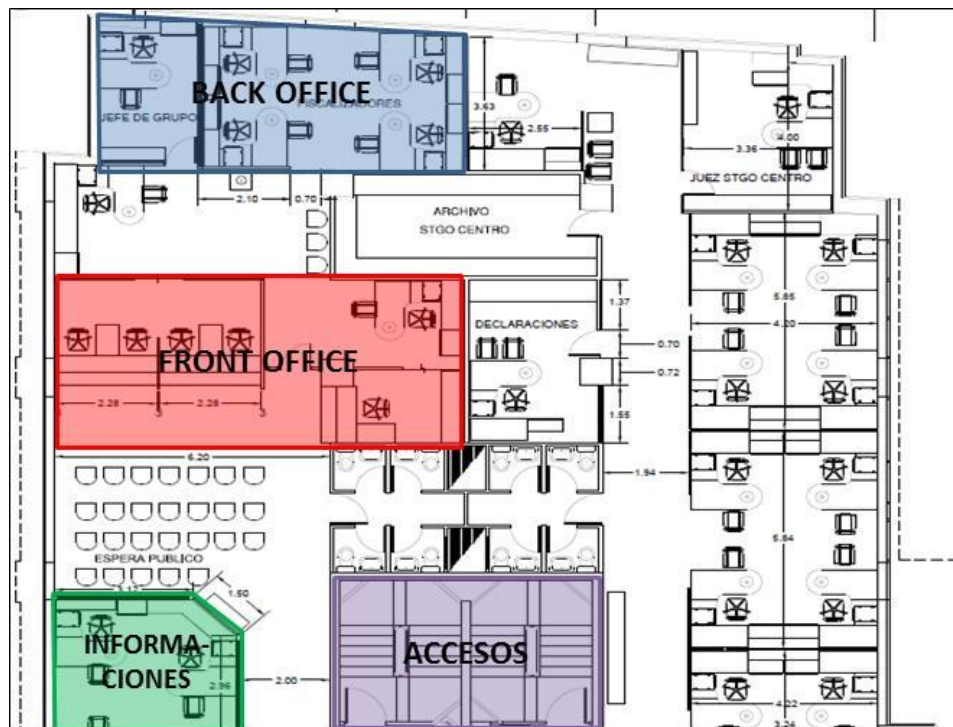


Fuente: SII.

Esto generó que a finales del año 2013 se habilitara para atenciones una parte de la planta ubicada en el séptimo piso de la misma dirección, la cual aumento la capacidad de atención en cinco cajas en primera línea y cuatro cajas en segunda línea de atención, en la Figura N°7 se muestra el Layout de ampliación. En la zona roja muestra los cinco módulos de atención de primera línea y uno adicional para otros efectos administrativos derivados, no utilizado

en la actualidad, además de la sala de espera. En el lado superior izquierdo (zona azul) de la figura se encuentran los cuatro módulos de fiscalización o segunda línea de atención y uno adicional que lo ocupa el jefe de grupo de fiscalización, que realiza atención y otros trámites administrativos derivados de esta gestión.

Figura N°7: Layout séptimo piso, Oficina Santiago Oriente



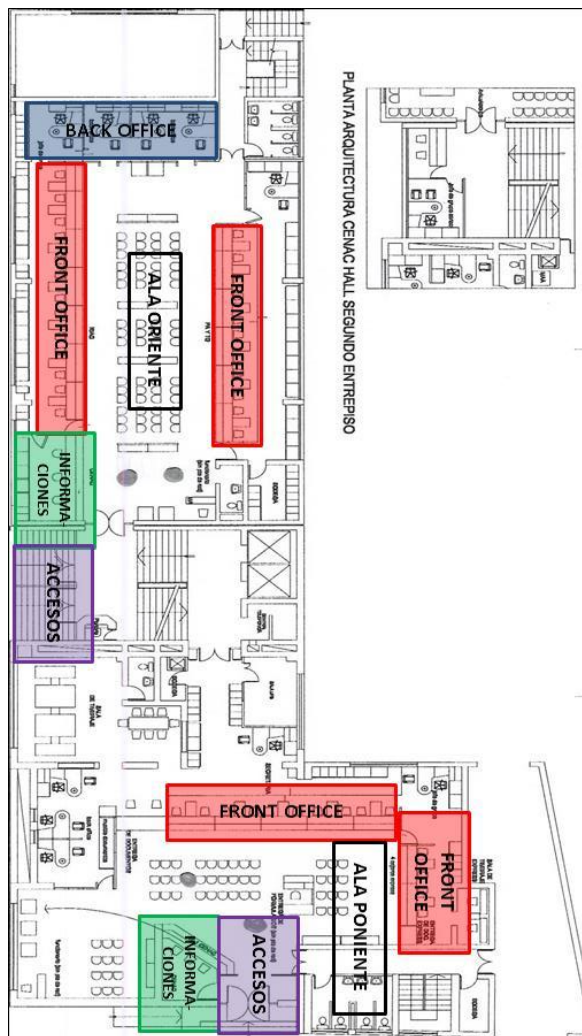
Fuente: SII.

2.3.2. Oficina Santiago Centro

En el caso de la oficina Centro, emplazada en la esquina de las calles Alonso de Ovalle y Santa Rosa en la comuna de Santiago, se separa en dos áreas de atención, las cuales cuentan en cada una de ellas con atención *Front* y *Back Office*. Ambos sectores de esta oficina se encuentran bajo el mismo sistema de atención, sin embargo la gran capacidad disponible les permite separar ambos sectores en trámites de diversas demandas, esto solo bajo inspección y sin un previo estudio de segmentación de trámites.

En la figura N°8, en la zona lila se observan las escaleras de ingreso a ambas plantas. En la ala oriente, se encuentra el módulo de informaciones (zona verde) y dispensadores de números. Más arriba en la figura (zona roja) se ubican la sala de espera, atención Front Office y Back Office (zona azul), con una capacidad total de 26 cajas en Front Office y cuatro cajas para Back Office. En el ala poniente de la planta, zona inferior en la figura N°8, se encuentra un nuevo módulo de informaciones (zona verde) y dispensadores de números para la atención, mayoritariamente de timbraje de boletas y facturas, sin embargo, esta ala también está equipada para la atención de cualquier tipo de trámite, así mismo la ala oriente. El equipamiento total de este sector es de 14 cajas de atención Front Office y cuatro en Back Office.

Figura N°8: Layout Oficina Santiago Centro



Fuente: SII.

2.3.3. Oficina Santiago Poniente

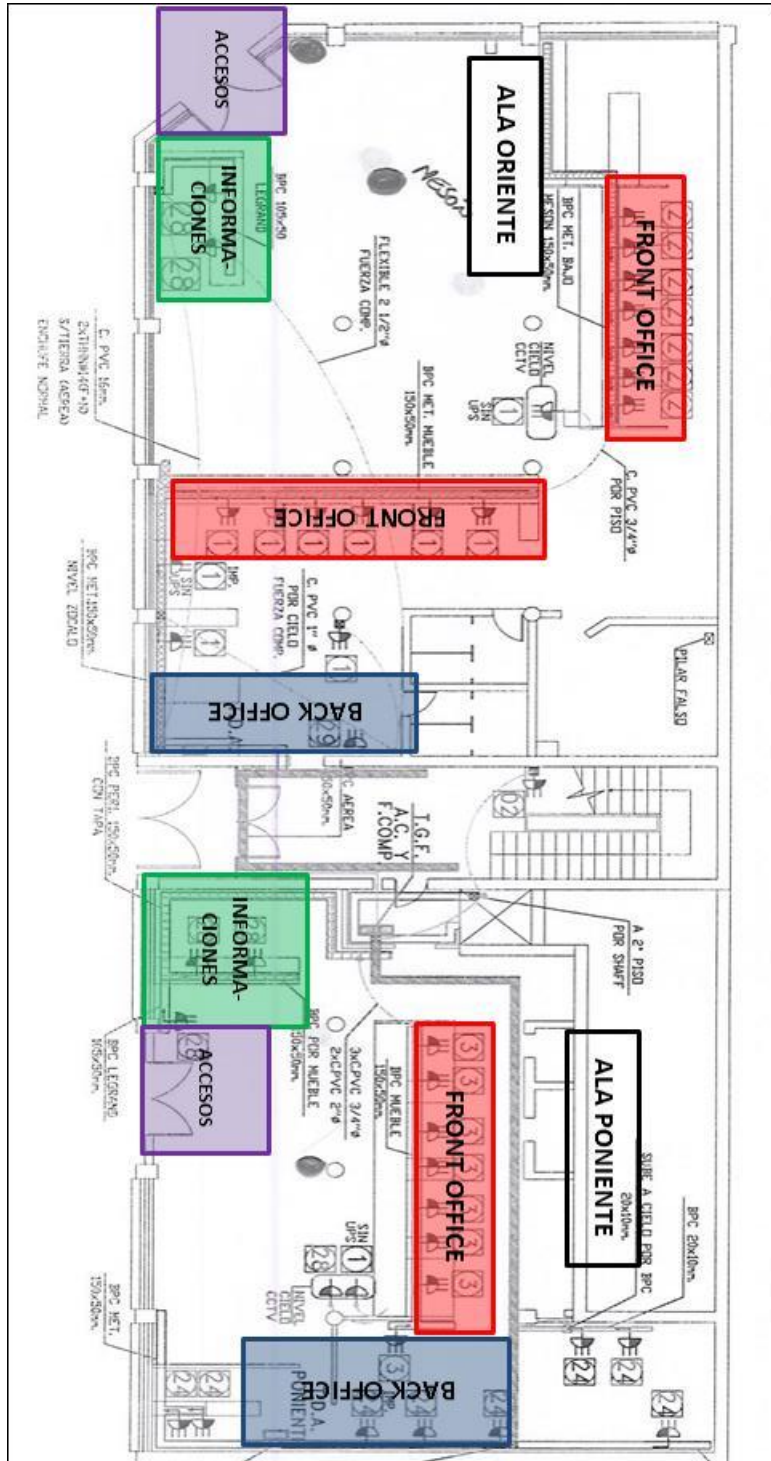
Para el caso de la oficina Poniente, ubicada en la calle Romero (entre las calles Chacabuco y Matucana), esta cuenta con dos salones de atención, en el cual ambos atienden todo tipo de trámites primera y segunda línea de atención, por lo que se constituye a sí misma como una sucursal “espejo”, lo que permite entre otras cosas, que sean dos oficinas en una, con mayor capacidad de atención y servir de *backup* cuando una de ellas este fuera de operación o sobrepasada en capacidad.

Anteriormente, esta oficina operaba de manera similar a la sucursal Santiago Centro, sin embargo, se decidió por operar en ambas todo tipo de trámites ya que así se evita la confusión entre los contribuyentes al momento de arribar a dicha sucursal. El *Layout* actual de operación es el siguiente.

En la Figura N°9 se pueden identificar dos zonas de ingresos (zona lila) a ambos sectores, en el caso de la ala oriente (sector superior de la figura) se observa el ingreso en la esquina superior izquierda, en la cual se ubica el dispensador de números y la sala de espera, un poco más hacia el centro se identifican las línea de atención Front Office y Back Office, cuya capacidad para esta ala es de 16 cajas para Front Office y cuatro para Back Office.

En el ala poniente (de mitad hacia abajo en la Figura N°9) se encuentra la segunda oficina que atiende los mismos tramites con una capacidad instalada de nueve cajas en Front Office y cuatro en Back Office.

Figura N°9: *Layout* Oficina Santiago Poniente

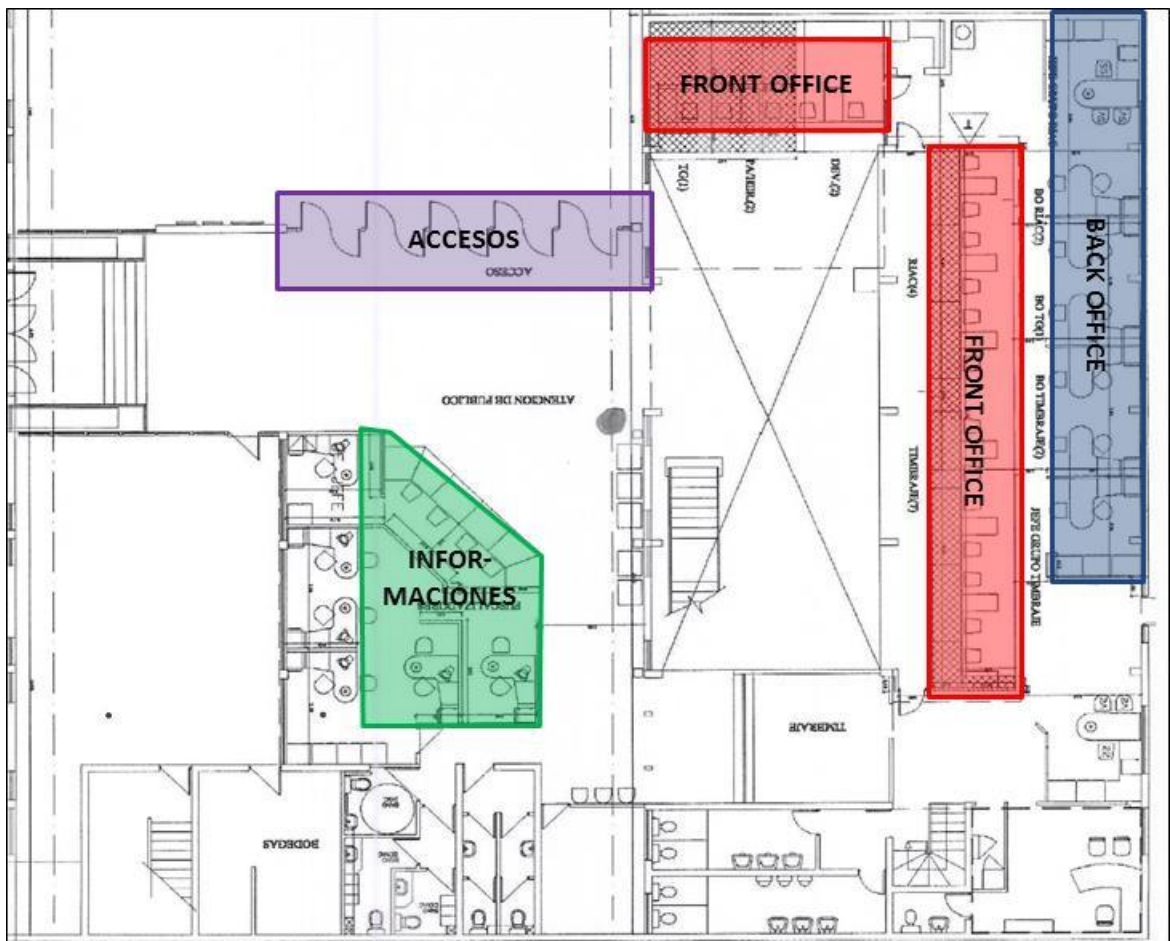


Fuente: SII.

2.2. Oficina Santiago Sur

La oficina Santiago Sur es la que actualmente tiene mejor constituido el modelo de operaciones que se diseñó, con una sola y amplia línea de atención en primera y segunda línea en donde el contribuyente se acerca de manera más intuitiva a la instalación correspondiente. El *Layout* de esta sucursal se muestra en la Figura N°10.

Figura N°10: *Layout* Oficina Santiago Sur



Fuente: SII.

Se observa que en la Figura N°10 el acceso en la parte superior (zona lila), en la cual de frente en la entrada se observa el módulo de informaciones (zona verde), y a mano izquierda de la entrada (costado derecho en la figura) se emplaza la sala de espera, Front Office (zona roja) y Back Office (zona azul), con una capacidad de 16 y 8 cajas respectivamente.

En resumen, las capacidades de atención en términos de cajas de estas cuatro oficinas mostradas se resumen en el cuadro N°4.

Cuadro N°4: Resumen de cajas por planta y oficina

Oficina	Planta	Cajas		
		Front Office	Back Office	Total
Santiago Centro	1	26	2	28
	2	12	6	18
Santiago Poniente	1	16	4	20
	2	9	4	13
Santiago Oriente	1	26	9	35
	2	5	4	9
Santiago Sur	1	16	8	24

Fuente: SII.

3. MARCO METODOLOGICO Y TEÓRICO

La plataforma de atención y asistencia a contribuyentes descrita en el acápite anterior corresponde a un modelo de colas, el cual pasa por distintas etapas de atención según los trámites y complejidad de estos. Si bien es cierto, los trámites pueden ser atendidos por cualquier caja de atención en Front Office y Back Office, estos funcionan como disgregadores de contribuyentes para su atención, así, los trámites logran ser atendidos por el personal que corresponde respecto de su capacitación.

Sin embargo, el dimensionamiento de personal para cada etapa está determinado en función de un número fijo de cajas por oficinas, las cuales se mantienen invariantes durante el periodo de atención y no necesariamente representa el número óptimo de cajas abiertas para el escenario en el cual se desarrolla (alta o baja demanda de atención).

Además, los tiempos de espera y atención de los contribuyentes tienen asociado una serie de factores que ponderan de forma indeterminada el tiempo requerido para estas dos tareas, las cuales se debe analizar desde el punto de vista de los datos.

Para esto, se busca resolver el correcto dimensionamiento de personal usando los datos de emisión de tickets y atención en cada una de estas etapas (*Front* y *Back Office*), en el cual se usaran técnicas de *Data Mining* para identificar qué factores son los que determinan los tiempos de espera y atención dentro del sistema.

En el contexto teórico, el enfoque usado para este proyecto se basa en *Business Intelligence*, el cual consiste en el uso de la información recopilada por el sistema de emisión de números (Total Pack) para consolidar, organizar y extraer de mejor forma la información reflejada en los datos para así tomar mejores y más rápidas decisiones [1] respecto al funcionamiento y organización del negocio que entreguen ventajas competitivas.

Entre las metodologías conocidas para el manejo de datos y extracción de información de esta, para este trabajo se usó la metodología llamada *CRISP-DM* (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*) el cual establece a través de un proceso jerárquico de trabajo consistente en un set de tareas en cuatro niveles de abstracción (de lo general a lo específico) [2], analizar datos y rediseñar procesos de negocios para cualquier tipo de industria en base al

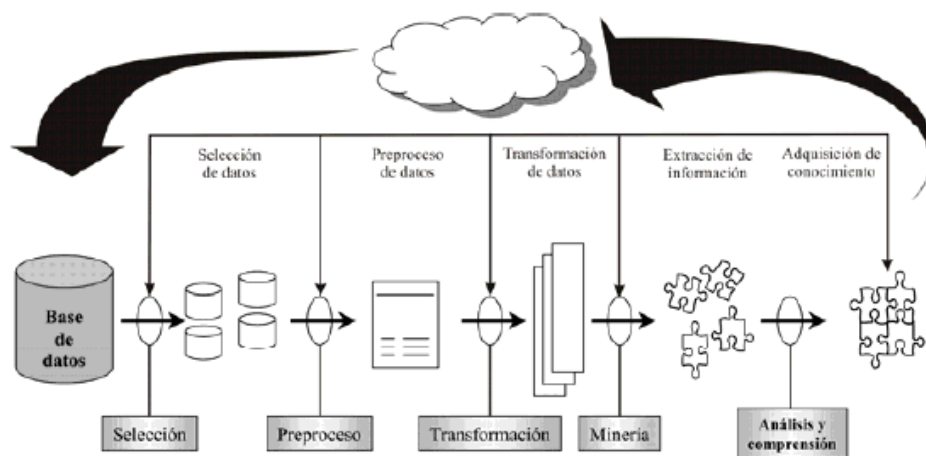
análisis. Junto con esto, y una vez identificado los principales factores que explican los tiempos de espera/atención, repetitividad de asistencia a sucursales y el número óptimo de capital humano destinado a la atención de Front y Back Office, se desarrolla un modelamiento usando BPMN (*Business Process Modeler Notation*) de los procesos para identificar tanto las falencias como las sinergias inutilizadas del proceso junto con una simulación de los procesos, de forma de determinar el número óptimo de cajas de atención para cada escenario identificado tanto con la metodología CRISP-DM, como los vistos en terreno.

3.1. Metodología Crisp-DM

Durante muchos años, la colección de datos y el manejo de estos para obtener información ha sido un problema de creciente interés, en el cual se han desarrollado herramientas y procesos computacionales para obtener de un gran volumen de datos, la información que solo nos interesa o patrones escondidos en estos volúmenes que no son simples de ver o procesar [3].

En este contexto, el KDD (*Knowledge Discovery in Databases*) fue el modelo que estableció las etapas de un proyecto de explotación y búsqueda de información relevante [4], en que de forma esquemática, muestra las etapas de una forma de trabajo para grandes volúmenes de datos, y sus tareas asociadas.

Figura N°11: El Proceso KDD [7].



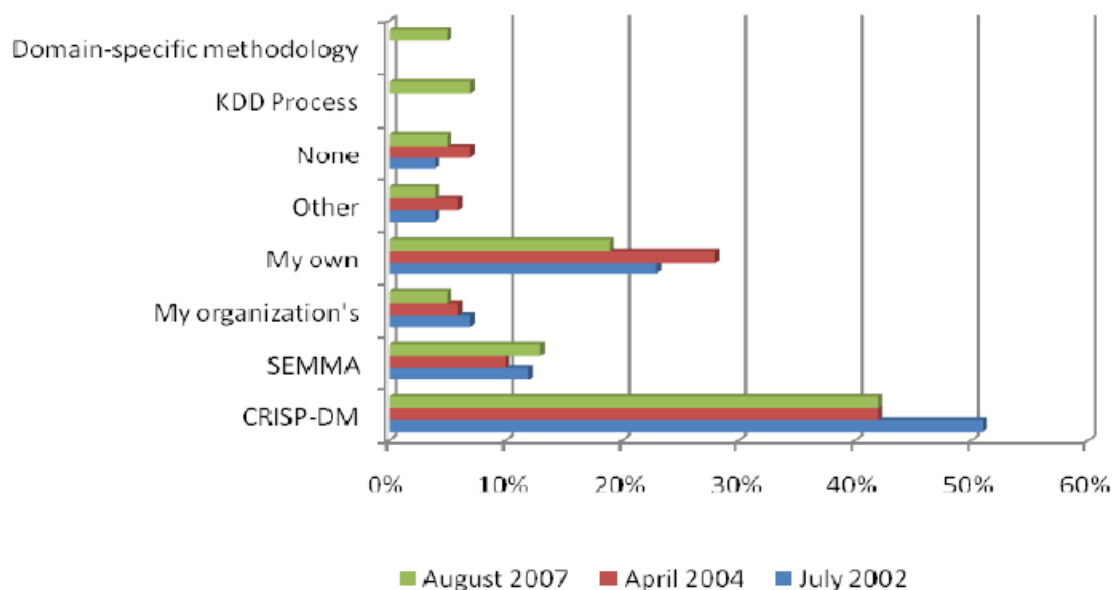
En la Figura N°11, se observan las distintas etapas de trabajo en un proceso KDD, dentro en las cuales se muestran los resultados de cada uno de los subprocesos. Posterior al proceso de transformación de los datos, previo pre-procesamiento de estos, se ubica el concepto de *Data Mining* (o minería de datos), el cual apunta a la búsqueda patrones en grandes volúmenes de datos para lograr, tanto la descripción de estos datos como la predicción de comportamientos en base a la información obtenida en la descripción de los datos o modelamiento de estos [3] - [6].

Bajo este concepto, existen diversos métodos desarrollados con el objetivo de encontrar información y patrones en los datos, para hacer uso de forma inteligente y de fácil [7].

- SEMMA (*Sample, Explore, Modify, Model, Assess*)
- DMAMC (*Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar*)
- CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*) [2].

Sin embargo, este último ha tenido un mayor uso y reconocimiento en aplicaciones realizadas en proyectos de investigación como desarrollo empresarial como lo muestra la figura N°12 [4], [7].

Figura N°12: Encuesta de metodologías usadas en Data Mining [7].

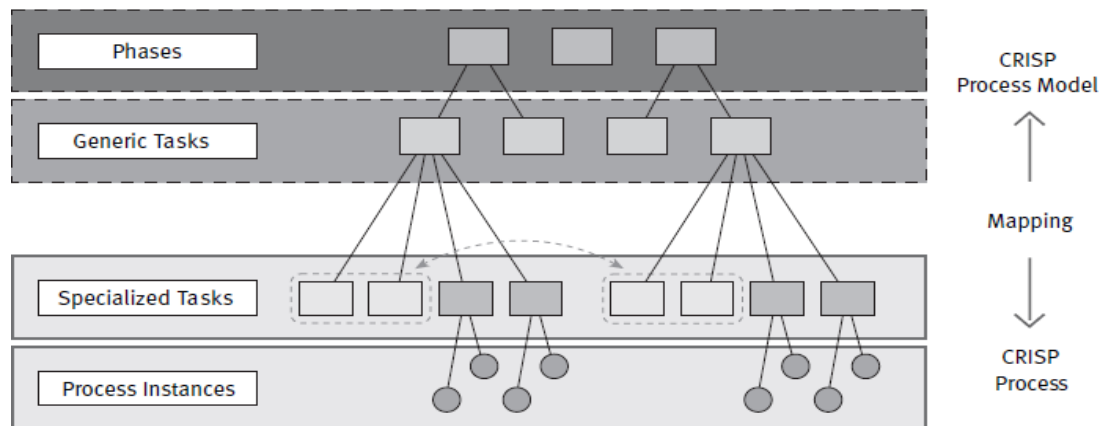


La metodología CRISP-DM creada el año 1999 por el consorcio de empresas compuesto por NCR (Dinamarca), AG(Alemania), SPSS (Inglaterra), OHR (Holanda), Teradata y Daimler-Chrysler en la búsqueda de una guía de referencia sobre proyectos de Data Mining, proponen a partir de diferentes versiones de KDD, una metodología única con estructura jerárquica para el desarrollo de estos proyectos [6].

CRISP-DM se compone de cuatro niveles de abstracción ordenados desde el más general al nivel más específico.

- i. Fases
- ii. Tareas Generales
- iii. Tareas Especializadas
- iv. Instancias del Proceso

Figura N°13: Niveles de abstracción del modelo CRISP-DM [2]



Cada uno de estos niveles se compone de varias divisiones o tareas, las cuales son proyectadas en tareas específicas que finalmente se traducen en acciones desarrolladas para escenarios definidos. Esta estructura no necesariamente debe ser rígida, sino más bien las directrices expuestas en las tareas generales deben ser coherentes con la jerarquía de las tareas específicas y por supuesto con las acciones finales a ejecutar.

Desde el punto de vista genérico, el modelo CRISP-DM entrega una representación completa del ciclo de vida de un proyecto de minería de datos. Este se compone de seis etapas las cuales tienen tareas generales y

específicas que se traducen finalmente en una implementación del modelo definido en diversas instancias de proceso.

Figura N°14: Modelo Genérico CRISP-DM, [2]

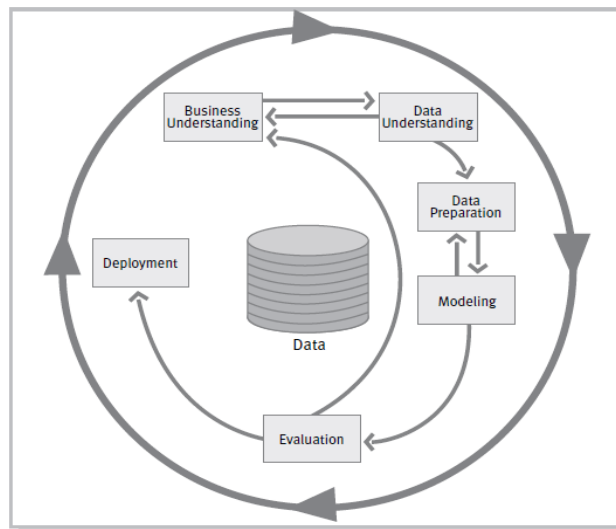
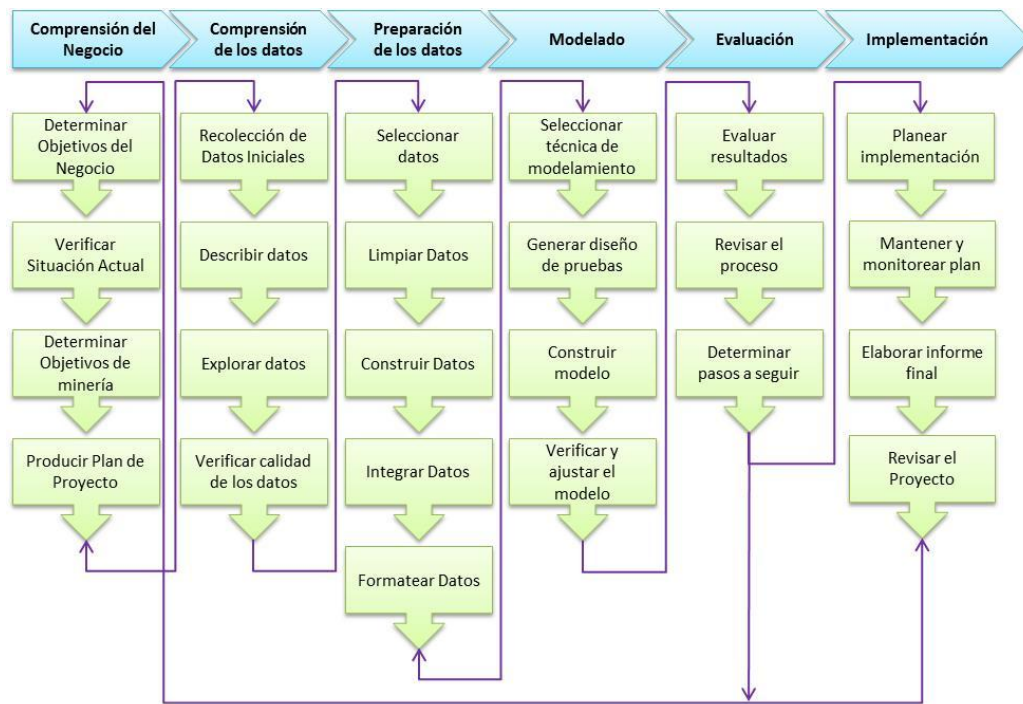


Figura N°15: Fases y Tareas Generales del modelo CRISP-DM



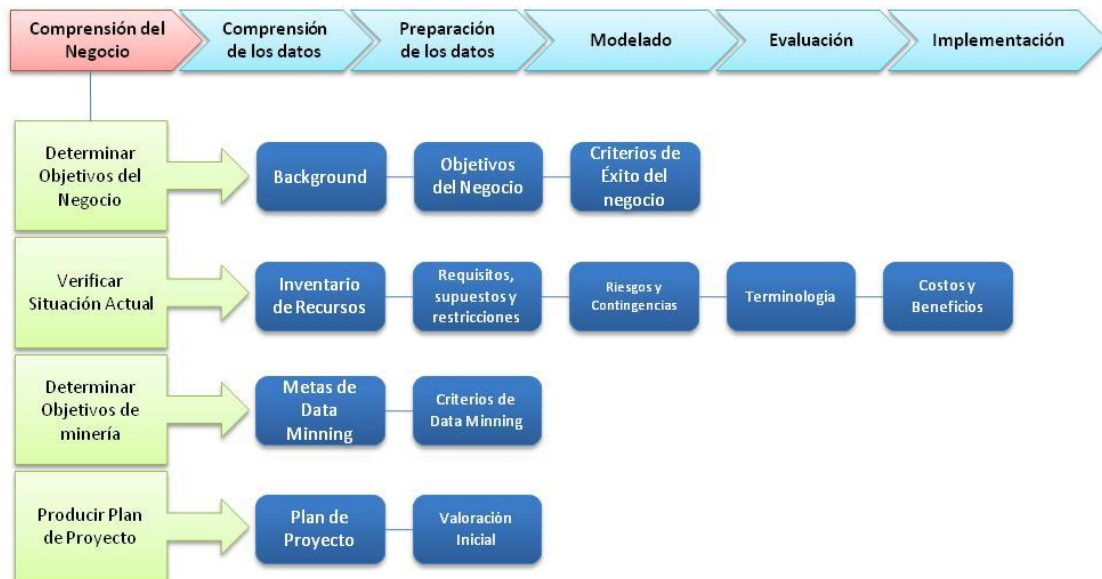
Fuente: Elaboración Propia

Fase I: Comprensión del Negocio

Esta fase consiste en la primera iteración en el programa o proyecto a estudiar y analizar, es claramente la fase más importante del proceso ya que es la que aglutina la comprensión del problema, los objetivos del proyecto y la planificación del mismo. Si lo anterior presenta fallas o falta de comprensión del problema, cualquier algoritmo por sofisticado que sea, presentará deficiencias o fallas que requerirán modificaciones o mostrará resultados erróneos.

En esta fase, es muy importante poder materializar el problema identificado y en función del conocimiento del negocio, llevarlo a un problema de Data Mining que trace y permita alcanzar los objetivos dispuestos. Las principales tareas a definir en esta fase son:

Figura N°16: Tareas generales y específicas de la Fase I: Comprensión del Negocio



Fuente: Elaboración Propia.

- i. Determinar Objetivos del Negocio: consiste en definir el problema que se desea resolver, la necesidad de usar Data Mining y los criterios de éxito que tendrá el cumplimiento de estos objetivos.
- ii. Verificar Situación Actual: es la etapa o tarea que define como es el estado previo al uso de Data Mining o de la ejecución del proyecto en sí. En esta etapa de la fase, se debe tener claridad respecto de los siguientes ítems:

- a. Conocimiento previo del problema
- b. Cantidad de datos que se requieren para el análisis
- c. Relación costo/beneficio de aplicar Data Mining para la solución del problema.

Con estos puntos, se definen los principales requisitos para la resolución del problema a abordar.

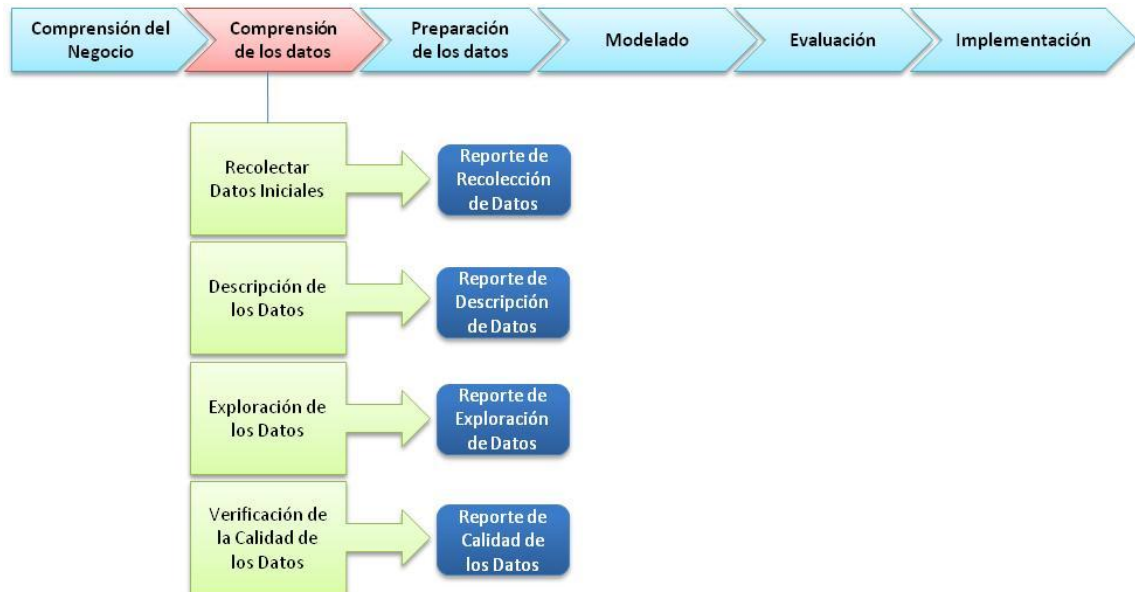
- iii. Determinar los objetivos de minería: en esta tarea se materializan y concretan los objetivos del problema, tanto generales como específicos y se especifican los criterios de éxito o cumplimiento de estos objetivos.
- iv. Producir plan de proyecto: finalmente, se realiza un plan de proyecto que describa la metodología de desarrollo, las técnicas a emplear en cada una de las etapas y plazos.

Fase II: Comprensión de los Datos

Esta fase corresponde a entender la data disponible para enfrentar el problema, de forma de familiarizarse con este y elaborar las primeras directrices de procesamiento de los datos. Para esto, se requiere tanto definir los criterios de limpieza, como la recolección de datos faltantes u procesamiento requerido. Las principales tareas son:

- i. Recolección de los Datos Iniciales: Como primer paso de esta fase se debe levantar los datos y adecuarlos para el uso en las etapas siguientes, en paralelo a esto, se debe desarrollar un informe de recolección de datos el cual contenga la lista de datos recolectados, su fuente, como se realizó el levantamiento y los problemas detectados en el levantamiento con su respectiva solución.
- ii. Descripción de los Datos: Una vez obtenida la base de datos, ésta debe ser descrita en términos de volumen, campos que la componen, descripción de los campos y las características del formato, esto se realiza en un *Reporte de Descripción de Datos*.

Figura N°17: Tareas generales y específicas de la Fase II: Comprensión de los Datos



Fuente: Elaboración Propia.

- iii. Exploración de Datos: Posterior al reporte de descripción, se explora la base de datos en términos generales, se aplican pruebas estadísticas y tablas de frecuencias de modo de revelar la estructura y las propiedades de los datos. Todas las pruebas generales realizadas a la base de datos se explican en un *Reporte de Exploración de Datos*.
- iv. Verificación de la Calidad de los Datos: En esta tarea se realizan pequeñas tareas simples sobre los campos de forma de chequear la consistencia de cada uno de estos, buscando valores fuera de rango o datos que puedan generar varianza sin significado para el problema. Esto se documenta en un *Reporte de Calidad de Datos*.

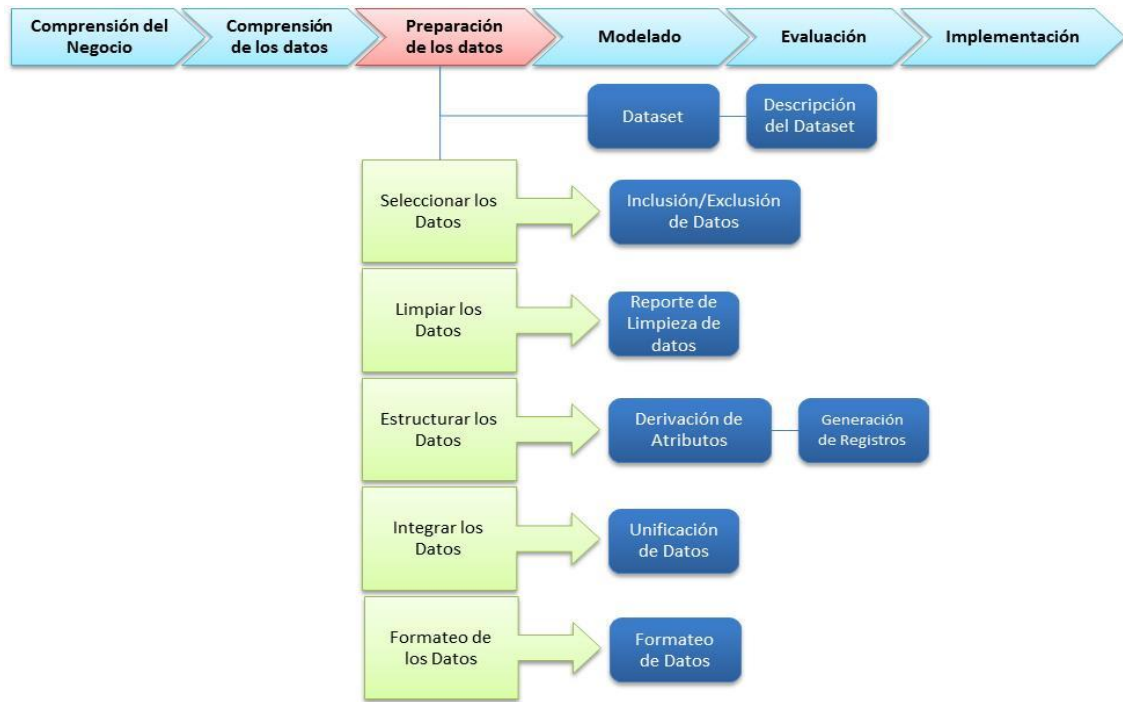
Fase III: Preparación de los Datos

Ya con la base de datos constituida y revisada, se realiza la preparación de los datos para los análisis a realizar. Esta preparación considera desde la limpieza de la base de datos, extrayendo los datos que no se ocuparan en el análisis, hasta la creación de nuevas variables necesarias para el análisis y que no aparecen de forma explícita posterior al levantamiento realizado.

Esta fase tiene una relación directa con la fase siguiente (Modelamiento), esto ya que la extracción de datos, creación de variables y pre-procesamiento de los datos dependen mucho del modelamiento que se está buscando realizar. En función de esto, las tareas que se realizan en esta etapa son:

- i. Seleccionar los Datos: De los datos obtenidos en la fase anterior, se selecciona un conjunto de ellos, los cuales serán los que constituirán el análisis que fundamentará el modelamiento, de forma tal que los análisis a realizar sean obtenidos solo de los datos necesarios, así se podrá obtener un mejor rendimiento y rapidez en los análisis.
- ii. Limpiar los Datos: luego de la selección de datos, y de forma complementaria a esta misma tarea de la fase anterior, se debe realizar una limpieza en base a los criterios que requiera esta nueva o sub-selección de los datos construidos en la fase anterior, de forma de asegurar que la calidad del análisis que sustentará al modelo en la fase siguiente.
- iii. Estructurar los Datos: posterior a la selección y limpieza de los datos a incluir en la modelación, se requiere dar una estructura en los casos donde se debe generar variables que no se tienen en la selección de los datos, por ejemplo, en el caso de las fechas de emisión de números para un contribuyente, estas vienen en formato numérico concatenado, lo que no permite seleccionar como dato para un día particular del año, mes o semana, lo que requirió cambiar la estructura del dato y generar nuevos atributos de este para su procesamiento.
- iv. Integrar los Datos: dentro de la preparación de datos, también se puede reducir el número de variables a considerar dentro del modelamiento, esto puede ser mediante el uso de técnicas estadísticas (análisis factorial por ejemplo), o por simple reducción de variables no necesarias de ser tratadas de forma individual.
- v. Formateo de Datos: en algunos casos, posterior a la estructuración de los datos se requiere un nuevo set de cambios, los cuales pueden ser simples (*triming* de datos, borrado de comas, etc.) a cambios más complicados (cambio en orden de los campos, cambio de ID's, tratamiento de valores fuera de rango, imputación de datos faltantes, etc).

Figura N°18: Tareas generales y específicas de la Fase III: Preparación de los Datos



Fuente: Elaboración Propia.

Fase IV: Modelamiento

En esta fase, se debe realizar la elección y ejecución de la técnica de modelamiento seleccionada, para esto se debe tener en cuenta los criterios seleccionados en la fase de preparación de los datos, el conocimiento del negocio para saber que técnica de modelamiento es la más adecuada, el manejo de la técnica de modelamiento a aplicar, entre otros.

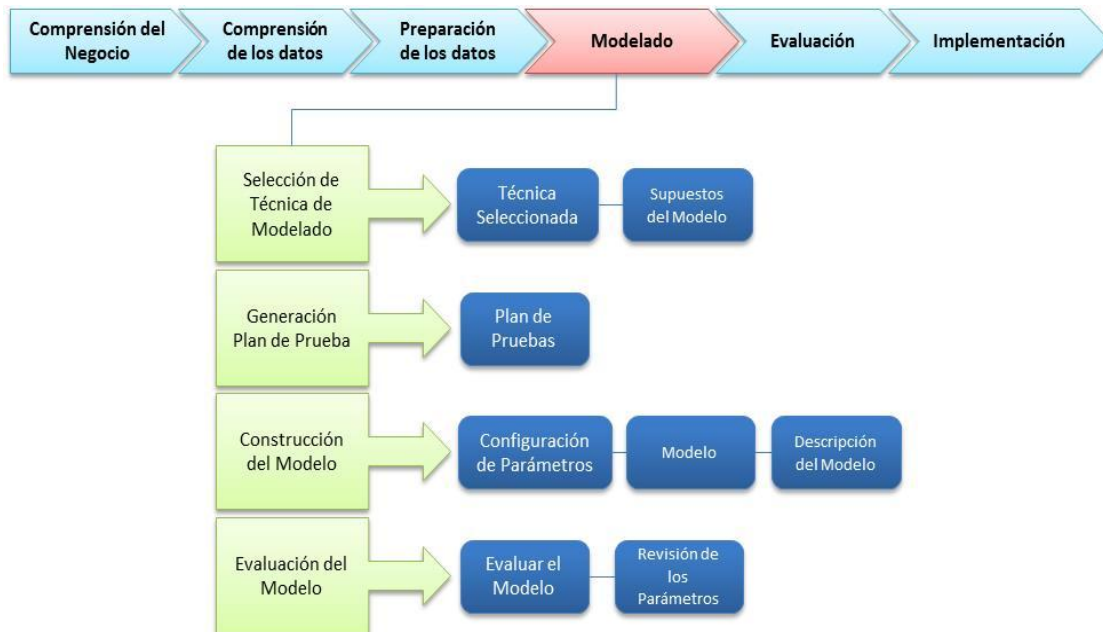
Un antecedente importante para la selección de la técnica de modelamiento, es la definición del plan de pruebas o escenarios que se someterá el modelo y la evaluación de este, generando indicadores que permitan escalar el grado de bondad que tendrá el modelo desarrollado. Los pasos más importantes de esta fase son los siguientes:

- i. Seleccionar Técnica de Modelado: Esta tarea consiste en seleccionar la técnica de modelamiento más adecuada al problema, para esto, se deben tener en cuenta las etapas anteriores y las tareas futuras, ya que el modelo debe ser el punto de convergencia donde la preparación de los

datos es óptima para la técnica de modelamiento, y que la evaluación a obtener del modelo permitan resolver el problema de negocio en cuestión. Cabe señalar que la técnica de modelamiento no necesariamente es única, sino que puede ser un conjunto de técnicas que permita construir una estructura más realista del problema a resolver y entregue mayor cantidad de outputs para su evaluación.

- ii. Generación Plan de Prueba: Una vez generado el modelo, se debe contar con un plan de prueba que permita establecer la calidad y robustez de este. En algunos casos, es conveniente ejecutar el modelo sobre conjuntos de datos (distinto del set preparado en la fase anterior) de prueba para testear su validez en función del rango de error generado entre ambas pruebas, es decir, realizar ejecuciones del modelo con el conjunto de datos y compararlos con el set de datos de prueba para ver el rango de error arrojado por el margen de error entre ambas ejecuciones.
- iii. Construcción del Modelo: En la construcción del modelo, con la técnica de modelamiento escogida y los datos previamente preparados, se debe primero configurar los parámetros que usará el modelo para generar las predicciones, esto se realiza en forma iterativa sobre el conjunto de datos y se analiza la calibración de los parámetros comparando con resultados reales. En base a esto, es posible construir uno o más set de parámetros que se traducen en uno o más modelos, los cuales deben ser descritos y documentados en función de los parámetros escogidos.
- iv. Evaluación del Modelo: la evaluación del modelo consta de dos criterios de evaluación, el juicio experto del analista en Data Mining y el juicio ajustado al contexto del problema. Respecto del primero, es posible analizar los indicadores de éxito en la predicción realizada por el modelo en función de resultados esperados, respecto del segundo, existen resultados arrojados que pueden no ser coherentes con la realidad del problema o el negocio, los cuales sugiere normalmente un ajuste de parámetros o cambio de diseño en el modelo.

Figura N°19: Tareas generales y específicas de la Fase IV: Modelado



Fuente: Elaboración Propia.

Fase V: Evaluación

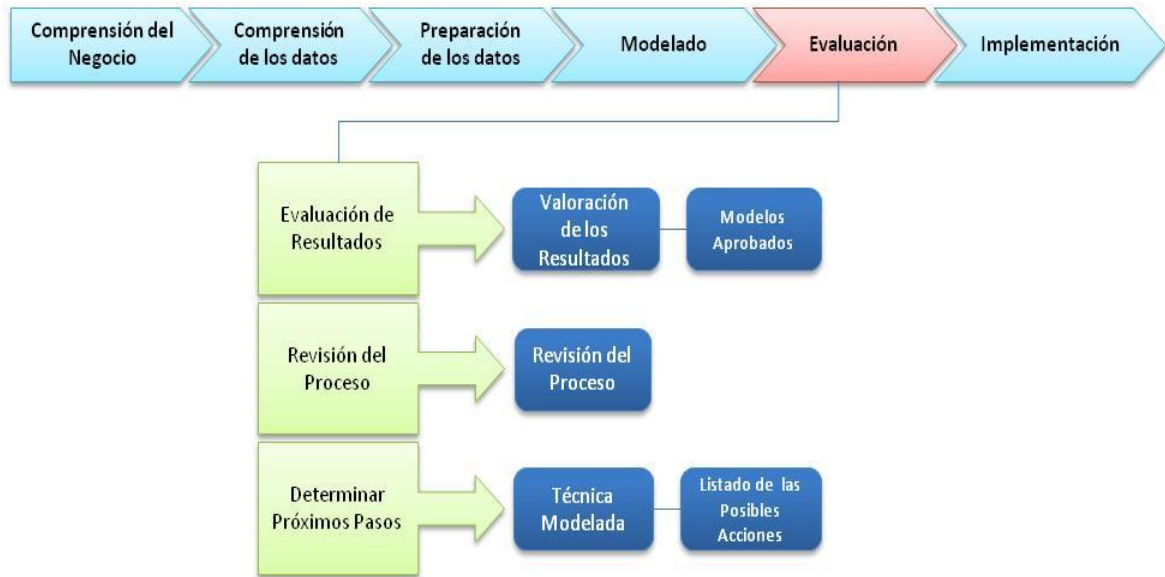
En esta fase se debe testear el desempeño y capacidad predictiva del modelo asociado a los datos, sin embargo antes de dicha evaluación, se recomienda normalmente revisar el modelo con un enfoque del problema enfrentado, de modo de no olvidar alguna consideración que ocurra en la realidad y no se esté considerando dentro del modelo y por ende, no esté considerado en los resultados. Para efectos de evaluación, y a modo de complemento de análisis de resultados, es bueno clasificar los resultados del modelo en una matriz de confusión, la cual clasifica los resultados obtenidos en una matriz según resultado conocido, la diagonal de esta matriz arroja los resultados correctamente predichos por el modelo y el porcentaje de estos responde a una medida efectiva de desempeño del modelo. Las principales tareas a desarrollar en esta etapa son:

- i. **Evaluación de resultados:** Esta tarea consiste en revisar el modelo no en función de los resultados de las instancias ejecutadas, sino que en términos de sus consideraciones, exactitud, robustez ante cambios de escenarios o set de datos, capacidad u horizonte de predicción, etc. De esta forma, se puede reportar un diagnóstico completo del modelo construido en función su capacidad y restricciones establecidas en la

fase de Modelado en donde se establecen los supuestos para la construcción de este.

- ii. Revisión del Proceso: Posterior a la evaluación y documentación de esta, se realiza una revisión del proceso completo, desde la selección de datos hasta el desempeño del modelo, el cual tiene por objeto levantar posibles mejoras, ya que en el desarrollo de este, existen a menudo criterios que pueden ser mejorados sin afectar en demasía los resultados obtenidos.

Figura N°20: Tareas generales y específicas de la Fase V: Evaluación



Fuente: Elaboración Propia.

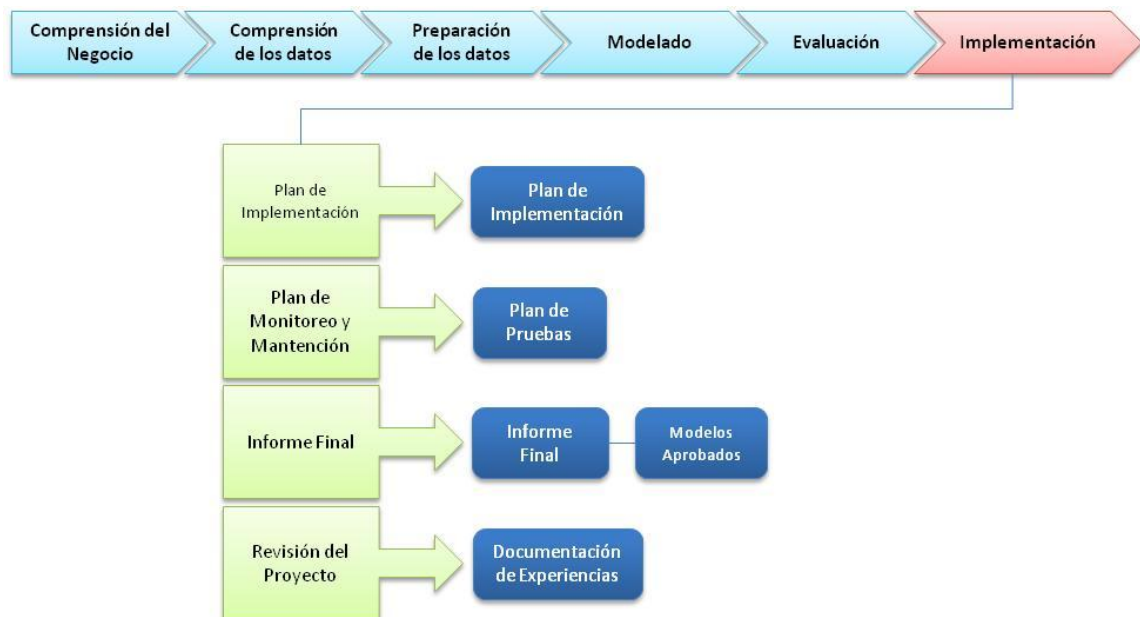
- iii. Determinar próximos pasos: Esta tarea se analiza en el caso de obtener resultados satisfactorios hasta esta tarea, en caso contrario, se revisa sobre qué fase conviene reestructurar el proyecto o si se debe iniciar desde cero para ampliar el campo de solución del problema seleccionado.

Fase VI: Implementación

En esta fase, ya con una visión cabal de los resultados obtenidos y de la estructura del modelo (criterios, supuestos y escenarios analizados), las recomendaciones o conclusiones surgidas de las predicciones hechas por el modelo constituyen un plan de implementaciones piloto en el negocio analizado,

para esto, se desarrolla un plan de implementación el cual busca analizar primeramente, resultados en un sector acotado u parte del problema para ver en terreno comparar los resultados predichos y luego un plan de implementación más amplio que cierra el proyecto y la documentación final de este. Para esta fase, las principales tareas son:

Figura N°21: Tareas generales y específicas de la Fase VI: Implementación



Fuente: Elaboración Propia.

- i. Plan de Implementación: La tarea de generar un plan de implementación de medidas como resultados del proyecto debe considerar entre ellas el impacto esperado de cada una. Es recomendable en ocasiones partir por implementaciones parcializadas de las medidas de modo de minimizar el efecto de encontrar problemas no levantados por los datos, ni por el modelo ni por el experto en el negocio. Este ranking de las medidas a implementar puede realizarse en función de costos o de lo invasivas que pueden ser estas medidas.
- ii. Plan de Monitoreo y Mantenimiento: Una vez definida las medidas a implementar, se debe monitorear y seguir estas medidas durante su fase de implementación, de forma de recibir *feedback* y retroalimentar las medidas propuestas y el modelo en general.

- iii. Informe Final: Ya con los resultados de la implementación de las medidas, se completa el informe final con estos resultados y las experiencias rescatadas del proyecto desarrollado, se documentan las conclusiones finales del proyecto y las posibles oportunidades de mejora aplicables al desarrollo realizado.
- iv. Revisión del Proyecto: En la presentación o revisión del informe final, se debe hacer un análisis somero de que puntos en el proyecto que tienen bien desarrollados, que puntos fueron olvidados y que oportunidades de mejora son adaptables en el corto plazo dentro del proyecto, visto desde el punto de vista de un proyecto paralelo o sucesor al proyecto en revisión.

3.2. Simulación de Procesos

Simulación de procesos, tratada como herramienta en rediseño e ingeniería de negocios, se puede definir como la experimentación con una emulación simplificada (en un computador) de un sistema y su comportamiento a través del tiempo en forma dinámica, con el objetivo de un mejor entendimiento y mejora sobre dicho sistema [8]. Notar que esta definición señala sobre el análisis del comportamiento de un sistema a través del tiempo y no sobre el tipo de modelamiento del tiempo, en este caso, la simulación discreta observa en un punto determinado el comportamiento de un sistema durante una serie de puntos finitos las principales variables de estado del sistema [9]. Para este trabajo, solo se considera simulación dinámica a través de un periodo de tiempo (un día) en diversos casos.

Dicho en otras palabras relacionadas a este estudio, la simulación busca generar un sistema computacional que permita determinar cuál es el número de cajas, tanto en primera como segunda línea de atención, que cumple con los requisitos mínimos para asegurar un nivel de atención. Esto además de su comportamiento en conjunto con el número de filas y las llegadas de los distintos tipos de trámites que se desarrollan.

Las ventajas del uso de esta herramienta, versus otras disponibles para encontrar el número de recursos (cajas de atención) necesarios, tales como la experimentación física en oficinas en días estratégicos, o la estimación determinística en función de estimaciones discretas de atenciones y esperas son:

- Costos: experimentar con el número de cajas habilitadas es muy costoso, ya que habilitar una caja consta de espacio (cada estación de trabajo consta de 3 m²) y equipamiento, en el cuál se requieren de los siguientes equipos:
 - Computador con sistema operativo Windows 2000 o superior. (ref. Alicon 1000 Olidata, 150.000 + IVA).
 - Impresora continua (una cada dos puestos). (50.000 aprox.)
 - Escritorio: 120.000 aprox. + IVA
 - Silla: 70.000 aprox. + IVA²
 - Funcionario: (950.000 – 1.500.000 renta bruta mensual)³

Junto con estos costos, también se genera un costo importante al momento de la implementación, ya que durante una operación experimental se deben medir resultados, e incluso el costo de un cambio de idea en la implementación puede significar un ítem no identificado inicialmente, en general cualquier cambio de implementación genera un costo adicional [8].

- Tiempo: la implementación de un modelo experimental para cada oficina generaría una programación que podría tomar semanas, esto ya que se debe configurar cada estación de trabajo en términos técnicos y de coordinación, como por ejemplo:
 - Instalación de los softwares necesarios para atención, y los permisos internos que se deben generar para el permiso de instalación.
 - Configuración del sistema dispensador de números para entregar a cada caja el modelo de atención que debe seguir, es decir, cada vez que solicite un número, este puede ser por rebalse (atención de una sola fila y al terminar de atender a todos, pasar a la siguiente fila), o alternado (se atiende n contribuyentes de una fila y m de otra alternadamente).
 - Coordinación o contratación de nuevos funcionarios.
- Control: observar el avance de una nueva implementación, tiene costos asociados a la medición de rendimiento. Por ejemplo, observar como mejora la atención aumentando dos cajas de atención, requiere que personas en terreno midan el desempeño de estas en el sistema y en la espera total.

² Impresora, Escritorio y Silla: Valor referencial de mercado, no necesariamente el de compra.

³ Fuente: www.gobiernotransparente.cl (datos de diciembre del año 2010 reajustados al 6,45% IPC General acumulado 2010-2012 según www.bcentral.cl)

Así mismo, la simulación como herramienta tiene ciertas desventajas según [8], las cuales aplican a este estudio, alguna de estas son:

- Costo de software: en general, es una de las restricciones más importantes, sin embargo, para efectos de este estudio, se usa una versión gratuita la cual no genera costos adicionales al proyecto.
- Tiempo: si bien es cierto, el desarrollo de una simulación toma tiempo, este puede ser parametrizable y generar ahorros al momento de análisis de escenarios.
- Requerimiento de Datos: la mayoría de los modelos de simulación requieren de una significativa cantidad de datos, cosa que generalmente es difícil de obtener o levantar en el caso de que no exista. Sin embargo, en el caso de este proyecto, se cuenta con el sistema Total Pack descrito anteriormente que registra las llegadas de cada contribuyente y sus tiempos dentro del sistema.
- Conocimiento: a modo de ahorrar en tiempo de ejecución de una simulación de procesos, se requiere que el ejecutor tenga expertiz tanto en simulación de procesos como en manejo del software escogido, así mismo, conocer las limitantes que tiene el software en función de proyecto a realizar, ya que puede ocurrir que un software no tenga las herramientas necesarias para modelar un proceso de una complejidad mayor.

Una vez identificada la herramienta a usar para la evaluación del número de cajas, se identificó el software a usar mediante los recursos disponibles y factibilidad de uso en oficinas centrales de SII.

Al cierre de este estudio, SII adquirió la licencia del software ProModel, el cual es usado también en este estudio en su versión estudiantil sin costo, que si bien es suficiente para identificar los principales indicadores requeridos para la evaluación final de este estudio, una licencia extendida permitiría obtener otros indicadores más elaborados, o ampliar la simulación lograda en este estudio para otras oficinas de atención en SII y su interacción con la plataforma de atención a contribuyentes.

Esta herramienta se incrusta en la cuarta fase del modelo CRISP-DM descrito anteriormente, llamada Modelado, en donde esquemáticamente se muestra en la figura N°19. La descripción de las tareas específicas de este esquema se describe en el capítulo cuatro de este trabajo.

Con esta herramienta seleccionada y los datos procesados, más los conceptos a tratar en este trabajo, es posible modelar este problema como uno de teoría de colas en donde se simulen modelos de atención para mejorar los tiempos de espera, similar al problema tratado en [11], pasando primero por un modelo conceptual del problema [12] para luego entender los casos de análisis relevantes de este estudio.

Figura N°22: Esquema de procesos de simulación [10].



Fuente: Awad, 2006. Cursos sobre Diseño de Modelos e Ingeniería de Negocios.

3.3. Clustering for Large Applications (CLARA)

Otra herramienta usada en este estudio es la segmentación de datos, usualmente conocida como *Clustering* en donde existen muchas técnicas desarrolladas a partir de la década de los sesenta y que se centran en el trabajo de agrupación de datos dentro de la rama de minería de datos (*Data Mining*).

En el contexto de minería de datos, el problema de la clasificación de datos para predecir comportamientos se sitúa dentro de lo que se llama *Machine Learning*, en la cual existen otros tipos de problemas como por ejemplo, detección de spam, reconocimiento de caras, detección de fraude de tarjetas de crédito, etc [14]. Dentro de estos problemas se encuentra el de *Clustering*, el cual busca clasificar datos de un set para entender el comportamiento de estos (*Learning Methods*). En esta clasificación, existen varios tipos de enfoques para la segmentación de datos (Supervised Learning, Unsupervised Learning, Semi-Supervised Learning, Reinforcement Learning, Transduction, Learning to Learn, entre otros) [15], dentro de estos enfoques, usaremos el enfoque No supervisado que es el que aplica a nuestro set de datos obtenido desde el Total Pack para el presente estudio. Dentro de este tipo de algoritmos usaremos uno que cae dentro de los algoritmos de clustering por basado en un centroide (elemento promedio de la clase o cluster, y que normalmente podría entenderse como un representante de la misma) (K-means) pero diseñado para grandes volúmenes de datos, llamado CLARA (Clustering for Large Applications) [16].

La idea central de esta clase de algoritmos es la de crear grupos de datos los cuales sean lo más disimiles posibles entre ellos y sean lo más similar entre sí; en otras palabras, se busca maximizar la varianza inter-grupos de datos, y minimizar la varianza intra-grupo.

Se debe tener en cuenta que esta herramienta es considerada generalmente como de exploración de datos, y no necesariamente como un test estadístico en donde se trata de confirmar una hipótesis, por lo que la gran cantidad de algoritmos existentes nos dan herramientas interpretativas sobre la mejor segmentación de datos a escoger [16].

En términos generales, la gran cantidad de algoritmos que existen a partir de finales de la década de los sesenta, pueden ser clasificados en dos grandes categorías según su forma de clasificación de datos: Algoritmos Jerárquicos y Algoritmos de Partición [5], [16].

Los algoritmos jerárquicos analizan todos los grupos posibles con $k = 1$ (todos los datos en un solo grupo) hasta $k = n$ (todos los datos pertenecen a un grupo distinto) en donde todos los estados intermedios con $k = 2 \dots k = n - 1$ son generados de dos formas distintas, en forma aglomerativa o en forma divisoria.

La diferencia entre ambas es el paso entre $k = m$ y $k = m + 1$ con $2 \leq m \leq n - 1$. En donde la primera parte con $k = n$ (n grupos de un elemento) y en función

de la matriz de similitud, matriz cuyos coeficientes $s(i, j)$ tienen las siguientes características:

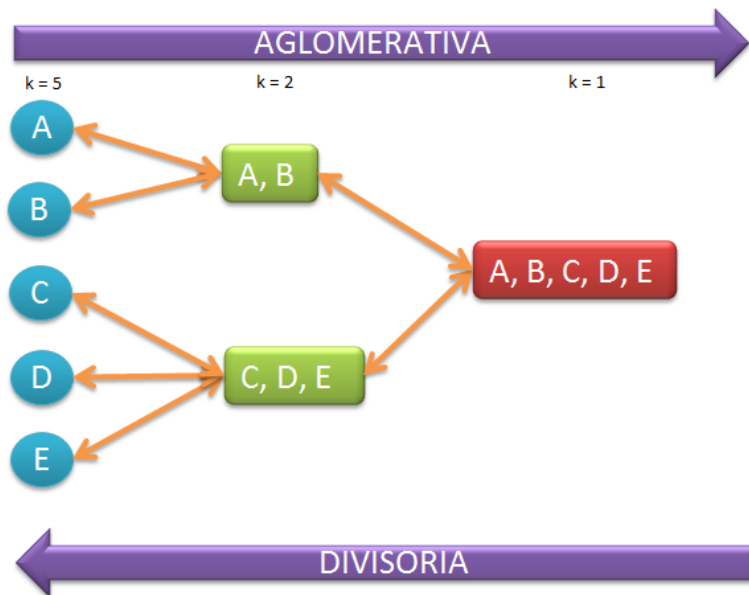
- $s(i, j) \in \mathfrak{R}_{[0,1]}$
- $s(i, i) = 1$
- $s(i, j) = s(j, i)$

Va juntando los dos grupos cuya diferencia sea mínima, para luego tener $k = n - 1$ grupos, y así hasta obtener $k = 1$ grupos.

En el caso de la segunda (forma divisoria) es lo contrario, el algoritmo parte con $k = n$ grupos y en cada paso, divide un grupo en dos, en función de una matriz de disimilitud con coeficientes que tienen las siguientes características:

- $d(i, j) \in \mathfrak{R}_+$
- $d(i, i) = 0$
- $d(i, j) = d(j, i)$

Figura N°23: Diferencia entre algoritmos jerárquicos [16].



Fuente: Elaboración Propia.

Los Algoritmos de Partición en cambio, construyen grupos de datos sobre un universo de n objetos (k es un dato para el algoritmo dado por el usuario, $k \leq n$), en donde cada grupo debe cumplir con dos condiciones según Kaufman & Rousseeuw en su trabajo "Finding Groups in Data: an Introduction to Cluster Analysis" [16].

- a) Cada grupo debe contener al menos un objeto y cada objeto de pertenecer exactamente a un solo grupo.
- b) Dos grupos (*clusters*) diferentes no deben tener ningún objeto en común, y la suma de todos los k grupos deben reconstruir los n objetos o datos.

Este algoritmo, a diferencia de los jerárquicos, intenta encontrar la mejor conformación de los datos para k grupos, y no así revisar todos los posibles grupos entre 1 y n . Esto constituye una primera ventaja para los algoritmos de partición, ya que al momento de juntar dos grupos o separar uno, los algoritmos jerárquicos no pueden volver atrás en la secuencia, por lo que dos grupos unidos en un cluster, seguirán siendo uno hasta el final de la secuencia. Por otra parte, entre los algoritmos de partición (k -means, k -medoids, etc.) este estudio se basa en los algoritmos del tipo k -medoids, los cuales seleccionan k centriodes y se calcula la distancia entre todos los objetos, ubicando a cada uno en el grupo al que se encuentra su centriode más cercano.

La ventaja de usar este subtipo de algoritmos son diversas y se describen en el trabajo de Ng & Han [5].

- Algoritmos *K-medoids* son más robustos ante datos outliers (datos fuera de rango).
- *Clusters* encontrados con este algoritmo son invariantes respecto al orden en que son seleccionados o examinados los elementos.
- Este tipo de algoritmos es más eficiente ante grandes cantidades de datos.

El método más mencionado en la literatura dentro de la clase k -medoids es el método PAM (Partitioning Around Medoids), publicado por Kaufman &

Rousseeuw el año 1990. En este trabajo, usaremos la definición propuesta en [5] respecto del algoritmo PAM.

Para el inicio de PAM, se seleccionan k centroides iniciales O_i , luego calcula la distancia de todos los elementos no seleccionados O_j , y se clasifican dichos elementos no seleccionados en el grupo de uno de los seleccionados si, y solo si:

Ecuación N°1: Condición de selección PAM

$$d(O_i, O_j) = d(O_j, O_i) = \min_{O_e} d(O_j, O_e)$$

Dónde:

$d(O_i, O_j)$: Distancia (o disimilaridad) entre el centroide O_i y un elemento no seleccionado O_j .

\min_{O_e} : Notación que representa el mínimo entre todos los centroides iniciales seleccionados O_i .

Luego, en las iteraciones siguientes este método realiza cambios entre los centroides O_i y los elementos O_h que no han sido seleccionados como centroides (estos pueden ser elementos que están en el cluster o fuera de él), siempre y cuando mejore la calidad de la clusterización realizada en base a los centroides O_i . Para ellos, PAM calcula el costo de cambiar un centroide con la función de costos C_{jih} definida en la ecuación N°2:

Ecuación N°2: Costo de cambio de centroides

$$C_{jih} = d(O_j, O_{j,2}) - d(O_j, O_i)$$

Dónde:

C_{jih} : Costo de cambiar el centroide O_i por el elemento O_h para el elemento O_j

$O_{j,2}$: Segundo centroide más cercano (en disimilaridad) al elemento O_j

En la ecuación N°2, el valor C_{jih} puede ser negativo, 0 o positivo dependiendo de los siguientes casos descritos esquemáticamente en [5].

Primer Caso: supongamos que O_j pertenece al cluster representado por O_i y $O_{j,2}$ es un Centroide más cercano a O_j de lo que es O_h . En ese caso reemplazar O_i por O_h tendría un costo positivo ($C_{jih} \geq 0$) ya que la distancia de $d(O_j, O_{j,2}) \leq d(O_j, O_h)$.

Segundo Caso: supongamos que O_j pertenece al cluster representado por O_i , pero ahora O_j es más similar a O_h que a $O_{j,2}$ (es decir, $d(O_j, O_{j,2}) > d(O_j, O_h)$) en ese caso, si O_i es reemplazado por O_h , O_j pertenecerá al cluster representado por O_h , así, el costo para O_j , quedaría dado por:

$$C_{jih} = d(O_j, O_h) - d(O_j, O_i)$$

Este costo será positivo o negativo dependiendo de si O_j es más cercano a O_i que a O_h .

Tercer Caso: Ahora, supongamos que O_j pertenece a un cluster distinto, representado por $O_{j,2}$, y supongamos que O_j es más similar a $O_{j,2}$ que a O_h , en ese caso, cambiar el representante O_i por O_h no tiene ningún costo desde el punto de vista de O_j , por lo que $C_{jih} = 0$.

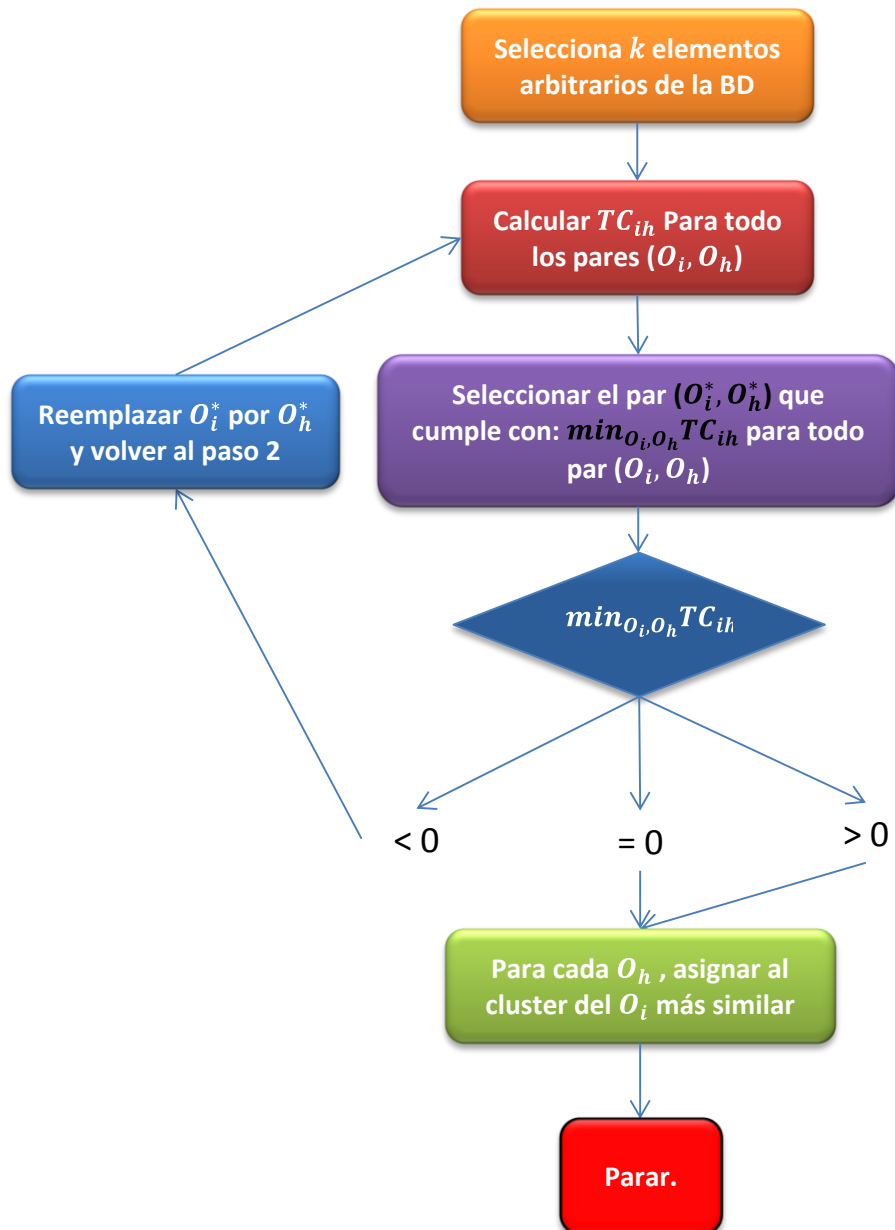
Cuarto Caso: supongamos ahora la misma situación del tercer caso, pero con O_j más similar a O_h que a $O_{j,2}$, en este caso $C_{jih} < 0$ y O_j saltaría al cluster representado por O_h .

Tomando estos cuatro casos posibles, se define $TC_{ih} = \sum_j C_{jih}$. Así, el algoritmo PAM queda descrito como se muestra en la Figura N°24.

Esta descripción del algoritmo PAM, es necesaria para comprender la estructura del método usado en este estudio, llamado CLARA (Clustering for Large Applications), el cual es una mejora del método anterior en términos de eficiencia ante grandes volúmenes de datos. Este método fue publicado en 1990 en el mismo trabajo de Kaufman & Rousseeuw en el cual se dio a conocer

la eficiencia de estos algoritmos, y otros métodos de segmentación como Fuzzy Analysis, AGNES, DIANA y MONA.

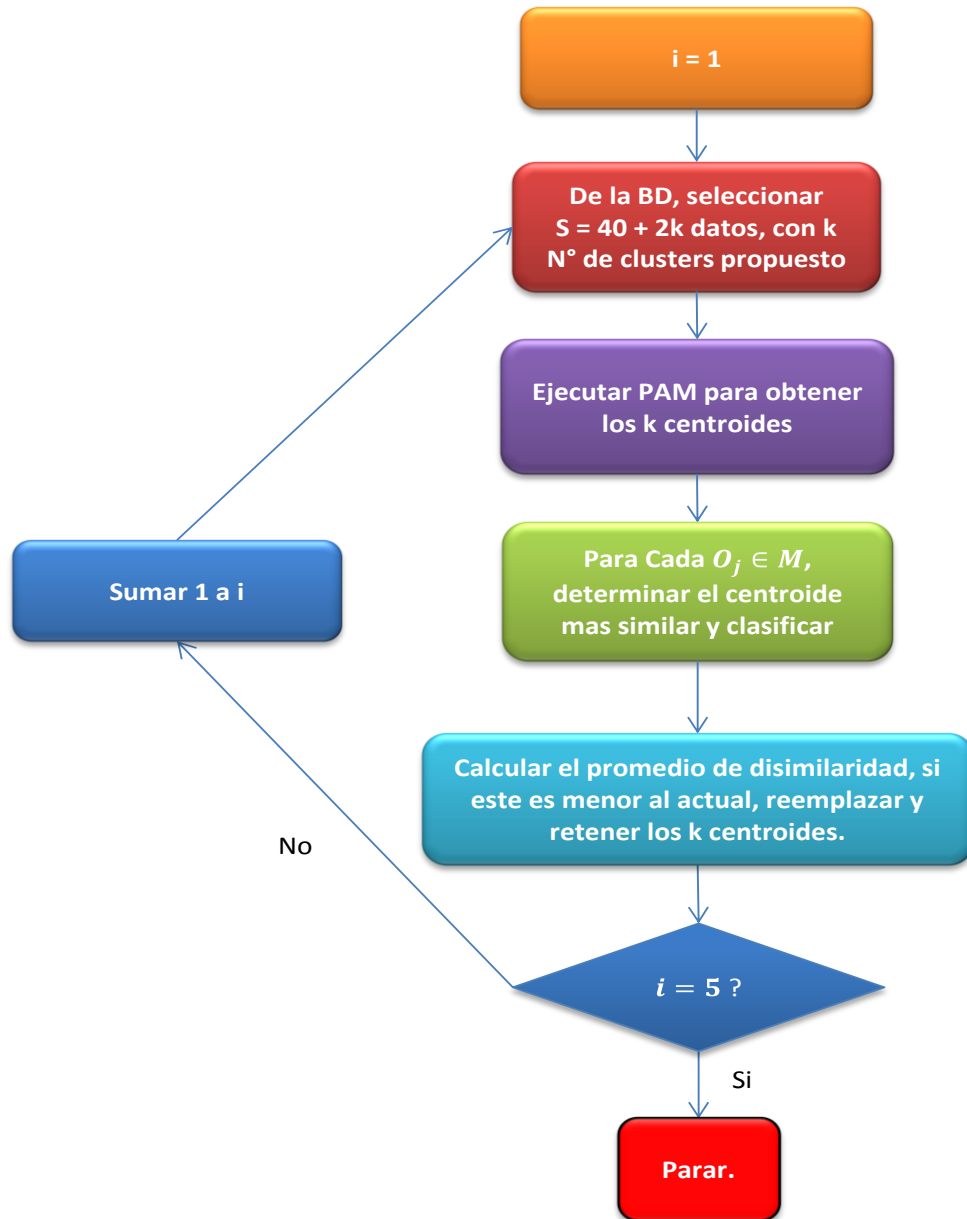
Figura N°24: Esquema algoritmo PAM [5]



Fuente: Elaboración Propia.

