UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Propuesta de mejora para reducir el lead time de la
atención de averías de los ATM's Globat Net aplicando
herramientas de estandarización y gestión de rutas**

TESIS

Para optar el título profesional de: Ingeniero Industrial

AUTORES

Macedo García, Miguel Ángel (0000-0002-1540-7212)

Huisa Molina, Ivan Pablo (0000-0002-3984-8119)

ASESOR:

Quiroz Flores, Juan Carlos (0000-0003-1858-4123)

Lima, 10 de diciembre de 2018

AGRADECIMIENTO A Dios, por la vida; a nuestras familias por el apoyo incondicional durante nuestra vida universitaria y a todas las personas que confiaron que lo lograríamos.

Resumen

El presente trabajo de investigación está basado en una empresa que se dedica al transporte de valores o recolección de caudales. Sin embargo, existe un nuevo nicho de mercado que tiene como objetivo, brindar atención a las averías que puedan presentarse en los cajeros automáticos en el menor tiempo posible.

Es por ello, que en el 2017 la empresa Prosegur decide cubrir esta necesidad. En su primer año de funcionamiento se han registrado una gran cantidad de averías que han sido atendidas a destiempo, es decir en un periodo mayor a los 120 minutos, incurriendo al cobro de penalidades impuesto por nuestro cliente el banco Interbank. El objetivo de la propuesta es analizar la problemática y tomar acciones para revertir la situación actual de la empresa.

Del estudio realizado a la empresa Prosegur, podemos resaltar el hecho de que los procesos no se encuentran estandarizados, además de la existencia de la falta de coordinación, comunicación e integración entre las diferentes áreas de la organización. La propuesta resultante del análisis de la situación actual abarca un mejoramiento de los procesos con el uso de herramientas de ingeniería industrial más la estandarización de procesos y la aplicación de una adecuada gestión de rutas, para asegurar la productividad, mejorar la eficiencia de la empresa y generar mayor rentabilidad.

Palabras Claves: Teoría de Colas, Estudio de Tiempos, Solución de Ruteo de Vehículos

Abstract

This research work is based on a company that is dedicated to the transportation of values or collection of flows. This new market niche aims to provide attention to breakdowns that may occur in ATMs in the shortest possible time.

That is why, in 2017, the Prosegur company decides to cover this need of its customers. In the last year there have been a lot of breakdowns that have been treated untimely, that is, in a period exceeding 120 minutes, incurring the payment of penalties imposed by our client Interbank. The purpose of the proposal is to analyze the problem and take action to reverse the current situation of the company.

From the study conducted at the company Prosegur, we can highlight the fact that the processes are not standardized, in addition to lack of coordination, lack of communication and integration between the different areas of the organization. The proposal resulting from the analysis of the current situation includes an improvement of the processes with the use of industrial engineering tools plus the standardization of processes and the application of an adequate route management, to ensure productivity, improve the efficiency of the company and generate greater profitability.

Keywords: Queuing Theory, Case Study, Vehicle Routing Solution.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la competitividad de una organización está estrechamente ligada a la calidad del servicio brindado. Por lo tanto, las empresas de hoy miden su eficiencia por la productividad en los tiempos de atención, ya que estos se reflejan directamente en la satisfacción del cliente. Por esta razón, es muy importante que la organización evalúe sus resultados para la toma de decisiones y acciones pertinentes.

Basado en esta premisa, los resultados que se están obteniendo en la planta de operaciones de la empresa Prosegur no está logrando alcanzar los objetivos propuestos por la alta dirección y por ende estos no contribuyen el alcance de los estándares establecidos. Por lo tanto, el objetivo general es mejorar el tiempo del proceso de atención de averías mediante el estudio de tiempos en los procesos de Salida de Planta en las operaciones de entrega de implementos de seguridad, entrega de implementos de trabajo, entrega de piezas y herramientas de trabajo, y salida de materiales de planta de la planta de Lima para optimizar el proceso y mejorar la eficiencia en el servicio. Mientras que los objetivos específicos son: Analizar los métodos y diagramas de flujo de trabajo actual de cada proceso de atención de averías en la planta de operaciones usando herramientas de toma tiempos y teoría de colas. Asimismo, identificar las causas que generan los tiempos y actividades improductivos de los colaboradores para eliminarlos y mejorar su eficiencia. Luego, determinar el tiempo estándar en el proceso de salida de planta. Finalmente, presentar las propuestas de mejora en los tiempos y métodos de trabajo, y la mejora en el modelo actual de atención de averías.

El alcance del presente trabajo será el estudio de tiempos y métodos en la planta, el proceso que se analizará será el de salida de planta. Para ello, se tuvo que evaluar las operaciones de entrega de implementos de seguridad, entrega de implementos de trabajo, entrega de piezas y herramientas, y salida de materiales. También, se realizó el estudio de la teoría de colas en el proceso del desplazamiento y atención de las averías. Por esta razón, el trabajo de tesis se limitará solo en los procesos mencionados en el párrafo anterior.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	iv
TABLA DE CONTENIDO	v
INDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE FIGURAS	xii
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	1
1.1. Antecedentes del mercado	1
1.2. Marco Conceptual.....	8
1.3. Marco Teórico	10
1.3.1. La Estandarización de los procesos	10
1.3.1.1. ¿Por qué implementar la estandarización de procesos?	11
1.3.1.2. Dos ventajas competitivas de la estandarización de procesos	12
1.3.2. Teoría de colas	13
1.3.2.1. Antecedentes	13
1.3.2.2. Definición	13
1.3.2.3. Motivación con ejemplos imaginarios	14
1.3.2.4. Impacto de su aplicabilidad	15
1.3.3. Estudio de tiempos.....	16
1.3.3.1. Introducción.....	16
1.3.3.2. Objetivos y propósito del estudio de tiempos	17
1.3.3.3. Antecedentes	18
1.4. Marco Normativo.....	19
1.4.1. Ley N° 26702: “Ley General del Sistema Financiero y del Sistema de Seguros y Orgánica de la Superintendencia de Banca y Seguro”	20
1.4.2. Ley N° 28879: “Ley de Servicios de Seguridad Privada”	20
1.4.3. Ley N° 29783: “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”.....	20
1.4.4. Ley N° 27972: “Ley Orgánica de Municipalidades”	20
1.4.5. Ley N° 28879: “Ley de Servicios de Seguridad Privada”	20
1.4.6. Ley N° 30299: “Ley de armas de fuego, municiones, explosivos, productos pirotécnicos y materiales relacionados de uso civil”	21

1.5.	Casos de éxito	22
1.5.1.	Caso 1: “Un modelo de ubicación de punto de transferencia limitado por casualidad basado en credibilidad para el diseño de logística de socorro (estudio de caso: desastre del terremoto en la región 1 de la ciudad de Teherán).”.....	22
1.5.2.	Caso 2: “Solución al Problema de Ruteo de Vehículos con Capacidad Limitada (CVRP) usando una técnica metaheurística”	24
1.5.3.	Caso 3: “Aplicación de estudio de tiempos y movimientos para la recolección de naranja: Un caso de estudio”.....	26
1.5.4.	Caso 4: “Mejoramiento de tiempos de atención a clientes aplicando teorías de colas: Un caso de estudio en la agencia de Comisión Federal de Electricidad”	27
1.5.5.	Caso 5: “El Sistema de Producción Toyota (SPT) y la estandarización de los procesos”	27
1.5.6.	Caso 6: “Estandarización de Operaciones en el Servicio Postventa de una Empresa Automotriz”	28
1.1.	Resumen del Capítulo 1	30
CAPITULO II: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....		31
2.1	Entorno o sector	31
2.2	Empresa	31
2.2.1.	Misión	33
2.2.2.	Visión.....	33
2.2.3.	Objetivos.....	33
2.2.4.	Valores	33
2.2.5.	Productos más representativos	34
2.2.6.	Principales competidores	34
2.2.7.	Participación en el mercado	34
2.3.1.	Procesos Estratégicos.....	37
2.3.2.	Procesos Operativos.....	37
2.3.3.	Procesos de Soporte	38
2.3.4.	Cadena de valor de la empresa	39
2.3	Proceso productivo de la Empresa.....	40
2.4.1.	Maquinaria y equipos del proceso productivo	42
2.4.2.	Diagrama del proceso	43
2.4.3.	Value Stream Map	45

2.5.	Diagnóstico de la situación actual	46
2.6.	Identificación de problemas.....	48
2.6.1.	Análisis de averías atendidas a destiempo entre enero y diciembre de 2017. 48	
2.7.	Impacto económico por averías atendidas a destiempo.....	53
2.8.	Análisis de causas-efecto de la demora en el tiempo de la atención de averías ..	55
2.8.1.	Lluvias de Ideas	55
2.8.2.	Diagrama Causa efecto.....	57
2.8.3.	Diagrama de Pareto.....	59
2.8.4.	Mostrar árbol de problemas y de objetivos.....	66
2.8.5.	Vinculación de causas con solución	67
2.9.	Hipótesis	67
2.10.	Resumen de capítulo 2	67
	CAPÍTULO III: PROPUESTA DE MEJORA	69
3.1.	Vinculación de causas con la solución	70
3.2.	Diseño de la propuesta	71
3.3.	Desarrollo de la propuesta	72
3.3.1.	Implementación de herramienta Estandarización de Procesos	72
	Estandarización del proceso	75
	Perfil de puestos:.....	101
	Plan de Capacitación.....	109
3.3.2.	Implementación de herramienta Solución de ruteo de vehículos	111
3.3.3.	Implementación de herramienta Teoría de colas	129
3.3.4.	Implementación de la Gestión del Cambio.....	135
3.3.4.1.	Establecer un sentido de urgencia.....	135
3.3.4.2.	Crear una coalición de liderazgo	136
3.3.4.3.	Desarrollar tanto una visión como una estrategia	138
3.3.4.4.	Comunicar la visión.....	139
3.3.4.5.	Propiciar que los empleados actúen.....	140
3.3.4.6.	Obtener victorias a corto plazo	141
3.3.4.7.	Consolidar las ganancias para ganar impulso	141
3.3.4.8.	Anclar los cambios en la cultura.....	142
3.3.5.	Indicadores y Semáforos.....	143