El algoritmo CLARA se describe en el esquema de la Figura N°25.

Figura N°25: Esquema algoritmo CLARA [5]



Fuente: Elaboración Propia.

Como se señala en [5], en la postulación de este algoritmo, Kaufman & Rousseeuw (1990) experimentaron con distintos valores de i , llegando a que con 5 iteraciones de largo $40 + 2K$ se obtiene satisfactorios resultados, inclusive alcanzando los mejores centroides encontrados con otros métodos. En el caso de este trabajo, a partir de la cuarta iteración ($i = 4$) los clusters se mantenían invariantes en las características de los centroides (testada hasta la iteración ocho con el set de datos), para valores de i superiores, los tiempos de

procesamiento superaban por horas los anteriores e incluso los requerimientos de memoria para algunos set de datos (Santiago Centro y Santiago Oriente), por lo que se considera razonable tomar $i = 5$ para la ejecución del algoritmo CLARA para los cuatro sets de datos.

Comparado con PAM, CLARA es más eficiente ante grandes volúmenes de datos, ya que en cada iteración de PAM es de orden $O(k(n - k)^2)$, mientras CLARA, aplicando PAM, cada iteración es de orden $O(k(40 + n)^2 + k(n - k))$, lo que ante valores de n suficientemente grandes, es más eficiente.

Existen otros algoritmos de mayor eficiencia desarrollados posterior a CLARA [17], [22]. En el trabajo realizado por Wei, Lee & Hsu [17], se compara este algoritmo con otros tres métodos especializados en grandes volúmenes de datos (CLARANS, GAC-R3 y GAC-RARw), en donde CLARA muestra los mejores desempeño con valor de k conocidos y volúmenes de datos grandes respecto a los otros, sin embargo, CLARANS tiene mejor rendimiento en tiempo ante valores de k grandes y volúmenes de datos un poco menores. En tanto, GAC-R3 y GAC-RARw muestran rendimientos mejores a CLARA y CLARANS con menores volúmenes de datos y grupos de mayor similitud entre datos.

Hay que recordar que la elección del k inicial es meramente arbitraria, sin embargo, existen métricas que permiten identificar cual es valor de k aumenta la calidad de la segmentación realizada por el algoritmo.

Dentro de las métricas conocidas están G-Index, G-small, Dunn's Index, Davies-Bouldin index, Silhouette Index, entre otros. En los trabajo de Petrović [19] y Storlækken [20], estos indicadores se comparan tanto en la precisión de clasificación ante distintos valores de k como en tiempo de ejecución.

Si bien en el trabajo de Petrović, en donde analiza el desempeño de ambos indicadores y el trade-off existente entre precisión y tiempo de ejecución, Silhouette index muestra una mayor precisión con mayor tiempo de ejecución que el indicador Davies-Bouldin [19].

Así mismo, en el trabajo de Storlækken [20], la premisa y objetivo del estudio era identificar el mejor indicador, teniendo en cuenta precisión y tiempo de ejecución. Las conclusiones de este estudio arrojaron que en términos de precisión, G-small es el de mayor precisión pero a tiempo de ejecución muy superiores al resto de los indicadores. Sin embargo, Silhouette index y G-index

modificado alcanzan una mejora en la precisión a un mayor costo de tiempo que Davies-Bouldin y Dunn's Index, estos últimos con complejidad lineal en tiempo en el número de observaciones.

Para efectos de este estudio, el cálculo de la precisión en la segmentación se hizo usando el Silhouette index, ya que como señalan los estudios citados anteriormente, este indicador genera buenos resultados en precisión para tiempos razonables (en este caso, fueron no superiores al minuto y 30 segundos para valores de $k \in [2, 10]$ según los test de comprobación para los cuatro sets de datos). Considerando la cantidad de datos manejados (entre 150.000 y 250.000 registros por oficina a analizar) y el uso del software (R Studio) que permite el cálculo del Silhouette óptimo y a su vez aplicar el algoritmo CLARA a este valor de k en una misma sentencia, justifica su uso para los requerimientos de este análisis.

En [21] es publicada la primera definición de cálculo para Silhouette Index. La cual muestra una versión más gráfica y esquemática de la definición del indicador Silhouette. Esta se expresa como:

Sea i un registro cualquiera y $s(i)$ un valor numérico asignado al objeto o registro i . Llamando A al cluster al cual fue asignado el valor i , y considerando que A tiene otros elementos asignados, se puede definir el valor

Ecuación N°3: Promedio de disimilitud del Clúster

$$a(i) = \text{promedio de disimilitud de } i \text{ con todos los otros objetos de } A$$

Esto puede ser un a distancia euclidiana, diferencia absoluta, o cualquier otro indicador que denote una diferencia entre los objetos. Ahora, considere otro cluster C no vacío, entonces se puede definir:

Ecuación N°4: Promedio de disimilitud inter-cluster

$$d(i, C) = \text{promedio de disimilitud de } i \text{ con todos los objetos de } C$$

Así mismo, calculando los valores de $d(i, C)$ podemos definir el valor $b(i)$ como:

Ecuación N°5: Definición disimilitud mínima entre clusters

$$b(i) = \min_{C \neq A} d(i, C)$$

El valor definido en la ecuación N°5, puede considerarse como el elemento centro de un cluster B definido como “el vecino del objeto i”, el cual puede no necesariamente existir y ser solo considerado como un elemento más del cluster A. Sin embargo, es importante conocer o definir este cluster B ya que es la segunda mejor opción de ser ubicado dicho elemento. Luego, el valor $s(i)$ se define en función de estos valores como:

Ecuación N°6: Valores posibles de la función $s(i)$

$$s(i) = \begin{cases} 1 - \frac{a(i)}{b(i)} & \text{si } a(i) < b(i) \\ 0 & \text{si } a(i) = b(i) \\ \frac{b(i)}{a(i)} - 1 & \text{si } a(i) > b(i) \end{cases}$$

O también se puede escribir como:

Ecuación N°7: Redefinición de la función $s(i)$

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max\{a(i), b(i)\}}$$

Si el cluster A tiene un solo objeto, entonces se asigna el valor 0. Luego, el valor $s(i)$ puede tomar los valores $-1 \leq s(i) \leq 1$, en donde un valor cercano a 1, dirá que la distancia hacia elementos de otro cluster es mayor que la de todos los elementos del cluster al cual pertenece, por lo que estaría bien clasificado, del mismo modo, un valor cercano a -1 dirá que la disimilitud promedio hacia valores de otro cluster son mucho menores que la disimilitud promedio hacia registros u objetos del mismo cluster, por lo que se considera que el elemento está mal clasificado. En caso intermedio, un valor cercano a 0 dirá que es prácticamente indiferente que el objeto i se clasifique en uno u otro cluster.

Si bien esta definición es la que entrega Rousseeuw en su trabajo de publicación del Silhouette Index, en el estudio realizado por Petrović [19], entrega una definición de cálculo del Silhouette Index más explícita y compacta

que la definida en [21], ya que generaliza tanto el grupo de clusters como la fórmula de disimilitud entre cualquier par de clusters escogido. Esta definición es:

Consideremos $X_\Gamma = \{X_1, \dots, X_N\}$ como la base de datos en análisis, además se define $C = (C_1, \dots, C_K)$ como el vector que agrupa todos los clusters definidos en función de un K dado, además consideremos $d(X_k, X_l)$ la distancia entre 2 elementos de la base de datos X_Γ , finalmente definimos $C_j = \{X_1^j, \dots, X_{m_j}^j\}$ como el j -ésimo cluster con $j = 1, \dots, K$ y donde $m_j = |C_j|$. Dicho esto, la distancia promedio entre el elemento i -ésimo del cluster C_j y todos los otros elementos que pertenecen a dicho cluster, se calcula como.

Ecuación N°8: Distancia ente los elementos dentro del cluster

$$a_i^j = \frac{1}{m_j - 1} \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq i}}^{m_j} d(X_i^j, X_k^j) \quad i = 1, \dots, m_j$$

Así mismo, la distancia mínima entre el i -ésimo elemento del cluster C_j y todos los elementos ubicados en otro cluster cualquiera, que llamaremos C_k con $k = 1, \dots, K$ y $k \neq j$ está dada por:

Ecuación N°9: Distancia entre elementos de clusters distintos

$$b_i^j = \min_{\substack{n=1, \dots, K \\ n \neq j}} \left\{ \frac{1}{m_n} \sum_{k=1}^{m_n} d(X_i^j, X_k^n) \right\} \quad i = 1, \dots, m_j$$

Con esto, el silhouette del i -ésimo elemento del cluster C_j está determinado por.

Ecuación N°10: Indicador Silhouette

$$s_i^j = \frac{b_i^j - a_i^j}{\max\{a_i^j, b_i^j\}}$$

En la ecuación N°10, se observa que $-1 \leq s_i^j \leq 1$ ya que alcanza su máximo cuando el elemento i -ésimo es el único elemento del cluster C_j , y su mínimo

cuando el elemento es mucho más cercano al cluster C_k y por ende se considera como “error de clasificación” [21].

De la ecuación N°10, se obtiene el silhouette para el cluster C_j

Ecuación N°11: Indicador Silhouette para un cluster

$$S_j = \frac{1}{m_j} \sum_{i=1}^{m_j} s_i^j$$

Y finalmente, el silhouette global para un K dado.

Ecuación N°12: Indicador Silhouette global

$$S = \frac{1}{K} \sum_{j=1}^K S_j$$

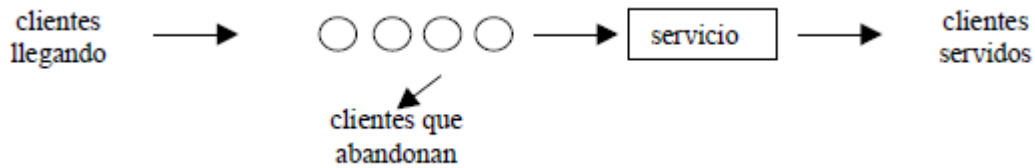
Es fácil ver que tanto S_j como S son promedios de valores entre -1 y 1, por lo que ambos indicadores también oscilan entre estos valores.

3.4. Sistemas de Colas.

Los sistemas de colas están presentes en gran parte de nuestra cotidianeidad, a lo largo del día es común ver o ser parte de este sistema en el tráfico, bancos, llamadas en espera y hasta en la propia internet. Estos sistemas se explican básicamente porque la cantidad de puntos de atención o servicio son menores que la cantidad que demandan dicha atención o servicio, lo cual genera una espera que es la que acostumbramos a observar en dichos lugares [13], [23], [24].

Un sistema de colas queda bien representado por un proceso como el descrito en la Figura N°26, en donde se tiene un número de clientes que llegan a una tasa determinada, y que de los cuales algunos pueden abandonar por diversas circunstancias. Estos clientes esperan por un servicio el cual procesa a una cierta tasa y posterior a eso el cliente se retira o pasa al siguiente proceso dependiendo de si es una parte o el proceso completo descrito [24].

Figura N°26: Generalización de un sistema de colas [24].



En este esquema representado, existen tres efectos aleatorios de los cuales es difícil de modelar sin datos que los respalden, estos son: la llegada de los clientes, los clientes que abandonan la cola de espera, y la tasa de atención o salida. En general, estos tres efectos están presentes en la mayoría de estos sistemas de colas e inclusive más efectos aleatorios, lo que hace pensar esto como un sistema o colección de variables aleatorias cuyos eventos o cambios están indexados o sujetos a la variable tiempo, lo que es conocido como Proceso Estocástico [25], [27]. Los Procesos Estocásticos se subdividen por dos factores, si la variable tiempo es numerable o no (discreto o continuo), y si los saltos o cambios en las variables aleatorias son también discretas o continuas, lo que da origen a cuatro tipos de procesos estocásticos [25]:

- DTDS: Discrete time Discrete Space.
- DTCS: Discrete Time Continuous Space.
- CTDS: Continuous Time Discrete Space.
- CTCS: Continuous Time Continuous Space.

Así mismo, estos Procesos Estocásticos tienen diversas propiedades que los clasifican según la dependencia entre un evento y otro según el estado en el que está en un tiempo t [27], es decir:

- Proceso Estacionario: la probabilidad de que ocurra un evento es invariante durante el lapso de tiempo definido, es decir, para un estado x , tiempo t y un lapso de tiempo τ , la función de probabilidad del estado x es:

Ecuación N°13: Definición Proceso Estacionario

$$F_X(x; t + \tau) = F_X(x; t)$$

- Proceso Independiente: es un proceso en donde la colección de variables aleatorias que forma el proceso son independientes entre sí, es

decir, para un set de estados $x_1 \dots x_n$ y tiempos dados $t_1 \dots t_n$, la función de probabilidad conjunta cumple con:

Ecuación N°14: Definición Proceso Independiente

$$F_X(x; t) = F_{X_1 \dots X_n}(x_1, \dots, x_n; t_1, \dots, t_n) = F_{X_1}(x_1, t_1) \dots F_{X_n}(x_n, t_n)$$

- Proceso de Markov: proceso en donde la probabilidad de que ocurra el estado siguiente, depende única y exclusivamente del presente estado, sin tener en cuenta estados pasados (lo que es llamado como propiedad de *Pérdida de Memoria*) es decir:

Ecuación N°15: Definición Proceso de Markov

$$P[X(t_{n+1}) = x_{n+1} | X(t_n) = x_n, \dots, X(t_1) = x_1] = P[X(t_{n+1}) = x_{n+1} | X(t_n) = x_n]$$

Si bien es cierto existen otros procesos (centrados en función al tipo de variable aleatoria escogida, como procesos de Poisson, Bernoulli, etc.) y procesos en función del tipo de cambio de estado del sistema (Proceso de nacimiento y muerte), [23], [25]. Estos tipos de procesos son la base de la teoría fundamental de un sistema de colas, el cuál describe y se ajusta al contexto de este estudio.

La teoría de los Sistemas de Colas modelan en particular casi cualquier sistema de atención a clientes, sin embargo para identificar uno de otro se usa la notación de Kendall [30] para describir un sistema en función de sus características. Esta notación es de la forma A/B/X/Y/Z en donde: A es el tipo de variable aleatoria asociada a los tiempos entre llegadas, B es el tipo de variable aleatoria asociada a los tiempos de atención, X es la cantidad de servidores que operan en paralelo, Y es la restricción de capacidad del sistema y Z viene siendo la política de atención en la cola (FIFO u otro). Cada una de las opciones están descritas en la Figura N°27, sin embargo en general, lo que observamos en problemas reales y por ende también en este estudio, es el tipo de sistemas G/G/k//FCFS o FIFO, con k y l dados en función de la contingencia. En caso de no existir una de las características, esta es omitida de la notación.

Estos sistemas de colas, a pesar de tener características distintas que los dividen entre sí, pueden ser medidos en términos de desempeño bajo los mismos indicadores, los cuales están orientados a entregar un nivel de

desempeño intuitivo respecto al funcionamiento del sistema. Estos indicadores se basan en: 1) tiempo de espera y cantidad promedio de los clientes en el sistema, 2) forma en que se acumulan los clientes en el sistema y 3) la utilización de servidores y tiempos ociosos que tienen como % del tiempo total [23].

Figura N°27: Tipos de sistemas de colas según notación de Kendall [23].

Características	Símbolo	Descripción
Distribución de tiempos entre llegadas (A)	M	Exponencial
	D	Determinístico
	E_k	Erlang tipo k (k=1,2,...)
Distribución de tiempos de atención (B)	H_k	Mezcla de k exponenciales
	PH	Fase tipo
	G	General
# Servidores en paralelo (X)	1,2,..., ∞	
Capacidad máx. del sistema (Y)	1,2,..., ∞	
Disciplina de la cola (Z)	FIFO	Primero en Entrar, Primero en Salir (<i>First In, First Out</i>)
	LIFO	Primero en Entrar, Último en Salir (<i>Last In, First Out</i>)
	RSS	Selección Aleatoria de Servicio (<i>Random Selection for Service</i>)
	PR	Prioridad (<i>Priority</i>)
	GD	Disciplina General (<i>General Discipline</i>)

Fuente: Elaboración Propia en base a fuente [23].

Uno de las principales medidas de desempeño en un sistema de colas es su utilización o coeficiente ρ , el cual para sistemas G/G/1 se define como:

Ecuación N°16: Utilización sistema G/G/1

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

O en general para un sistema G/G/c:

Ecuación N°17: Utilización sistema G/G/c

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

Donde λ y μ representan las tasas de llegada y de atención o servicio por unidad de tiempo respectivamente. Este indicador nos dice que si $\rho > 1$, significa que están llegando más clientes que la capacidad de atención que tiene el sistema, por lo que de no aumentar la capacidad de atención, el tiempo de espera puede crecer sin tope para un tiempo tendiente a infinito. Sin embargo, si $\rho < 1$, quiere decir que el sistema está funcionando bajo su capacidad y que en algún punto, el sistema estará vacío para un tiempo tendiente a infinito. Al ser estas tasas solo promedios cuyos tiempos entre eventos son variables aleatorias, esto puede variar en ciertos estados puntuales, sin embargo el promedio se mantiene.

Otro resultado importante se refiere a la cantidad de clientes promedio en la cola o sistema, este resultado es conocido como ley de Little [31] el cual entrega en función del tiempo de espera y la tasa de llegada, como se comporta respecto de su capacidad el sistema, esto es que el promedio de personas L en el sistema es:

Ecuación N°18: Personas promedio en el sistema (Little)

$$L = \lambda * W$$

O de forma particular, para una cola q , la cantidad promedio L_q de personas está dada por:

Ecuación N°19: Personas promedio en una fila (corolario de ley de Little)

$$L_q = \lambda_q * W_q$$

Donde λ (λ_q) y W (W_q) representan la tasa de llegada de clientes y el tiempo promedio de espera en el sistema (o en la cola particular q) respectivamente. Estos resultados forman los principales indicadores de desempeño de los sistemas de colas a analizar, sin embargo la utilización de servidores depende de los tiempos definidos como de servicio y ociosos, que en el caso de este estudio va a depender de definiciones sobre los distintos estados por lo que puede pasar un servidor (o caja), que pueden ser en el caso de ocupación (atención, descanso, etc.) y ociosos (tiempo entre atenciones, tiempo de espera a llegada de contribuyente, etc).

4. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO

Para la construcción del modelo a evaluar, y consistentemente con el modelo CRISP-DM descrito anteriormente, se consideraron un set de tareas específicas para cada fase que en los acápites siguiente se detallará su metodología de aplicación.

En la fase de *Comprensión del Negocio* se detallan distintos procesos de atención que ejecuta el departamento de atención y asistencia a contribuyentes, junto con la situación actual en la cual se encuentra, objetivos en términos de la minería de datos a realizar y la detección de los problemas a través de los datos y desglose del proceso.

La fase de *Comprensión de los Datos*, se muestra la descripción de la base de datos, sus características y el detalle de las variables que esta contiene, además del tratamiento que se dará en función de las oficinas a analizar.

En la etapa de *Preparación de los Datos* se muestra el proceso de limpieza de las bases y la selección de variables que se usa para la segmentación de clientes en base al algoritmo de segmentación CLARA.

Ya en el *Modelamiento* se emplean las técnicas señaladas para la generación de resultados, como lo es la segmentación de los contribuyentes y la simulación de medidas a implementar, la comparación entre ellas y el número de recursos que mejora la eficiencia entre la distribución de Front Office con Back Office.

En la fase de *Evaluación e Implementación* se muestran las principales ventajas cuantitativas y cualitativas de los modelos propuestos en función de su evaluación, junto con los resultados de la implementación del modelo escogido para la mejora de corto plazo en la sucursal sur y su comparación con el modelo de atención actual.

4.1 Comprensión del Negocio

El servicio entregado por el Departamento de Atención a Contribuyentes tiene dos ejes centrales que se pueden observar como objetivos en todas las sucursales:

- i. Entregar un nivel de servicio alto y eficiente en tiempo para todos los contribuyentes, de manera de maximizar el rendimiento de las instalaciones y recursos.
- ii. Entregar información de forma efectiva a los contribuyentes de manera de reducir las visitas de contribuyentes sin la obligación de hacerlo.

En esta etapa, se realizó un reconocimiento de los problemas de atención que existen en las distintas sucursales, además de entender en terreno el funcionamiento actual y obtener un esquema o *Layout* de operación.

Dado el objetivo de esta fase, el cual es entender en detalle tanto los requerimientos como el funcionamiento de las sucursales de atención, se desarrollaron las siguientes tareas:

- a) Visitas a terreno a las sucursales, de forma de identificar el modelo individual de atención.
- b) Identificación de diferencias con el modelo teórico de atención establecido.
- c) Levantamiento de observaciones del *Layout*.

Las visitas a las sucursales se han realizado a lo largo del proyecto en distintas etapas de este, las que se detallan en el cuadro N°5.

En términos cronológicos no existió un orden de visitas claro, ya que dependía de la disponibilidad de tiempo tanto de él (la) jefe(a) de oficina como de los coordinadores en la oficina central del servicio de impuestos internos.

Cuadro N°5: Cuadro de visitas a sucursales

Etapa	Tareas	Periodo
Comprensión del Negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el funcionamiento • Identificar problemas de <i>Layout</i> 	24-12-2012 / 09-03-2013
Preparación de Datos	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento de datos Adicionales. <ul style="list-style-type: none"> ○ Llegadas ○ Emisión de Números ○ Otros. 	10-06-2013 / 07-07-2013
Implementación	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de Modelos 	15-11-2013 / 02-02-2014

Fuente: Elaboración Propia.

Respecto al levantamiento de diferencias entre el modelo teórico y modelo actual, no existen grandes diferencias en la aplicación del sistema de atención descrito en el punto 2.2, sin embargo, los problemas vienen dados por el *Layout* de las sucursales en donde se aplica dicho modelo. En este sentido, los principales problemas observados se muestran en el cuadro N°6.

Cuadro N°6: Problemas observados por sucursal

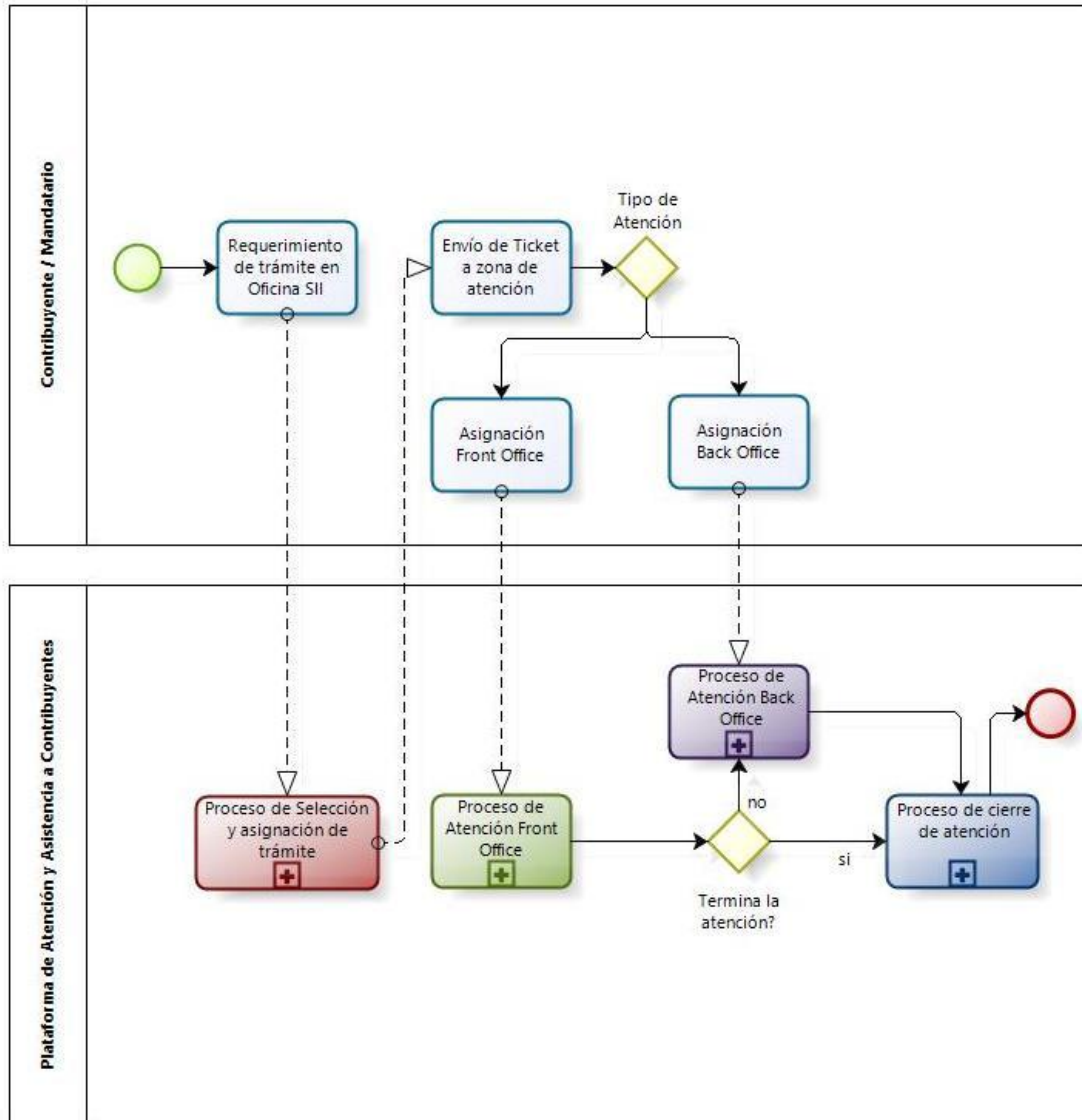
Sucursal	Observaciones
Oriente	<ul style="list-style-type: none"> • Dada su demanda de atención, cuenta con poco espacio para espera. • Cajas de atención ubicadas en forma circular, lo que dificulta la visión del contribuyente. • Cajas separadas por pisos (atención de los mismos trámites en plantas distintas). • Dispensador de números ubicados en extremos opuestos.
Centro	<ul style="list-style-type: none"> • Planta única separada por un acceso en el medio (escaleras) generando en la práctica 2 oficinas con posibilidad de atender los mismos trámites. • Sector de emisión de números e informaciones se encuentran juntos, generando congestión entre ambas filas (espacio aprox.: 15 m²).
Poniente	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad dividida entre 2 oficinas, que atienden mismos tramites. Contribuyentes no saben a cuál oficina dirigirse para cada trámite. • Salas de espera con baja capacidad, gente espera afuera de esta (acera) y se le llama con alto parlantes.
Sur	<ul style="list-style-type: none"> • No se identificaron problemas asociados al <i>Layout</i>.

Fuente: Elaboración Propia.

Actualmente, ante cualquier problema ocasionado por estas restricciones en el *Layout*, existe un funcionario llamado Jefe de Sala, el cual se encarga de orientar y ordenar las filas de espera que se generan en momentos *peaks*.

En términos detallados, el modelo de atención se describe en la figura N°28, en función de un diagrama de procesos de negocios, utilizando notación BPMN.

Figura N°28: Macro Proceso – Modelo de Atención Actual.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura N°29: Proceso de Selección y Asignación de Trámite – Modelo de Atención Actual

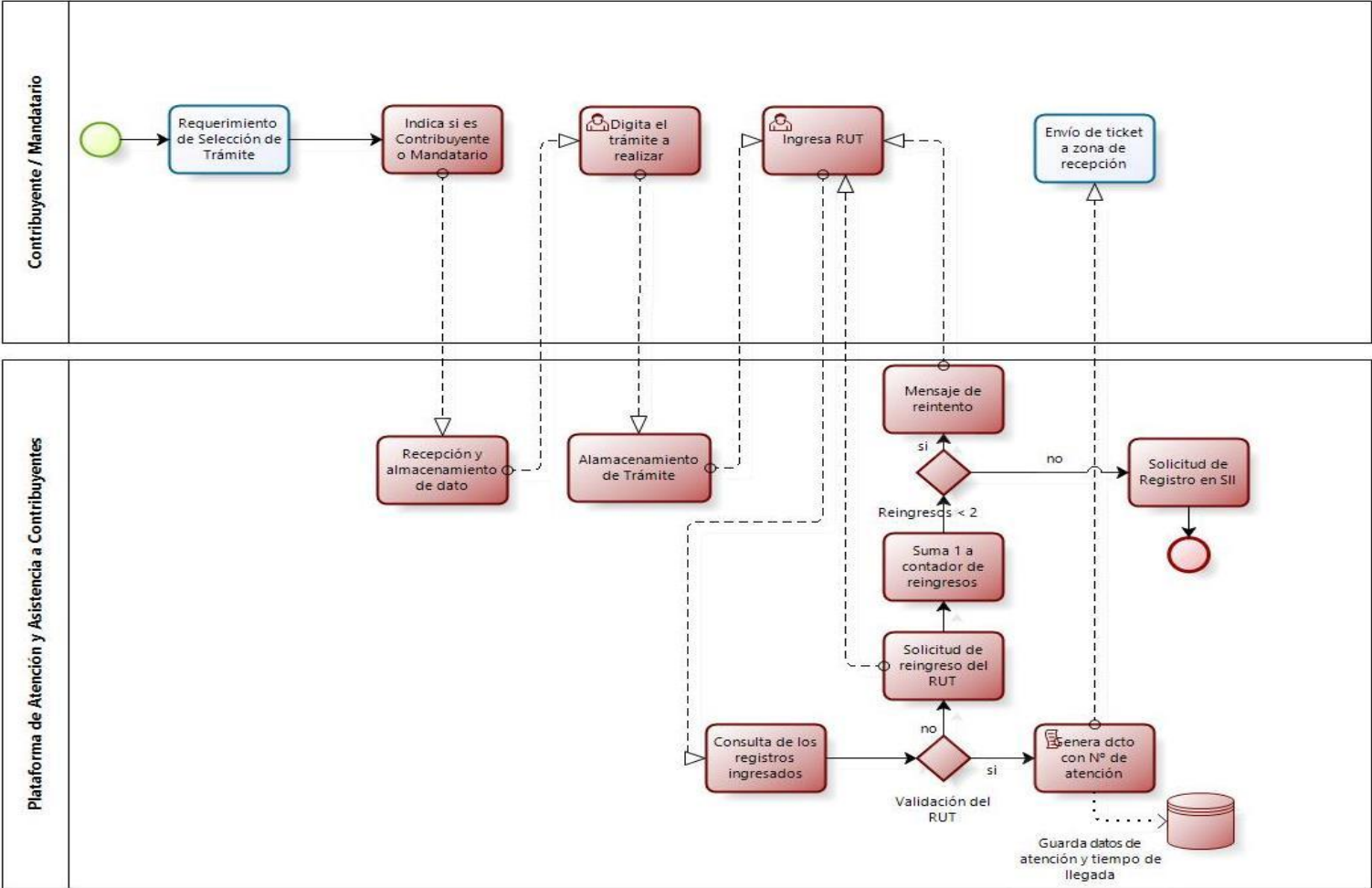


Figura N°30: Proceso de Atención Front Office – Modelo de Atención Actual

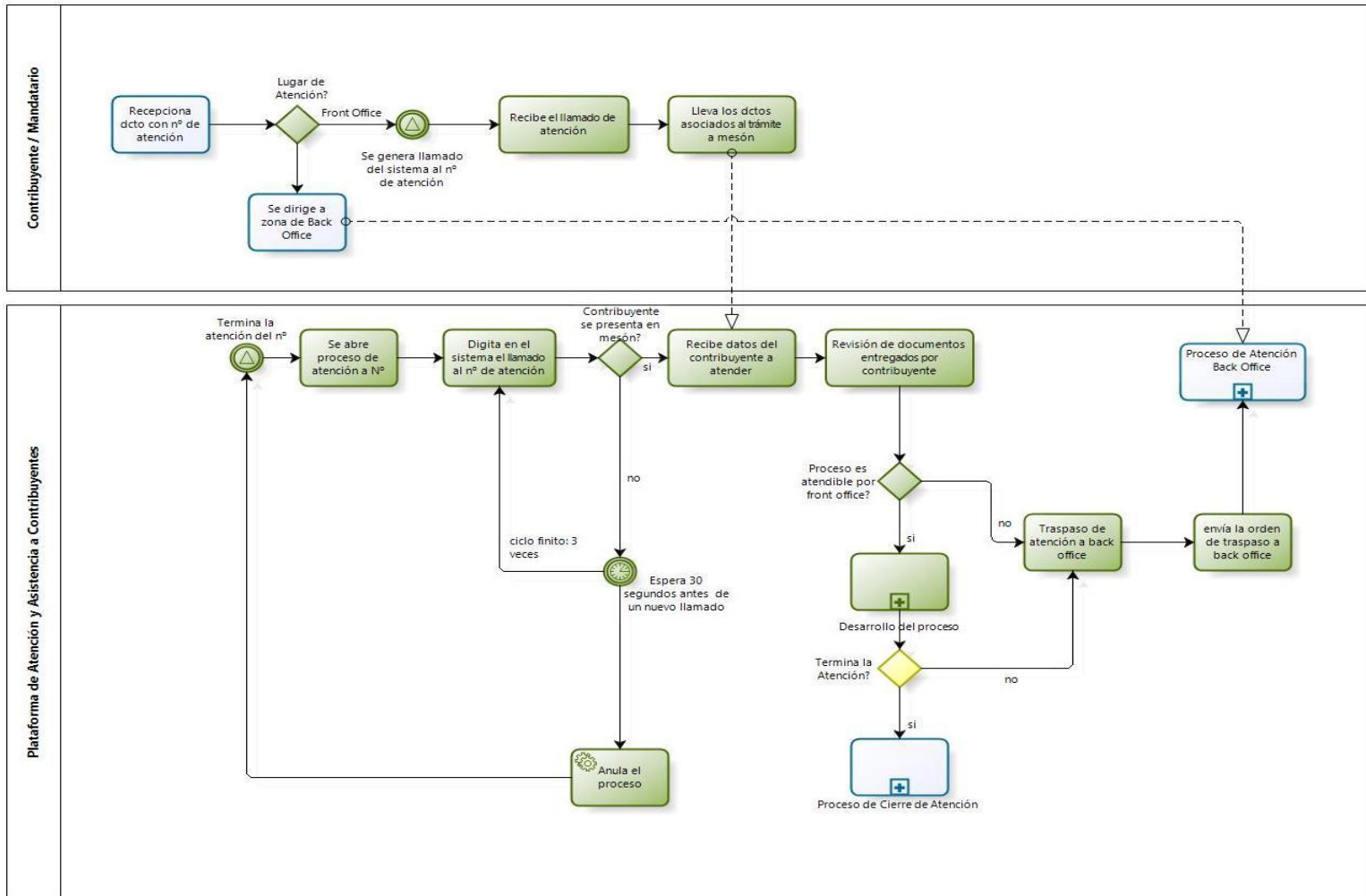


Figura N°31: Proceso de Atención Back Office – Modelo de Atención Actual

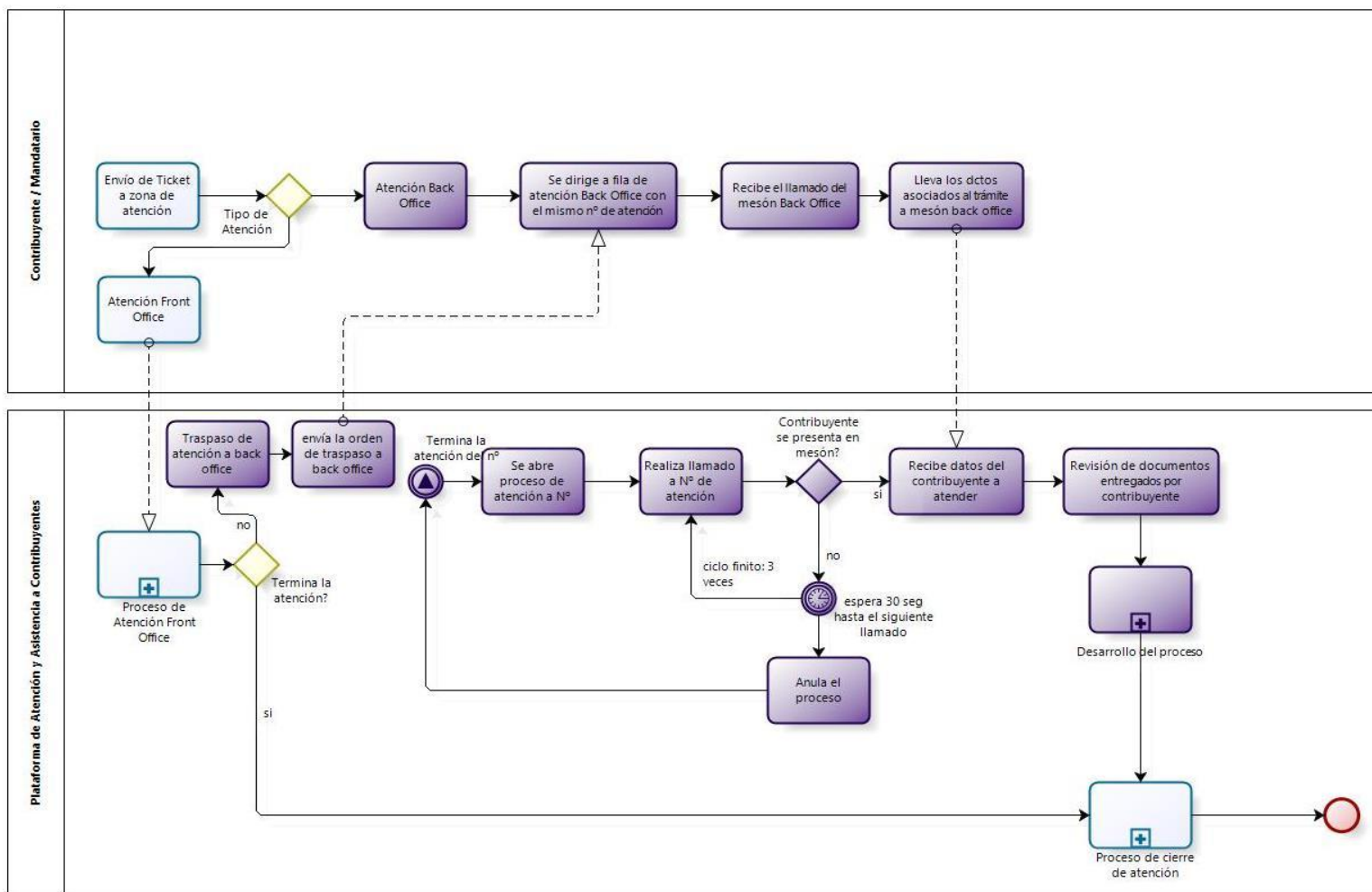
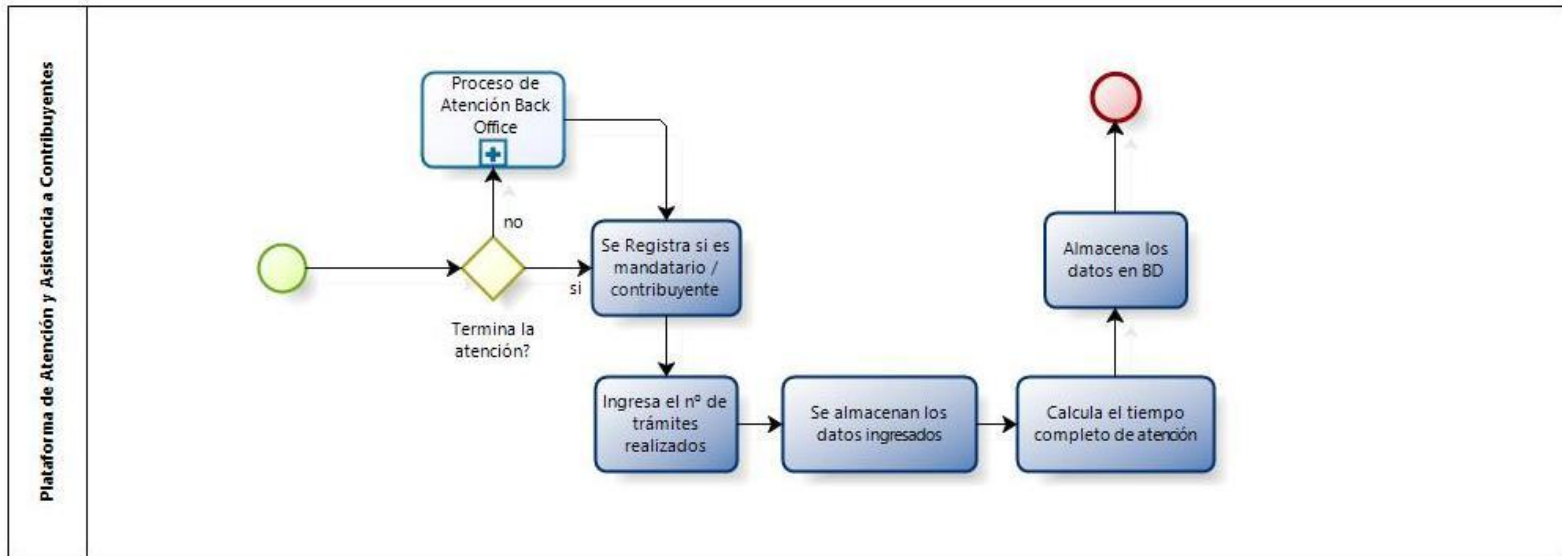


Figura N°32: Proceso de cierre de atención – Modelo de Atención Actual



La simbología para entender el modelo a atención actual y posteriormente el modelo propuesto, se encuentra en el Anexo II.

En el diagrama de la figura N°28 se muestran todos los actores que intervienen en el modelo de atención o que estén implicados en un traspaso de datos (frangas horizontales), ya sea de forma física como el traspaso de documentos, o digital como los datos del contribuyente a las cajas de atención. En las figuras N°29 – N°32 se muestran en detalle los subprocesos que compone el proceso macro.

El proceso comienza cuando el contribuyente se acerca a obtener un número de atención, en el cual debe ingresar si es contribuyente o mandatario, el trámite que busca realizar y su R.U.T.

El sistema genera una orden de atención al momento que el contribuyente ingresa el último dato (R.U.T), mientras esta orden se destina a una fila de atención según el trámite que informa que realizará, la cajas realizan sus atenciones según un modelo determinado, el cual está configurado para cada oficina de forma distinta y según recomendaciones hechas por el jefe de sucursal.

En el cuadro N°7 se muestra la configuración de filas en primera línea de atención, recordar que en segunda línea, existe solo una fila y cada caja atiende cualquier trámite.

Los nombres de las filas son solo ilustrativos e indican que trámite seleccionó el contribuyente al momento de solicitar su número, sin embargo puede seleccionar un trámite y al momento de su atención realizar uno o más totalmente distintos.

La forma en que las cajas seleccionan a un contribuyente de una u otra fila, también está programada en el sistema en la cual cada caja tiene una forma distinta de selección, la cual puede ser Rebalse o Alternado.

Rebalse indica que la caja atiende a una fila con máxima prioridad, es decir, seleccionará siempre a un contribuyente de esa fila hasta que no queden más, luego comenzará a seleccionar de la fila que sigue en prioridad hasta que aparezca uno de la fila en la cual tiene más prioridad.

Cuadro N°7: Configuración Actual de Filas y Cajas por Sucursal

Sucursal	Filas de Atención	Cantidad de Cajas
Oriente	<ul style="list-style-type: none"> • Fila A: Rut e Inicio de Actividades (RIAC), Modificaciones. • Fila H: Timbraje general. • Fila L: Peticiones Administrativas. • Fila E: Timbraje de Boletas. 	26 Cajas.
Centro (*)	<ul style="list-style-type: none"> • Sector 1: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fila A: Rut, Inicio de Actividades, Modificaciones. ○ Fila L: Peticiones Administrativas. ○ Fila C: Termino de Giro. ○ Fila H: Herencias. ○ Fila E: Inicio Persona Natural. • Sector 2: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fila H: Timbraje General. ○ Fila E: Timbraje Express (solo boletas y facturas). 	Sector 1: 26 Cajas. Sector 2: 12 Cajas.
Poniente (*)	<ul style="list-style-type: none"> • Sector 1: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fila L: Peticiones Administrativas. ○ Fila H: Plataforma de Atención (varios trámites). • Sector 2: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fila A: Plataforma de Atención (varios trámites). 	Sector 1: 16 Cajas. Sector 2: 9 Cajas.
Sur	<ul style="list-style-type: none"> • Fila C: Termino de Giro. • Fila A: Plataforma de Atención. • Fila L: Herencias. • Fila E: Venta Copia Rut. 	16 Cajas.

(*): Sucursales separadas en 2 plantas de atención.

Alternado quiere decir que la caja seleccionará, entre las filas que le corresponden, una cantidad alternada de contribuyentes. Por ejemplo, si le corresponden dos filas y atención alternada, seleccionará uno de la fila con mayor prioridad, y luego otro de la fila que le sigue en prioridad, así hasta que no queden contribuyentes en ninguna de las dos. Se puede configurar que a la fila que tenga más prioridad, seleccione más de un contribuyente, para luego pasar a la fila que sigue en prioridad y seleccionar más de un contribuyente también, sin embargo, lo común es que seleccione uno de cada uno.

La forma de selección de contribuyentes entre las filas para cada oficina se indica en los cuadros N°8 – N°13.

Cuadro N°8: Modelo de Atención, Sucursal Oriente.

Caja	Modelo de Atención Sucursal Oriente	Fila				
		Ordenes de Prioridad: 0(Max), 1, 2,...				
		A	H	L	E	I(*)
1	Rebalse		0			1
2	Rebalse		0			1
3	Rebalse	1	0			
4	Rebalse	2	1			0
5	Alternado	1	2			0
6	Rebalse	1	2			0
7	Rebalse	1	2			0
8	Alternado	1				0
9	Rebalse	1	0			
10	Rebalse	1	0			
11	Rebalse	1	0			
12	Rebalse	1	0			
13	Alternado	1				0
14	Rebalse	1	2			0
15	Rebalse	1	2			0
16	Alternado	2	1			0
17	Alternado	1	2			0
18	Rebalse	1	2			0
19	Rebalse	2	1			0
20	Rebalse	2	1			0
21	Rebalse	1	0			
22	Alternado				0	1
23	Alternado				0	1
24	Alternado			0		1
25	Alternado			0		1
26	Alternado			0		1

(*): Fila de atención I es llamada "serie de contingencia", la cual sirve en caso de segregar algún trámite en particular. Normalmente no está operativa.

Cuadro N°9: Modelo de Atención, Sucursal Centro, Sector 1.

Caja	Modelo de Atención Sucursal Centro Sector 1	Fila					
		Ordenes de Prioridad: 0(Max), 1, 2,...					
		A	L	E	C	H	I(*)
1	Rebalse		0		1		
2	Rebalse	0	1				
3	Rebalse	2	1	3	0		
4	Rebalse	2	1	3	0		
5	Rebalse	2	0			1	
6	Rebalse	0	1		2		
7	Rebalse	1	2		0		
8	Rebalse	0	1	2			
9	Rebalse		0		1	2	
10	Rebalse		1			0	
11	Rebalse		1			0	
12	Rebalse	0	1		2		
13	Rebalse	0	1		2		
14	Rebalse	0	1		2		
15	Rebalse	0					1
16	Rebalse	1	2	0	3		
17	Rebalse	0					1
18	Rebalse	0					1
19	Rebalse	1	2	0			
20	Rebalse	2	1	0	3		
21	Rebalse	0	1		2		
22	Rebalse	1	2	0	3		
23	Rebalse	1	2	0	3		
24	Rebalse	1		0			
25	Rebalse	1					
26	Rebalse	1			0		

(*): Fila de atención I es llamada "serie de contingencia", la cual sirve en caso de segregarse algún trámite en particular. Normalmente no está operativa.

Cuadro N°10: Modelo de Atención, Sucursal Centro, Sector 2.

Caja	Modelo de Atención Sucursal Centro Sector 2	Fila		
		Ordenes de Prioridad: 0(Max), 1, 2,...		
		H	E	I(*)
1	Rebalse	1	2	0
2	Rebalse	1	2	0
3	Rebalse	1	2	0
4	Rebalse	1	2	0
5	Rebalse	1	2	0
6	Rebalse	1	2	0
7	Rebalse	1	2	0
8	Rebalse	1	2	0
9	Rebalse	1	2	0
10	Rebalse	1	2	0
11	Rebalse	2	1	0
12	Rebalse	2	1	0

(*): Fila de atención I es llamada "serie de contingencia", la cual sirve en caso de segregar algún trámite en particular. Normalmente no está operativa.

Cuadro N°11: Modelo de Atención, Sucursal Poniente, Sector 1.

Caja	Modelo de Atención Sucursal Poniente Sector 1	Fila		
		Ordenes de Prioridad: 0(Max), 1, 2,...		
		L	I(*)	H
1	Rebalse		0	1
2	Rebalse		0	1
3	Rebalse		0	1
4	Rebalse		0	1
5	Rebalse		0	1
6	Rebalse		0	1
7	Rebalse		0	1
8	Rebalse		0	1
9	Rebalse		0	1
10	Rebalse		0	1
11	Rebalse		0	1
12	Rebalse		0	1
13	Alternado		0	1
14	Alternado		0	1
15	Alternado	1	0	2
16	Alternado	1	0	2

(*): Fila de atención I es llamada "serie de contingencia", la cual sirve en caso de segregar algún trámite en particular. Normalmente no está operativa.

Cuadro N°12: Modelo de Atención, Sucursal Poniente, Sector 1.

Caja	Modelo de Atención Sucursal Poniente Sector 2	Fila	
		Ordenes de Prioridad: 0(Max), 1, 2,...	
		I	A
1	Rebalse	0	1
2	Rebalse	0	1
3	Rebalse	0	1
4	Rebalse	0	1
5	Rebalse	0	1
6	Rebalse	0	1
7	Rebalse	0	1
8	Rebalse	0	1
9	Rebalse	0	1

(*): Fila de atención I es llamada "serie de contingencia", la cual sirve en caso de segregar algún trámite en particular. Normalmente no está operativa.

Cuadro N°13: Modelo de Atención, Sucursal Sur

Caja	Modelo de Atención Sucursal Sur	Fila				
		Ordenes de Prioridad: 0(Max), 1, 2,...				
		C	A	L	E	I(*)
1	Alternado	1	3	2	0	4
2	Alternado	1	3	2	0	4
3	Alternado	1	3	2	0	4
4	Alternado	1	3	2	0	4
5	Alternado		0			
6	Alternado	2	0	1		3
7	Alternado	2	0	1		3
8	Alternado		0			
9	Alternado	2	0	1		3
10	Alternado	2	0	1		3
11	Alternado	2	0	1		3
12	Alternado	2	0	1		3
13	Alternado	2	0	1		3
14(**)	Alternado					
15	Alternado		0	1		2
16	Alternado	2	0	1		3

(*): Fila de atención I es llamada "serie de contingencia", la cual sirve en caso de segregar algún trámite en particular. Normalmente no está operativa.

(**): Caja no configurada al momento de solicitar información, actualmente está equipada pero vacante.

Fuente cuadros N°8 – N°13: SII.

Así, los contribuyentes son seleccionados de sus filas y atendidos. Una vez realizado el trámite, el contribuyente puede retirarse (en caso de concretar exitosamente el trámite) o ser derivado a segunda línea de atención, en el cual el cajero de primera línea cierra el proceso y es derivado a la fila de atención segunda línea, con el cual inicia un nuevo proceso de atención.

Una vez atendido exitosamente el trámite, el cajero de primera o segunda línea, debe ingresar en el sistema los datos del contribuyente y el o los trámites realizados, así como su caracterización de contribuyente o mandatario. Solo así el cajero puede cerrar la atención para que el sistema llame al siguiente número en espera según el modelo de atención.

Figura N°33: Ejemplo del panel de atención en cajas

2.4.3 - TEATINOS - Esc. : 1

FRANCISCO JAVIER FERNANDEZ
(A) Plataforma de Atención

07/06/2011 15:24:14

Atención

Cierra Atención Pausa

Espera

Cliente Llegó Reclamada Anular

Especial

Atención Urgencia Derivación

Atendiendo Turno Espera Aten.
A 024 0:27 0:06

1-9

Estado

En Espera : Oficina Escritorio
0 0

Tiempo Espera :

Fuente: SII.

Al momento de clicar el cierre de atención, se despliegan ventanas para el ingreso de datos relacionado al contribuyente atendido y el o los trámites realizados.

Figura N°34: Panel de ingreso de motivos de atención

The screenshot shows a window titled "Cierre de Turno - Motivos de Atención". Inside, there is a section "Seleccione Motivo(s)" with a search bar labeled "Buscador". Below this is a list of reasons for attention, each with a checkbox and a small box containing the number "1":

- Consultas
- Contribuyente no concreta trámite
- Duplicado RUT
- Herencias
- Inicio de Actividades
- Modificaciones
- Peticiones Administrativas
- Solicitudes de Devolución
- Sólo RUT
- Tasaciones
- Timbraje
- Término de Giro
- Verificación de Actividad

At the bottom of the window are two buttons: "Sin Motivo" and "Seleccionar".

Fuente: SII.

Figura N°35: Panel de ingreso de atención única (un R.U.T) o múltiple (más de un R.U.T)

The screenshot shows a window titled "Mandatario : Tipo de Atenc...". It has a section "Seleccione Tipo y Rut(s)" with two radio buttons: "Único" (which is selected) and "Múltiple". Below the radio buttons is a text input field. At the bottom of the window is a button labeled "Seleccionar".

Fuente: SII.

Este proceso de atenciones genera los siguientes problemas observados en terreno.

- Emisión de números erróneos: el dispensador de números tiene por defecto un código para la emisión de números de prueba, este código es el Rut 10000000-9, con esto, el sistema emite un número de forma rápida el cual muchos contribuyentes conocen y digitan al momento de retirar un número. Esto genera problemas en los datos al momento de individualizar contribuyentes.
- Tiempos de atención excedidos: a veces, cajas en primera o segunda fila de atención registran tiempos de atención muy elevados (superiores a las cuatro horas), esto es debido a que al final de la jornada, el sistema no cerró el último contribuyente atendido, por lo que el reloj de atención continúa funcionando hasta que alguien lo cierre manualmente.

4.2 Comprensión de los Datos

Como se mencionó anteriormente, la recolección de datos en su primera etapa consistió en demandas de atención en las oficinas a lo largo del país, arrojando como conclusión que un buen enfoque de mejora al modelo actual de atención es concentrar las observaciones en las cuatro principales de la Región Metropolitana, ya que acumulan el 31% de la demanda nacional y 68,4% de la Región (capítulo 2.2).

Además de estos datos, se recogió datos de atenciones de las cuatro oficinas de mayor demanda en la Región Metropolitana en cuatro bases de datos separadas. Además de una base de datos de atenciones de segunda línea en las que se agrupan las cuatro Direcciones Regionales de Santiago y con una variable que diferencia a que oficina pertenece el registro.

La estructura de estas bases de datos se explica en el modelo de datos de la Figura N°36.

Figura N°36: Estructura de la Base de Datos.



Fuente: Elaboración Propia

PK: Primary Key o Llave Primaria

FKn: Foreign Key n o Llave Foránea número n.

Dada la gran cantidad y diversidad de tipos de las variables, el Reporte de exploración de datos se realizó usando el software RStudio, el cual entrega un resumen de los datos según el tipo de variable. Esta se encuentra para cada oficina en el Anexo X.

Considerando que los datos son ingresados manualmente al sistema, estos contienen errores de digitación los cuales son tratados en el acápite 4.3, sin embargo, la calidad de los datos en general es muy buena ya que ante los criterios de limpieza, nunca se extrae más del 5% de los datos brutos.

4.3 Preparación de los Datos

Con el modelo de datos descrito en el punto 4.2, se seleccionaron los campos a utilizar a lo largo del análisis y se construyó una nueva base de datos depurada, la cual cuenta con un número de variables reducido que permite obtener la información necesaria para la etapa de modelamiento, la cual puede ser revisada en el anexo IX. Así mismo, se necesitó construir algunas variables que

permitieran obtener datos procesados con mayor facilidad, también detallada en el anexo IX.

Una vez seleccionada y creadas las variables necesarias para el procesamiento, se limpió la base de datos en función de criterios operacionales, búsqueda de *outliers* e incoherencias según la estructura de datos.

Los criterios de limpieza de datos se fueron los siguientes:

- i. Números emitidos después de las 14:00 horas son sacados de la base de datos: el horario de atención de las cuatro sucursales termina a las 14:00 horas, por lo que números emitidos posterior a este horario solo son números emitidos de personas que quedaron dentro de la oficina y perdieron su turno, o se emitió sin una intención o demanda clara de atención.
- ii. Números emitidos antes de las 9:00 horas son sacados de la base de datos: el horario de apertura de puertas es a las 9:00 horas, por lo que números emitidos previo a esto son pruebas matutinas de operatividad del total pack, pero que no representa necesariamente una demanda de atención.
- iii. Tiempos de atención superiores a las cuatro horas son sacados: en general es normal la llegada de contribuyentes con muchos trámites que realizar o mandatarios que representando a muchas empresas a la vez, sin embargo las atenciones rara vez son de más de tres horas⁴, por lo que, a juicio experto del equipo que gestiona la plataforma de atención y asistencia, una atención superior a cuatro horas solo representa atenciones no cerradas por los cajeros, o sistemas no cerrados al término de la jornada laboral. Este criterio es usado para la limpieza de datos por el personal de SII.
- iv. Tiempos de atención inferiores a diez segundos son sacados: son escasos los casos en donde se dan este tipo de atenciones de bajo tiempo, sin embargo, a juicio del equipo SII que gestiona la plataforma de atención y asistencia, no existe un trámite que demore un tiempo inferior a los diez segundos (consulta o trámite no concretado), por lo que un

⁴ Según entrevista con jefes de sucursales y coordinadores de plataforma de atención.

registro con este tiempo de atención solo obedece a consultas menores o atenciones en donde el reloj de llamado no se ejecutó al momento del inicio real de la atención, por lo que creó una atención corta a un trámite que dura más tiempo, lo que genera distorsiones en el promedio y en las distribuciones. Además, algunas veces por error del sistema, aparecen tiempos de atención inferiores a cero, lo que entran dentro de esta categoría y son sacados de la base de datos. Este criterio, al igual que el anterior, es usado en la limpieza de datos para gestión interna en SII.

- v. Tiempos de espera superiores a las tres horas son sacados: Existen días del año en donde los *peaks* de demanda generan largas esperas, sin embargo, según el juicio experto del equipo SII, esperas superiores a las tres horas solo pueden ser explicadas debido a números emitidos en donde no se hayan generado llamadas. Esto ocurre normalmente cuando queda el sistema de atención encendido al término de la jornada y se generaron números de atención que obviamente fueron fugas dado los cierres de las sucursales.
- vi. Números emitidos en días festivos son sacados: números emitidos en días festivos, sábados o domingos son sacados. Esto puede ocurrir ya que en estos días, los dispensadores se someten a mantenimiento por lo que se pueden generar números de prueba que posteriormente no son atendidos.
- vii. Números en que no aparece tiempo en espera, son sacados: al momento de emisión de un número de atención, el sistema guarda la hora de emisión y luego se produce la diferencia con el tiempo de llamada a este número, para obtener así el tiempo de espera exacto. Cuando en la base de datos aparece una espera en blanco, significa que este número nunca fue llamado, y esto ocurre solamente en caso de que este número haya sido emitido y al final de la jornada no quede gente por atender por lo que el cajero cierra su jornada de atención y dicho número quede sin su correspondiente llamada. Estos datos corresponden del total de datos sacados en las cuatro oficinas, un 4%, lo que del total bruto vendría siendo aproximadamente un 0,13% del total de la BD.

Como se mencionó en algunos puntos, estos criterios fueron coordinados y propuestos por el equipo de Plataforma de Asistencia y Atención a Contribuyentes, ya que ellos en el procesamiento de datos usan los mismos criterios para eliminar el posible ruido que generan datos fuera de estos rangos señalados.

Una vez aplicado estos criterios de limpieza en la base de datos, está queda lista para su procesamiento y posterior modelado. Por lo tanto, las bases de datos depuradas quedan como describe en el cuadro N°14.

Cuadro N°14: Bases de datos depuradas.

BD Sucursal	BD Bruta (# registros)	Datos Eliminados (# registros)	BD Depurada (# registros)	% Datos Sacados
Oriente	252.964	8.352	244.612	3,3%
Sur	113.848	1.652	112.198	1,5%
Centro	260.427	11.919	248.508	4,6%
Poniente	212.818	7.655	205.163	3,6%

Fuente: Elaboración Propia.

Este proceso, junto con la generación de variables que simplifican los cálculos completa la limpieza y estructuración de la base de datos, sin embargo, existen campos en dicha base que no son ocupados propiamente tal en los procesamientos, pero que al momento de procesar no se descartaron por su potencial uso y la baja complicación en el procesamiento que generan.

Además del procesamiento de datos requerido para el modelo, se desarrolló un formateo de datos (simplificación de la estructura depurada indicada anteriormente), la cual sirve de como base de datos para la aplicación del algoritmo CLARA descrito en el punto 3.3 con el cuál se configuran las filas de atención óptimas. Esta base de datos considera solo variables que inciden en la llegada, espera y atención del contribuyente. Estas aparecen en el cuadro N°15.

Cuadro N°15: Bases de datos, aplicación de algoritmo CLARA.

N°	Nombre Campo	Descripción	Formato	Medida
1	Hora Emisión	hora exacta de la emisión del número	Entero	Ordinal
2	Tpack Segundos Atencion	Tiempo de atención en segundos	Entero	Razón
3	Tpack Tipo Contribuyente	Indica si es un contribuyente o mandatario	Texto	C: Contribuyente / M: Mandatario
4	Tpack Cod Motivo1 Atencion	Motivo del trámite 1	Entero	Nominal
5	Tpack Cantidad Motivo1	Cantidad de trámites 1	Entero	Intervalo

Fuente: Elaboración Propia.

Para esta base de datos, se usa el software R ya que permite de manera más rápida (al ser acotada a solo los datos que se pueden obtener a la llegada del contribuyente, más datos finales de atención y no con la base completa) el cálculo de los segmentos requeridos en función de los datos. La elección de esta herramienta se hizo en base a una encuesta pública realizada año a año en el sitio www.kdnuggets.com, en donde se pregunta a la comunidad del sitio: ¿Cuál es el software / lenguaje de programación estadístico que usas en un trabajo de análisis / minería de datos / ciencia de datos? [37]. Se escogió en base a esta encuesta para efectuar la elección de un software conocido y que permita la fácil comprensión por parte de quién tenga acceso a este trabajo.

4.4 Modelamiento

El problema de mejoramiento del sistema de atención consiste en identificar el mejor rendimiento de las sucursales ante una demanda que es aleatoria, y cuyo comportamiento una vez dentro de la sucursal también es aleatorio. Así mismo, los recursos estimados en cada sucursal no cuentan con un estudio previo en el cual se identifique cuál es el mejor número de cajas que permita asegurar un nivel de atención.

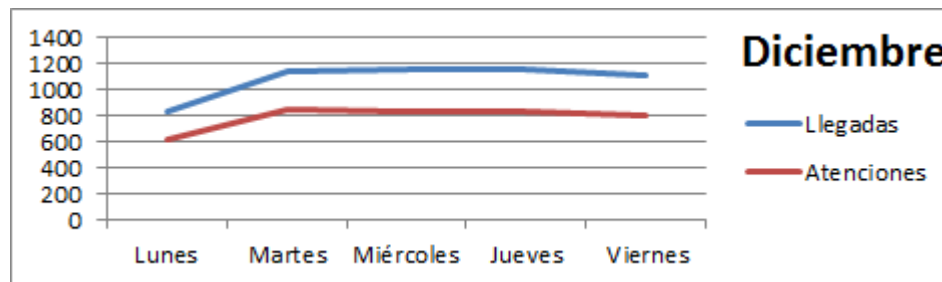
Pero primero que todo, se debe entender que significa tener un nivel de servicio en la atención. Actualmente, las sucursales de Santiago y del resto del país tienen como objetivo de nivel de servicio que los contribuyentes no esperen más de 30 minutos. Es decir, si un contribuyente espera más de 30 minutos, este puede solicitar una forma remota de atención en la cual se reciban sus documentos que acrediten la representación a la empresa, y vía correo se le hacen llegar los comprobantes de atención y realización de los trámites indicados.

Esta medida se adoptó como una manera de incentivar a las oficinas a mejorar su nivel de atención, pero que ante la creciente demanda no ha logrado obtener buenas calificaciones en términos de atención. Aunque no existen datos sobre cuantas personas solicitan esta forma de atención, se sabe cuántas personas en promedio solicitan número y que finalmente no son atendidas, lo que en si constituye un número aproximado de la potencial demanda por esta forma de atención.

Si bien es cierto existe una diferencia no nula entre las llegadas y atenciones, en promedio esta diferencia no experimenta grandes cambios ni alzas durante el año, algo que a priori es no se esperaba dado un calendario tributario establecido con fechas en donde los contribuyentes deben cumplir con sus

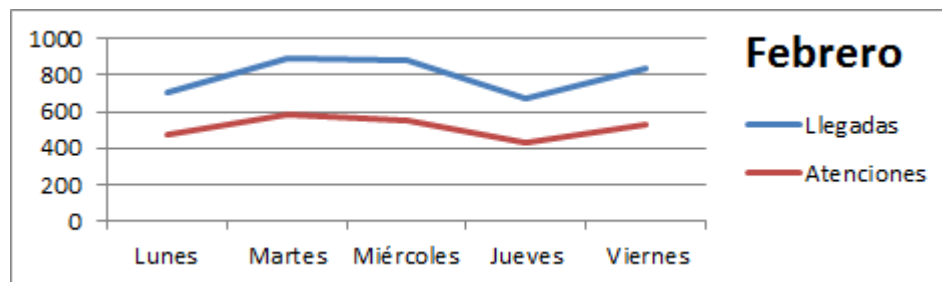
obligaciones (ya sea por internet o acercándose a la sucursal). En las Figuras N°37, 38 y 39, se muestra un ejemplo de estas diferencias en la sucursal Oriente, en donde se muestra el mes de mayor llegadas, el de menores llegadas y llegadas promedio junto con sus atenciones promedio por día. El detalle de todas las sucursales y meses se encuentra en el anexo VII.

Figura N°37: Mes de mayores llegadas – Sucursal Oriente – Año 2012.



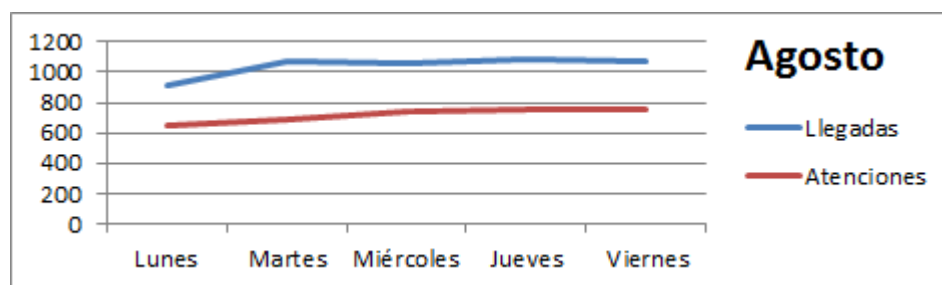
Fuente: Elaboración Propia.

Figura N°38: Mes de menores llegadas – Sucursal Oriente – Año 2012.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura N°39: Mes de llegadas promedio – Sucursal Oriente – Año 2012.



Fuente: Elaboración Propia.

Las Figuras N° 37, 38 y 39 muestran que, a pesar de que en nivel de atención sube en el caso de Diciembre, la curva es más bien horizontal, sin mostrar *peaks* en un día especial, lo mismo con los meses de Febrero y Agosto en

donde a distinto nivel, también se ven bastante homogéneas. Esto señala que a pesar del calendario, la demanda por atenciones en las sucursales es alta en general, pero se mantiene a grandes rasgos homogénea.

Lo principal destacado en las Figuras N° 37, 38 y 39, es la diferencia entre llegadas y atenciones, esta diferencia entre los números emitidos y los atendidos se explica por tres fenómenos.

- En algunos casos, la demanda excede la oferta de recursos disponibles para la atención con mayor efecto en las oficinas más concurridas (Centro y Oriente).
- Se ha observado en algunas oficinas, que algunos contribuyentes solicitan más de un número de atención al momento de arribar a la sucursal, esto ya que esperan hasta que un cierto cajero (que ya conocen de antemano) los atienda. Esto debido a que tienen conocimiento sobre los tramites que realizan mejor cada cajero y por ende pueden obtener una atención más rápida que con otro funcionario⁵.
- En menor medida, dado los problemas de *Layout* mencionados en el punto 2.3, algunos contribuyentes al momento de llegar a la sucursal, confunden las zonas de espera y por ende pierden su turno al momento de ser llamados y no presentarse.

Con la data disponible, es difícil identificar a cuál de estos tres fenómenos explica de mayor forma la fuga de contribuyentes, sin embargo es fácil identificar una medida que reduzca este hecho en porcentajes considerables. Éstas están descritas en el acápite 5.

Respecto de las atenciones, una persona puede realizar más de un tipo de trámite al momento de ser atendida, por lo que si consideramos a las personas atendidas y su principal motivo de atención (primer trámite atendido), se puede obtener el número de personas que ocuparon las cajas de atención en promedio. En función de la cantidad de trámites realizados en promedio durante el año 2012, se muestra en el cuadro N°16 la distribución porcentual de cargas en base al motivo de atención principal realizado por los contribuyentes.

⁵ Hecho descrito en base a conversaciones con Margarita León, Jefa de Sucursal Oriente.

Cuadro N°16: % de personas atendidas en el año según principal motivo de atención.

	Motivos de Atención																Total
	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23	
Sur	0,2%	2,0%	2,2%	3,7%	0,4%	74,1%	1,3%	5,1%	6,1%	1,6%	2,4%	0,0%	0,4%	0,4%	0,0%	0,0%	100%
Oriente	0,4%	3,8%	5,9%	1,3%	0,3%	64,3%	3,9%	1,1%	6,9%	3,2%	8,0%	0,0%	0,7%	0,0%	0,2%	0,1%	100%
Centro	0,6%	3,2%	8,1%	1,3%	0,0%	60,2%	3,2%	5,0%	5,3%	3,3%	7,8%	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%	0,6%	100%
Poniente	0,6%	2,5%	6,3%	2,9%	0,0%	68,9%	2,9%	0,6%	6,3%	2,7%	4,7%	0,0%	1,2%	0,3%	0,0%	0,1%	100%
Total	0,5%	3,0%	6,1%	2,1%	0,2%	65,7%	3,0%	2,8%	6,2%	2,9%	6,2%	0,0%	1,0%	0,1%	0,1%	0,2%	100%

Fuente: Elaboración Propia.

La descripción de los motivos de atención se encuentra en el cuadro N°2 del acápite 2.1. Respecto al cuadro N°16, se puede decir lo siguiente:

- Existe un gran grupo de personas que realiza el trámite 7 (Timbrajes varios, ya sea de boletas, libros, facturas, etc.). Este trámite por sí mismo representa en las sucursales Sur, Oriente, Centro y Poniente un 74,1%, 64,3%, 60,2% y 68,9% respectivamente de las personas que realizaron trámites en dichas sucursales.
- En mucho menor medida, se observa en los tramites 17 y 12 (Consultas y Tramite no concretado respectivamente), con un 6,2% ambos y Modificación de Antecedentes con un 6,1%. Si bien estos motivos no constituyen en si un trámite, su implicancia en el funcionamiento del modelo es relativamente baja dado que no son motivos que debiesen tomar mucho tiempo de atención en general.

Como se mencionó, una persona puede realizar más de un tipo de trámite al momento de ser atendido y puede realizar uno o más tramites del mismo tipo. Si bien es cierto, la base de datos tiene un campo llamado *Tpack Segundos Atencion* el cual indica el tiempo que tomo la atención realizada a un contribuyente en específico, este campo agrupa el tiempo total de atención, independiente de si realiza un trámite o múltiples trámites de múltiples tipos.

Es por esto que para obtener el tiempo promedio de atención para cada tipo de trámite, se deben aislar las atenciones múltiples y solo considerar las atenciones en donde se realizó un solo tipo de trámite, permitiendo dentro de ese promedio considerar uno o múltiple cantidad de trámites para un único tipo, esto ya que en el campo asociado al motivo de atención que señala la cantidad

que realizó de ese tipo (*Tpack cantidad motivo1*), existen muchos errores de digitación los cuales no es posible identificar si fueron o no efectuada esa cantidad de tramites⁶

Además, dentro de estos promedios, Se estima a priori que un contribuyente debiese tener tiempos distintos al de un mandatario, ya que en general, el primero normalmente realiza los tramites asociados a su empresa, sin ser un experto en materias tributarias, mientras que un mandatario es un profesional entrenado en las obligaciones tributarias que debe cumplir una empresa, por lo que al momento de presentarse a una sucursal a realizar un trámite, este viene con una documentación más preparada que la de un contribuyente común.

Sin embargo, estas consideraciones son solo iniciales, ya que en la práctica al momento de tener ambos los papeles disponibles para realizar el trámite, el tiempo promedio de atención entre uno y otro no varía mucho. Además, un mandatario puede representar más de una empresa y realizar más de una atención en promedio, efecto que no siempre está presente en los datos ya que los mandatarios muchas veces son remunerados por su cantidad de visitas a sucursales. Esto es mostrado en el cuadro N°17 en donde las diferencias no son relevantes desde el punto de vista estadístico, sin embargo se requieren separar para aislar efectos de comportamiento entre uno u otro tipo de contribuyente.

Dicho lo anterior, se muestra en el cuadro N°17 un resumen del tiempo promedio de atención anual por tipo de trámite y por tipo de contribuyente en minutos, además, la diferencia entre los promedios calculada como $T_{\text{Contribuyente (min)}} - T_{\text{Mandatario (min)}}$ para cada tipo de trámite. Además, en el anexo XI se puede encontrar los histogramas asociados a los tiempos de atención identificados para cada trámite y sucursal.

Del cuadro N°17 se destacan los siguientes puntos:

- El trámite con código 5 (Solicitud de devolución de documentos) es el que presenta los mayores tiempos de atención promedio.

⁶ Recomendación realizada por uno de los coordinadores del área de atención y asistencia a contribuyentes (Raúl Carpio).

Cuadro N°17: Tiempo promedio de atención anual, por tipo de trámite.

Motivo	Tiempo promedio por motivo (min)														
	Promedio Oficinas			Oriente			Sur			Centro			Poniente		
	↓ Contr.	Mand.	Dif.	Contr.	Mand.	Dif.	Contr.	Mand.	Dif.	Contr.	Mand.	Dif.	Contr.	Mand.	Dif.
5	22,0	21,4	0,6	24,4	25,7	-1,3	28,5	26,5	2,0	22,6	19,2	3,4	12,5	14,4	-1,9
4	15,6	14,6	1,0	13,6	13,6	0,0	11,7	8,8	2,9	25,0	26,9	-2,0	12,1	9,0	3,1
22	15,5	11,2	4,3	18,8	24,9	-6,0	5,1	4,6	0,5	30,1	9,9	20,2	7,8	5,4	2,4
11	15,4	15,3	0,1	12,6	12,3	0,3	16,9	17,6	-0,7	18,0	18,1	-0,1	14,2	13,1	1,1
2	14,5	16,8	-2,2	17,4	18,2	-0,8	14,2	17,9	-3,7	14,4	16,0	-1,5	12,0	15,0	-3,0
1	13,6	16,1	-2,5	14,1	16,5	-2,4	13,1	15,9	-2,8	13,8	16,6	-2,8	13,4	15,4	-2,0
3	12,5	14,5	-2,0	13,6	13,7	-0,1	12,8	17,1	-4,3	12,9	14,8	-1,9	10,5	12,4	-1,9
19	11,6	12,5	-0,9	16,6	18,5	-1,9	9,9	11,3	-1,4	11,5	11,7	-0,2	8,5	8,8	-0,3
21	11,3	12,0	-0,7	14,3	15,7	-1,4	10,1	9,9	0,2	13,8	14,2	-0,4	6,9	8,1	-1,3
18	11,1	14,2	-3,1	11,6	8,2	3,4	5,2	8,4	-3,2	19,1	35,9	-16,8	8,7	4,4	4,2
15	11,0	11,4	-0,4	10,8	11,0	-0,1	10,6	11,0	-0,5	12,0	12,4	-0,4	10,7	11,2	-0,4
8	10,7	11,8	-1,0	12,4	13,0	-0,6	9,1	10,7	-1,6	13,6	14,3	-0,7	7,8	9,0	-1,2
23	10,2	14,3	-4,1	11,4	16,0	-4,6	8,1	15,6	-7,6	12,4	13,9	-1,5	9,0	11,6	-2,6
7	6,1	6,8	-0,8	6,8	7,6	-0,8	6,2	7,1	-0,9	4,9	5,2	-0,3	6,5	7,5	-1,0
17	5,9	6,5	-0,7	7,1	7,0	0,1	4,5	6,0	-1,6	7,4	8,4	-1,0	4,5	4,7	-0,2
12	5,6	5,8	-0,3	5,0	5,3	-0,3	5,2	5,5	-0,4	7,2	7,6	-0,4	5,0	4,9	0,1

Fuente: Elaboración Propia.

- Los trámites con código 7, 12 y 17 (*Timbraje*, *Solicitud de Tramite no concretado* y *Consultas* respectivamente.) son los que presentan menores tiempos de atención, los cuales fluctúan entre 4,9 - 6,8 / 5,0 – 7,2 / y 4,5 – 7,4 minutos promedio respectivamente. Como se mencionó anteriormente, estos dos últimos motivos no constituyen en si un trámite, por lo que sus tiempo de atención son esperables, sin embargo el trámite *Timbraje*, es el de mayor demanda como se mostró anteriormente. Esta alta demanda de atención explica en parte su bajo tiempo de atención promedio ya que es el motivo de atención cuyo sistema está más desarrollado y pulido que el resto de los motivos de atención, además de ser un trámite de baja complejidad en general.
- A grandes rasgos, la diferencia entre los tiempos de atención promedio de contribuyentes y mandatarios no es significativa, por lo que si se considera por separado o juntos, los promedios no varían de forma sustancial. Sin embargo los motivos 22 y 18 (*Solicitud de Clave Inicial* y *Tasaciones*) en la sucursal Centro presentan diferencias de promedio de atención claras. Este fenómeno no es explicable a través de los datos.

Este análisis nos permite establecer la primera etapa de la fase de modelamiento, consistente en la Selección de la Técnica de Modelado. En este sentido, fue necesario seleccionar varias técnicas de modelamiento y unificarlas para desarrollar el diagnóstico y posterior implementación. Las técnicas de modelamiento y sus razones se detallan como sigue.

- 1) Simulación de Procesos: La gran cantidad de comportamientos aleatorios tanto en las llegadas como dentro de cada sucursal, y el procesamiento de datos desarrollado en este acápite que nos muestra los supuestos que debemos tomar para su modelamiento, nos indica que para la evaluación del funcionamiento a proponer es indispensable esta herramienta ya que permite conjugar todos estos supuestos y variables aleatorias en un solo sistema.
- 2) Segmentación de Contribuyentes (CLARA): esta técnica, individualizada en el acápite 3.3, ayudará a identificar el modelo de filas que se requiere construir para una atención especializada en cada tipo o grupo de contribuyentes. El objetivo específico atacado con esta técnica es la reducción de tiempos de espera, ya que crea una reorganización de la forma de atención que apunta a reducir los tiempos de espera.