3.3.6.	Costo total de la implementación	147
3.4.	Consideraciones para la implementación	148
3.5.	Cronograma tentativo de implementación de las herramientas – GANTT	149
CAPITULO IV: VALIDACIÓN DEL MODELO		150
4.1.	Simulación	150
4.2.	Validación Económica	169
	Rubros para el costeo y ahorro en el trabajo Costos	169
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		174
5.1.	CONCLUSIONES	174
5.2.	RECOMENDACIONES	177

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Facturación Prosegur 2017	40
Tabla 2: Presupuesto proyectado vs utilizado anual.....	41
Tabla 3: Diferencia de Presupuestos	41
Tabla 4: Penalidades	41
Tabla 5: Averías atendidas en el 2017	47
Tabla 6: Tiempo promedio de atención de averías en el año 2017 con salida de planta	49
Tabla 7: Tiempo promedio de atención de averías en el año 2017 sin salida de planta	49
Tabla 8: Tiempo promedio atención de averías	50
Tabla 9: Tiempo promedio de reparación del cajero automático	51
Tabla 10: Tiempo promedio de llegada de Unidad Blindada a la avería	51
Tabla 11: Número de averías atendidas en un mes.....	52
Tabla 12: Costo Operativo en el proceso de atención de averías	54
Tabla 13: Costos adicionales en el proceso atención año 2017	55
Tabla 14: Lluvia de Ideas	56
Tabla 15: Causas y frecuencia de atención fuera de tiempo en el año 2017	59
Tabla 16: Nivel Impacto	60
Tabla 17: Colaboradores	60
Tabla 18: Matriz de priorización.	60
Tabla 19: Causas y frecuencia de atención fuera de tiempo en el año 2017	61
Tabla 20: Operaciones del proceso Salida de Base	77
Tabla 21: Calculo de Suplementos	78
Tabla 22: Descripción de la actividad – Entrega de implementos de Seguridad – Actual..	79
Tabla 23: Estudio de Tiempos – Entrega de implementos de Seguridad – Actual.....	79
Tabla 24: Descripción de la actividad – Entrega de implementos de trabajo – Actual.....	80
Tabla 25: Estudio de Tiempos – Entrega de implementos de trabajo – Actual.....	80
Tabla 26: Actividades – Entrega de piezas y caja de herramientas - Actual.....	81
Tabla 27: Estudio de Tiempos – Entrega de piezas y herramientas - Actual	81
Tabla 28: Descripción de la actividad – Salida de Materiales - Actual.....	81
Tabla 29: Estudio de Tiempos – Salida de Materiales - Actual	82

Tabla 30: Tiempo estándar por salida de base	82
Tabla 31: Actividades de entrega de implementos de seguridad– Mejorado	94
Tabla 32: Estudio de Tiempos – Implementos de Seguridad – Mejorado.....	94
Tabla 33: Actividades de entrega de implementos de trabajo – Mejorado.....	95
Tabla 34: Estudio de Tiempos – Implementos de trabajo	96
Tabla 35: Actividades de entrega de piezas y caja de herramientas – Mejorado	96
Tabla 36: Estudio de Tiempos – Entrega de piezas y herramientas – Mejorado.....	97
Tabla 37: Actividades de Salida de Materiales – Mejorado	98
Tabla 38: Estudio de Tiempos – Salida de Materiales	98
Tabla 39: Tiempo Estándar Salida de Base – Mejorado.....	99
Tabla 40: Cajeros Global Net del distrito de San Isidro	116
Tabla 41: Puntos de atención prioritarios en San Isidro	121
Tabla 42: Ruta 1 Parque San Martin.....	123
Tabla 43: Ruta 2 Paque Roosevelt	123
Tabla 44: Ruta 3 Parque Dammert	124
Tabla 45: Comparativo de rutas distancia tiempo	129
Tabla 46: Plan para aplicar Teoría de colas	129
Tabla 47: Averías generadas por día en el año 2017 sin mejora	130
Tabla 48: Análisis de datos de llegada de unidad blindada	131
Tabla 49: Análisis de datos de llegada de técnico	132
Tabla 50: Averías generadas por día en el año 2017 con mejora	133
Tabla 51: Análisis de sensibilidad del modelo mejorado con Software Arena	135
Tabla 52: Indicadores Semáforo de control.....	143
Tabla 53: Tiempo medio de atención averías	144
Tabla 54: Operatividad de los cajeros	144
Tabla 55: Costos adicionales proyectados	145
Tabla 56: Índice por penalidades	146
Tabla 57: Costos de las adquisiciones y formación.....	147
Tabla 58: Resultados simulación tiempos Arena.....	154
Tabla 59: Resultado Simulacion Arena - Proceso Salida Base	166
Tabla 60: Comparación del proceso actual y mejorado (arena)	167
Tabla 61: Comparación del proceso de salida de planta.....	168
Tabla 62: Comparación del proceso actual de atención de averías	168

Tabla 63: Ahorro en alquiler unidades livianas	170
Tabla 64: Flujo Neto sin el proyecto	171
Tabla 65: Flujo de caja con proyecto	172

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Variación del PBI en US\$ en miles de millones.	2
Figura 2: Participación por sector económico en % en el PBI	2
Figura 3: Participación por sector económico en % en el PBI	3
Figura 4: Evolución del número de cajeros automáticos	5
Figura 5. Número de cajeros automáticos por cada 100 mil habitantes.	6
Figura 6: Retiro de efectivo por canal de atención, número.	7
Figura 7: Participación de Prosegur en el mercado.	8
Figura 8: Zonificación de la ciudad de Teheran.	23
Figura 9: Agrupación de puntos, para la ubicación de los vehículos.	24
Figura 10: Facturación de Prosegur Valores del 2015 al 2017.	32
Figura 11: Unidades de Negocio Prosegur.	34
Figura 12: Participación de Prosegur en el mercado.	35
Figura 13: Mapa de procesos del área de ATM.	36
Figura 14: Organigrama Grupo Prosegur.	38
Figura 15: Cadena de valor.	39
Figura 16: Diagrama de flujo del proceso.	43
Figura 17: Value Stream Map, del escenario actual.	45
Figura 18: Participación de los clientes con cajeros automáticos en Prosegur.	46
Figura 19: Averías atendidas en periodo 2017 por meses.	47
Figura 20: Tiempo promedio en cada operación atención de averías en periodo 2017.	52
Figura 21: Tiempo promedio mensual de las operaciones atención de averías en periodo 2017 por meses.	53
Figura 22: Ingresos y penalidades del periodo 2017.	54
Figura 23: Diagrama de causa – efecto.	58
Figura 24: Diagrama de Pareto distribución del tiempo de atención de averías.	62
Figura 25: Value Stream Map resaltando las actividades que están involucradas en el exceso de tiempo de atención de una avería de un ATM.	64
Figura 26: Árbol de Causas y Efecto.	66
Figura 27: Esquema Problema-Impacto-Causas -Herramientas.	70

Figura 28: Diseño de la propuesta.	71
Figura 29: Matriz 5W1H del Plan de Estandarización.	73
Figura 30: Diagrama de flujo del proceso propuesto.	76
Figura 31: Lector de código de barras.	88
Figura 32: Cámara Filmadora.	89
Figura 33: Llaves de cajeros automáticos.	89
Figura 34: Lector de código de barras.	90
Figura 35: Precintos de seguridad.	90
Figura 36: Bolsa de Nylon.	92
Figura 37: Precintos de seguridad.	92
Figura 38: Lector de código de barras.	92
Figura 39: Descripción de las actividades de entrega de implementos de seguridad – Mejorado.	95
Figura 40: Descripción de las actividades de entrega de piezas y caja de herramientas – Mejorado.	96
Figura 41: Comparativo del tiempo Entrega de piezas y herramientas.	97
Figura 42: Comparativo del tiempo Salida de Materiales.	98
Figura 43: Comparativo de tiempo estándar.	99
Figura 44: Value Stream Map del proceso mejorado.	100
Figura 45: Puesto: Conductor de Camioneta Blindada.	101
Figura 46: Puesto: Técnico de reparación de averías.	102
Figura 47: Puesto: Resguardo.	103
Figura 48: Puesto: Porta valor.	104
Figura 49: Puesto: Operador Gestión de canal electrónico.	105
Figura 50: Puesto: Operador Gestión de rutas.	106
Figura 51: Puesto: Operador de Programación.	107
Figura 52: Ficha de Inscripción.	109
Figura 53: Plan de la capacitación para la estandarización.	110
Figura 54: Plan de la Gestión de rutas.	111
Figura 55: Zonificación de Lima por distritos.	112
Figura 56: Cantidad de Cajeros que tiene Prosegur por distritos en Lima.	113
Figura 57: Cantidad de Cajeros Global Net en Lima.	114
Figura 58: Cantidad de dinero que mueven las operaciones por cajeros por distrito.	115

Figura 59: Cajeros Global Net del distrito de San Isidro.	118
Figura 60: Cajeros Global Net con orden de prioridad.	122
Figura 61: Simulación de la Ruta N°1.	125
Figura 62: Simulación de la Ruta N°2.	126
Figura 63: Simulación de la Ruta N°3.	127
Figura 64: Simulación de la Ruta Óptima.	128
Figura 65: Tiempo promedio en horas de atención de averías año 2017 sin mejora.	131
Figura 66: Cálculo de colas M/M/s – Actual.	132
Figura 67: Tiempo promedio en horas de atención de avería en el año 2017 con mejora.	133
Figura 68: Cálculo de colas M/M/s – Mejorado.	134
Figura 69: Coalición de liderazgo.	137
Figura 70: Estructura funcional.	137
Figura 71: Cambios cronológicos realizados en los procesos de la empresa.	139
Figura 72: Formulario Administración del cambio.	142
Figura 73: Cronograma tentativo de implementación de las herramientas – Gantt.	149
Figura 74: Flujo grama del proceso actual (arena)	151
Figura 75: Llegada Avería (arena).	155
Figura 76: Llegada recojo entrega (arena).	156
Figura 77: Assign 1(arena).	156
Figura 78: Tipo de servicio (arena).	157
Figura 79: Solicita atención (arena).	157
Figura 80: Asigna ruta técnico y portavalor (arena).	158
Figura 81: Piezas y herramientas, y salidas materiales (arena).	158
Figura 82: Espera llegada (arena).	159
Figura 83: Cantidad Averías (arena).	159
Figura 84: Libera Atención Portavalor y técnico (arena).	160
Figura 85: Salida Re_En (arena).	160
Figura 86: Salida Avería (arena).	160
Figura 87: Atención Portavalor (arena).	161
Figura 88: Ingreso de cantidad de personal (arena).	161
Figura 89: Flujo grama del proceso Actual (arena).	162
Figura 90: Flujo grama del proceso mejorado (arena).	165

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se desarrollará los antecedentes del sector financiero, su posicionamiento de acuerdo al comportamiento de la economía actual, la inversión que está realizando para ofrecer mayores servicios, obtener mayor alcance para los usuarios y la importancia de los cajeros automáticos como medios de disposición de efectivo, el marco normativo correspondiente al sector, herramientas de estandarización de procesos, conceptos de ingeniería industrial como estudio de tiempos, teoría de colas y casos de estudios que respaldan el desarrollo del proyecto; ‘Propuesta de mejora para reducir el lead time de la atención de averías de los ATM’s Globat Net aplicando herramientas de estandarización y gestión de rutas’

1.1. Antecedentes del mercado

El sector financiero es determinante, para el desarrollo y crecimiento económico de un país. Los bancos por su parte son fundamentales porque son la principal fuente de financiamiento, para las familias y las empresas. Eso lo indicó Jopen Sánchez, G. (2013).

El Banco Central de Reserva Volumen, R. (2017) nos afirma que el comportamiento de la economía durante la última década ha sido favorable y se ha caracterizado por mantener una tasa de crecimiento del PBI positiva e históricamente alta, así como un nivel de precios estable.

Al final de 2017, el PBI proyectado fue de US\$256 mil millones y el total de exportaciones FOB fue de US\$37,221 millones, como lo vemos en la figura 1. Por otro lado, las importaciones alcanzaron el valor de US\$42,442 millones. Los sectores de minería, hidrocarburos y agropecuario fueron los que realizaron las principales exportaciones.

Figura 1: Variación del PBI en US\$ en miles de millones.

Fuente: EY

Según la figura 2, el sector financiero representa el 3.22% del PBI. Eso en términos económicos representa 6.5 miles de millones de dólares americanos. Así mismo, el sector servicios prestados a empresas representa el 4.24% del PBI, lo cual da un valor de 8.6 miles de millones de dólares americanos.

Figura 2: Participación por sector económico en % en el PBI

Fuente: EY

Finalmente, según estimaciones el sector se mantuvo en positivo con ligeras variaciones hasta el año 2016. Para el año 2015 se proyectó un PBI del 4.9% y 5.5% para el 2016.

Figura 3: Participación por sector económico en % en el PBI

PBI por industria económica (porcentaje de variación anual)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*	2016*
Agricultura y ganado	8.0	1.3	4.3	4.1	5.9	1.0	1.4	2.6	3.5
Pesca	3.0	-3.4	-19.6	52.9	-32.2	18.1	-27.9	17.2	18.1
Minería	7.3	-1.4	-0.7	-1.1	2.2	4.3	-2.2	6.3	12.1
Hidrocarburos	10.3	16.1	28.4	19.7	2.3	7.2	3.9	3.2	5.0
Manufactura	8.6	-6.7	10.8	8.6	1.5	5.1	-3.3	3.7	4.7
Electricidad, gas y agua	8.1	1.1	8.1	7.6	5.8	5.5	5.0	5.3	6.1
Construcción	11.0	-0.5	12.5	8.9	7.2	8.9	1.7	5.7	7.0
Comercio	16.8	6.8	17.8	3.6	15.8	5.9	4.4	4.9	5.5
Otros servicios	8.7	3.6	8.8	7.0	7.3	6.2	4.8	4.9	5.5
PBI	9.1	1.0	8.5	6.5	6.0	5.8	2.4	4.8	6.0

*Estimado
Fuente: BCRP / INEI (2014)

Fuente: EY

El comportamiento positivo de la tasa de crecimiento del PBI en nuestro país ha permitido a los bancos pertenecientes al sistema peruano de créditos y depósitos captar una parte importante de las ganancias involucradas a la industria financiera. Las estrategias adoptadas por las principales instituciones bancarias en los últimos años, como la colocación de los servicios financieros: cajeros automáticos, banca por Internet, banca móvil, y agentes corresponsales, han generado un importante incremento en las ganancias netas captadas por estos bancos, evidenciando cierta estabilidad de los costos de producción de los servicios financieros y una importante reducción de los gastos en mano de obra.

Jopen Sánchez, G. (2013) indica que la banca privada realiza un notable esfuerzo por expandir su red de atención en todo el país, por ello se verifica el incremento radical de cajeros automáticos en un contexto de demanda interna dinámica.

Entre los beneficios que se pueden identificar por el uso de los cajeros automáticos, se encuentran; realizar disposiciones de efectivo fuera de las horas usuales de servicio que ofrecen los bancos, convirtiendo la atención bancaria en 24/7 (24 horas, los 7 días de la semana). Asimismo, los ATM han permitido la reducción en los costos de transporte y tiempo para los usuarios, es claro que la ubicación conveniente de estos puntos de atención genera una reducción en los costos. Además, la interconexión global ha ayudado a que las

personas puedan realizar retiros de efectivo de los cajeros automáticos sin importar en qué lugar del mundo se encuentren. Paper, W., & Industry, A. T. M. (2010).

Los cajeros automáticos son una herramienta de “publicidad” para los bancos, ya que puede atraer nuevos clientes. Además, existen experiencias alrededor del mundo de modelos de negocios de cadenas de ATM propios de algunas entidades bancarias, que luego de ser masificados se convirtieron en servicios ofrecidos a otras entidades (Globalnet en Perú, Citibank Express en Asia).

La sociedad es quien se beneficia al mayor uso de los ATM. En ciudades donde existe una amplia red de cajeros automáticos, las personas tienen menos necesidad de cargar grandes sumas de efectivo, y disponen solo del dinero que necesiten en su momento. Según estudios realizados en Reino Unido y algunos estados de EE. UU. se puede indicar que la pérdida de dinero producto de robos al paso ha disminuido. Chakravorti, B. (2016)

La economía de un país puede verse favorecida según la importancia que se les otorgue a los cajeros automáticos. Uno de los impactos positivos más evidente es que los cajeros automáticos realizan una distribución y recirculación eficiente del dinero en las economías modernas. Asimismo, la industria de ATM esta valorizada a nivel global en unos US\$ 15,000 millones, y genera empleos en cada una de las fases de producción/funcionamiento de dichas terminales (fabricación, distribución y mantenimiento). La posibilidad de realizar envíos y retiros de remesas a través de los cajeros automáticos es muy importante, ya que se convierte en una fuente de ingresos para las familias, impulsando la capacidad adquisitiva de estas personas. Estos recursos generarán ingresos que permiten realizar consumos, impulsando la demanda interna de un país. Paper, W., & Industry, A. T. M. (2010).

Situación de cajeros automáticos en el Perú

Según un informe realizado por ASBANC. (2016) en el Perú hay 7,561 cajeros automáticos, que en términos porcentuales asciende a una tasa de 617% en los últimos quince años. Entre los años 2005 y 2016, el número de cajeros automáticos se expandió 302% en Lima Metropolitana y Callao, mientras que en el interior del país el avance fue de 517%.

Se observa que Carabayllo, Ventanilla, Puente Piedra, Villa María del Triunfo y El Agustino son los cinco distritos que han registrado mayores tasas de crecimiento en el periodo. ASBANC. (2016)

En la siguiente gráfica elaborada por ASBANC en el año 2016, se observa una fuerte tendencia positiva de la evolución del número de cajeros automáticos en nuestro país. De la imagen se puede interpretar, que la inversión realizada por la banca privada tiene la finalidad de ofrecer alternativas de mayor accesibilidad, para el retiro de dinero.

Figura 4: Evolución del número de cajeros automáticos

Fuente ASBANC 2016

Como vemos, las cifras muestran que el aumento del número de ATM ha sido de una magnitud importante. La mayor disponibilidad de estos canales de atención se ve reflejado también cuando se pondera por el número de habitantes. Así, el número de cajeros automáticos por cada 100,000 habitantes en edad de trabajar se situó en 33 según cifras disponibles al 2015, y anotó un incremento de 285.58% frente al cierre del 2005.

Figura 5. Número de cajeros automáticos por cada 100 mil habitantes.

Fuente: ASBANC 2016

Gracias a la gran disponibilidad de cajeros automáticos en los diferentes puntos del país, estos canales se han convertido en el principal medio, para que las personas puedan disponer de efectivo de sus cuentas bancarias. Durante todo el 2015 se realizaron 405'825,359 retiros de efectivo a través de todos los canales de atención puestos a disposición de las entidades bancarias, de los cuales el 72.42% (293'897,324) se realizó mediante los cajeros automáticos. Como se aprecia en la figura 6, la preferencia de las personas de utilizar los ATM para disponer de su dinero ha ido incrementándose en los últimos tres años y superan largamente a otros canales como los cajeros corresponsales y las ventanillas bancarias. ASBANC. (2016)

Figura 6: Retiro de efectivo por canal de atención, número.