Con esta técnica de segmentación de datos, se busca una propuesta de grupos de clientes (es decir, grupos o filas de contribuyentes, mandatarios, o ambos juntos) que permita balancear tanto los trámites de mayor demanda, con el tiempo empleado en la atención de estos, en otras palabras, una propuesta de filas que sea operacionalmente compatible con la realidad de cada sucursal y con el funcionamiento actual de la plataforma de atención a contribuyentes.

Junto a esto, los grupos o segmentos a tomar en cuenta deben tener el atributo de ser aplicables dentro de la sucursal o a la estructura de atención de los trámites agrupados en el segmento.

Para llevar a cabo estas técnicas de modelamiento, se usaron los siguientes softwares:

- ProModel 7 – Student Version: Simulador de Procesos.
- R Software: Programa de computación estadística y gráfica.
- Stat:Fit: programa para cálculo de distribuciones de probabilidad, orientada a simulación de procesos en ProModel.

Todos estos softwares fueron ejecutados en un computador con las siguientes características:

- ✓ Procesador: Intel Core i7 2.40 GHz
- ✓ Memoria RAM: 8 GB
- ✓ Sistema Operativo Windows 8 de 64 bits.




Comenzando por la primera técnica de modelamiento, se establecieron ciertos supuestos a usar en la simulación de los procesos, los cuales rigen para las 4 sucursales.

Supuestos Generales de simulación:

- Llegadas de contribuyentes: Como se observa tanto en el modelo de atención diagramado en notación BPM y en la estructura de la base de datos, los registros que se tienen de los contribuyentes comienzan desde que obtiene su número de atención en adelante, pero no se tienen datos sobre la llegada de estos a la sucursal. Para este efecto, se asume que la llegada de contribuyentes es muy similar a la forma de emisión de números.
- Comportamiento de contribuyentes al llegar: Al momento de arribar a una sucursal, el contribuyente puede dirigirse a sacar número, acercarse al módulo de informaciones, o al mesón de auto atención (indicado en el acápite 2.1). sin embargo, como se mencionó en el supuesto anterior, no se conocen datos sobre la llegada de los contribuyentes, ni de la acción que ejecuta al momento de su llegada. Es por esto que se realizó un levantamiento de datos para obtener una noción respecto al comportamiento previo. Para esto se usó un formulario de levantamiento de datos.

Este levantamiento se realizó en dos oficinas, la de mayor demanda (Sucursal Centro) y la de menor demanda (Sucursal Sur). Los resultados de las acciones realizadas por los contribuyentes al llegar se muestran en el cuadro N° 19.

Cuadro N°18: Formulario de Levantamiento de Datos – Comportamiento de Llegada

	Mejoramiento del Sist. de atención a contribuyentes - SII																																																																																		
	FORMULARIO DE COMPORTAMIENTO DE USUARIOS																																																																																		
	Ficha N°	1																																																																																	
	Versión:	1																																																																																	
<p>Oficina</p> <p>Santiago Oriente</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Llegada</th> <th>Sexo</th> <th>Grupo Etario</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				ID	Llegada	Sexo	Grupo Etario	Acción	1					2					3					4					5					6					7					8					9					10					11					12					13					14					15				
ID	Llegada	Sexo	Grupo Etario	Acción																																																																															
1																																																																																			
2																																																																																			
3																																																																																			
4																																																																																			
5																																																																																			
6																																																																																			
7																																																																																			
8																																																																																			
9																																																																																			
10																																																																																			
11																																																																																			
12																																																																																			
13																																																																																			
14																																																																																			
15																																																																																			
			<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Sexo</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Mujer</td></tr> <tr><td>1</td><td>Hombre</td></tr> </tbody> </table>	Sexo	Descripción	0	Mujer	1	Hombre																																																																										
Sexo	Descripción																																																																																		
0	Mujer																																																																																		
1	Hombre																																																																																		
			<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Grupo Etario</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Adulto</td></tr> <tr><td>1</td><td>Adulto Mayor</td></tr> </tbody> </table>	Grupo Etario	Descripción	0	Adulto	1	Adulto Mayor																																																																										
Grupo Etario	Descripción																																																																																		
0	Adulto																																																																																		
1	Adulto Mayor																																																																																		
			<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Acción</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Total Pack</td></tr> <tr><td>1</td><td>Inf. y Asis.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Guardia</td></tr> <tr><td>3</td><td>Autoatención</td></tr> <tr><td>4</td><td>Aten. Discap.</td></tr> </tbody> </table>	Acción	Descripción	0	Total Pack	1	Inf. y Asis.	2	Guardia	3	Autoatención	4	Aten. Discap.																																																																				
Acción	Descripción																																																																																		
0	Total Pack																																																																																		
1	Inf. y Asis.																																																																																		
2	Guardia																																																																																		
3	Autoatención																																																																																		
4	Aten. Discap.																																																																																		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°19: Resultados de las acciones realizadas por contribuyentes al llegar.

	Centro	Sur
Cantidad de Datos	250	161
Total Pack	51%	58%
Informaciones	39%	32%
Pregunta Guardia	4%	0%
Auto atención	5%	10%
Atención Discapacitados	0%	1%

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N°19, se observa que los contribuyentes se dirigen a la emisor de números de atención con un poco más de un 50% de probabilidad, mientras que el resto de las acciones consideran tanto preguntas a informaciones como auto atención, lo que obedece a un comportamiento de dudas respecto al funcionamiento del modelo o sobre cómo hacer un trámite.

Sobre este punto se sustenta el presente supuesto, ya que asumimos para efectos de simulación, que el 50% de los contribuyentes que llegan a una sucursal se dirige directamente al emisor de números, mientras que el otro 50% se dirige al módulo de informaciones, para después ir al total pack a obtener su número de atención.

- Velocidades de traslado: los contribuyentes al momento de moverse entre las instalaciones de una sucursal, lo hacen tomando un tiempo que varía según el *Layout* de la sucursal, sin embargo para efecto de simulación, se debe configurar una velocidad por defecto que cumple una persona. Esta se estima en 50 metros por minuto, en base a observaciones realizadas en las oficinas Sur y Centro, considerando el tiempo de traslado en un espacio de 10 metros, el cual era alcanzado en promedio en 12,2 segundos.
- Tiempo de emisión de números en Total Pack: para el tiempo que toma una persona en obtener su número de atención, se debe recordar que debe ingresar una serie de datos tales como indicar si es contribuyente o mandatario, indicar el trámite que viene a realizar y su RUT identificador. En base a observaciones en las sucursales, las características de los contribuyentes antes descritos y el juicio experto del equipo SII, se ha estimado que debiese tener un tiempo promedio de 30 segundos, por lo que en este caso, se usa una distribución exponencial de promedio 30 segundos.
- Tiempo de consultas en módulo de informaciones: para el tiempo de consulta en informaciones, se consideró en conversaciones con la coordinación de plataforma de asistencia y atención, que este tiempo no debiese superar los 30 segundos en promedio, distribuidos de igual manera que el tiempo de emisión de números (distribución exponencial).
- Tiempo de ingreso de datos al sistema posterior a la atención: este tiempo es en el que incurre un cajero al término de la atención, y consiste en ingresar los datos de los trámites realizados, indicaciones respecto a si los trámites fueron únicos o múltiples, entre otros. En reuniones con jefes de sucursal, se indicó que este tiempo no debe superar los 30 segundos, sin embargo, para efectos de la simulación se considera este tiempo como parte de la atención misma, es decir, se ingresan los datos antes de cerrar la atención.

- Tiempo entre llamadas de atención: Para la estimación del número de cajas óptimas requeridas para un cierto nivel de atención, se asume que el tiempo entre llamadas es de 30 segundos y que cada caja tiene un descanso de 15 min entre las 11:00 horas y las 13:00 horas.⁷

Plan de Prueba:

Se busca encontrar el modelo que mejor funcione ante un día de simulación específico, Sin embargo, se debe entender primero qué datos son los que se deben usar para un día de simulación en particular.

En los datos observados de demanda por día para cada mes, se observan curvas que si bien es cierto tienen variaciones entre días, estas tendencias son bastante horizontales, por lo que no se podría establecer que un día de la semana en especial se destaque por sobre el resto. Sin embargo, este problema se puede acotar en torno a los indicadores de medición del desempeño de los recursos (cajeros) y de la sucursal en general.

Los indicadores que señalan si un día de atención es mejor que otro son:

- Tiempo promedio de espera de los contribuyentes (en minutos).
- Cantidad de números emitidos (demanda de la sucursal).
- Tiempo de atención promedio por trámite.

Los dos primeros indicadores son fácilmente calculables de los datos, mientras que el último no necesariamente representa un buen desempeño de las cajas, esto ya que existen para una misma atención, muchos tipos de trámites y cada uno de ellos de forma única o múltiple. Por lo que no constituye un indicador que permita comparar el desempeño de una sucursal.

Es por esto, que en base a los dos primeros indicadores mencionados se puede acotar el problema determinando los casos de borde y promedio del año 2012. Los casos mostrados en el cuadro N°20, tanto extremos como promedios que constituyen un día en particular del año, se aplicarán los modelos a proponer. Así se comparan los principales indicadores del día y otros para evaluar y comparar el funcionamiento de dichos modelos.

⁷ Recomendaciones hechas por jefa de sucursal Sur, y que se busca implementar en todas las oficinas.

Cuadro N°20: Casos de borde en función de los indicadores de desempeño por sucursal.

Oficina	Indicador	valor del indicador	Caso	Fecha del caso
Sur	Espera Promedio (min)	34	peor caso	29-03-2012
		2	mejor caso	20-09-2012
		13	caso promedio	30-10-2012
	Asistencia (# de N° emitidos)	616	peor caso	06-01-2012
		262	mejor caso	20-09-2012
		462	caso promedio	16-04-2012
Oriente	Espera Promedio (min)	95	peor caso	06-01-2012
		4	mejor caso	05-11-2012
		29	caso promedio	17-04-2012
	Asistencia (# de N° emitidos)	1278	peor caso	04-07-2012
		430	mejor caso	17-02-2012
		1002	caso promedio	12-04-2012
Centro	Espera Promedio (min)	95	peor caso	21-11-2012
		4	mejor caso	14-05-2012
		22	caso promedio	14-12-2012
	Asistencia (# de N° emitidos)	1245	peor caso	11-01-2012
		305	mejor caso	02-02-2012
		1017	caso promedio	19-03-2012
Poniente	Espera Promedio (min)	64	peor caso	29-08-2012
		8	mejor caso	11-09-2012
		29	caso promedio	27-08-2012
	Asistencia (# de N° emitidos)	1153	peor caso	06-01-2012
		562	mejor caso	20-09-2012
		840	caso promedio	02-08-2012

Fuente: Elaboración Propia.

Para los casos mostrados en el cuadro N°20, tanto extremos como promedios que constituyen un día en particular del año, se aplicarán los modelos a proponer. Así se comparan los principales indicadores del día y otros para evaluar y comparar el funcionamiento de dichos modelos.

Es importante señalar que en la selección de estos días, se dejaron combinaciones de sucursal-indicador en donde existió alguna particularidad en aquella fecha, por ejemplo: días festivos, desperfectos de uno de los total pack

en operación, emisión de números por papel, etcétera, todos ellos validados con el equipo gestor de la plataforma de atención y asistencia.

Modelamiento:

Conocidas las técnicas de modelamiento y el plan de pruebas a ejecutar con el modelo, se debe aplicar en primera instancia dos técnicas ya descritas para estimar:

- Número de filas óptimo.
- Número de recursos óptimos para cada fila.

En conversaciones con coordinadores de la plataforma de atención y asistencia, se discutieron otros modelos de atención que usan herramientas de *Data Mining* en su proceso de entrega de números para atención, sin embargo no son posibles de implementar en la práctica ya que no cuentan con el equipamiento necesario en términos de hardware para implementar.

En este estudio, aparte de los modelos sugeridos a implementar en la práctica, se entrega un modelo de atención que usa herramientas de segmentación por contribuyente para el análisis de sus resultados, el cual se describirá más adelante.

Para la obtención del número óptimo de filas, se aplicó el algoritmo de segmentación CLARA descrito en la sección 3.3 en el cuál se aplica el software R para estimar usando una base de datos para este algoritmo mostrado en el apartado 4.3

Recordemos que al escoger el set de segmentos, el principal criterio de elección de un set de grupos de trámites o atributos es el de aplicabilidad a la realidad operacional de la sucursal, no necesariamente el de más alto indicador de fidelidad en la segmentación (en este caso, el Silhouette Index).

Para la aplicación del algoritmo, se creó un código en R que arroja el promedio del Silhouette Index para cada set de variables que se escoja y que nos indica el número de filas óptimo a considerar para el número de variables en consideración. El procedimiento realizado por el código en el software R es el siguiente: se realiza un “for” o recurrencia que recorre desde los valores $i=2$

hasta $i=10$ filas posibles (definido como 10 el máximo de filas posibles, para hacer fácil su manejo en el sistema central de Total Pack) en donde se le aplica el algoritmo CLARA para un set de variables dado inicialmente de entre las variables seleccionadas para segmentar. Para este set de variables, más el valor de filas escogido y usando la métrica euclidiana como medida de disimilitud, se calcula un promedio del Silhouette Index donde se escoge el mayor valor para las filas y set de variables seleccionadas.

Este valor del Silhouette Index, se compara con otros valores del mismo indicador pero para otros números de filas y distintos sets de variables. Con esto se escoge el valor más alto para la combinación del número de filas, siempre y cuando el set de variables permita:

- Interpretar de manera simple los segmentos que entrega el algoritmo.
- Tenga coherencia operacional entre los trámites a asignar de forma compatible a una misma forma de atención.

Se excluyen los casos en que los valores del Silhouette Index promedio sea igual a 1, y que se da en los casos en donde el número de filas evaluado es el mismo que la cantidad de valores posibles que puede tomar las variables, por ejemplo: Hora de Emisión tiene cinco valores posibles y Tipo Contribuyente tiene dos valores posibles, por lo que para diez filas evaluadas, el valor del Silhouette Index promedio es 1 ya que asigna una fila en cada combinación de las de variables seleccionadas.

En los siguientes cuadros N°21, 24, 27 y 30, se muestran los valores del Silhouette Index máximos para cada set de variables.

El cuadro N°21, muestra el set de variables que se selecciona para identificar los grupos y los valores de k (filas) para cada combinación de ellos. Recordemos que el algoritmo CLARA, es indiferente ante el orden en el cual seleccionamos las variables.

En la franja de color verde se observa que para un valor muy cercano a 1, y usando dos variables que pueden ser obtenidas al momento de que el contribuyente solicite un número, se obtiene un número de filas aceptable. Sin embargo, en el caso donde solo se considera el motivo de atención, este alcanza un valor levemente más alto por sí solo, pero no permite segregar un efecto importante que es el de los contribuyentes y mandatarios, por lo que se

recomienda seleccionar el siguiente en orden que considera este efecto. Estas filas o clusters se resumen en el cuadro N°22.

Cuadro N°21: Valores de Silhouette Index máximos por set de variables, Sucursal Sur.

Hora de Emisión	Motivo Atención	Tipo Contribuyente	Segundos Atención	K óptimo	Silhouette Promedio
Si	No	No	No	5	1,000000
No	Si	No	No	7	0,966138
No	No	Si	No	2	1,000000
No	No	No	Si	8	0,695315
Si	Si	No	No	8	0,781836
Si	No	Si	No	10	1,000000
Si	No	No	Si	8	0,692573
No	Si	Si	No	6	0,940329
No	Si	No	Si	8	0,684962
No	No	Si	Si	8	0,685272
Si	Si	Si	No	10	0,626600
Si	No	Si	Si	8	0,692251
Si	Si	No	Si	8	0,682259
No	Si	Si	Si	8	0,684127
Si	Si	Si	Si	8	0,681944

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°22: Descripción de Filas Iniciales, Sucursal Sur.

Segmentación Inicial		
N° Grupo	Descripción	# Datos Anuales
1	Timbraje (contribuyentes) y Pet. Administrativas (Contribuyentes)	42.136
2	Solo Rut (todos), Inicio de Actividades (contribuyentes)	1.406
3	Herencias (todos).	10.134
4	Inicio de Actividades (mandatarios), Modificaciones, Devoluciones, Término de Giro (todos).	6.352
5	Timbraje (mandatarios), Pet. Administrativas (mandatarios)	26.319
6	Otros (todos).	4.310

Fuente: Elaboración Propia.

La segmentación anterior tiene algunos problemas operacionales que son.

- En el grupo 2, se tienen la venta de *Solo RUT* para contribuyentes y mandatarios, junto a la atención para *Inicio de Actividades* solo para contribuyentes. Mientras que en el grupo 4 se tiene la atención de *Inicio de Actividades* solo para mandatarios y el resto de trámites para todos.

Esto sugiere que se junte la atención de *Inicio de Actividades* para todo tipo y trasladar la atención de *Solo RUT* a una fila de menor demanda.

- El trámite *Solo RUT* es el único que debe ser atendido por un tipo especial de caja, ya que estas manejan dinero al momento de la realización del trámite. Sin embargo, su baja frecuencia en sucursales (20 al mes promedio en sucursal sur) la hace depender de otros trámites para unirse a una atención que permita obtener más datos de atención en un día (Plan de Prueba).

Es por esto que se reestructura esta clasificación trasladando del grupo 2 al 5 la atención de Solo RUT y trasladando del grupo 2 al 4 la atención de Inicio de Actividades para contribuyentes. Con esta modificación, la segmentación o filas de atención finales, incorporando la fila de atención de segunda línea, quedan.

Cuadro N°23: Descripción de Filas Finales, Sucursal Sur.

Segmentación Final		
N° Grupo	Descripción	# Datos Anuales
1	Timbraje y Peticiones Administrativas (contribuyentes)	42.147
2	Timbraje y Peticiones Administrativas (Mandatarios)	26.330
3	Herencias (todos)	10.145
4	Inicio de Actividades, Modificaciones y Términos de Giro (Todos)	7.557
5	Otros (todos)	4.544

Fuente: Elaboración Propia.

Para el caso de la sucursal Oriente, los valores del Silhouette Index para cada combinación de variables se muestra en el cuadro N°24. En este cuadro, en la franja de color verde se observa el mismo caso en términos del número de variables seleccionadas. Sin embargo, en el caso donde solo se considera el motivo de atención, este alcanza un valor levemente más alto por sí solo, pero no permite segregar un efecto importante que es el de los contribuyentes y mandatarios, por lo que se recomienda seleccionar el siguiente en orden que considera este efecto. Esto se traduce en la siguiente estructura de grupos detallada en el cuadro N°25.

En este caso, debido a la gran cantidad de números emitidos sin atención que existe en esta oficina, se consideró como motivo de atención 0 (Fuga). Esta configuración tiene los siguientes problemas operacionales.

Cuadro N°24: Valores de Silhouette Index máximos por set de variables, Sucursal Oriente.

Hora de Emisión	Motivo Atención	Tipo Contribuyente	Segundos Atención	K óptimo	Silhouette Promedio
Si	No	No	No	5	1,000000
No	Si	No	No	7	0,971193
No	No	Si	No	2	1,000000
No	No	No	Si	9	0,732202
Si	Si	No	No	3	0,721467
Si	No	Si	No	10	1,000000
Si	No	No	Si	8	0,718845
No	Si	Si	No	7	0,920777
No	Si	No	Si	5	0,700377
No	No	Si	Si	8	0,720724
Si	Si	Si	No	3	0,701422
Si	No	Si	Si	8	0,718400
Si	Si	No	Si	5	0,691686
No	Si	Si	Si	5	0,699737
Si	Si	Si	Si	5	0,691369

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°25: Descripción de Filas Iniciales, Sucursal Oriente.

Segmentación Inicial		
N° Grupo	Descripción	# Datos Anuales
1	Timbraje, Peticiones Administrativas y Devoluciones (Contribuyentes)	47.015
2	Otros (todos)	40.334
3	Herencias (Todos)	39.648
4	Fugas y Solo RUT (Mandatarios)	46.792
5	Fugas y Solo RUT (Contribuyentes)	33.200
6	Timbraje, Peticiones Administrativas y Devoluciones (Mandatarios)	66.150
7	Inicio de Actividades, Modificaciones y Términos de Giro (Todos)	17.981

Fuente: Elaboración Propia.

- 1) Claramente los grupos 4 y 5 no constituyen en si una fila de atención válida debido a la gran cantidad de trámites no atendidos que existe en los datos, los cuales no son predictibles mediante los datos recogidos durante la emisión de números.

Es por esto que se disuelven los grupos 4 y 5, y el motivo de atención Solo RUT se traslada al grupo 2 Otros al igual que en el caso de la oficina Sur. Con esto, la estructura de filas a evaluar se muestra en el cuadro N°26.

Cuadro N°26: Descripción de Filas Final, Sucursal Oriente.

Segmentación Final		
N° Grupo	Descripción	# Datos Anuales
1	Timbraje, Peticiones Administrativas y Devoluciones (Contribuyentes)	66.150
2	Timbraje, Peticiones Administrativas y Devoluciones (Mandatarios)	47.015
3	Otros (todos)	41.005
4	Inicio de Actividades, Modificaciones y Términos de Giro (Todos)	17.981
5	Herencias (Todos)	39.648
6	Segunda Línea de Atención	11.870

Fuente: Elaboración Propia.

Para el caso de la Sucursal Centro, los valores del Silhouette Index para cada combinación de variables se muestran en el cuadro N°27.

Cuadro N°27: Valores de Silhouette Index máximos por set de variables, Sucursal Centro.

Hora de Emisión	Motivo Atención	Tipo Contribuyente	Segundos Atención	K óptimo	Silhouette Promedio
Si	No	No	No	5	1,000000
No	Si	No	No	5	0,973333
No	No	Si	No	2	1,000000
No	No	No	Si	10	0,672760
Si	Si	No	No	9	0,691193
Si	No	Si	No	10	1,000000
Si	No	No	Si	8	0,676386
No	Si	Si	No	7	0,897451
No	Si	No	Si	2	0,666355
No	No	Si	Si	2	0,667277
Si	Si	Si	No	3	0,655536
Si	No	Si	Si	2	0,667052
Si	Si	No	Si	2	0,666058
No	Si	Si	Si	2	0,666214
Si	Si	Si	Si	2	0,665992

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N°27, en la franja de color verde se observa el mismo caso en términos del número de variables seleccionadas que en las sucursales Sur y Oriente, sin embargo, el valor de k es el mismo que la Sucursal Oriente.

Cabe destacar del cuadro anterior, que al testear solo la variable motivo de atención se alcanza un valor promedio del Silhouette Index algo mayor que el caso seleccionado, pero al analizar los 5 clusters que señala, estos son los

mismos que resultan del análisis que se desarrolla a continuación pero con un cluster de mucho mayor volumen de datos (Timbraje, Peticiones Administrativas y Devoluciones), lo que no permite observar el comportamiento de contribuyentes y mandatarios en forma separada. El resultado del número de clusters seleccionado se traduce en la siguiente estructura de grupos detallada en el cuadro N°28.

Cuadro N°28: Descripción de Filas Iniciales, Sucursal Centro.

Segmentación Inicial		
N° Grupo	Descripción	# Datos
1	Timbraje, Peticiones Administrativas y Devoluciones (Contribuyentes)	55.454
2	Fugas y Solo RUT (Mandatarios)	34.879
3	Timbraje, Peticiones Administrativas y Devoluciones (Mandatarios)	55.848
4	Herencias (Todos)	18.117
5	Fugas y Solo RUT (Contribuyentes)	39.130
6	Otros (todos)	23.081
7	Inicio de Actividades, Modificaciones y Términos de Giro (Todos)	21.999

Fuente: Elaboración Propia.

En este caso, debido a la gran cantidad de números emitidos sin atención que existe en esta oficina, se consideró como motivo de atención 0 (Fuga). Esta configuración tiene los siguientes problemas operacionales.

- 1) Claramente los grupos 2 y 5 no constituyen en si una fila de atención válida debido a la gran cantidad de trámites no atendidos que existe en los datos, los cuales no son predictibles mediante los datos recogidos durante la emisión de números.

Es por esto que se disuelven los grupos 2 y 5, y el motivo de atención Solo RUT se traslada al grupo 6 Otros al igual que en el caso de la oficina Oriente y Sur. Con esto, la estructura de filas final a evaluar se muestra en el cuadro N°29.

Cuadro N°29: Descripción de Filas Final, Sucursal Centro.

Segmentación Inicial		
N° Grupo	Descripción	# Datos
1	Timbraje, Peticiones Administrativas y Devoluciones (Mandatarios)	55.848
2	Timbraje, Peticiones Administrativas y Devoluciones (Contribuyentes)	55.454
3	Inicio de Actividades, Modificaciones y Términos de Giro (Todos)	21.999
4	Herencias (Todos)	18.117
5	Otros (todos)	24.221

Fuente: Elaboración Propia.

Para el caso de la Sucursal Poniente, los valores del Silhouette Index para cada combinación de variables se detallan en el cuadro N°30.

Cuadro N°30: Valores de Silhouette Index máximos por set de variables, Sucursal Poniente.

Hora de Emisión	Motivo Atención	Tipo Contribuyente	Segundos Atención	K óptimo	Silhouette Promedio
Si	No	No	No	5	1,000000
No	Si	No	No	5	0,951667
No	No	Si	No	2	1,000000
No	No	No	Si	2	0,939792
Si	Si	No	No	10	0,757483
Si	No	Si	No	10	1,000000
Si	No	No	Si	2	0,939777
No	Si	Si	No	7	0,939428
No	Si	No	Si	2	0,939752
No	No	Si	Si	2	0,939787
Si	Si	Si	No	5	0,634684
Si	Si	No	Si	2	0,939736
No	Si	Si	Si	2	0,939747
Si	No	Si	Si	2	0,939774
Si	Si	Si	Si	2	0,939734

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N°30, en la franja de color verde se observa el mismo caso en términos del número de variables seleccionadas que en las sucursales Sur, Oriente y Centro, sin embargo, el valor de k es el mismo que la Sucursal Oriente y Centro. Además, en este cuadro se observan diversos casos con un valor promedio del Silhouette Index mayor que el del caso seleccionado, por ejemplo los casos en donde interviene la variable Segundos Atención, se observa que en todos estos ellos el valor óptimo de k es 2 independiente de las otras variables con las que fue realizada la segmentación y siempre iguales, es decir, un cluster para los segundos de atención entre [0 segundos, 3.723 segundos] y otro para las atenciones ubicadas ente los [3.725 segundos, 14.389 segundos]. Esta segmentación no permite en la práctica ser realizada, ya que no entrega más criterios de segmentación al momento de emitir un número en el dispensador, además, se debe recordar que la variable segundos de atención es medida una vez terminada la atención por lo que no se puede segmentar sin conocer el comportamiento que tendrá el contribuyente.

También se puede ver que al testear solo la variable motivo de atención se alcanza un valor promedio del Silhouette Index mayor que el caso seleccionado

(0,951667), pero al analizar los 5 clusters que señala, estos son los mismos que resultan del análisis que se desarrolla a continuación pero con un cluster de mucho mayor volumen de datos (Timbraje, Peticiones Administrativas y Devoluciones), lo que no permite observar el comportamiento de contribuyentes y mandatarios en forma separada. El resultado del número de clusters seleccionado se muestra en el cuadro N°31

Cuadro N°31: Descripción de Filas Iniciales, Sucursal Poniente.

Segmentación Inicial		
N° Grupo	Descripción	# Datos
1	Fugas y Solo RUT (Contribuyentes)	35.470
2	Timbraje, Peticiones Administrativas y Devoluciones (Contribuyentes)	60.758
3	Otros (todos)	13.057
4	Inicio De Actividades, Modificaciones y Términos de Giro (Todos)	16.923
5	Timbraje, Peticiones Administrativas y Devoluciones (Mandatarios)	42.815
6	Herencias (Todos)	9.949
7	Fugas y Solo RUT (Mandatarios)	26.179

Fuente: Elaboración Propia.

En este caso, debido a la gran cantidad de números emitidos sin atención que existe en esta oficina, se consideró como motivo de atención 0 (Fuga). Esta configuración tiene los siguientes problemas operacionales.

- 1) Claramente los grupos 1 y 7 no constituyen en si una fila de atención válida debido a la gran cantidad de trámites no atendidos que existe en los datos, los cuales no son predictibles mediante los datos recogidos durante la emisión de números.

Es por esto que se disuelven los grupos 1 y 7, y el motivo de atención Solo RUT se traslada al grupo 3 Otros al igual que en el caso de la oficina Sur, Oriente y Centro. Con esto, se reestructuran las filas configurándose como muestra el cuadro N°32.

Cuadro N°32: Descripción de Filas Final, Sucursal Poniente.

Segmentación Inicial		
N° Grupo	Descripción	# Datos
1	Timbraje, Peticiones Administrativas y Devoluciones (Mandatarios)	42.815
2	Timbraje, Peticiones Administrativas y Devoluciones (Contribuyentes)	60.758
3	Inicio De Actividades, Modificaciones y Términos de Giro (Todos)	16.923
4	Herencias (Todos)	9.949
5	Otros (todos)	13.879

Fuente: Elaboración Propia.

Usando estas estructuras de filas, se determina cuál es la cantidad de cajas óptima que satisface el nivel de servicio establecido (espera promedio de 30 minutos como máximo). La forma de obtener esto es mediante simulaciones sucesivas, es decir, se construye un modelo de una sola fila de atención al cual se le aplican los parámetros asociados a dicha fila en *Front Office* y *Back Office*, tanto de llegadas como atenciones.

Para ello, se estiman en base a los datos de las sucursales, las distribuciones de llegada y de tiempos de atención para cada fila. Así se modela el número de cajas que se requiere para poder satisfacer la condición de nivel de servicio mínimo.

Para cada distribución de llegada y atención, se realizan pruebas sobre qué tan representativas son, es decir:

- Se selecciona la distribución de mayor *Rank* (indicador que señala en escala de 1 a 100 que tan buena es la representación de los datos en función del test de bondad de ajuste) calculados a partir del software Stat:Fit que provee el simulador Pro-Model.
- Se inspecciona visualmente que represente efectivamente el número de llegadas o tiempo de atención en cada hora, si las llegadas y tiempos de atención promedio generados por la distribución es cercano en al menos un +/-10% del valor real, se designa como la distribución escogida para la simulación.

Las distribuciones escogidas en base a estos criterios para cada fila y caso se encuentran en el Anexo V.

Una vez aplicado los parámetros, se le destina un número de cajas inicial (diez cajas de atención) y se efectúan 1000 simulaciones para cada número de cajas. Luego se verifica la siguiente condición:

$$\overline{T}_{\text{espera}} + \text{DesvEstandar}_{\overline{T}_{\text{espera}}} \sim 30 \text{ minutos}$$

Es decir, el tiempo promedio de espera de cada simulación se promedia entre las 1000 simulaciones más la desviación estándar de los promedios de espera

de las 1000 simulaciones, debe ser similar a 30 min, esto para asegurar en un porcentaje mayor al 80% de los casos, con dicho número de cajas se obtendrá un tiempo de espera no superior a los 30 min.

Esto quiere decir, que dadas las condiciones de un día en particular (distribuciones de llegadas, tiempos aleatorios de atención por trámites, tanto múltiples como únicos) existe una probabilidad no nula, e inferior al 20% de que el promedio de espera se sitúe sobre la media hora de espera, es decir, de mil escenarios simulados con esas condiciones aleatorias, en no más de 200 de ellos el promedio de espera de los contribuyentes estaría sobre los 30 minutos. Como se explica anteriormente, en caso de que el contribuyente lo solicite, puede entregar la documentación y retirarse de la sucursal solicitando que le envíen por correo los documentos timbrados, sin embargo, ante el caso de que el promedio de espera se sitúe sobre los 30 minutos, es importante evaluar si existe la capacidad vigente actualmente para atender de forma no presencial a los contribuyentes después del horario de atención establecido.

Posterior a la hora de cierre de cada sucursal (14:00 horas), cada funcionario se dedica a resolver otro tipo de obligaciones propias de cada sucursal (atención de números rezagados, consolidación de trámites, timbraje de documentos de otras sucursales en el caso de la oficina Oriente, etc.), entre ellas resolver trámites en donde un contribuyente dejó sus papales para ser revisados y validados en su obligación tributaria a cumplir. Para esto, y hasta la hora de cierre, cuentan con aproximadamente cuatro horas de las cuales actualmente son mayoritariamente ocupadas en la atención de números rezagados y timbraje de documentos de otras sucursales. Según el equipo de SII, la demanda por atención remota no está determinada ni contralada, sin embargo se señala que es baja debido a que el tiempo disponible para dar resolución a estos trámites y luego notificar es de al menos diez días hábiles.

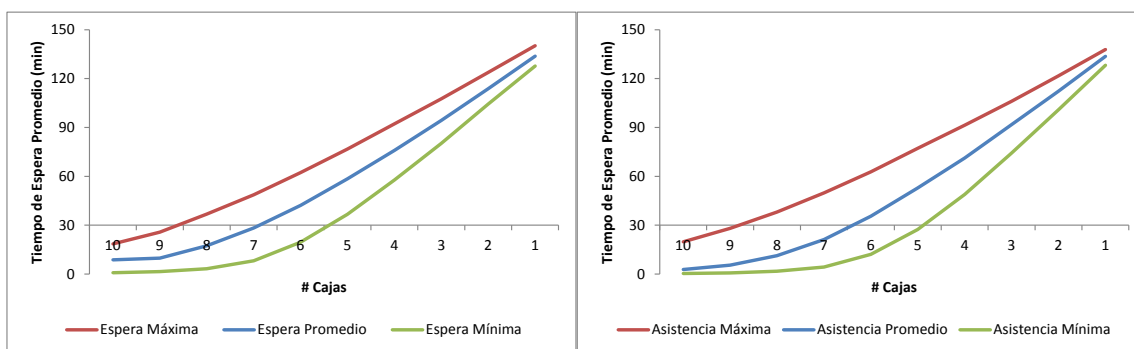
De todas maneras, este efecto no es constante durante un día de atención, ya que en promedio, los tiempos entre llegadas son mayores a los de atención por unidad de caja habilitada. Esto se explica de mejor manera en los resultados de los modelos a proponer.

Se asume además que el tiempo entre llamadas de atención es de 30 segundos y que cada caja tiene un descanso de 15 minutos programado entre las 11:00 horas y las 13:00 horas. Estos descansos se distribuyen en esta ventana horaria de forma uniforme para que siempre haya la menor cantidad de cajas inhabilitadas al mismo tiempo, sin embargo en 120 minutos solo podrían haber ocho descansos posibles de 15 minutos en donde una sola caja esté

inhabilitada, por lo que en algunos lapsos habrá más de una caja inhabilitada por un lapso de 15 minutos o menos.

Al realizar estas simulaciones y graficar el tiempo de espera versus el número de cajas disponibles, se obtienen curvas como la que se muestra en la figura N° 40.

Figura N°40: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 1 - Sucursal Oriente



Fuente: Elaboración Propia.

El resto de las figuras y detalles de comportamiento de las filas por caso y sucursal se pueden encontrar en el anexo VI.

En el caso de las oficinas Oriente, Centro y Poniente, se modeló una fila adicional denominada “Fila SM” que corresponde a contribuyentes atendidos pero que en los datos, no aparece ningún motivo de atención, es decir, fueron atendidos pero el cajero no digitó el tipo de trámite que realizó. En el caso de la sucursal Sur no constituye un número significativo para ser modelada una fila adicional (796 casos en el año, lo que en promedio da 3,3 personas al día), sin embargo, para los casos analizados en el resto de las oficinas, son considerables (superiores a las diez personas al día en los casos analizados) y se tratan como una fila adicional a las obtenidas con el algoritmo CLARA.

En los gráficos anteriores, el eje horizontal está fijado en el punto 30 minutos, por lo que para el número de cajas óptimo para cada fila es la abscisa anterior al punto de corte de este eje. Así mismo, se analiza la vecindad en torno a este punto, es decir el número óptimo de cajas más una y menos una caja con el objeto de cuantificar el efecto de agregar o quitar una caja.

En los cuadros N°33 al 36, se muestran los números óptimos de cajas, la utilización promedio y su vecindad para cada caso, fila y oficina o sucursal. En los cuadros señalados se observa que en la columna de tiempo total (tiempo promedio de espera más una desviación estándar de los tiempos promedio de espera de las 1000 simulaciones ejecutadas) muchas veces sobrepasa los 30 minutos (incluso sobre 40 minutos de tiempo total), sin embargo con este número de cajas se logra el tiempo total más cercano a los 30 minutos establecidos como nivel de servicio.

En algunos casos, el beneficio marginal de una caja adicional en el tiempo de espera puede ser alto (llegando a 20 minutos en el caso de las filas con menor número de cajas asignadas) o bajo (en el caso de filas que tienen muchas cajas asignadas y donde una adicional no hace una diferencia mayor a los diez minutos en el tiempo promedio de espera).

Una vez identificados los recursos óptimos y el grupo de filas de atención en base a la segmentación de la demanda, Se debe decidir por los modelos de atención a implementar, para esto, se analizó en detalle para los casos señalados en el plan de prueba, cuales son los problemas que pueden estar generando estos casos de borde, y como se pueden abordar soluciones a estos.

Como se mostró anteriormente, existe una diferencia no despreciable entre la cantidad de números emitidos y atendidos, que fluctúan entre el 20% y 40% aproximadamente entre las sucursales. Si analizamos en detalle los números emitidos en cada uno de estos 6 casos, este se desglosa en los siguientes indicadores:

Cuadro N°33: Número óptimo de cajas de atención por caso, fila – Sucursal Sur.

		N° de Cajas Optimo - 1				N° de Cajas Optimo					N° de Cajas Optimo + 1			
		# Cajas	Espera Promedio (min)	Std Dev. Promedio (min)	Espera Total Promedio (min)	# Cajas	Espera Promedio (min)	Std Dev. Promedio (min)	Espera Total Promedio (min)	ρ	# Cajas	Espera Promedio (min)	Std Dev. Promedio (min)	Espera Total Promedio (min)
Caso Espera Promedio	Fila 1	4	48,3	11,1	59,4	5	24,7	9,8	34,5	94,9%	6	9,4	6,2	15,7
	Fila 2	2	63,9	16,6	80,4	3	26,2	14,3	40,4	96,9%	4	7,9	7,9	15,7
	Fila 3	1	81,8	20,7	102,5	2	28,2	16,7	45,0	93,2%	3	6,3	5,5	11,7
	Fila 4	1	80,1	26,4	106,5	2	24,4	18,1	42,5	90,4%	3	6,2	6,1	12,3
	Fila 5	0			0,0	1	11,1	10,4	21,5	278,4%	2	1,6	1,7	3,3
	Fila 6	3	27,4	16,5	43,9	4	9,7	8,8	18,5	75,6%	5	3,3	3,6	6,9
Caso Espera Mínima	Fila 1	2	103,0	14,9	118,0	3	23,2	13,5	36,7	91,7%	4	6,4	6,1	12,5
	Fila 2	2	41,4	19,8	61,3	3	11,9	10,7	22,5	76,2%	4	3,4	3,6	7,0
	Fila 3	1	68,4	34,6	103,0	2	18,8	19,8	38,7	80,5%	3	4,6	6,5	11,1
	Fila 4	1	39,2	25,7	64,9	2	5,9	6,8	12,7	54,0%	3	1,6	1,7	3,3
	Fila 5	0			0,0	1	11,8	11,7	23,5	51,8%	2	1,6	1,8	3,4
	Fila 6	2	26,1	22,0	48,1	3	7,3	8,7	16,0	45,4%	4	2,4	3,5	5,9
Caso Espera Máxima	Fila 1	2	35,8	15,1	50,9	3	7,7	6,4	14,2	101,2%	4	2,0	1,6	3,7
	Fila 2	3	41,8	17,2	59,0	4	17,0	12,2	29,1	68,2%	5	6,0	5,6	11,6
	Fila 3	1	65,4	24,4	89,8	2	14,4	12,6	27,1	86,0%	3	3,1	3,0	6,1
	Fila 4	2	28,1	20,3	48,5	3	6,8	7,2	14,0	64,3%	4	2,0	2,1	4,2
	Fila 5	0			0,0	1	11,2	10,4	21,6	56,9%	2	1,7	1,9	3,6
	Fila 6	3	29,9	18,0	48,0	4	11,4	10,0	21,4	81,0%	5	4,3	4,7	9,0
Caso Asistencia Promedio	Fila 1	4	37,3	12,2	49,5	5	15,9	9,3	25,1	86,1%	6	5,3	4,2	9,5
	Fila 2	2	49,5	16,6	66,2	3	14,7	10,4	25,1	81,0%	4	3,6	3,0	6,7
	Fila 3	1	78,1	23,2	101,3	2	21,9	15,0	36,9	85,8%	3	4,7	4,4	9,1
	Fila 4	2	41,0	24,8	65,8	3	13,3	14,0	27,4	88,1%	4	4,1	5,5	9,6
	Fila 5	1	46,2	22,5	68,7	2	6,3	6,0	12,2	55,0%	3	1,5	1,3	2,8
	Fila 6	1	79,6	22,7	102,3	2	23,2	15,5	38,8	90,3%	3	5,3	5,3	10,6
Caso Asistencia Mínima	Fila 1	2	59,1	17,6	76,7	3	23,2	13,5	36,7	91,7%	4	6,4	6,1	12,5
	Fila 2	2	40,1	19,2	59,3	3	11,3	9,2	20,5	76,2%	4	3,1	3,2	6,2
	Fila 3	1	68,4	34,6	103,0	2	18,8	19,8	38,7	80,5%	3	4,6	6,5	11,1
	Fila 4	1	39,2	25,7	64,9	2	5,9	6,8	12,7	54,0%	3	1,6	1,7	3,3
	Fila 5	0			0,0	1	11,8	11,7	23,5	51,8%	2	1,6	1,8	3,4
	Fila 6	2	26,1	22,0	48,1	3	7,3	8,7	16,0	45,4%	4	2,4	3,5	5,9
Caso Asistencia Máxima	Fila 1	2	44,0	13,6	57,6	3	9,5	6,8	16,3	70,4%	4	2,1	1,4	3,5
	Fila 2	3	56,8	13,7	70,5	4	28,5	11,8	40,3	98,5%	5	10,4	7,3	17,6
	Fila 3	1	85,6	21,5	107,1	2	28,6	17,9	46,5	107,2%	3	6,7	6,2	12,8
	Fila 4	2	34,8	18,8	53,6	3	8,6	7,7	16,3	71,7%	4	2,7	2,7	5,4
	Fila 5	0			0,0	1	10,6	8,4	19,0	54,6%	2	1,5	1,3	2,8
	Fila 6	3	51,0	17,1	68,1	4	24,9	13,8	38,8	100,6%	5	9,2	7,5	16,7

Cuadro N°34: Número óptimo de cajas de atención por caso, fila – Sucursal Oriente.

		N° de Cajas Optimo - 1				N° de Cajas Optimo					N° de Cajas Optimo + 1			
		# Cajas	Espera Promedio (min)	Std Dev. Promedio (min)	Espera Total Promedio (min)	# Cajas	Espera Promedio (min)	Std Dev. Promedio (min)	Espera Total Promedio (min)	ρ	Espera Promedio (min)	Espera Promedio (min)	Std Dev. Promedio (min)	Espera Total Promedio (min)
Caso Espera Promedio	Fila 1	7	28,3	10,9	39,2	8	17,3	9,2	26,5	87,3%	9	9,8	6,8	16,6
	Fila 2	4	45,0	13,5	58,5	5	24,1	12,0	36,1	97,1%	6	10,8	8,4	19,2
	Fila 3	3	35,2	20,4	55,6	4	15,3	14,1	29,4	104,5%	5	5,4	7,3	12,7
	Fila 4	3	46,4	17,2	63,5	4	20,8	12,8	33,6	94,5%	5	7,2	6,2	13,4
	Fila 5	0	0,0	0,0	0,0	1	25,6	16,2	41,8	82,4%	2	2,1	1,9	4,0
	Fila SM	2	29,9	17,3	47,2	3	6,2	5,9	12,1	92,3%	4	1,5	1,6	3,1
	Fila 6	2	55,1	19,1	74,2	3	22,3	14,7	37,0	65,0%	4	6,8	6,7	13,5
Caso Espera Mínima	Fila 1	5	36,7	10,4	47,2	6	19,5	8,6	28,1	87,5%	7	8,2	5,3	13,4
	Fila 2	4	48,3	12,4	60,7	5	26,0	11,0	37,0	96,8%	6	11,2	7,3	18,5
	Fila 3	4	25,0	18,4	43,5	5	10,4	11,7	22,1	113,2%	6	4,5	6,9	11,4
	Fila 4	2	60,7	19,6	80,2	3	22,9	13,7	36,6	93,8%	4	6,2	5,4	11,7
	Fila 5	0	0,0	0,0	0,0	1	25,6	16,2	41,8	86,5%	2	2,1	1,9	4,0
	Fila SM	1	62,0	28,3	90,3	2	10,6	8,5	19,1	100,0%	3	2,0	1,8	3,8
	Fila 6	2	61,6	20,1	81,6	3	25,3	15,6	40,9	69,3%	4	8,0	7,4	15,5
Caso Espera Máxima	Fila 1	9	25,7	11,1	36,7	10	18,5	9,7	28,2	74,2%	11	12,4	7,8	20,2
	Fila 2	4	40,0	15,8	55,8	5	20,1	13,2	33,2	96,9%	6	8,4	7,8	16,3
	Fila 3	1	81,5	21,9	103,4	2	22,8	15,3	38,2	87,6%	3	4,3	4,3	8,6
	Fila 4	2	48,2	22,8	71,0	3	16,5	14,4	30,9	86,0%	4	5,0	6,6	11,7
	Fila 5	1	38,3	19,9	58,2	2	3,5	3,0	6,5	49,8%	3	0,7	0,7	1,4
	Fila SM	1	65,1	20,4	85,5	2	11,2	9,3	20,5	69,3%	3	1,93	1,88	3,8
	Fila 6	3	29,5	18,8	48,2	4	11,0	10,9	21,9	73,0%	5	3,8	5,4	9,2
Caso Asistencia Promedio	Fila 1	6	35,5	10,9	46,4	7	21,2	9,3	30,5	90,5%	8	11,3	7,3	18,6
	Fila 2	6	30,1	10,6	40,7	7	16,7	8,8	25,6	88,9%	8	7,8	5,7	13,5
	Fila 3	3	36,7	15,5	52,3	4	13,8	10,3	24,1	84,6%	5	4,0	3,9	8,0
	Fila 4	3	28,8	15,3	44,1	4	9,0	7,6	16,6	77,4%	5	2,7	2,9	5,5
	Fila 5	1	63,5	24,1	87,5	2	14,3	12,9	27,2	80,6%	3	2,6	3,5	6,1
	Fila SM	2	44,0	32,1	76,1	3	17,1	21,3	38,4	100,3%	4	5,3	8,7	14,0
	Fila 6	3	49,2	15,5	64,7	4	23,8	13,4	37,3	21,2%	5	9,5	8,1	17,6
Caso Asistencia Mínima	Fila 1	4	48,9	12,7	61,7	5	27,3	11,4	38,8	98,4%	6	12,2	7,9	20,1
	Fila 2	3	40,2	14,2	54,4	4	15,0	9,8	24,8	83,2%	5	4,3	3,9	8,2
	Fila 3	2	60,0	19,1	79,1	3	24,2	15,5	39,7	93,8%	4	7,0	6,5	13,5
	Fila 4	1	46,3	26,3	72,5	2	6,6	7,3	14,0	57,4%	3	1,2	1,6	2,8
	Fila 5	0	0,0	0,0	0,0	1	11,4	8,3	19,7	61,8%	2	1,1	1,0	2,1
	Fila SM	1	49,3	24,3	73,6	2	6,9	6,7	13,6	79,8%	3	1,4	1,7	3,1
	Fila 6	2	42,9	20,9	63,8	3	15,0	13,1	28,1	59,5%	4	4,2	5,5	9,7
Caso Asistencia Máxima	Fila 1	9	28,1	8,9	37,0	10	19,8	8,0	27,8	86,3%	11	15,0	7,3	22,3
	Fila 2	5	43,2	13,5	56,7	6	25,5	11,7	37,2	100,8%	7	13,2	9,3	22,5
	Fila 3	3	34,3	16,6	50,9	4	12,4	10,4	22,8	79,9%	5	3,7	4,0	7,7
	Fila 4	4	28,8	15,1	43,8	5	11,7	9,2	20,9	85,2%	6	4,3	4,5	8,8
	Fila 5	1	53,3	25,0	78,3	2	8,2	8,3	16,4	61,3%	3	1,5	2,0	3,4
	Fila SM	4	21,9	21,0	42,9	5	10,9	15,1	26,0	70,5%	6	4,0	6,6	10,6
	Fila 6	2	44,8	21,7	66,4	3	16,2	13,4	29,6	54,7%	4	4,8	6,2	11,0

Cuadro N°35: Número óptimo de cajas de atención por caso, fila – Sucursal Centro.

		N° de Cajas Optimo - 1				N° de Cajas Optimo					N° de Cajas Optimo + 1			
		# Cajas	Espera Promedio (min)	Std Dev. Promedio (min)	Espera Total Promedio (min)	Espera Promedio (min)	Std Dev. Promedio (min)	# Cajas	Espera Promedio (min)	ρ	# Cajas	Espera Promedio (min)	Std Dev. Promedio (min)	Espera Total Promedio (min)
Caso Espera Promedio	Fila 1	5	31,5	14,1	45,6	6	15,6	9,9	25,5	101,9%	7	6,7	5,4	12,1
	Fila 2	3	39,9	11,4	51,4	4	13,0	8,2	21,2	86,9%	5	3,0	2,4	5,4
	Fila 3	5	32,5	17,9	50,3	6	18,6	14,2	32,8	103,0%	7	9,2	9,2	18,3
	Fila 4	3	45,1	22,4	67,5	4	21,8	16,9	38,6	99,8%	5	8,2	9,0	17,2
	Fila 5	2	54,8	19,8	74,7	3	19,9	12,7	32,6	90,0%	4	5,6	5,1	10,8
	Fila SM	1	72,3	22,5	94,8	2	16,7	15,2	32,0	87,9%	3	3,2	6,0	9,2
	Fila 6	2	49,2	18,9	68,0	3	16,0	11,9	27,8	91,3%	4	4,4	4,5	8,9
Caso Espera Mínima	Fila 1	2	59,7	15,1	74,8	3	22,0	12,2	34,2	95,8%	4	4,7	4,3	9,0
	Fila 2	3	52,9	13,2	66,1	4	24,2	11,4	35,6	98,9%	5	7,2	5,5	12,8
	Fila 3	4	39,8	15,1	54,9	5	19,3	11,9	31,2	98,8%	6	8,0	6,4	14,4
	Fila 4	2	41,1	22,0	63,1	3	11,6	10,1	21,7	80,4%	4	3,1	4,5	7,7
	Fila 5	2	57,2	17,2	74,4	3	19,5	11,7	31,2	93,7%	4	4,5	4,1	8,5
	Fila SM	1	78,7	14,8	93,5	2	17,7	11,9	29,6	76,3%	3	2,4	2,7	5,1
	Fila 6	2	39,3	19,6	58,9	3	10,4	8,1	18,5	68,4%	4	3,0	2,8	5,7
Caso Espera Máxima	Fila 1	3	49,6	18,2	67,8	4	19,1	11,3	30,4	102,0%	5	6,9	5,7	12,6
	Fila 2	2	66,9	21,4	88,3	3	24,0	13,0	37,0	97,2%	4	7,2	5,6	12,8
	Fila 3	3	50,7	21,2	71,9	4	25,0	16,4	41,4	104,0%	5	9,2	8,6	17,8
	Fila 4	3	52,4	17,9	70,3	4	25,2	13,8	39,0	103,2%	5	9,5	8,0	17,5
	Fila 5	3	36,2	21,1	57,3	4	15,4	13,4	28,8	86,0%	5	5,7	6,9	12,6
	Fila SM	1	42,2	26,4	68,6	2	6,0	5,9	12,0	75,8%	3	1,16	1,61	2,8
	Fila 6	2	26,8	15,8	42,6	3	6,9	5,7	12,6	42,7%	4	1,8	2,1	3,9
Caso Asistencia Promedio	Fila 1	3	34,0	11,7	45,7	4	9,7	6,3	16,0	83,2%	5	2,4	2,0	4,3
	Fila 2	4	36,6	10,7	47,3	5	14,6	8,0	22,7	66,6%	6	4,1	3,5	7,6
	Fila 3	2	65,8	17,6	83,4	3	28,4	15,2	43,6	105,8%	4	8,8	7,0	15,7
	Fila 4	4	33,5	15,4	49,0	5	14,4	10,1	24,5	93,0%	6	5,3	4,8	10,1
	Fila 5	4	39,0	17,3	56,3	5	19,2	13,1	32,4	101,6%	6	8,6	8,2	16,8
	Fila SM	2	37,5	20,9	58,4	3	10,5	10,1	20,6	60,6%	4	2,8	4,3	7,2
	Fila 6	2	26,6	17,7	44,3	3	6,5	6,3	12,8	83,0%	4	1,9	2,1	4,0
Caso Asistencia Mínima	Fila 1	1	92,8	32,3	125,0	2	24,0	17,0	41,0	100,9%	3	6,7	6,6	13,3
	Fila 2	2	46,7	29,6	76,3	3	15,4	15,2	30,5	85,3%	4	4,8	6,1	10,9
	Fila 3	3	44,2	23,3	67,5	4	18,0	14,7	32,7	114,9%	5	6,6	8,7	15,3
	Fila 4	1	70,1	29,2	99,3	2	14,1	13,1	27,2	77,3%	3	2,9	3,7	6,6
	Fila 5	2	40,0	20,1	60,0	3	10,9	9,6	20,4	88,7%	4	2,6	3,2	5,8
	Fila SM	2	25,7	32,1	57,8	3	7,0	12,8	19,9	38,9%	4	2,8	8,1	10,9
	Fila 6	0	-	-	-	1	1,5	1,1	2,7	66,2%	2	0,2	0,1	0,4
Caso Asistencia Máxima	Fila 1	5	40,6	13,3	53,9	6	22,4	11,8	34,1	104,0%	7	10,4	8,0	18,3
	Fila 2	5	36,3	10,1	46,5	6	18,1	8,1	26,2	97,2%	7	6,2	4,6	10,7
	Fila 3	2	61,5	21,1	82,6	3	26,6	16,1	42,7	101,0%	4	8,6	7,9	16,6
	Fila 4	2	49,1	24,7	73,8	3	19,7	15,3	35,0	102,0%	4	6,3	7,2	13,5
	Fila 5	4	35,8	18,1	53,9	5	17,5	13,3	30,8	101,6%	6	7,0	7,8	14,8
	Fila SM	1	73,9	18,4	92,3	2	18,5	14,0	32,5	69,7%	3	2,7	3,1	5,8
	Fila 6	2	27,1	14,9	42,0	3	5,4	5,7	11,1	89,1%	4	1,3	1,4	2,7

Cuadro N°36: Número óptimo de cajas de atención por caso, fila – Sucursal Poniente.

		N° de Cajas Optimo - 1				N° de Cajas Optimo					N° de Cajas Optimo + 1			
		# Cajas	Espera Promedio (min)	Std Dev. Promedio (min)	Espera Total Promedio (min)	Espera Promedio (min)	Std Dev. Promedio (min)	# Cajas	Espera Promedio (min)	ρ	# Cajas	Espera Promedio (min)	Std Dev. Promedio (min)	Espera Total Promedio (min)
Caso Espera Promedio	Fila 1	4	30,2	12,4	42,7	5	11,4	7,9	19,3	87,6%	6	3,9	3,3	7,2
	Fila 2	5	43,5	14,1	57,5	6	25,3	11,3	36,6	106,3%	7	13,1	8,5	21,6
	Fila 3	2	39,4	18,8	58,2	3	10,5	8,8	19,3	78,2%	4	3,3	3,0	6,3
	Fila 4	0	-	-	-	1	12,7	12,5	25,2	64,0%	2	1,9	1,9	3,8
	Fila 5	1	48,8	23,4	72,2	2	7,7	8,7	16,3	61,9%	3	1,7	1,6	3,3
	Fila SM	1	25,7	28,7	54,4	2	3,7	7,2	10,9	89,8%	3	0,9	1,6	2,4
	Fila 6	5	25,7	13,7	39,4	6	13,3	9,8	23,1	73,1%	7	5,5	5,1	10,6
Caso Espera Mínima	Fila 1	3	47,8	14,2	62,0	4	20,6	10,9	31,5	97,6%	5	6,5	5,1	11,6
	Fila 2	6	42,1	14,7	56,8	7	24,1	11,4	35,6	113,3%	8	13,3	8,8	22,1
	Fila 3	1	46,8	21,6	68,4	2	5,2	4,3	9,5	58,8%	3	1,4	1,0	2,4
	Fila 4	0	-	-	-	1	17,6	12,5	30,0	74,6%	2	2,1	1,6	3,7
	Fila 5	1	62,8	25,1	88,0	2	17,3	14,7	32,1	80,4%	3	3,3	3,1	6,4
	Fila SM	1	28,1	25,6	53,7	2	6,1	11,3	17,4	86,6%	3	0,9	0,8	1,7
	Fila 6	4	26,9	13,8	40,6	5	11,1	9,1	20,3	89,2%	6	4,3	4,4	8,7
Caso Espera Máxima	Fila 1	4	42,7	12,4	55,1	5	20,7	10,6	31,3	98,4%	6	7,7	5,8	13,5
	Fila 2	5	38,6	12,6	51,2	6	20,6	10,9	31,5	102,8%	7	9,9	7,6	17,5
	Fila 3	2	50,7	20,9	71,6	3	16,5	12,3	28,8	86,8%	4	4,7	4,9	9,6
	Fila 4	0	-	-	-	1	18,7	18,6	37,3	70,9%	2	2,4	3,3	5,8
	Fila 5	0	-	-	-	1	27,8	17,6	45,4	92,1%	2	2,7	1,9	4,6
	Fila SM	0	-	-	-	1	6,9	6,4	13,3	79,0%	2	1,08	0,81	1,9
	Fila 6	4	20,2	12,2	32,4	5	7,7	6,7	14,3	48,4%	6	3,0	2,8	5,9
Caso Asistencia Promedio	Fila 1	5	27,1	13,1	40,2	6	13,7	10,2	23,8	89,9%	7	5,3	4,9	10,2
	Fila 2	5	31,4	13,2	44,6	6	15,6	9,2	24,8	93,2%	7	6,9	5,3	12,2
	Fila 3	3	36,4	17,9	54,3	4	14,4	11,3	25,7	87,0%	5	5,3	5,5	10,8
	Fila 4	0	-	-	-	1	20,8	16,7	37,4	77,0%	2	2,4	2,5	4,9
	Fila 5	1	56,9	22,0	78,9	2	8,6	7,2	15,8	67,5%	3	2,0	1,5	3,5
	Fila SM	1	41,7	28,2	69,9	2	8,1	9,4	17,5	95,0%	3	1,8	2,5	4,3
	Fila 6	5	28,4	13,6	42,0	6	14,3	9,7	24,1	55,1%	7	6,2	5,6	11,7
Caso Asistencia Mínima	Fila 1	3	34,7	16,2	50,9	4	11,9	8,8	20,8	85,6%	5	3,8	3,3	7,1
	Fila 2	4	45,4	15,0	60,4	5	24,5	12,0	36,5	103,5%	6	10,6	8,0	18,6
	Fila 3	2	53,3	22,5	75,8	3	21,9	16,6	38,5	99,7%	4	7,4	8,0	15,4
	Fila 4	1	34,3	20,8	55,0	2	4,8	4,4	9,3	48,0%	3	1,3	0,9	2,2
	Fila 5	1	50,4	22,9	73,3	2	7,1	6,0	13,1	59,2%	3	1,7	1,2	2,9
	Fila SM	0	-	-	-	1	2,2	1,7	3,9	82,7%	2	0,7	0,4	1,2
	Fila 6	4	25,9	16,5	42,3	5	10,9	10,0	20,9	18,0%	6	4,9	5,5	10,3
Caso Asistencia Máxima	Fila 1	5	35,1	12,8	47,9	6	19,5	10,2	29,7	99,1%	7	8,7	6,9	15,7
	Fila 2	4	47,2	11,7	59,0	5	26,5	10,9	37,4	104,0%	6	11,0	7,6	18,5
	Fila 3	3	37,6	18,5	56,0	4	15,7	12,2	27,9	86,2%	5	5,7	5,2	11,0
	Fila 4	0	-	-	-	1	25,1	21,6	46,7	75,6%	2	2,6	3,5	6,0
	Fila 5	2	31,6	22,1	53,7	3	8,7	10,3	19,0	76,8%	4	2,6	4,3	6,9
	Fila SM	1	68,3	34,7	103,0	2	19,9	17,8	37,7	87,4%	3	6,9	8,7	15,5
	Fila 6	5	18,4	16,0	34,4	6	4,9	5,5	10,3	74,3%	7	3,6	4,9	8,6

1. Total de personas que emitieron números: indica la cantidad de personas que sacaron uno o más números para realizar su trámite respectivo. Este indicador a su vez se desglosa en:
 - Personas atendidas una vez: muestra la cantidad de personas que emitieron un solo número de atención y fueron atendidas bajo este número.
 - Personas atendidas más de una vez: entrega la cantidad de personas que fueron atendidas más de una vez dentro del día, lo cual se puede optimizar ya que como sabemos, con un número de atención se pueden atender cualquier tipo y cantidad de trámites que solicite.
 - Personas fugadas: indica la cantidad de personas que emitieron uno o más números de los cuales ninguno de ellos fue atendido.

2. N° atendidos: Indica la cantidad de atenciones realizadas por la primera línea de atención, recordemos que la segunda línea realiza atenciones en la medida que son solicitadas, por lo que no existe diferencia entre números emitidos y atendidos ya que todos son atendidos. Este indicador se desglosa en dos partes:
 - Personas reales atendidas: consiste en la cantidad de personas atendidas por encima de los números emitidos, es decir, cuenta el total de personas que entraron a la sucursal y fueron atendidas.
 - Atenciones de más: identifica las atenciones realizadas a personas que ya fueron atendidas, las cuales se pueden optimizar

3. N° emitido sin atención: indica la cantidad de números que emitió el dispensador y que no fueron atendidos ya sea porque los emitió de más una persona o simplemente no escuchó el llamado al momento de la atención. Este indicador también se compone de tres casos.
 - Personas fugadas: cuenta la cantidad de personas (no números emitidos) que no recibieron atención.
 - N° emitidos de más por fugados: suma la cantidad de números adicionales que emitió una persona que no fue atendida, es decir,

si una persona que no recibió atención emitió tres números, este indicador suma dos al conteo.

- N° emitidos de más por atendidos: suma la cantidad de números emitidos de más por las personas que fueron atendidas, es decir, si una persona emitió tres números para ser atendida, y con un número realizó todos los trámites, entonces el conteo suma dos.

Además de estos indicadores, se muestran dos indicadores adicionales relacionados a las atenciones realizadas en cada uno de los seis casos, que son:

- Personas que realizan un trámite: cuenta la cantidad de personas que realizaron un trámite al momento de ser atendidas.
- Personas que realizan dos o más trámites: indica la cantidad de personas que realizaron más de un trámite al momento de ser atendidas.

Dicho lo anterior, se detallan los valores y porcentajes de estos indicadores para cada uno de los seis casos en las cuatro sucursales en el cuadro N°37.

Respecto a los indicadores mostrados en los cuadros N°37, N°38 y sus respectivos desgloses, se puede decir a modo de resumen de las cuatro oficinas tomando los seis casos de prueba y totalizando sus valores, lo siguiente:

Cuadro N°37: Análisis de números emitidos y atendidos, todas las sucursales, parte 1.

Casos	N°	Ítem	Sucursal Sur		Sucursal Oriente		Sucursal Poniente		Sucursal Centro	
			Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
ESPERA PROMEDIO		Total N° Emitidos	583	100%	1132	100%	746	100%	963	100%
	1	Total Personas que emitieron número(s)	503		861		601		700	
	2	N° Atendidos	454	77,9%	738	65,2%	553	74,1%	745	77,4%
	3	N° Emitidos sin atención	129	22,1%	394	34,8%	193	25,9%	218	22,6%
	1	Total Personas que emitieron número(s)	503	100%	861	100%	601	100%	700	100%
		<i>Personas Atendidas una vez</i>	425	84,5%	574	66,7%	468	77,9%	533	76,1%
		<i>Personas Atendidas más de una vez</i>	14	2,8%	65	7,5%	25	4,2%	66	9,4%
		<i>Personas fugadas</i>	64	12,7%	222	25,8%	108	18,0%	101	14,4%
	2	N° Atendidos	454	100%	738	100%	553	100%	745	100%
		<i>Personas Reales Atendidas</i>	439	96,7%	639	86,6%	493	89,2%	599	80,4%
		<i>Atenciones de más</i>	15	3,3%	99	13,4%	60	10,8%	146	19,6%
	3	N° Emitidos sin atención	129	100%	394	100%	193	100%	218	100%
		<i>Personas Fugadas</i>	64	49,6%	222	56,3%	108	56,0%	101	46,3%
		<i>N° Emitidos de más por fugados</i>	11	8,5%	31	7,9%	7	3,6%	16	7,3%
	<i>N° Emitidos de más por atendidos</i>	54	41,9%	141	35,8%	78	40,4%	101	46,3%	
	Personas que realizan un trámite	403	91,8%	510	79,8%	424	86,0%	506	84,5%	
	Personas que realizan dos o más trámites	36	8,2%	129	20,2%	69	14,0%	93	15,5%	
ESPERA MÍNIMA		Total N° Emitidos	262	100%	811	100%	819	100%	935	100%
	1	Total Personas que emitieron número(s)	225		604		601		676	
	2	N° Atendidos	237	90,5%	656	80,9%	599	73,1%	760	81,3%
	3	N° Emitidos sin atención	25	9,5%	155	19,1%	220	26,9%	175	18,7%
	1	Total Personas que emitieron número(s)	225	100%	604	100%	601	100%	676	100%
		<i>Personas Atendidas una vez</i>	191	84,9%	488	80,8%	465	77,4%	521	77,1%
		<i>Personas Atendidas más de una vez</i>	23	10,2%	74	12,3%	48	8,0%	108	16,0%
		<i>Personas fugadas</i>	11	4,9%	42	7,0%	88	14,6%	47	7,0%
	2	N° Atendidos	237	100%	656	100%	599	100%	760	100%
		<i>Personas Reales Atendidas</i>	214	90,3%	562	85,7%	513	85,6%	629	82,8%
		<i>Atenciones de más</i>	23	9,7%	94	14,3%	86	14,4%	131	17,2%
	3	N° Emitidos sin atención	25	100%	155	100%	220	100%	175	100%
		<i>Personas Fugadas</i>	11	44,0%	42	27,1%	88	40,0%	47	26,9%
		<i>N° Emitidos de más por fugados</i>	0	0,0%	5	3,2%	14	6,4%	4	2,3%
	<i>N° Emitidos de más por atendidos</i>	14	56,0%	108	69,7%	118	53,6%	124	70,9%	
	Personas que realizan un trámite	182	85,0%	433	77,0%	445	86,7%	462	73,4%	
	Personas que realizan dos o más trámites	32	15,0%	129	23,0%	68	13,3%	167	26,6%	
ESPERA MÁXIMA		Total N° Emitidos	483	100%	1153	100%	1038	100%	766	100%
	1	Total Personas que emitieron número(s)	413		938		810		623	
	2	N° Atendidos	347	71,8%	608	52,7%	643	61,9%	435	56,8%
	3	N° Emitidos sin atención	136	28,2%	545	47,3%	395	38,1%	331	43,2%
	1	Total Personas que emitieron número(s)	413	100%	938	100%	810	100%	623	100%
		<i>Personas Atendidas una vez</i>	310	75,1%	532	56,7%	525	64,8%	363	58,3%
		<i>Personas Atendidas más de una vez</i>	9	2,2%	34	3,6%	35	4,3%	27	4,3%
		<i>Personas fugadas</i>	94	22,8%	372	39,7%	250	30,9%	233	37,4%
	2	N° Atendidos	347	100%	608	100%	643	100%	435	100%
		<i>Personas Reales Atendidas</i>	319	91,9%	566	93,1%	560	87,1%	390	89,7%
		<i>Atenciones de más</i>	28	8,1%	42	6,9%	83	12,9%	45	10,3%
	3	N° Emitidos sin atención	136	100%	545	100%	395	100%	331	100%
		<i>Personas Fugadas</i>	94	69,1%	372	68,3%	250	63,3%	233	70,4%
		<i>N° Emitidos de más por fugados</i>	5	3,7%	59	10,8%	39	9,9%	37	11,2%
	<i>N° Emitidos de más por atendidos</i>	37	27,2%	114	20,9%	106	26,8%	61	18,4%	
	Personas que realizan un trámite	289	90,6%	499	88,2%	506	90,4%	321	82,3%	
	Personas que realizan dos o más trámites	30	9,4%	67	11,8%	54	9,6%	69	17,7%	

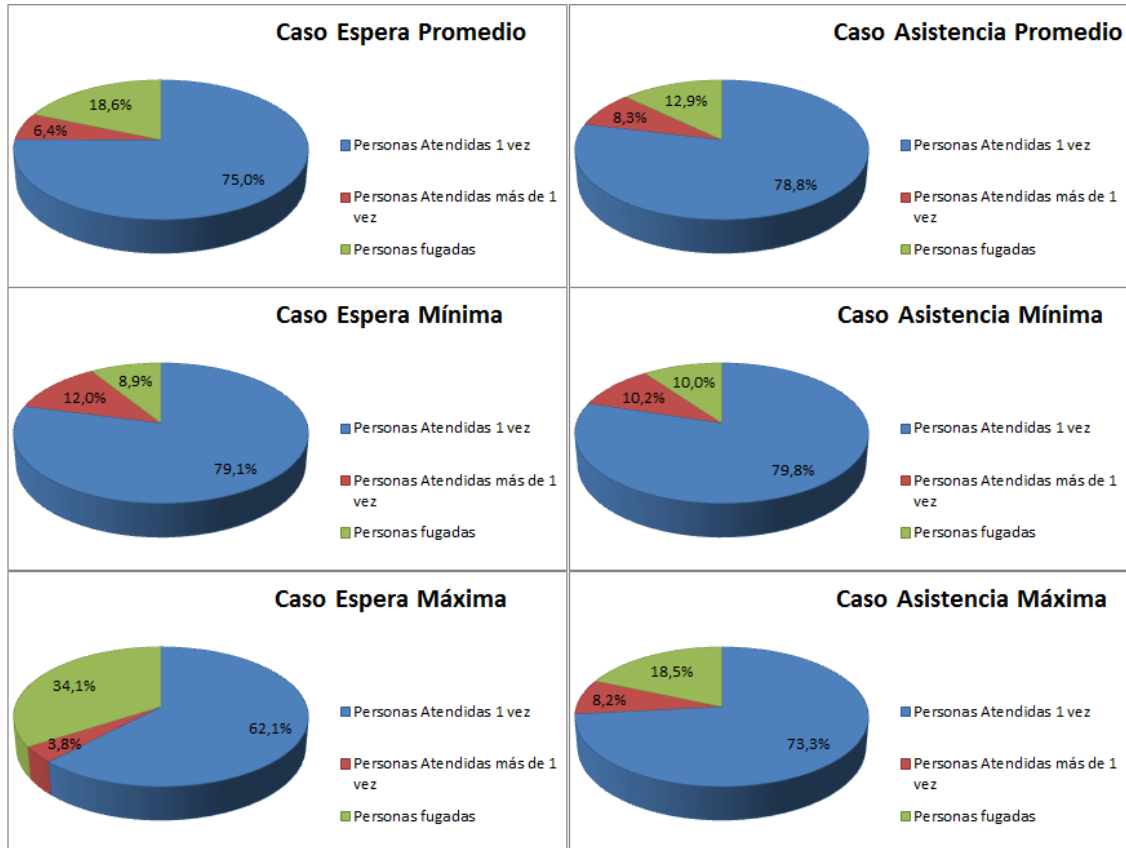
Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°38: Análisis de números emitidos y atendidos, todas las sucursales, parte 2.

Casos	N°	Ítem	Sucursal Sur		Sucursal Oriente		Sucursal Poniente		Sucursal Centro	
			Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
ASISTENCIA PROMEDIO		Total N° Emitidos	464	100%	1005	100%	840	100%	1022	100%
	1	Total Personas que emitieron número(s)	395		773		698		794	
	2	N° Atendidos	420	90,5%	735	73,1%	631	75,1%	842	82,4%
	3	N° Emitidos sin atención	44	9,5%	270	26,9%	209	24,9%	180	17,6%
	1	Total Personas que emitieron número(s)	395	100%	773	100%	698	100%	794	100%
		<i>Personas Atendidas una vez</i>	343	86,8%	580	75,0%	533	76,4%	640	80,6%
		<i>Personas Atendidas más de una vez</i>	33	8,4%	63	8,2%	42	6,0%	83	10,5%
		<i>Personas fugadas</i>	19	4,8%	130	16,8%	123	17,6%	71	8,9%
	2	N° Atendidos	420	100%	735	100%	631	100%	842	100%
		<i>Personas Reales Atendidas</i>	376	89,5%	643	87,5%	575	91,1%	723	85,9%
		<i>Atenciones de más</i>	44	10,5%	92	12,5%	56	8,9%	119	14,1%
	3	N° Emitidos sin atención	44	100%	270	100%	209	100%	180	100%
		<i>Personas Fugadas</i>	19	43,2%	130	48,1%	123	58,9%	71	39,4%
		<i>N° Emitidos de más por fugados</i>	0	0,0%	21	7,8%	10	4,8%	7	3,9%
	<i>N° Emitidos de más por atendidos</i>	25	56,8%	119	44,1%	76	36,4%	102	56,7%	
	Personas que realizan un trámite	329	87,5%	519	80,7%	484	84,2%	558	77,2%	
	Personas que realizan dos o más trámites	47	12,5%	124	19,3%	91	15,8%	165	22,8%	
ASISTENCIA MÍNIMA		Total N° Emitidos	262	100%	640	100%	562	100%	305	100%
	1	Total Personas que emitieron número(s)	225		473		468		241	
	2	N° Atendidos	237	90,5%	498	77,8%	471	83,8%	229	75,1%
	3	N° Emitidos sin atención	25	9,5%	142	22,2%	91	16,2%	76	24,9%
	1	Total Personas que emitieron número(s)	225	100%	473	100%	468	100%	241	100%
		<i>Personas Atendidas una vez</i>	191	84,9%	371	78,4%	379	81,0%	182	75,5%
		<i>Personas Atendidas más de una vez</i>	23	10,2%	60	12,7%	42	9,0%	18	7,5%
		<i>Personas fugadas</i>	11	4,9%	42	8,9%	47	10,0%	41	17,0%
	2	N° Atendidos	237	100%	498	100%	471	100%	229	100%
		<i>Personas Reales Atendidas</i>	214	90,3%	431	86,5%	421	89,4%	200	87,3%
		<i>Atenciones de más</i>	23	9,7%	67	13,5%	50	10,6%	29	12,7%
	3	N° Emitidos sin atención	25	100%	142	100%	91	100%	76	100%
		<i>Personas Fugadas</i>	11	44,0%	42	29,6%	47	51,6%	41	53,9%
		<i>N° Emitidos de más por fugados</i>	0	0,0%	18	12,7%	1	1,1%	6	7,9%
	<i>N° Emitidos de más por atendidos</i>	14	56,0%	82	57,7%	43	47,3%	29	38,2%	
	Personas que realizan un trámite	182	85,0%	332	77,0%	348	82,7%	160	80,0%	
	Personas que realizan dos o más trámites	32	15,0%	99	23,0%	73	17,3%	40	20,0%	
ASISTENCIA MÁXIMA		Total N° Emitidos	616	100%	1278	100%	1153	100%	1245	100%
	1	Total Personas que emitieron número(s)	541		879		867		975	
	2	N° Atendidos	443	71,9%	868	67,9%	776	67,3%	932	74,9%
	3	N° Emitidos sin atención	173	28,1%	410	32,1%	377	32,7%	313	25,1%
	1	Total Personas que emitieron número(s)	532	100%	879	100%	867	100%	975	100%
		<i>Personas Atendidas una vez</i>	401	75,4%	645	73,4%	586	67,6%	753	77,2%
		<i>Personas Atendidas más de una vez</i>	17	3,2%	95	10,8%	80	9,2%	75	7,7%
		<i>Personas fugadas</i>	114	21,4%	139	15,8%	201	23,2%	147	15,1%
	2	N° Atendidos	443	100%	868	100%	776	100%	932	100%
		<i>Personas Reales Atendidas</i>	418	94,4%	740	85,3%	666	85,8%	828	88,8%
		<i>Atenciones de más</i>	25	5,6%	128	14,7%	110	14,2%	104	11,2%
	3	N° Emitidos sin atención	173	100%	410	100%	377	100%	313	100%
		<i>Personas Fugadas</i>	114	65,9%	139	33,9%	201	53,3%	147	47,0%
		<i>N° Emitidos de más por fugados</i>	3	1,7%	34	8,3%	34	9,0%	17	5,4%
	<i>N° Emitidos de más por atendidos</i>	56	32,4%	237	57,8%	142	37,7%	149	47,6%	
	Personas que realizan un trámite	394	94,3%	563	76,1%	557	83,6%	688	83,1%	
	Personas que realizan dos o más trámites	24	5,7%	177	23,9%	109	16,4%	140	16,9%	

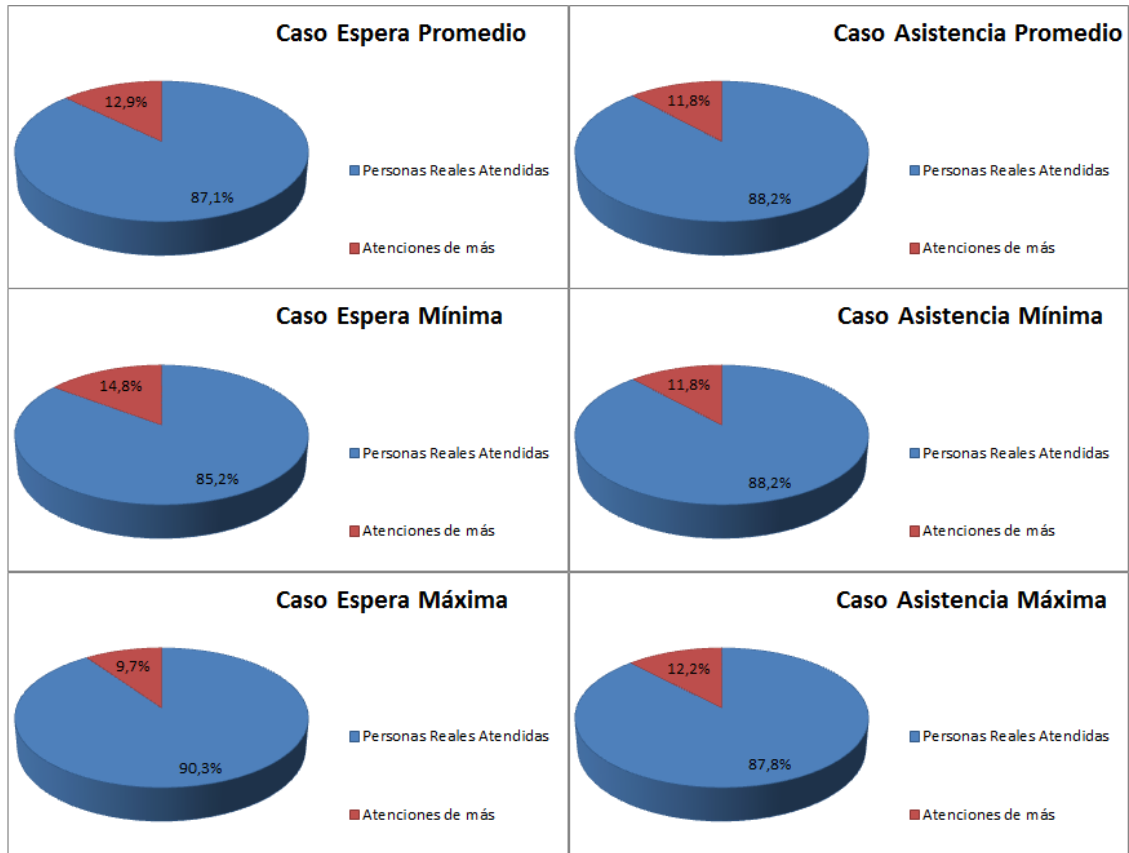
Fuente: Elaboración Propia

a) Respecto al primer indicador (total de personas que emitieron números), se puede observar lo siguiente



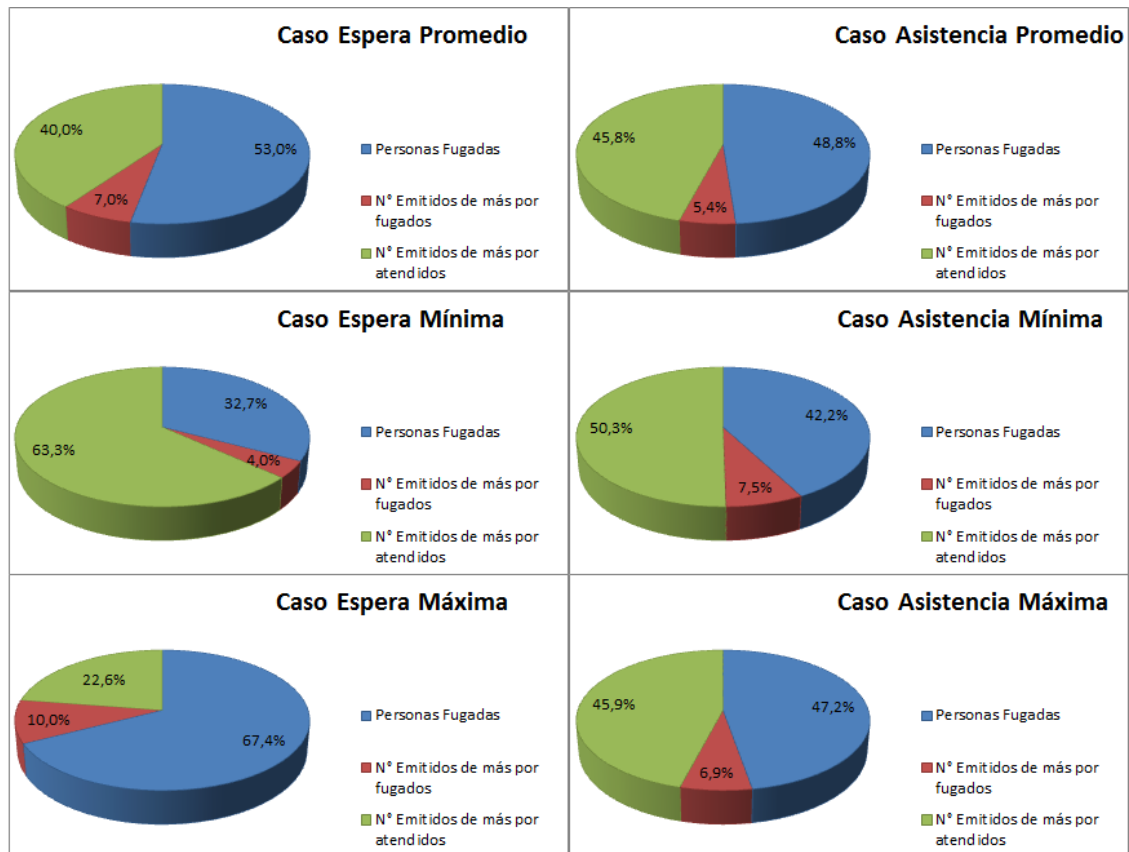
En los seis casos predomina la gente que es atendida una sola vez, sin embargo existen casos en que las personas son atendidas más de una vez y fluctúan entre el 3%-12% lo que es una oportunidad de mejora si se toma en cuenta un modelo que permita dejar en claro que el contribuyente puede realizar más de un trámite en cualquier caja usando solo un número de atención. Además, se observa que en el caso de espera máxima, el número de personas fugadas aumenta considerablemente respecto a los otros casos (34,1% del total de personas que emitieron números), lo que muestra de forma intuitiva que mientras la espera es mayor, la gente se retira dejando sin atención el número emitido.

b) Respecto al indicador de números atendidos, se observa lo siguiente.