Fuente ASBANC 2016

Impacto económico del uso de cajeros automáticos

Hoy en día, el avance de la tecnología permite que los clientes financieros puedan realizar muchas de sus operaciones mediante distintos canales a las tradicionales oficinas o ventanillas bancarias. Los cajeros automáticos, la banca por internet y la banca móvil son probablemente los puntos de atención que mejor describen cómo la tecnología ha logrado revolucionar la manera de acercar y facilitar el uso de los servicios financieros en favor de las personas. El uso de los cajeros automáticos como medio para realizar operaciones bancarias trae diversas ventajas a los ciudadanos. Los principales son: el ahorro en tiempo y dinero. ASBANC. (2016)

Por otro lado, existe la preocupación de mantener a los cajeros automáticos operativos el mayor tiempo posible y una de las principales empresas en nuestro país de encargarse de esa labor es Prosegur. Esta compañía es líder en la atención de los cajeros automáticos en Lima y sucursales. Actualmente, cuenta con 2973 atm que representan el 45% del mercado de atención. Sus competidores directos que son: Hermes y G4S, tienen las cifras de 2444 y 990 cajeros automáticos que equivalen al 37% y 18% respectivamente.

Figura 7: Participación de Prosegur en el mercado.

Fuente: PROSEGUR

De acuerdo, a la información mostrada, se evidencia la estabilidad de la economía en nuestro país y la inversión producida por el sector financiero con la colocación de cajeros en todo el país, para poder cubrir el mayor mercado objetivo. Los cajeros automáticos brindan ahorro en tiempo y dinero, para los usuarios. Tener cajeros inoperativos por averías, reduce la calidad del servicio para las entidades bancarias; para los usuarios, produce frustración y una mala experiencia del servicio.

Es por ello, que nuestra propuesta de mejora aborda la reducción del tiempo de atención ante una avería en los cajeros automáticos. El objetivo principal es dejar operativo al cajero automático en el menor tiempo posible, para que las personas puedan hacer uso del servicio y mantener los niveles de atención satisfechos.

1.2. Marco Conceptual

Para tener un mejor panorama del proyecto de investigación se definirán los siguientes conceptos:

ATMs. - Los cajeros automáticos (automated teller machine o ATM por sus siglas en inglés) fueron los primeros medios electrónicos que permitieron a los clientes realizar diversas transacciones fuera de las agencias bancarias.

Desde la aparición de los cajeros automáticos a finales de los años 60 se verifica mediante estudios, que el impacto y los beneficios obtenidos por su masificación, han sido positivas generando bienestar en las personas y en la economía en general.

De acuerdo, a estimaciones de la ATMIA (ATM Industry Association), se calcula que en el mundo hay tres millones de cajeros automáticos al 2015, y el 2016 se cerraría con 3.22 millones de estas terminales. Asimismo, estimó que cada 215 segundos, un nuevo cajero automático es instalado en el mundo. Del mismo modo, dicha asociación indica que la penetración óptima de este instrumento es de un ATM por cada 1,000 personas. ASBANC. (2016)

Sobre el movimiento de dinero que se realiza a través de los cajeros automáticos, la ATMIA sostiene que alrededor del mundo se realizan 61.7 billones de disposiciones de efectivo anuales en los cajeros automáticos, de los cuales 17.4 billones (28%) se efectúan en Europa. ASBANC. (2016)

Averías. - El diccionario de la Real Academia Española de la Lengua indica que el término avería es una palabra que procede del idioma árabe al-awarriyya que significa daño que padecen las mercaderías. Donde la palabra daño, es considerada como una palabra que significa causar detrimento o echar a perder alguna cosa. En forma general, se puede decir que avería es el “cese de la capacidad de una entidad para realizar su función específica”. El término entidad se asume como un elemento, componente o sistema que hace parte de un equipo. La pérdida de la función puede ser considerada como total o parcial. La pérdida total de una función conlleva a que la “entidad” no pueda realizar todas las funciones para las que se ha diseñado.

Camión blindado portavalores o transporte de caudales. - es el vehículo blindado que se reserva para el transporte de elevadas sumas de dinero y otros valores. Por lo general el vehículo está conformado por un equipo de 3 personas; el conductor, un resguardo y un portavalor.

Service Level Agreement (SLA). -Service Level Agreement (SLA) es un contrato que describe el nivel de servicio que un cliente espera de su proveedor. En español, también se llama Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS). Los SLA sirven para establecer unos

indicadores que se puedan medir para regular el servicio que prestamos y así asegurar el cumplimiento de las expectativas de nuestros clientes.

Teoría de colas. - La Teoría de Colas es una rama de la Investigación Operativa que estudia el comportamiento de los sistemas de atención a los clientes que demandan servicio y en los que, en determinadas ocasiones, éstos tienen que esperar para ser atendidos. Proporciona modelos matemáticos que se utilizan para analizar los diferentes tipos de sistemas en los que los clientes que demandan servicio deben esperar para ser atendidos. Estos modelos son muy útiles para estudiar cómo debe funcionar un sistema de colas o de líneas de espera, de tal forma, que éste sea lo más eficiente posible en términos de costes. Por tanto, los modelos de colas permiten establecer un equilibrio apropiado entre los costes y la calidad del servicio que se ofrece a los clientes.

1.3. Marco Teórico

1.3.1. La Estandarización de los procesos

La Estandarización de procesos tiene el objetivo de unificar los procedimientos de las organizaciones que utilizan diferentes prácticas para el mismo proceso.

Por lo tanto, es posible alcanzar la composición que no es más que la reutilización de un proceso ya establecido como un componente (o sub-proceso) de otro proceso, que a veces está en otro departamento o sector de la empresa.

La estandarización de procesos, según el Productivity Press Development Team (2002), se define como un proceso que implica:

- Definir el estándar
- Informar el estándar
- Establecer la adhesión al Estándar
- Propiciar una mejora continua del Standard

Las principales contribuciones de la estandarización de una empresa son:

- La reducción de pérdidas
- La formación de la cultura de la empresa
- El aumento de la transparencia
- La reducción de la variabilidad

Para extendernos más sobre este tema, a continuación, trataremos de algunos, que creemos que son importantes.

Manuales de procedimientos y la estandarización de procesos

Los manuales de procedimiento tienen como objetivo estandarizar el trabajo de modo que proporcione la calidad deseada. Sirven de guía para la ejecución de los procesos, facilitan la formación y ayudan a comprobar la conformidad de las actividades, además de convertirse en una importante fuente de información.

Un buen manual de procedimientos debe contener:

- La representación gráfica del proceso
- Las condiciones de inicio
- La interfaz con otros procesos
- Las actividades
- Las rutas de ejecución del proceso

Además, se deben incluir textos auxiliares con diversas informaciones sobre cada actividad, tales como reglas del negocio, entrada, salida, área responsable, entre otras.

Los manuales de procedimientos son un material importante para las empresas que buscan estandarizar los procesos.

1.3.1.1. ¿Por qué implementar la estandarización de procesos?

Hay dos razones fundamentales por las que miles de grandes empresas ya han implementado la estandarización de procesos en el seno de su organización: el tiempo y el dinero o, mejor dicho, el ahorro de tiempo de trabajo y el ahorro de recursos económicos propios y ajenos.

¿Por qué? La respuesta la encontramos en el significado del término “estandarización de procesos”: implantación de normas claras y precisas de los métodos y formas de ejecutar un proceso concreto, un procedimiento de trabajo, la forma de actuar de un equipo de trabajo, etc.

La implantación de estas normas no supone burocratizar y, así, ralentizar el funcionamiento normal de un proceso, sino prever problemas y soluciones, aclarar normas de actuación ante un reto concreto, prever la necesaria adquisición de maquinaria y software, detectar las principales habilidades de

nuestros directivos y potenciarlas, acelerar la curva de aprendizaje de los nuevos talentos que se incorporen a la organización, limitar las responsabilidades en caso de fallos humanos, etc.

La estandarización de procesos sería, así, una especie de guía de navegación, una pauta de actuaciones sencilla y clara que nos permitirá ahorrar tiempo a la hora de gestionar procesos individuales o grupales, un ahorro de tiempo que se traducirá en:

- Una mejora de nuestra eficiencia como empresa.
- Un aumento de nuestro potencial para competir a nivel nacional e internacional.
- Un ahorro inmediato de los recursos económicos que necesitamos reservar para convertirlos en beneficios para la compañía y sus accionistas.

1.3.1.2. Dos ventajas competitivas de la estandarización de procesos

- **Mejora de la eficiencia y de la efectividad**

Minimizar los tiempos de resolución de proyectos y de tiempo de respuesta ante un problema concreto es esencial para poder competir en un mundo globalizado e interconectado. La eficiencia se ha convertido en el adalid de las empresas punteras que quieren seguir escalando puestos a nivel internacional y, por supuesto, la estandarización de procesos permite aumentar nuestros ratios de eficiencia individual y de efectividad a nivel de empresa.

- **Previene los errores humanos**

Independientemente de su tamaño y área de influencia, todas las empresas tienen algo importante en común: el valor de su equipo humano.

En el caso de las grandes empresas, este factor humano es todavía más importante ya que hablamos de grupos de miles de empleados, distribuidos en sedes y oficinas de varios países, que hablan idiomas diferentes y han tenido una formación y una preparación distintas según su nacionalidad.

La estandarización de procesos permite dibujar unas líneas claras de actuación válidas para cualquier miembro de la empresa e independientemente del lugar físico desde donde aporte su talento a la compañía. Esta normalización se convierte, así, en una herramienta de trabajo imprescindible para liderar con mano firme múltiples departamentos de recursos humanos cuyos fallos suponen importantes pérdidas económicas para la dirección y accionistas de la compañía.

1.3.2. Teoría de colas

En este punto, se describe en manera de resumen los antecedentes, definición o conceptos y ejemplos de la teoría de colas.

1.3.2.1. Antecedentes

La teoría de colas es la rama de la investigación de operaciones que estudia el comportamiento de los sistemas de atención, en que los clientes eventualmente esperan por el servicio. Su fundador es el matemático danés Agner Erlang (1878-1929), quien aplicó en 1909 la teoría de las probabilidades al comportamiento de las conversaciones telefónicas. Singer, M., & Schellerwolf, A. (2008)

1.3.2.2. Definición

La teoría de colas es el estudio matemático de las colas o líneas de espera dentro de un sistema. Esta teoría estudia factores como el tiempo de espera medio en las colas o la capacidad de trabajo del sistema sin que llegue a colapsarse. Dentro de las matemáticas, la teoría de colas se engloba en la investigación de operaciones y es un complemento muy importante a la teoría de sistemas y la teoría de control. Se trata así de una teoría que encuentra aplicación en una amplia variedad de situaciones como negocios, comercio, industria, ingenierías, transporte y logística o telecomunicaciones. En el caso concreto de la ingeniería, la teoría de colas permite modelar sistemas en los que varios agentes que demandan cierto servicio o prestación confluyen en un mismo servidor y, por lo tanto, pueden registrarse esperas desde que un

agente llega al sistema y el servidor atiende sus demandas. Karen, E., Caballero, A., Alberto, M., & Medina, Q. (2015).

1.3.2.3. Motivación con ejemplos imaginarios

Ejemplo 1. En la sección de ropa de caballero de unos grandes almacenes se ofrecen, de forma gratuita, los servicios de un sastre para pequeños arreglos. El sastre emplea en atender a un cliente un tiempo medio de 2,5 min (puede atender a 24 clientes/h) y el tiempo medio entre llegadas de clientes es de 3 min (llegan 20 clientes/h). La teoría de colas predice que habrá en espera una media de 4,1 clientes, a la vez que el sastre tendrá libre el 16,6% de su tiempo. Estos resultados sorprenden y cuesta interiorizarlos, pues en principio tendemos a pensar que el sastre podría emplear ese tiempo libre para evitar que esperen los clientes. Veremos que esto es así debido a la aleatoriedad de las llegadas y del tiempo de servicio a cada cliente.

Ejemplo 2. El dueño de un supermercado de autoservicio puede intentar rentabilizar el sueldo de un puesto único de cajero/a obligando al empleado a que no se ausente de la caja ni un minuto durante su turno de trabajo, lo que supone una eficiencia del 100%. Pero si a la caja llegan 100 clientes/h y al cajero/a le da tiempo a atender, sin cometer errores, a unos 60 clientes/h, es evidente que en 3 h se genera una cola de 120 clientes, que se traduce en una espera de 2 h. En pocas semanas la gente puede dejar de acudir a ese establecimiento, por lo que tendrá que cerrar sus puertas. A pesar de que se ha buscado la máxima eficiencia del empleado, el servicio al cliente no ha sido eficaz y la empresa ha fracasado. Si el lector prosigue hasta el final del artículo verá compensado su esfuerzo al ser capaz de comprobar, aplicando el modelo M/M/m, que el número óptimo de puestos de cajero/a, en este caso, es 2, con lo cual habría en cola una media de 3,78 clientes, y una probabilidad del 9% de encontrar 0 clientes en la caja. Un principio fundamental de la teoría de colas es que un sistema que atiende peticiones de servicio o «sistema de colas» solo es viable si la capacidad de los recursos es estrictamente superior a las necesidades de la demanda. Como consecuencia de esta condición, la eficiencia o tiempo de ocupación de los recursos no puede ser del 100%.

Cuando a pesar de estar ocupados los recursos todo su tiempo sigue habiendo peticiones en espera o cola, el sistema está «saturado» o congestionado y pronto se degrada, pues la espera excesiva es percibida por el cliente como un criterio de mala calidad del servicio. Paper, W., & Industry, A. T. M. (2010). The Many Socio-Economic Benefits of ATMs.

Rodríguez, D., Martínez, E., Sober, L. A., N, M. A., Ferrando, J., Ribón, F., ... Pérez, S. (2014).

1.3.2.4. Impacto de su aplicabilidad

La aplicabilidad de la teoría de colas es muy amplia en la administración de las organizaciones, pues el dilema entre la eficacia (dar un buen servicio) y la eficiencia (hacerlo con pocos recursos) es universal. Sin embargo, la formulación de los modelos es con frecuencia crítica. Las variables y parámetros no siempre tienen una interpretación directa al mundo concreto, haciendo que los modelos pierdan utilidad práctica. El objetivo de este artículo es vincular la teoría de colas a la gestión de las empresas y organizaciones.

La opinión que se forman los clientes acerca del servicio que se les entrega depende de diversos aspectos subjetivos, tales como la capacidad técnica de quienes atienden, la amabilidad del trato, la presentación y la limpieza. Su evaluación depende de la ejecución del servicio y de sus expectativas (Maister, 1985). Sólo si la ejecución supera las expectativas los clientes quedan conformes. El mal servicio perjudica la reputación de la firma mucho más que el buen servicio la favorece. Mientras los clientes satisfechos le informan a un promedio de cinco personas acerca de su experiencia positiva, los clientes molestos le informan su desagrado a un promedio de 19 personas (Ittner, 1996). Donoso, P., & Scheller-wolf, A. (2008)

1.3.3. Estudio de tiempos

1.3.3.1. Introducción

El estudio de tiempo y movimiento es una herramienta la cual sirve para determinar los tiempos estándar de cada una de las operaciones que componen cualquier proceso, así como para analizar los movimientos que son realizados por parte de un operario para llevar a cabo dicha operación.

El fin del estudio de tiempo y movimiento es evitar movimientos innecesarios que solo hacen que el tiempo de operación sea mayor.

Los estudios empezaron en el siglo XVIII en Francia, cuando Perronet realizó estudios acerca de la fabricación de alfileres, pero no fue hasta finales del siglo XIX, con las propuestas de Frederick Taylor que estas se difundieron y fueron conocidas. Taylor fue llamado el padre de la administración científica y desarrolló en los 80's el concepto de "tareas", en el que proponía que la administración se debía encargar de la planeación del trabajo de cada uno de sus empleados y que cada trabajo debía tener un estándar de tiempo basado en el trabajo de un operario muy bien calificado.

Luego, los esposos Gilbreth, basados en los estudios de Taylor, ampliaron y desarrollaron el estudio de movimientos, dividido en 17 movimientos fundamentales llamados Therbligs (su apellido al revés).

La ingeniería industrial provee técnicas para la estandarización de procesos como los estudios de tiempos y movimientos que fueron establecidos a principios del siglo XX. Estos estudios permiten definir el método para realizar la operación y el tiempo requerido para que un operario calificado pueda realizar una tarea, a una velocidad o ritmo normal y en condiciones específicas. Los estudios de tiempo y movimientos aplican los principios de economía de movimientos y la simplificación que son básicos para el diseño de operaciones; proporcionan métodos de medición del desempeño. Ayudan a eliminar el trabajo innecesario, diseñar métodos y procedimientos más efectivos, mejorar la satisfacción de los trabajadores y su productividad especialmente en tareas repetitivas. En los estudios de tiempo se establece el tiempo para llevar a cabo una tarea por trabajador, con base en un número limitado de observaciones; incluye la ponderación de los tiempos

suplementarios por cada actividad. Basados en los lineamientos de la Organización Internacional de Trabajo que establece: “toda tarea requiere de un esfuerzo humano, por lo que hay que prever ciertos suplementos para compensar la fatiga y descansar”. Sin embargo, estos estudios dependen del proceso particular, los elementos de este proceso y de los objetivos de la investigación. Se evidencian algunas aplicaciones en el contexto agroindustrial, para la optimización de procesos. Salazar, K., Arroyave, A., Ovalle, A. M., Ocampo López, O. L., Augusto Ramírez, C., & Oliveros, C. E. (2016)

1.3.3.2. Objetivos y propósito del estudio de tiempos

El estudio de tiempo y movimiento tiene como objetivo lo siguiente:

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y minimizar los costes.
- Proporcionar un producto que sea cada vez más confiable y de alta calidad.
- Eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes.

El propósito de medir el trabajo es determinar los hechos sobre la forma como se realiza una operación individual o un grupo de operaciones dentro del lugar de trabajo. Estos datos proporcionan a la administración la información clave que puede utilizarse para evaluar la efectividad de la gente y de las máquinas empleadas dentro de la organización. Luego estos datos actúan como medios para que la administración aumente la productividad por medio de la mejora de los métodos, el entrenamiento de las habilidades, el impulso del rendimiento y la eliminación o reducción de los problemas.

Un tema importante a la hora de realizar estudios de tiempo y movimiento es conocer sobre los principios de economía de movimientos, ya que la capacidad humana para la realización de tareas depende del tipo de fuerza, el músculo que se utiliza en la realización de la tarea y la postura de la persona al realizar dicha tarea. Para esto se debe de diseñar el trabajo de acuerdo con las capacidades físicas de operario para obtener un buen rendimiento a la hora de hacer el trabajo.

Existen 3 principios básicos para el estudio de la economía humana los cuales son: los relativos al uso del cuerpo humano, los relativos a la disposición y condiciones en el sitio de trabajo y los relativos al diseño del equipo y las herramientas. Tejada Díaz, N. L., Gisbert Soler, V., & Pérez Molina, A. I. (2017)

1.3.3.3. Antecedentes

Antecedente 1: “ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE PRODUCCIÓN EN PLANTA, PARA MEJORAR EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE ESCUDOS EN KAIA BORDADOS “por Diego Alejandro Cajamarca Guerra, Universidad Militar Nueva Granada. 2015. Según el autor de esta tesis, el crecimiento empresarial que necesita la empresa Kaia Bordados estará basada en mejorar la productividad y eficiencia de la organización a través de estudios de tiempos de producción en planta para así poder ser capaces de mejorar los procesos, tiempos de producción, así como el bienestar del factor humano. Con el estudio de tiempo y movimientos realizados el autor espera economizar el esfuerzo humano para reducir fatiga, crear mejores condiciones de trabajo y ser capaz de ahorrar el uso de materiales, máquinas y recursos humanos. Esta tesis se relaciona con este artículo ya que se basa, de manera práctica, al estudio de las condiciones de trabajo que posee una empresa de manufactura, en este caso de bordados, en la cual la base principal es el estudio de métodos y tiempos, la cual sirve de apoyo para mejorar el rendimiento que posee un operador y poder este ser más productivo.