En los seis casos, del total de atenciones realizadas, entre el 85% y 90% se atendió a personas de forma única, es decir, el resto de las atenciones consisten en atenciones que se pudieron evitar con un sistema que permita omitir la doble atención de contribuyentes en un mismo día, o impidiendo una múltiple emisión de números para un mismo RUT, lo que en sí constituye otra oportunidad de mejora.

c) Respecto al indicador que desglosa los números emitidos que quedaron sin atender, se observa en la figura que el problema de los números fugados se compone de tres sub problemas que se detallan a continuación.



- Personas Fugadas: consiste en personas que solicitaron solo un número y este no fue atendido, fluctúan entre el 32% y 67% en el caso de espera máxima, si bien se tocó anteriormente el problema de fuga de personas, esta figura muestra que de los números no atendidos, solo la mitad corresponde a fuga de personas (en promedio), y además se corrobora la tendencia intuitiva de que existe menos fuga en los casos de espera y asistencia mínima, y una mayor fuga en el caso de espera máxima. Sin embargo, existe una casi similar fuga de personas entre el día de asistencia promedio y asistencia máxima, por lo que se podría señalar que la fuga de personas está un poco más asociada a la espera que a la asistencia de personas.
- Números emitidos de más por fugados: consiste en personas que emitieron más de un número y ninguno de ellos fue atendido, este ítem vuelve a mostrar la oportunidad de mejora de la doble emisión de números, en este caso, de las personas que posteriormente se van de la sucursal. Al evitar este tipo de

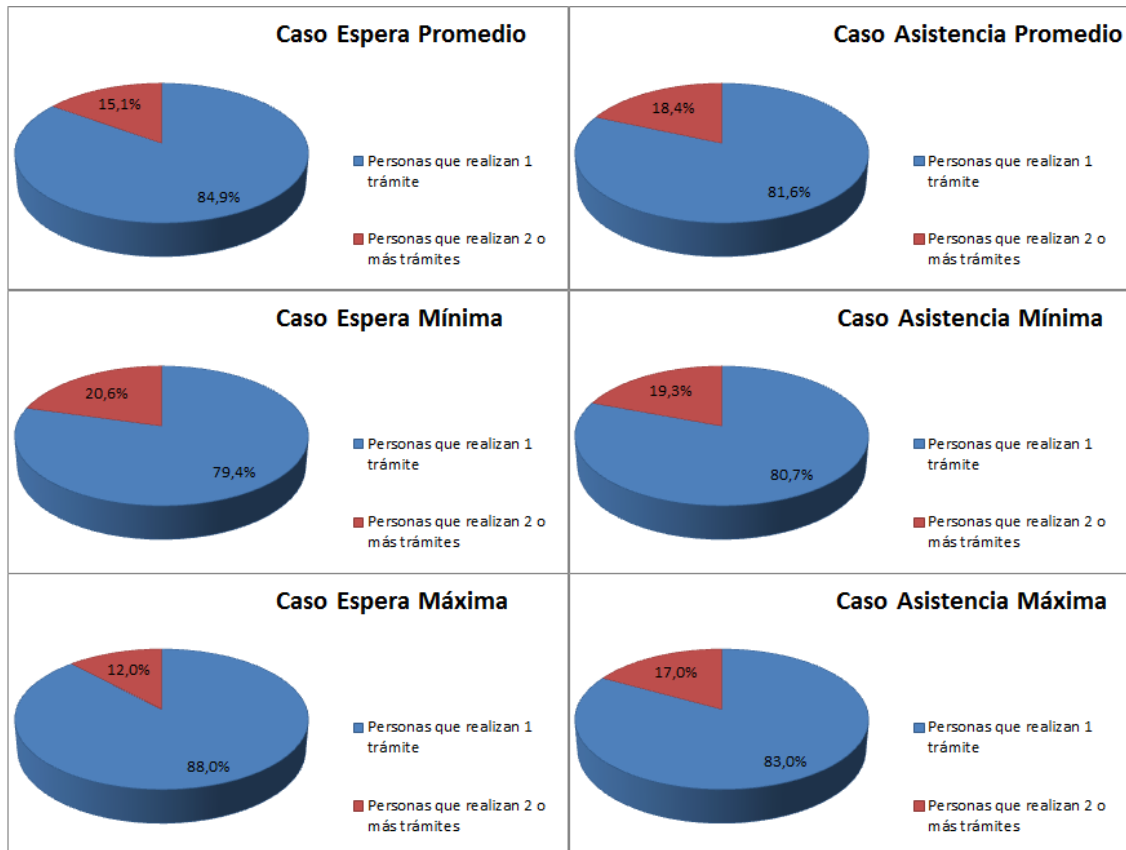
números emitidos, se estaría reduciendo entre un 4% y 10% el total de números sin atención, lo que se traduce en una baja directa en el tiempo de espera promedio ya que cada llamado que no es atendido, es una caja que está sin ocupar durante el tiempo que esté llamando a dicha persona fugada.

- Números emitidos de más por los atendidos: consiste en personas que emitieron más de un número, logrando la atención con uno de ellos dejando el resto de los números solicitados sin atención. Este caso es el que representa la mayor oportunidad de mejora (junto con los ajustes de tiempos entre llamadas), ya que se muestra que la cantidad de números emitidos de más por un mismo contribuyente fluctúa entre un 22% y 63% entre los 6 casos. Lo anterior es interesante ya que desmiente el hecho de que la mayor parte de los números fugados corresponden a personas que esperan más de la cuenta y por cansancio deciden abandonar la sucursal para realizar otras actividades, y la realidad es que gran parte de estos son números emitidos de más por otros contribuyentes aumentando el número total de emisiones de números y finalmente, la sensación de espera de las personas al observar la diferencia entre el número de atención que tiene en su mano, y el número que actualmente está siendo atendido. Esto claramente incide en la espera total promedio de cada contribuyente, y a su vez como vimos en gráficos anteriores incide también en el comportamiento de fuga de las personas ya que deben esperar más de la cuenta.

- d) Con respecto a los datos adicionales mostrados en la parte inferior de cada caso, se muestra lo siguiente:

Del total de personas que realizan trámites, la gran mayoría (entre un 79% y un 88% en promedio) realiza un solo trámite al momento de ser atendido en una sucursal, y el restante porcentaje son atenciones múltiples (atenciones que realizan más de un tipo de trámite). Esto también constituye una oportunidad de mejora ya que al configurar una opción que permita digitar el total de trámites que desea realizar el contribuyente, dependiendo de si es uno o más se puede asignar a una fila de atención simple o múltiple. En el caso de que sea múltiple, una medida que ayudaría a bajar el tiempo de atención de estos (y por ende el tiempo de espera promedio) es asignar a los funcionarios más idóneos para las atenciones múltiples, es decir los que tengan más experiencia

ateniendo distintos tipos de trámites y los de mejor tiempo de atención promedio entre ellos.



Respecto al análisis anterior, cabe señalar que las herramientas con las que se cuentan para mejorar de forma rápida el nivel de atención y tiempos de espera son: el número de recursos, el número de filas y la forma de atención, es por esto que algunas de las medidas propuestas anteriormente no son posibles de implementar en el corto plazo, por lo tanto se evaluaron distintos modelos de atención para identificar cuál es el más conveniente y rápido de implementar.

En términos operacionales, actualmente los cajeros se encuentran capacitados en gran medida para atender cualquier tipo de trámite, lo cual es una ventaja al momento de la decisión de asignación ya que es una restricción menos al modelo.

Dicho lo anterior, los modelos de atención propuestos a evaluar en cada uno de los seis casos son:

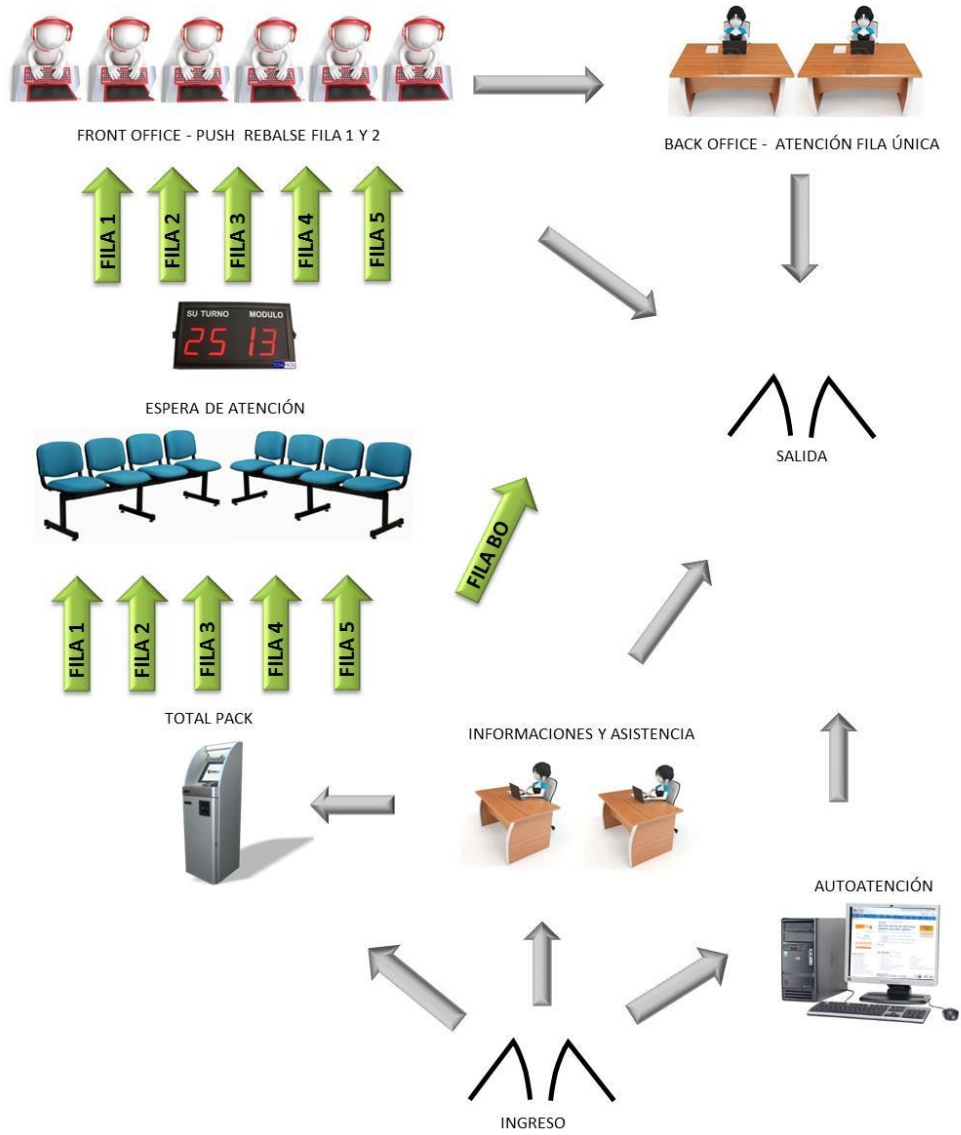
1. Modelo de Atención 1 (filas múltiples, sistema *push*): Este modelo consiste en que el contribuyente al momento de señalar el trámite que realizará, es derivado a una de las filas según la segmentación realizada en base al algoritmo CLARA. Así mismo, y por regla FIFO el contribuyente se dirige a cualquier caja disponible según criterio *push*, en la que será atendido. Además de esto, se aplican los siguientes ajustes:
 - Descansos programados: se asignan descansos de 15 minutos para cada cajero entre las 11:00 horas y las 13:00 horas, los cuales son distribuidos de forma uniforme de manera que el menor número de cajas estén en descanso simultáneamente.
 - Ajuste de tiempo entre atenciones (o llamadas): se asigna un máximo para el tiempo entre atenciones (incluyendo números fugados) que fluctúa entre los 0,5 y 0,7 minutos dependiendo del *Layout* de cada sucursal.

2. Modelo de Atención 2 (atención fila única, sistema *push*): este modelo consiste en que todas las cajas atienden a todos los contribuyentes en una sola fila, salvo la fila que contiene el trámite *Solo RUT*, cuya atención involucra transacción de dinero y requiere de otro tipo de cajas habilitadas para este efecto con prioridad máxima por sobre los otros trámites. En términos teóricos, este modelo debiese ser óptimo en tiempo de espera y desviación estándar, ya que se construye una sola fila de atención FIFO en la que cada caja atiende al primero en la fila. Esto último señala un sistema *push*, en donde el sistema deriva al primer contribuyente que espera por atención hacia la caja que lleva mayor tiempo desocupada (distinto al actual, en donde las cajas llaman en función del último contribuyente atendido según rebalse o alternado). Además de esto, se aplican los siguientes ajustes:
 - Descansos programados: se asignan descansos de 15 minutos para cada cajero entre las 11:00 horas y las 13:00 horas, los cuales son distribuidos de forma uniforme de manera que el menor número de cajas estén en descanso simultáneamente.
 - Ajuste de tiempo entre atenciones (o llamadas): se asigna un máximo para el tiempo entre atenciones (incluyendo números fugados) que fluctúa entre los 0,5 y 0,7 minutos dependiendo del *Layout* de cada sucursal.

3. Modelo de atención 3: Este modelo consiste en un método de atención y segmentación más elaborada, que combina elementos de los 2 modelos anteriores y ajustes en base a los análisis expuestos anteriormente, los cuales son:
- Ajustes de tiempos entre llamadas: se ajusta en el sistema los tiempos entre cada atención a un contribuyente, estableciendo un máximo fijo para cada sucursal de 0,5 y 0,7 minutos según el *Layout* de esta.
 - Ajustes de emisión de números: se limita a 1 la cantidad de números emitidos a cada RUT, obligando a que cada persona emita un solo número para realizar uno a varios trámites.
 - Ajustes de Atención: se asigna en la pantalla de emisión de números la opción de multi-selección de trámites.
 - Descansos programados: se asignan descansos de 15 minutos para cada cajero entre las 11:00 horas y las 13:00 horas, los cuales son distribuidos de forma uniforme de manera que el menor número de cajas estén en descanso simultáneamente.
 - Asignación de contribuyentes según solicitud de trámite simple o múltiple, en caso de ser simple, se asigna a las filas 1 a 5 según segmentación expuesta, en caso de ser múltiple se asigna a la fila M la cual cuenta con un set de cajas de funcionamiento más rápido.
 - En el ticket o número de atención, se entrega un tiempo estimado de espera y atención, de forma de programar la espera del contribuyente reduciendo la incertidumbre y permite organizar el tiempo del contribuyente.

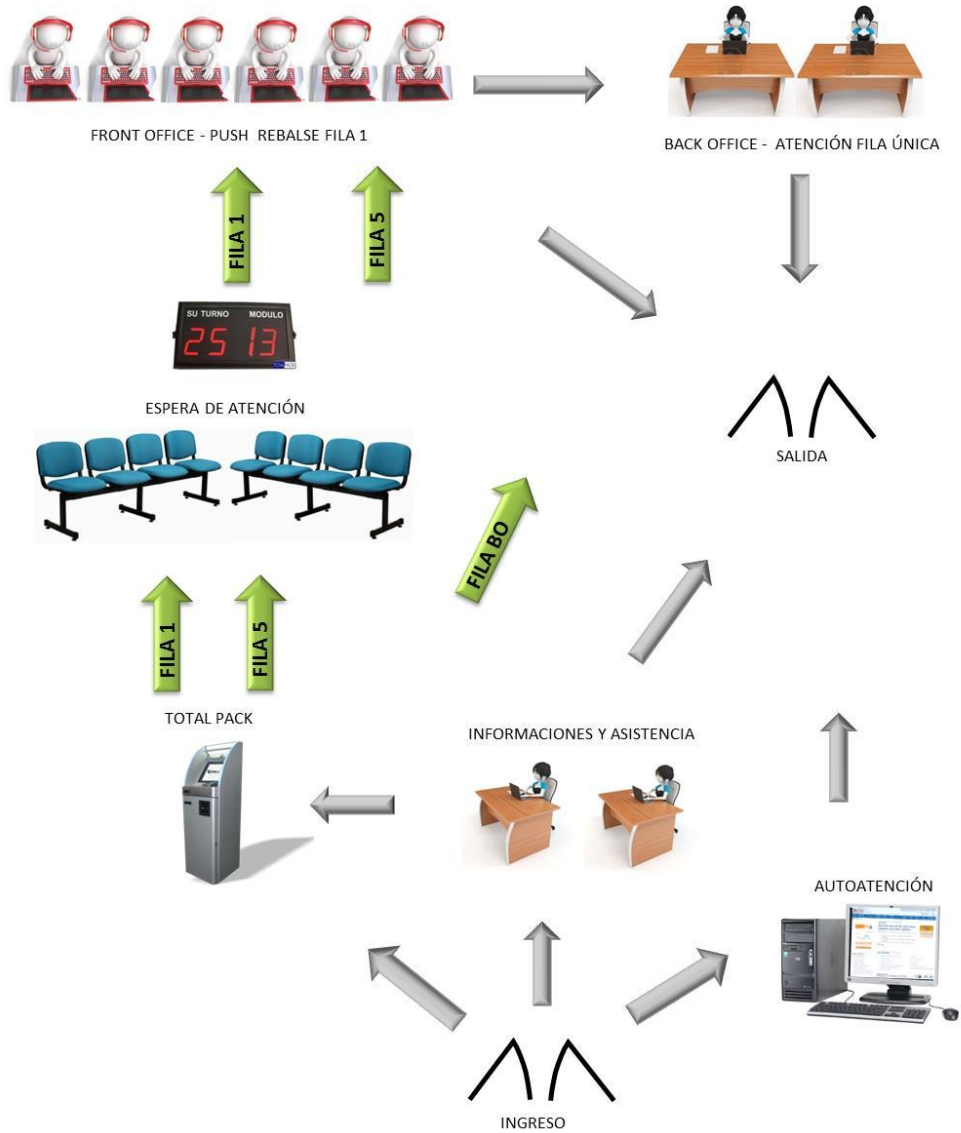
En resumen y de forma esquemática, los modelos de atención propuestos son:

Figura N°41: Esquema modelo de atención 1.



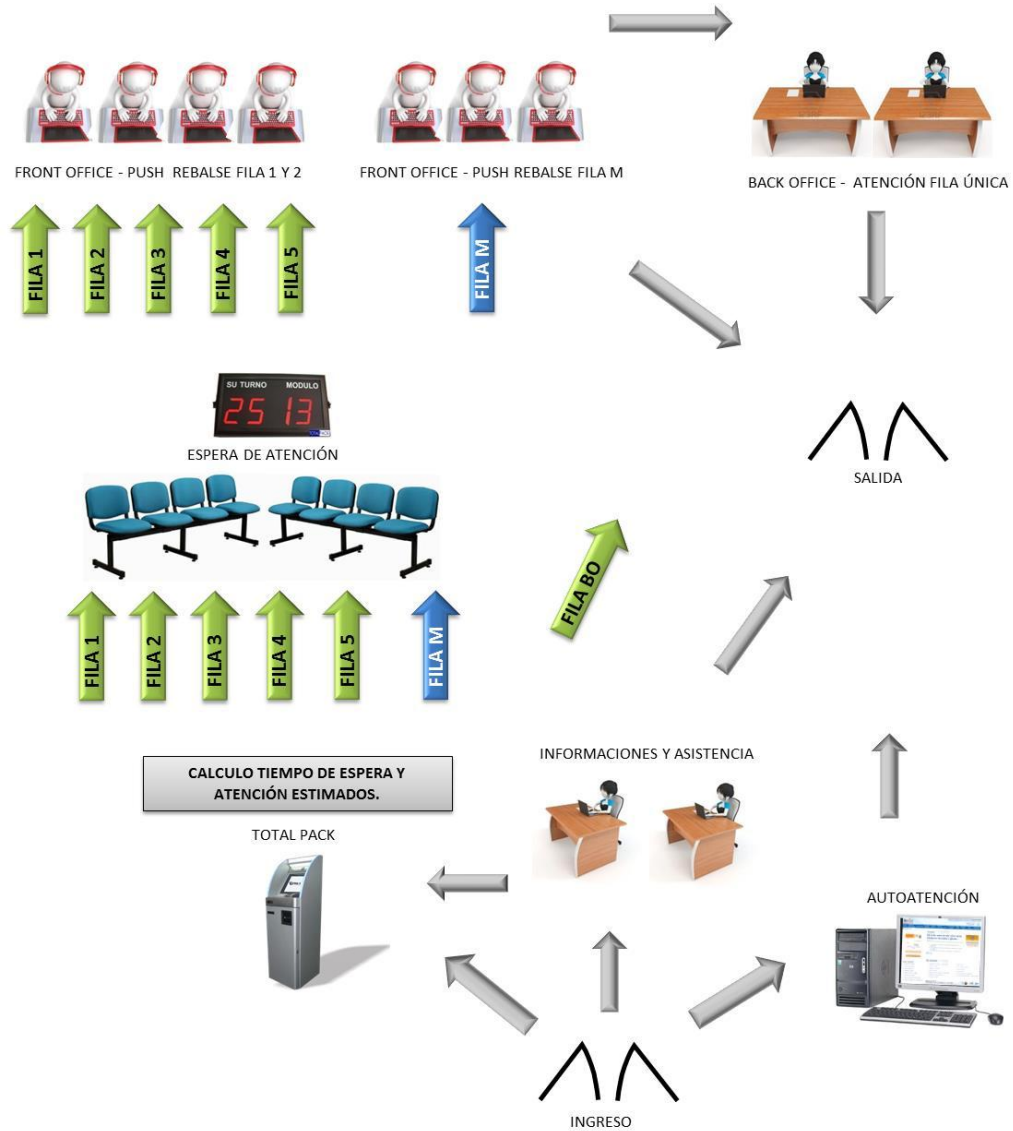
Fuente: Elaboración Propia

Figura N°42: Esquema modelo de atención 2.



Fuente: Elaboración Propia

Figura N°43: Esquema modelo de atención 3.



Fuente: Elaboración Propia

Con estos tres modelos a testear, se busca comparar la eficiencia en tiempo de espera promedio entre ellos y cuál de los tres permite una mayor mejora al sistema en el menor plazo y costo posible.

Esta separación de herramientas a aplicar en cada uno de los tres modelos se explica por la factibilidad de implementación de cada una en el corto plazo, en reuniones sostenidas con el equipo coordinador de sucursales, se conversó una serie de medidas catalogando cuál de todas ellas son rápidas de implementar

en el sistema y cuáles no, lo que generó estos tres modelos de atención propuestos y sus plazos tentativos de implementación.

En estas medidas, se considera de rápida implementación las que caracterizan los modelos 1 y 2, es decir, las medidas que implican una modificación en el número de filas de atención, el número de cajas, el tiempo entre llamadas y la forma de selección de contribuyentes. Sin embargo, las medidas mencionadas en el modelo 3, como la configuración de emisión de números para trámites simples y múltiples, la selección de cajeros para atención simple y múltiple, la configuración del sistema de emisión de números para calcular el tiempo estimado de espera y atención en función del estado del sistema y los trámites seleccionados a realizar, requieren de un rediseño del sistema de emisión de números Total Pack el cual se simulara y presentaran sus resultados a modo de comparación con las medidas de corto plazo a implementar.

En resumen, el cuadro N°39 muestra los modelos de atención y sus principales características.

Cuadro N°39: Resumen modelos de atención.

Oficina	Modelo de Atención	N° de Filas Front Office	N° de Filas Back Office	Orden de Atención	Cajas atienden
Sur	1	5	1	FIFO	Todo Trámite
	2	2	1	FIFO	Todo Trámite
	3	6	1	FIFO	Todo Trámite - Segmentada
Oriente	1	6	1	FIFO	Todo Trámite
	2	2	1	FIFO	Todo Trámite
	3	7	1	FIFO	Todo Trámite - Segmentada
Centro	1	6	1	FIFO	Todo Trámite
	2	2	1	FIFO	Todo Trámite
	3	7	1	FIFO	Todo Trámite - Segmentada
Poniente	1	6	1	FIFO	Todo Trámite
	2	2	1	FIFO	Todo Trámite
	3	7	1	FIFO	Todo Trámite - Segmentada

Fuente: Elaboración Propia.

Para cada modelo y oficina se replica el *Layout* actual en el cual se desenvuelve cada modelo de atención, luego se reemplaza por los modelos de atención propuestos y se analiza sus resultados.

Para la comparación entre los modelos de atención en cuanto a sus resultados, se utiliza el promedio ponderado entre los tiempos de espera promedio por fila y las personas que llegaron a dichas filas para cada día o caso en cuestión. Además de comparar los modelos propuestos entre ellos, se compara con los datos reales de cada uno de los 6 casos en los que se están evaluando. La razón de este indicador es que permite tener una comparación absoluta entre uno u otro modelo de manera de comparar fehacientemente sus rendimientos.

Cabe señalar que para comparar los modelos propuestos con los datos reales, en cada caso se estimaron los tiempos de espera promedio en función de las filas construidas con el algoritmo de *clustering* CLARA, y no las filas que actualmente están constituidas, esto para poder comparar individualmente también cada fila en cuanto a su tiempo de espera.

Dicho esto, en los siguientes cuadros se muestra primeramente la espera real de cada fila según los datos del año 2012, luego para cada modelo se realizan 1000 simulaciones cuyos resultados son expuestos de la siguiente manera para cada modelo de atención:

- La espera promedio por fila μ en minutos
- Desviación estándar σ del promedio en minutos.
- Cantidad de atenciones μ en número de personas.
- Desviación estándar σ del promedio de personas que solicitaron atención asociada a la fila correspondiente.

Con los datos promedio μ , se calcula la espera promedio ponderado de Front Office como:

Ecuación N°20: Espera promedio ponderada por línea de atención

$$\frac{\langle \bar{\mu}_{(min)}, \bar{\mu}_{(atenciones)} \rangle}{\sum_{i \in I} \mu_{(atenciones)_i}} \quad \text{donde } I = \{1, 2, 3, 4, 5, SM, M\}$$

Además, se calcula la espera promedio máxima de la siguiente forma:

Ecuación N°21: Espera promedio ponderada máxima por línea de atención

$$\frac{\langle \bar{\mu}_{(min)} + \bar{\sigma}_{(min)}, \bar{\mu}_{(atenciones)} + \bar{\sigma}_{(atenciones)} \rangle}{\sum_{i \in I} (\mu_{(atenciones)_i} + \sigma_{(atenciones)_i})} \quad \text{donde } I = \{1, 2, 3, 4, 5, SM, M\}$$

Luego, la diferencia positiva entre las ecuaciones N°20 y N°21 entrega la desviación de estándar estimada de la espera promedio para las 1.000 simulaciones en cada caso.

Se debe destacar además que el número de cajas múltiples en el modelo 3 no son adicionales, sino que son seleccionadas dentro del total de cajas dispuestas en Front Office para la atención de trámites en esta fila.

Además de estos indicadores, se incorporan dos indicadores de desempeño del sistema que muestran de cierta forma el desempeño de los modelos propuestos versus el dato real en base a la cantidad de personas promedio por fila y total en el sistema basándose en la teoría de colas. Estos se describen en el punto 3.4, ecuaciones N°18 y N°19.

Estos datos son comparados versus el dato real (DR) en cada uno de los casos analizados, tomando en cuenta también la diferencia entre el número de cajas habilitadas en el día real, y las cajas habilitadas en los modelos propuestos (M1, M2 y M3). Esto último toma relevancia en estos indicadores ya que impactan de forma directa en ambos indicadores.

Adicionalmente a la utilización del sistema en término de la cantidad promedio de contribuyentes en sus filas, se muestra la utilización total de las cajas, en un cuadro comparativo para cada oficina entre los modelos simulados y el dato real. El % utilización del dato real es calculado como:

Ecuación N°22: Utilización promedio por caja.

$$\%Utilización_i = \left(\sum T_{atención_i} + 30_{seg} * \left(\sum Tramites_{Atendidos_i} - 1 \right) + 30_{seg} * \sum Números_{Fuga_i} + 15_{min} * 60_{seg} \right) / (3600 * 6_{horas \ de \ atención})$$

En donde:

$\sum T_{atención_i}$: Tiempo de atención total realizado por la caja i.

$\sum Tramites_{Atendidos_i}$: Cantidad de trámites atendidos por la caja i.

$\sum Números_{Fuga_i}$: Total de números emitidos sin atención o fugados detectados por la caja i.

Para efectos de evaluación, se consideran seis horas de atención. A pesar de que la jornada considera solo cinco horas de atención (9:00 am – 14:00 pm), es normal que posterior al cierre, las cajas sigan funcionando atendiendo a números rezagados, sin embargo, puede ocurrir que sean más de seis horas las de funcionamiento en atención a números, por lo que se puede dar que la utilización promedio sea mayor al 100%.

En el caso de la simulación, el % de Utilización es calculado de manera similar, pero de forma continua, es decir, que se toma el tiempo total cronometrado en que la caja estuvo ocupada (en atención, en descanso o ingresando datos de trámite) versus el tiempo total simulado (que incluye los tiempos ociosos o de espera por contribuyentes). Sin embargo, los parámetros de espera entre llamadas, ingreso de datos posterior a la atención, y descansos son fijos e iguales a 30 segundos, 30 segundos y 15 minutos respectivamente para que sean comparables con el cálculo de la utilización de cajas en el dato real.

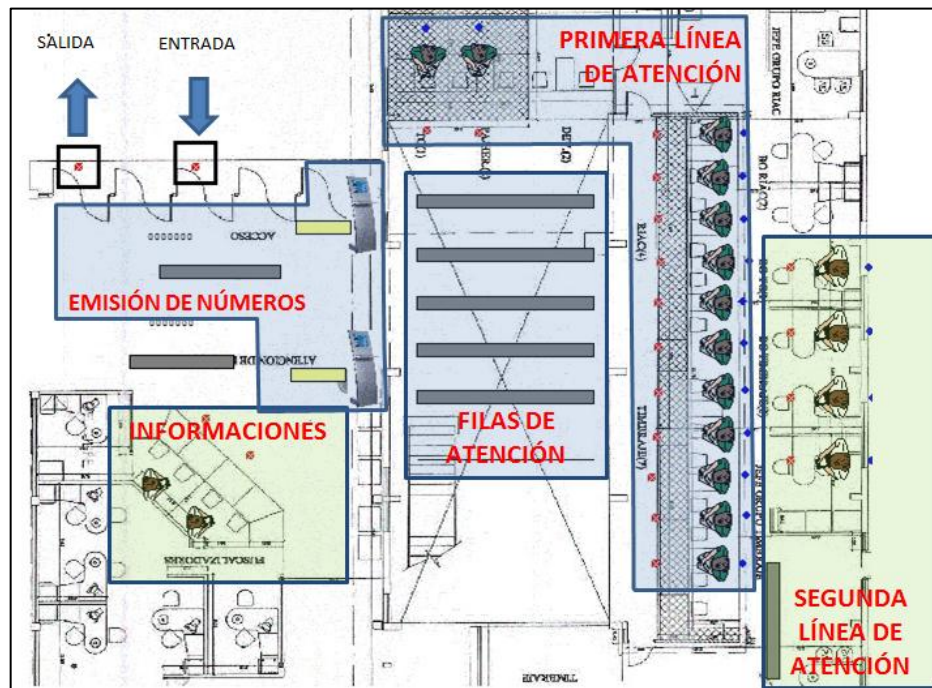
La evaluación de los modelos propuestos en cada una de las sucursales a analizar y el desempeño tanto de sus indicadores reales como simulados se muestran en los siguientes apartados, previa explicación del *layout* de cada oficina y disposición de elementos.

Evaluación del modelo – Sucursal Sur

En la sucursal sur, la evaluación de los tres modelos de atención se realiza sobre una planta única de atención que cuenta con las líneas Front y Back office ubicadas una delante de otra sin mayores restricciones de *Layout*. En efecto, de las cuatro sucursales analizadas en este trabajo, esta es la que representa menos restricciones de espacio y funcionamiento según el modelo original de atención a contribuyentes.

El *Layout* del modelo de simulación se muestra en la figura N°44. Como se observa, en la parte izquierda de la figura se encuentra la zona de ingreso, informaciones y emisión de números Total Pack en la cual pasa el 100% de los contribuyentes, ya en la zona media se modelan las filas de atención y el número de cajas considerado óptimo para la atención según la metodología descrita en este acápite.

Figura N°44: *Layout* simulación – Sucursal Sur



Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados de las simulaciones realizadas a los tres modelos de atención en cada uno de los seis casos descritos en el plan de prueba son:

Cuadro N°40: Resultados modelos de atención – Sucursal Sur – Día de espera promedio.

Caso Espera Promedio	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 13FO / 4BO		Cajas: 13FO / 4BO				Cajas: 13 FO / 4BO				Cajas: 13FO / 4BO / 6 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	13,6	232	9,5	7,7	205,7	13,9	6,5	4,5	387,5	18,9	11,5	9,8	206,5	11,6
Fila 2	14,1	111	3,0	1,7	98,5	9,9					3,5	2,6	99,4	5,4
Fila 3	8,0	60	2,2	0,8	53,1	7,2					2,3	0,9	43,5	3,0
Fila 4	9,7	35	2,0	0,7	30,7	5,4					2,2	0,9	19,7	4,2
Fila 5	15,5	13	1,9	0,7	11,4	3,3	1,4	0,3	11,6	3,4	1,9	0,8	9,8	2,3
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	1,8	35,2	2,7
Fila BO	3,4	64	8,8	8,3	55,7	7,4	9,1	8,7	56,3	7,3	11,8	9,4	60,3	4,5
	Promedio Pond. (min)	12,7	Promedio Pond. (min)		6,2	+/- 4,3	Promedio Pond. (min)		6,4	+/- 4,3	Promedio Pond. (min)		7,3	+/- 5,7
	Total N° Atendidos FO	451	Total N° Atendidos FO		399,5	+/- 39,8	Total N° Atendidos FO		399,0	+/- 22,2	Total Personas Atendidas FO		414,0	+/- 29,1

Fuente: Elaboración Propia.

Para el caso del cuadro N°40, comparando los 12,7 minutos de espera promedio del dato real, los 3 modelos de atención reducen esta espera en un 51%, 50% y 43% respectivamente en promedio, sin embargo, las simulaciones de los tres modelos generan menos atenciones en cinco horas que los caso reales incluso sumando la desviación estándar, por otra parte, el modelo 3 logra mayor cantidad de números atendidos que los modelos 1 y 2, junto con una mayor cantidad de personas atendidas por la construcción de este modelo que no permite doble emisión de números para un mismo contribuyente.

Para todos los modelos tanto el actual como los propuestos, la configuración es de trece cajas en primera línea de atención y cuatro en segunda línea, para el caso del modelo 3 las cajas de atenciones múltiples llegan a cinco.

Para los tiempos entre llegadas, contando los descansos, el tiempo promedio entre llamadas es de 58 segundos, mientras que para los tres modelos propuestos tienen un promedio de 37 segundos.

Para el caso del día de espera mínima, los resultados se encuentran en el cuadro N°41:

Cuadro N°41: Resultados modelos de atención – Sucursal Sur – Día de espera mínima.

Caso Espera Mínima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 10FO / 3BO		Cajas: 11FO / 3BO				Cajas: 11FO / 3BO				Cajas: 11FO / 3BO / 5 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	1,7	109	4,6	5,3	105,7	14,0	3,8	3,4	215,4	27,6	4,4	5,9	80,9	5,8
Fila 2	2,1	67	3,0	2,6	65,4	10,1					3,6	4,0	54,9	4,7
Fila 3	1,7	27	2,1	1,2	25,9	5,6					1,9	1,3	16,7	2,1
Fila 4	2,2	19	2,0	1,1	18,3	4,6					1,8	1,1	10,3	1,1
Fila 5	2,1	14	2,0	1,1	13,3	3,9	1,5	0,6	13,7	3,9	1,9	1,3	8,0	2,3
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,3	5,5	30,3	2,8
Fila BO	23,6	21	4,9	6,9	19,5	4,8	4,8	6,7	19,6	4,9	11,9	13,8	18,6	4,1
Promedio Pond. (min)	1,9	Promedio Pond. (min)	3,5	+/- 3,4	Promedio Pond. (min)	3,7	+/- 3,1	Promedio Pond. (min)	4,0	+/- 4,4				
Total N° Atendidos FO	236	Total N° Atendidos FO	228,6	+/- 38,3	Total N° Atendidos FO	229,1	+/- 31,5	Total Personas Atendidas FO	201,0	+/- 18,7				

Fuente: Elaboración Propia.

En el caso de la espera mínima, comparado con la espera promedio de 1,9 de los datos reales, ninguno de los tres modelos de atención logra bajar este tiempo promedio de atención, atendiendo también menos números que en el caso real, sin embargo, el modelo de atención 3 que logra menos atenciones que los modelos 1 y 2, por construcción este atiende una mayor cantidad de personas que los dos primeros, ya que no permite doble emisión de números para un mismo contribuyente.

Para todos los modelos propuestos, la configuración es de once cajas en primera línea de atención y tres en segunda línea, para el caso del modelo 3, las cajas de atenciones múltiples llegan a cinco, una caja más que el caso real en primera línea y las mismas cajas en el caso de la segunda línea de atención.

Para los tiempos entre llegadas, contando los descansos, el tiempo promedio entre llamadas es de 2,3 minutos promedio para el caso real, mientras que para los modelos 1 y 2 tienen un promedio de 52 segundos y 49 segundos en el caso del modelo 3.

Para el caso del día de espera máxima, los resultados se encuentran en el cuadro N°42:

Cuadro N°42: Resultados modelos de atención – Sucursal Sur – Día de espera máxima.

Caso Espera Máxima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 12 FO / 4BO		Cajas: 13 FO / 4BO				Cajas: 13 FO / 4BO				Cajas: 13 FO / 4BO / 5 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	34,1	157	13,4	10,3	175,0	14,7	9,2	5,9	369,0	26,0	2,1	2,3	132,79	16,8
Fila 2	34,5	101	6,0	4,7	112,6	11,6					1,3	0,9	75,89	4,2
Fila 3	21,3	36	2,7	1,0	39,9	6,5					1,2	0,7	24,02	3,0
Fila 4	22,7	37	2,7	1,1	41,0	6,7					1,2	0,7	25,08	1,9
Fila 5	35,7	14	2,4	0,8	17,9	4,3	1,6	0,3	17,6	4,3	1,0	0,6	9,18	2,1
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	1,8	27,17	3,0
Fila BO	14,8	53	21,5	15,0	56,2	7,8	21,5	14,9	56,4	7,7	13,3	12,5	47,96	4,8
	Promedio Pond. (min)	31,7	Promedio Pond. (min)		8,5	+/- 6	Promedio Pond. (min)		8,9	+/- 5,6	Promedio Pond. (min)		1,8	+/- 1,5
	Total N° Atendidos FO	345	Total N° Atendidos FO		386,4	+/- 43,9	Total N° Atendidos FO		386,6	+/- 30,3	Total Personas Atendidas FO		294,1	+/- 31,1

Fuente: Elaboración Propia.

Para este caso, comparado con los 31,7 minutos de espera promedio, los tres modelos de atención reducen esta espera en un 62%, 60% y 79% respectivamente en promedio, además las simulaciones de los tres modelos generan más atenciones en cinco horas que el caso real, a excepción del modelo 3 que logra menor cantidad de números atendidos que los modelos 1 y 2, pero con una mayor cantidad de personas atendidas por la construcción de este modelo que no permite doble emisión de números para un mismo contribuyente.

Para todos los modelos propuestos, la configuración es de trece cajas en primera línea de atención y cuatro en segunda línea, para el caso del modelo 3 las cajas de atenciones múltiples llegan a cinco, a diferencia del caso real que utiliza una caja menos en primera línea y la misma cantidad en segunda línea de atención.

Para los tiempos entre llegadas, contando los descansos, el tiempo promedio entre llamadas es de 69 segundos, mientras que para los modelos 1 y 2 el tiempo entre llamadas promedio es de 43 segundos y para el modelo 3 es de 46 segundos.

Para el caso del día más similar a la asistencia promedio diaria es, los resultados se encuentran en el cuadro N°43:

Cuadro N°43: Resultados modelos de atención – Sucursal Sur – Día de asistencia promedio.

Caso Asistencia Promedio	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 15 FO / 5BO		Cajas: 15 FO / 2 BO				Cajas: 15 FO / 2 BO				Cajas: 15 FO / 2 BO / 5 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	3,4	203	12,7	10,6	215,1	13,2	7,4	5,4	403,6	14,7	4,0	3,6	167,2	11,8
Fila 2	3,4	89	3,6	2,5	95,0	8,9					1,9	0,9	65,9	5,8
Fila 3	3,3	48	2,5	1,1	50,6	7,1					1,6	0,6	36,2	3,3
Fila 4	3,3	40	2,4	1,0	42,1	6,4					1,5	0,5	15,6	1,8
Fila 5	2,4	38	2,4	0,9	41,1	6,4	1,5	0,3	41,0	6,0	1,6	0,5	22,0	2,4
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,1	7,4	46,4	1,7
Fila BO	12,6	44	30,4	16,8	43,0	6,6	31	17,0	43,4	6,3	33,7	19,2	41,5	4,0
	Promedio Pond. (min)	3,3	Promedio Pond. (min)		7,7	+/- 5,7	Promedio Pond. (min)		6,9	+/- 4,8	Promedio Pond. (min)		4,3	+/- 2,9
	Total N° Atendidos FO	418	Total N° Atendidos FO		443,9	+/- 42	Total N° Atendidos FO		444,6	+/- 20,6	Total Personas Atendidas FO		353,3	+/- 26,7

Fuente: Elaboración Propia.

Para este caso, comparado con los 3,3 minutos de espera promedio, los tres modelos de atención superan en espera promedio, sin embargo las simulaciones de los modelos 1 y 2 generan más atenciones en cinco horas que el caso real, en cuanto al modelo 3 este logra menor cantidad de números atendidos que los modelos 1 y 2, pero con una mayor cantidad de personas atendidas por la construcción de este modelo que no permite doble emisión de números para un mismo contribuyente.

Para todos los modelos propuestos, la configuración es de 15 cajas en primera línea de atención y dos en segunda línea, para el caso del modelo 3 las cajas de atenciones múltiples llegan a cinco, a diferencia del caso real que utiliza las mismas cajas en primera línea pero tres cajas más en segunda línea de atención. Para los tiempos entre llegadas, contando los descansos, el tiempo promedio entre llamadas es de 1,9 minutos. Para los tres modelos propuestos, el tiempo entre llamadas promedio es de 47 segundos. Para el caso del día de menor asistencia, los resultados se muestran en el cuadro N°44:

Cuadro N°44: Resultados modelos de atención – Sucursal Sur – Día de asistencia mínima.

Caso Asistencia Mínima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 10 FO / 3BO		Cajas: 11 FO / 3 BO				Cajas: 11 FO / 3 BO				Cajas: 11 FO / 3 BO / 4 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	1,7	109	4,6	5,3	105,7	14,0	3,8	3,4	215,4	27,6	4,4	5,9	80,9	5,8
Fila 2	2,1	67	3,0	2,6	65,4	10,1					3,6	4,0	54,9	4,7
Fila 3	1,7	27	2,1	1,2	25,9	5,6					1,9	1,3	16,7	2,1
Fila 4	2,2	19	2,0	1,1	18,3	4,6					1,8	1,1	10,3	1,1
Fila 5	2,1	14	2,0	1,1	13,3	3,9	1,5	0,6	13,7	3,9	1,9	1,3	8,0	2,3
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,3	5,5	30,3	2,8
Fila BO	23,6	21	4,9	6,9	19,5	4,8	4,8	6,7	19,6	4,9	11,9	13,8	18,6	4,1
	Promedio Pond. (min)	1,9	Promedio Pond. (min)		3,5	+/- 3,4	Promedio Pond. (min)		3,7	+/- 3,1	Promedio Pond. (min)		4,0	+/- 4,4
	Total N° Atendidos FO	236	Total N° Atendidos FO		228,6	+/- 38,3	Total N° Atendidos FO		229,1	+/- 31,5	Total Personas Atendidas FO		201,0	+/- 18,7

Fuente: Elaboración Propia.

Para el caso de asistencia mínima, comparado con el 1,9 minutos de espera promedio, los tres modelos de atención superan en espera promedio, incluso generando menos atenciones en cinco horas que el caso real, en cuanto al modelo 3 este logra menor cantidad de números atendidos que los modelos 1 y 2, pero con una mayor cantidad de personas atendidas por la construcción de este modelo que no permite doble emisión de números para un mismo contribuyente.

Para todos los modelos propuestos, la configuración es de once cajas en primera línea de atención y tres en segunda línea, para el caso del modelo 3 las cajas de atenciones múltiples llegan a cinco, a diferencia del caso real que utiliza una caja menos en primera línea y las mismas cajas en segunda línea de atención.

Para los tiempos entre llegadas, contando los descansos, el tiempo promedio entre llamadas es de 2,3 minutos promedio para el caso real, mientras que para los modelos 1 y 2 tienen un promedio de 52 segundos y 49 segundos en el caso del modelo 3.

Para el caso de día de asistencia máxima, los resultados se encuentran en el cuadro N°45:

Cuadro N°45: Resultados modelos de atención – Sucursal Sur – Día de asistencia máxima.

Caso Asistencia Máxima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 14 FO / 5BO		Cajas: 13 FO / 4 BO				Cajas: 13 FO / 4 BO				Cajas: 13 FO / 4 BO / 5 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	19,1	143	4,1	3,5	134,3	11,7	5,1	3,7	395,9	18,7	2,5	2,0	136,3	5,0
Fila 2	19,6	176	6,1	5,5	166,1	12,9					3,7	3,3	149,9	20,2
Fila 3	11,8	54	2	0,9	50,5	7,0					1,6	0,9	41,8	5,8
Fila 4	16,8	50	2	0,8	47,2	6,8					1,3	0,4	32,3	1,4
Fila 5	13,8	16	1,8	0,6	16,6	4,1	1,3	0,3	17,0	4,1	1,3	0,5	10,6	1,1
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0,9	21,5	2,5
Fila BO	1,8	99	26,8	13,7	91,0	9,2	26,4	14,1	90,0	9,7	35,5	14,0	95,1	5,4
	Promedio Pond. (min)	17,9	Promedio Pond. (min)		4,3	+/- 3,5	Promedio Pond. (min)		4,9	+/- 3,5	Promedio Pond. (min)		2,7	+/- 2,2
	Total N° Atendidos FO	439	Total N° Atendidos FO		414,7	+/- 42,5	Total N° Atendidos FO		413,0	+/- 22,8	Total Personas Atendidas FO		392,3	+/- 36

Fuente: Elaboración Propia.

Para el caso de asistencia máxima, comparado con los 17,9 minutos de espera promedio, los tres modelos de atención mejoran el tiempo en espera promedio en un 76%, 73% y 85% respectivamente, sin embargo genera menos atenciones en cinco horas que el caso real, en cuanto al modelo 3 este logra menor cantidad de números atendidos que los modelos 1 y 2, pero con una mayor cantidad de personas atendidas por la construcción de este modelo que no permite doble emisión de números para un mismo contribuyente.

Para todos los modelos propuestos, la configuración es de trece cajas en primera línea de atención y cuatro en segunda línea, para el caso del modelo 3 las cajas de atenciones múltiples llegan a cinco, a diferencia del caso real que utiliza una caja más en Front y Back Office.

Para los tiempos entre llegadas, contando los descansos, el tiempo promedio entre llamadas es de 56 segundos para el caso real, mientras que para los modelos 1 y 2 es de 34 segundos y 40 segundos en el caso del modelo 3.

Al observar la configuración de cajas señaladas para cada caso, el sistema mantiene en promedio distinto nivel de ocupación por fila (asumiendo que está en estado estacionario), el cual se muestra en el cuadro N°46.

Cuadro N°46: Estado Estacionario del Sistema – Sucursal Sur – Casos de Espera

Stgo Sur	Cantidad de personas promedio por cola (Lq)											
	Espera Prom. (Lq)				Espera Mín. (Lq)				Espera Máx. (Lq)			
	DR 13/4	M1 13/4	M2 13/4	M3 13/4/6	DR 10/3	M1 11/3	M2 11/3	M3 11/3/5	DR 12/4	M1 13/4	M2 13/4	M3 13/4/5
Fila 1	11	7	8	8	1	2	3	1	18	8	11	1
Fila 2	5	1		1	0	1		1	12	2		0
Fila 3	2	0		0	0	0		0	3	0		0
Fila 4	1	0		0	0	0		0	3	0		0
Fila 5	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Fila M	-	-	-	0	-	-	-	1	-	-	-	0
Fila BO	1	2	2	2	2	0	0	1	3	4	4	2
Total	20	10	10	12	3	3	3	3	39	15	15	4

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°47: Estado Estacionario del Sistema – Sucursal Sur – Casos de Asistencia

Stgo Sur	Cantidad de personas promedio por cola (Lq)											
	Asist. Prom. (Lq)				Asist. Mín. (Lq)				Asist. Máx (Lq)			
	DR 15/5	M1 15/2	M2 15/2	M3 15/2/5	DR 10/3	M1 11/3	M2 11/3	M3 11/3/4	DR 14/5	M1 13/4	M2 13/4	M3 13/4/5
Fila 1	2	9	10	2	1	2	3	1	9	2	7	1
Fila 2	1	1		0	0	1		1	11	3		2
Fila 3	1	0		0	0	0		0	2	0		0
Fila 4	0	0		0	0	0		0	3	0		0
Fila 5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Fila M	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	0
Fila BO	2	4	4	5	2	0	0	1	1	8	8	11
Total	6	16	15	10	3	3	3	3	27	14	15	15

Fuente: Elaboración Propia.

Así mismo, desde el punto de vista de la ocupación de las cajas, se muestra en el cuadro N° 48 la utilización simulada en cada modelo comparativamente con los datos reales de simulación.

Cuadro N°48: Utilización de cajas – Sucursal Sur – Todos los casos

Utilización Promedio de Cajas	Front Office				Back Office			
	Dato Real	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Dato Real	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Espera Promedio	86,6%	83,0%	82,2%	91,0%	73,4%	75,4%	74,8%	76,5%
Espera Mínima	77,0%	81,0%	82,3%	83,7%	47,5%	63,6%	63,1%	65,2%
Espera Máxima	76,1%	84,1%	83,2%	74,9%	77,8%	83,1%	83,1%	77,4%
Asistencia Promedio	76,6%	86,1%	86,1%	85,2%	36,4%	78,4%	78,5%	78,7%
Asistencia Mínima	77,0%	79,4%	80,8%	80,3%	47,5%	61,9%	61,2%	64,2%
Asistencia Máxima	75,5%	79,3%	78,5%	79,7%	74,4%	78,4%	78,7%	79,2%

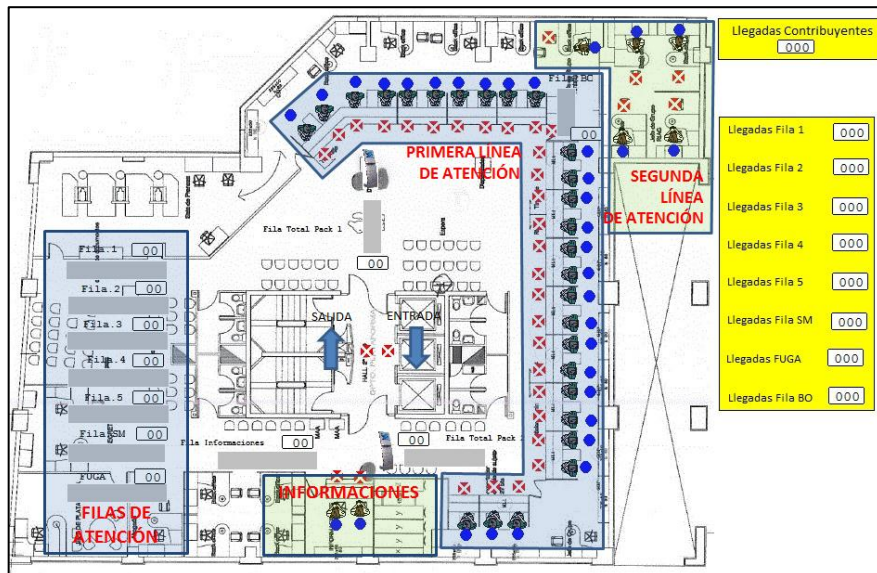
Fuente: Elaboración Propia.

Evaluación del modelo – Sucursal Oriente

En la sucursal Oriente, la evaluación de los 3 modelos de atención se realiza, para efectos de los datos, sobre una planta única de atención que cuenta con las líneas Front y Back office ubicadas una delante de otra. Recordemos que en la actualidad y como se menciona en el punto 2.3, existe una segunda área destinada a la atención de timbraje la cual fue adaptada durante el desarrollo de este estudio y que no es considerado dentro del análisis.

Esta sucursal presenta una restricción tanto de espacio como de disposición de las áreas de atención, que son representadas en el modelo de simulación de esta manera.

Figura N°45: Layout simulación – Sucursal Oriente.



Fuente: Elaboración Propia.

En el área central de la figura, se encuentra el acceso a la planta de atención, entre las zonas de espera de los contribuyentes y la línea de atención Front Office. Esto genera poca visibilidad de los módulos y un tiempo de acceso a la atención más largo que en otras sucursales, además de los reducidos espacios para la recepción de una gran demanda de atención que presenta esta sucursal. Todas estas restricciones son modeladas en términos de tiempos de acceso. El resultado de la simulación de los tres modelos en esta sucursal son:

Cuadro N°49: Resultados modelos de atención – Sucursal Oriente – Día de espera promedio.

Caso Espera Promedio	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 26 FO / 6 BO		Cajas: 25 FO / 3 BO				Cajas: 25 FO / 3 BO				Cajas: 25 FO / 3 BO / 6 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	23,0	271	7,8	6,7	265,2	9,1	4,7	4,0	631,4	14,7	0,4	0,6	204,3	8,0
Fila 2	22,0	195	3,2	2,7	187,2	8,3					0,3	0,3	150,8	7,8
Fila 5	37,2	50	1,1	0,4	46,6	3,9					0,3	0,2	20,4	4,2
Fila 4	27,2	79	1,3	0,7	75,3	4,8					0,3	0,2	37,9	6,8
Fila SM	31,8	60	1,2	0,5	56,6	4,6					0,3	0,2	41,9	4,4
Fila 3	26,7	83	1,3	0,7	78,3	5,8	0,6	0,2	78,2	5,8	0,3	0,2	31,5	1,5
Fila BO	12,4	51	18,4	12,9	46,0	4,9	20,0	13,7	46,4	4,5	22,0	15,3	45,9	5,2
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,2	7,3	125,0	4,8
	Promedio Pond. (min)	25,3	Promedio Pond. (min)		4,2	+/- 3,3	Promedio Pond. (min)		4,2	+/- 3,6	Promedio Pond. (min)		2,4	+/- 1,7
	Total N° Atendidos FO	738	Total N° Atendidos FO		709	+/- 37	Total N° Atendidos FO		710	+/- 20	Total N° Atendidos FO		612	+/- 33

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados mostrados en el cuadro N°49, comparado con los 25,3 minutos de espera promedio, los tres modelos de atención mejoran el tiempo de espera promedio en un 83%, 83% y 91% respectivamente, sin embargo genera menos atenciones en cinco horas que el caso real, en cuanto al modelo 3 este logra menor cantidad de números atendidos que los modelos 1 y 2, pero con una mayor cantidad de personas atendidas por la construcción de este modelo que no permite doble emisión de números para un mismo contribuyente.

Para todos los modelos propuestos, la configuración es de 25 cajas en primera línea de atención y tres en segunda línea, para el caso del modelo 3 las cajas de atenciones múltiples llegan a seis, a diferencia del caso real que utiliza una caja más en primera línea y tres adicionales en segunda línea de atención.

Para los tiempos entre llegadas, contando los descansos, el tiempo promedio entre llamadas es de 1,4 minutos para el caso real, mientras que para los modelos 1 y 2 es de 47 segundos y 51 segundos en el caso del modelo 3. Para el caso del día de espera mínima, los resultados se encuentran en el cuadro N°50:

Cuadro N°50: Resultados modelos de atención – Sucursal Oriente – Día de espera mínima.

Caso Espera Mínima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 26 FO / 6 BO		Cajas: 22 FO / 3 BO				Cajas: 22 FO / 3 BO				Cajas: 22 FO / 3 BO / 6 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	2,7	229	7,9	6,9	223,6	8,9	5,6	4,6	561,5	12,9	0,5	0,5	169,0	8,4
Fila 2	2,8	189	4,9	3,7	185,4	6,2					0,5	0,4	134,1	6,3
Fila 5	7,0	45	1,4	0,6	42,2	3,6					0,3	0,2	16,0	2,2
Fila 4	2,1	66	1,6	0,7	65,2	2,0					0,3	0,2	34,3	1,6
Fila SM	7,1	47	1,4	0,6	44,3	3,7					0,3	0,2	33,3	3,6
Fila 3	3,7	80	1,5	0,7	77,5	4,3	0,7	0,2	77,4	4,2	0,4	0,3	23,1	9,2
Fila BO	8,1	51	20,0	12,9	49,2	2,8	21,6	13,7	49,3	2,9	21,5	13,2	49,4	3,0
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,7	8,1	123,6	6,5
	Promedio Pond. (min)	3,4	Promedio Pond. (min)		4,7	+/- 3,7	Promedio Pond. (min)		5,0	+/- 4,1	Promedio Pond. (min)		3,3	+/- 2,1
	Total N° Atendidos FO	656	Total N° Atendidos FO		638	+/- 29	Total N° Atendidos FO		639	+/- 17	Total N° Atendidos FO		533	+/- 31

Fuente: Elaboración Propia.

Para el caso del cuadro N°50, comparando con los 3,4 minutos de espera promedio del dato real, los modelos de atención 1 y 2 no mejoran el tiempo en espera promedio del caso real, generando menos atenciones en cinco horas que el caso real, en cuanto al modelo 3 este logra mejorar el tiempo de espera en un 3% promedio generando una menor cantidad de números atendidos que los modelos 1 y 2, pero con una mayor cantidad de personas atendidas por la construcción de este modelo que no permite doble emisión de números para un mismo contribuyente.

Para todos los modelos propuestos, la configuración es de 22 cajas en primera línea de atención y tres en segunda línea, para el caso del modelo 3 las cajas de atenciones múltiples llegan a seis, a diferencia del caso real que utiliza cuatro cajas más en primera línea y tres adicionales en segunda línea de atención.

Para los tiempos entre llegadas, contando los descansos, el tiempo promedio entre llamadas es de 2,1 minutos para el caso real, mientras que para los modelos 1 y 2 es de 45 segundos y 54 segundos en el caso del modelo 3.

En el caso del día de espera máxima, los resultados se encuentran en el cuadro N°51:

Cuadro N°51: Resultados modelos de atención – Sucursal Oriente – Día de espera máxima.

Caso Espera Máxima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 22 FO / 5 BO		Cajas: 24 FO / 4 BO				Cajas: 24 FO / 4 BO				Cajas: 24 FO / 4 BO / 6 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	99,3	273	6,4	6,6	263,5	18,0	4,1	3,1	533,4	19,7	1,0	1,2	212,1	21,2
Fila 2	91,7	154	1,9	1,5	150,1	6,4					0,6	0,5	131,5	8,1
Fila 5	94,9	39	1,0	0,6	38,0	2,0					0,4	0,2	31,2	3,3
Fila 4	101,1	47	1,0	0,5	44,9	3,4					0,4	0,3	29,6	4,1
Fila SM	39,0	37	0,9	0,4	35,4	2,5					0,4	0,2	30,1	3,0
Fila 3	97,4	56	1,0	0,6	56,3	3,3	0,6	0,2	56,1	4,1	0,4	0,2	35,6	2,7
Fila BO	19,6	43	4,6	5,4	35,7	4,8	6,9	8,1	37,3	5,2	5,3	6,1	36,2	5,0
Fila M	-	-	-		-		-		-		3,2	2,1	63,3	6,7
	Promedio Pond. (min)	93,4	Promedio Pond. (min)		3,6	+/- 3,5	Promedio Pond. (min)		3,8	+/- 2,8	Promedio Pond. (min)		1,0	+/- 0,9
	Total N° Atendidos FO	606	Total N° Atendidos FO		588	+/- 36	Total N° Atendidos FO		589	+/- 24	Total N° Atendidos FO		533	+/- 42

Fuente: Elaboración Propia.

Para el caso de espera máxima, comparado con los 93,4 minutos de espera promedio, los tres modelos de atención mejoran el tiempo de espera promedio en un 96%, 96% y 99% respectivamente, si bien es cierto que los tres modelos generan menos atenciones en cinco horas que el caso real, en cuanto al modelo 3 este logra menor cantidad de números atendidos que los modelos 1 y 2, pero con una mayor cantidad de personas atendidas por la construcción de este modelo que no permite doble emisión de números para un mismo contribuyente.

Para todos los modelos propuestos, la configuración es de 24 cajas en primera línea de atención y tres en segunda línea, para el caso del modelo 3 las cajas de atenciones múltiples llegan a seis, a diferencia del caso real que utiliza dos cajas menos en primera línea y una adicional en segunda línea de atención.

Para los tiempos entre llegadas, contando los descansos, el tiempo promedio entre llamadas es de 1,5 minutos para el caso real, mientras que para los modelos 1, 2 y 3 es de 50 segundos promedio aproximadamente.

En el caso del día en que la demanda es más similar a la del promedio anual, los resultados se encuentran en el cuadro N°52:

Cuadro N°52: Resultados modelos de atención–Sucursal Oriente–Día de asistencia promedio.

Caso Asistencia Promedio	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 29 FO / 7 BO		Cajas: 27 FO / 4 BO				Cajas: 27 FO / 4 BO				Cajas: 27 FO / 4 BO / 6 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	8,9	246	4,7	5,0	241,7	6,9	3,9	3,2	623,3	13,1	0,4	0,3	183,1	18,6
Fila 2	8,7	234	4,0	4,0	229,3	7,9					0,3	0,3	165,7	8,8
Fila 5	9,6	61	1,0	0,5	57,5	5,2					0,2	0,2	28,8	2,7
Fila 4	11,7	67	1,0	0,4	64,7	4,0					0,2	0,2	42,7	3,6
Fila SM	5,3	32	0,9	0,4	30,5	2,7					0,2	0,2	19,5	3,0
Fila 3	11,8	95	1,2	0,6	91,2	5,7	0,6	0,2	90,2	5,6	0,3	0,2	43,1	4,4
Fila BO	32,2	73	22,7	13,3	69,7	5,1	25,1	13,6	70,8	3,7	23,0	13,9	69,7	5,1
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,1	5,5	119,6	5,6
	Promedio POND. (min)	9,4	Promedio POND. (min)		3,2	+/- 3,1	Promedio POND. (min)		3,5	+/- 2,8	Promedio POND. (min)		1,5	+/- 1,3
	Total N° Atendidos FO	735	Total N° Atendidos FO		715	+/- 32	Total N° Atendidos FO		713	+/- 19	Total N° Atendidos FO		602	+/- 41

Fuente: Elaboración Propia.

Para el caso del cuadro N°52, comparando con los 9,4 minutos de espera promedio del dato real, los tres modelos de atención mejoran el tiempo de espera promedio en un 66%, 63% y 84% respectivamente, sin embargo generan menos atenciones en cinco horas que el caso real, en cuanto al modelo 3 este logra menor cantidad de números atendidos que los modelos 1 y 2, pero con una mayor cantidad de personas atendidas por la construcción de este modelo que no permite doble emisión de números para un mismo contribuyente.

Para todos los modelos propuestos, la configuración es de 27 cajas en primera línea de atención y cuatro en segunda línea, para el caso del modelo 3 las cajas de atenciones múltiples llegan a seis, a diferencia del caso real que utiliza dos cajas más en primera línea y tres adicionales en segunda línea de atención.

Para los tiempos entre llegadas, contando los descansos, el tiempo promedio entre llamadas es de 2,3 minutos para el caso real, mientras que para los modelos 1 y 2 es de 48 segundos y 56 segundos en el caso del modelo 3.

En el caso del día de menor demanda, los resultados se encuentran en el cuadro N°53:

Cuadro N°53: Resultados modelos de atención – Sucursal Oriente – Día de asistencia mínima.

Caso Asistencia Mínima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 23 FO / 3 BO		Cajas: 17 FO / 3 BO				Cajas: 17 FO / 3 BO				Cajas: 17 FO / 3 BO / 6 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	10,5	181	4,7	5,2	177,2	5,9	3,7	2,9	384,1	9,4	0,3	0,2	129,3	6,4
Fila 2	8,3	128	2,3	1,9	124,9	5,3					0,2	0,2	95,0	2,6
Fila 5	9,3	30	1,1	0,6	28,2	2,8					0,3	0,2	18,9	0,5
Fila 4	7,7	25	1,1	0,6	23,6	2,8					0,2	0,1	10,2	1,2
Fila SM	4,7	32	1,1	0,6	28,3	4,1					0,2	0,2	20,6	0,9
Fila 3	10,8	102	1,8	1,2	98,2	5,5	0,9	0,3	98,8	4,6	0,2	0,1	43,5	6,0
Fila BO	7,6	38	11,4	11,0	35,0	3,5	11,5	10,2	35,1	3,4	13,5	14,0	34,6	4,4
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	0,8	94,2	7,3
	Promedio Pond. (min)	9,4	Promedio Pond. (min)		2,9	+/- 2,7	Promedio Pond. (min)		3,1	+/- 2,3	Promedio Pond. (min)		0,5	+/- 0,3
	Total N° Atendidos FO	498	Total N° Atendidos FO		480	+/- 26	Total N° Atendidos FO		483	+/- 14	Total N° Atendidos FO		412	+/- 18

Fuente: Elaboración Propia.

Para el caso del cuadro N°53, comparando con los 9,4 minutos de espera promedio del dato real, los tres modelos de atención mejoran el tiempo de espera promedio en un 69%, 67% y 95% respectivamente, sin embargo generan menos atenciones en cinco horas que el caso real, en cuanto al modelo 3 este logra menor cantidad de números atendidos que los modelos 1 y 2, pero con una mayor cantidad de personas atendidas por la construcción de este modelo que no permite doble emisión de números para un mismo contribuyente.

Para todos los modelos propuestos, la configuración es de 17 cajas en primera línea de atención y tres en segunda línea, para el caso del modelo 3 las cajas de atenciones múltiples llegan a seis, a diferencia del caso real que utiliza seis cajas más en primera línea y las mismas tres en segunda línea de atención.

Para los tiempos entre llegadas, contando los descansos, el tiempo promedio entre llamadas es de 2,8 minutos para el caso real, mientras que para los modelos 1 y 2 es de 46 segundos y 54 segundos en el caso del modelo 3. En el

caso del día de mayor asistencia, los resultados se encuentran en el cuadro N°54:

Cuadro N°54: Resultados modelos de atención – Sucursal Oriente – Día de asistencia máxima.

Caso Asistencia Máxima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 31 FO / 4 BO		Cajas: 31 FO / 4 BO				Cajas: 31 FO / 4 BO				Cajas: 31 FO / 4 BO / 6 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	37,5	309	10,1	10,5	300,9	16,5	6,2	4,2	748,6	25,3	0,2	0,2	223,8	8,0
Fila 2	32,5	210	4,8	7,1	201,9	14,5					0,2	0,1	161,3	6,5
Fila 5	31,5	41	1,0	0,5	38,6	4,4					0,2	0,1	19,0	2,5
Fila 4	34,8	78	1,1	0,5	73,1	6,5					0,2	0,1	39,3	4,1
Fila SM	38,3	138	1,8	2,0	125,3	16,5					0,2	0,1	86,8	5,7
Fila 3	50,0	102	1,4	0,8	87,6	9,3	0,6	0,2	88,0	7,1	0,1	0,1	10,2	4,7
Fila BO	8,4	45	1,6	2,4	36,8	6,6	2,5	3,0	35,2	6,1	2,1	2,7	36,3	7,1
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0	2,3	166,4	8,3
	Promedio Pond. (min)	37,4	Promedio Pond. (min)		5,4	+/- 5,8	Promedio Pond. (min)		5,6	+/- 3,8	Promedio Pond. (min)		0,8	+/- 0,6
	Total N° Atendidos FO	878	Total N° Atendidos FO		828	+/- 68	Total N° Atendidos FO		837	+/- 32	Total N° Atendidos FO		707	+/- 31

Fuente: Elaboración Propia.

Para el caso de asistencia máxima, comparando con los 37,4 minutos de espera promedio del dato real, los 3 modelos de atención mejoran el tiempo de espera promedio en un 86%, 85% y 98% respectivamente, sin embargo generan menos atenciones en cinco horas que el caso real, en cuanto al modelo 3 este logra menor cantidad de números atendidos que los modelos 1 y 2, pero con una mayor cantidad de personas atendidas por la construcción de este modelo que no permite doble emisión de números para un mismo contribuyente.

Para todos los modelos propuestos, la configuración es de 31 cajas en primera línea de atención y cuatro en segunda línea, para el caso del modelo 3 las cajas de atenciones múltiples llegan a seis, al igual que el caso real que contó con la misma configuración de cajas.

Para los tiempos entre llegadas, contando los descansos, el tiempo promedio entre llamadas es de 1,6 minutos para el caso real, mientras que para los modelos 1 y 2 es de 45 segundos y 55 segundos en el caso del modelo 3.

Al observar la configuración de cajas señaladas para cada caso, el sistema mantiene en promedio distinto nivel de ocupación por fila (asumiendo que está en estado estacionario), el cual se muestra en el cuadro N°55.

Cuadro N°55: Estado Estacionario del Sistema – Sucursal Oriente – Casos de Espera.

Stgo Oriente	Cantidad de personas promedio por cola (Lq)											
	Espera Prom. (Lq)				Espera Mín (Lq)				Espera Máx. (Lq)			
	DR 26/6	M1 25/3	M2 25/3	M3 25/3/5	DR 26/6	M1 22/3	M2 22/3	M3 22/3/6	DR 22/5	M1 24/4	M2 24/4	M3 24/4/6
Fila 1	21	7	10	0	2	6	10	0	90	6	7	1
Fila 2	14	2		0	2	3		0	47	1		0
Fila 5	6	0		0	1	0		0	12	0		0
Fila 4	7	0		0	0	0		0	16	0		0
Fila SM	6	0		0	1	0		0	5	0		0
Fila 3	7	0	0	0	1	0	0	0	18	0	0	0
Fila BO	2	3	3	3	1	3	4	4	3	1	1	1
Fila M	-	-	-	4	-	-	-	5	-	-	-	1
Total	64	13	13	8	9	13	14	9	191	8	8	2

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°56: Estado Estacionario del Sistema – Sucursal Oriente – Casos de Asistencia.

Stgo Oriente	Cantidad de personas promedio por cola (Lq)											
	Asist. Prom. (Lq)				Asist. Mín. (Lq)				Asist. Máx (Lq)			
	DR 29/7	M1 27/4	M2 27/4	M3 27/4/6	DR 23/3	M1 17/3	M2 17/3	M3 17/3/6	DR 31/4	M1 31/4	M2 31/4	M3 31/4/6
Fila 1	7	4	8	0	6	3	5	0	39	10	15	0
Fila 2	7	3		0	4	1		0	23	3		0
Fila 5	2	0		0	1	0		0	4	0		0
Fila 4	3	0		0	1	0		0	9	0		0
Fila SM	1	0		0	1	0		0	18	1		0
Fila 3	4	0	0	0	4	1	0	0	17	0	0	0
Fila BO	8	5	6	5	1	1	1	2	1	0	0	0
Fila M	-	-	-	2	-	-	-	0	-	-	-	2
Total	31	13	14	8	17	6	6	2	111	15	16	2

Fuente: Elaboración Propia.

Así mismo, desde el punto de vista de la ocupación de las cajas, se muestra en el cuadro N° 57 la utilización simulada en cada modelo comparativamente con los datos reales de simulación.

Cuadro N°57: Utilización de cajas – Sucursal Oriente – Todos los casos

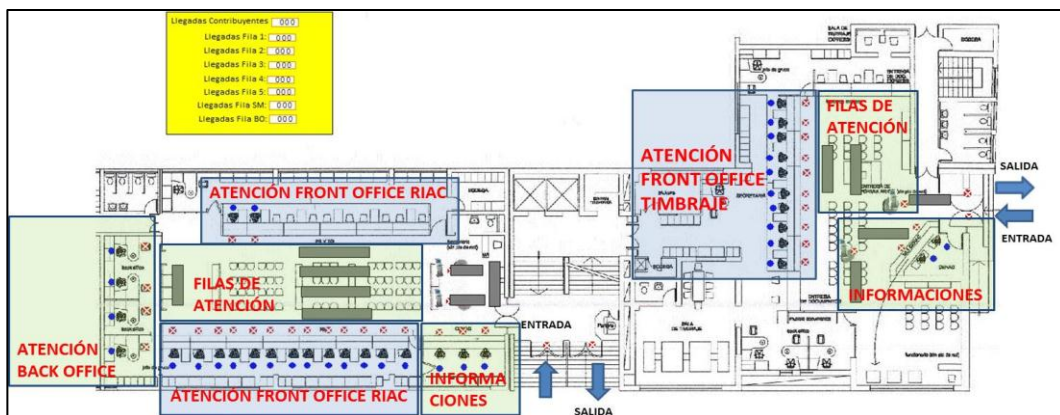
Utilización Promedio de Cajas	Front Office				Back Office			
	Dato Real	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Dato Real	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Espera Promedio	77,7%	88,7%	89,4%	76,8%	47,9%	92,6%	93,3%	94,9%
Espera Mínima	70,9%	89,2%	89,1%	79,8%	46,4%	93,9%	94,2%	94,9%
Espera Máxima	82,8%	86,6%	86,9%	77,9%	60,9%	76,1%	80,0%	78,9%
Asistencia Promedio	73,1%	87,7%	88,1%	76,6%	54,0%	94,6%	95,7%	95,3%
Asistencia Mínima	59,7%	85,1%	85,4%	68,2%	74,6%	85,7%	86,1%	85,7%
Asistencia Máxima	80,6%	89,6%	89,1%	73,2%	58,0%	65,7%	60,6%	64,2%

Fuente: Elaboración Propia.

Evaluación del modelo – Sucursal Centro

En el caso de la sucursal centro, como se muestra en su Layout, cuenta con dos áreas de atención, una para tramites de inicio de actividades, emisión de RUT y otros (área RIAC) y otra área para la atención de tramites asociados a Timbraje (área Timbraje), ambas áreas cuentan con una capacidad de 26 y 12 cajas de atención en Front Office respectivamente y con cuatro y seis cajas de atención en Back Office respectivamente. Para esta sucursal, los tres modelos se adaptan en la distribución de las filas, dejando en el área RIAC las filas de atención 3 (inicio de actividades, modificaciones y términos de giros), 4 (Herencias) y 5 (solicitud de RUT y otros.), y en el área Timbraje las filas 1 (atención Timbraje Mandatarios) y fila 2 (atención Timbraje Contribuyentes).