Antecedente 2 “MEDICION DE TIEMPOS Y METODOS (MTM)” por Marc Couto Carrasco y Paul Hoyos Suarez, IES Escola del Treball, Barcelona, 2011. Los autores de este artículo describen como el MTM es de gran importancia para las industrias ya que analiza toda operación manual o método, así como los movimientos requeridos para realizar un trabajo y así poder asignar a cada movimiento un tiempo específico expresado en TMU. Expresa también la dificultad que se tiene al realizar el estudio para identificar claramente los movimientos básicos realizados por los operadores.

El artículo se relaciona con el que desarrollaremos en que describe bien los fundamentos básicos del MTM, así como las unidades de tiempo utilizadas. Se diferencia en que describe, de manera resumida lo que es el tiempo estándar por visualización, así como la simulación que se podría realizar para visualizar el rendimiento del entorno estudiado.

Antecedente 3 “ESTUDIOS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE UNA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE ROPA” por Oscar Alexis Castillo Rivas, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005. El autor de esta tesis describe detalladamente el estudio de tiempo y movimiento, así como sus características principales y su aplicabilidad a las industrias hoy en día. El estudio al ser enfocado en una empresa textil, se describen todas sus funciones, actividades, maquinarias a utilizar, etc., para así tener un mejor panorama de la manera en cómo se realizará el estudio y poder obtener los mejores resultados posibles con las técnicas del estudio de tiempo y movimiento. Se describe detalladamente aspectos también de lo que es ergonomía y prevención de riesgos, así como de calidad por igual. Tras el estudio realizado algunas de las recomendaciones a realizar por parte de la empresa fueron: reubicar las líneas de producción, eliminar la bodega de máquinas, y fomentar hábitos de orden y limpieza por parte del personal. Se relaciona esta tesis con el artículo presentado en que ambos muestran la importancia del estudio de tiempo y movimiento y de lo que este puede representar para las empresas. Por igual ambos muestran los movimientos denominados Therblig, que es una de las bases fundamentales para esta metodología.

Tejada Díaz, N. L., Gisbert Soler, V., & Pérez Molina, A. I. (2017)

1.4. Marco Normativo

En nuestro país, toda empresa que transporte dinero o valores debe cumplir las leyes que lo condicionen, para su operatividad y ciertas exigencias como las siguientes:

1.4.1. Ley N° 26702: “Ley General del Sistema Financiero y del Sistema de Seguros y Orgánica de la Superintendencia de Banca y Seguro”

Publicada el 9 de diciembre de 1996, establece el marco de regulación y supervisión a que se someten las empresas que operen en el sistema financiero y de seguros, así como aquellas que realizan actividades vinculadas o complementarias al objeto social de dichas personas. El objetivo principal de esta ley es propender al funcionamiento de un sistema financiero y un sistema de seguros competitivos, sólidos y confiables, que contribuyen al desarrollo nacional. Así como fortalecer y consolidar la Superintendencia de Banca y Seguros en su calidad de órgano rector y supervisor del sistema financiero nacional.

1.4.2. Ley N° 28879: “Ley de Servicios de Seguridad Privada”

Establece que los vehículos transportadores de dinero y valores debidamente autorizados tienen facilidades excepcionales en materia de tránsito, parqueo, embarque y desembarque de dinero y valores, sea vía aérea, terrestre o marítima, disponiendo específicamente que tendrá facilidades en tránsito y estacionamiento libre, mientras se encuentre en servicio, que serán brindados por parte de las autoridades competentes. Decreto Supremo N°003-2011-IN. Artículo 34.

1.4.3. Ley N° 29783: “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”

Su objetivo es promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello, cuenta con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia. (El Peruano, 2011).

1.4.4. Ley N° 27972: “Ley Orgánica de Municipalidades”

Es función específica exclusiva de las municipales provinciales el normar, regular y otorgar las licencias de transporte de carga e identificar las vías y rutas establecidas para tal objeto. Conforme al numeral 1.4, artículo 81°

1.4.5. Ley N° 28879: “Ley de Servicios de Seguridad Privada”

Artículo 34°

Logística; La autoridad competente establece las normas que señalen las características, especificaciones técnicas y uso de uniforme, emblemas, distintivos e implementos del personal operativo que presta servicios de seguridad privada, a excepción de las personas naturales que realicen servicios individuales de seguridad personal y patrimonial.

Artículo 37°

Supervisión y control de armas y municiones que no son de guerra; La autoridad competente vela por una adecuada supervisión y eficiente control de armas y municiones que no son de guerra utilizadas por las empresas y demás personas naturales y jurídicas que realicen servicios de seguridad privada, de acuerdo con lo señalado en la presente Ley y demás disposiciones legales, complementarias y reglamentarias que regulan esta materia, bajo responsabilidad.

1.4.6. Ley N° 30299: “Ley de armas de fuego, municiones, explosivos, productos pirotécnicos y materiales relacionados de uso civil”

Condiciones para la obtención y renovación de licencias y autorizaciones Para obtener y renovar las licencias o autorizaciones otorgadas conforme a la presente Ley, las personas naturales o los representantes legales de las personas jurídicas deben cumplir con las siguientes condiciones: a) No contar con antecedentes judiciales ni policiales por delitos dolosos. b) No haber sido condenado vía sentencia judicial firme por cualquier delito doloso, aun en los casos en que el solicitante cuente con la respectiva resolución de rehabilitación por cumplimiento de condena. c) No haber sido sentenciado como responsable de violencia familiar. d) No contar con medidas de suspensión del uso de armas dictadas por la autoridad judicial o la autoridad fiscal cuando corresponda. e) No haber sido internado en algún centro de rehabilitación juvenil por decisión firme de la autoridad judicial, por conductas que involucren delitos contra el patrimonio, la vida, el cuerpo y la salud. f) No estar cumpliendo o haber cumplido condena por faltas contra la persona en la modalidad de lesión dolosa o contra el patrimonio en la modalidad de hurto simple. g) No haber sido dado de baja de las Fuerzas Armadas o la Policía Nacional del Perú por medida disciplinaria, ocasionada por conductas tipificadas como delitos dolosos, o faltas contra la persona o el patrimonio en las modalidades de lesión dolosa o hurto simple respectivamente. h) Ser mayor de edad, salvo lo dispuesto en el artículo 23 de la presente Ley. i) No adolecer de incapacidad psicosomática. j) No tener sanción vigente por infracciones cometidas contra la presente Ley y su reglamento. k) Estar capacitado y

entrenado en el uso del arma de fuego. l) Expresar los motivos para el uso del arma de fuego para el caso de defensa personal.

1.5. Casos de éxito

1.5.1. Caso 1: “Un modelo de ubicación de punto de transferencia limitado por casualidad basado en credibilidad para el diseño de logística de socorro (estudio de caso: desastre del terremoto en la región 1 de la ciudad de Teherán).”

En el caso de estudio realizado por Mohamadi, A., Yaghoubi, S., & Derikvand, H. (2015) está enfocado en demostrar un modelo matemático multi-objetivo que tiene 3 funciones objetivas: minimizar la demanda en el tiempo, minimizar los costos y la probabilidad de falla de las rutas. En su desarrollo, se consideran factores como la demanda, tiempo, costo y probabilidad de falla simultánea.

El modelo fue confeccionado mediante procedimientos heurísticos y aplica criterios globales para resolver los objetivos múltiples.

Mediante el análisis de los autores estos plantearon recopilar los datos para luego agruparlos en 5 grupos. Estos se detallan a continuación

1. Alcance del modelo, realizaron un análisis de las herramientas, tiempos, zonas y personal disponible para su utilización.
2. Conjuntos e índices, recopilaron información de las zonas afectas y cantidades de áreas afectadas
3. Parámetros, se recopiló información relevante para la confección del modelo. Los parámetros resaltantes fueron el tiempo de desplazamiento, cantidad de áreas afectadas, la cantidad de personas afectadas, tiempo de desplazamiento entre zonas.
4. Variables de decisión, se identificó variables de decisión que condicionan el funcionamiento del modelo.
5. Funciones y limitaciones objetivas, se elaboró un modelo matemático en base a los conjuntos e índices y los parámetros identificados.

Los resultados de la investigación son las siguientes:

1. Zonificación, se determinó agrupar los puntos de atención por zonas. Para ello, se zonificó a ciudad de Teheran en 9 zonas de acuerdo con la criticidad y puntos de atención, como se muestra en la figura 8.
2. Asignación de recursos por zonas, luego de la zonificación se determinó que recursos se colocaran en cada zona. Se construirán y/o asignarán hospitales en zonas de mayor cantidad de personas afectadas. Los depósitos de implementos de auxilios serán ubicados estratégicamente en lugares de fácil accesibilidad por parte de los colaboradores en primeros auxilios, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 8: Zonificación de la ciudad de Teheran.

Fuente Mohamadi, A., Yaghoubi, S., & Derikvand, H. (2015)

Vinculación

En el caso detallado nos muestra como el departamento de seguridad de Teherán ha mejorado el servicio de atención de personas afectadas en caso de un desastre. Este caso sirve como base para elaborar la propuesta de mejora en el capítulo 3 del presente trabajo de investigación.