Figura N°46: Layout simulación – Sucursal Centro.



Fuente: Elaboración Propia.

En el caso del modelo 2, el cual considera una fila única, esta se constituye como una fila de atención en el área Timbraje y 2 filas de atención en el área RIAC, una para unir la demanda de las filas 3, 4 y SM, y otra para dejar aparte la fila 5 la cual tiene prioridad por ser básicamente para atención de venta de RUT.

Para el caso del modelo 3, la demanda por atenciones multi-trámite es dividida de forma proporcional a la demanda de atención de cada área, sin embargo, esto no es exacto ya que las llegadas de ambas son realizadas en función de la probabilidad de asignación calculada como proporción de la demanda de cada área.

Los resultados de los modelos son:

Cuadro N°58: Resultados modelos de atención – Sucursal Centro – Día de espera promedio.

Caso Espera Promedio	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 33 FO / 3 BO		Cajas: 25 FO / 4 BO				Cajas: 25 FO / 4 BO				Cajas: 25 FO / 4 BO / 7 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	15,6	276	18,6	9,7	278,3	16,2	13,9	7,7	477,1	23,0	2,2	2,1	193,0	9,8
Fila 2	14,7	202	6,4	4,0	200,2	11,8					1,6	1,2	149,5	9,4
Fila 3	39,6	69	11,1	8,6	69,2	5,8	13,7	9,3	189,5	11,3	7,9	7,2	44,5	5,9
Fila 4	15,7	72	12,4	9,6	70,3	8,4					7,9	7,7	42,7	6,0
Fila SM	14,9	51	5,6	3,7	50,1	4,1					6,5	5,8	43,6	4,8
Fila 5	34,0	75	12,4	10,0	73,5	7,9	3,5	1,7	73,3	7,7	4,8	3,7	26,1	4,3
Fila BO	14,9	79	4,5	3,8	71,6	9,7	5,1	4,3	72,2	9,8	4,6	4,4	72,1	9,9
Fila M1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,7	12,4	53,6	6,7
Fila M2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,8	17,4	38,1	6,1
	Promedio Pond. (min)	19,4	Promedio Pond. (min)	12,5	+/- 7,7	Promedio Pond. (min)	12,8	+/- 7,4	Promedio Pond. (min)	6,3	+/- 5,3			
	Total N° Atendidos FO	745	Total N° Atendidos FO	742	+/- 54	Total N° Atendidos FO	740	+/- 42	Total N° Atendidos FO	591	+/- 53			

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N° 58, en comparación con los 19,4 minutos de espera promedio, los tres modelos mejoran el tiempo de espera promedio en un 36%, 34% y 68% respectivamente generando prácticamente las mismas atenciones totales en el caso de los dos primeros modelos y 154 atenciones menos en el caso del modelo 3 debido a que reduce doble atenciones y agrupa atenciones múltiples en menores tiempos.

Para los dos primeros modelos propuestos, la configuración de cajas es de 25 cajas en Front Office divididas en 15 para área RIAC, diez para área timbraje y tres en back office ubicadas en el área RIAC, en el caso del modelo 3, la cantidad de cajas es la misma sin embargo la distribución es de doce cajas en área RIAC de las cuales tres son para trámites múltiples y trece en área Timbraje de las cuales cuatro son para trámites múltiples. El caso real cuenta con 33 cajas en Front Office totales y tres en Back Office lo que significa un total de ocho cajas más de atención en Front Office.

Los tiempos entre llamadas del caso real alcanzan un promedio de 1,45 minutos, mientras que en los tres modelos, los tiempos entre llamadas son de 42 segundos en el caso del modelo 1 y 2, y 48 segundos en el caso del modelo 3.

Cuadro N°59: Resultados modelos de atención – Sucursal Centro – Día de espera mínima.

Caso Espera Mínima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3							
	Cajas: 26 FO / 3 BO		Cajas: 20 FO / 3 BO				Cajas: 20 FO / 3 BO				Cajas: 20 FO / 3 BO / 12 M							
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas					
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)				
Fila 1	1,9	174	8,8	5,4	176,2	6,1	18,1	8,2	427,8	12,1	5,6	3,3	109,3	3,6				
Fila 2	1,7	250	24,9	11,6	250,2	12,1					13,5	9,2	170,7	11,2				
Fila 3	7,4	102	11,3	9,0	100,9	8,5					12,3	8,1	55,7	6,7				
Fila 4	4,3	50	3,8	1,9	49,6	3,6					10,9	7,9	235,6	11,3	5,2	1,8	24,2	1,5
Fila SM	1,8	88	6,7	5,1	85,8	5,6					15,1	10,4	64,9	5,8				
Fila 5	4,9	96	10,6	8,2	96,0	6,7	2,8	1,1	96,4	6,2	7,3	4,4	28,6	8,3				
Fila BO	16,5	63	16,4	11,3	66,8	5,2	16,9	11,9	67,1	4,7	17,3	11,2	67,0	5,1				
Fila M1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,2	12,9	90,7	7,6				
Fila M2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,1	16,8	71,4	7,1				
	Promedio Pond. (min)	3,1	Promedio Pond. (min)		14,1	+/- 8,0	Promedio Pond. (min)		14,0	+/- 7,1	Promedio Pond. (min)		15,4	+/- 9,2				
	Total N° Atendidos FO	760	Total N° Atendidos FO		759	+/- 43	Total N° Atendidos FO		760	+/- 30	Total N° Atendidos FO		615	+/- 52				

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N° 59, en comparación con los 3,1 minutos de espera promedio, los tres modelos exceden cuatro a cinco veces el tiempo de espera actual, generando prácticamente las mismas atenciones totales en el caso de los dos primeros modelos y 145 atenciones menos en el caso del modelo 3 debido a que reduce doble atenciones y agrupa atenciones múltiples en menores tiempos.

Para los dos primeros modelos propuestos, la configuración de cajas es de 20 cajas en Front Office divididas en trece para área RIAC y siete para área timbraje, además de tres en back office ubicadas en el área RIAC, en el caso del modelo 3, la cantidad de cajas es la misma sin embargo la distribución es de diez cajas en área RIAC de las cuales seis son para trámites múltiples y diez en área Timbraje de las cuales seis son también para trámites múltiples. El caso real cuenta con 26 cajas en Front Office totales y tres en Back Office lo que significa un total de seis cajas más de atención en Front Office. Los tiempos entre llamadas del caso real alcanzan un promedio de dos minutos, mientras que en los tres modelos, los tiempos entre llamadas son de 37 segundos en el caso del modelo 1 y 2, y 42 segundos aproximadamente en el caso del modelo 3.

Cuadro N°60: Resultados modelos de atención – Sucursal Centro – Día de espera máxima.

Caso Espera Máxima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3							
	Cajas: 23 FO / 4 BO		Cajas: 21 FO / 3 BO				Cajas: 21 FO / 3 BO				Cajas: 21 FO / 3 BO / 7 M							
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas					
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)				
Fila 1	26,4	113	16,7	11,1	113,0	0,0	15,0	8,7	207,5	4,7	2,2	2,0	86,0	0,0				
Fila 2	24,7	95	11,3	7,5	93,6	8,4					2,8	2,8	82,6	2,9				
Fila 3	80,4	58	6,8	5,9	56,6	3,1					6,0	6,2	35,8	6,7				
Fila 4	34,9	77	9,0	8,4	75,4	3,5					8,4	7,3	160,3	7,9	7,3	7,8	50,6	5,3
Fila SM	29,9	32	4,3	3,0	28,7	5,9					5,0	5,1	27,4	7,6				
Fila 5	86,4	58	7,1	6,2	58,0	4,0	2,8	1,5	57,9	4,3	4,0	3,3	26,5	2,6				
Fila BO	19,8	32	7,3	6,1	32,0	0,0	6,6	5,8	32,0	0,0	4,4	3,9	32,0	0,0				
Fila M1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,2	8,4	29,0	4,5				
Fila M2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,2	12,7	35,9	4,9				
	Promedio Pond. (min)	43,1	Promedio Pond. (min)		10,7	+/- 7,7	Promedio Pond. (min)		10,9	+/- 7,1	Promedio Pond. (min)		5,53	+/- 5,505				
	Total N° Atendidos FO	433	Total N° Atendidos FO		425	+/- 25	Total N° Atendidos FO		426	+/- 17	Total N° Atendidos FO		374	+/- 34				

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N° 60, en comparación con los 43,1 minutos de espera promedio, los tres modelos reducen en un 75%, 75% y 87% respectivamente, generando prácticamente las mismas atenciones totales en el caso de los dos primeros modelos y 59 atenciones menos en el caso del modelo 3 debido a que reduce doble atenciones y agrupa atenciones múltiples en menores tiempos.

Para los dos primeros modelos propuestos, la configuración de cajas es de 21 cajas en Front Office divididas en 14 para área RIAC y siete para área timbraje, además de tres en back office ubicadas en el área RIAC, en el caso del modelo 3, la cantidad de cajas es la misma sin embargo la distribución es de once cajas en área RIAC de las cuales cuatro son para trámites múltiples y diez en área Timbraje de las cuales tres son también para trámites múltiples. El caso real cuenta con 23 cajas en Front Office totales y cuatro en Back Office lo que significa un total de dos cajas más de atención en Front Office y una adicional en Back Office. Los tiempos entre llamadas del caso real alcanzan un promedio de un minuto, mientras que en los tres modelos, los tiempos entre llamadas son de 52 segundos en el caso del modelo 1 y 2, y 56 segundos aproximadamente en el caso del modelo 3.

Cuadro N°61: Resultados modelos de atención – Sucursal Centro –Día de asistencia promedio.

Caso Asistencia Promedio	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3							
	Cajas: 29 FO / 3 BO		Cajas: 25 FO / 3 BO				Cajas: 25 FO / 3 BO				Cajas: 25 FO / 3 BO / 13M							
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas					
μ (min)			σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)					
Fila 1	16,1	187	4,4	2,7	187,2	11,9	7,6	4,7	441,3	14,3	6,0	4,3	151,0	5,6				
Fila 2	15,7	252	9,5	7,1	252,8	8,2					10,7	6,6	193,6	10,8				
Fila 3	10,9	77	5,1	3,2	76,6	8,3					4,8	2,3	41,1	5,5				
Fila 4	13,3	116	10,5	7,8	116,1	6,7					13,0	8,5	260,2	12,8	7,6	5,5	58,6	4,8
Fila SM	15,8	67	3,9	1,8	66,5	6,5					8,6	6,6	64,6	5,0				
Fila 5	8,8	139	16,6	11,8	142,5	10,3	3,8	2,0	142,7	10,2	7,0	4,7	51,8	3,7				
Fila BO	4,4	41	6,9	6,5	40,2	7,8	6,6	6,8	39,2	8,1	2,0	1,7	38,1	6,5				
Fila M1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,2	10,6	74,5	8,5				
Fila M2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,9	15,0	81,5	9,7				
	Promedio Pond. (min)	13,9	Promedio Pond. (min)		8,9	+/- 1,7	Promedio Pond. (min)		8,6	+/- 11,6	Promedio Pond. (min)		10,9	+/- 7,2				
	Total N° Atendidos FO	838	Total N° Atendidos FO		842	+/- 52	Total N° Atendidos FO		844	+/- 37	Total N° Atendidos FO		717	+/- 54				

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N°61, en comparación con los 13,9 minutos de espera promedio, los tres modelos reducen en un 36%, 38% y 22% respectivamente, generando prácticamente las mismas atenciones totales en el caso de los dos primeros modelos y 121 atenciones menos en el caso del modelo 3 debido a que reduce doble atenciones y agrupa atenciones múltiples en menores tiempos.

Para los dos primeros modelos propuestos, la configuración de cajas es de 25 cajas en Front Office divididas en 16 para área RIAC y nueve para área timbraje, además de tres en back office ubicadas en el área RIAC, en el caso del modelo 3, la cantidad de cajas es la misma sin embargo la distribución es de 14 cajas en área RIAC de las cuales siete son para trámites múltiples y once en área Timbraje de las cuales seis son también para trámites múltiples. El caso real cuenta con 29 cajas en Front Office totales y tres en Back Office lo que significa un total de cuatro cajas más de atención en Front Office.

Los tiempos entre llamadas del caso real alcanzan un promedio de 1,5 minutos, mientras que en los 3 modelos, los tiempos entre llamadas son de 40 segundos en el caso del modelo 1 y 2, y 44 segundos aproximadamente en el caso del modelo 3.

Cuadro N°62: Resultados modelos de atención – Sucursal Centro –Día de asistencia mínima.

Caso Asistencia Mínima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 23 FO / 1 BO		Cajas: 17 FO / 1 BO				Cajas: 17 FO / 1 BO				Cajas: 17 FO / 1 BO / 7 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	13,8	36	9,4	9,6	36,0	0,2	10,2	10,3	84,6	7,4	2,3	3,2	31,4	4,4
Fila 2	11,3	51	11,0	12,3	49,1	6,1					2,7	4,0	39,6	12,5
Fila 3	19,2	41	3,0	4,5	41,0	0,0	2,4	2,9	98,2	9,2	3,6	4,8	29,6	2,3
Fila 4	16,3	27	1,7	2,2	26,2	1,9					1,8	2,1	16,8	4,5
Fila SM	41,2	37	2,4	3,8	31,1	9,0					2,8	4,2	33,3	10,8
Fila 5	17,9	37	2,5	3,2	37,0	0,0	1,5	1,3	37,0	0,0	2,5	3,2	17,0	0,0
Fila BO	3,0	5	1,6	1,2	10,0	0,0	1,6	1,1	10,0	0,0	1,9	1,2	10,0	0,0
Fila M1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,1	6,1	12,6	2,9
Fila M2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,2	11,0	24,4	2,9
	Promedio Pond. (min)	19,6	Promedio Pond. (min)		5,5	+/- 6,5	Promedio Pond. (min)		5,3	+/- 5,6	Promedio Pond. (min)		3,8	+/- 10,8
	Total N° Atendidos FO	229	Total N° Atendidos FO		220	+/- 17	Total N° Atendidos FO		220	+/- 17	Total N° Atendidos FO		205	+/- 40

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N°62, en comparación con los 19,6 minutos de espera promedio, los tres modelos reducen en un 72%, 73% y 81% respectivamente, generando prácticamente las mismas atenciones totales en el caso de los dos primeros modelos y 24 atenciones menos en el caso del modelo 3 debido a que reduce doble atenciones y agrupa atenciones múltiples en menores tiempos.

Para los dos primeros modelos propuestos, la configuración de cajas es de 17 cajas en Front Office divididas en doce para área RIAC y cinco para área timbraje, además de una en back office ubicadas en el área RIAC, en el caso del modelo 3, la cantidad de cajas es la misma sin embargo la distribución es de diez cajas en área RIAC de las cuales cuatro son para trámites múltiples y siete en área Timbraje de las cuales tres son también para trámites múltiples. El caso real cuenta con 23 cajas en Front Office totales y una en Back Office lo que significa un total de seis cajas más de atención en Front Office.

Los tiempos entre llamadas del caso real alcanzan un promedio de 1,3 minutos, mientras que en los tres modelos, los tiempos entre llamadas son de 1,2 minutos en el caso del modelo 1 y 2, y 1,3 minutos aproximadamente en el caso del modelo 3.

Cuadro N°63: Resultados modelos de atención – Sucursal Centro –Día de asistencia máxima.

Caso Asistencia Máxima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 27 FO / 4 BO		Cajas: 25 FO / 3 BO				Cajas: 25 FO / 3 BO				Cajas: 25 FO / 3 BO / 7 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	26,0	292	12,7	6,9	292,6	14,7	17,2	7,8	640,5	18,9	3,3	2,2	250,1	17,4
Fila 2	24,4	347	21,0	9,4	349,0	11,0					5,1	3,8	295,4	13,8
Fila 3	24,6	60	5,8	4,0	58,9	7,3					1,1	1,2	29,4	8,2
Fila 4	15,4	60	7,2	5,2	60,1	8,7					1,2	1,2	22,7	4,5
Fila SM	24,1	63	5,0	3,4	61,7	5,8					1,2	1,4	61,1	5,6
Fila 5	23,9	105	16,6	12,6	110,7	5,2	5,6	4,0	110,3	5,2	1,4	2,2	30,7	6,5
Fila BO	14,2	78	5,4	5,0	73,5	7,9	5,7	5,4	73,7	8,2	5,8	6,0	73,8	8,8
Fila M1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,4	8,7	52,4	6,1
Fila M2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	5,6	13,0	3,0
	Promedio Pond. (min)	24,3	Promedio Pond. (min)		15,0	+/- 7,8	Promedio Pond. (min)		14,8	+/- 7,5	Promedio Pond. (min)		4,2	+/- 3,2
	Total N° Atendidos FO	927	Total N° Atendidos FO		933	+/- 53	Total N° Atendidos FO		932	+/- 37	Total N° Atendidos FO		755	+/- 65

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N° 63, en comparación con los 24,3 minutos de espera promedio, los tres modelos reducen en un 38%, 39% y 83% respectivamente, generando prácticamente las mismas atenciones totales en el caso de los dos primeros modelos y 172 atenciones menos en el caso del modelo 3 debido a que reduce doble atenciones y agrupa atenciones múltiples en menores tiempos.

Para los dos primeros modelos propuestos, la configuración de cajas es de 25 cajas en Front Office divididas en trece para área RIAC y doce para área timbraje, además de tres en back office ubicadas en el área RIAC, en el caso del modelo 3, la cantidad de cajas es la misma sin embargo la distribución es de diez cajas en área RIAC de las cuales tres son para trámites múltiples y 15 en área Timbraje de las cuales cuatro son también para trámites múltiples. El caso real cuenta con 27 cajas en Front Office totales y cuatro en Back Office lo que significa un total de dos cajas más de atención en Front Office y una adicional en Back Office.

Los tiempos entre llamadas del caso real alcanzan un promedio de 1,5 minutos, mientras que en los tres modelos, los tiempos entre llamadas son de 38

segundos en el caso del modelo 1 y 2, y 41 segundos aproximadamente en el caso del modelo 3.

Al observar la configuración de cajas señaladas para cada caso, el sistema mantiene en promedio distinto nivel de ocupación por fila (asumiendo que está en estado estacionario), el cual se muestra en los cuadros N°64 y N°65.

Cuadro N°64: Estado Estacionario del Sistema – Sucursal Centro – Casos de Espera

Stgo Centro	Cantidad de personas promedio por cola (Lq) y en el Sistema (L)											
	Espera Prom. (Lq)				Espera Mín. (Lq)				Espera Máx. (Lq)			
	DR 33/3	M1 25/4	M2 25/4	M3 25/4/7	DR 26/3	M1 20/3	M2 20/3	M3 20/3/12	DR 23/4	M1 21/3	M2 21/3	M3 21/3/7
Fila 1	14	17	22	1	1	5	26	2	10	6	10	1
Fila 2	10	4		1	1	21		8	8	4		1
Fila 3	9	3	9	1	3	4	9	2	16	1	4	1
Fila 4	4	3		1	1	1		0	9	2		1
Fila SM	3	1		1	1	2		3	3	0		0
Fila 5	9	3	1	0	2	3	1	1	17	1	1	0
Fila BO	4	1	1	1	3	4	4	4	2	1	1	0
Fila M1	-	-	-	3	-	-	-	7	-	-	-	1
Fila M2	-	-	-	4	-	-	-	8	-	-	-	2
Total (L)	52	32	33	14	11	39	39	35	64	16	16	7

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°65: Estado Estacionario del Sistema – Sucursal Centro – Casos de Asistencia

Stgo Centro	Cantidad de personas promedio por cola (Lq) y en el Sistema (L)											
	Asist. Prom. (Lq)				Asist. Mín. (Lq)				Asist. Máx (Lq)			
	DR 29/3	M1 25/3	M2 25/3	M3 25/3/13	DR 23/1	M1 17/1	M2 17/1	M3 17/1/7	DR 27/4	M1 25/3	M2 25/3	M3 25/3/7
Fila 1	10	3	11	3	2	1	3	0	25	12	37	3
Fila 2	13	8		7	2	2		0	28	24		5
Fila 3	3	1	11	1	3	0	1	0	5	1	7	0
Fila 4	5	4		1	1	0		0	3	1		0
Fila SM	4	1		2	5	0		0	5	1		0
Fila 5	4	8	2	1	2	0	0	0	8	6	2	0
Fila BO	1	1	1	0	0	0	0	0	4	1	1	1
Fila M1	-	-	-	5	-	-	-	0	-	-	-	2
Fila M2	-	-	-	6	-	-	-	1	-	-	-	0
Total (L)	39	26	25	26	15	4	4	3	79	48	47	12

Fuente: Elaboración Propia.

Así mismo, desde el punto de vista de la ocupación de las cajas, se muestra en el cuadro N° 66 la utilización simulada en cada modelo comparativamente con los datos reales de simulación.

Cuadro N°66: Utilización de cajas – Sucursal Centro – Todos los casos

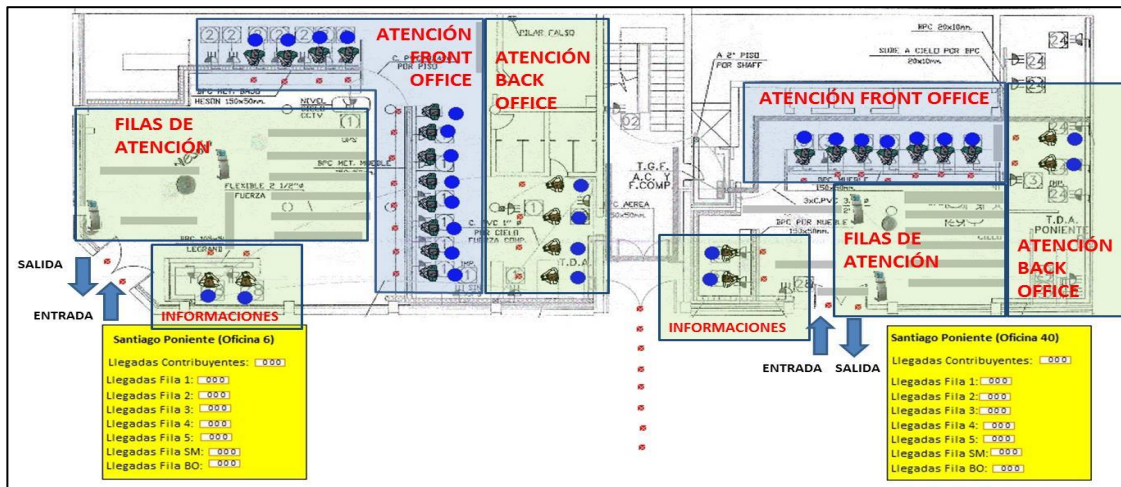
Utilización Promedio de Cajas	Front Office				Back Office			
	Dato Real	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Dato Real	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Espera Promedio	71,5%	92,3%	92,5%	87,2%	68,3%	89,7%	90,2%	84,8%
Espera Mínima	71,8%	92,0%	91,9%	93,3%	74,6%	91,6%	91,6%	91,6%
Espera Máxima	67,5%	85,0%	85,3%	77,1%	33,2%	55,0%	53,8%	47,1%
Asistencia Promedio	77,2%	92,4%	92,3%	92,9%	62,3%	78,1%	76,6%	59,1%
Asistencia Mínima	41,6%	70,7%	69,9%	68,1%	13,4%	22,3%	22,2%	22,1%
Asistencia Máxima	82,6%	92,7%	92,6%	82,4%	55,8%	80,2%	80,7%	81,1%

Fuente: Elaboración Propia.

Evaluación del modelo – Sucursal Poniente

Para el caso de la sucursal Poniente, esta cuenta con dos áreas de atención similares en metros cuadrados pero con distinta capacidad de atención. En el ala oriente de la sucursal se cuenta con una capacidad de 16 cajas en Front Office y cuatro cajas de atención Back Office, mientras que el ala poniente cuenta con nueve cajas de atención Front Office y cuatro Back Office. A diferencia de la sucursal Centro, ambas áreas atienden todo tipo de trámites, funcionando como si fuesen dos sucursales distintas bajo el mismo nombre. La siguiente figura muestra el *Layout* de modelo de simulación para la sucursal Poniente.

Figura N°47: Layout simulación – Sucursal Poniente.



Fuente: Elaboración Propia.

En la figura se muestra ambas alas funcionando de forma independiente, en la cual, cada demanda por trámite es dividida en forma proporcional a la capacidad del área de atención. Dado esto, el ala oriente (izquierda en la figura) se lleva el 64% de la demanda total en todos los trámites, y el ala poniente (derecha en la figura) el restante 36%. Sin embargo esto solo señala una probabilidad de llegada, es decir, ante la llegada al sistema de un contribuyente a realizar un trámite determinado, con una probabilidad igual a los porcentajes anteriores se dirige a una u otra área a realizarlo, por lo tanto las cantidades totales de trámites en ambas áreas no son exactas.

Los resultados de las simulaciones se detallan como sigue.

Cuadro N°67: Resultados modelos de atención – Sucursal Poniente –Día de espera promedio.

Caso Espera Promedio	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 18 FO / 7 BO		Cajas: 19 FO / 6 BO				Cajas: 19 FO / 6 BO				Cajas: 19 FO / 6 BO / 6M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	36,8	146	4,0	3,6	147,4	13,7	5,4	4,5	485,8	28,5	1,3	1,1	109,3	14,6
Fila 2	30,9	234	7,9	7,7	234,4	22,3					1,9	2,1	197,2	26,9
Fila 3	15,1	59	2,8	1,6	58,6	9,3					1,2	0,7	39,0	8,5
Fila 4	16,2	37	2,5	1,3	35,3	8,3					1,1	0,9	13,6	8,1
Fila SM	5,0	11	2,2	1,3	10,4	3,7					1,1	0,5	10,8	4,0
Fila 5	21,6	66	2,8	1,5	65,8	10,7	1,8	0,6	66,1	10,6	1,3	0,8	39,5	10,8
Fila BO	16,7	83	18,1	13,8	82,2	12,8	17,9	13,5	82,3	11,7	17,0	16,3	80,3	12,7
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,2	2,1	68,9	10,4
	Promedio Pond. (min)	28,1	Promedio Pond. (min)		5,3	+/- 4,6	Promedio Pond. (min)		4,9	+/- 7,04	Promedio Pond. (min)		1,8	+/- 1,6
	Total N° Atendidos FO	553	Total N° Atendidos FO		552	+/- 68	Total N° Atendidos FO		552	+/- 39	Total N° Atendidos FO		478	+/- 73

Fuente: Elaboración Propia.

En el caso del cuadro N°67, en comparación con los 28,1 minutos de espera promedio real, los tres modelos reducen en un 81%, 83% y 94% respectivamente, generando prácticamente las mismas atenciones totales en el caso de los dos primeros modelos y 75 atenciones menos en el caso del modelo 3 debido a que reduce doble atenciones y agrupa atenciones múltiples en menores tiempos.

Para los tres modelos propuestos, la configuración es de 19 cajas en Front Office divididas en doce para el ala oriente y siete en el ala poniente, además de cuatro y dos en back office de las alas oriente y poniente respectivamente. En el caso del modelo 3, la cantidad de cajas de atención múltiple son de tres y tres para ambas alas en Front Office. El caso real cuenta con 18 cajas en Front Office totales y siete en Back Office lo que significa un total de una caja más de atención en Front Office y una adicional en Back Office. Los tiempos entre llamadas del caso real alcanzan un promedio de 1,5 minutos, mientras que en los tres modelos, los tiempos entre llamadas son de 42 segundos en el caso del modelo 1 y 2, y 46 segundos aproximadamente en el caso del modelo 3.

En el caso de espera mínima, los resultados se encuentran en el cuadro N°68:

Cuadro N°68: Resultados modelos de atención – Sucursal Poniente –Día de espera mínima.

Caso Espera Mínima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 21 FO / 5 BO		Cajas: 18 FO / 5 BO				Cajas: 18 FO / 5 BO				Cajas: 18 FO / 5 BO / 6M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	8,5	167	6,8	5,4	167,6	16,4	10,3	7,2	542,1	30,1	3,3	3,1	128,5	14,5
Fila 2	9,0	271	14,0	10,8	270,4	20,6					5,7	6,1	220,3	18,4
Fila 3	2,6	37	3,2	1,3	35,6	7,7					2,2	1,4	24,9	4,7
Fila 4	6,8	50	3,4	1,6	48,0	9,9					2,2	1,3	29,5	7,7
Fila SM	6,2	22	3,0	1,2	20,9	5,6					2,0	1,2	20,8	6,1
Fila 5	1,7	52	3,5	1,7	51,1	9,6	2,2	0,7	51,8	9,9	2,2	1,4	23,6	6,0
Fila BO	15,4	92	16,5	12,9	89,9	13,2	15,9	12,6	89,8	13,5	16,8	12,9	90,9	13,6
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,8	12,9	67,8	11,8
	Promedio Pond. (min)	7,5	Promedio Pond. (min)		9,2	+/- 6,4	Promedio Pond. (min)		9,6	+/- -1,8	Promedio Pond. (min)		4,4	+/- 4,2
	Total N° Atendidos FO	599	Total N° Atendidos FO		594	+/- 70	Total N° Atendidos FO		594	+/- 40	Total N° Atendidos FO		515	+/- 57

Fuente: Elaboración Propia.

En este caso, en comparación con los 7,5 minutos de espera promedio real, solo el modelo 3 reduce el tiempo de espera promedio en un 41% y también el número de atenciones en 84, los modelos 1 y 2 presentan un tiempo de espera promedio 26% y 28% superior al real respectivamente generando prácticamente las mismas atenciones totales.

Para los tres modelos propuestos, la configuración es de 18 cajas en Front Office divididas en doce para el ala oriente y seis en el ala poniente, además de tres y dos en Back Office de las alas oriente y poniente respectivamente. En el caso del modelo 3, la cantidad de cajas de atención múltiple son de tres y tres para ambas alas en Front Office. El caso real cuenta con 21 cajas en Front Office totales y cinco en Back Office lo que significa un total de tres cajas más de atención en Front Office. Los tiempos entre llamadas del caso real alcanzan un promedio de 1,6 minutos, mientras que en los tres modelos, los tiempos entre llamadas son de 40 segundos en el caso del modelo 1 y 2, y 42 segundos aproximadamente en el caso del modelo 3.

En el caso de espera máxima, los resultados se encuentran en el cuadro N°69:

Cuadro N°69: Resultados modelos de atención – Sucursal Poniente –Día de espera máxima.

Caso Espera Máxima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 20 FO / 6 BO		Cajas: 17 FO / 5 BO				Cajas: 17 FO / 5 BO				Cajas: 17 FO / 5 BO / 6 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	59,6	227	11,8	9,2	228,6	18,0	11,6	7,7	601,7	30,9	3,5	3,4	179,9	16,6
Fila 2	58,6	263	15,2	11,2	261,9	22,7					4,6	4,8	215,3	17,9
Fila 3	61,7	67	3,9	1,7	66,1	8,2					2,2	1,4	56,9	10,8
Fila 4	61,3	29	3,3	1,4	28,4	5,4					2,0	1,1	21,5	5,8
Fila SM	55,1	18	3,1	1,3	17,2	5,6					1,9	1,1	15,7	5,3
Fila 5	66,4	39	3,3	1,2	38,9	7,8	2,1	0,5	39,4	7,8	2,0	1,1	25,5	5,3
Fila BO	15,6	96	12,3	10,6	89,4	14,7	12,2	10,1	89,8	14,3	12,5	10,4	89,5	14,4
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	10,4	50,2	12,6
	Promedio Pond. (min)	59,8	Promedio Pond. (min)		11,3	+/- 7,9	Promedio Pond. (min)		11,1	+/- 7,7	Promedio Pond. (min)		3,7	+/- 3,3
	Total N° Atendidos FO	643	Total N° Atendidos FO		641	+/- 68	Total N° Atendidos FO		641	+/- 39	Total N° Atendidos FO		565	+/- 62

Fuente: Elaboración Propia.

En el caso de espera máxima, en comparación con los 59,8 minutos de espera promedio real, los tres modelos reducen en un 81%, 81% y 94% respectivamente, generando prácticamente las mismas atenciones totales en el caso de los dos primeros modelos y 78 atenciones menos en el caso del modelo 3 debido a que reduce doble atenciones y agrupa atenciones múltiples en menores tiempos.

Para los 3 modelos propuestos, la configuración es de 17 cajas en Front Office divididas en once para el ala oriente y seis en el ala poniente, además de tres y dos en Back Office de las alas oriente y poniente respectivamente. En el caso del modelo 3, la cantidad de cajas de atención múltiple son de tres y tres para ambas alas en Front Office. El caso real cuenta con 20 cajas en Front Office totales y seis en Back Office lo que significa un total de tres cajas más de atención en Front Office y una adicional en Back Office. Los tiempos entre llamadas del caso real alcanzan un promedio de 1,4 minutos, mientras que en los tres modelos, los tiempos entre llamadas son de 37 segundos en el caso del modelo 1 y 2, y 49 segundos aproximadamente en el caso del modelo 3.

En el caso de asistencia promedio, los resultados se encuentran en el cuadro N°70:

Cuadro N°70: Resultados modelos de atención – Sucursal Poniente – Día asistencia promedio.

Caso Asistencia Promedio	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 22 FO / 9 BO		Cajas: 21 FO / 6 BO				Cajas: 21 FO / 6 BO				Cajas: 21 FO / 6 BO / 6 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	40,2	175	5,5	5,4	172,6	15,5	6,0	5,3	555,4	30,8	1,2	1,2	138,8	20,0
Fila 2	39,7	246	9,0	9,2	245,1	20,1					1,6	1,7	217,7	17,0
Fila 3	45,1	76	2,8	1,8	74,5	10,2					1,1	0,5	55,4	10,5
Fila 4	47,2	46	2,5	1,3	45,0	7,1					1,1	0,6	21,5	5,2
Fila SM	20,0	20	2,1	1,1	18,9	5,5					1,0	0,6	19,6	6,1
Fila 5	40,0	68	2,7	1,6	67,6	9,7	1,6	0,5	68,0	9,2	1,1	0,6	31,9	7,5
Fila BO	14,5	109	19,0	13,4	100,6	13,9	20,3	14,9	101,5	13,7	19,5	14,1	101,0	13,7
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9	14,1	90,6	13,8
	Promedio Ponderado (min)	40,4	Promedio Ponderado (min)		5,9	+/- 5,4	Promedio Ponderado (min)		5,5	+/- 8,4	Promedio Ponderado (min)		1,7	+/- 1,5
	Total N° Atendidos FO	631	Total N° Atendidos FO		624	+/- 68	Total N° Atendidos FO		623	+/- 40	Total N° Atendidos FO		576	+/- 66

Fuente: Elaboración Propia.

En el caso de asistencia promedio, en comparación con los 40,4 minutos de espera promedio real, los tres modelos reducen este tiempo en un 85%, 86% y 96% respectivamente, generando prácticamente las mismas atenciones totales en el caso de los dos primeros modelos y 55 atenciones menos en el caso del modelo 3 debido a que reduce doble atenciones y agrupa atenciones múltiples en menores tiempos.

Para los tres modelos propuestos, la configuración es de 21 cajas en Front Office divididas en trece para el ala oriente y ocho en el ala poniente, además de cuatro y dos en Back Office de las alas oriente y poniente respectivamente. En el caso del modelo 3, la cantidad de cajas de atención múltiple son de tres y tres para ambas alas en Front Office. El caso real cuenta con 22 cajas en Front Office totales y nueve en Back Office lo que significa un total de una caja más de atención en Front Office y tres adicionales en Back Office. Los tiempos entre llamadas del caso real alcanzan un promedio de 1,3 minutos, mientras que en los tres modelos, los tiempos entre llamadas son de 42 segundos en el caso del modelo 1 y 2, y 44 segundos aproximadamente en el caso del modelo 3.

En el caso de asistencia mínima, los resultados se encuentran en el cuadro N°71.

Cuadro N°71: Resultados modelos de atención – Sucursal Poniente – Día asistencia mínima.

Caso Asistencia Mínima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 15 FO / 5 BO		Cajas: 17 FO / 5 BO				Cajas: 17 FO / 5 BO				Cajas: 17 FO / 5 BO / 6 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	12,3	94	3,8	3,5	94,3	11,4	5,6	4,9	413,6	29,6	2,5	2,6	81,3	11,9
Fila 2	11,6	209	8,9	9,8	211,7	22,8					4,6	6,0	178,7	18,8
Fila 3	8,9	62	3,3	2,4	61,7	9,5					2,2	1,8	39,7	8,0
Fila 4	10,6	40	3,1	2,0	38,7	8,8					2,0	1,7	16,1	5,5
Fila SM	4,2	8	2,7	2,0	8,1	3,7					2,1	2,0	7,9	3,2
Fila 5	14,1	58	3,4	2,5	57,9	8,3	2,0	0,8	57,5	8,5	2,1	1,6	24,4	6,7
Fila BO	14,6	54	16,9	15,2	49,3	10,2	16,3	14,0	49,5	10,5	16,1	14,3	48,5	10,2
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9	14,3	72,6	11,4
	Promedio Pond. (min)	11,5	Promedio Pond. (min)	5,9	+/- 5,7	Promedio Pond. (min)	5,2	+/- 6,5	Promedio Pond. (min)	3,9	+/- 4,2			
	Total N° Atendidos FO	471	Total N° Atendidos FO	472	+/- 65	Total N° Atendidos FO	471	+/- 38	Total N° Atendidos FO	421	+/- 54			

Fuente: Elaboración Propia.

En el caso del cuadro N°71, en comparación con los 11,5 minutos de espera promedio real, los tres modelos reducen este tiempo en un 49%, 55% y 66% respectivamente, generando prácticamente las mismas atenciones totales en el caso de los dos primeros modelos y 50 atenciones menos en el caso del modelo 3 debido a que reduce doble atenciones y agrupa atenciones múltiples en menores tiempos.

Para los 3 modelos propuestos, la configuración es de 17 cajas en Front Office divididas en once para el ala oriente y seis en el ala poniente, además de tres y dos en Back Office de las alas oriente y poniente respectivamente. En el caso del modelo 3, la cantidad de cajas de atención múltiple son de tres y tres para ambas alas en Front Office. El caso real cuenta con 15 cajas en Front Office totales y cinco en Back Office lo que representa dos cajas menos que los modelos propuestos y las mismas cajas en la línea Back Office. Los tiempos entre llamadas del caso real alcanzan un promedio de 1,3 minutos, mientras que en los 3 modelos, los tiempos entre llamadas son de 44 segundos en el caso del modelo 1 y 2, y 47 segundos aproximadamente en el caso del modelo 3.

En el caso de asistencia máxima, los resultados se encuentran en el cuadro N°72:

Cuadro N°72: Resultados modelos de atención – Sucursal Poniente – Día asistencia máxima.

Caso Asistencia Máxima	Datos Reales		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	Cajas: 24 FO / 6 BO		Cajas: 21 FO / 6 BO				Cajas: 21 FO / 6 BO				Cajas: 21 FO / 6 BO / 6 M			
	Espera Promedio (min)	Aten.	Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Atenciones		Espera Promedio		Personas	
			μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)	μ (min)	σ (min)	μ (pers.)	σ (pers.)
Fila 1	66,0	235	11,4	9,6	234,5	20,4	9,9	7,4	698,0	35,9	2,3	2,9	186,4	16,0
Fila 2	60,4	263	13,3	10,3	261,2	21,6					2,8	3,6	218,2	17,3
Fila 3	16,3	100	4,1	3,0	98,5	12,8					1,4	1,0	47,7	12,5
Fila 4	29,0	42	2,7	1,1	40,5	9,9					1,3	0,8	11,8	3,5
Fila SM	49,4	63	3,5	2,0	62,1	14,3					1,5	1,1	56,0	10,9
Fila 5	11,6	73	3,1	1,5	71,5	10,2	1,7	0,5	71,9	10,2	1,3	0,8	24,5	5,1
Fila BO	63,9	52	14,9	16,4	51,6	6,9	14,8	15,6	51,5	7,5	15,7	16,2	51,6	7,1
Fila M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5	16,1	105,3	10,3
	Promedio Pond. (min)	49,2	Promedio Pond. (min)	9,2	+/- 6,8	Promedio Pond. (min)	9,1	+/- 7,7	Promedio Pond. (min)	3,0	+/- 3,3			
	Total N° Atendidos FO	776	Total N° Atendidos FO	768	+/- 89	Total N° Atendidos FO	770	+/- 46	Total N° Atendidos FO	650	+/- 65			

Fuente: Elaboración Propia.

En este caso, en comparación con los 49,2 minutos de espera promedio real, los tres modelos reducen este tiempo en un 81%, 82% y 94% respectivamente, generando una cantidad de atenciones similares en el caso de los dos primeros modelos y 126 atenciones menos en el caso del modelo 3 debido a que reduce doble atenciones y agrupa atenciones múltiples en menores tiempos.

Para los tres modelos propuestos, la configuración es de 21 cajas en Front Office divididas en trece para el ala oriente y ocho en el ala poniente, además de cuatro y dos en Back Office de las alas oriente y poniente respectivamente. En el caso del modelo 3, la cantidad de cajas de atención múltiple son de tres y tres para ambas alas en Front Office. El caso real cuenta con 24 cajas en Front Office totales y seis en Back Office lo que representa tres cajas más en Front Office que los modelos propuestos y las mismas cajas en la línea Back Office. Los tiempos entre llamadas del caso real alcanzan un promedio de 1,4 minutos, mientras que en los tres modelos, los tiempos entre llamadas son de 37 segundos en el caso del modelo 1 y 2, y 39 segundos aproximadamente en el caso del modelo 3.

Al observar la configuración de cajas señaladas para cada caso, el sistema mantiene en promedio distinto nivel de ocupación por fila (asumiendo que está en estado estacionario), el cual se muestra en el cuadro N°73.

Cuadro N°73: Estado Estacionario del Sistema – Sucursal Poniente – Casos de Espera

Stgo Poniente	Cantidad de personas promedio por cola (Lq) y en el Sistema (L)											
	Espera Prom. (Lq)				Espera Mín. (Lq)				Espera Máx. (Lq)			
	DR 18/7	M1 19/6	M2 19/6	M3 19/6/6	DR 21/5	M1 18/5	M2 18/5	M3 18/5/6	DR 20/6	M1 17/5	M2 17/5	M3 17/5/6
Fila 1	18	2	9	0	5	4	19	1	45	9	23	2
Fila 2	24	6		1	8	13		4	51	13		3
Fila 3	3	1		0	0	0		0	14	1		0
Fila 4	2	0		0	1	1		0	6	0		0
Fila SM	0	0		0	0	0		0	3	0		0
Fila 5	5	1	0	0	0	1	0	0	9	0	0	0
Fila BO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
Fila M	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1
Total	57	15	14	7	20	23	24	13	133	28	27	11

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°74: Estado Estacionario del Sistema – Sucursal Poniente – Casos de Asistencia

Stgo Poniente	Cantidad de personas promedio por cola (Lq) y en el Sistema (L)											
	Asist. Prom. (Lq)				Asist. Mín. (Lq)				Asist. Máx (Lq)			
	DR 22/9	M1 21/6	M2 21/6	M3 21/6/6	DR 15/5	M1 17/5	M2 17/5	M3 17/5/6	DR 24/6	M1 21/6	M2 21/6	M3 21/6/6
Fila 1	23	3	11	1	4	1	8	1	52	9	23	1
Fila 2	33	7		1	8	6		3	53	12		2
Fila 3	11	1		0	2	1		0	5	1		0
Fila 4	7	0		0	1	0		0	4	0		0
Fila SM	1	0		0	0	0		0	10	1		0
Fila 5	9	1	0	0	3	1	0	0	3	1	0	0
Fila BO	5	6	7	7	3	3	3	3	11	3	3	3
Fila M	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2
Total	90	19	18	10	21	12	11	8	138	26	26	9

Fuente: Elaboración Propia.

Así mismo, desde el punto de vista de la ocupación de las cajas, se muestra en el cuadro N° 75 la utilización simulada en cada modelo comparativamente con los datos reales de simulación.

Cuadro N°75: Utilización de cajas – Sucursal Poniente – Todos los casos

Utilización Promedio de Cajas	Front Office				Back Office			
	Dato Real	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Dato Real	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Espera Promedio	83,7%	88,3%	88,5%	75,6%	72,2%	91,9%	91,5%	91,1%
Espera Mínima	74,3%	90,2%	90,7%	82,4%	82,6%	90,7%	90,1%	91,0%
Espera Máxima	76,4%	92,2%	92,2%	83,8%	68,2%	87,2%	87,1%	87,5%
Asistencia Promedio	77,3%	88,3%	88,3%	74,5%	64,0%	92,7%	93,4%	92,8%
Asistencia Mínima	87,2%	87,5%	87,6%	80,8%	82,4%	87,2%	87,7%	87,0%
Asistencia Máxima	76,3%	90,9%	91,1%	79,3%	63,6%	84,0%	84,5%	84,7%

Fuente: Elaboración Propia.

A modo de resumen de los observado anteriormente, se muestra que los modelos 1 y 2 representan en general un buen modelo de atención para la reducción de los tiempos de espera ya que aglutinan las atenciones en filas que maximizan la capacidad de atención de todos los trámites en cada caja, lo que desde el punto de vista del indicador de comparación que es el promedio ponderado de los tiempos de espera, ambos modelos representan simplemente una redistribución equilibrada de los tiempos de espera promedio entre filas, que ayuda a bajar la espera promedio ponderada final.

Sin embargo, el modelo 3 se muestra con una ventaja mucho mayor a los otros dos modelos debido a que cuenta con los mismos ajustes en los tiempos entre llamadas y adicionalmente, ajustes en los tiempos de atención, atenciones duplicadas y emisión de números sin atención o fugas, lo que representa un mejoramiento ostensible respecto a los otros modelos y por supuesto al modelo de atención actual usando herramientas de manejo de datos y Business Intelligence.

4.5 Evaluación y Requerimientos del modelo

Con los resultados presentados en el apartado 4.4, el análisis siguiente tiene dos directrices fundamentales, estas son el cómo evaluar la eficiencia en los modelos junto a sus ventajas respecto al modelo actual, y también el que se necesita para la implementación del modelo a escoger. Además, se necesita

establecer los criterios de definición óptima de las configuraciones de cajas según los objetivos trazados y estrategias de implementación.

En el presente punto se explican ambas directrices, partiendo por la definición de evaluación del modelo, para luego pasar a los requerimientos del modelo, en particular del modelo 3 el cual postula a cambios en el sistema de emisión y otros, a diferencia de los modelos 1 y 2 que en si no constituyen grandes cambios.

4.5.1 Evaluación del modelo

Los resultados expuestos al final del punto 4.4, se muestran de forma resumida en el cuadro N°76.

Cuadro N°76: Comparación de resultados – Tiempo promedio total.

Sucursal	Caso	Espera Promedio		Espera Mínima		Espera Máxima		Asistencia Promedio		Asistencia Mínima		Asistencia Máxima	
		Valor (min)	Δ%	Valor (min)	Δ%	Valor (min)	Δ%	Valor (min)	Δ%	Valor (min)	Δ%	Valor (min)	Δ%
Sur	Situación Actual	12,7	0%	1,9	0%	31,7	0%	3,3	0%	1,9	0%	17,9	0%
	Modelo 1	6,2	-52%	3,5	89%	8,5	-73%	7,7	133%	3,5	89%	4,3	-76%
	Modelo 2	6,4	-50%	3,7	97%	8,9	-72%	6,9	108%	3,7	97%	4,9	-72%
	Modelo 3	7,3	-42%	4,0	115%	1,8	-94%	4,3	90%	4,0	115%	2,7	-83%
Oriente	Situación Actual	25,3	0%	3,4	0%	98,4	0%	9,4	0%	9,4	0%	37,4	0%
	Modelo 1	4,2	-83%	4,7	38%	3,6	-96%	3,2	-68%	2,9	-89%	5,4	-86%
	Modelo 2	4,2	-83%	5,0	46%	3,8	-96%	3,5	-63%	3,1	-67%	5,6	-85%
	Modelo 3	2,4	-91%	3,3	-4%	1,0	-99%	1,5	-84%	0,5	-95%	0,8	-98%
Centro	Situación Actual	19,4	0%	3,1	0%	48,1	0%	13,9	0%	19,6	0%	24,3	0%
	Modelo 1	12,5	-35%	14,1	355%	10,7	-75%	8,9	-36%	5,5	-72%	15,0	-36%
	Modelo 2	12,8	-34%	14,0	390%	10,9	-75%	8,6	-36%	5,3	-73%	14,8	-39%
	Modelo 3	6,3	-67%	15,4	396%	5,5	-87%	10,9	-21%	3,8	-81%	4,2	-83%
Poniente	Situación Actual	28,1	0%	7,5	0%	59,8	0%	40,4	0%	11,5	0%	49,2	0%
	Modelo 1	5,3	-81%	9,2	22%	11,3	-81%	5,9	-83%	5,9	-48%	9,2	-81%
	Modelo 2	4,9	-82%	9,6	27%	11,1	-82%	5,5	-86%	5,2	-55%	9,1	-81%
	Modelo 3	1,8	-94%	4,4	-41%	3,7	-94%	1,7	-98%	3,9	-66%	3,0	-94%

Fuente: Elaboración Propia.

En este cuadro se observa el desempeño de los tres modelos, en donde los tres modelos mejoran el tiempo promedio de espera con buenos porcentajes de reducción, sin embargo el modelo 3 muestra un desempeño mejor que los modelos 1 y 2 en la gran mayoría de los casos, inclusive en aquellos casos en donde los modelos 1 y 2 no mejoran el tiempo de espera promedio. Además de la ventaja asociada en el tiempo de atención ya que este resume múltiple atenciones en una sola evitando una mayor emisión de números.

Con estos resultados, se requiere ahora evaluar cuál es más factible de implementar en término de ventajas respecto a los distintos indicadores cualitativos y cuantitativos que podemos construir para evaluarlos. Para esto, en el cuadro N°77 se muestran las ventajas y desventajas de cada modelo analizado.

Cuadro N°77: Ventajas y desventajas de los modelos propuestos.

N°	Tipo	Ventaja / Desventaja	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
1	Cualitativas	Sistema de atención empuje de demanda y no por selección	✓	✓	✓
2		Ordena tiempos entre llamadas	✓	✓	✓
3		Criterio FIFO total (*)	⚠	✓	⚠
4	Cuantitativas	Minimiza la emisión de números	✗	✗	✓
5		Minimiza las personas fugadas	✗	✗	✓
6		Minimiza las atenciones de más	✗	✗	✓
7		Facilidad de implementación (**)	⚠	✓	⚠
8		Bajo tiempo de implementación (**)	⚠	✓	⚠
9		No requiere capacitación extra	✓	✓	✓
10		Reduce N° actual de cajas	⚠	⚠	✓

Fuente: Elaboración Propia.

(*): Si bien los modelos 1 y 3 cumplen el orden FIFO en cada fila, el FIFO general no se cumple en su mayoría debido a que un tipo de trámite puede ser atendido antes que otro tipo que llegó hace más tiempo.

(**): El gran tiempo de implementación viene dado por el proveedor del sistema el cual estima en 4-6 meses, por lo que tanto la facilidad como tiempo vienen dado por ellos y no por la coordinación de SII.

En términos de ventajas y desventajas, los tres modelos presentan mejoras en el aspecto cualitativo, el cual es de vital importancia ya que apunta en la dirección de no generar grandes cambios en el personal y grandes mejoras en la calidad del servicio. Sin embargo, la directriz cuantitativa se ve mejorada en gran parte por el modelo 3, el que apunta a atacar los principales problemas que tiene hoy el modelo de operación en las sucursales.

Para la evaluación cuantitativa de los modelos, se mostró en el punto 4.4 que los principales indicadores para comparar los modelos entre ellos son: el número de atenciones realizadas y el tiempo de espera promedio, calculado como el promedio ponderado de los tiempos de espera de cada fila por la cantidad de personas que pasaron por dichas filas, siendo este último el principal ya que es el que apunta directamente al nivel de servicio exigido.

Si bien este indicador permite comprar los modelos teóricos, se necesita establecer criterios para poder comparar el modelo a implementar, con algún

día representativo en los datos, y en base a estos criterios, escoger un día y ver como mejora en los indicadores de desempeño del modelo.

Dicho lo anterior, el criterio para escoger el día desde los datos para comparar su desempeño son:

- Cantidad de números emitidos: el día a seleccionar de los datos debe ser el más similar en cantidad de números emitidos de forma de que la carga sobre el modelo sea la más similar posible.
- Mismo día de la semana: para evitar posibles comparaciones entre la demanda de días distintos, la evaluación se realiza en mismo día de la semana.
- Cantidad de cajas habilitadas: el día a escoger debe tener un número de cajas habilitadas lo más similar posible, esto siempre y cuando las cajas en el día escogido, hayan tenido una utilización no inferior al 40%, es decir, que si una caja estuvo abierta por poco tiempo durante la el día de operación, esta no se considera habilitada.

Así mismo, los indicadores a usar para comparar el modelo actual, y el modelo implementado son:

- i. Cantidad de números atendidos: Total de números con una atención cerrada y con tiempo de atención definido.
- ii. Tiempo de espera promedio (min): Tiempo de espera promedio definido como el promedio ponderado total de las esperas promedio por fila y cantidad de contribuyentes que pasaron por dichas filas.
- iii. Tiempo de atención promedio (min): promedio de atención ponderado por la cantidad de personas que se atendieron por fila.
- iv. Cantidad de números sin atención: Total de números que quedaron sin atención.
- v. Atenciones sin motivo registrado: total de atenciones cerradas que no aparecen con un motivo asignado en la atención.

- vi. % Utilización promedio: Utilización de las cajas, definida según la ecuación N°22 mostrada en el punto 4.4.

Considerando lo anterior, se busca ahora escoger que modelo se evaluará para analizar su desempeño versus los datos existentes. En este caso, y en conversaciones con el equipo gestor de la plataforma de asistencia y atención a contribuyentes, se tomó la decisión de evaluar el modelo de atención 2, a modo de prueba y analizar sus resultados en base a estos indicadores. Las razones por la cual se decide la implementación del modelo de atención 2 o de fila única son las siguientes:

- La subdirección de fiscalización considera que la variable cualitativa de respetar el orden FIFO total de la atención genera una mejor percepción que atender trámites segmentados por volúmenes de atención, esto dado que ya existen los sistemas para que todas las cajas atiendan cualquier tipo de trámite.
- Este modelo teórico G/G/1/M es conocido como el de menor varianza del tiempo de espera que el modelo 1 expresado como G/G/N/M. Además, su implementación es realizable sin la necesidad de recurrir a proveedores del sistema Total Pack.

Para la implementación de este modelo, se acordó que fuese durante una semana, y se analizaran sus resultados en forma comparativa con otros días de atención del año anterior en el cual los indicadores definidos sean lo más similar posible. En base a esto, los resultados de la implementación del modelo 2 se muestran en el cuadro N°78, en donde con color negro aparecen los resultados de la implementación del modelo 2, mientras que con color rojo se muestra el día comparativo del año 2012 escogido en base a la mayor similitud posible en los indicadores de N° emitidos y día de la semana.

Cuadro N°78: Comparación de resultados, Implementación Modelo 2, Sucursal Sur.

Fecha	Día	N° Emitidos	N° Atendidos	Espera Promedio	T. Atención Promedio	N° sin atención	Atenciones SM	Cajas FO	% Utilización Prom.
16-12-2013	Lunes	444	397	5,2	11,2	47	0	16	85%
07-11-2012		447	378	6,9	8,4	69	0	12	83%
17-12-2013	Martes	481	366	16,4	10,6	91	3	14	85%
18-04-2012		505	422	13,2	8,0	83	4	12	88%
18-12-2013	Miércoles	496	386	14,9	10,8	126	10	15	86%
07-09-2012		499	397	12,5	7,2	102	3	11	83%
19-12-2013	Jueves	478	365	12,9	9,9	179	2	15	76%
04-09-2012		494	380	16,1	7,3	114	3	9	98%
20-12-2013	Viernes	491	405	10,5	10,4	132	7	15	87%
08-11-2012		500	403	13,0	7,6	97	3	10	96%

Fuente: Elaboración Propia.

(*): Número de cajas consideradas funcionales, siempre y cuando su utilización en el día supere el 40%.

(**): La utilización definida según ecuación N°22.

Del cuadro N°78, se infieren los siguientes datos:

1. Los días lunes, jueves y viernes en que el modelo se evaluó, se mejora el tiempo promedio de espera en un 25%, 20% y 19% respectivamente, incluso teniendo tiempos de atención promedio más altos que en los casos similares ocurridos el año 2012 (33%, 36% y 37% más altos respectivamente).
2. Los días martes y miércoles en que el modelo se evaluó, los tiempos de espera fueron mayores a los casos registrados el 2012 en un 24% y 19% correspondientemente, sin embargo también fueron mayores los tiempos de atención promedio en un 33% y 50% respectivamente, lo que en este caso a diferencia de los otros día señalados en el punto 1, puede ser la causa de mayor tiempo de espera.
3. De los puntos 1 y 2, los tiempos de atención promedio en el modelo probado son mayores en promedio que todos los días comparativos, esto es esperable ya que al momento de aplicar el supuesto de que todas las cajas pueden atender todos los trámites, estos tiempos deben subir ya que no es el régimen normal de atención que emplean, sin embargo, estos tiempos de atención a lo largo del proceso debiesen ir bajando progresivamente.

4. En comparación con el año 2012, existen un mayor número de cajas operativas actualmente, lo que debiese generar en teoría un mayor número de atenciones, sin embargo esto no ocurre debido a que los promedios de atención actuales también son mayores en un 38% promedio. Esto se debe a básicamente a un efecto previsible que es la adaptación al modelo de atención, ya que el personal, si bien está capacitado para la atención de cualquier trámite, al no estar familiarizado con el modelo de atención es esperable que los tiempos promedio de atención crecieran en al menos un 30%, sin embargo este efecto debe decrecer necesariamente en el corto plazo al entrar en fase de operación por un tiempo más prolongado y generar sinergias propias de la operación del modelo, que sin duda debiesen reflejar tiempos de atención promedio incluso menores que los observados en el año 2012.
5. Se observa también que la cantidad de números emitidos sin atención crece en la actualidad, esto también es esperable en comparación con días del 2012 ya que los jefes de sucursal han manifestado el hecho de la cantidad de números fugados ha crecido con el tiempo, suponiendo que es porque la gente tiene menos paciencia en la actualidad, lo cual como se mostró en el análisis del punto 4.4, es en gran medida falso ya que es en gran parte producido por la múltiple emisión de números por parte de los atendidos.

En términos cualitativos, la implementación de este modelo consigue beneficios adicionales (algunos intangibles) según los comentarios recibidos por el personal de atención de la sucursal sur⁸, ya que manifestaron entre otros beneficios:

- Tener la disponibilidad de atender cualquier tipo de trámite, permite explotar y potenciar las capacidades adquiridas en diversas capacitaciones previas para la atención de otros trámites, desarrollando aún más el potencial del personal a diferencia del sistema anterior que solo permite la atención de un número reducido de trámites en rebalse o de forma alternada según el tipo de fila asignada.
- En términos de medidas de desempeño, la medida en la cual se evalúa el desempeño de los funcionarios es por los tiempos promedios de atención y la cantidad de trámites atendidos en un mes. El sistema

⁸ Según conversaciones sostenidas con la coordinación de la plataforma de atención a contribuyentes y Margarita León, jefa de sucursal sur.

anterior generaba ventajas para los funcionarios que atendían trámites de corta duración en promedio y de alto volumen, como los son Timbraje y RIAC, Sin embargo este sistema permite de forma más homogénea repartir todo tipo de trámites entre el personal y así, generar un indicador de tiempo promedio de atención y atenciones por mes más equitativo entre el personal.

- En este caso, la especialización en la atención de trámites que se experimenta en el modelo actual, si bien ya tiene un desarrollo prolongado en el tiempo, no genera los beneficios cualitativos antes mencionados y por ende, no permite que los funcionarios puedan ser flotantes con una mayor probabilidad, es decir, a falta de un funcionario particular que antes atendía un tipo determinado de trámites, con este modelo (o cualquiera de los tres propuestos) es posible encontrar dentro del equipo un reemplazante aplicable a cualquier tipo de trámite o conjunto de trámites, lo que genera una flexibilidad tanto para la dirección de la sucursal, como para los equipos de atención tanto para Front Office como Back Office, ya que al proyectar esto, eventualmente se podría encontrar con una mayor probabilidad reemplazantes idóneos ante emergencias para una u otra línea de atención. Esto genera en sí mismo una ventaja importante que es perceptible directamente por los contribuyentes en sus tiempos de espera en casos de excepción.

4.5.2 Requerimientos del modelo

De la implementación del modelo escogido por el equipo gestor de la plataforma, si bien los resultados son dispares en los diversos indicadores, los principales beneficios se obtuvieron en torno a la percepción de mejora en la funcionalidad para las cajas, ya que como se mencionó, este modelo permite que los cajeros puedan tener acceso a atender cualquier trámite y no a trámites selectivos por la plataforma según requerimiento de la sucursal, limitando la posibilidad de mejorar sus tiempos promedio de atención y cantidad de contribuyentes atendidos diarios (recordemos que estos 2 últimos indicadores son los que permiten medir el desempeño de los funcionarios).

Para efectos de requerimientos, recordemos que los modelos 1 y 2 solo requieren modificaciones menores de carácter remoto, es decir, configurar a distancia las filas según el modelo escogido, y configurar tanto los descansos como los tiempos entre llamadas dependiendo de la sucursal y su layout

respectivo. No obstante, es el modelo 3 el que requiere de un mayor esfuerzo en término de recursos.

Si bien es cierto este modelo puede traer grandes mejoras, también es cierto que su implementación no es rápida, requiere una reingeniería superior, además de nuevas reglas tanto en los criterios de selección de filas como en el de operatividad de las cajas (descansos, tiempos entre llamadas, etc.)

Para la aplicación del modelo de atención 3 se requiere implementar las siguientes medidas al actual modelo de atención, los cuales se enumeran como sigue.

- i. **Panel de selección multi-trámite:** Este consiste en desplegar todos los tipos de motivos de atención (o una agrupación amplia) que permita reducir la diferencia actual entre el tipo de trámite que señala el contribuyente en el total pack va a realizar, y el que realmente realiza. A modo de ejemplo, el modo de emisión de números debiese ser de la siguiente manera.

Figura N°48: Sistema de emisión de números – Modelo de atención 3.



Fuente: Elaboración Propia.

En la figura N°48, se muestra las pantallas ejemplo del funcionamiento del emisor de números, el cual permite la selección de múltiples trámites para posteriormente emitir un número de atención con la estimación del tiempo de espera y atención. Estos tiempos son calculados en base a los promedios de espera de la fila a la cual está asociado considerando el número actual de personas en espera y el tiempo de atención restante del actual contribuyente en atención. Estos datos son obtenidos de matrices actualizadas en forma dinámica de las atenciones para dicha fila (ver anexo XII).

- ii. **Bloqueo de doble emisión de números:** Para evitar la emisión de números sin atención, y respondiendo a los identificado en el análisis de los datos, una vez que se emite un número asociado a un RUT no se puede volver a emitir otro número asociado a ese RUT por un lapso de diez minutos. Esto se estima que permitirá reducir los números emitidos sin atención en un 50%, traduciéndose en un 10%-20% del total de números emitidos respecto del actual 20%-40%. En este mismo sentido, se debe bloquear el efecto actual que produce la digitación del RUT 1000000002-9, el cual permite emitir número a cualquier contribuyente que no esté inscrito en el sistema de forma ilimitada generando en la actualidad la mayor cantidad de números emitidos sin atención.

- iii. **Reajuste de espera máxima entre llamadas a 30 segundos:** Este ajuste, que también aplica para los modelos de atención 1 y 2, permite reducir en un 50% la espera actual de llegadas de los contribuyentes al momento de su llamado (un minuto actualmente), lo que multiplicado por la gente en espera amplifica el beneficio de esta reducción.

Como se señaló anteriormente, esto se efectúa por el sistema el cual realiza tres llamados cada diez segundos, al cuarto genera el llamado del siguiente contribuyente. En caso de que el contribuyente no haya escuchado el llamado y se acerque posteriormente a reclamar su derecho de atención, este tomará prioridad máxima de atención una vez finalizada la atención del contribuyente actual, tal y como se hace actualmente.

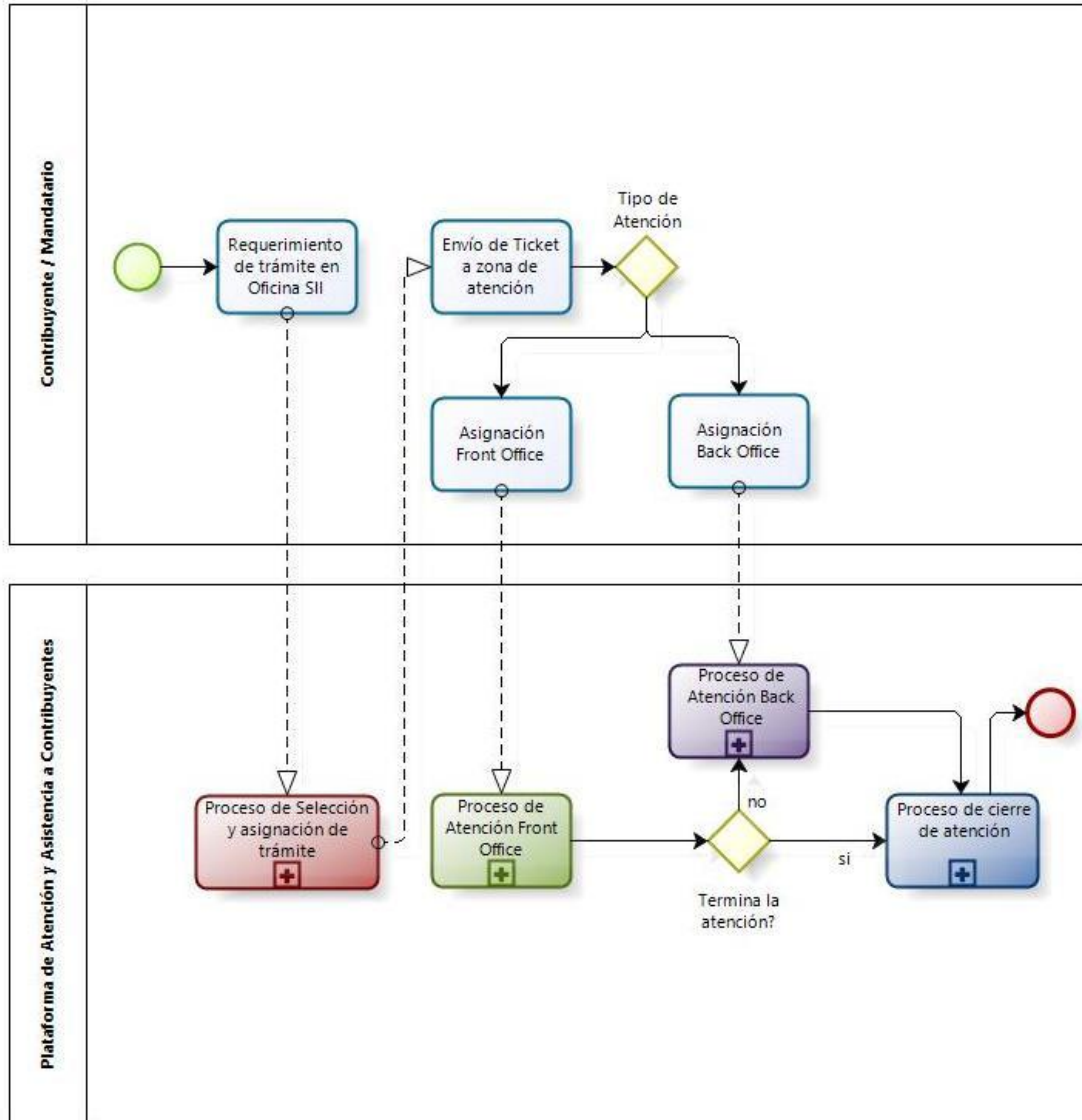
- iv. **Selección de cajas para atención múltiple:** La selección de cajas múltiples para esta medida se realiza en forma dinámica cada un cierto tiempo definido por la coordinación de la plataforma de atención, la que inicialmente se realiza con los datos disponibles. La metodología de selección es la siguiente:
 - a) Seleccionar para cada trámite, los tres funcionarios con tiempos promedios de atención más bajos.
 - b) Seleccionar para cada trámite, los tres funcionarios que más veces han realizado este trámite.
 - c) Generar una lista de funcionarios que muestre la cantidad de apariciones en el ranking de tiempo promedio de atención y cantidad de veces que realizó dicho trámite para todos los trámites.

- d) Generar una lista decreciente de los funcionarios cuya suma de apariciones en ambos rankings sea mayor, con la condición que aparezca en ambos rankings. Esta lista y su generación se puede observar en el anexo IV.

Para detallar en forma global lo explicado anteriormente, se muestra en la figura N°49 el funcionamiento macro de este modelo propuesto (cómo ya se dijo, es básicamente el mismo que la plataforma de atención y asistencia inicial) y luego el detalle de cada subproceso, mostrando con color naranja las tareas adicionales o cambios propuestos en notación BPMN.

En el modelo mostrado en la figura N°49 se puede observar que no tiene diferencias con el macro-proceso mostrado en la figura N°28 del apartado 4.1, esto no es coincidencia, ya que como se menciona en el análisis previo, la idea de las modificaciones a generar tienen originalmente el sentido de ser poco invasivas y de fácil implementación, que en este caso, permite que sean aplicadas de forma remota y sin grandes variaciones en el sistema actual. En las figuras N°50 a N°54, se muestran los subprocesos especificando con color naranja las propuestas de modificaciones señaladas anteriormente.

Figura N°49: Macro-proceso – Modelo de Atención 3.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura N°50: Modelo de Atención 3 – Proceso de Selección y Asignación de Trámite.

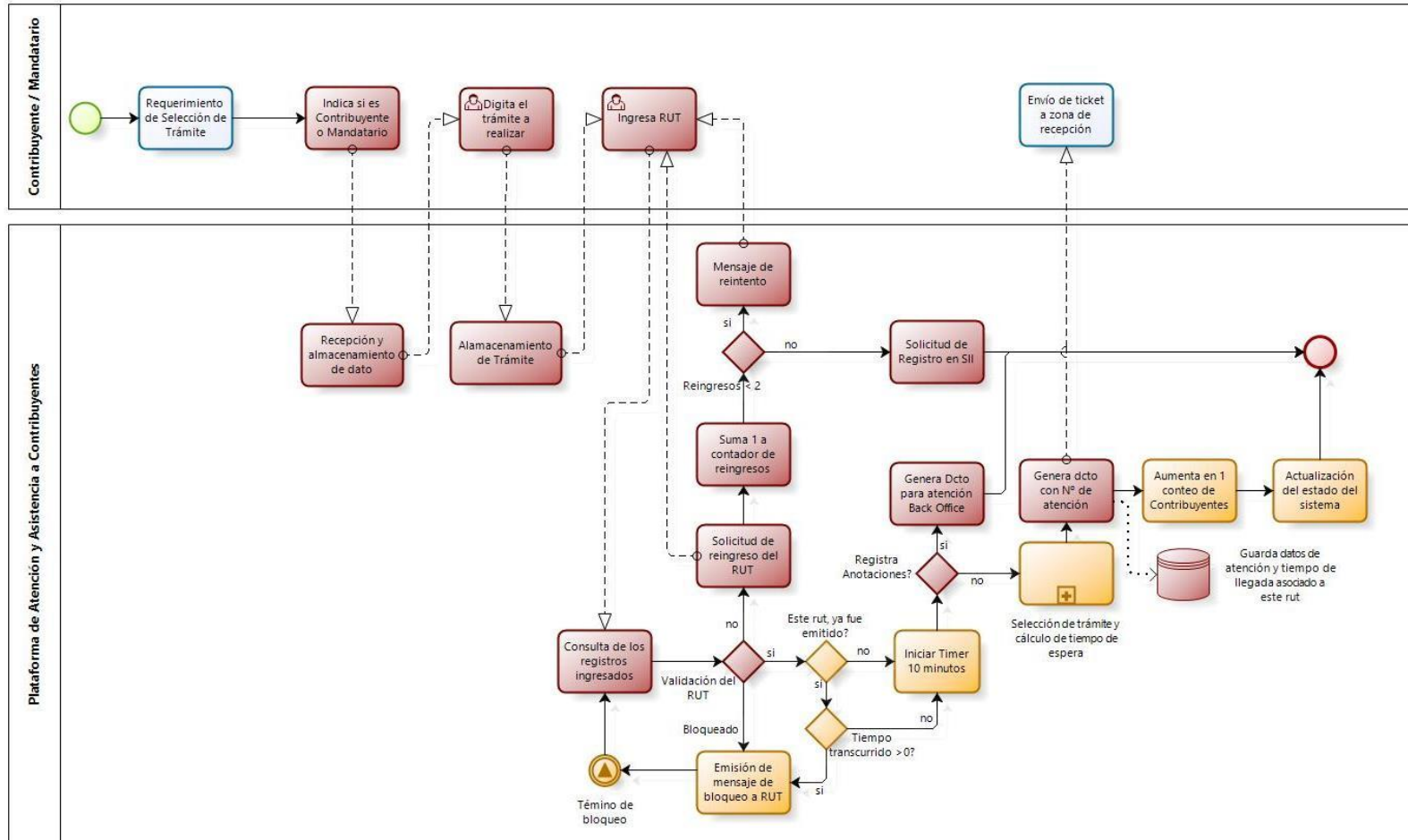


Figura N°51: Proceso de selección de trámite y cálculo de tiempo de espera - Modelo de Atención 3.

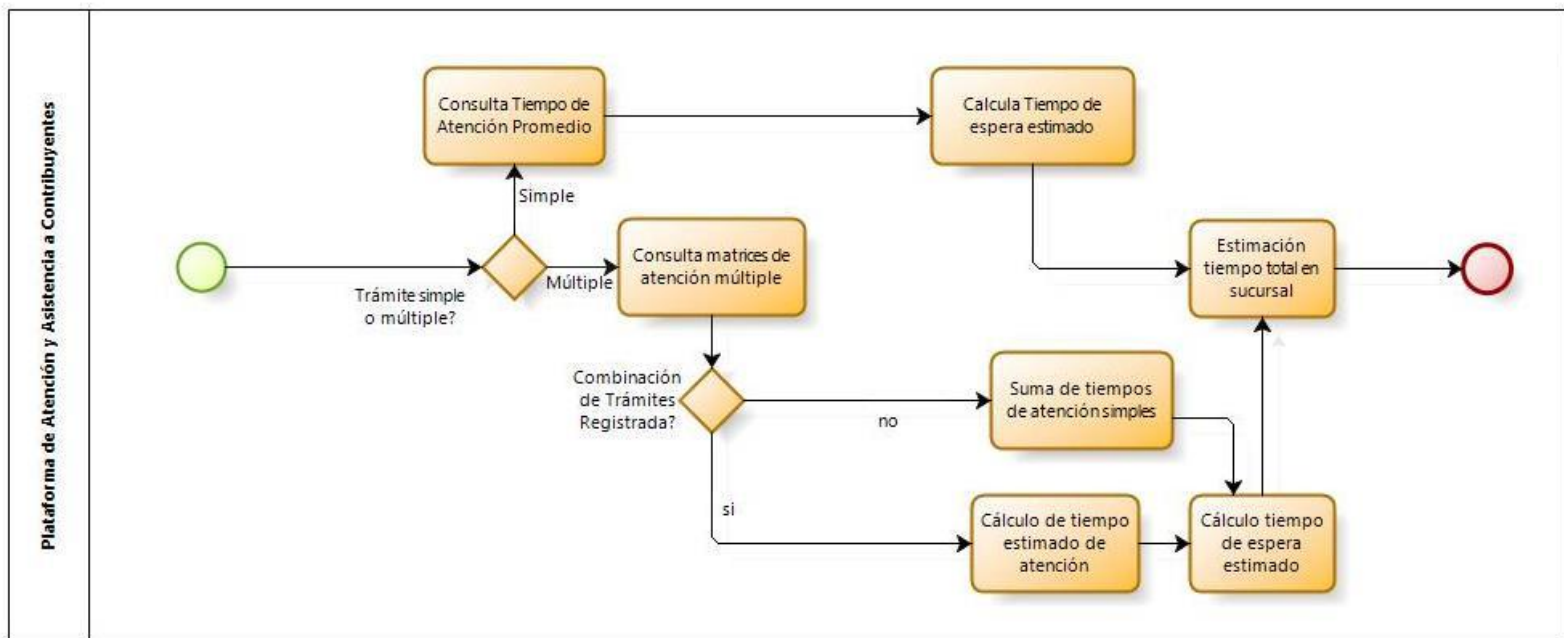


Figura N°52: Proceso de Atención Front Office - Modelo de Atención 3.

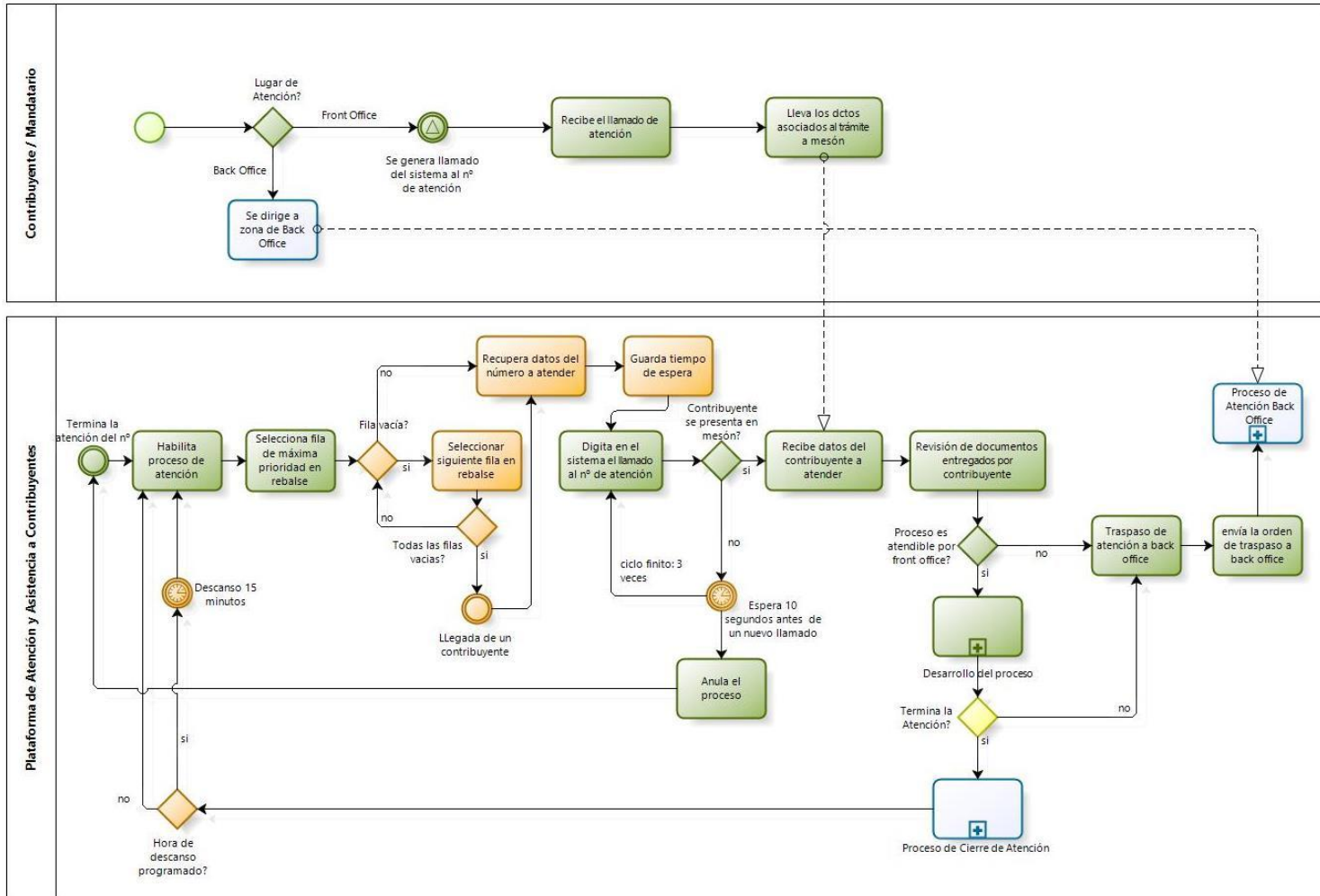


Figura N°53: Proceso de Atención Back Office - Modelo de Atención 3.

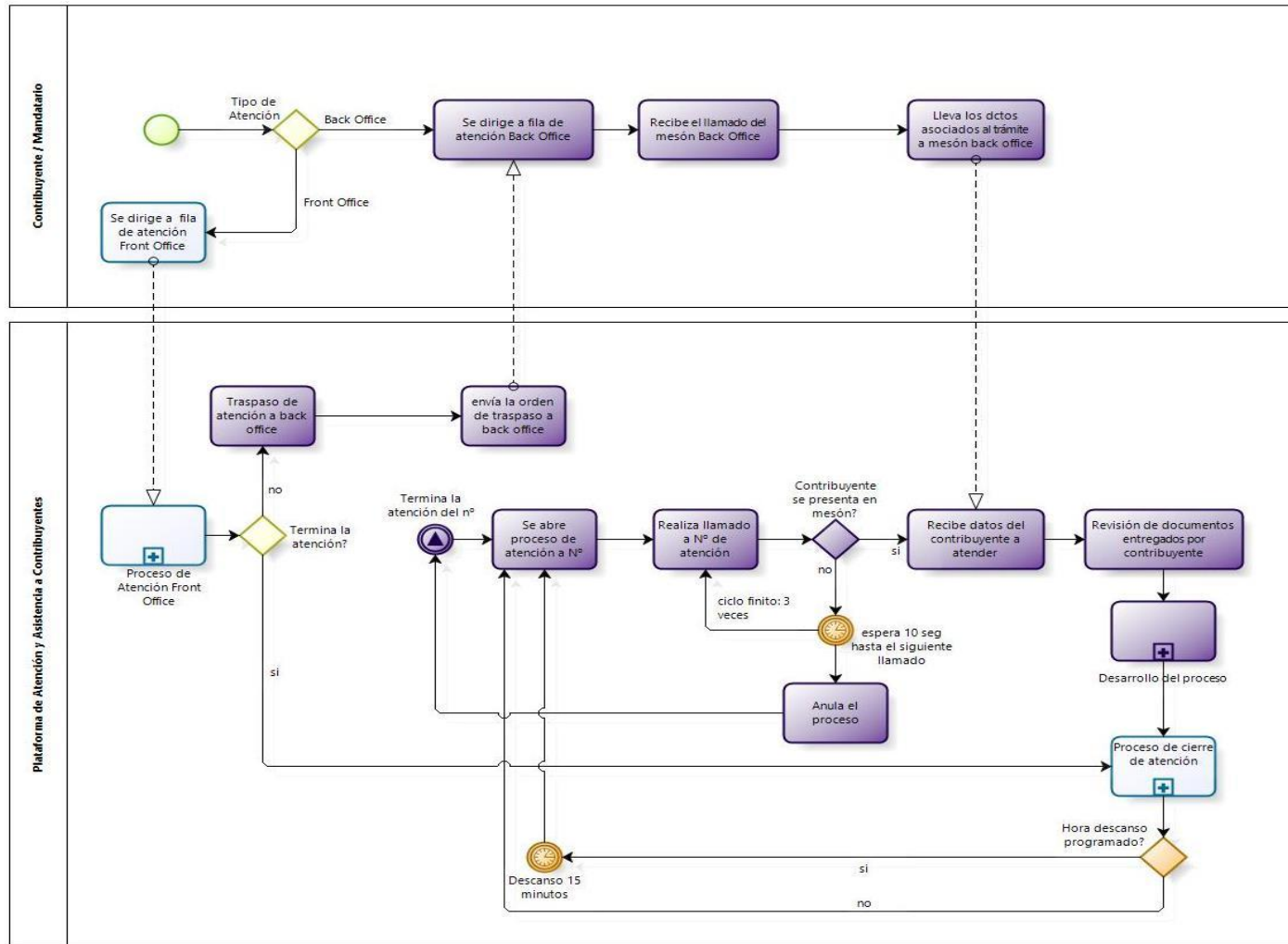
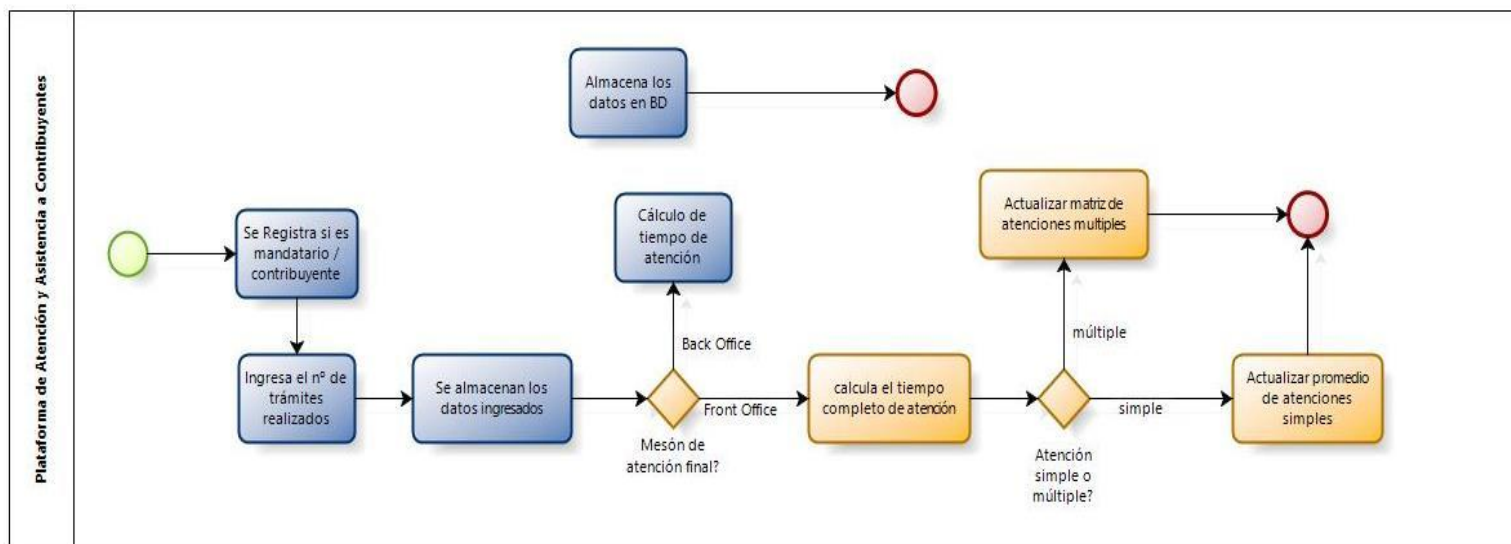


Figura N°54: Proceso de Cierre de Atención - Modelo de Atención 3.



Fuente Figuras N° 50 – N°54: Elaboración Propia.

Respecto de la reducción de las repetitivas visitas de contribuyentes, parte de estas son atacadas con la reducción de atenciones múltiples en atenciones únicas de multi-trámites que desarrolla el modelo 3, la otra parte, que considera a los contribuyentes que visitan las sucursales sin la necesidad de hacerlo esto puede ser reducido de dos grandes formas:

- a) Seguimiento mensual de la cantidad de visitas que ha realizado cada contribuyente en el año, una vez realizado se debe ingresar en el sistema de emisión de números dicha información para realizar una consulta por el RUT ingresado, así el funcionario que atienda puede entregar selectivamente información asociada a la calendarización de obligaciones tributarias de los contribuyentes.
- b) Digitalización de trámites y robustez del sistema de atención en línea, esta directriz es más eficiente ya que permitiría reducir de las atenciones en forma general. Para esto se debe tener un portafolio de trámites disponibles a realizar por internet segmentados por giro del contribuyente, de manera que ante cada visita que realice un contribuyente a realizar uno de estos trámites disponibles en la plataforma online, se le explique la forma de realizarlo(os) en línea y que necesita para poder llevarlo a cabo.

En la actualidad, las directrices han apuntado a desarrollar la opción b, sin embargo la cantidad de limitantes que existen en el reconocimiento de los contribuyentes a través de la plataforma *online* impide que se implementen en su totalidad.

Con respecto a la cantidad óptima de cajas que se deben mantener habilitadas en cada sucursal para asegurar un nivel de atención definido (30 minutos de espera máximo), de los seis casos definidos en el plan de prueba y que cumplen con ser cuatro casos de borde y dos casos promedio en función de los indicadores de asistencia y espera, en el cuadro N°79 se observa en resumen la cantidad de cajas que ese requiere en cada caso.

Cuadro N°79: Resumen dimensionamiento de cajas actual y propuesta.

Sucursal	Caso	Espera Promedio		Espera Mínima		Espera Máxima		Asistencia Promedio		Asistencia Mínima		Asistencia Máxima	
		FO	BO	FO	BO	FO	BO	FO	BO	FO	BO	FO	BO
Sur	Cajas Actual	13	4	10	3	12	4	15	5	10	3	14	5
	Propuesta	13	4	11	3	13	4	15	2	11	3	13	4
	Δ cajas	0	0	X-1	0	X-1	0	0	3	X-1	0	1	1
Oriente	Cajas Actual	26	6	26	6	22	5	29	7	23	3	31	4
	Propuesta	25	3	23	3	24	4	27	4	17	3	31	4
	Δ cajas	1	3	3	3	X-2	1	2	3	6	0	0	0
Centro	Cajas Actual	33	3	26	3	23	4	29	3	23	1	27	4
	Propuesta	25	4	20	3	21	3	25	3	17	1	25	3
	Δ cajas	8	X-1	6	0	2	1	4	0	6	0	2	1
Poniente	Cajas Actual	18	7	21	5	20	6	22	9	15	5	24	6
	Propuesta	19	6	18	5	17	5	21	6	17	5	21	6
	Δ cajas	X-1	1	3	0	3	1	1	3	X-2	0	3	0
Cajas Liberadas	Sub total	8	3	11	3	2	3	7	9	9	0	6	2
	Total	11		14		5		16		9		8	

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro N°79 se muestra el resultado de la metodología de dimensionamiento de recurso (cajas) requeridas para Front y Back Office y su variación respecto del caso actual. Se puede observar que las únicas configuraciones que permite liberar recursos actuales en todas las sucursales son las configuración de cajas asociada al caso Asistencia Promedio y Asistencia Máxima. Si se analiza ambas configuraciones, se puede ver que son bastantes similares en cantidad de cajas versus los otros casos de prueba.

Además, si totalizamos el número final de cajas que se liberan para cada configuración, cumpliendo que en cada sucursal responda con el criterio de nivel de atención, se observa que el caso Asistencia Promedio es el que permite liberar un mayor número de cajas con 16. Por otra parte, el caso Asistencia Máxima también libera cajas (ocho en total) y su configuración de cajas es mejor en todas las sucursales, lo cual es más relevante ya que permite con seguridad cumplir los niveles de servicio exigidos a inicios de este estudio.

Con estos criterios, se recomienda como número óptimo el caso “Asistencia Máxima”, lo cual asegura la cobertura de cumplimiento del nivel de atención requerido en cualquier caso. Con esto, la configuración final de cajas óptimas recomendada es la señalada en el cuadro N°80.

Cuadro N°80: Configuración óptima de cajas final.

Sucursal Sur			Sucursal Oriente			Sucursal Centro			Sucursal Poniente		
Front Office	Back Office	Total	Front Office	Back Office	Total	Front Office	Back Office	Total	Front Office	Back Office	Total
13	4	17	31	4	35	25	3	28	21	6	27

Fuente: Elaboración Propia.

El cuadro N°80 muestra que el más alto requerimiento de cajas está situado en la sucursal Oriente, lo que hace sentido ya que actualmente es la que presenta mayores problemas de espera (93,4 min promedio en el peor caso) y mayores requerimientos de rediseño ante las restricciones de *Layout*.

Lo opuesto se ve en la sucursal Sur, que dado a que tiene las menores restricciones de *Layout* y menor demanda, mantiene los menores requerimientos de funcionarios para atención y mejores tiempos que el resto de las sucursales.

4.6 Estrategias de Implementación del modelo

Respecto a la evaluación de este modelo, se observa en los resultados numéricos de las simulaciones generadas para los tres modelos un claro resultado en torno a la minimización del tiempo de espera promedio por parte del modelo 3, sin embargo, como se señaló anteriormente, este modelo es difícil de implementar en el corto plazo ya que requiere de un rediseño completo del modelo de atención, además de una reprogramación del sistema de emisión de números (Total Pack).

Por lo tanto, de los resultados de las simulaciones de los modelos 1 y 2 se ve que responden bastante bien en casos de alta demanda en comparación con el modelo actual, sin embargo existen aspectos cualitativos entre ambos que permite discriminar entre ellos cual es el que mejor se podría desempeñar en una implementación.

Con la información del cuadro N°76 del punto 4.5.1, y considerando como variable crítica el hecho de implementar mejoras que tengan beneficios en el corto plazo y de fácil implementación, se opta como plan de implementación lo siguiente:

- a) Incorporar el modelo de atención 2 en una sucursal de baja demanda (Sucursal Sur).
- b) Evaluar sus resultados para luego implementar en una sucursal de alta demanda (Sucursal Oriente).
- c) En paralelo, definir un modelo operacional final que incorpore las mejoras del modelo 3 y otros procedimientos que constituyan un *upgrade* del modelo de atención actual.

Esta estrategia definida en conjunto con el equipo gestor de la plataforma, apunta a establecer gradualmente el modelo 3 y mejoras que se puedan incorporar como conocimiento adquirido de las evaluaciones realizadas en la implementación en la sucursal sur y oriente. En base a esto se terminará de configurar el modelo de atención final, el que pasará a constituir la plataforma de atención y asistencia a contribuyentes 2.0.

5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En términos generales, este trabajo constituye en sí el desarrollo de un sistema que busca mejorar los procesos de atención en las 4 Direcciones Regionales ubicadas en Santiago en base a un modelo replicable al resto de las oficinas de atención a contribuyentes, combinando una serie de herramientas usadas en problemas de ingeniería aplicada de diversa índole, muchas veces cada uno por sí solo, y de forma coordinada en base a una metodología de trabajo ordenada como lo es la metodología CRISP-DM.

En este sentido, el objetivo general de este estudio se satisface de manera superior a lo proyectado inicialmente, ya que las herramientas utilizadas en el contexto de lo que llamamos *Business Intelligence*, más otras herramientas teóricas como la simulación de procesos y teoría de colas añadidas en vista de su potencial aporte al problema en cuestión, permitieron generar un levantamiento de los procesos actuales y futuros en base al diseño y propuesta del modelo de operación que resuelve los problemas identificados de funcionamiento y de emisión de números. Todo lo anterior permite el cumplimiento de los objetivos específicos de este trabajo y adicionalmente genera un diagnóstico no solo desde el punto de vista externo, sino que aplicado al proceso actual y mejorándolo de forma empírica, eliminando todo tipo de supuestos que genere ruidos innecesarios a la conclusión del modelo final propuesto.

Lo anterior es posible detallarlo desde varios puntos de vista en términos de los aportes generados por las herramientas usadas, lo que se describe de la siguiente manera:

Sobre la metodología de análisis de datos: Esta metodología genera la hoja de ruta inicial hacia el objetivo central de este trabajo que es mejorar los procesos de atención a contribuyentes en 4 Direcciones Regionales, y de forma replicable hacia el resto de las sucursales ante la presencia de un metodología estándar aplicada sobre un modelo de atención definido y con oportunidades de mejora. Además, esta metodología de análisis guía también hacia las tareas específicas que constituyen los resultados esperados inicialmente establecidos, como por ejemplo: el detalle del funcionamiento de los procesos actuales, el mapeo y esquemas de funcionamiento actual y futuro (a través de BPMN), el levantamiento en terreno de problemas que genera las altas demandas, y el levantamiento de problemas no identificables a través de la presencia en oficinas, sino que a través del análisis de datos duros.

Desde este punto de vista, esta metodología genera para el modelo de atención actual y futuro, una forma de análisis que se acopla de forma eficiente a la realidad de funcionamiento de la P.A.A.C, y constituyendo en si una metodología para futuras actualizaciones que requiera tanto el sistema actual, como la implementación de el o los modelos propuestos.

Sobre la metodología de segmentación: Esta herramienta (algoritmo de segmentación CLARA) permitió en este trabajo poder resolver 2 problemas en su inicio cruciales para la correcta interpretación de los datos que son: la identificación de patrones en los contribuyentes en términos de sus atributos (trámites que realizan, tiempos de atención, y otras variables analizadas), y la obtención de estos patrones utilizando un gran volumen de datos, muchas veces poco manejable con las herramientas disponibles en la cotidianeidad. Con esto, se pudo obtener un criterio de definición en el funcionamiento de las filas de atención no solo en términos de patrones de comportamiento de los contribuyentes, sino que también orientado al juicio experto y operacional de las oficinas en análisis, lo que genera una flexibilidad en la toma de decisiones ad-hoc a la realidad de cada Dirección Regional, pero que ante un modelo de atención estándar se reflejó en estructuras de filas de atención similares entre ellas.

En términos de este punto de vista, esta herramienta entrega un criterio de definición para el agrupamiento de trámites fundado en los datos y aplicable al juicio experto de cada Dirección Regional y/o sucursal a lo largo del país, lo que permite generar como resultado, la fase previa al dimensionamiento de recursos para cada volumen de atención que genera esta segmentación de contribuyentes.

Sobre la evaluación teórica y práctica de los modelos propuestos: En este sentido, las herramientas de simulación de procesos y los KPI's definidos para analizar sus rendimientos (fundamentado por la teoría de colas que aplica al problema descrito) generaron el motor de la toma de decisiones, entregando los resultados que a la postre permiten elegir el modelo que mejor funcionamiento genera en las Direcciones Regionales, y lo hacen eliminando la mayor cantidad de supuestos posibles, incorporando gran cantidad de variables que por su aleatoriedad son difíciles de manejar en la práctica. Además, toma un potencial adicional en el dimensionamiento de recursos, ya que permite definir los equipos necesarios para atender en casos de borde y caso promedio entregando no solo el número óptimo en un problema bajo incertidumbre, sino que también su efecto marginal ante variaciones de recursos adicionales o disminución de estos.

En resumen, comenzando de forma paralela el estudio del problema en terreno (reuniones con equipo de P.A.A.C) y el análisis de los datos entregados por SII, permitió obtener los primeros resultados en términos de conocimientos del negocio, diagramación del proceso actual, dimensionamiento inicial del problema y directrices de su solución. El paso siguiente consistió en levantar posibles otros problemas en función de los datos (patrones de comportamiento de contribuyentes, dimensionamiento de problemas en la emisión de números, impacto de los *peaks* de demanda y caracterización de esta por sucursal, etc.) lo que en si permitió configurar los recursos necesarios para los grupos de contribuyentes a atender y los modelos de atención propuestos, que son:

- Modelo 1 (segmentación de contribuyentes y atención en rebalse FIFO con cajas de atención para cualquier trámite)
- Modelo 2 (fila única general y atención en rebalse FIFO con cajas de atención para cualquier trámite).
- Modelo 3 (segmentación de contribuyentes y atención en rebalse FIFO con cajas de atención para cualquier trámite, además de incorporación de criterios de selección en el sistema de emisión de números, fila de atención para trámites múltiples y bloqueo a la emisión repetitiva de números).

Sobre el resultado de los modelos: Las herramientas descritas y utilizadas en este trabajo permitió evaluar el desempeño de 3 modelos propuestos versus los datos reales de desempeño del modelo actual con menores recursos disponibles (configuración de cajas propuesta libera 8 posiciones en las 4 Direcciones Regionales, valuadas cada una entre \$1,5 MM y \$2MM por caja de atención, lo que equivale a \$150 MM - \$200 MM anuales en liberación de recursos o reasignación de estos en otras labores de competencias similares). En los cuales el modelo 3 genera mejoras mayores ante casos de alta demanda que los actuales (entre un 35% y un 98%), versus los modelos 1 y 2 que si bien generan mejoras también con menores recursos disponibles, no son estructurales ni de grandes modificaciones (lo que en si es un aspecto positivo visto por SII). Ante estas características, el plan de implementación descrito en el punto 4.6 genera beneficios tanto de corto como mediano plazo, y a su vez, genera un plan de trabajo futuro que coordina las mejoras propuestas por el modelo 3 que permitirá hacer frente a demandas futuras que pudiesen enfrentar las sucursales tanto de Santiago como las de todo Chile.

Beneficios cualitativos de los modelos: Si bien los modelos propuestos fueron diseñados para mejorar la atención a los contribuyentes (en tiempos de espera y atención), estos cuentan con otras características que es importante destacar en términos cualitativos:

- **Rediseño remoto:** al analizar las mejoras posibles, se identificó que no era necesario reestructurar físicamente el sistema, sino que es posible realizar estas modificaciones de forma centralizada y con muy poca intervención física del actual modelo operando en las Direcciones Regionales, lo que genera una ventaja cualitativa grande desde el punto de vista de capacitaciones requeridas y costos asociados.

- **Beneficios cualitativos a los funcionarios:** El implementar modelos que se sustentan en la base de que todos los funcionarios pueden realizar cualquier trámite, es un requerimiento que genera un valioso capital para las Direcciones Regionales desde el punto de vista de mejora en los desempeños de los funcionarios. Esto fue levantado en la implementación del modelo 2 en la Dirección Regional Sur, en donde se observó una positiva recepción de parte de la plana de funcionarios al implementar políticas que exigen más de parte de las capacitaciones recibidas y de sus potenciales, básicamente por 2 razones:
 - a) Genera una competencia más justa en términos de sus indicadores de desempeño al poder recibir cada uno cualquier trámite y no una asignación impuesta de un set acotado que puede elevar o empeorar el desempeño de unos pocos.

 - b) Les permite poner en práctica las capacitaciones que reciben de forma periódica para la atención de diversas obligaciones tributarias, lo que se traduce en mejoras de mediano y largo plazo al poder optar a puestos de mayor complejidad.

Otros Resultados: El cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos a través de las herramientas antes descritas, generó resultados anexos a los esperados en los objetivos específicos, estos son:

- **Funcionarios de mejor rendimiento:** el diseño de una fila de atención multi-trámite generó un indicador que clasifica en desempeño y experiencia a los funcionarios actualmente en las oficinas analizadas, lo

que en si permite conocer los principales candidatos a proponer para la resolución de problemas complejos en la atención de primera línea si eventualmente se requiere o de reemplazo en segunda línea de atención si es que la eventualidad es de mayor complejidad.

- Beneficio marginal de los recursos: Anterior a este estudio, se buscaba la forma de identificar cuanto era el beneficio en tiempo de espera que generaba una caja adicional, por lo que la determinación tanto de los recursos óptimos como del beneficio de una caja adicional eran incógnitas de difícil solución, lo que este tipo de análisis en base a simulaciones con datos reales permite dilucidar a un costo despreciable en término de inversión.
- Comportamiento fuera del sistema: si bien este sistema almacena la trazabilidad del contribuyente una vez este saca un número de atención, en términos de levantamientos este estudio incorpora un análisis somero del comportamiento de los contribuyentes previo al retiro de un número de atención, que permite dimensionar aproximadamente los comportamientos de los contribuyentes como el de dirigirse a caseta de informaciones previo al retiro del número, buscar un guardia o personal que no es de la sucursal para realizar las consultas, pasar directamente a atención sin sacar número de atención, etc.

El trabajo futuro propuesto queda en torno a diseñar una Plataforma de Atención y Asistencia a Contribuyentes en una segunda versión, que incorpore las mejoras propuestas en este trabajo, adicionalmente con mejoras de operatividad sistémica y robustez del sistema que maneja la emisión de números e información de los contribuyentes. Lo que a futuro podría generar entre otras mejoras posibles:

- Segmentación dinámica de contribuyentes: sistema que permita en función de comportamientos históricos de un RUT particular en el sistema, asignar cajas de mayor competencia o con herramientas de capacitación. Sin embargo, esto requiere de mayor data de comportamientos, ya que un año de historia es relativamente poco para analizar comportamientos históricos de las obligaciones que realiza un contribuyente en particular.
- Identificación de recursos dinámica: en función de data más elaborada, poder anticipar la demanda y predefinir el número de cajas requerida

para un día en particular, esto sería posible de analizar en función del comportamiento de demanda en años sucesivos, sin embargo recordemos que este sistema de emisión de números y control de llegadas de contribuyentes es relativamente nuevo (inicios del año 2012) por lo que requiere de un mayor rodaje para la implementación de medidas predictivas de demanda.

6. BIBLIOGRAFÍA

Los documentos usados en este trabajo, como los citados explícitamente se muestran en la siguiente lista.

[1] **J. Reinschmidt. A. Francoise**, *Business Intelligence Certification Guide, 1st ed.* San Jose, CA: IBM, 2000.

[2] **P. Chapman, J. Clinton, R. Kerber, T. Khabaza, T. Reinartz, C. Shearer y R. Wirth**, “*CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide*”, USA: 2000.

[3] **U. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, P. Smyth**, “*From Data Mining to Knowledge Discovery in Database*,” in American Association for Artificial Intelligence (AAAAI) National Conference, Providence, RI, 1997 pp. 37-54.

[4] **J.M Moine, A.S. Haedo, S. Gordillo**, “*Estudio comparativo de metodologías para minería de datos*”, XIII WICC, Rosario, AR. Rep. 978-950-673-892-1 pp. 278-281, 2011.

[5] **R.T. Ng, J. Han.**, “Efficient and Effective Clustering Methods for Spatial Data Mining,” in Proceedings of the 20th International Conference on Very Large Data Bases. Santiago, CL, 1994, p.144-155.

[6] **C. Shearer**, “*The CRISP-DM model: The new blueprint for data mining*,” Journal of Data Warehousing, Vol. 5, No. 4, pp 13-22, Otoño, 2000.

[7] **J. Gallardo**, “*Metodología para la Definición de Requisitos en Proyectos de Data Mining (ER-DM)*”, Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, ES, 2009.

[8] **S. Robinson**, *Simulation: The Practice of Model Development*, West Sussex, Eng: John Wiley & Sons, 2004.

[9] **A. M. Law, D. Kelton**, “Basic Simulation Modeling,” in *Simulation Modeling and Analysis*, 3ra ed., Ing: McGraw-Hill, 1997, cap. 1, pp 1-61.

[10] **M. Awad**, “*Simulación de Procesos*”, notas de clases IN71J. Programa Magister de Ingeniería de Negocios. Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, 2011

[11] **A. Vasumathi. P. Dhanavanthan**, “*Application of simulation technique in Queuing model for ATM Facility*”, International Journal of Applied Engineering research. Dindigul, IN, vol 1, no.3, pp 469 – 482, 2010.

[12] **S. Robinson**, “*Conceptual Modeling for Simulation: Issues and Research Requirements*”, Winter Simulation Conference, Monterey, CA, Rep 1-4244-0501-7, 2006.

[13] **B. Nielsen**. “*Queuing systems: Modeling, analysis and simulation*”. Universidad de Oslo, Oslo, NO, Research Report 259, ISBN 82-7368-185-8, ISSN 0806-3036, 1998.

[14] **J. Brownlee**, (2013, Noviembre 23), “*Practical Machine Learning Problems*”, [En línea], Disponible en:
<http://www.machinelearningmastery.com/practical-machine-learning-problems/>.

[15] **T. Oladipupo**, “*Types of Machine Learning Algorithms, New Advances in Machine Learning*”, Yagang Zhang (Ed.), ISBN: 978-953-307-034-6, InTech, DOI: 10.5772/9385. [En línea] Disponible en:
<http://www.intechopen.com/books/new-advances-in-machine-learning/types-of-machine-learning-algorithms>.

[16] **L. Kauffman, P. Rousseeuw**, “*Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*”. NJ: J. Wiley &, Sons. 1990.

[17] **C. Wei, Y. Lee, y C. Hsu**. “*Empirical comparison of fast clustering algorithms for large data set*”, Proc. 33rd Hawaii Int. Conf. System Sciences, Maui, HI, Rep. 0-7695-0493-0, 2000.

[18] **F. Correa**, “*Estudio del Comportamiento de los Proveedores del estado en el sistema ChileCompra*”. Memoria de Título, Universidad de Chile, Santiago, CL, 2000.

- [19] **S. Petrovic**, “A Comparison Between the Silhouette Index and the Davies-Bouldin Index in Labelling IDS Clusters”, In Proceedings of the 11th Nordic Workshop of Secure IT Systems, Gjøvik, NO, pp. 53-64, 2006.
- [20] **R. Storlkken**, “Labelling clusters in an anomaly based ids by means of clustering quality indexes”, M.S Thesis, Gjvik University College, Gjvik, NO, 2007.
- [21] **P.J. Rousseeuw**, “Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis”. J. Comput. Appl. Math. 20, 53–65.
- [22] **M. Ester, H.P. Kriegel, X. Xu**, “A Database Interface for Clustering in Large Spatial Databases”, Institute for Computer Science, University of Munich.
- [23] **D. Gross, J.F. Shortle, J.M. Thompson, C.M. Harris**, “Fundamentals of Queueing Theory”, 4ta ed., New Jersey, John Wiley & Sons Inc., 2008.
- [24] **J.P. García**, “Teoría de Colas”, Departamento de Organización de Empresas, Universidad Politécnica de Valencia, curso 2010 – 2011.
- [25] **M. Zukerman**, “Introduction to Queueing Theory and Stochastic Teletraffic Models”, E.E. Department, City University of Hong Kong, CN, 2013.
- [26] **L.J. Allen, E.J. Allen**, “A comparison of three different stochastic population models with regard to persistence time”, Theoretical Population Biology, vol. 64, no 4, p. 439-449, 2003.
- [27] **F.Y. Lin**, “Queueing Theory”, Information Management Department, National Taiwan University, 2012.
- [28] **L. Allen**, “An Intensive Course in Stochastic Processes and Stochastic Differential Equations in Mathematical Biology - Part I Discrete-Time Markov Chains”, National Center for Theoretical Sciences, National Tsing Hua University, 2008.

[29] **E. Bustos**, “*Teoría de Colas*”, Instituto Politécnico Superior, Escuela Superior de Cómputo, Zacatenco, MX, 1998.

[30] **D. G. Kendall**, “*Stochastic processes occurring in the theory of queues and their analysis by the method of the imbedded Markov chain*”, The Annals of Mathematical Statistics, vol. 24, no. 3, Sep., 1953, pp. 338–354.

[31] **J. D. C. Little**, “*A proof of the queuing formula: $L = \lambda W$* ”, Operations Research, vol. 9, pp. 383–387, 1961.

[32] **Geer Mountain Corporation Technical Staff**, “*Stat:Fit and Statistically Fit user guide*”, Geer Mountain Software Corp., 2011.

[33] **N. Queipo, S. Pintos**, “*Fundamentos del Data Mining y sus Aplicaciones – Clasificación no Supervisada*”, Universidad de Zulia, VE, 2005.

[34] **Plataforma de asistencia a contribuyentes**, “*Resumen de Configuración Oficinas de Santiago*”, Subdirección de Fiscalización, 2013.

[35] **ProModel Corporation Technical Staff**, “*ProModel User Guide*”, USA, 2011

[36] **E. García, H. García, L.E. Cárdenas**, “*Simulación y Análisis de Sistemas con ProModel*”, 1ra ed., Nacualpán de Juárez, MX, Pearson Education, 2006.

[37] **KDNuggets.com**, (2014, Agosto), “*What programming/statistics languages you used for an analytics / data mining / data science work in 2014?*” [En línea], Disponible en: <http://www.kdnuggets.com/polls/2014/languages-analytics-data-mining-data-science.html>

7. ANEXOS

I. Plan de Trabajo

En el contexto de este trabajo, se diseñó un plan asociado a etapas de análisis de los datos disponibles y entendimiento del negocio, consistente en visitas a las oficinas a analizar, levantamiento de indicadores adicionales, entrevistas con los jefes de sucursal entre otras. En función de lo anterior, el plan de trabajo diseñado se muestra en la siguiente Carta Gantt:

Anexo I.1: Plan de Trabajo Propuesto – Carta Gantt

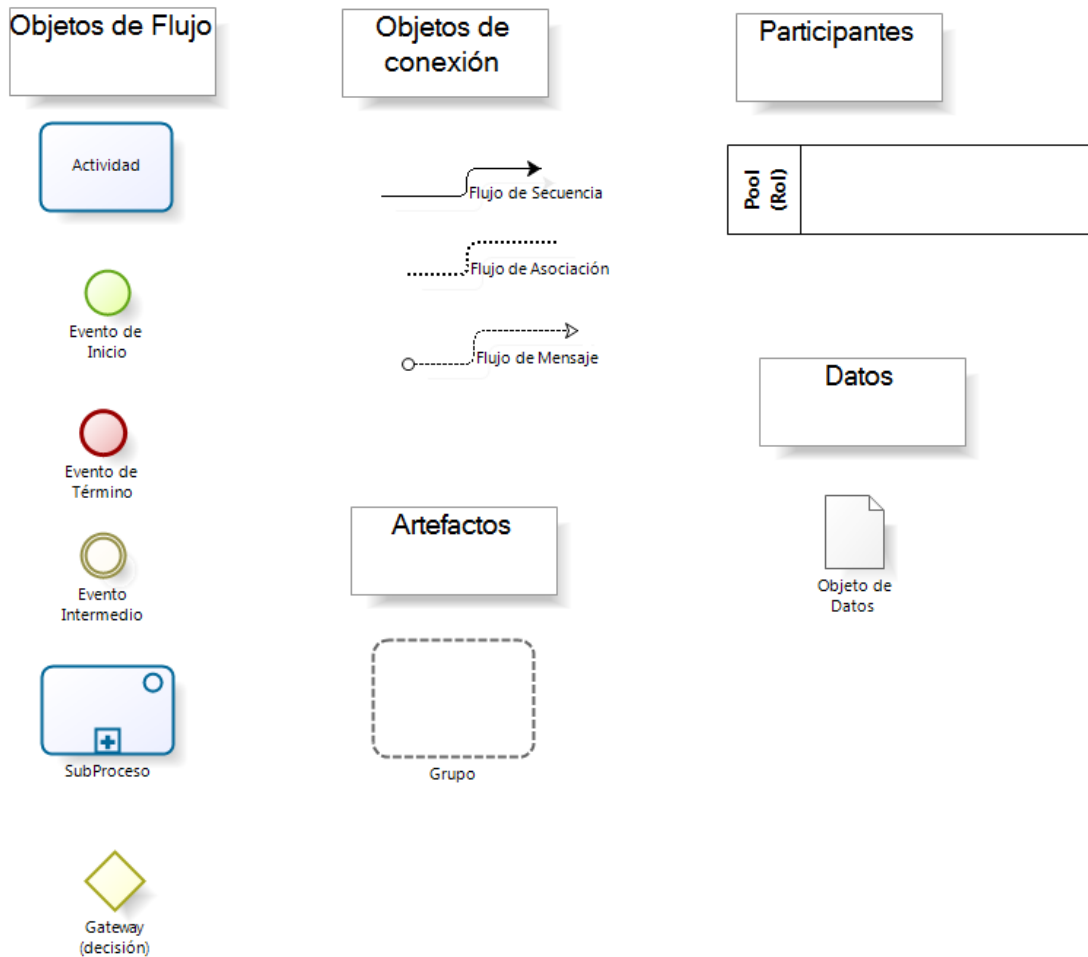
Fases y Etapas	Fecha Inicio	Fecha Final	# de Semanas
Fase I	24-12-2012	09-06-2013	24
Entendimiento del Negocio	24-12-2012	27-01-2013	5
i. Visitas a oficinas	24-12-2012	06-01-2013	2
ii. Recolección de Antecedentes	07-01-2013	27-01-2013	3
Recolección de Datos	07-01-2013	03-02-2013	4
i. Solicitud de Datos	07-01-2013	27-01-2013	3
ii. Pre-revisión de Datos	28-01-2013	09-02-2013	1
Entrevistas	04-02-2013	10-03-2013	5
i. Entrevistas Oficina Centro	04-02-2013	16-02-2013	1
ii. Entrevistas Oficina Poniente	11-02-2013	23-02-2013	1
iii. Entrevistas Oficina Sur	18-02-2013	23-02-2013	1
iv. Entrevistas Oficina Oriente	25-02-2013	02-03-2013	1
v. Otras entrevistas	04-03-2013	09-03-2013	1
Revisión de Metodologías y Papers	11-03-2013	05-05-2013	8
Selección de Metodologías	06-05-2013	19-05-2013	2
Definición de Objetivos	20-05-2013	09-06-2013	3
Fase II	10-06-2013	03-11-2013	21
Levantamiento de Datos Adicionales	10-06-2013	23-06-2013	2
Preparación de Datos	24-06-2013	14-07-2013	3
i. Selección de Datos	24-06-2013	07-07-2013	2
ii. Limpiar Datos	24-06-2013	07-07-2013	2
iii. Estructurar los Datos	24-06-2013	07-07-2013	2
iv. Integrar los Datos	24-06-2013	07-07-2013	2
v. Formateo de los Datos	01-07-2013	07-07-2013	1
Modelado	15-07-2013	25-08-2013	6
i. Selección de técnica de modelamiento	15-07-2013	21-07-2013	1
ii. Generación de Plan de Prueba	15-07-2013	21-07-2013	1
iii. Construcción del Modelo	22-07-2013	18-08-2013	4
iv. Evaluación del Modelo	19-08-2013	25-08-2013	1
Evaluación	26-08-2013	22-09-2013	4
i. Evaluación de Resultados	26-08-2013	01-09-2013	1
ii. Revisión del Proceso	02-09-2013	08-09-2013	1
iii. Definición de pasos siguientes	09-09-2013	22-09-2013	2
Implementación	23-09-2013	03-11-2013	5

Fuente: Elaboración Propia.

II. Notación BPM

La notación usada para entender los modelos de atención tanto actual como futuro, se muestra en la Figura I.1

Anexo II.1: Notación BPM



III. Trámites promedio por día y mes

Anexo III.1: Motivos de trámites y descripción.

ID	Motivo	Descripción
1	Petición de RUT	Solicitud de Rol Único Tributario.
2	Inicio de Actividades	Declaración jurada formalizada ante SII sobre el inicio de cualquier tipo de negocios.
3	Modificaciones de Antecedentes	Actualización de datos del contribuyente (Ej: cambio de domicilio).
4	Término de Giro	Término o cambio del giro del contribuyente.
5	Solicitudes de Devolución de Documentos.	Petición para devolución de documentos tributario.
7	Timbraje de Facturas y otros.	Timbraje de boletas, facturas y documentos tributarios
8	Peticiones Administrativas	Grupo de trámites asociados a diversos motivos (Ej: Cambio de sujeto, Solicitud Devolución IVA, Certificado Situación Tributaria, etc.)
9	Petición de trámite sin documentos	Registro de petición para trámites sin documentación.
10	Plan simplificado	Término de giro abreviado para contribuyentes sin ejercicio de actividades.
11	Herencias	Formalización tributaria de herencias.
12	Petición de trámite no concretado	Trámite no resuelto por incumplimientos o falta de documentación.
13	Atención IVA	Trámite para declaración de IVA
14	Atención Renta	Atención y/o Devolución en operación renta
15	Verificación de Actividad	Evaluación de si los antecedentes presentados por el contribuyente son satisfactorios o no para poder realizar una actividad declarada.
16	Petición de trámite con Antecedentes Incompletos	Registro de petición para trámites con documentación incompleta.
17	Consultas	El contribuyente realizó una consulta.
18	Tasaciones	Tasaciones fiscales de activos (Ej: Vehículos livianos, pesados y otros.)
19	Petición y Observaciones de Duplicado RUT	Verificación de duplicidad de RUT en la emisión.
20	Propuesta Declaración Renta	Proposición de Declaración de Renta según formulario y giro.
21	Aviso Venta Vehículos	Aviso de enajenación de vehículos de carga u otros a través del formulario 1816.
22	Solicitud de Clave Inicial	Solicitud de clave internet y otros servicios.
23	Destrucción de Documentos	Aviso de pérdida o destrucción de documentos tributarios para su renovación o re tramitación.

Fuente: SII.

Anexo III.2: Número de Trámites realizados en promedio diario por mes, Sucursal Sur.

Código de Motivos de Atención																
Enero	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	2	9	5	17	1	277	5	17	26	4	6	0	2	1	0	0
Martes	1	6	8	17	1	300	4	21	21	6	3	0	3	2	0	0
Miércoles	2	9	9	14	1	279	3	20	25	6	4	1	3	0	0	0
Jueves	2	7	6	19	1	283	6	20	28	5	5	0	2	0	0	0
Viernes	2	6	7	19	2	322	4	16	20	6	4	0	2	1	0	0
Febrero	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	1	9	8	9	2	230	4	17	26	5	4	0	1	1	0	0
Martes	0	6	5	10	2	243	4	15	25	6	3	0	1	2	0	0
Miércoles	1	6	7	8	1	247	3	15	30	5	7	0	1	2	0	0
Jueves	0	4	10	7	1	248	2	17	28	6	4	0	1	1	0	0
Viernes	1	7	6	10	2	249	4	13	22	5	4	0	0	0	0	0
Marzo	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	2	10	13	8	1	276	5	18	30	8	17	0	2	1	0	0
Martes	1	10	9	9	1	303	6	16	35	9	15	0	2	1	0	1
Miércoles	1	8	9	7	2	280	5	16	31	7	11	0	4	2	0	0
Jueves	1	5	6	7	0	240	4	11	26	5	7	0	2	2	0	0
Viernes	1	6	7	8	2	305	9	21	27	4	9	0	1	1	0	0
Abril	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	0	10	9	13	1	292	8	18	32	7	19	0	1	1	1	0
Martes	0	6	9	9	1	314	11	19	38	6	13	0	2	1	0	1
Miércoles	2	9	10	9	2	317	10	22	34	6	16	0	1	2	0	0
Jueves	2	7	8	11	1	296	11	17	38	8	14	0	1	3	0	1
Viernes	1	7	10	10	2	303	7	21	29	6	12	0	0	2	0	0
Mayo	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	2	7	11	15	1	290	5	19	20	4	10	0	1	3	0	0
Martes	1	7	10	15	3	274	5	20	27	8	10	0	1	2	0	0
Miércoles	1	7	9	19	1	277	5	21	20	4	7	0	2	2	0	0
Jueves	1	7	11	21	3	298	5	19	20	5	9	0	1	1	0	0
Viernes	1	8	7	18	1	308	6	18	18	7	6	0	2	3	0	0
Junio	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	0	9	5	20	2	263	5	18	26	5	6	0	1	2	0	0
Martes	1	8	7	22	2	276	6	20	29	7	8	0	1	1	0	0
Miércoles	1	8	7	18	2	250	4	15	25	6	11	0	2	2	0	0
Jueves	0	6	6	17	3	233	7	16	22	8	4	0	1	3	0	0
Viernes	1	6	7	18	2	275	5	16	22	6	9	0	1	1	0	0

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo III.3: Número de Trámites realizados en promedio diario por mes, Sucursal Sur.

Continuación

Motivos de Atención																
Julio	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	1	11	11	16	1	282	6	19	24	7	7	0	2	2	0	0
Martes	1	6	9	14	2	268	4	20	24	8	6	0	2	1	0	0
Miércoles	2	9	9	15	3	271	1	23	21	6	4	0	4	2	0	0
Jueves	1	9	8	21	2	273	5	23	19	6	7	0	0	2	0	0
Viernes	2	7	11	16	3	276	3	20	17	6	3	1	2	2	0	0
Agosto	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	2	9	9	17	2	266	3	22	16	9	12	0	1	2	0	0
Martes	2	10	12	17	2	293	4	22	18	9	13	0	1	2	0	0
Miércoles	1	7	8	12	0	234	4	14	17	8	8	0	2	2	0	0
Jueves	2	8	9	17	2	294	4	21	21	8	9	0	1	1	0	0
Viernes	0	8	10	14	1	306	4	17	18	6	9	0	1	1	0	0
Septiembre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	1	4	13	11	2	275	5	22	18	6	14	0	0	2	0	0
Martes	1	8	6	16	1	303	3	12	17	5	13	0	1	0	0	0
Miércoles	1	8	12	13	0	277	5	18	18	4	15	0	1	0	0	0
Jueves	1	5	9	14	1	232	5	17	13	4	10	0	1	1	0	0
Viernes	1	6	7	12	3	274	6	14	13	5	9	0	1	0	0	0
Octubre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	1	9	7	11	1	277	5	18	25	4	11	0	1	1	0	0
Martes	1	8	9	13	1	297	4	23	28	6	10	0	2	2	0	0
Miércoles	1	9	11	12	2	303	7	21	22	5	10	0	1	2	0	0
Jueves	0	9	6	14	2	292	5	22	22	9	9	0	1	1	0	0
Viernes	2	7	7	11	1	334	6	19	21	6	10	0	0	1	0	0
Noviembre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	1	7	8	11	1	261	4	25	20	7	9	0	1	1	0	0
Martes	0	8	7	13	1	288	4	30	19	5	11	0	2	2	0	0
Miércoles	1	10	10	15	1	278	6	22	18	5	11	0	2	1	0	0
Jueves	1	7	6	14	1	283	4	19	25	7	10	0	2	3	0	0
Viernes	0	6	9	14	2	283	4	20	16	5	11	0	3	1	0	0
Diciembre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	1	9	5	11	1	196	6	12	16	6	5	0	1	2	0	0
Martes	1	6	9	14	2	249	5	23	12	5	10	0	1	2	0	0
Miércoles	0	8	6	15	1	239	3	21	12	4	13	0	0	0	0	0
Jueves	0	7	7	17	1	211	5	21	18	5	6	0	2	0	0	0
Viernes	0	8	9	17	0	231	5	16	9	4	7	0	2	1	0	0

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo III.4: Número de Trámites realizados en promedio diario por mes, Sucursal Oriente.

Motivos de Atención																	
Enero	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23	
Lunes	5	24	29	8	1	359	27	4	37	16	36	0	2	0	0	0	
Martes	3	21	34	8	4	405	31	7	42	18	36	0	6	0	0	0	
Miércoles	3	21	27	7	2	312	27	7	32	18	31	0	3	0	0	0	
Jueves	2	16	20	8	1	255	17	6	34	15	25	0	3	0	2	0	
Viernes	4	24	32	9	2	437	30	7	44	24	38	0	5	0	1	0	
Febrero	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23	
Lunes	2	21	30	4	1	291	23	3	50	11	40	1	3	0	1	0	
Martes	3	24	31	4	2	368	21	6	49	23	52	0	3	0	1	0	
Miércoles	2	17	28	4	2	365	23	4	44	16	39	0	5	0	1	1	
Jueves	2	12	23	4	1	274	24	5	38	14	35	0	4	0	0	0	
Viernes	2	23	28	5	1	338	27	4	45	16	41	1	3	0	1	1	
Marzo	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23	
Lunes	1	12	20	4	1	215	15	4	34	12	27	0	3	0	1	0	
Martes	2	25	37	6	1	390	28	10	47	14	49	0	4	0	1	2	
Miércoles	2	22	46	8	2	410	27	8	42	22	60	1	4	0	1	2	
Jueves	3	23	41	5	2	424	23	6	38	23	45	0	5	0	1	2	
Viernes	4	21	44	6	2	429	24	4	55	17	56	0	5	0	2	1	
Abril	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23	
Lunes	4	22	38	3	2	404	35	4	59	21	64	0	4	0	1	1	
Martes	4	36	39	5	1	460	45	10	52	27	60	0	7	0	1	1	
Miércoles	3	25	45	4	1	494	36	12	60	25	63	0	9	0	2	1	
Jueves	3	24	44	5	1	439	42	8	50	19	55	0	5	0	1	1	
Viernes	3	33	43	5	2	450	56	5	59	24	57	0	5	0	2	0	
Mayo	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23	
Lunes	5	33	30	9	2	427	32	9	56	23	52	0	6	0	1	0	
Martes	4	26	42	7	1	459	42	9	49	17	47	0	6	0	1	1	
Miércoles	3	28	41	10	1	498	44	5	60	23	49	0	7	0	1	2	
Jueves	2	24	43	10	1	451	34	7	45	19	40	0	3	0	1	2	
Viernes	4	23	38	5	2	372	24	6	36	17	37	0	4	0	1	1	
Junio	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23	
Lunes	2	25	42	12	2	408	26	7	55	19	50	1	5	0	1	2	
Martes	2	22	35	12	3	485	33	10	49	24	49	0	6	0	0	1	
Miércoles	3	30	40	14	3	474	43	6	42	25	39	0	6	0	1	1	
Jueves	3	22	47	17	3	497	38	11	44	29	39	1	6	0	2	0	
Viernes	2	24	42	14	2	504	39	9	50	28	44	0	4	0	1	2	

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo III.5: Número de Trámites realizados en promedio diario por mes, Sucursal Oriente.

Continuación

Motivos de Atención																		
Julio	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23		
Lunes	1	24	34	14	2	418	31	6	37	28	45	0	4	0	1	0		
Martes	3	24	42	11	2	439	31	8	37	27	41	0	5	0	1	0		
Miércoles	1	26	36	10	1	460	27	7	34	20	39	0	3	0	2	1		
Jueves	3	23	39	8	2	478	28	9	47	29	46	0	7	0	1	1		
Viernes	3	24	39	13	3	490	30	7	43	29	41	1	3	1	2	1		
Agosto	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23		
Lunes	1	26	41	11	2	396	28	11	45	26	62	0	5	0	2	0		
Martes	2	29	41	9	4	447	23	8	42	25	57	0	5	1	1	0		
Miércoles	4	26	43	13	1	467	25	7	49	30	64	1	7	0	3	0		
Jueves	3	25	48	10	2	486	22	8	50	25	67	0	4	0	3	0		
Viernes	4	30	46	11	2	461	29	8	58	31	60	0	7	0	1	1		
Septiembre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23		
Lunes	3	28	36	8	3	401	14	8	55	19	56	0	6	0	2	0		
Martes	2	16	27	8	0	326	13	8	43	19	49	0	4	0	1	0		
Miércoles	2	27	44	11	4	496	20	10	52	15	62	0	4	0	1	1		
Jueves	3	23	35	12	2	450	17	9	44	23	71	0	5	0	1	2		
Viernes	3	27	36	9	3	429	20	8	47	18	65	0	3	1	1	1		
Octubre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23		
Lunes	2	27	44	10	3	445	15	8	51	24	74	0	8	0	2	0		
Martes	4	26	49	11	2	493	18	10	59	20	87	0	6	0	1	0		
Miércoles	2	32	47	11	2	540	22	5	60	19	65	0	7	0	2	2		
Jueves	3	34	51	8	2	523	23	10	54	24	85	0	5	1	1	1		
Viernes	3	29	48	11	3	511	22	10	56	26	82	0	5	0	1	0		
Noviembre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23		
Lunes	4	27	44	5	2	412	15	6	45	23	77	0	4	0	1	0		
Martes	3	33	45	13	1	550	22	12	46	28	70	0	5	0	2	0		
Miércoles	2	28	53	9	2	534	23	10	50	36	65	1	4	0	1	0		
Jueves	3	23	46	8	3	493	14	7	39	28	56	0	7	0	2	1		
Viernes	2	20	40	5	2	389	23	5	36	16	62	0	5	0	2	1		
Diciembre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23		
Lunes	2	25	47	6	2	395	13	6	40	18	60	0	4	0	1	0		
Martes	4	43	53	10	1	539	19	16	48	17	90	1	6	0	1	1		
Miércoles	5	34	54	9	1	538	21	8	51	23	79	0	6	1	0	1		
Jueves	3	41	61	10	2	541	23	7	49	25	73	0	5	0	1	1		
Viernes	3	39	56	11	4	527	15	8	47	19	66	0	6	0	2	0		

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo III.6: Número de Trámites realizados en promedio diario por mes, Sucursal Centro.

Motivos de Atención																
Enero	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	4	14	36	10	0	423	27	28	41	22	62	0	9	0	0	0
Martes	5	12	37	7	1	487	36	29	47	24	79	0	11	0	0	0
Miércoles	4	18	48	6	1	540	35	25	36	24	77	0	10	0	0	1
Jueves	4	19	39	6	1	487	35	31	39	26	65	0	7	0	0	0
Viernes	8	16	37	5	0	499	33	32	38	25	61	0	15	0	0	0
Febrero	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	2	13	36	7	0	299	23	23	31	17	62	0	7	0	0	0
Martes	3	18	49	7	0	350	32	28	38	19	57	0	7	0	0	0
Miércoles	4	17	50	4	0	374	32	25	35	16	57	0	7	0	0	0
Jueves	3	15	35	7	0	268	31	23	23	18	52	0	8	0	0	0
Viernes	2	12	42	5	0	360	38	24	29	19	55	0	8	0	0	0
Marzo	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	7	18	49	4	1	387	25	43	47	24	79	0	9	0	0	8
Martes	5	11	63	10	1	420	30	36	52	26	93	0	9	0	0	7
Miércoles	8	19	52	9	1	437	27	36	49	24	81	0	10	0	0	7
Jueves	6	18	58	9	1	433	27	37	51	23	74	0	11	0	0	16
Viernes	5	18	47	9	2	436	27	33	43	26	81	0	9	0	0	13
Abril	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	5	21	54	5	0	381	44	36	46	18	68	0	6	0	0	20
Martes	3	25	65	5	1	479	33	34	41	23	65	0	10	0	0	21
Miércoles	4	25	64	11	0	435	31	39	48	23	63	0	8	0	0	17
Jueves	5	19	61	8	0	441	33	38	45	20	53	0	8	0	0	20
Viernes	4	23	56	8	0	445	29	31	42	21	61	0	5	0	0	26
Mayo	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	2	22	58	10	0	405	46	29	25	21	67	0	8	0	0	14
Martes	4	22	56	15	0	416	45	32	32	22	58	0	6	0	0	5
Miércoles	5	25	58	11	0	457	42	29	31	24	52	0	8	0	1	6
Jueves	6	22	67	11	0	463	52	34	29	23	57	0	8	0	0	6
Viernes	6	25	67	8	0	470	48	34	28	23	57	0	8	0	0	8
Junio	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	7	31	61	13	0	423	15	39	33	21	59	0	10	1	0	3
Martes	4	13	35	7	0	302	13	31	26	17	52	0	6	0	0	3
Miércoles	4	20	72	11	0	331	13	37	30	19	66	0	10	0	0	2
Jueves	5	33	68	15	0	486	15	35	30	25	62	0	9	1	0	2
Viernes	7	25	71	14	0	493	18	32	30	29	50	0	10	0	0	2

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo III.7: Número de Trámites realizados en promedio diario por mes, Sucursal Centro.

Continuación

Motivos de Atención																
Julio	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	5	29	59	17	0	417	14	39	41	23	60	0	11	0	0	2
Martes	7	24	63	14	0	442	14	39	44	30	52	0	10	1	0	2
Miércoles	4	32	63	11	0	474	19	42	39	25	45	0	11	0	0	2
Jueves	4	37	65	11	0	453	15	43	31	24	57	0	10	0	0	2
Viernes	5	35	59	13	0	341	17	39	37	28	59	0	9	0	0	3
Agosto	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	7	28	59	11	0	439	15	40	36	22	37	0	9	1	0	1
Martes	5	30	63	13	0	479	20	41	32	31	51	0	12	2	0	3
Miércoles	6	24	69	11	0	500	23	46	40	28	45	0	11	1	0	2
Jueves	6	27	64	11	0	469	16	37	35	23	39	0	8	1	0	2
Viernes	4	30	51	13	0	498	20	40	37	21	43	0	8	0	0	1
Septiembre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	4	17	53	11	0	422	9	43	46	23	41	0	9	1	0	2
Martes	3	19	69	10	0	483	12	48	30	30	37	0	12	1	0	2
Miércoles	5	28	52	11	0	463	15	41	31	24	38	0	6	1	0	2
Jueves	4	17	54	10	0	436	8	34	51	25	49	0	11	0	0	2
Viernes	3	19	52	9	0	447	14	36	41	18	35	0	6	0	0	2
Octubre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	5	37	78	10	0	412	12	37	42	24	51	0	10	0	0	1
Martes	3	28	79	10	0	445	13	39	39	24	61	0	7	0	0	1
Miércoles	3	33	66	11	0	462	18	44	38	30	55	0	9	0	0	2
Jueves	5	31	84	10	0	498	17	48	35	30	57	0	14	0	0	5
Viernes	6	33	69	9	0	472	13	38	47	33	54	0	13	0	0	4
Noviembre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	6	26	66	11	0	362	17	38	43	29	60	0	8	0	0	3
Martes	7	25	63	9	0	460	19	38	52	32	66	0	13	0	0	2
Miércoles	2	24	73	9	0	361	12	41	40	29	43	0	10	0	0	3
Jueves	3	24	70	9	1	476	16	39	41	29	48	0	15	1	0	2
Viernes	6	26	63	8	0	465	15	39	46	27	44	0	11	3	0	3
Diciembre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	3	16	50	6	0	371	7	28	41	21	48	0	8	0	0	2
Martes	3	25	57	8	0	475	10	42	40	18	39	0	7	0	0	2
Miércoles	4	26	57	10	0	486	11	45	40	19	52	0	7	0	0	1
Jueves	5	22	57	10	0	456	12	41	43	25	47	0	11	0	0	1
Viernes	6	23	58	7	0	345	6	36	34	21	45	0	7	0	0	1

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo III.8: Número de Trámites realizados en promedio diario por mes, Sucursal Poniente.

Motivos de Atención																
Enero	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	2	7	19	4	0	355	10	0	19	7	11	1	2	1	0	0
Martes	2	9	35	4	0	464	10	0	27	11	17	0	7	2	0	0
Miércoles	3	9	25	5	0	433	2	0	29	9	14	0	5	2	0	0
Jueves	2	7	18	4	0	396	3	0	27	7	9	0	6	1	0	0
Viernes	2	7	31	4	1	477	5	0	24	8	16	0	5	2	0	0
Febrero	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	2	16	53	20	1	346	21	0	30	15	24	0	7	1	0	0
Martes	3	21	53	23	0	376	24	1	30	20	24	0	7	2	0	0
Miércoles	3	18	52	19	1	395	20	0	31	15	21	0	8	1	0	0
Jueves	4	17	56	18	1	409	17	1	39	16	25	0	7	1	0	0
Viernes	4	16	54	19	1	415	19	0	32	18	23	0	8	1	0	0
Marzo	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	3	18	57	17	1	376	20	1	40	21	34	0	9	3	0	3
Martes	4	23	67	17	1	406	13	0	37	19	32	0	10	2	0	1
Miércoles	4	18	69	17	0	427	14	0	38	29	30	0	12	2	0	3
Jueves	4	18	65	19	1	414	19	0	37	19	25	0	8	2	0	3
Viernes	5	18	60	22	1	447	16	1	37	20	33	0	11	2	1	2
Abril	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	4	19	55	23	0	428	17	0	45	19	37	0	8	2	3	3
Martes	4	17	53	25	0	480	31	0	46	19	40	0	10	2	0	1
Miércoles	3	21	58	23	0	456	29	0	43	23	29	0	12	2	0	2
Jueves	5	16	53	18	0	429	26	0	49	22	40	0	10	1	0	2
Viernes	3	18	51	17	0	459	32	0	50	17	34	0	13	1	0	3
Mayo	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	6	20	47	18	0	404	20	0	50	19	33	0	9	2	0	1
Martes	4	18	33	20	0	423	17	1	55	21	33	0	11	2	0	1
Miércoles	6	19	50	24	0	437	17	0	48	21	37	0	10	2	1	1
Jueves	4	19	49	19	0	447	17	0	52	21	31	0	11	1	0	0
Viernes	5	18	48	17	0	435	20	0	53	19	38	0	9	2	0	1
Junio	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	4	15	50	25	0	388	20	6	34	15	35	0	8	1	0	0
Martes	4	16	45	26	0	436	20	5	41	19	23	0	8	3	0	0
Miércoles	5	17	41	21	0	379	15	5	40	19	21	0	6	1	0	0
Jueves	4	11	57	26	1	439	22	3	34	20	26	0	12	2	0	1
Viernes	4	13	52	30	0	432	22	2	35	16	22	0	10	2	0	1

Fuente: Elaboración Propia.

**Anexo III.9: Número de Trámites realizados en promedio diario por mes, Sucursal Poniente.
Cont.**

Motivos de Atención																
Julio	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	2	12	34	21	0	401	7	7	39	12	31	1	4	1	1	0
Martes	4	18	30	23	0	401	19	8	36	19	30	0	7	2	0	0
Miércoles	4	15	32	21	0	323	10	6	37	17	24	0	5	2	0	0
Jueves	4	16	35	21	0	376	14	11	34	17	33	0	6	2	0	1
Viernes	2	16	31	18	0	361	20	6	33	17	36	0	5	1	0	1
Agosto	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	4	16	27	18	0	363	18	5	37	15	29	0	8	3	0	0
Martes	5	17	30	18	0	382	15	4	38	16	29	0	8	1	0	0
Miércoles	3	18	30	16	0	445	21	5	32	18	29	0	5	3	0	0
Jueves	4	14	30	22	0	396	21	4	39	16	32	0	8	1	0	1
Viernes	2	12	29	15	0	425	17	1	40	17	33	0	10	1	0	0
Septiembre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	4	12	22	13	0	376	20	2	43	14	32	0	6	1	0	0
Martes	3	12	25	13	0	306	5	3	44	11	29	0	4	3	0	0
Miércoles	2	14	23	11	0	401	18	3	39	13	34	0	6	3	0	1
Jueves	3	14	25	13	0	365	19	5	26	10	29	0	5	1	0	0
Viernes	2	11	23	11	0	398	21	1	28	15	27	0	5	2	0	1
Octubre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	4	11	22	10	0	399	17	9	33	8	25	0	3	2	0	1
Martes	4	12	27	15	0	428	23	12	37	15	30	0	6	3	0	0
Miércoles	3	13	29	19	0	434	21	13	37	14	24	0	6	3	0	1
Jueves	4	16	25	15	0	434	18	15	39	14	22	0	9	2	0	1
Viernes	4	15	24	16	0	406	16	10	34	16	27	0	5	3	0	0
Noviembre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	4	10	32	17	0	405	16	10	43	16	35	0	8	2	1	0
Martes	3	14	21	13	0	425	15	9	48	21	32	0	6	2	1	1
Miércoles	2	10	18	15	0	408	14	10	37	15	26	0	3	2	0	1
Jueves	3	12	17	13	0	395	17	7	32	12	27	0	6	3	0	0
Viernes	1	9	16	12	0	402	17	6	25	10	19	0	5	1	0	1
Diciembre	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Lunes	2	10	25	15	0	310	12	5	33	13	27	0	6	1	0	0
Martes	4	15	24	24	0	435	19	8	40	17	18	0	9	1	0	0
Miércoles	3	18	21	19	0	390	16	8	42	15	25	0	7	2	0	0
Jueves	2	7	17	11	0	352	13	5	27	12	19	0	6	1	0	0
Viernes	6	12	23	18	0	402	11	6	30	11	23	0	7	2	0	0

Fuente: Elaboración Propia.

IV. Ranking de Funcionarios

Este ranking es generado para observar cuáles son los funcionarios más idóneos para la atención de la fila de mayor complejidad (fila de atención múltiple). La construcción de este ranking depende de la cantidad de apariciones que tiene cada funcionario en dos sub-rankings que son: el de menor tiempo de atención promedio por trámite, y el de mayor cantidad de tipos de trámites realizados. Esto permite la elección en función de la combinación de dos efectos buscados, eficiencia y experiencia.

Esta metodología de selección de funcionarios asegura que sean los de mayor experiencia en atención de trámites y los más idóneos en tiempos de atención los que se encarguen de atender la fila M, ya que los contribuyentes con mayores trámites a realizar son los que presentan mayores tiempos de atención y mientras más experiencia tenga en la atención de diversos trámites como su rapidez en el proceso de atención, menor será el tiempo de espera asociado. Los mejores funcionarios se muestran en el cuadro IV.1

Anexo IV.1: Ranking de funcionarios – Atención fila multi-trámite.

Rank.	Sucursal Sur				Sucursal Oriente				Sucursal Centro				Sucursal Poniente			
	ID	T. de Atención	# de Trámites	Total	ID	T. de Atención	# de Trámites	Total	ID	T. de Atención	# de Trámites	Total	ID	T. de Atención	# de Trámites	Total
1	21	6	8	14	1532686272	2	6	8	1	1	7	8	81	6	8	14
2	10	5	4	9	892785537	2	5	7	16	3	4	7	23	2	9	11
3	3	2	6	8	648945540	1	6	7	8	2	4	6	25	0	7	7
4	1	1	5	6	1585810710	1	6	7	3	0	6	6	10	2	4	6
5	8	6	0	6	1556071770	6	0	6	11	2	3	5	4	2	3	5
6	4	1	4	5	1510162389	0	5	5	60	4	0	4	35	4	1	5
7	5	1	4	5	1098493197	4	0	4	5	1	3	4	34	1	3	4
8	17	1	4	5	859211211	1	3	4	7	0	4	4	38	3	1	4
9	6	0	4	4	1752190596	2	1	3	44	3	0	3	12	0	2	2
10	20	4	0	4	1986408303	2	1	3	35	3	0	3	15	1	1	2
11	25	2	2	4	811370361	0	3	3	4	1	2	3	18	2	0	2
12	28	1	3	4	975808569	2	0	2	52	2	1	3	26	2	0	2
13	11	3	0	3	1246711518	2	0	2	43	3	0	3	27	2	0	2
14	31	3	0	3	1557420588	2	0	2	49	3	0	3	40	1	1	2
15	2	0	2	2	1715849631	2	0	2	58	2	0	2	41	0	2	2

Fuente: Elaboración Propia

Se genera una lista inicial de quince funcionarios por oficina, de los cuales se seleccionan los primeros correspondientes al número señalado en cada caso que se requiere para la atención de la fila M. Se observa además que los ID de los funcionarios que aparecen están encriptados de manera distinta en cada sucursal para proteger la identidad de ellos.

V. Distribuciones de llegadas y atenciones

En los siguientes cuadros, se muestran las distribuciones de llegadas y atenciones para cada fila en cada uno de los seis casos expuestos en el plan de prueba, junto a los promedios y desviaciones estándar teóricos y Rank calculados a partir del software Stat:Fit.

Vale notar que, en el caso de las oficinas Santiago Centro, Santiago Oriente y Santiago Poniente, aparece la fila "SM", la cual significa: fila sin motivo de atención. Esta se usa para asignar a los contribuyentes que llegan a la sucursal y en su atención no señalan un motivo, con esto, se busca más real la simulación de un día específico

Anexo V.1: Distribuciones de Llegadas y Atenciones por fila y caso, Sucursal Sur.

Caso	Fila de Atención	Tiempo entre llegadas					Tiempo de Atención				
		Distribución de Probabilidad	Promedio (min)	Std desv. (min)	# Datos	Rank	Distribución de Probabilidad	Promedio (min)	Std desv. (min)	# Datos	Rank
Espera Promedio	Fila 1	Geometric(1.3e-002)	1,3	1,3	231	100	Lognormal(23., 5.54, 0.748)	6,0	4,9	232	100
	Fila 2	Geometric(6.19e-003)	2,7	2,7	110	100	Inverse Weibull(-123, 2.34, 2.63e-003)	7,8	12,7	111	100
	Fila 3	Geometric(3.46e-003)	4,8	4,8	59	100	Inverse Gaussian(-21.8, 336, 559)	9,0	12,0	60	100
	Fila 4	Geometric(2.04e-003)	8,2	8,2	34	100	Exponential(79., 805)	14,7	13,4	35	95,7
	Fila 5	Geometric(1.03e-003)	16,2	16,2	12	100	Inverse Weibull(11., 1.07, 5.49e-003)	45,0	-	13	100
	Fila BO	Geometric(3.5e-003)	4,8	4,8	63	100	Pearson 6(31., 3.19e+003, 1.31, 6.03)	14,4	15,2	64	100
Espera Mínima	Fila 1	Geometric(6.01e-003)	2,8	2,8	108	100	Pearson 5(-76.4, 2.74, 923)	7,6	10,3	109	98,3
	Fila 2	Geometric(3.75e-003)	4,4	4,4	66	100	Lognormal(23., 5.91, 0.961)	10,1	12,0	67	100
	Fila 3	Geometric(1.62e-003)	10,3	10,3	26	100	Inverse Gaussian(-48.3, 425, 1.04e+003)	16,5	27,2	27	99,6
	Fila 4	Geometric(1.2e-003)	13,9	13,9	18	100	Johnson SB(87., 3.22e+003, 0.838, 0.435)	15,0	15,0	19	100
	Fila 5	Geometric(7.3e-004)	22,8	22,8	13	100	Inverse Gaussian(-113, 1.14e+003, 823)	11,8	11,7	14	93,6
	Fila BO	LogLogistic(12., 1.5, 405)	16,5	-	20	100	Weibull(20., 0.973, 1.31e+003)	22,5	22,7	21	100
Espera Máxima	Fila 1	Geometric(8.64e-003)	1,9	1,9	156	100	Lognormal(34., 5.27, 0.983)	5,8	6,7	157	98,4
	Fila 2	Geometric(5.79e-003)	2,9	2,9	100	100	Pearson 6(12., 747, 2.11, 4.45)	7,8	7,9	101	100
	Fila 3	Geometric(1.99e-003)	8,4	8,4	35	100	Lognormal(10., 5.93, 1.28)	14,4	29,0	36	99,4
	Fila 4	Geometric(2.12e-003)	7,9	7,9	36	100	Lognormal(-15.9, 6.46, 0.86)	15,2	16,1	37	100
	Fila 5	Geometric(9.82e-004)	17,0	17,0	15	100	Beta(51., 3.26e+003, 0.657, 3.33)	9,7	8,9	16	99,5
	Fila BO	Geometric(2.76e-003)	6,0	6,0	52	100	Johnson SB(82., 3.92e+003, 0.868, 0.63)	19,5	15,7	53	100
Asistencia Promedio	Fila 1	Geometric(1.12e-002)	1,5	1,5	203	100	Inverse Weibull(-196, 2.89, 2.39e-003)	6,3	7,0	204	100
	Fila 2	Geometric(4.86e-003)	3,4	3,4	89	100	Inverse Gaussian(43., 465, 455)	8,3	7,5	90	100
	Fila 3	Geometric(2.7e-003)	6,2	6,2	47	100	Weibull(29., 0.83, 547)	10,6	12,2	48	78,5
	Fila 4	Beta(24.4, 3.65e+003, 0.894, 7.29)	7,0	6,2	39	100	Inverse Weibull(-159, 1.71, 1.68e-003)	18,5	-	40	100
	Fila 5	Geometric(2.12e-003)	7,9	7,9	38	100	Weibull(40., 0.783, 415)	8,6	10,3	39	86,7
	Fila BO	Geometric(2.45e-003)	6,8	6,8	43	100	Inverse Gaussian(-48.2, 1.06e+003, 783)	12,3	11,2	44	99,9
Asistencia Mínima	Fila 1	Geometric(6.01e-003)	2,8	2,8	108	100	Pearson 5(-76.4, 2.74, 923)	7,6	10,3	109	98,3
	Fila 2	Geometric(3.75e-003)	4,4	4,4	66	100	Lognormal(23., 5.91, 0.961)	10,1	12,0	67	100
	Fila 3	Geometric(1.62e-003)	10,3	10,3	26	100	Inverse Gaussian(-48.3, 425, 1.04e+003)	16,5	27,2	27	99,6
	Fila 4	Geometric(1.2e-003)	13,9	13,9	18	100	Johnson SB(87., 3.22e+003, 0.838, 0.435)	15,0	15,0	19	100
	Fila 5	Geometric(7.3e-004)	22,8	22,8	13	100	Inverse Gaussian(-113, 1.14e+003, 823)	11,8	11,7	14	93,6
	Fila BO	LogLogistic(12., 1.5, 405)	16,5	-	20	100	Weibull(20., 0.973, 1.31e+003)	22,5	22,7	21	100
Asistencia Máxima	Fila 1	Geometric(7.99e-003)	2,1	2,1	145	100	LogLogistic(-35.2, 2.9, 242)	4,4	4,3	146	100
	Fila 2	Geometric(1.e-002)	1,7	1,7	180	100	Inverse Weibull(-277, 3., 2.03e-003)	6,5	7,6	181	100
	Fila 3	Geometric(3.e-003)	5,5	5,6	54	100	Lognormal(20., 5.82, 1.2)	11,9	20,7	55	73,1
	Fila 4	Geometric(2.87e-003)	5,8	5,8	50	100	Inverse Weibull(-469, 2.63, 1.19e-003)	12,4	18,3	51	100
	Fila 5	Geometric(1.32e-003)	12,6	12,6	17	100	Inverse Weibull(-318, 2.9, 1.88e-003)	6,9	8,9	18	90,1
	Fila BO	Geometric(5.52e-003)	3,0	3,0	98	100	Pearson 6(-154, 219, 9.9, 3.47)	12,1	13,5	99	100

Anexo V.2: Distribuciones de Llegadas y Atenciones por fila y caso, Sucursal Oriente.

Caso	Fila de Atención	Tiempo entre Llegadas					Tiempo de Atención				
		Distribución de Probabilidad	Promedio (min)	Std desv. (min)	# Datos	Rank	Distribución de Probabilidad	Promedio (min)	Std desv. (min)	# Datos	Rank
Espera Promedio	Fila 1	Geometric(1.5e-002)	1,1	1,1	270	100	LogLogistic(10., 2.01, 287)	7,7	67,2	271	100
	Fila 2	Geometric(1.06e-002)	1,6	1,6	192	100	LogLogistic(10., 2., 282)	7,6	-	193	100
	Fila 3	Geometric(4.55e-003)	3,7	3,7	82	100	LogLogistic(10., 1.48, 363)	15,3	-	83	100
	Fila 4	Geometric(4.34e-003)	3,8	3,8	78	100	Weibull(11., 1.31, 927)	14,4	11,0	79	100
	Fila 5	Geometric(2.79e-003)	6,0	6,0	49	100	Pearson 6(14., 1.46e+003, 1.56, 9.13)	4,9	4,4	50	100
	Fila BO	Geometric(2.63e-003)	6,3	6,3	50	100	Gamma(-70.3, 2.17, 518)	17,5	12,7	51	99,9
	Fila SM	Geometric(3.32e-003)	5,0	5,0	59	100	Weibull(11., 1.11, 597)	9,8	8,6	60	98,3
Espera Mínima	Fila 1	Geometric(1.27e-002)	1,3	1,3	228	100	Gamma(12., 1.76, 225)	6,8	5,0	229	100
	Fila 2	Geometric(1.05e-002)	1,6	1,6	188	100	Gamma(13., 1.38, 321)	7,6	6,3	189	100
	Fila 3	Johnson SB(7., 1.53e+003, 1.93, 0.856)	3,7	3,4	79	100	Inverse Weibull(-143, 1.37, 2.42e-003)	20,7	-	80	100
	Fila 4	Geometric(4.05e-003)	4,1	4,1	65	100	Beta(10., 2.82e+003, 0.961, 3.)	11,5	9,0	66	100
	Fila 5	Geometric(2.5e-003)	6,7	6,7	44	100	Pearson 6(11., 1.14e+003, 1.06, 4.62)	5,8	7,2	45	100
	Fila BO	Geometric(2.93e-003)	5,7	5,7	50	100	Gamma(59., 1.98, 484)	17,0	11,4	51	100
	Fila SM	Geometric(2.63e-003)	6,3	6,3	46	100	Beta(16., 3.89e+003, 0.803, 5.31)	8,8	8,2	47	100
Espera Máxima	Fila 1	Pearson 6(1.33, 2.6, 77.2)	1,1	-	272	54,6	LogLogistic(14., 1.69, 314)	10,4	-	273	100
	Fila 2	Geometric(8.62e-003)	1,9	1,9	153	100	Inverse Weibull(-160, 1.94, 2.55e-003)	9,3	-	154	100
	Fila 3	Geometric(3.42e-003)	4,9	4,9	57	100	Exponential(10., 500)	8,5	8,3	58	99,2
	Fila 4	Geometric(2.66e-003)	6,3	6,3	46	100	Inverse Weibull(-1.09e+003, 3.38, 6.28e-004)	16,1	18,8	47	100
	Fila 5	Geometric(2.4e-003)	6,9	6,9	38	100	Beta(16., 1.24e+003, 0.713, 1.48)	6,9	5,4	39	100
	Fila BO	Geometric(2.05e-003)	8,1	8,1	42	100	Inverse Weibull(-1.16e+003, 3.36, 5.15e-004)	22,5	23,3	43	100
	Fila SM	Weibull(10.4, 1.18, 491)	7,9	6,6	36	100	Weibull(92., 1.33, 653)	11,5	7,6	37	100
Asistencia Promedio	Fila 1	Geometric(1.37e-002)	1,2	1,2	245	100	Pearson 6(17., 851, 1.9, 4.68)	7,6	7,7	246	100
	Fila 2	Geometric(1.29e-002)	1,3	1,3	233	100	Pearson 6(10., 858, 1.39, 3.56)	7,9	10,5	234	100
	Fila 3	Geometric(5.22e-003)	3,2	3,2	94	100	Weibull(10., 0.919, 611)	10,8	11,6	95	100
	Fila 4	Geometric(3.84e-003)	4,3	4,3	66	100	Weibull(-1.65, 1.49, 889)	13,4	9,2	67	95
	Fila 5	Geometric(3.45e-003)	4,8	4,8	60	100	Pearson 5(-61.1, 2., 527)	7,8	-	61	100
	Fila BO	Geometric(4.05e-003)	4,1	4,1	72	100	Weibull(155, 1.32, 904)	16,5	10,6	73	100
	Fila SM	Geometric(1.83e-003)	9,1	9,1	31	100	Inverse Weibull(14., 0.892, 3.48e-003)	-	-	32	93
Asistencia Mínima	Fila 1	Geometric(1.02e-002)	1,6	1,6	180	100	Pearson 6(10., 1.4e+003, 1.77, 6.31)	8,0	7,5	181	100
	Fila 2	Geometric(7.26e-003)	2,3	2,3	127	100	Pearson 6(24., 783, 2.22, 5.02)	7,6	7,0	128	89,2
	Fila 3	Geometric(5.66e-003)	2,9	2,9	101	100	Pearson 6(10., 1.14e+003, 1.11, 3.61)	8,3	11,7	102	100
	Fila 4	Geometric(1.47e-003)	11,3	11,3	24	100	Lognormal(-215, 6.7, 0.635)	13,0	11,7	25	100
	Fila 5	Geometric(1.75e-003)	9,5	9,5	29	100	Beta(12., 1.05e+003, 1.36, 2.79)	5,9	3,6	30	100
	Fila BO	Geometric(2.01e-003)	8,3	8,3	37	100	Pearson 6(222, 1.82e+003, 1.67, 4.15)	19,8	18,7	38	100
	Fila SM	Geometric(1.73e-003)	9,6	9,6	31	100	Johnson SB(15., 1.8e+003, 0.414, 0.465)	11,5	9,3	32	100
Asistencia Máxima	Fila 1	Geometric(1.71e-002)	1,0	1,0	308	100	Pearson 6(11., 881, 2.3, 5.18)	8,3	7,6	309	100
	Fila 2	Geometric(1.17e-002)	1,4	1,4	209	100	LogLogistic(12., 1.96, 311)	8,5	-	210	100
	Fila 3	Geometric(5.23e-003)	3,2	3,2	91	100	Weibull(12., 0.817, 533)	10,1	12,2	92	100
	Fila 4	Geometric(4.35e-003)	3,8	3,8	77	100	Weibull(16., 1.38, 1.05e+003)	16,3	11,7	78	100
	Fila 5	Geometric(2.38e-003)	7,0	7,0	40	100	Pearson 6(25., 2.38e+003, 0.971, 5.73)	8,6	10,2	41	100
	Fila BO	Geometric(2.11e-003)	7,9	7,9	44	100	Weibull(10., 0.878, 930)	16,7	18,8	45	94,4
	Fila SM	Geometric(7.82e-003)	2,1	2,1	137	100	LogLogistic(10., 0.574, 22.4)	-	-	138	14,3

Anexo V.3: Distribuciones de Llegadas y Atenciones por fila y caso, Sucursal Centro.