1.5.2. Caso 2: “Solución al Problema de Ruteo de Vehículos con Capacidad Limitada (CVRP) usando una técnica metaheurística”

Orrego Cardoz, J. P., Ospina Toro, D., & Toro Ocampo, E. M. (2016) realizaron un estudio de solución de problemas de ruteo. En su análisis se identificaron 3 técnicas: la técnica exacta (PLE), el cual consiste en algoritmos que producen una solución óptima; sin embargo, no son adecuadas en aplicaciones que requieren soluciones rápidas o que tratan de resolver instancias de problemas muy grandes; la técnica heurística, que hace uso de un algoritmo que realiza una exploración relativamente limitada en el espacio de búsqueda y que producen soluciones de buena calidad dentro de tiempo de cómputo razonable; y finalmente la técnica metaheurística, esta realiza una exploración más profunda de las regiones más prometedoras del espacio solución. Los autores indican que esta técnica es mucho mejor que las dos anteriormente mencionadas; sin embargo, requiere de mucho más tiempo de cómputo.

Los autores plantearon la solución del problema en dos fases:

Fase 1.- Creación de los puntos de ubicación de los vehículos de acuerdo con la cantidad de puntos de atención adyacentes.

Fase 2.- Se establece la agrupación de los puntos de atención por medio del Algoritmo Genético Chu-Beasley (AGCB) adaptado a un problema de optimización del agente viajero simétrico.

Implementación Fase 1

La fase 1 se realiza por medio de la agrupación de los puntos. Para ello, se traza 5 líneas desde el punto centro hacia los costados. Luego se agrupa los puntos que están al costado de las líneas. Los puntos seleccionados son los clientes que se atenderán desde el punto centro, tal y como se muestra en la figura 9.

Figura 9: Agrupación de puntos, para la ubicación de los vehículos.

Elaborado por Orrego Cardoz, J. P., Ospina Toro, D., & Toro Ocampo, E. M. (2016)

Implementación Fase 2

En la fase 2, se busca optimizar las rutas de atención. Para ello, se selecciona cada ruta por separado y se utiliza un algoritmo AGCB y se potencializa por medio la calibración de los parámetros.

Esta fase se implementa a las rutas cuyos puntos fueron establecidos con tiempo. Es decir, servicios asignados a la ruta con anterioridad.

La implementación de esta fase se ejecuta en 3 pasos:

1. **Codificación**, se confecciona un vector para confeccionar la ruta óptima.
2. **Población Inicial**, se identifica la población que atenderá la ruta.
3. **Selección y Recombinación**, identifica y selecciona grupos de atención de los servicios asignados a la ruta y se procede a ejecutar combinaciones probables.

Vinculación

En el caso detallado nos muestra como utilizando una técnica de asignación de servicios el ruteo de vehículos se vuelve más eficiente. Este caso sirve como base para elaborar la propuesta de mejora en el capítulo 3 del presente trabajo de investigación; sin embargo, solo se utilizará la implementación de la fase 1, ya que se utilizará para los servicios de averías que se presentan paulatinamente en el transcurso del día.

1.5.3. Caso 3: “Aplicación de estudio de tiempos y movimientos para la recolección de naranja: Un caso de estudio”

Mauricio, A., & Castiblanco, O. (2016) ejecutó un análisis en el proceso de recolección de naranjas con la finalidad de estandarizar el proceso e implementar mejoras tecnológicas que permitan reducir el tiempo del proceso. Para esa labor, realizó lo siguiente:

En primer lugar, identifica las actividades del proceso para luego obtener información relevante. En este caso, los agricultores recolectan las naranjas en árboles con diferentes características de diámetro y altura.

En segundo lugar, describe el proceso para identificar las actividades existentes y las acciones que se realizan de cada una de ellas. Como se muestra en la tabla 1.

Elemento	Descripción	Tipo de elemento
1. Alistamiento	El recolector alista cada una de sus herramientas (escalera, lichigo, costales, cabuya y navaja) y su indumentaria para la jornada de trabajo.	Variable
2. Asignación del surco	El administrador o patrón asigna al recolector el surco para realizar la labor.	Variable
3. Desplazamiento	El recolector se desplaza hasta el surco asignado.	Variable
4. Posicionar y subir escalera	En el árbol a recolectar, se ubica la escalera y el recolector sube para alcanzar los frutos.	Repetitivo Variable Manual
5. Recolección	El recolector selecciona el fruto, lo desprende y lo almacenamiento provisionalmente en la herramienta de recolección.	Repetitivo Manual Dominante
6. Desplazamiento hasta el punto de acopio 1, punto provisional	Cuando la herramienta de recolección se llena, el recolector se desplaza hasta un punto de acopio provisional para depositar los frutos en un costal.	Repetitivo Variable
7. Depositar en costal	Cuando el recolector llega al punto de acopio provisional, descarga los frutos en el costal.	Repetitivo Variable Manual

Tabla 1. Actividades existentes y las acciones a tomar.

En tercer lugar, se visualiza el proceso y se toma nota de las acciones realizadas para identificar demoras y fallas.

En cuarto lugar, se plantea un orden en las actividades con la finalidad de estandarizar el proceso de recolección de naranjas.

Vinculación

En el caso detallado nos muestra como utilizando una técnica de estudio de tiempo y movimiento se identifica las acciones repetitivas y acciones manuales innecesarias quitan valor al servicio y aumentan el tiempo de ejecución del proceso. Este caso sirve como base para elaborar el análisis del problema en el capítulo 2 del presente trabajo de investigación.

1.5.4. Caso 4: “Mejoramiento de tiempos de atención a clientes aplicando teorías de colas: Un caso de estudio en la agencia de Comisión Federal de Electricidad”

Karen, E., Caballero, A., Alberto, M., & Medina, Q. (2015) realizaron un estudio de matemático de las colas o líneas de espera en una agencia. Para esta labor, utiliza la investigación de operaciones como complemento importante para análisis.

El caso tiene como principal interés la reducción del tiempo de espera y con ello mejorar el servicio de atención al cliente. El sistema se centra en una fuente de entrada que es el cliente que llega a la agencia y espera su turno para luego ser atendido e irse.

Este caso se realiza por medio del modelo M/M/S, que es utilizado en casos donde existan más de un servidor en el sistema, en este caso la agencia de servicios cuenta con 2 servidores (cajeros humanos).

La formulación de problema se realiza por medio de la obtención de datos de manera manual en donde se relecta los datos de llegada y tiempo de atención a cada cliente. En los datos obtenidos por los autores se obtiene un tiempo promedio de 23 minutos y una vez implementado la mejora se consigue reducir el tiempo a 9 minutos con lo que se cumple con las expectativas de la agencia.

Vinculación

El caso nos muestra que el uso adecuado de la teoría de colas en una agencia bancaria permitió la reducción del tiempo de espera del cliente. Este caso sirve como base en el capítulo 2. Adicionalmente, este caso servirá para determinar la cantidad de servidores (rutas y/o vehículos) necesarios para un modelo de atención de averías agrupado por zonas.

1.5.5. Caso 5: “El Sistema de Producción Toyota (SPT) y la estandarización de los procesos”

La estandarización es un factor crucial en el Sistema de Producción Toyota. De hecho, este sistema acabó tornándose una referencia. Sus conceptos y principios marcaron a varias organizaciones que están interesadas en la estandarización de sus procesos para ofrecer al mercado productos uniformes y de conformidad con los deseos y necesidades de sus clientes.

Entre las principales características del SPT, podemos destacar:

- Es ideal para empresas de estructura flexible

- Tiene como objetivo la entrega de productos sin defectos, de forma estable
- Adecuado para la producción en pequeños lotes
- Las normas se establecen con la participación directa de los trabajadores
- Los trabajadores ejercen autocontrol de sus tareas
- Estimula la mejora continua desde los niveles de operación
- Intensa comunicación entre trabajadores y directivos
- Se fomenta el aprendizaje y el crecimiento

Como resultado, la estandarización SPT lleva a una importante valorización de la mano de obra.

Vinculación

La estandarización es el cimiento sobre el cuál se erige el SPT y es aplicada tanto a las formas de trabajo como los estándares de calidad aceptada de productos y componentes, otorgando así, uniformidad y predictibilidad a los procesos.

Posiblemente los beneficios más importantes de la estandarización son los que relacionados con las mejoras, pues el contar con estandarización permite:

- Comunicar rápida y efectivamente al resto de la organización como ejecutar el trabajo usando un nuevo método más productivo que el anterior.
- Coloca una “cuña” en la forma de hacer las cosas, evitando recaer en formas menos efectivas de hacer el trabajo.
- Otorga una base documentada de cada proceso, lo que hace más sencillo analizarlos para buscar mejoras.

1.5.6. Caso 6: “Estandarización de Operaciones en el Servicio Postventa de una Empresa Automotriz”

Se desarrolló la estandarización de las operaciones en los talleres de servicio postventa para la marca principal de una industria automotriz en Colombia. Para esto se utilizaron las técnicas de evaluación de las condiciones e instalaciones del taller, toma y estandarización de tiempos de cada operación con sus respectivos suplementos y

finalmente el desarrollo de un análisis comparativo de la marca. El resultado de esta evaluación evidenció que los talleres cuentan con una infraestructura que les permite brindar un buen servicio a los clientes, Frente a la toma de tiempos, se actualizó la plataforma utilizada en estructura, presentación, vocabulario, reducción del 30% de las operaciones y 100% de los tiempos. Con respecto al análisis comparativo se logró establecer el nivel de competitividad con el que cuenta la marca. El desarrollo de esta estandarización permite que los datos sean transparentes y brinden mayor confianza tanto para el cliente como para los colaboradores de la empresa.

Se concluye que:

- 1) Las instalaciones con las que cuenta los talleres en Bogotá, cumplen con los requerimientos establecidos para las locaciones de trabajo, obteniendo calificaciones superiores a 4 en la mayoría de los aspectos evaluados, evidenciando así el grado de compromiso que tiene la empresa con sus trabajadores y clientes.
- 2) Del análisis benchmarking se concluye que la marca cuenta con 5 puntos demarcados como fortalezas y 3 de ellos como debilidades, evidenciando así oportunidades de mejora en, puntos de servicio, confiabilidad y crecimiento, todo esto se puede lograr exaltando las fortalezas con las que cuenta la marca para mantener su posicionamiento en el mercado colombiano.
- 3) De la estandarización de tiempos se puede concluir que el 83% de las operaciones iniciales disminuyeron en tiempo, se logró estandarizar la codificación para mantener un único lenguaje técnico, se incluyeron 131 operaciones nuevas.
- 4) Se actualizó y estandarizó el Tempario de la empresa con los datos obtenidos y con una estructura funcional que les permitirá conocer con mayor facilidad el tiempo y valor de cada operación.