Caso	Fila de Atención	Tiempo entre llegadas					Tiempo de Atención				
		Distribución de Probabilidad	Promedio (min)	Std desv. (min)	# Datos	Rank	Distribución de Probabilidad	Promedio (min)	Std desv. (min)	# Datos	Rank
Espera Promedio	Fila 1	Inverse Gaussian(-6.08, 57.3, 70.7)	1,1	1,3	275	85,5	Inverse Weibull(-197, 2.36, 2.61e-003)	6,6	12,3	276	100
	Fila 2	Johnson SB(-2.29, 494, 1.47, 0.766)	1,5	1,4	201	100	Weibull(10., 1.11, 313)	5,2	4,5	202	100
	Fila 3	Exponential(7., 247)	4,2	4,1	68	100	Inverse Gaussian(19., 1.25e+003, 1.55e+003)	26,2	28,8	69	40,4
	Fila 4	Pearson 6(5., 874, 1.05, 4.7)	4,2	5,4	71	100	Pearson 6(26., 1.71e+003, 1.14, 2.98)	16,8	27,5	72	89,5
	Fila 5	Gamma(3., 0.879, 271)	4,0	4,2	74	100	LogLogistic(-1.48e+003, 6.53, 2.05e+003)	10,9	10,4	75	63,1
	Fila BO	Weibull(2., 0.834, 225)	4,2	5,0	78	100	Weibull(11., 1.27, 698)	11,0	8,6	79	100
	Fila SM	Weibull(1.94, 1.39, 382)	5,9	4,2	50	100	Inverse Weibull(23., 1.84, 3.14e-003)	10,7	-	51	100
Espera Mínima	Fila 1	Johnson SB(-3.04, 595, 1.69, 0.871)	1,7	1,5	173	100	Inverse Weibull(-132, 2.41, 3.65e-003)	4,8	8,1	174	100
	Fila 2	Inverse Gaussian(-8.39, 80.9, 78.9)	1,2	1,3	249	71,3	Inverse Weibull(-208, 2.95, 2.8e-003)	4,7	5,7	250	100
	Fila 3	Gamma(2., 0.932, 188)	3,0	3,0	101	100	Gamma(27., 1.24, 683)	14,6	12,7	102	92,7
	Fila 4	Weibull(11., 1.12, 347)	5,7	5,0	49	100	Beta(13., 1.33e+004, 0.65, 9.92)	13,8	15,6	50	88,8
	Fila 5	Weibull(4., 0.937, 172)	3,0	3,2	95	98,3	Pearson 6(10., 1.49e+003, 2.24, 7.69)	8,5	7,0	96	95,9
	Fila BO	Inverse Gaussian(-18.7, 225, 314)	4,9	6,2	62	100	Weibull(12., 1.43, 730)	11,3	7,9	63	100
	Fila SM	Beta(10., 821, 0.969, 3.03)	4,6	2,3	87	92,8	LogLogistic(10., 2.51, 278)	6,3	7,3	88	100
Espera Máxima	Fila 1	Lognormal(5., 3.93, 1.13)	1,7	2,6	112	100	LogLogistic(15., 2.29, 284)	6,9	10,7	113	100
	Fila 2	Pearson 6(0., 77.6, 1.79, 2.05)	2,2	12,4	94	96,7	LogLogistic(14., 2.39, 273)	6,4	8,5	95	100
	Fila 3	Inverse Gaussian(-23.2, 276, 309)	4,8	5,5	57	99	Inverse Weibull(-1.24e+003, 3.67, 5.18e-004)	19,8	19,5	58	100
	Fila 4	Gamma(2.71, 1.09, 199)	3,7	3,5	76	100	Weibull(16., 1.32, 969)	15,1	11,4	77	100
	Fila 5	Pearson 6(0., 1.78e+003, 0.958, 7.02)	4,7	5,7	59	100	Gamma(10., 0.622, 1.55e+003)	16,2	20,3	60	100
	Fila BO	Exponential(1., 321)	5,4	5,4	31	99,8	Gamma(21., 1.24, 573)	12,2	10,6	32	100
	Fila SM	Pearson 6(48., 297, 1.11, 1.59)	10,1	-	31	96,1	Lognormal(88.4, 5.67, 0.886)	8,6	7,8	32	99,2
Asistencia Promedio	Fila 1	Pearson 6(1., 3.34e+003, 1.01, 36.7)	1,6	1,6	186	83,9	Gamma(12., 1.28, 239)	5,3	4,5	187	78,9
	Fila 2	Beta(1., 402, 1., 4.84)	1,6	1,0	251	79,3	Inverse Weibull(-293, 3.38, 2.1e-003)	5,4	5,6	252	100
	Fila 3	Weibull(18., 0.876, 199)	3,9	4,1	76	71,9	Weibull(10., 1.38, 791)	12,2	8,8	77	68,3
	Fila 4	Weibull(1.97, 1.02, 150)	2,5	2,4	115	100	Inverse Gaussian(-71.3, 906, 773)	11,7	11,9	116	100
	Fila 5	Weibull(2., 0.864, 113)	2,1	2,4	142	44,3	Inverse Weibull(-295, 2.25, 1.73e-003)	10,5	23,5	143	100
	Fila BO	Inverse Gaussian(-23.8, 333, 498)	7,9	10,2	40	100	Gamma(224, 1.62, 394)	14,4	8,4	41	100
	Fila SM	Weibull(2.48, 1.1, 273)	4,4	4,0	66	100	Pearson 5(-15.1, 2.05, 711)	11,0	50,5	67	100
Asistencia Mínima	Fila 1	Weibull(0., 0.649, 201)	4,6	7,3	35	100	Pearson 6(11., 2.1e+003, 1.1, 5.25)	9,3	11,1	36	100
	Fila 2	Pearson 6(4., 190, 1.16, 1.81)	4,6	-	50	91,6	LogLogistic(34., 1.54, 294)	11,8	-	51	97,3
	Fila 3	Exponential(1., 247)	4,1	4,1	40	86,1	Inverse Weibull(-356, 2.17, 1.1e-003)	19,0	46,8	41	97,6
	Fila 4	Weibull(29., 0.929, 533)	9,7	9,9	26	98,2	Weibull(55., 1.03, 853)	15,0	13,6	27	99,8
	Fila 5	Pearson 6(8., 6.74e+003, 1.27, 34.3)	4,4	3,9	36	97,8	Erlang(31., 1., 674)	11,8	11,2	37	96,1
	Fila BO	Rayleigh(45., 675)	14,9	7,4	10	89,6	Exponential(243, 104)	5,8	1,7	10	42
	Fila SM	Lognormal(-2.37, 4.86, 1.73)	9,6	41,8	36	98,5	Weibull(22., 0.285, 94.7)	19,0	112,5	37	8,3
Asistencia Máxima	Fila 1	Inverse Gaussian(-5.27, 54.3, 65.9)	1,0	1,2	291	72,8	LogLogistic(10., 1.97, 231)	6,3	-	292	92,1
	Fila 2	Gamma(0., 1.17, 43.7)	0,9	0,8	346	32,6	LogLogistic(-21.7, 2.56, 245)	5,0	6,0	347	100
	Fila 3	Gamma(14., 0.841, 343)	5,0	5,3	59	98,9	Johnson SB(21., 2.68e+003, 0.602, 0.574)	15,3	12,1	60	100
	Fila 4	Inverse Gaussian(-19.8, 184, 319)	5,0	7,0	59	98,6	Weibull(19., 0.819, 672)	15,3	12,1	60	76,2
	Fila 5	Pearson 6(1., 729, 1.07, 6.18)	2,5	3,0	109	100	LogLogistic(19., 1.75, 409)	12,9	-	110	100
	Fila BO	Gamma(7., 1., 238)	4,1	4,0	77	99,9	Inverse Weibull(-523, 3.81, 1.2e-003)	8,5	7,9	78	100
	Fila SM	Beta(-6.73, 5.84e+003, 1.55, 29.2)	4,8	3,8	62	99,1	Inverse Weibull(-314, 2.84, 1.68e-003)	8,6	10,4	63	100

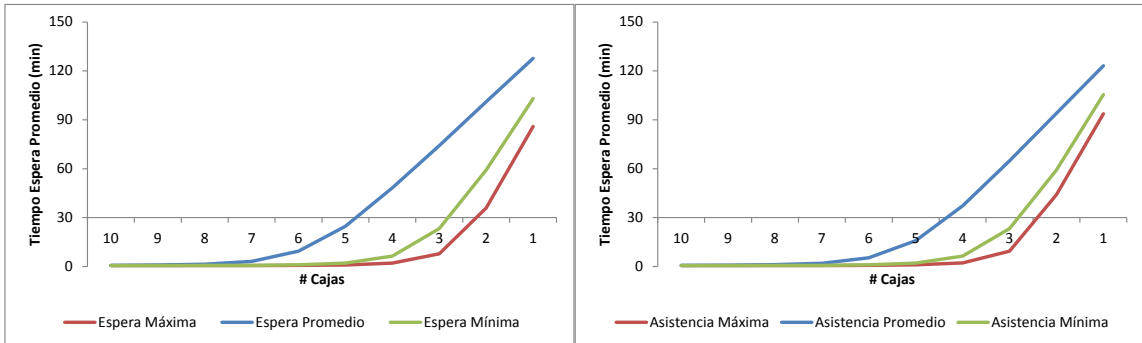
Anexo V.4: Distribuciones de Llegadas y Atenciones por fila y caso, Sucursal Poniente.

Caso	Fila de Atención	Tiempo entre Llegadas					Tiempo de Atención				
		Distribución de Probabilidad	Promedio (min)	Std dev. (min)	# Datos	Rank	Distribución de Probabilidad	Promedio (min)	Std dev. (min)	# Datos	Rank
Espera Promedio	Fila 1	Beta(0., 675, 0.829, 3.81)	2,0	1,8	145	100	Pearson 6(10., 4.13e+003, 1.55, 13.3)	8,8	7,7	146	88,2
	Fila 2	Inverse Gaussian(-6.63, 65.4, 82.8)	1,3	1,6	233	89,3	Pearson 6(11., 299, 2.83, 2.78)	8,1	11,5	234	22,4
	Fila 3	Weibull(14., 0.858, 259)	4,9	5,5	58	89,7	Pearson 6(30., 3.41e+003, 1.78, 10.2)	11,5	9,5	59	100
	Fila 4	Beta(12., 2.16e+003, 0.565, 1.89)	8,4	8,1	36	100	Inverse Weibull(-143, 2.36, 3.31e-003)	5,4	9,7	37	100
	Fila 5	Weibull(16., 0.783, 216)	4,4	5,4	65	85,2	Inverse Weibull(-128, 2.17, 3.61e-003)	5,5	14,3	66	100
	Fila BO	Geometric(4.55e-003)	3,7	3,7	82	100	Weibull(2.77, 1.33, 1.28e+003)	19,7	14,9	83	97
	Fila SM	Lognormal(-193, 7.21, 0.737)	26,3	25,2	10	99,5	Inverse Weibull(-55.5, 1.21, 2.25e-003)	38,5	-	11	99
Espera Mínima	Fila 1	Weibull(0., 0.951, 104)	1,8	1,9	166	45,2	Inverse Weibull(-450, 3.71, 1.45e-003)	6,9	6,8	167	100
	Fila 2	Inverse Gaussian(-8.1, 79.5, 73.8)	1,1	1,2	270	67	Inverse Weibull(-145, 1.97, 2.7e-003)	8,7	-	271	100
	Fila 3	Weibull(13., 1.14, 515)	8,4	7,2	36	100	Weibull(19., 1.2, 610)	9,9	8,0	37	100
	Fila 4	Pearson 6(9., 3.51e+005, 0.863, 830)	6,2	6,6	49	98,4	Gamma(10., 0.857, 314)	4,7	4,9	50	82,5
	Fila 5	Johnson SB(14.8, 1.65e+003, 1.16, 0.563)	5,8	6,1	51	99,3	Inverse Weibull(-308, 2.36, 1.78e-003)	9,4	18,0	52	87,9
	Fila BO	Geometric(4.99e-003)	3,3	3,3	91	100	Pearson 6(-185, 1.22e+003, 4.31, 6.02)	14,4	12,8	92	100
	Fila SM	Weibull(10., 1.22, 905)	14,3	11,6	21	100	Inverse Weibull(46., 1.16, 4.57e-003)	25,5	-	22	100
Espera Máxima	Fila 1	Exponential(0., 77.4)	1,3	1,3	226	77,1	Inverse Weibull(-483, 3.7, 1.45e-003)	6,4	6,9	227	100
	Fila 2	Pearson 6(0., 246, 1.28, 5.59)	1,1	1,3	262	100	Inverse Weibull(-167, 2.1, 2.87e-003)	7,1	24,3	263	100
	Fila 3	Exponential(11., 232)	4,1	3,9	66	97,3	Weibull(10., 0.843, 570)	10,6	12,4	67	95,5
	Fila 4	Pearson 6(16., 1.63e+003, 1.13, 4.81)	8,3	10,1	28	100	Inverse Weibull(-339, 2.64, 2.08e-003)	5,9	10,3	29	55,2
	Fila 5	Beta(15., 2.14e+003, 0.839, 3.21)	7,6	6,4	38	100	Weibull(13., 1.09, 419)	7,0	6,2	39	100
	Fila BO	Pearson 6(1., 492, 1.38, 4.38)	3,4	4,0	95	100	Inverse Weibull(-321, 3.19, 1.18e-003)	13,3	11,3	96	100
	Fila SM	Pearson 6(119, 3.57e+004, 0.959, 37.7)	17,5	16,3	17	95,8	Beta(19., 1.45e+003, 0.534, 1.03)	8,5	7,1	18	100
Asistencia Promedio	Fila 1	Inverse Gaussian(-6.23, 77.9, 107)	1,7	2,1	174	71,1	Inverse Weibull(-296, 2.5, 1.77e-003)	9,1	14,5	175	100
	Fila 2	Lognormal(-4.18, 3.86, 0.972)	1,2	1,6	245	65	Inverse Weibull(-214, 2.62, 2.35e-003)	6,7	9,4	246	100
	Fila 3	Weibull(3., 0.949, 224)	3,9	4,0	75	85,5	Weibull(32., 0.904, 738)	13,5	14,3	76	98
	Fila 4	Beta(-22.4, 9.63e+003, 1.05, 25.7)	5,9	5,9	45	94,1	Pearson 6(11., 627, 0.983, 3.34)	4,6	7,0	46	95
	Fila 5	Weibull(10., 0.853, 226)	4,3	4,8	67	80,2	Gamma(12., 0.773, 429)	5,7	6,3	68	91,7
	Fila BO	Gamma(3., 1.17, 150)	3,0	2,7	108	89,8	Lognormal(16., 6.55, 0.849)	17,0	17,2	109	100
	Fila SM	Pearson 6(85., 1.37e+005, 0.735, 124)	15,1	16,0	19	100	Lognormal(13., 6.42, 0.97)	16,6	20,5	20	97
Asistencia Mínima	Fila 1	Weibull(4., 0.968, 180)	3,1	3,2	93	98,8	Gamma(10., 1.2, 525)	10,7	9,6	94	93
	Fila 2	Inverse Gaussian(-7.23, 69., 92.4)	1,4	1,8	208	99,5	Inverse Weibull(-221, 2.48, 2.26e-003)	7,4	11,7	209	100
	Fila 3	Gamma(8., 0.914, 306)	4,8	4,9	61	90,1	Inverse Weibull(-313, 2.14, 1.42e-003)	14,4	40,7	62	100
	Fila 4	Weibull(19., 0.728, 355)	7,6	10,1	39	87,8	Gamma(29., 0.858, 473)	7,3	7,3	40	96,6
	Fila 5	Weibull(0., 0.856, 265)	4,8	5,6	57	95,2	Weibull(16., 0.756, 274)	5,7	7,3	58	84,1
	Fila BO	Pearson 6(9., 1.01e+003, 1.36, 4.86)	6,1	6,9	53	100	Gamma(46.6, 1.31, 1.12e+003)	25,2	21,3	54	100
	Fila SM	Beta(25., 4.65e+003, 0.479, 0.571)	35,5	26,8	10	96,2	LogLogistic(-1.63e+003, 15.3, 2.e+003)	6,4	4,0	10	100
Asistencia Máxima	Fila 1	Johnson SB(-1.16, 771, 2.14, 0.764)	1,3	1,5	234	100	LogLogistic(11., 2.1, 292)	7,5	20,5	235	100
	Fila 2	Johnson SB(1.02, 753, 2.32, 0.802)	1,1	1,3	262	100	LogLogistic(10., 2.35, 250)	5,9	8,4	263	96
	Fila 3	Inverse Gaussian(-10.2, 119, 187)	3,0	3,9	99	100	Inverse Weibull(-421, 2.71, 1.38e-003)	10,2	14,4	100	100
	Fila 4	Pearson 5(10., 1.87, 363)	7,1	-	41	100	Pearson 6(10., 403, 1.4, 2.8)	5,4	8,8	42	100
	Fila 5	Weibull(15., 0.948, 224)	4,1	4,0	72	100	Pearson 6(11., 215, 1.82, 1.71)	9,4	-	73	100
	Fila BO	Weibull(0., 1.19, 326)	5,1	4,3	51	100	Lognormal(15., 6.76, 1.11)	26,8	41,5	52	96
	Fila SM	Inverse Gaussian(0., 70.5, 282)	4,7	9,4	62	96,1	Weibull(10., 0.438, 155)	7,0	18,5	63	9,2

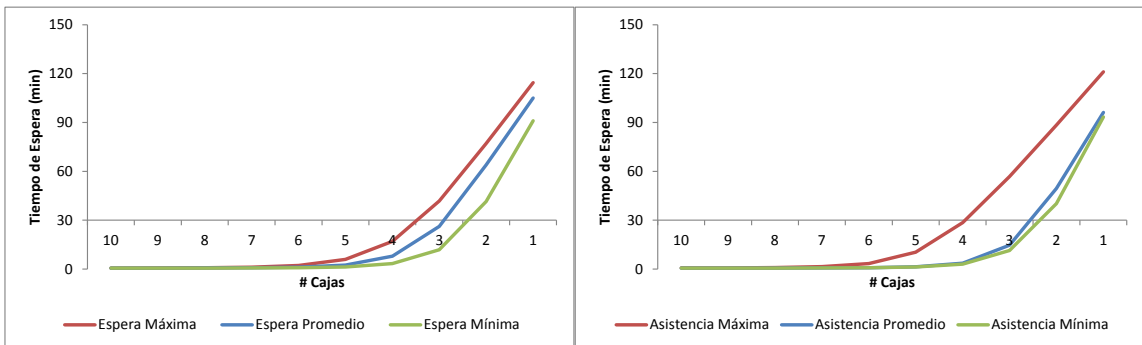
Fuente cuadros V.1 – V.4: Elaboración Propia.

VI. Simulaciones de tiempo de espera promedio por cajas habilitadas

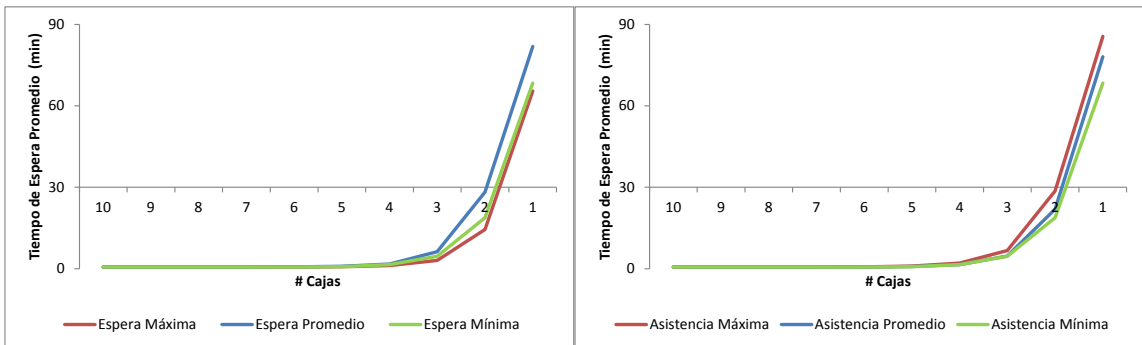
Anexo VI.1: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 1 - Sucursal Sur



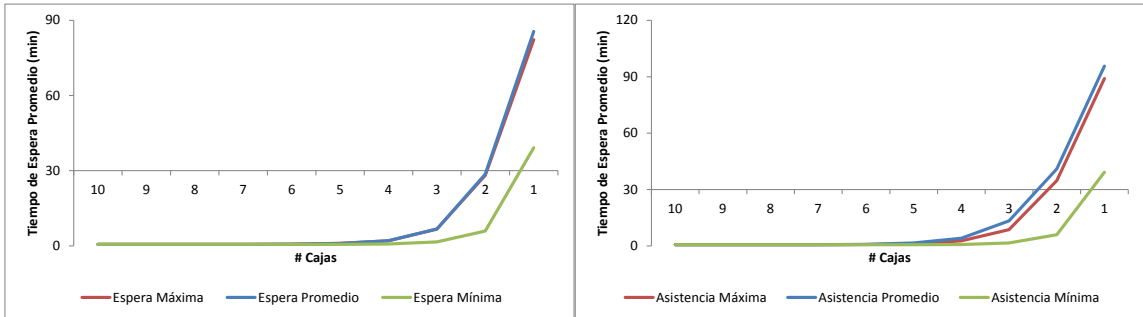
Anexo VI.2: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 2 - Sucursal Sur



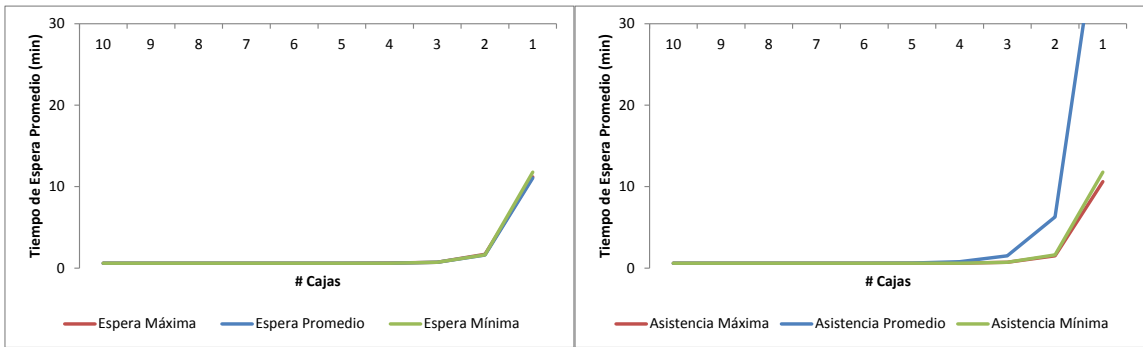
Anexo VI.3: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 3 - Sucursal Sur



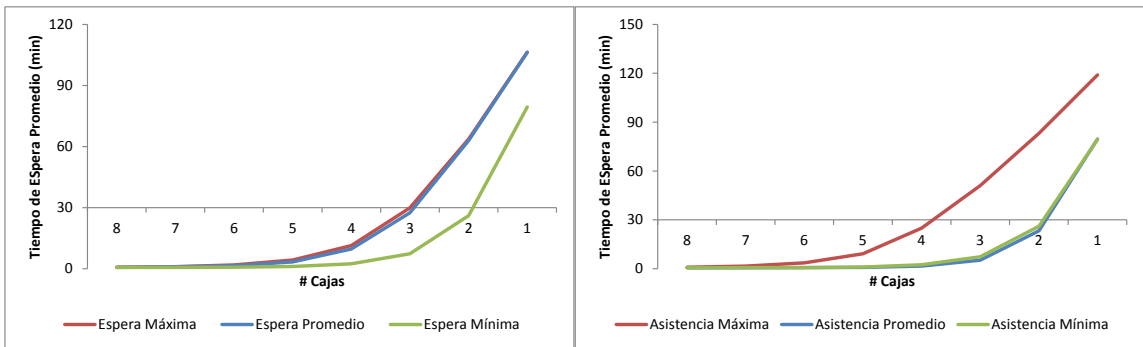
Anexo VI.4: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 4 - Sucursal Sur



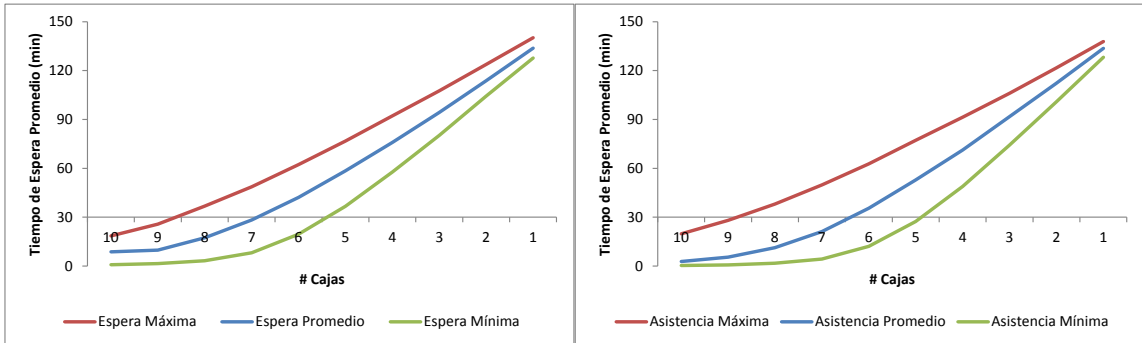
Anexo VI.5: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 5 - Sucursal Sur



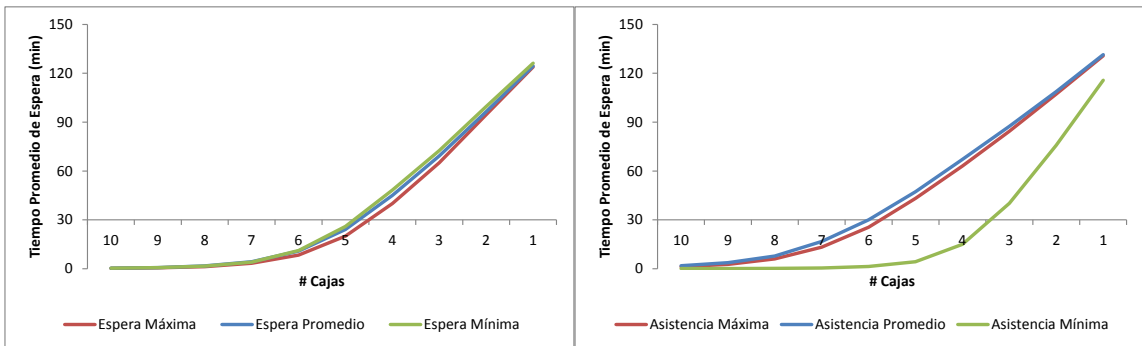
Anexo VI.6: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 6 - Sucursal Sur



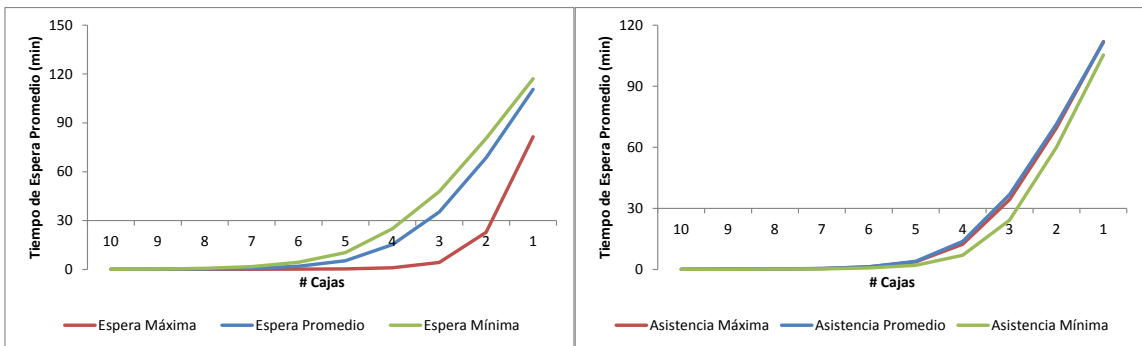
Anexo VI.7: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 1 - Sucursal Oriente



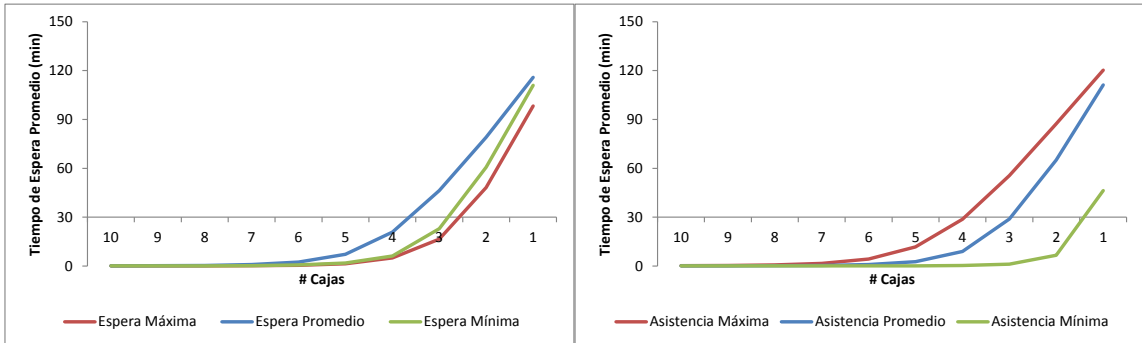
Anexo VI.8: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 2 - Sucursal Oriente



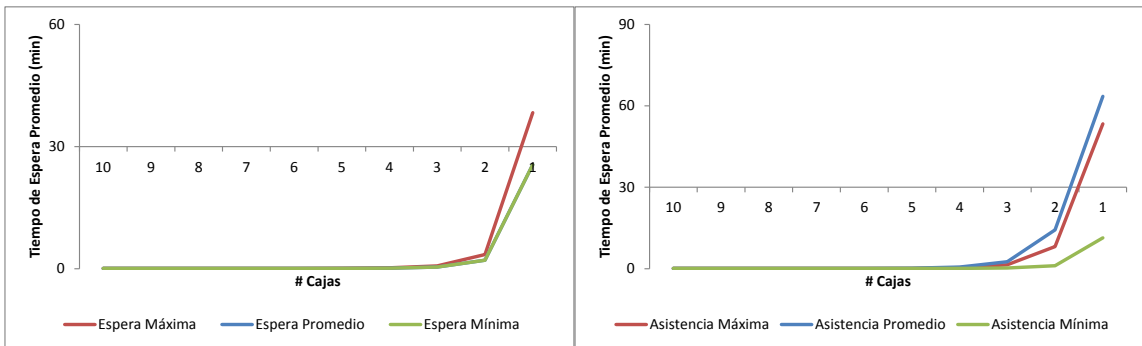
Anexo VI.9: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 3 - Sucursal Oriente



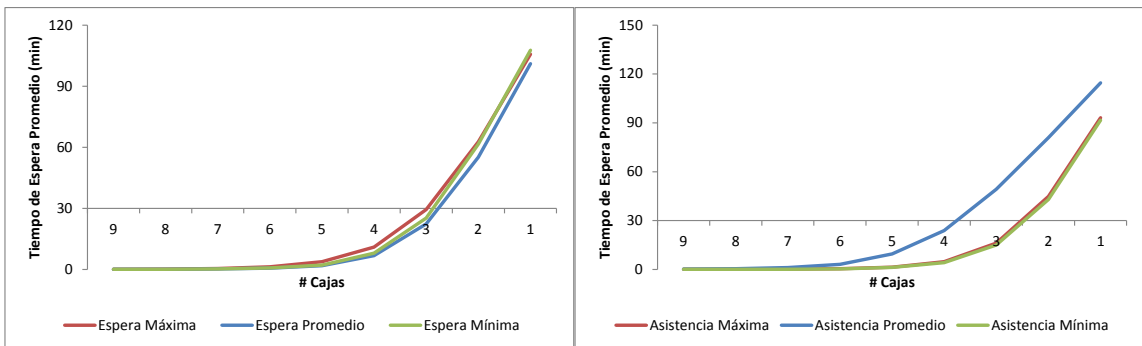
Anexo VI.10: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 4 - Sucursal Oriente



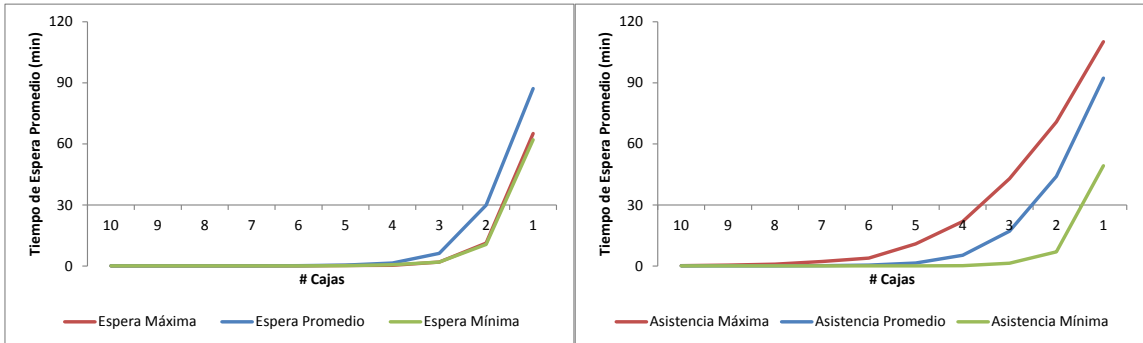
Anexo VI.11: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 5 - Sucursal Oriente



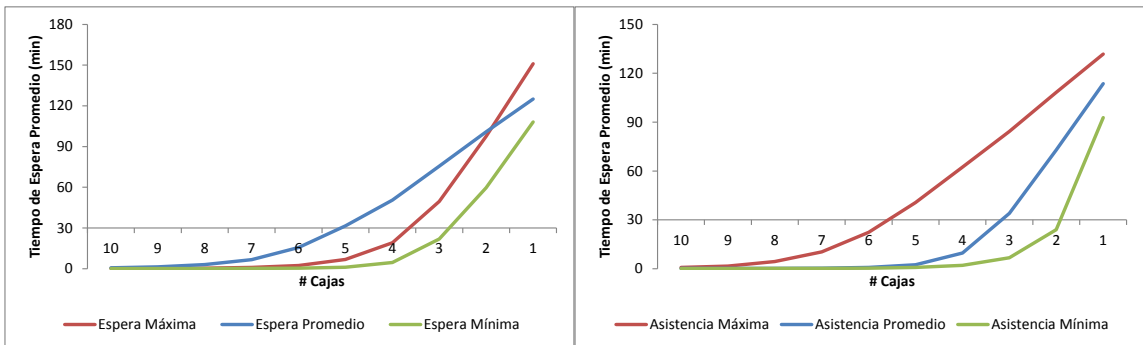
Anexo VI.12: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 6 - Sucursal Oriente



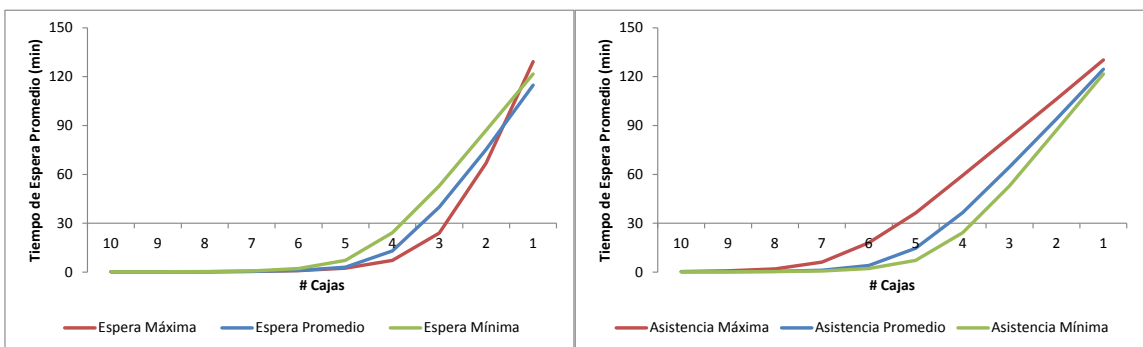
Anexo VI.13: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila SM - Sucursal Oriente



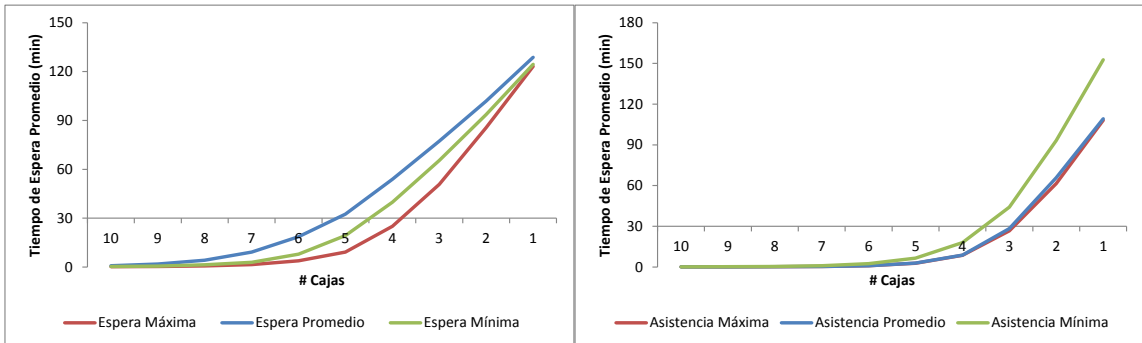
Anexo VI.14: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 1 - Sucursal Centro.



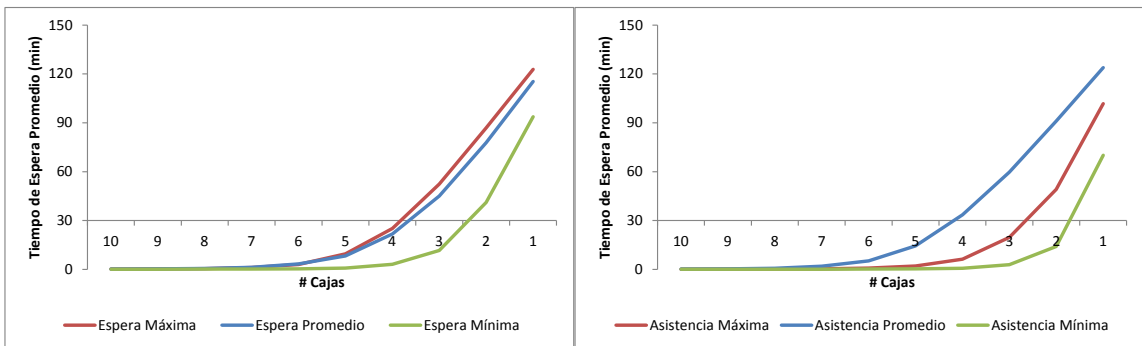
Anexo VI.15: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 2 - Sucursal Centro.



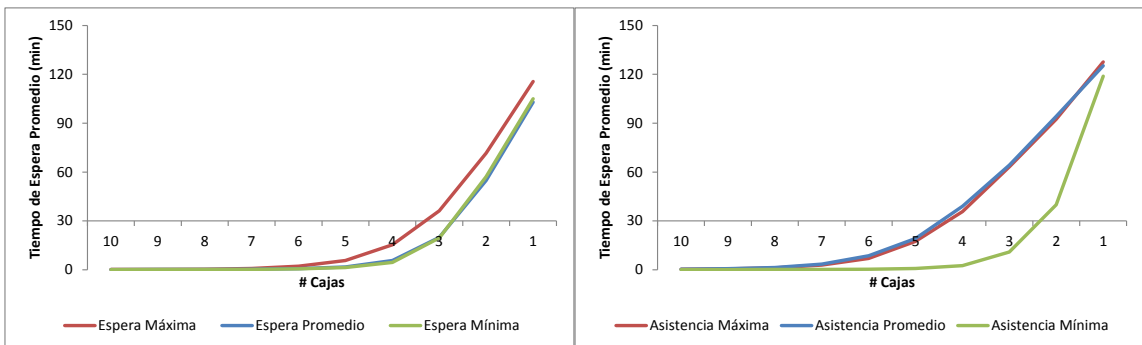
Anexo VI.16: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 3 - Sucursal Centro.



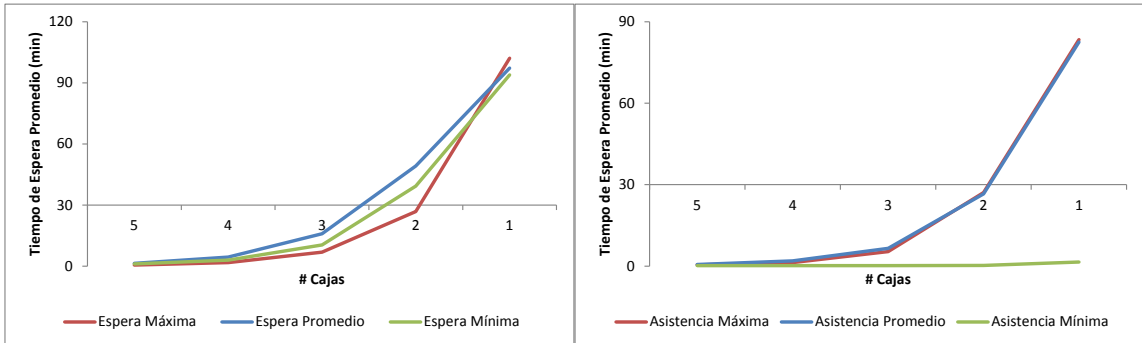
Anexo VI.17: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 4 - Sucursal Centro.



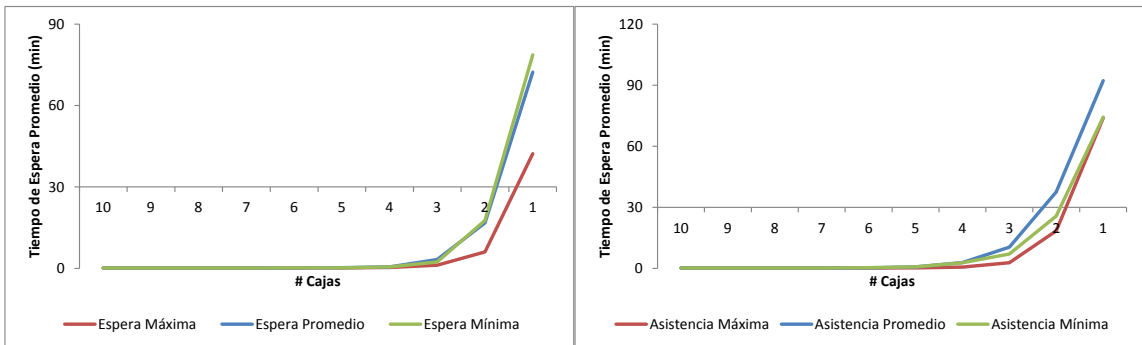
Anexo VI.18: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 5 - Sucursal Centro.



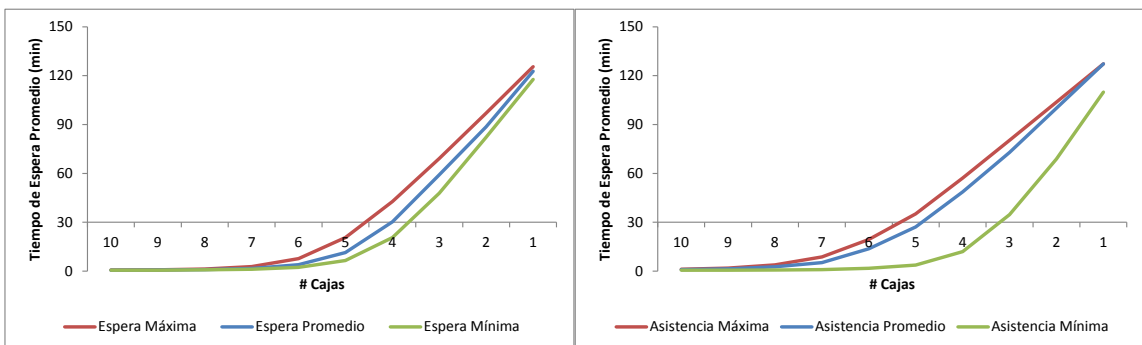
Anexo VI.19: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 6 - Sucursal Centro.



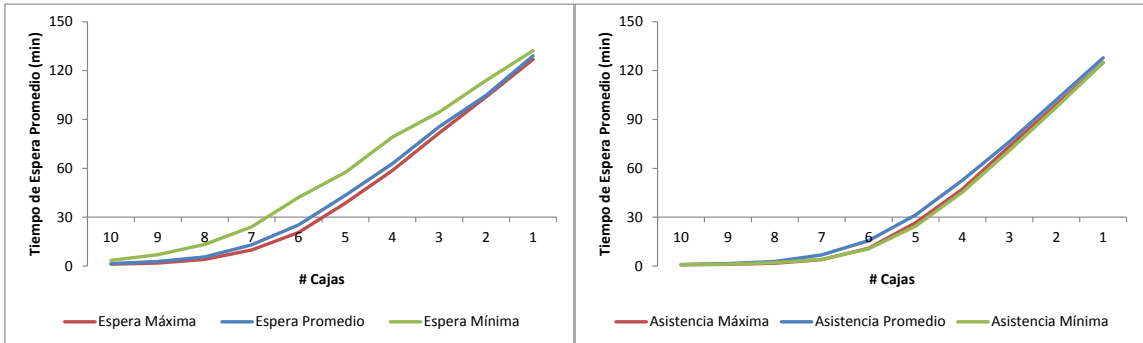
Anexo VI.20: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila SM - Sucursal Centro.



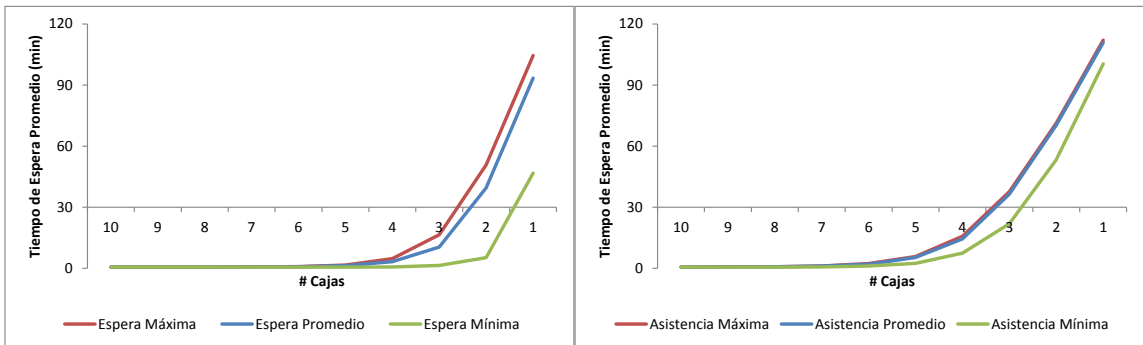
Anexo VI.21: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 1 - Sucursal Poniente.



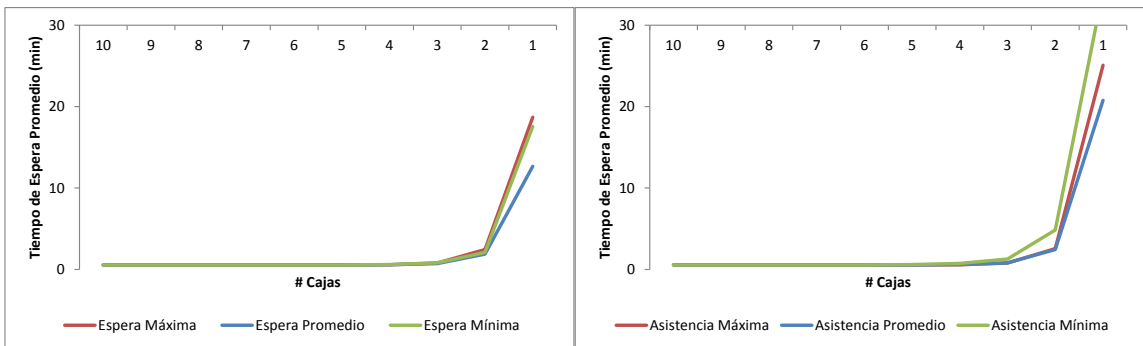
Anexo VI.22: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 2 - Sucursal Poniente.



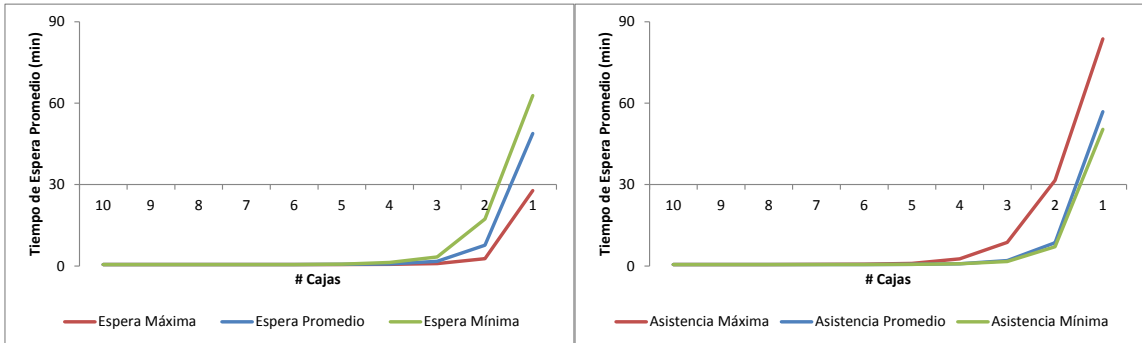
Anexo VI.23: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 3 - Sucursal Poniente.



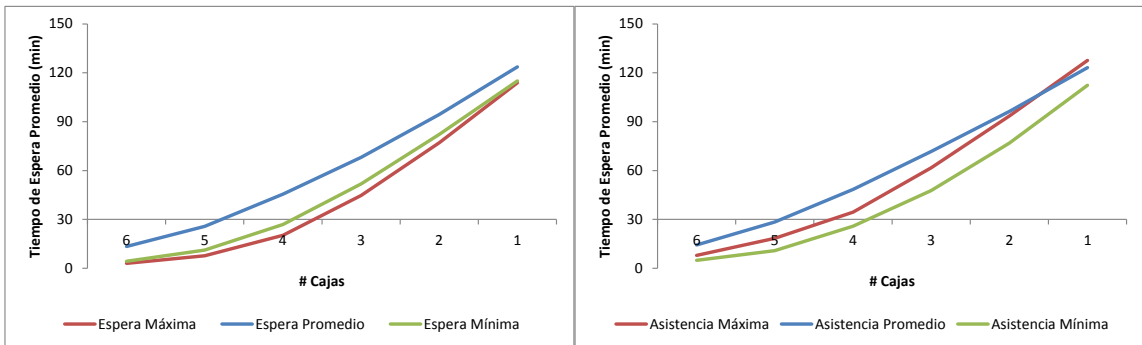
Anexo VI.24: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 4 - Sucursal Poniente.



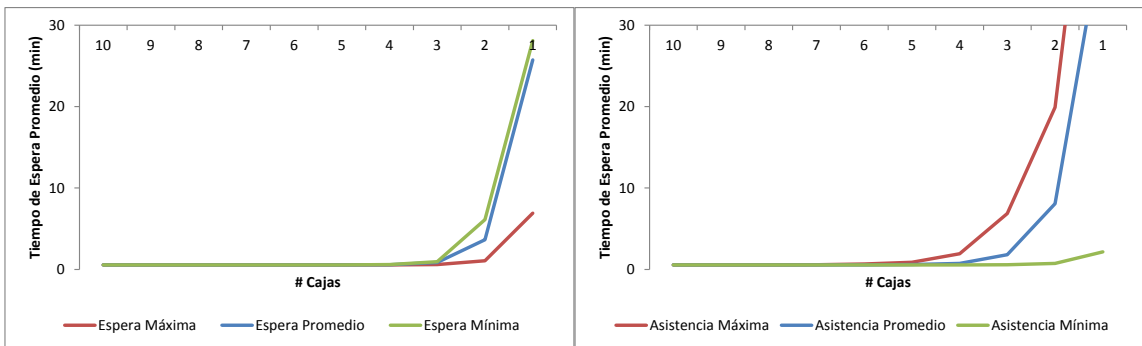
Anexo VI.25: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 5 - Sucursal Poniente.



Anexo VI.26: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila 6 - Sucursal Poniente.



Anexo VI.27: Gráficos de tiempo de espera vs cajas disponibles – Fila SM - Sucursal Poniente.



Fuente figuras VI.1 – VI.27: Elaboración Propia.

VII. Llegadas y Atenciones promedio por sucursal

En los siguientes gráficos se muestran las diferencias entre las llegadas de contribuyentes a las sucursales y las atenciones realizadas, calculado como el promedio entre cada día de la semana durante los meses del año 2012.

Anexo VII.1: Llegadas y Atenciones realizadas en promedio diario por mes, Sucursal SUR.

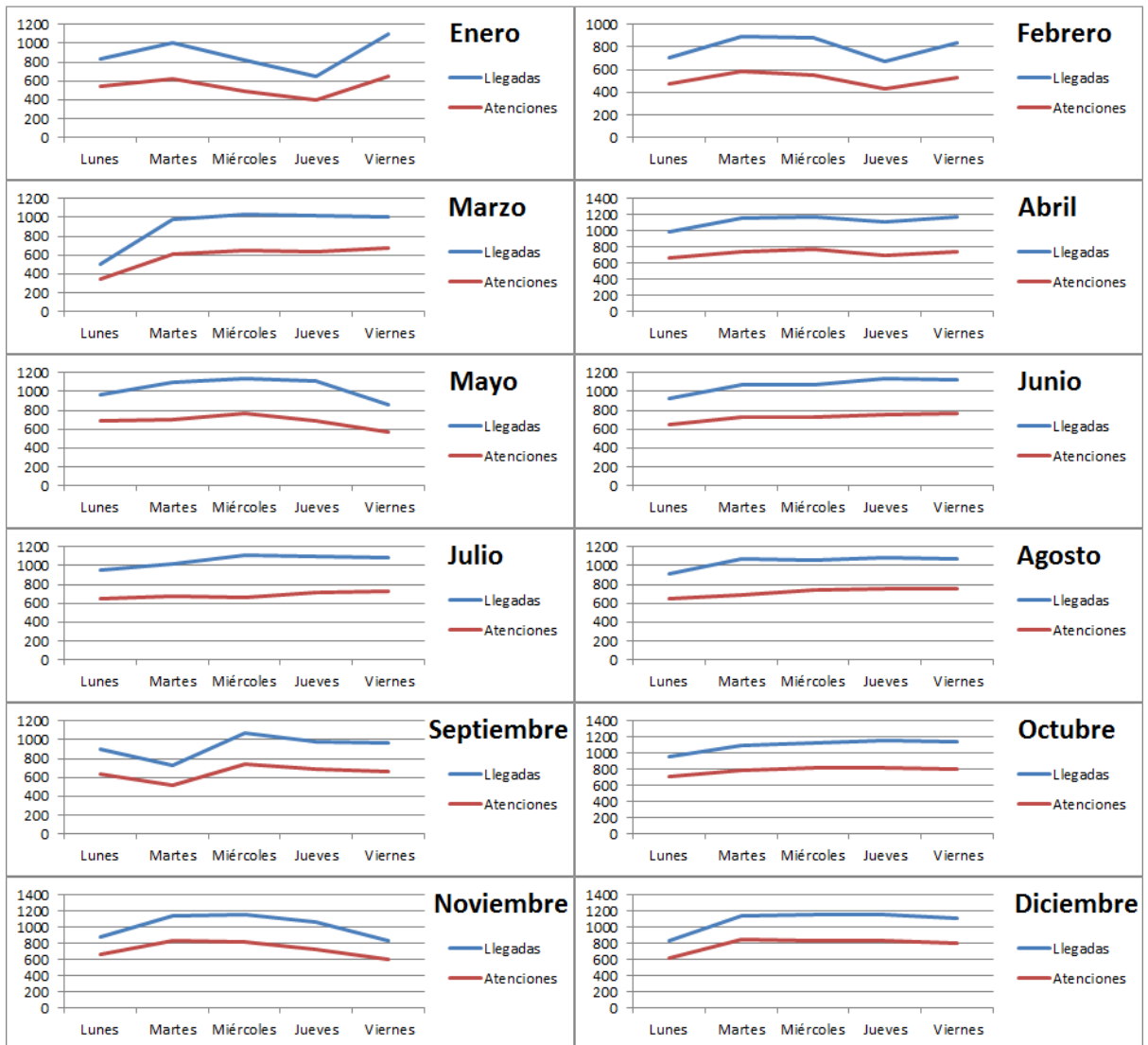


Fuente: Elaboración Propia.

La diferencia positiva entre la curva azul (números emitidos por contribuyentes) y la curva roja (atenciones realizadas) corresponde a los contribuyentes o números no atendidos, que en términos cuantitativos corresponde a un

promedio anual en los días lunes de 16,5%, un 18,9% los días martes, 20,2% los días miércoles, 20,6% los días jueves y de un 19,9% los días viernes respecto a los números emitidos.

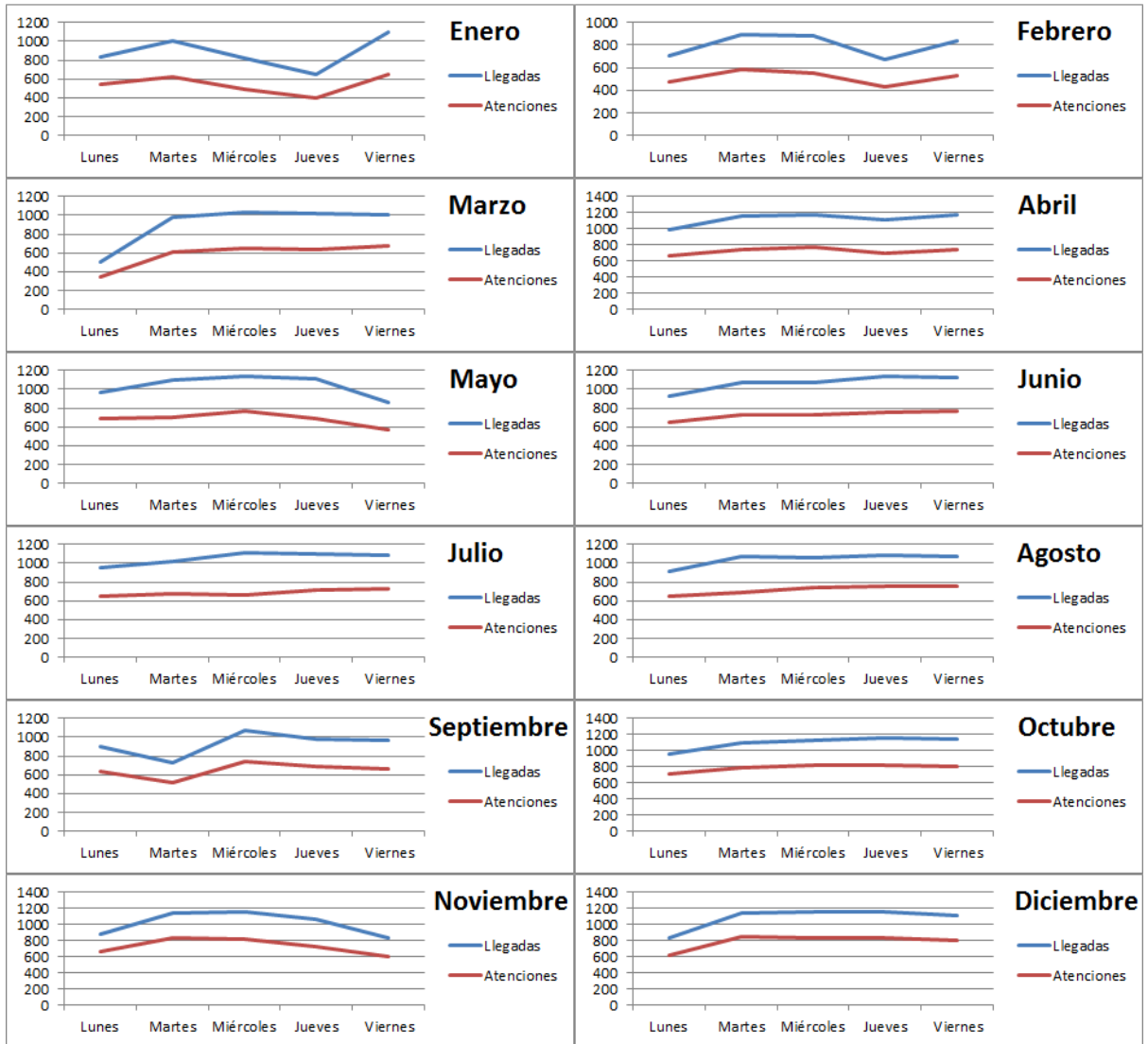
Anexo VII.2: Llegadas y Atenciones realizadas en promedio diario por mes, Sucursal ORIENTE.



Fuente: Elaboración Propia.

En el caso de la sucursal oriente, los órdenes de magnitud crecen y a la vez crece la diferencia entre las llegadas y atenciones. En este caso el promedio anual para el día lunes es un 29,5%, para el martes es un 32,8%, para el miércoles un 33,2%, para el jueves un 33,4% y para el día viernes un 32,6% de los números emitidos no son atendidos.

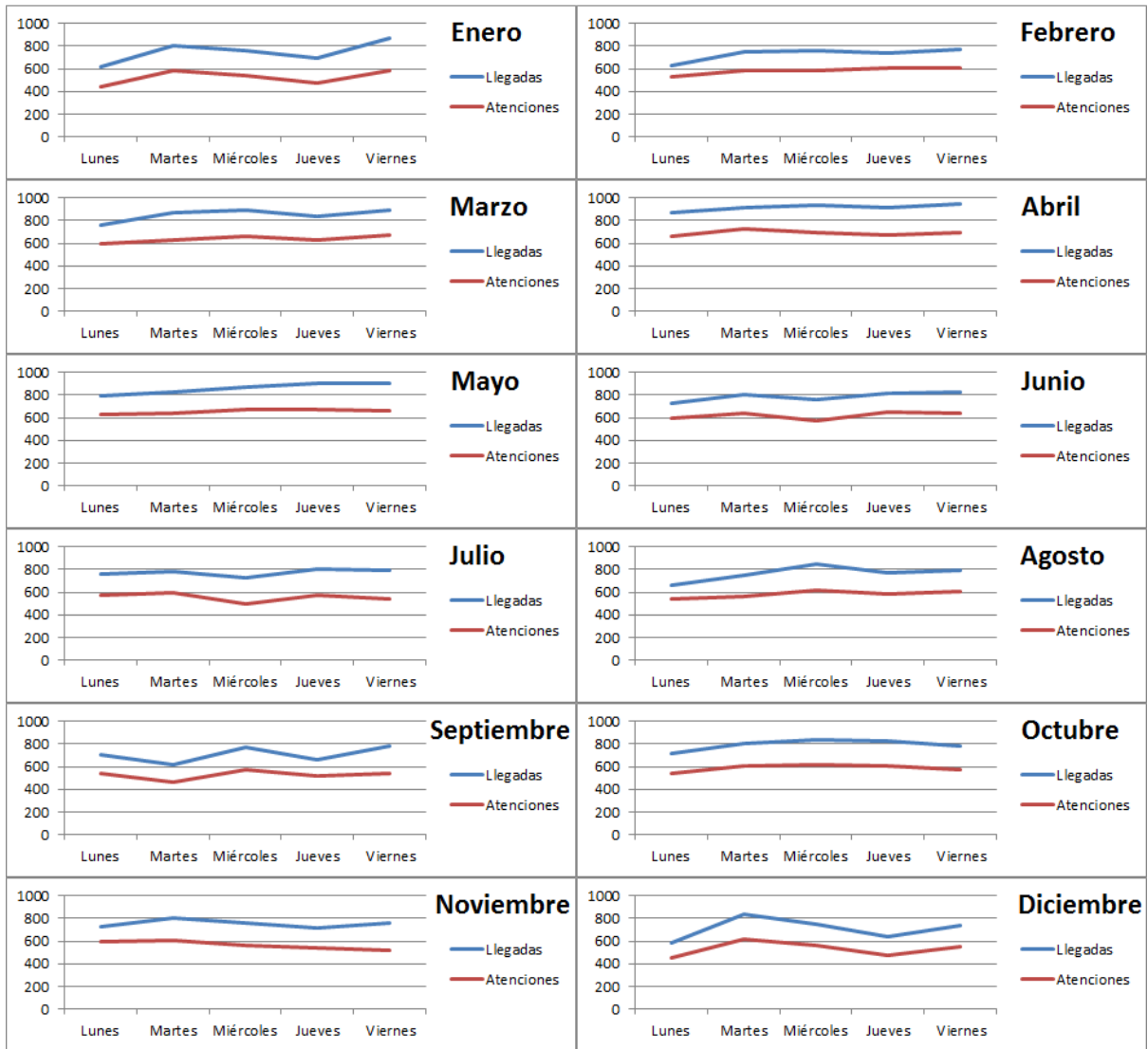
Anexo VII.3: Llegadas y Atenciones realizadas en promedio diario por mes, Sucursal CENTRO.



Fuente: Elaboración Propia.

El caso de la sucursal Centro es más similar al de la sucursal Oriente en términos de demanda, como se mostró en el punto 2.1, son las dos sucursales con mayor demanda de atención en el país siendo la sucursal Centro la que tiene mayor cantidad de llegadas. Así mismo, su porcentaje de números no atendidos para el día lunes es de 29,5%, para el día martes es de 32,8%, para el día miércoles es de 33,3%, el día jueves es de 33,4% y el día viernes es de un 32,6%.

Anexo VII.4: Llegadas y Atenciones realizadas en promedio diario por mes, Sucursal PONIENTE



Fuente: Elaboración Propia.

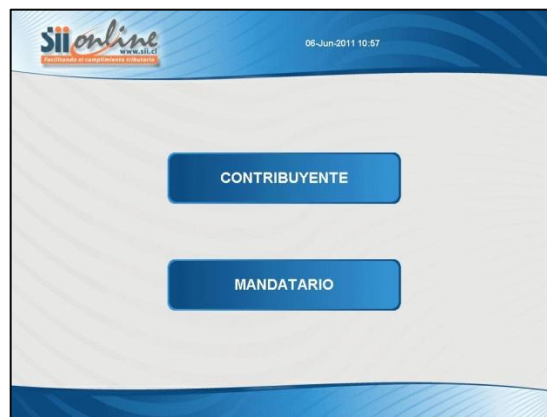
En términos de números emitidos, entre las oficinas Centro, Oriente y la sucursal Sur podemos situar la oficina Poniente la cual mantiene también en términos porcentuales una diferencia entre los números emitidos y atendidos. Concretamente para el día lunes, el promedio anual es de un 21,3%, el día martes es de un 24,1%, el día miércoles es de un 26,4%, el día jueves es de un 24,8% y el día viernes es de un 26,8%.

VIII. Pantallas de Atención Total Pack

El sistema de atención Total Pack cuenta con interfaces que muestran al contribuyente en atención los distintos pasos de interacción con el equipo, en el cual se captura toda la información necesaria para poder pasar a la atención presencial en la que se hace efectivo el trámite.

La primera interacción con el equipo, es la pantalla por defecto en donde se solicita indicar el tipo de contribuyente (figura VIII.1).

Anexo VIII.1: Pantalla Total Pack, selección de contribuyente o mandatario



Fuente: Plataforma de Asistencia y Atención a Contribuyentes, SII.

Luego de esto, se solicita al contribuyente indicar el trámite a realizar. Recordemos que muchas veces el contribuyente no conoce en detalle el nombre del trámite a realizar y es solicitado de forma de canalizar la entrada a las filas de espera. Sin embargo, una vez en atención, el debiese poder resolver cualquier trámite en la caja asignada. La pantalla asignada se muestra en la Figura VII.2.

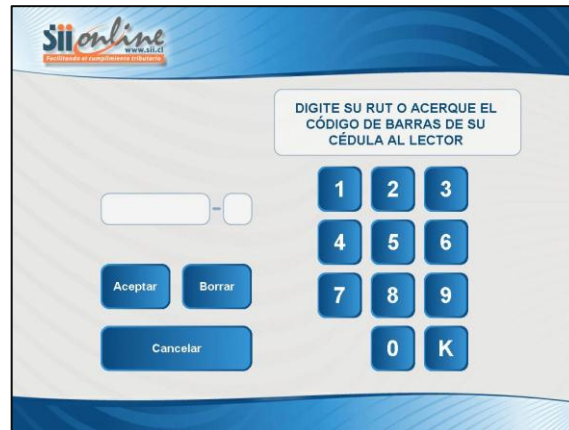
Como paso final, el contribuyente debe ingresar su R.U.T. para ser asignado internamente al número de atención que se le asignara. En la pantalla del Total Pack se muestra un teclado numérico con el botón de guion para ingresar el R.U.T. del contribuyente o empresa que representa, como aparece en la figura VII.3.

Anexo VIII.2: Pantalla Total Pack, selección de trámite a realizar



Fuente: Plataforma de Asistencia y Atención a Contribuyentes, SII.

Anexo VIII.3: Pantalla Total Pack, ingreso de R.U.T.



Fuente: Plataforma de Asistencia y Atención a Contribuyentes, SII.

IX. Estructura y Campos de la Base de Datos

La base de datos en su forma inicial tiene campos que entregan distinta información, mucha de ella en duplicidad con otros campos y otra con ciertos errores. En el cuadro IX.1 se muestra la estructura inicial de la base de datos recibida para cada una de las cuatro oficinas.

Como se muestra en los cuadros IX.1 y IX.2, muchos campos están repetidos respecto a la información que entregan, mientras que otros campos no entregan información útil o simplemente entregan información poco relevante para el estudio. En el cuadro IX.3 se detallan los campos que se consideran redundantes en la base de datos.

Finalmente, extrayendo los campos señalados por el cuadro IX.3, se obtiene una tabla la cual cuenta con los campos que recogen solo la información que se necesita para analizar y procesar los datos de los contribuyentes, esta estructura final de la base de datos se encuentra en los cuadros IX.4 y IX.5.

Anexo IX.1: Estructura de la Base de Datos.

N°	Nombre Campo	Descripción	Formato	Valores
1	Tpack Correlativo	Correlativo de números emitidos	Entero	Intervalo
2	Ofictp Cod Oficina	Código que indica la sucursal	Entero	Nominal
3	Tpack Código Oficina	Código que indica la sucursal	Entero	Nominal
4	Tpack Fecha Emision	día, mes y año de la emisión del número	aaaammdd	Ordinal
5	Tpack Hora Emision	hora exacta de la emisión del número	hh:mm:ss	Ordinal
6	Tpack Hora Inicio Atencion	hora exacta del inicio de la atención	hh:mm:ss	Ordinal
7	Tpack Hora Final Atencion	hora exacta del término de la atención	hh:mm:ss	Ordinal
8	Tpack Turno Perdido	Indica si el número emitido fue atendido o no	Texto	S: si / N: no
9	Tpack Segundos Espera	Tiempo de espera en segundos	Entero	Razón
10	Minutos Espera	Tiempo de espera en minutos	Real	Razón
11	Tpack Segundos Atencion	Tiempo de atención en segundos	Entero	Razón
12	Minutos Atención	Tiempo de atención en minutos	Real	Razón
13	Tpack Rut Funcionario	ID del cajero que atendió el número	Texto	-
14	Sertra Cod Servicio	Campo no identificado	-	-
15	Tpack Código Servicio	Campo no identificado	-	-
16	Tpack Grupo Atencion	Grupo al cual pertenece la atención realizada	Entero	Nominal
17	Tpack Num Ticket	Orden del número emitido	Entero	Intervalo
18	Cont Rut	Rut del contribuyente	Entero	Nominal
19	Cont Dv	dígito verificador de rut	Texto	-
20	Tpack Rut Contrib Dispensador	Rut del contribuyente	Entero	Nominal
21	Tpack Dv Contrib Dispensador	dígito verificador de rut	Texto	-
22	Sertra Cod Tramite	Código del trámite	Entero	Nominal
23	Tpack Código Tramite	Grupo al cual pertenece la atención realizada (mismo que el campo 16)	Entero	Nominal
24	Tpack Tipo Contribuyente	Indica si es un contribuyente o mandatario	Texto	C: Contribuyente / M: Mandatario
25	Tpack Tipo Atencion	Indica si se atendió 1 o más de 1 RUT	Texto	U: único / M: más de uno
26	Mottp Cod Motivo1	Motivo del trámite 1	Entero	Nominal
27	Tpack Cod Motivo1 Atencion	Motivo del trámite 1	Entero	Nominal
28	Tpack Cantidad Motivo1	Cantidad de trámites 1	Entero	Intervalo
29	Mottp Cod Motivo2	Motivo del trámite 2	Entero	Nominal
30	Tpack Cod Motivo2 Atencion	Motivo del trámite 2	Entero	Nominal
31	Tpack Cantidad Motivo2	Cantidad de trámites 2	Entero	Intervalo
32	Mottp Cod Motivo3	Motivo del trámite 3	Entero	Nominal

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo IX.2: Estructura de la Base de Datos, continuación

N°	Nombre Campo	Descripción	Formato	Valores
33	Tpack Cod Motivo3 Atencion	Motivo del trámite 3	Entero	Nominal
34	Tpack Cantidad Motivo3	Cantidad de trámites 3	Entero	Intervalo
35	Mottp Cod Motivo4	Motivo del trámite 4	Entero	Nominal
36	Tpack Cod Motivo4 Atencion	Motivo del trámite 4	Entero	Nominal
37	Tpack Cantidad Motivo4	Cantidad de trámites 4	Entero	Intervalo
38	Mottp Cod Motivo5	Motivo del trámite 5	Entero	Nominal
39	Tpack Cod Motivo5 Atencion	Motivo del trámite 5	Entero	Nominal
40	Tpack Cantidad Motivo5	Cantidad de trámites 5	Entero	Intervalo
41	Tpack Fecha Carga Dw	Fecha de descarga de datos desde Total Pack	dd-mm-aaaa hh:mm	-
42	Sertra Des Tramite	Fila hacia donde fue asignado el número	Texto	-
43	Ofictp Des Oficina	Oficina en la que se ejecutó la atención	Texto	-
44	Fech Agno Mes	Mes y año de la atención	Entero	Ordinal

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo IX.3: Campos redundantes de la base de datos.

N°	Nombre Campo	Descripción	Motivo
3	Tpack Codigo Oficina	Código que indica la sucursal	Campo 2 entrega la misma información
14	Sertra Cod Servicio	Campo no identificado	No entrega información
20	Tpack Rut Contrib Dispensador	Rut del contribuyente	Campo 18 entrega la misma información
21	Tpack Dv Contrib Dispensador	dígito verificador de rut	Campo 19 entrega la misma información
22	Sertra Cod Tramite	Código del trámite	Campo 23 entrega la misma información
26	Mottp Cod Motivo1	Motivo del trámite 1	Campo 27 entrega la misma información
29	Mottp Cod Motivo2	Motivo del trámite 2	Campo 30 entrega la misma información
32	Mottp Cod Motivo3	Motivo del trámite 3	Campo 33 entrega la misma información
35	Mottp Cod Motivo4	Motivo del trámite 4	Campo 36 entrega la misma información
38	Mottp Cod Motivo5	Motivo del trámite 5	Campo 39 entrega la misma información

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo IX.4: Estructura de la Base de Datos a Procesar.

N°	Nombre Campo	Descripción	Formato	Medida
1	Tpack Correlativo	Correlativo de números emitidos	Entero	Intervalo
2	Ofictp Cod Oficina	Código que indica la sucursal	Entero	Nominal
3	Tpack Fecha Emision	día, mes y año de la emisión del número	aaaammdd	-
4	Fecha Emision(*)	Fecha en formato procesable	dd-mm-aaaa	-
5	Día de la semana (*)	Día de la semana (1: Lunes - 5: Viernes)	Entero	Nominal
6	Mes(*)	Mes del Año (1: Enero - 12: Diciembre)	Entero	Ordinal
7	Tpack Hora Emision	hora exacta de la emisión del número	hh:mm:ss	Ordinal
8	Tpack Hora Inicio Atencion	hora exacta del inicio de la atención	hh:mm:ss	Ordinal
9	Tpack Hora Final Atencion	hora exacta del término de la atención	hh:mm:ss	Ordinal
10	Tpack Turno Perdido	Indica si el número emitido fue atendido o no	Texto	S: si / N: no
11	Tpack Segundos Espera	Tiempo de espera en segundos	Entero	Razón
12	Minutos Espera	Tiempo de espera en minutos	Real	Razón
13	Tpack Segundos Atencion	Tiempo de atención en segundos	Entero	Razón
14	Minutos Atención	Tiempo de atención en minutos	Real	Razón
15	Tpack Rut Funcionario	ID del cajero que atendió el número	Texto	-
16	Tpack Grupo Atencion	Grupo al cual pertenece la atención realizada	Entero	Nominal
17	Tpack Num Ticket	Orden del número emitido	Entero	Intervalo
18	Cont Rut	Rut del contribuyente	Entero	Nominal
19	Cont Dv	dígito verificador de rut	Texto	Nominal

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo IX.5: Estructura de la Base de Datos a Procesar, continuación.

N°	Nombre Campo	Descripción	Formato	Medida
20	Rut Contribuyente(*)	Rut del contribuyente en formato XXXXXXXX-Y	Texto	-
21	Tpack Codigo Tramite	Grupo al cual pertenece la atención realizada (mismo que el campo 16)	Entero	Nominal
22	Tpack Tipo Contribuyente	Indica si es un contribuyente o mandatario	Texto	C: Contribuyente / M: Mandatario
23	Tpack Tipo Atencion	Indica si se atendió 1 o más de 1 RUT	Texto	U: único / M: más de uno
24	Tpack Cod Motivo1 Atencion	Motivo del trámite 1	Entero	Nominal
25	Tpack Cantidad Motivo1	Cantidad de trámites 1	Entero	Intervalo
26	Tpack Cod Motivo2 Atencion	Motivo del trámite 2	Entero	Nominal
27	Tpack Cantidad Motivo2	Cantidad de trámites 2	Entero	Intervalo
28	Tpack Cod Motivo3 Atencion	Motivo del trámite 3	Entero	Nominal
29	Tpack Cantidad Motivo3	Cantidad de trámites 3	Entero	Intervalo
30	Tpack Cod Motivo4 Atencion	Motivo del trámite 4	Entero	Nominal
31	Tpack Cantidad Motivo4	Cantidad de trámites 4	Entero	Intervalo
32	Tpack Cod Motivo5 Atencion	Motivo del trámite 5	Entero	Nominal
33	Tpack Cantidad Motivo5	Cantidad de trámites 5	Entero	Intervalo
34	Tpack Fecha Carga Dw	Fecha de descarga de datos desde Total Pack	dd-mm-aaaa hh:mm	-
35	Sertra Des Tramite	Fila hacia donde fue asignado el número	Texto	-
36	Ofictp Des Oficina	Oficina en la que se ejecutó la atención	Texto	-
37	Fech Agno Mes	Mes y año de la atención	Entero	Ordinal

Fuente: Elaboración Propia.

(*): Variable creada en función de otras para simplificar algunos procesamientos.

X. Reporte de datos

Anexo X.1: Reporte de Datos – Sucursal Sur.

<u>TpackCorrelativo</u> Min. :4097905 1st Qu.:4131535 Median :6521481 Mean :5744473 3rd Qu.:7335940 Max. :8151422	<u>TpackCodigoOficina</u> Min. :2 1st Qu.:2 Median :2 Mean :2 3rd Qu.:2 Max. :2	<u>TpackFechaEmision</u> Min. :20120102 1st Qu.:20120328 Median :20120626 Mean :20120649 3rd Qu.:20120926 Max. :20121224	<u>FechaEmision</u> 06-01-2012: 614 10-01-2012: 582 30-10-2012: 580 31-10-2012: 571 03-10-2012: 560 05-01-2012: 560 (Other) :107926	<u>Diadelasemana</u> Min. :1.000 1st Qu.:2.000 Median :3.000 Mean :3.044 3rd Qu.:4.000 Max. :5.000	
<u>Mes</u> Min. : 1.000 1st Qu.: 3.000 Median : 6.000 Mean : 6.337 3rd Qu.: 9.000 Max. :12.000	<u>TpackHoraEmision</u> 9:00:59: 23 9:02:25: 21 9:02:16: 20 9:01:56: 19 9:02:38: 19 9:03:29: 19 (Other):111272	<u>HoraEmision</u> Min. : 9.00 1st Qu.:10.00 Median :11.00 Mean :11.03 3rd Qu.:12.00 Max. :14.00	<u>Tiempoentrellegadas</u> 0:00:16: 3272 0:00:17: 3205 0:00:18: 3160 0:00:15: 3136 0:00:19: 2926 0:00:14: 2865 (Other):92829	<u>Segundosentrellegadas</u> Min. : 0.00 1st Qu.: 15.00 Median : 25.00 Mean : 38.68 3rd Qu.: 49.00 Max. :2257.00 NA's :191	
<u>TpackHorainicioAtencion</u> 13:44:27: 19 11:59:58: 18 13:04:52: 18 10:03:32: 17 10:42:06: 17 13:01:43: 17 (Other) :111287	<u>TpackHoraFinalAtencion</u> :20670 10:07:05: 15 13:39:30: 15 13:57:52: 15 12:24:31: 14 12:48:00: 14 (Other) :90650	<u>TpackTurnoPerdido</u> N:85989 S:25404	<u>TpackSegundosEspera</u> Min. : 0.0 1st Qu.: 247.0 Median : 697.0 Mean : 789.6 3rd Qu.: 1220.0 Max. :13550.0	<u>TpackSegundosAtencion</u> Min. : 0.0 1st Qu.: 102.0 Median : 241.0 Mean : 394.1 3rd Qu.: 481.0 Max. :10428.0	
<u>TpackRutFuncionario</u> Min. : 1.00 1st Qu.: 5.00 Median :15.00 Mean :14.08 3rd Qu.:21.00 Max. :31.00 NA's :20670	<u>TpackCodigoServicio</u> Min. :17 1st Qu.:17 Median :17 Mean :17 3rd Qu.:17 Max. :17 NA's :12324	<u>TpackGrupoAtencion</u> Min. : 1.000 1st Qu.: 7.000 Median : 7.000 Mean : 6.868 3rd Qu.: 7.000 Max. :22.000	<u>TpackNumTicket</u> Min. :10.0 1st Qu.: 64.0 Median :180.0 Mean :187.6 3rd Qu.:297.0 Max. :546.0	<u>ContRut</u> Min. : -9999 1st Qu.:100611495 Median :1009276463 Mean :1009646362 3rd Qu.:1012765638 Max. :1024473618	
<u>ContDv</u> 9 :10931 6 :10543 1 :10292 8 :10206 4 :10139 0 :10088 (Other):49194	<u>TpackCodigoTramite</u> Min. : 1.000 1st Qu.: 7.000 Median : 7.000 Mean : 6.892 3rd Qu.: 7.000 Max. :22.000 NA's :774	<u>TpackTipoContribuyente</u> C:66859 M:44534	<u>TipoContribuyente</u> Min. :1.0 1st Qu.:1.0 Median :1.0 Mean :1.4 3rd Qu.:2.0 Max. :2.0	<u>TpackTipoAtencion</u> M: 160 U:111233	
<u>TpackCodMotivo1Atencion</u> Min. : 0.000 1st Qu.: 4.000 Median : 7.000 Mean : 6.244 3rd Qu.: 7.000 Max. :23.000	<u>TpackCantidadMotivo1</u> Min. : 0.0000 1st Qu.: 1.0000 Median : 1.0000 Mean : 0.8446 3rd Qu.: 1.0000 Max. :36.0000	<u>TpackCodMotivo2Atencion</u> Min. : 1.00 1st Qu.: 3.00 Median : 7.00 Mean : 8.87 3rd Qu.:15.00 Max. :23.00 NA's :107719	<u>TpackCantidadMotivo2</u> Min. :0.00000 1st Qu.:0.00000 Median :0.00000 Mean :0.03472 3rd Qu.:0.00000 Max. :9.00000	<u>TpackCodMotivo3Atencion</u> Min. : 2.00 1st Qu.: 3.00 Median : 7.00 Mean : 8.82 3rd Qu.:15.00 Max. :23.00 NA's :110991	<u>TpackCantidadMotivo3</u> Min. :0.00000 1st Qu.:0.00000 Median :0.00000 Mean :0.00386 3rd Qu.:0.00000 Max. :6.00000
<u>TpackFechaCargaDw</u> 41096,61675:55085 41209,35429: 1005 41237,35431: 958 41222,35429: 944 41213,35427: 580 41214,35429: 571 (Other) :52250	<u>SertraDesTramite</u> Herencias : 6629 Peticiones Adm.: 5866 Rut, Inicio Actividades, Modificaciones: 13273 Termino de Giro S. Sur: 5695 Timbraje :79930	<u>TpackCodMotivo4Atencion</u> Min. : 1.00 1st Qu.: 3.00 Median : 7.00 Mean : 9.48 3rd Qu.:15.00 Max. :23.00 NA's :111364	<u>TpackCantidadMotivo4</u> Min. :0.000000 1st Qu.:0.000000 Median :0.000000 Mean :0.0002693 3rd Qu.:0.000000 Max. :2.000000	<u>TpackCodMotivo5Atencion</u> Min. : 7.00 1st Qu.: 9.75 Median :15.00 Mean :13.83 3rd Qu.:18.00 Max. :19.00 NA's :111387	<u>TpackCantidadMotivo5</u> Min. :0.00e+00 1st Qu.:0.00e+00 Median :0.00e+00 Mean :5.39e-05 3rd Qu.:0.00e+00 Max. :1.00e+00

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo X.2: Reporte de Datos – Sucursal Oriente.

TpackCorrelativo Min. :4300777 1st Qu.:4369944 Median :6564478 Mean :5907792 3rd Qu.:7378500 Max. :8152023	OfictpCodOficina Min. :4 1st Qu.:4 Median :4 Mean :4 3rd Qu.:4 Max. :4	TpackFechaEmision Min. :20120102 1st Qu.:20120409 Median :20120629 Mean :20120666 3rd Qu.:20121001 Max. :20121224	FechaEmision 04-07-2012: 1278 27-04-2012: 1246 26-04-2012: 1243 30-05-2012: 1239 11-04-2012: 1233 16-05-2012: 1229 (Other) :237053	Diadelasemana Min. :1.00 1st Qu.:2.00 Median :3.00 Mean :3.08 3rd Qu.:4.00 Max. :5.00	
Mes Min. :1.000 1st Qu.:4.000 Median :6.000 Mean :6.503 3rd Qu.:10.000 Max. :12.000	TpackHoraEmision 9:05:02: 34 9:08:23: 33 9:03:52: 32 9:04:53: 31 9:23:34: 31 9:03:32: 30 (Other):244330	Horaemision Min. :9.0 1st Qu.:10.0 Median :11.0 Mean :10.9 3rd Qu.:12.0 Max. :14.0	TpackHorainicioAtencion 12:31:31: 31 12:53:08: 29 13:01:27: 28 13:02:11: 28 13:36:35: 28 13:05:43: 27 (Other) :244350	TpackHoraFinalAtencion :68128 15:00:00: 51 12:11:23: 23 13:11:19: 23 11:45:53: 22 12:36:15: 22 (Other) :176252	
TpackTurnoPerdido N:163415 S: 81106	TpackSegundosEspera Min. : 0 1st Qu.: 547 Median : 1403 Mean : 1756 3rd Qu.: 2536 Max. :10791	MinutosEspera Min. : 0.000 1st Qu.: 9.117 Median : 23.383 Mean : 29.274 3rd Qu.: 42.267 Max. :179.850	TpackSegundosAtencion Min. : 0.0 1st Qu.: 0.0 Median : 210.0 Mean : 376.6 3rd Qu.: 486.0 Max. :14281.0	MinutosAtencion Min. : 0.000 1st Qu.: 0.000 Median : 3.500 Mean : 6.277 3rd Qu.: 8.100 Max. :238.017	
TpackRutFuncionario Min. :0.000e+00 1st Qu.:0.000e+00 Median :9.150e+08 Mean :9.754e+08 3rd Qu.:1.557e+09 Max. :1.986e+10	TpackCodigoServicio Min. :10.00 1st Qu.:10.00 Median :10.00 Mean :11.99 3rd Qu.:15.00 Max. :15.00 NA's :160366	TpackGrupoAtencion Min. :1.000 1st Qu.:1.000 Median :7.000 Mean :7.563 3rd Qu.:7.000 Max. :26.000	TpackNumTicket Min. :74.0 1st Qu.:65.0 Median :148.0 Mean :206.4 3rd Qu.:315.0 Max. :920.0	ContRut Min. : -9999 1st Qu.:1006647094 Median :1010702826 Mean :1002097908 3rd Qu.:1015044979 Max. :1024473538	
ContDv 9 : 25090 8 : 22916 3 : 22273 K : 22198 1 : 22152 5 : 22085 (Other):107807	TpackCodigoTramite Min. :1.000 1st Qu.:1.000 Median :7.000 Mean :7.521 3rd Qu.:7.000 Max. :26.000 NA's :7162	TpackTipoContribuyente C:100976 M:143545	TpackTipoAtencion M: 2502 U:242019	TpackCodMotivo1Atencion Min. :0.000 1st Qu.:0.000 Median :7.000 Mean :5.489 3rd Qu.:7.000 Max. :23.000	TpackCantidadMotivo1 Min. :0.0000 1st Qu.:0.0000 Median :1.0000 Mean :0.7087 3rd Qu.:1.0000 Max. :51.0000
TpackCodMotivo2Atencion Min. :0.000 1st Qu.:0.000 Median :0.000 Mean :1.044 3rd Qu.:0.000 Max. :23.000	TpackCantidadMotivo2 Min. :0.0000 1st Qu.:0.0000 Median :0.0000 Mean :0.1024 3rd Qu.:0.0000 Max. :46.0000	TpackCodMotivo3Atencion Min. :0.0000 1st Qu.:0.0000 Median :0.0000 Mean :0.1257 3rd Qu.:0.0000 Max. :23.0000	TpackCantidadMotivo3 Min. :0.00000 1st Qu.:0.00000 Median :0.00000 Mean :0.01305 3rd Qu.:0.00000 Max. :8.00000	TpackCodMotivo4Atencion Min. :0.00000 1st Qu.:0.00000 Median :0.00000 Mean :0.02107 3rd Qu.:0.00000 Max. :23.00000	TpackCantidadMotivo4 Min. :0.00000 1st Qu.:0.00000 Median :0.00000 Mean :0.00218 3rd Qu.:0.00000 Max. :12.00000
TpackCodMotivo5Atencion Min. :0.00000 1st Qu.:0.00000 Median :0.00000 Mean :0.00537 3rd Qu.:0.00000 Max. :23.00000	TpackCantidadMotivo5 Min. :0.000000 1st Qu.:0.000000 Median :0.000000 Mean :0.000474 3rd Qu.:0.000000 Max. :5.000000	TpackFechaCargaDw Min. :41097 1st Qu.:41097 Median :41097 Mean :41139 3rd Qu.:41184 Max. :41268	SertraDesTramite Petitiones Administrativas: 31741 Recepcion Solicitudes de Devolucion : 1816 Rut, Inicio Actividades, Modificaciones: 61909 Timbraje: 118632 Timbraje Express: 30423	OfictpDesOficina STGO ORIENTE:244521	FechAñoMes 201.210: 24122 201.208: 22863 201.206: 22500 201.204: 22277 201.205: 21911 201.207: 21129 (Other):109719

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo X.3: Reporte de Datos – Sucursal Centro.

<u>TpackCorrelativo</u> Min. :4848139 1st Qu.:4917327 Median :4989248 Mean :6112421 3rd Qu.:7325496 Max. :8152932	<u>OfictpCodOficina</u> Min. :7 1st Qu.:7 Median :7 Mean :7 3rd Qu.:7 Max. :7	<u>TpackFechaEmision</u> Min. :20120102 1st Qu.:20120328 Median :20120622 Mean :20120643 3rd Qu.:20120925 Max. :20121224	<u>FechaEmision</u> 22-08-2012: 1252 11-01-2012: 1245 17-01-2012: 1233 06-01-2012: 1219 29-05-2012: 1219 17-05-2012: 1216 (Other) :241124	<u>Diasemana</u> Min. :1.000 1st Qu.:2.000 Median :3.000 Mean :3.067 3rd Qu.:4.000 Max. :5.000	
<u>Mes</u> Min. :1.000 1st Qu.:3.000 Median :6.000 Mean :6.275 3rd Qu.:9.000 Max. :12.000	<u>TpackHoraEmision</u> 13:05:46: 38 13:35:05: 31 10:40:31: 30 11:28:25: 30 13:26:55: 30 10:55:41: 29 (Other):248320	<u>Horaemision</u> Min. :9.00 1st Qu.:10.00 Median :11.00 Mean :11.06 3rd Qu.:12.00 Max. :14.00	<u>TpackHorainicioAtencion</u> 13:53:53: 33 13:30:19: 30 12:51:33: 29 13:44:19: 29 13:48:19: 29 13:54:11: 29 (Other) :248329	<u>TpackHoraFinalAtencion</u> :60153 13:56:56: 26 13:07:46: 24 13:15:43: 24 11:25:35: 23 12:09:49: 23 (Other) :188235	
<u>TpackTurnoPerdido</u> N:170648 S: 77860	<u>TpackSegundosEspera</u> Min. : 0 1st Qu.: 443 Median : 1125 Mean : 1348 3rd Qu.: 2010 Max. :10765	<u>MinutosEspera</u> Min. : 0.000 1st Qu.: 7.383 Median : 18.750 Mean : 22.459 3rd Qu.: 33.500 Max. :179.417	<u>TpackSegundosAtencion</u> Min. : 0.0 1st Qu.: 13.0 Median : 209.0 Mean : 365.2 3rd Qu.: 439.0 Max. :14362.0	<u>MinutosAtencion</u> Min. : 0.0000 1st Qu.: 0.2167 Median : 3.4833 Mean : 6.0873 3rd Qu.: 7.3167 Max. :239.3667	
<u>TpackRutFuncionario</u> Min. :1.00 1st Qu.:18.00 Median :31.00 Mean :31.38 3rd Qu.:44.00 Max. :63.00 NA's :60155	<u>TpackCodigoServicio</u> Min. :21 1st Qu.:21 Median :21 Mean :21 3rd Qu.:21 Max. :21 NA's :199286	<u>TpackGrupoAtencion</u> Min. :1.000 1st Qu.:1.000 Median :7.000 Mean :5.843 3rd Qu.:7.000 Max. :22.000	<u>TpackNumTicket</u> Min. :-59.0 1st Qu.:91.0 Median :219.0 Mean :250.4 3rd Qu.:377.0 Max. :852.0	<u>ContRut</u> -9.999 : 9372 1.000.000.002: 1752 1.016.097.263: 744 1.009.239.587: 288 1.006.380.232: 250 1.004.706.218: 228 (Other) :235874	<u>ContDv</u> 9 :32116 8 :22680 6 :22170 7 :22139 2 :22095 0 :21771 (Other):105537
<u>RutContribuyente</u> -99999 : 9372 10000000029: 1752 10160972638: 744 10092395877: 288 10063802329: 250 10047062188: 228 (Other) :235874	<u>TpackCodigoTramite</u> Min. :1.000 1st Qu.:1.000 Median :7.000 Mean :5.806 3rd Qu.:7.000 Max. :22.000 NA's :5205	<u>TpackTipoContribuyente</u> C:129389 M:119119	<u>TpackTipoAtencion</u> M: 358 U:248150	<u>TpackCodMotivo1Atencion</u> Min. :0.000 1st Qu.:0.000 Median :7.000 Mean :5.832 3rd Qu.:7.000 Max. :23.000	<u>TpackCantidadMotivo1</u> Min. :0.0000 1st Qu.:0.0000 Median :1.0000 Mean :0.7208 3rd Qu.:1.0000 Max. :100.0000
<u>TpackCodMotivo2Atencion</u> Min. :1.00 1st Qu.:11.00 Median :15.00 Mean :12.37 3rd Qu.:17.00 Max. :23.00 NA's :231604	<u>TpackCantidadMotivo2</u> Min. :0.00000 1st Qu.:0.00000 Median :0.00000 Mean :0.07514 3rd Qu.:0.00000 Max. :100.00000	<u>TpackCodMotivo3Atencion</u> Min. :1.00 1st Qu.:3.00 Median :12.00 Mean :10.88 3rd Qu.:17.00 Max. :23.00 NA's :245746	<u>TpackCantidadMotivo3</u> Min. :0.0000 1st Qu.:0.0000 Median :0.0000 Mean :0.0127 3rd Qu.:0.0000 Max. :29.0000	<u>TpackCodMotivo4Atencion</u> Min. :1.00 1st Qu.:3.00 Median :15.00 Mean :11.61 3rd Qu.:17.00 Max. :23.00 NA's :248226	<u>TpackCantidadMotivo4</u> Min. :0.000000 1st Qu.:0.000000 Median :0.000000 Mean :0.001469 3rd Qu.:0.000000 Max. :15.000000
<u>TpackCodMotivo5Atencion</u> Min. :1.00 1st Qu.:4.00 Median :15.00 Mean :11.92 3rd Qu.:17.00 Max. :19.00 NA's :248483	<u>TpackCantidadMotivo5</u> Min. :0.0000000 1st Qu.:0.0000000 Median :0.0000000 Mean :0.0001127 3rd Qu.:0.0000000 Max. :2.0000000	<u>TpackFechaCargaDw</u> 06-07-2012 14:48:125200 41213,378 41221,37763 41237,37479 41144,36866 41117,3681 (Other) :114984	<u>SertraDesTramite</u> Herencias: 10967 Peticones Adm.: 21286 Rut, Inicio Actividades, Modificaciones: 68257 Timbraje: 147998	<u>OfictpDesOficina</u> STGO CENTRO:248508	<u>FechAgnoMes</u> 201.201: 24303 201.203: 23453 201.210: 23213 201.205: 23050 201.208: 22655 201.204: 21664 (Other):110170

Fuente: Elaboración Propia.

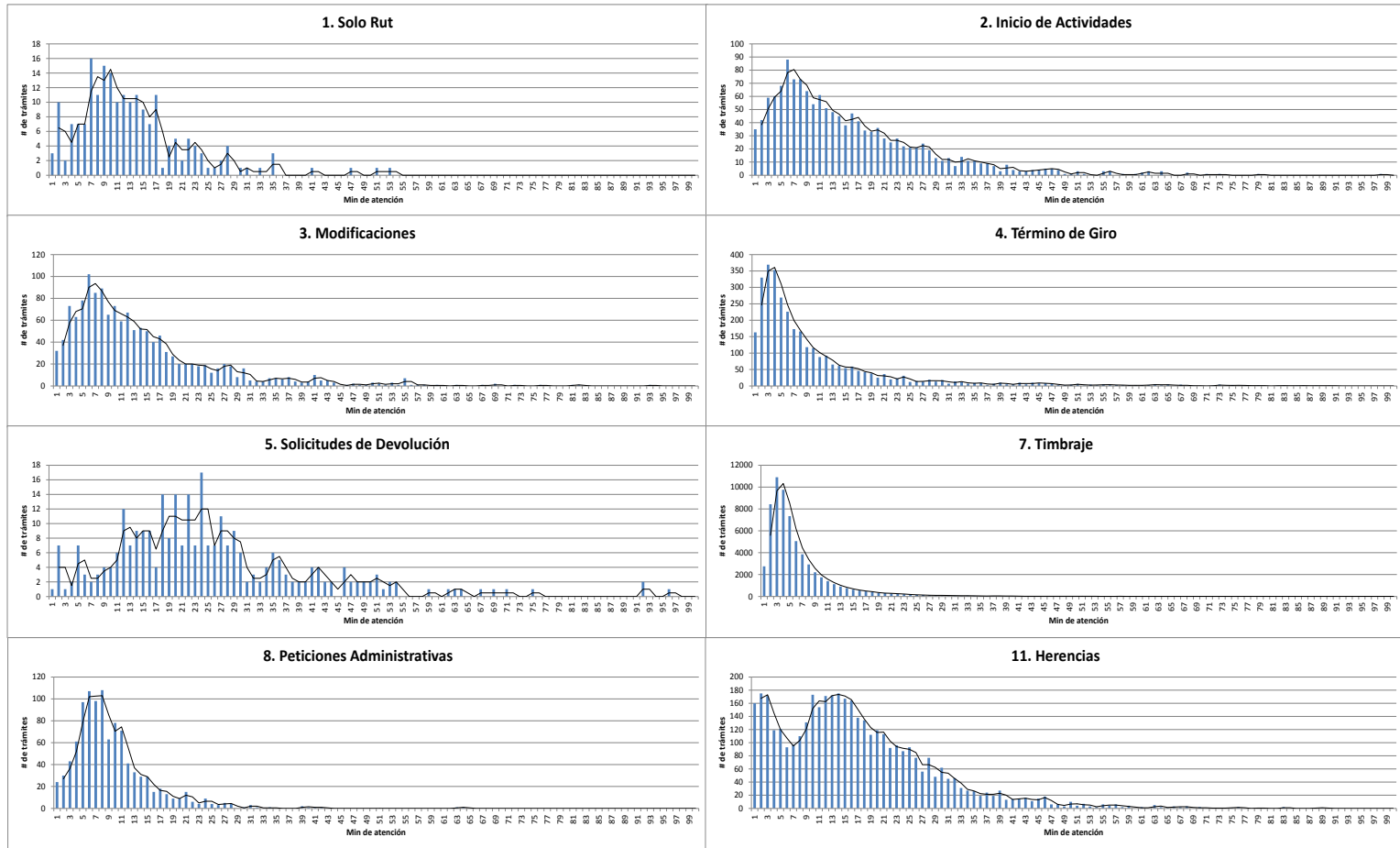
Anexo X.4: Reporte de Datos – Sucursal Poniente.

TpackCorrelativo Min. :4026425 1st Qu.:4641150 Median :4701495 Mean :5944913 3rd Qu.:7301598 Max. :8157750	OfictpCodOficina Min. : 6.00 1st Qu.: 6.00 Median : 6.00 Mean :11.49 3rd Qu.: 6.00 Max. :40.00	TpackFechaEmision Min. :20120102 1st Qu.:20120329 Median :20120619 Mean :20120643 3rd Qu.:20120921 Max. :20121224	FechaEmision 06-01-2012: 1153 26-04-2012: 1117 03-05-2012: 1095 11-07-2012: 1089 30-05-2012: 1089 27-04-2012: 1082 (Other) :198538	Diadelasemana Min. :1.000 1st Qu.:2.000 Median :3.000 Mean :3.067 3rd Qu.:4.000 Max. :5.000	
Mes Min. : 1.000 1st Qu.: 3.000 Median : 6.000 Mean : 6.273 3rd Qu.: 9.000 Max. :12.000	TpackHoraEmision 9:09:00: 42 9:06:02: 38 9:05:38: 37 9:06:18: 36 9:07:58: 36 9:10:09: 36 (Other):204938	Horaemision Min. : 9.00 1st Qu.:10.00 Median :11.00 Mean :10.88 3rd Qu.:12.00 Max. :14.00	TpackHoralnicioAtencion 12:01:40: 26 12:54:40: 26 11:48:48: 25 12:17:51: 25 10:22:09: 24 12:12:13: 24 (Other) :205013	TpackHoraFinalAtencion : 53420 11:23:06: 20 11:46:56: 20 12:20:02: 20 11:14:50: 19 11:51:37: 19 (Other) :151645	
TpackTurnoPerdido N:139726 S: 65437	TpackSegundosEspera Min. : 0 1st Qu.: 814 Median : 1709 Mean : 1785 3rd Qu.: 2588 Max. :10766	MinutosEspera Min. : 0.00 1st Qu.: 13.57 Median : 28.48 Mean : 29.74 3rd Qu.: 43.13 Max. :179.43	TpackSegundosAtencion Min. : 0.0 1st Qu.: 0.0 Median : 192.0 Mean : 337.6 3rd Qu.: 425.0 Max. :14389.0	MinutosAtencion Min. : 0.17 1st Qu.: 2.67 Median : 4.78 Mean : 7.61 3rd Qu.: 9.07 Max. :239.82 NA's :53433	
TpackRutFuncionario Min. : 1.00 1st Qu.:13.00 Median :26.00 Mean :31.76 3rd Qu.:41.00 Max. :83.00 NA's :53423	TpackCodigoServicio Min. :32 1st Qu.:32 Median :32 Mean :32 3rd Qu.:32 Max. :32 NA's :105708	TpackGrupoAtencion Min. : 1.000 1st Qu.: 5.000 Median : 7.000 Mean : 6.243 3rd Qu.: 7.000 Max. :22.000	TpackNumTicket Min. :77.0 1st Qu.: 70.0 Median :181.0 Mean :218.3 3rd Qu.:343.0 Max. :798.0	ContRut -9.999 :11646 1.000.000.002: 2169 1.004.314.103: 234 1.010.938.151: 222 1.009.592.176: 207 1.011.667.809: 153 (Other) :190532	ContDv 9 :31257 2 :18039 3 :17816 0 :17667 1 :17667 7 :17269 (Other):85448
RutContribuyente -99999 :11646 1000000029: 2169 10043141033: 234 10109381519: 222 10095921762: 207 10116678096: 153 (Other) :190532	TpackCodigoTramite Min. : 1.000 1st Qu.: 5.000 Median : 7.000 Mean : 6.292 3rd Qu.: 7.000 Max. :22.000 NA's :4279	TpackTipoContribuyente C:121569 M: 83594	TpackTipoAtencion M: 135 U:205028	TpackCodMotivo1Atencion Min. : 0.000 1st Qu.: 0.000 Median : 7.000 Mean : 5.462 3rd Qu.: 7.000 Max. :23.000	TpackCantidadMotivo1 Min. : 0.0000 1st Qu.: 0.0000 Median : 1.0000 Mean : 0.7308 3rd Qu.: 1.0000 Max. :41.0000
Tpack.Cod.Motivo2.Atencion Min. : 1.00 1st Qu.: 8.00 Median :12.00 Mean :12.02 3rd Qu.:17.00 Max. :23.00 NA's :193168	Tpack.Cantidad.Motivo2 Min. : 0.00000 1st Qu.: 0.00000 Median : 0.00000 Mean : 0.05998 3rd Qu.: 0.00000 Max. :12.00000	Tpack.Cod.Motivo3.Atencion Min. : 1.00 1st Qu.: 4.00 Median :12.00 Mean :10.25 3rd Qu.:17.00 Max. :23.00 NA's :203725	Tpack.Cantidad.Motivo3 Min. :0.000000 1st Qu.:0.000000 Median :0.000000 Mean :0.007165 3rd Qu.:0.000000 Max. :6.000000	Tpack.Cod.Motivo4.Atencion Min. : 1.00 1st Qu.: 2.00 Median : 7.00 Mean : 9.27 3rd Qu.:16.00 Max. :22.00 NA's :205056	Tpack.Cantidad.Motivo4 Min. :0.000000 1st Qu.:0.000000 Median :0.000000 Mean :0.000541 3rd Qu.:0.000000 Max. :3.000000
Tpack.Cod.Motivo5.Atencion Min. : 2.0 1st Qu.:10.0 Median :18.0 Mean :13.0 3rd Qu.:18.5 Max. :19.0 NA's :205160	Tpack.Cantidad.Motivo5 Min. :.00e+00 1st Qu.:.00e+00 Median :0.00e+00 Mean :.146e-05 3rd Qu.:.00e+00 Max. :.100e+00	Tpack.Fecha.Carga.Dw 06-07-2012 14:48:105316 41212,372 41222,37163 41237,36902 41209,36803 41233,36792 (Other) : 93128	Sertra.Des.Tramite Herencias: 2484 Peticones Adm.: 10599 Rut, Inicio Actividades, Modificaciones: 44857 Termino de Giro: 10856 Timbraje: 136367	Ofictp.Des.Oficina STGO PONIENTE :172053 STGO PONIENTE 1: 33110	Fech.Agno.Mes 201.203:19775 201.204:19408 201.205:19368 201.210:18995 201.208:18206 201.206:18174 (Other):91237

Fuente: Elaboración Propia.

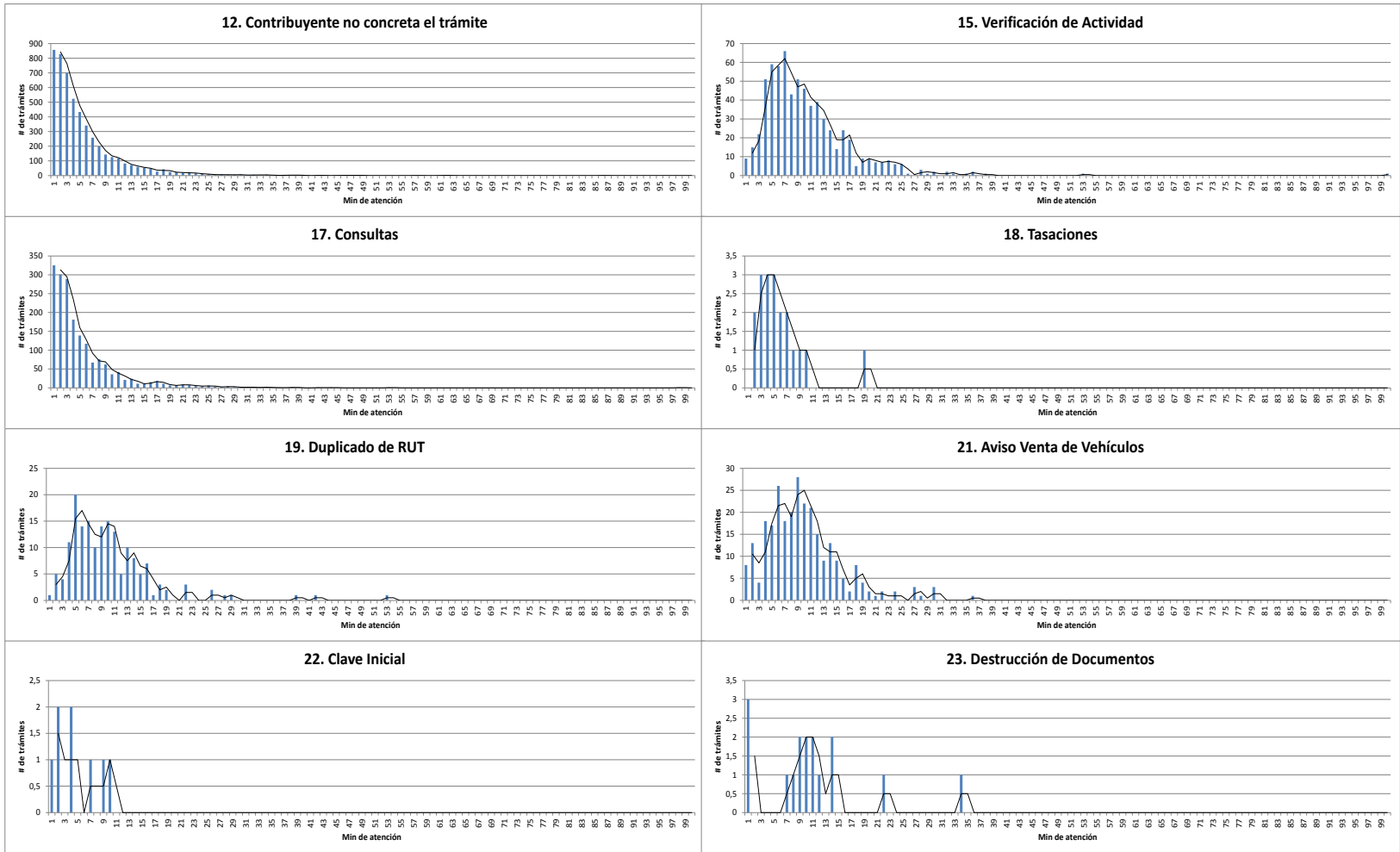
XI. Histogramas de tiempos de atención.

Anexo XI.1: Histograma Tiempos de Atención – Sucursal Sur.



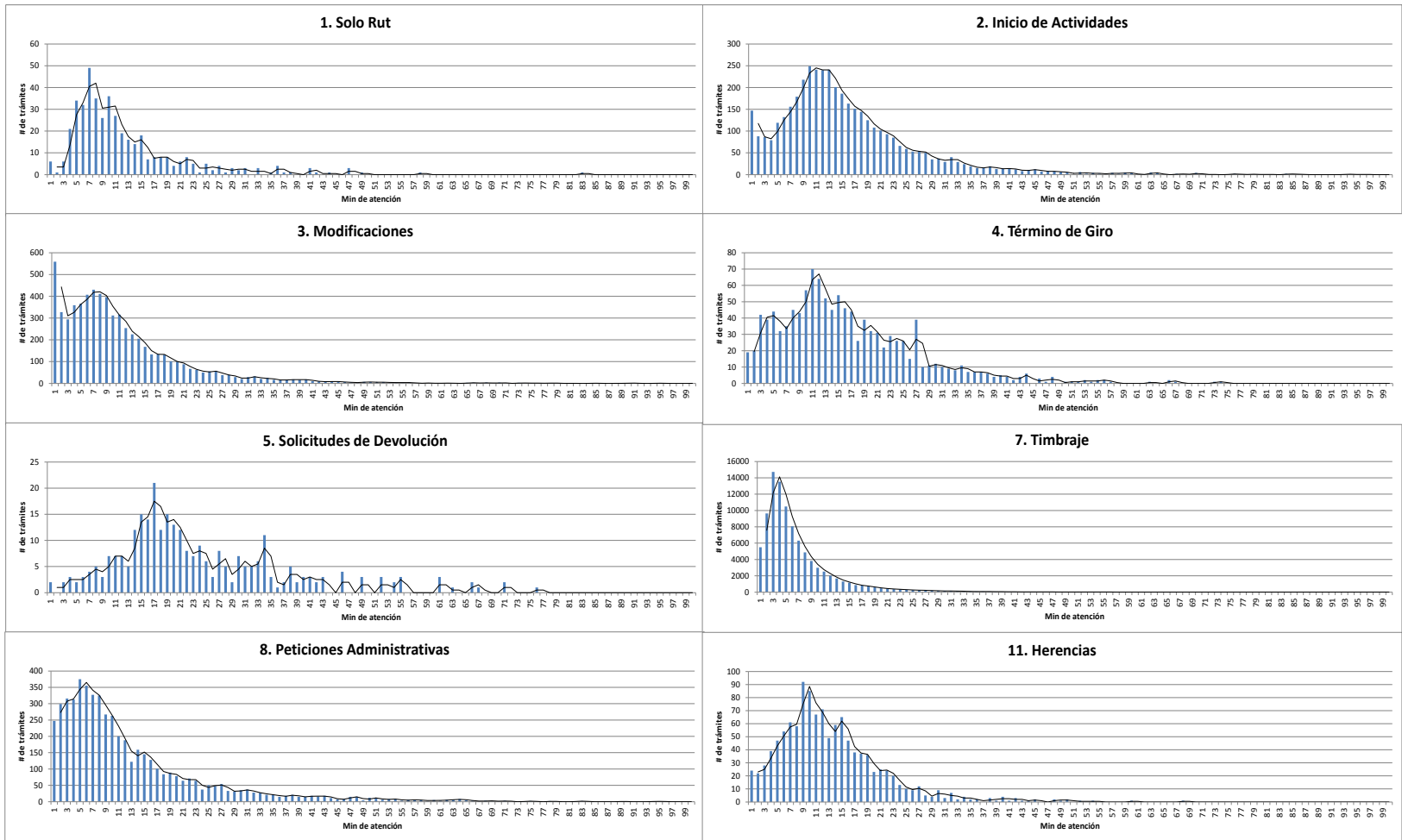
Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XI.2: Histograma Tiempos de Atención – Sucursal Sur (continuación).



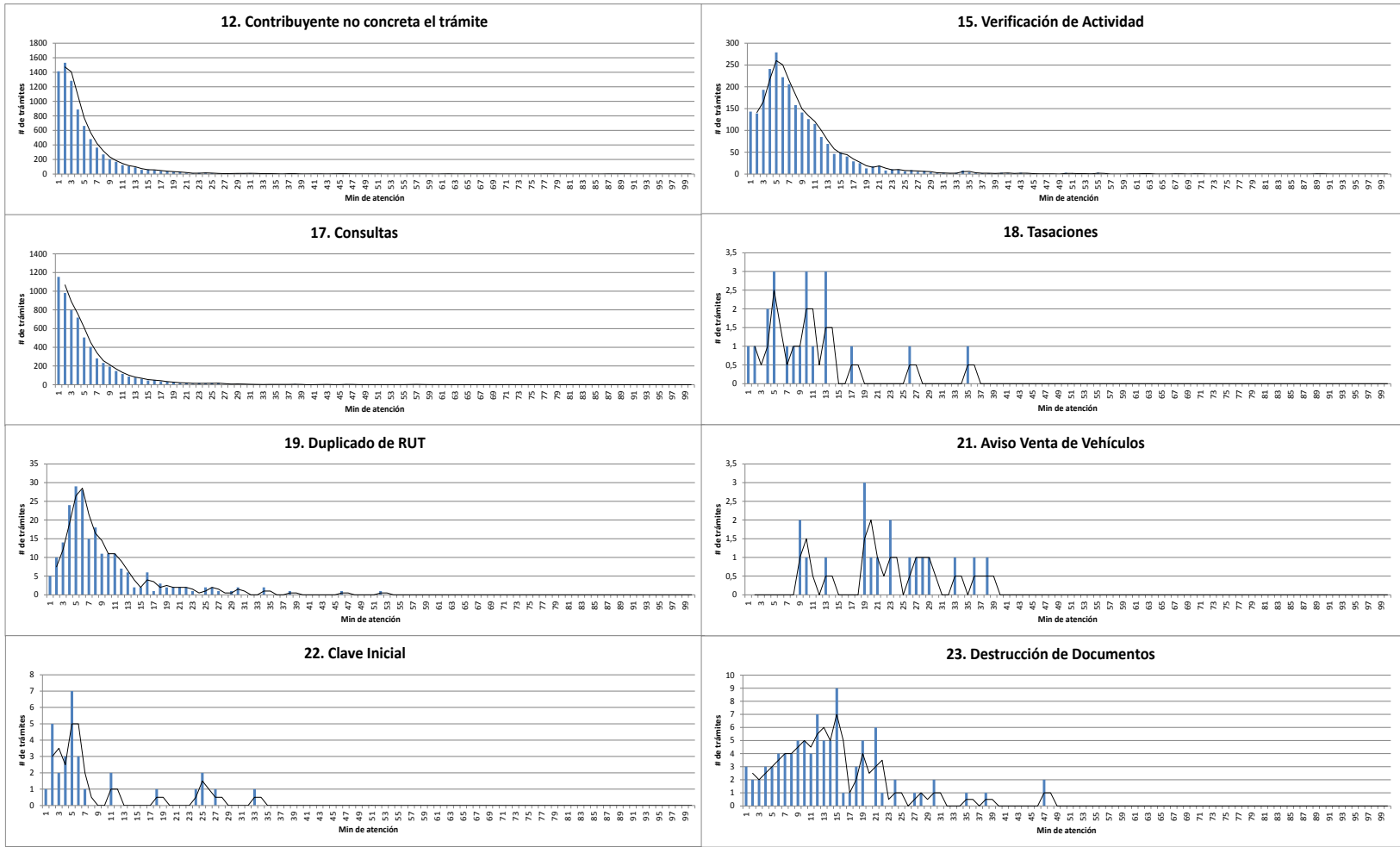
Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XI.3: Histograma Tiempos de Atención – Sucursal Oriente.



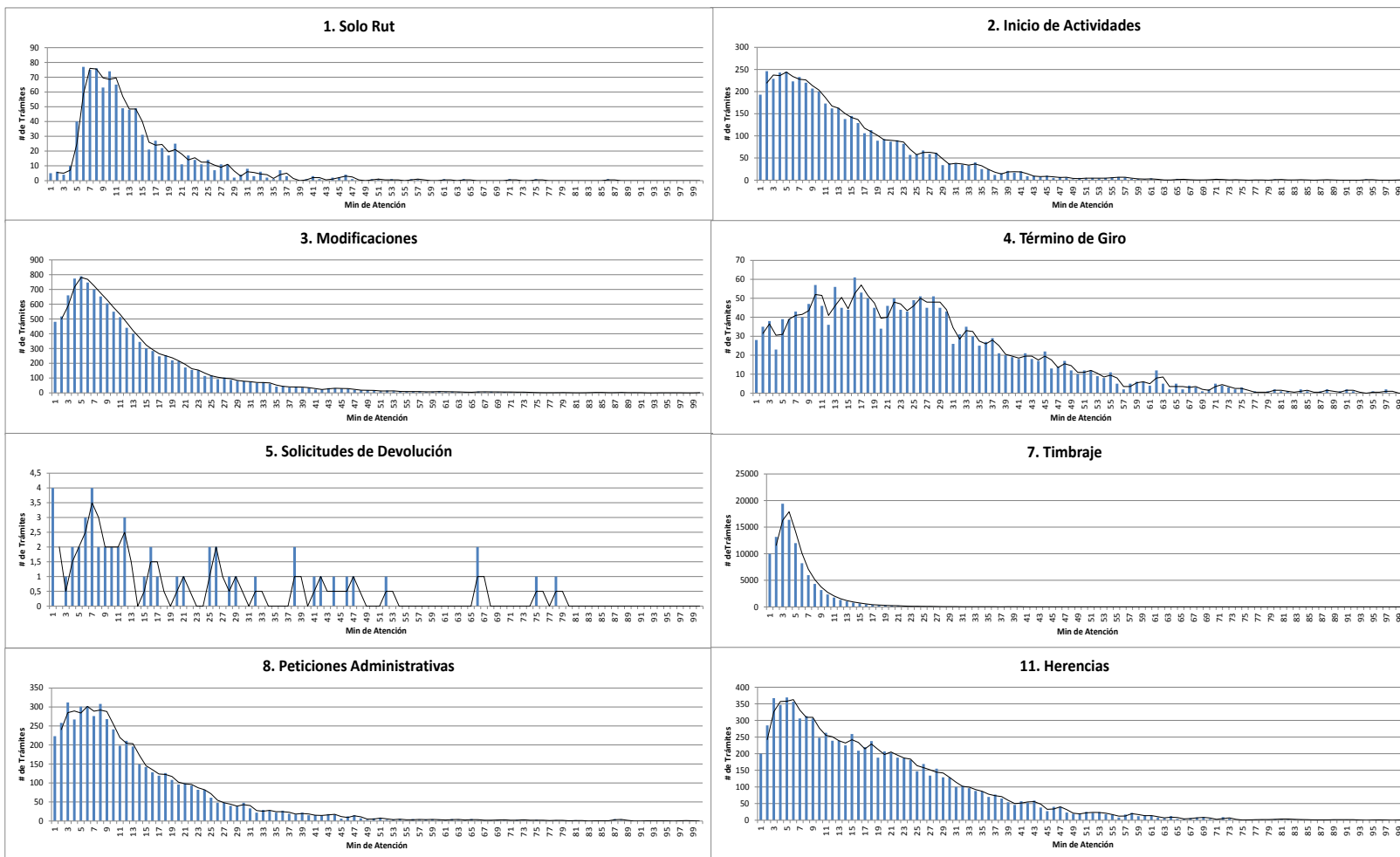
Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XI.4: Histograma Tiempos de Atención – Sucursal Oriente (continuación).



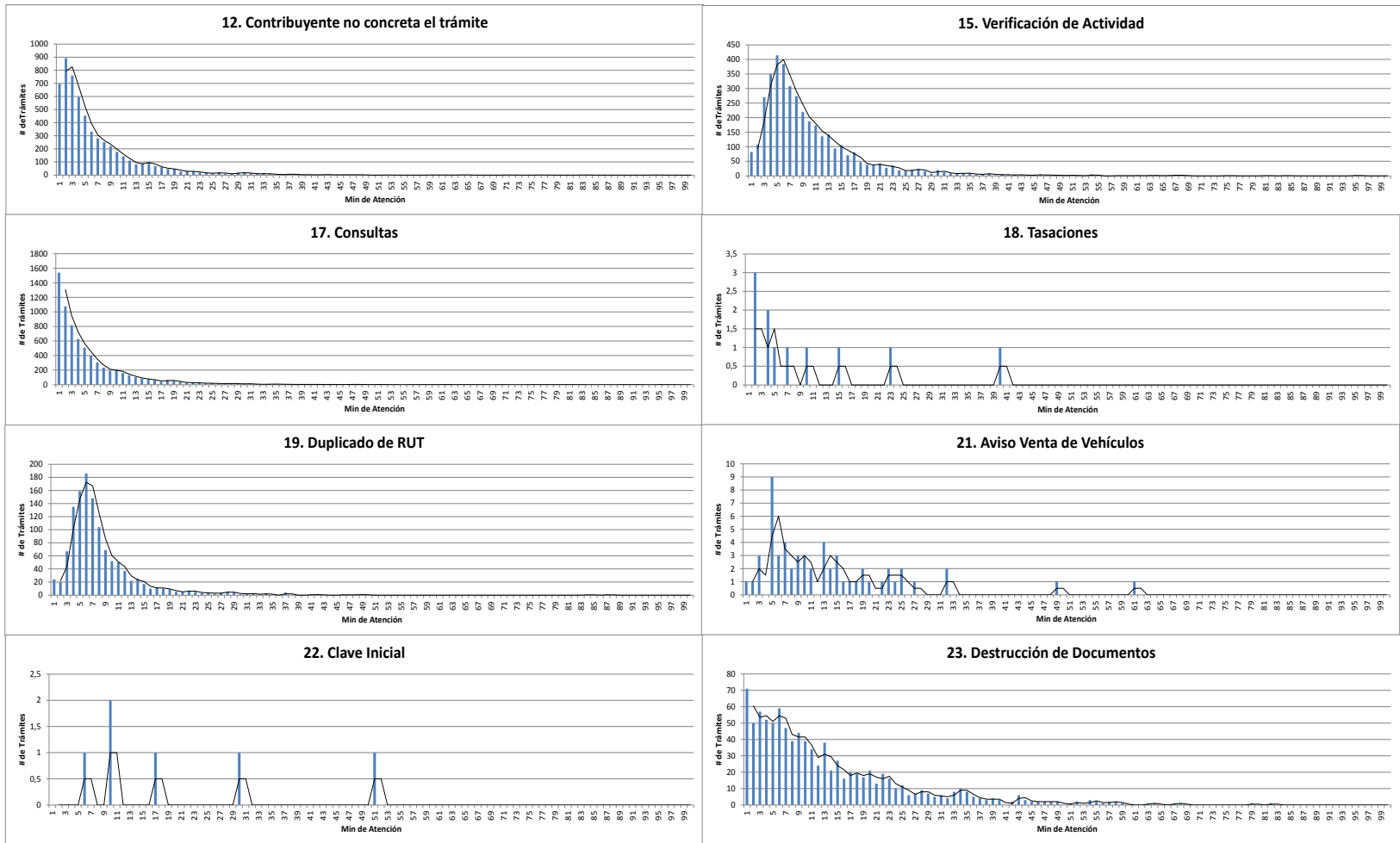
Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XI.5: Histograma Tiempos de Atención – Sucursal Centro.



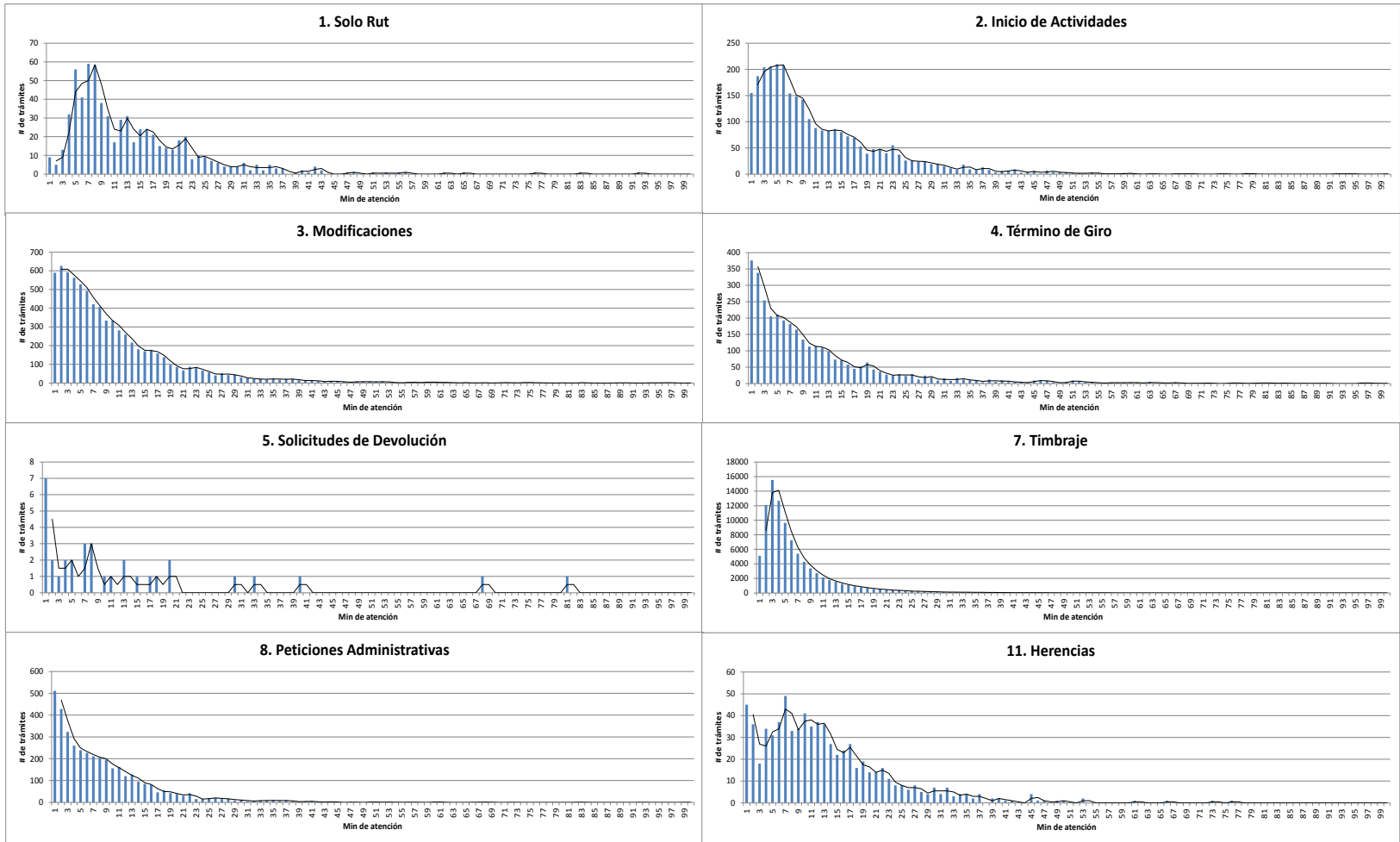
Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XI.6: Histograma Tiempos de Atención – Sucursal Centro (continuación).



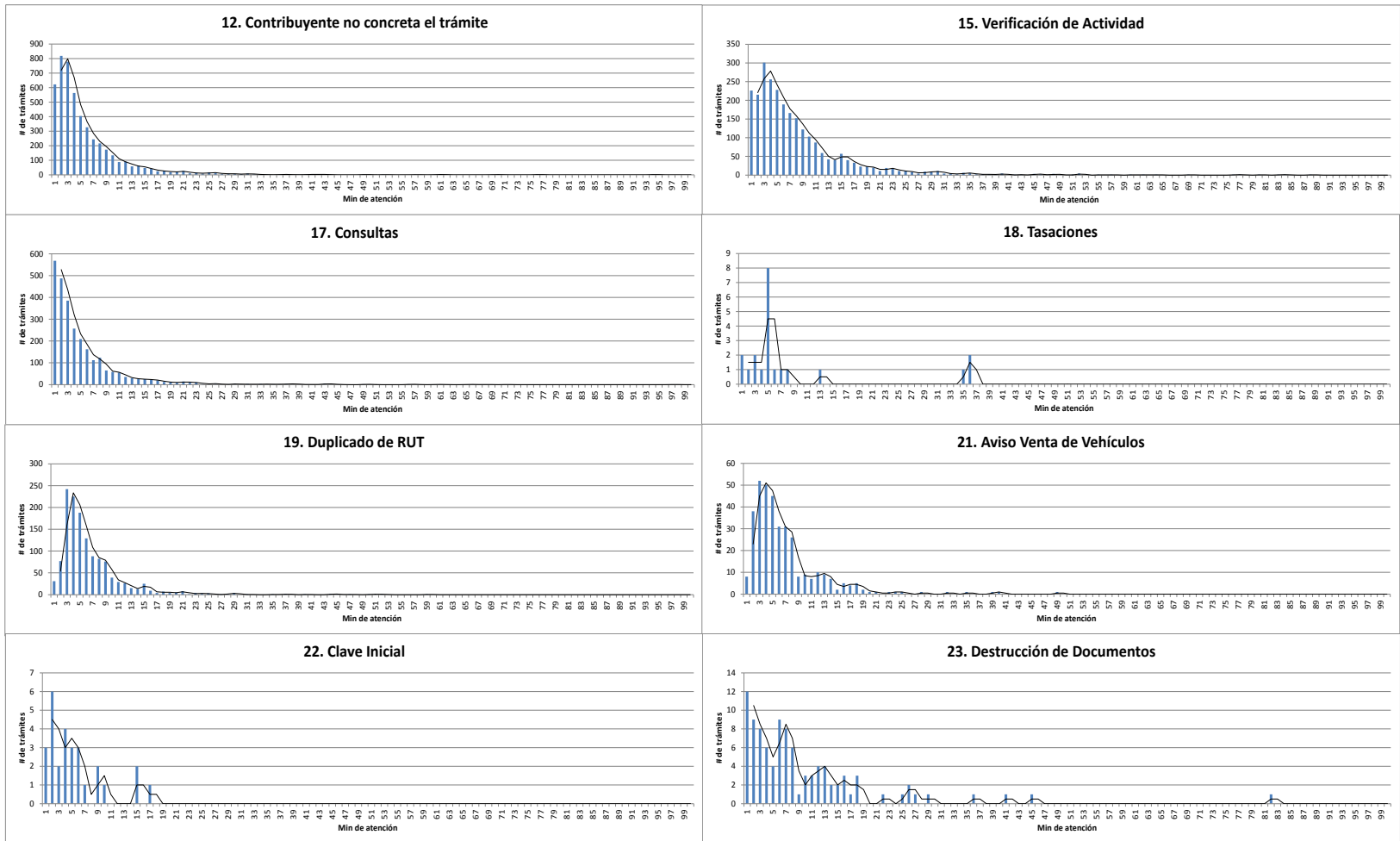
Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XI.7: Histograma Tiempos de Atención – Sucursal Poniente.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XI.8: Histograma Tiempos de Atención – Sucursal Poniente (continuación).



Fuente: Elaboración Propia.

XII. Matrices de tiempos de atenciones múltiples.

Las matrices de atenciones múltiples consisten en cuadros de promedios de atención anual, que permiten estimar el tiempo de atención que tendrá un contribuyente y así mismo, estimar un tiempo de espera en función del estado del sistema (cajas habilitadas, contribuyentes en espera y atención en rebalse).

Del total de tipos de trámites que se realizan con un solo número (cinco en total), se muestran cuatro cuadros (matrices triangulares inferiores), que toman el valor promedio entre cada combinación de atención de trámites según tipos de trámites atendidos, es decir, si un contribuyente se acerca a realizar los trámites 7 y 4, el tiempo de atención asociado a la atención de este contribuyente probablemente es distinto al caso de otro contribuyente al cual se le atendió primero el trámite 4 y luego el 7, por esto se toma el promedio entre los dos promedios anuales.

Para las atenciones simples, se considera simplemente el tiempo de atención promedio. En el caso de atenciones múltiples que no se tenga registro de alguna atención previa, se suman las atenciones promedio de los trámites individuales y se despliega en el boleta dicha suma.

En el caso de las atenciones de dos a cinco tramites, se muestran solo las atenciones registradas en los datos, las que no se tiene registro son omitidas para después ser generadas en base a la suma de las atenciones promedio simples de los registros anuales.

Dicho lo anterior, los cuadros de atenciones múltiples son:

Anexo XII.1: Cuadro de atención múltiple – dos trámites – Sucursal Sur.

T. de atención (min)	Motivo de Atención															
	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Motivo de atención	1	-														
	2	21,8	-													
	3	26,6	26,0	-												
	4	-	28,0	36,3	-											
	5	-	-	-	-	-										
	7	14,1	21,1	19,3	21,3	35,1	-									
	8	18,4	21,4	14,2	9,3	15,0	15,4	-								
	11	55,0	35,2	40,5	-	44,2	25,4	31,3	-							
	12	5,3	10,7	11,1	6,6	4,0	5,6	5,6	7,7	-						
	15	-	25,4	19,3	-	37,7	16,3	22,8	40,9	3,0	-					
	17	12,2	19,1	19,9	-	54,2	17,7	17,2	22,3	9,0	16,4	-				
	18	-	-	-	-	-	16,1	-	21,3	-	14,0	-	-			
	19	12,9	42,2	28,5	-	25,0	14,8	18,4	26,9	-	28,5	22,0	-	-		
	21	12,5	16,6	26,0	10,5	41,9	18,6	-	34,4	4,4	13,5	16,6	-	20,3	-	
22	-	-	16,6	-	-	4,5	-	-	-	-	5,5	-	-	10,1	-	
23	-	-	-	21,4	-	28,1	-	-	-	12,9	-	-	-	-	-	

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XII.2: Cuadro de atención múltiple – dos trámites – Sucursal Oriente.

T. de atención (min)	Motivo de Atención															
	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23
Motivo de atención	1	-														
	2	31,5	-													
	3	19,4	29,1	-												
	4	-	-	-	-											
	5	-	-	-	-	-										
	7	23,8	21,9	19,0	-	-	-									
	8	-	-	-	27,6	30,7	-	-								
	11	12,6	-	-	31,5	-	-	27,0	-							
	12	5,6	7,6	6,7	6,0	13,2	6,4	3,8	4,7	-						
	15	20,2	21,7	16,6	-	-	10,4	-	-	9,3	-					
	17	15,0	19,5	16,6	10,2	23,1	8,6	11,4	10,9	5,8	10,5	-				
	18	0,5	21,8	9,4	-	-	6,8	-	-	2,2	35,6	-	-			
	19	25,4	23,1	21,7	-	-	14,7	-	-	11,0	14,3	11,3	-	-		
	21	-	-	1,1	-	-	6,4	2,5	-	6,2	-	5,8	-	-	-	
22	21,1	23,2	20,9	-	-	12,7	-	-	-	13,4	6,6	-	6,2	-	-	
23	-	10,0	-	5,8	35,7	15,4	15,7	-	5,1	-	17,3	-	-	-	-	

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XII.3: Cuadro de atención múltiple – dos trámites – Sucursal Centro.

T. de atención (min)	Motivo de Atención																
	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23	
Motivo de atención	1	-															
	2	30,3	-														
	3	32,2	24,8	-													
	4	34,6	39,0	33,0	-												
	5	-	13,8	-	78,6	-											
	7	3,7	-	18,0	-	-	-										
	8	33,3	31,1	26,6	41,5	44,1	-	-									
	11	37,6	26,9	13,5	17,5	-	-	20,9	-								
	12	18,7	14,5	11,7	15,2	7,5	3,4	12,2	-	-							
	15	24,5	24,6	17,2	27,5	-	4,8	27,2	-	14,0	-						
	17	13,6	15,7	13,0	23,8	-	6,6	12,8	15,5	7,7	10,7	-					
	18	-	-	14,8	-	-	4,3	-	-	-	-	-	-				
	19	21,2	24,0	21,9	38,4	-	4,9	21,9	7,6	6,1	17,4	8,7	-	-			
21	18,5	-	21,8	18,7	-	-	9,9	-	4,2	48,1	24,9	-	20,2	-			
22	-	-	19,1	-	-	-	-	-	-	11,3	8,9	-	3,9	-	-		
23	-	-	35,2	50,6	-	-	30,6	-	7,9	30,8	7,7	-	14,4	-	-		

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XII.4: Cuadro de atención múltiple – dos trámites – Sucursal Poniente.

T. de atención (min)	Motivo de Atención																
	1	2	3	4	5	7	8	11	12	15	17	18	19	21	22	23	
Motivo de atención	1	-															
	2	21,4	-														
	3	66,9	24,0	-													
	4	-	18,9	21,0	-												
	5	-	-	-	8,5	-											
	7	19,2	21,1	16,5	16,6	0,3	-										
	8	-	-	-	0,7	-	5,6	-									
	11	-	20,9	18,6	15,6	-	24,4	15,4	-								
	12	-	8,9	15,7	6,7	-	8,3	-	6,0	-							
	15	19,3	18,2	15,1	36,5	0,8	15,4	4,6	21,0	12,6	-						
	17	17,9	11,6	18,4	9,8	-	9,7	-	11,4	3,5	14,6	-					
	18	-	-	10,0	-	-	4,1	-	-	5,7	-	-	-				
	19	14,6	26,8	16,7	-	-	12,8	-	12,7	26,5	15,4	11,3	4,4	-			
21	-	17,4	14,0	19,4	-	16,2	-	20,9	3,8	22,2	12,8	-	12,0	-			
22	-	19,5	9,2	-	-	4,9	-	-	5,2	-	4,6	-	-	-	-		
23	-	-	10,9	-	9,7	16,5	8,6	-	10,3	-	-	-	-	-	-		

Fuente: Elaboración Propia.

Los tiempos de atención múltiple con tres trámites se muestran en los siguientes cuadros, las combinaciones de trámites no registradas no se muestran en este cuadro. En caso de solicitar una atención de una combinación

de trámites no realizada antes, entonces se le asigna la suma de los tiempos promedio de atención individuales.

Anexo XII.5: Cuadro de atención múltiple – tres trámites – Sucursal Sur.

Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Minutos de Atención	Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Minutos de Atención
1	3	7	26,1	3	8	12	16,1
1	3	15	51,3	3	8	15	32,2
1	7	15	4,5	3	11	15	35,9
2	3	7	26,6	3	12	17	13,2
2	3	15	35,9	3	15	17	38,0
2	3	19	9,8	3	15	19	45,3
2	4	15	10,7	3	15	21	37,5
2	7	8	31,8	3	15	23	52,6
2	7	11	6,3	4	7	15	32,5
2	7	12	13,6	5	7	11	29,8
2	7	15	36,3	7	8	11	28,9
2	7	19	31,9	7	8	19	6,8
2	7	23	15,3	7	8	21	32,0
2	8	15	43,9	7	11	15	38,8
2	11	15	20,4	7	11	17	25,0
2	12	17	15,4	7	15	17	17,5
2	15	17	40,1	7	15	19	26,2
2	15	19	48,0	7	15	21	11,9
3	4	7	8,4	7	17	19	31,5
3	4	15	27,7	7	17	21	23,5
3	7	8	22,8	8	11	19	40,3
3	7	11	70,2	8	12	17	1,5
3	7	15	20,4	11	15	19	14,0
3	7	17	42,0	11	17	19	97,5
3	7	19	27,6				

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XII.6: Cuadro de atención múltiple – tres trámites – Sucursal Oriente.

Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Minutos de Atención	Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Minutos de Atención
1	2	3	22,1	3	7	17	20,1
1	2	7	105,7	3	7	18	0,2
1	2	15	59,0	3	7	19	29,4
1	2	17	31,7	3	7	22	20,4
1	2	19	40,9	3	12	15	8,5
1	2	22	18,4	3	12	17	25,5
1	3	7	33,2	3	12	19	0,2
1	3	15	28,0	3	15	17	16,6
1	3	17	26,4	3	15	19	29,8
1	3	19	36,3	3	15	22	41,0
1	7	15	40,6	3	17	19	37,9
1	7	17	23,3	3	17	22	21,9
1	7	19	37,7	3	19	22	17,5
1	15	17	11,9	4	8	17	39,2
1	17	19	20,8	5	8	17	29,3
2	3	7	34,5	7	12	15	12,6
2	3	12	8,4	7	12	17	3,2
2	3	15	35,7	7	12	18	7,3
2	3	17	49,3	7	12	19	38,6
2	3	19	40,8	7	15	17	10,4
2	3	22	53,7	7	15	18	32,6
2	3	23	67,2	7	15	19	18,9
2	7	12	29,2	7	15	22	17,3
2	7	15	36,5	7	17	19	20,8
2	7	17	32,5	7	17	22	12,1
2	7	19	38,7	7	19	22	17,0
2	7	22	42,4	8	11	17	27,6
2	12	15	26,2	8	12	17	22,2
2	12	17	19,0	8	12	23	4,0
2	12	19	3,2	8	17	22	36,0
2	15	17	26,4	8	17	23	36,1
2	15	19	27,3	11	12	17	4,4
2	15	22	27,9	11	17	23	42,2
2	17	19	18,8	12	15	17	25,2
2	17	22	24,6	15	17	19	9,8
2	19	22	33,7	15	19	22	24,6
3	7	12	10,8	17	19	22	11,0
3	7	15	28,0	17	21	22	5,1

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XII.7: Cuadro de atención múltiple – tres trámites – Sucursal Centro.

Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Minutos de Atención	Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Minutos de Atención
1	2	3	64,5	3	8	19	67,8
1	2	8	3,4	3	8	23	35,6
1	2	12	28,8	3	12	15	20,2
1	2	15	28,9	3	12	17	13,6
1	3	15	33,7	3	12	19	10,2
1	3	17	13,4	3	15	17	16,3
1	3	19	57,8	3	15	19	27,1
1	4	17	40,3	3	15	23	21,7
1	12	17	22,9	3	17	19	21,5
1	15	17	27,4	3	19	22	30,7
1	15	19	30,2	3	19	23	39,0
1	17	19	15,0	4	8	12	15,6
2	3	4	53,3	4	8	17	96,5
2	3	8	4,6	4	8	19	36,6
2	3	12	25,1	4	8	23	35,9
2	3	15	42,3	4	12	17	14,2
2	3	17	27,8	4	15	17	5,9
2	3	19	53,4	4	17	19	13,2
2	4	17	61,4	4	17	23	20,1
2	4	19	20,5	7	12	15	20,1
2	8	19	24,3	8	12	17	9,0
2	12	15	23,1	8	15	17	28,4
2	12	17	14,2	8	15	19	34,2
2	15	17	26,5	8	17	19	26,5
2	15	19	24,5	8	17	22	9,6
2	17	19	22,1	8	17	23	50,5
3	4	8	51,2	12	15	17	15,1
3	4	15	36,9	12	17	19	18,5
3	4	17	24,5	12	17	21	4,0
3	8	12	22,4	12	17	23	10,5
3	8	15	41,5	15	17	19	24,0
3	8	17	49,7				

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XII.8: Cuadro de atención múltiple – tres trámites – Sucursal Poniente.

Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Minutos de Atención	Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Minutos de Atención
1	2	7	21,6	3	7	15	22,9
1	2	15	18,4	3	7	19	38,8
1	2	19	14,8	3	7	21	3,4
1	3	19	49,7	3	7	23	26,3
1	7	12	6,6	3	11	15	14,6
1	7	19	8,1	3	12	17	5,2
1	11	15	55,4	3	15	17	26,6
1	12	17	6,8	3	15	19	27,3
1	17	19	10,4	3	15	21	7,7
2	3	7	38,3	3	17	22	2,2
2	3	15	31,9	4	7	15	21,0
2	3	19	16,4	4	7	17	14,1
2	4	15	30,6	4	12	17	7,8
2	4	21	8,7	7	11	17	38,7
2	7	12	11,9	7	11	19	36,9
2	7	15	31,4	7	11	21	10,7
2	7	17	40,9	7	12	15	20,1
2	7	19	63,0	7	12	17	5,5
2	7	22	11,4	7	15	17	8,4
2	11	19	71,7	7	15	19	50,3
2	12	17	5,1	7	15	23	34,3
2	15	19	48,5	7	17	19	30,0
3	4	7	39,8	7	17	23	9,0
3	4	15	18,8	11	12	17	11,1
3	4	17	41,8	11	17	19	51,4
3	7	11	50,7	12	17	18	15,0

Fuente: Elaboración Propia.

El tiempo promedio de los casos de atenciones de cuatro trámites se muestra en los siguientes cuadros. Estos cuadros consideran solo los registrados, en caso de realizarse una atención múltiple de una combinación de trámites no registrada, entonces se entregara como tiempo estimado de atención la suma de los promedios de atención simples de cada trámite en forma individual.

Anexo XII.9: Cuadro de atención múltiple – cuatro trámites – Sucursal Sur.

Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Trámite 4	Minutos de Atención
12	17	8	7	9,0
8	1	11	19	20,3
17	19	15	3	26,2
8	11	3	7	27,6
2	3	7	23	29,5
15	3	17	1	30,2
7	2	15	17	33,7
7	3	2	15	34,2
3	7	15	19	37,6
3	17	7	15	48,2
2	15	11	3	51,0
7	11	15	3	54,9
11	15	2	7	63,1
3	17	19	7	108,4

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XII.10: Cuadro de atención múltiple – cuatro trámites – Sucursal Oriente.

Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Trámite 4	Minutos de Atención	Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Trámite 4	Minutos de Atención
1	3	7	18	0,3	15	1	3	17	13,2
1	2	3	23	3,9	15	7	2	19	32,8
1	22	3	7	31,7	15	1	7	17	34,6
1	2	15	17	32,1	17	22	7	15	0,9
1	3	15	2	36,3	17	7	15	18	7,5
1	3	7	17	46,5	17	1	19	3	12,0
1	15	7	18	63,8	17	15	3	19	17,4
2	17	12	3	2,9	17	15	7	3	17,8
2	7	15	17	21,3	17	2	22	15	23,1
2	3	1	7	30,4	17	4	5	8	27,7
2	22	19	15	30,6	17	19	7	2	32,4
2	19	15	3	36,1	17	22	3	1	33,5
2	7	1	15	41,9	17	7	1	2	37,3
2	19	22	7	43,1	17	3	2	19	65,0
3	19	18	12	10,2	19	22	15	1	0,3
3	2	17	1	18,6	19	17	3	22	13,0
3	7	2	17	19,7	19	15	2	17	24,4
3	17	2	15	23,3	19	2	3	22	27,8
3	15	22	2	24,9	19	3	1	2	28,5
3	7	12	17	53,5	19	7	3	15	30,7
4	17	23	8	31,0	19	3	7	17	31,3
7	15	18	12	0,4	19	2	12	7	32,2
7	12	17	15	2,2	19	22	7	3	35,4
7	3	22	15	3,8	19	7	3	2	39,2
7	15	19	17	15,9	22	17	15	3	1,3
7	3	15	2	31,2	22	19	7	15	12,3
7	22	15	2	34,7	22	3	17	7	20,6
7	3	15	1	37,2	22	15	3	19	28,5
7	3	1	19	55,6	22	7	3	2	37,1
8	5	17	11	73,6	22	17	2	19	41,2
11	17	8	4	29,1	23	3	7	1	0,3
12	2	17	7	2,4	23	12	2	19	0,4
12	2	3	7	19,2	23	7	3	2	21,5
15	17	19	22	1,2	23	15	3	7	33,7

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XII.11: Cuadro de atención múltiple – cuatro trámites – Sucursal Centro.

Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Trámite 4	Minutos de Atención	Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Trámite 4	Minutos de Atención
23	4	12	17	6,6	3	17	2	15	32,0
19	23	17	4	7,0	15	17	12	2	32,8
12	17	3	23	8,1	3	15	19	2	35,3
17	2	4	12	8,3	17	15	12	8	35,6
4	8	23	17	12,4	15	3	4	12	36,0
8	12	17	3	12,5	3	15	2	1	43,3
4	12	17	3	14,5	12	1	17	15	44,6
17	2	1	3	16,1	15	19	4	3	45,4
3	4	17	15	16,7	3	17	8	19	46,5
8	4	12	17	18,0	3	19	15	8	46,9
17	3	12	15	18,8	1	3	19	17	48,2
17	15	12	19	20,0	19	12	3	15	49,7
8	17	19	12	21,0	19	17	2	3	51,2
15	19	22	2	22,5	19	17	3	22	52,3
12	3	1	17	23,6	3	8	1	17	53,3
3	12	17	2	25,1	8	3	19	2	54,4
17	3	12	19	25,2	3	4	17	21	54,7
2	12	17	19	26,7	8	17	3	23	57,8
17	3	15	19	27,7	3	15	17	8	60,7
8	4	5	17	28,0	3	19	23	17	79,3
17	2	19	1	28,5	4	8	15	2	91,7
15	19	17	2	29,0	8	15	19	23	97,4
3	15	19	23	29,9	17	15	8	4	109,4
17	15	2	1	31,3					

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XII.12: Cuadro de atención múltiple – cuatro trámites – Sucursal Poniente.

Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Trámite 4	Minutos de Atención
19	15	12	7	4,2
12	15	7	2	6,5
4	12	7	15	8,7
12	7	3	2	9,7
17	15	2	1	14,0
15	1	2	19	15,5
2	17	1	19	18,5
4	7	2	15	19,4
15	3	7	12	19,8
15	21	2	3	20,7
3	7	15	17	22,2
3	7	19	15	25,7
2	3	4	15	26,6
2	15	19	22	28,5
2	15	7	11	31,3
7	19	15	2	35,7
15	17	19	3	35,9
3	4	7	15	40,3
7	3	2	15	40,7
19	2	3	15	44,6
2	17	4	15	54,4

Fuente: Elaboración Propia.

El tiempo promedio de los casos de atenciones de cinco trámites se muestra en los siguientes cuadros. Estos cuadros consideran solo los registrados, en caso de realizarse una atención múltiple de una combinación de trámites no registrada, entonces se entregara como tiempo estimado de atención la suma de los promedios de atención simples de cada trámite en forma individual.

Anexo XII.13: Cuadro de atención múltiple – cinco trámites – Sucursal Sur.

Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Trámite 4	Trámite 5	Min de Atención
1	2	3	18	8	20,5
3	7	2	15	19	33,1
3	5	7	11	15	85,9
7	23	3	17	19	58,8
17	19	7	2	15	47,1
22	15	2	3	7	53,0

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XII.14: Cuadro de atención múltiple – cinco trámites – Sucursal Oriente.

Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Trámite 4	Trámite 5	Minutos de Atención	Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Trámite 4	Trámite 5	Minutos de Atención
1	19	3	23	17	0,2	7	12	1	17	18	77,3
1	17	15	12	7	10,2	7	23	3	21	22	123,5
1	7	17	19	22	21,2	7	2	12	15	17	123,8
1	7	15	17	3	39,1	12	7	3	19	22	157,3
1	2	3	7	22	148,8	15	17	1	3	2	6,48
1	3	7	12	23	158,3	15	1	2	3	19	79,4
1	18	23	21	22	170,9	15	3	19	17	1	81,7
2	3	15	19	22	30,1	15	1	19	7	22	101,1
2	17	1	19	15	30,7	15	21	1	3	2	124,2
2	22	19	17	15	36,4	17	3	2	1	22	7,5
2	7	22	19	17	39,9	17	2	1	19	22	18,6
2	15	22	19	7	54,7	17	22	19	15	1	21,7
2	3	15	22	7	64,6	17	22	15	2	1	25,5
2	19	15	3	17	66,6	17	15	12	22	7	56,6
2	7	21	22	23	74,6	17	15	22	3	19	64,5
2	3	19	22	23	80,0	17	3	7	1	2	70,8
2	3	7	12	15	83,7	17	7	3	2	18	83,6
2	15	18	1	7	95,1	17	19	2	15	7	95,8
3	7	15	17	22	7,6	17	12	1	15	3	150,7
3	7	19	18	1	10,3	17	19	23	12	18	194,6
3	17	12	15	7	11,3	18	1	3	2	7	0,3
3	2	1	18	17	11,5	18	19	17	22	23	133,4
3	2	15	17	22	18,0	19	15	7	1	2	28,9
3	2	7	17	15	39,8	19	1	7	15	17	35,3
3	7	15	17	19	40,0	19	7	3	2	15	37,1
3	7	18	2	19	40,0	19	18	1	15	17	154,9
3	1	15	7	2	62,8	22	21	3	2	1	90,5
7	22	17	15	2	14,2	22	3	7	12	2	109,2
7	19	18	17	15	23,9	23	22	21	19	18	10,0
7	17	1	3	19	44,9	23	7	3	2	1	17,6
7	19	17	2	12	48,1	23	3	2	1	18	114,0

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XII.15: Cuadro de atención múltiple – cinco trámites – Sucursal Centro.

Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Trámite 4	Trámite 5	Minutos de Atención
1	2	17	15	12	18,2
1	17	12	3	19	46,2
2	3	12	17	15	29,0
2	3	12	19	17	75,2
3	17	8	15	1	60,6
3	12	15	8	17	81,7
3	2	4	8	17	90,2
8	4	17	3	12	10,5
8	15	2	17	3	34,4
15	1	3	12	17	3,8
15	8	2	17	12	52,8
15	19	2	3	12	52,8
17	1	12	15	4	8,6
17	2	15	12	19	57,8
17	15	1	3	2	66,6
17	4	15	3	12	80,1
19	3	17	15	2	35,6
19	23	8	17	3	37,3
19	17	15	1	2	64,3

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo XII.16: Cuadro de atención múltiple – cinco trámites – Sucursal Poniente.

Trámite 1	Trámite 2	Trámite 3	Trámite 4	Trámite 5	Min de Atención
1	19	17	15	2	18,3
7	15	3	2	19	117,1
19	23	3	17	18	9,7

Fuente: Elaboración Propia.