Vinculación

La Estandarización de los procesos, le permitió a esta empresa automotriz reducir el tiempo de sus operaciones, mejorar sus procesos y evidenciar una mejoría en la organización. Nosotros apuntamos a obtener buenos resultados realizando la estandarización al proceso atención de averías de los cajeros automáticos.

1.1. Resumen del Capítulo 1

En el Capítulo 1, se explica que el crecimiento radical de la colocación de cajeros automáticos en el medio viene dándose gracias a que la economía peruana mantiene un crecimiento positivo, generando ganancias para el sector financiero. Es por ello, la razón de la inversión de la banca, para que más usuarios tenga acceso a este servicio y a la vez reduzcan el tiempo de espera por una atención en comparación al que pueden realizar en una agencia. Todo ello, demuestra la importancia que tiene el tiempo de respuesta en la atención de averías de los cajeros automáticos, para que queden operativos.

Con respecto al marco normativo, se detallaron algunas leyes nacionales muy importantes referentes al sector financiero, que debe cumplir a cabalidad en el desarrollo de sus actividades, la empresa en estudio. Como las leyes de requerimientos, para portar armas, transportar un vehículo blindado, ley de seguridad y salud en el trabajo, entre otros.

Además, se pone en evidencia mediante casos de éxito, cómo algunas empresas gracias al uso de metodologías y herramientas que utilizaremos en nuestro estudio lograron mejoras, realizaron procedimientos más eficientes y optimizaron procesos.

CAPITULO II: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el capítulo anterior se desarrollaron conceptos acerca de la economía actual y el sector financiero en el país. Se revisaron casos de éxito referentes a gestión de rutas, estudio de tiempos y estandarización de procesos para respaldar la propuesta de mejora. En el presente capítulo, se examinará y efectuará un diagnóstico de la situación actual de la empresa y las condiciones con las que se encuentra operando. Uno de los principales objetivos es utilizar el costo de oportunidad que se tiene, para maximizar las ganancias del negocio.

2.1 Entorno o sector

Al final del 2017, el PBI fue de US\$256 mil millones y el total de exportaciones FOB fue de US\$37,221 millones. Por otro lado, las importaciones alcanzaron el valor de US\$42,442 millones. Los sectores de minería, hidrocarburos y agropecuario fueron los principales sectores que realizaron exportaciones.

El sector financiero representa el 3.22% del PBI. Eso en términos económicos representa 6.5 miles de millones de dólares americanos. Así mismo, el sector servicios prestados a empresas representa el 4.24% del PBI, lo cual da un valor de 8.6 miles de millones de dólares americanos.

Finalmente, según estimaciones el sector se mantendrá en positivo con ligeras variaciones hasta el año 2016. En el siguiente cuadro se muestra el comportamiento de la participación por sector económico según los años.

2.2 Empresa

Prosegur es una compañía multinacional que ofrece soluciones de seguridad globales e integrales, adaptadas a las necesidades de nuestros clientes. Somos referentes en cada uno de los mercados en los que desarrollamos nuestra actividad.

Hoy en día somos una empresa con presencia en Asia – China, India y Singapur –, Europa - Alemania, España, Francia, Luxemburgo y Portugal-, Oceanía - Australia- y Latinoamérica -Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Paraguay, Perú y Uruguay- En Prosegur, al mismo tiempo que aplicamos nuestra concepción global, actuamos de forma local y siendo conscientes de las particularidades de cada país. Trabajamos bajo estrictos parámetros de excelencia apostando por la innovación y adaptándonos a las necesidades específicas del cliente. Basamos nuestro trabajo en una estrategia de negocio claramente diferenciada; cercanía al cliente, innovación y excelencia en el servicio unido a una sólida posición financiera.

Prosegur proporciona servicios de recojo, envíos y custodia de billetes por medio del transporte seguro y eficaz. La disponibilidad de los servicios urgentes es inmediata, ya que la empresa cuenta con más de 2,200 empleados a nivel nacional.

Prosegur al cierre del año 2017 facturó 343 millones de nuevos soles. Esto representa una participación del 40% del mercado. Siendo su principal ingreso el servicio de transporte de valores con una facturación de 267.54 millones de nuevos soles. Por otro lado, los servicios brindados a los cajeros automáticos como abastecimiento, monitoreo, control de alarmas y predicción de desabastecimiento facturaron 75.46 millones de nuevos soles.

La compañía ofrece diversos servicios que abarcan los ámbitos de la seguridad tales como: Vigilancia, Logística de Valores y Gestión de Efectivo, Tecnología y Alarmas. (PROSEGUR 2018)

Figura 10: Facturación de Prosegur Valores del 2015 al 2017.

Fuente: PROSEGUR 2018

2.2.1. Misión

“Generar valor para nuestros clientes, la sociedad y accionistas ofreciendo soluciones de seguridad integrales y especializadas contando con la tecnología más avanzada y el talento de los mejores profesionales.” (PROSEGUR 2018)

2.2.2. Visión

Ser el referente global de seguridad, respetado y admirado como líder, con el objetivo de construir un mundo más seguro.” (PROSEGUR 2018)

2.2.3. Objetivos.

La empresa tiene sus pilares en la calidad para ello genera sinergias entre sus áreas con el fin de brindar un mejor servicio al cliente. La medición y el control forman parte de su funcionamiento en su día. Prosegur describe la calidad por medio de las siguientes palabras:

“Calidad”

En búsqueda de la satisfacción de nuestros clientes y a través de un excelente servicio basado en la mejora continua, Prosegur tiene como activo principal a sus colaboradores, quienes diariamente brindan un servicio basado en parámetros de excelencia y profesionalismo.” (Prosegur 2018)

2.2.4. Valores

La empresa está comprometida con la calidad y eficiencia al brindar sus servicios por medio de la mejora continua. Esto es el resultado del compromiso de sus empleados hacía los valores corporativos de la empresa.

Los cuales son los siguientes: Proactividad - Creación de valor - Orientación al cliente - Transparencia - Excelencia - Liderazgo - Trabajo en equipo – Marca.

La seguridad y la confianza forman parte de la orientación de Prosegur S.A siendo el cliente un elemento esencial para la compañía no dejando de lado el soporte tecnológico que le distingue en el mercado como lo indica en su misión.

2.2.5. Productos más representativos

La compañía ofrece diversos servicios que abarcan los ámbitos de la seguridad tales como: Vigilancia, Logística de Valores y Gestión de Efectivo, Tecnología y Alarmas.

Figura 11: Unidades de Negocio Prosegur.

Fuente: Prosegur 2018

2.2.6. Principales competidores

- Hermes
- G4S

2.2.7. Participación en el mercado

Prosegur es líder en la atención de los cajeros automáticos en Lima y sucursales ya que tiene 2973 cajeros automáticos que representan el 45% del mercado de atención. Sus competidores directos que son: Hermes y G4S tienen la cantidad de 2444 y 990 cajeros

automáticos respectivamente. Esto representa en porcentaje el 37%, para el primero y el 18% para el segundo competidor.

Figura 12: Participación de Prosegur en el mercado.

Fuente: PROSEGUR

Figura 13: Mapa de procesos del área de ATM.

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de mapa de proceso, se resalta que el proceso de Operaciones es el que afecta directamente la atención de las averías.

2.3.1. Procesos Estratégicos

Planificación Estratégica

El proceso está compuesto por el directorio y tiene como función implementar la visión y políticas de la empresa con la finalidad de alcanzar las metas propuestas por la organización y la junta de accionistas.

Inspección y seguridad de Higiene

El proceso lo gestiona el área de seguridad y se encarga de cumplir las políticas internas y las políticas y reglamentos implementados por el estado. Así mismo, tiene como fin velar por el bienestar de todo el personal.

Planificación de Capacitaciones

Proceso de gestión encargado de administrar el plan de capacitación del personal con el fin de mejorar los niveles de calidad en la atención al cliente. Así mismo, tiene como fin velar con el cumplimiento de las horas de capacitación al personal operativo en el manejo de armamento y las normas de calidad en el proceso del resguardo y traslado de dinero.

Gestión de la Mejora

Proceso compuesto por las divisiones de Auditoría y Cumplimiento, los cuales se encargan supervisar el cumplimiento de las normas propuestas. También, se encargan de detectar oportunidades de mejoras en los procesos que permitan que estos se ejecuten con eficiencia y eficacia.

2.3.2. Procesos Operativos

Gestión Comercial

Proceso operativo que se encarga de contactar a los clientes y gestionar las atenciones de pedidos de entrega, recojo y atención de averías.

Operaciones

Proceso encargado de supervisar y monitorear el cumplimiento de las operaciones. Así mismo, gestiona los recursos operativos de forma eficiente y eficaz.

Facturación

Proceso operativo que se encarga de elaborar las facturas de acuerdo con los servicios efectuados.

2.3.3. Procesos de Soporte

Elaboración de Presupuesto

Proceso encargado de planificar los gastos e inversiones que se realizarán en el transcurso del año con la finalidad de mantener la responsabilidad de la caja fiscal de la empresa. Este proceso está dirigido por la gerencia General y al área de finanzas.

Gestión Recursos Humanos

Se encarga de la tarea de reclutamiento del personal para cada área de la empresa. Supervisa las promociones y ascensos internos siempre y cuando se cumpla con los requisitos necesarios para el puesto.

Gestión de Mantenimiento

Proceso que se encarga de gestionar los mantenimientos preventivos y correctivos de las unidades blindadas de la empresa, los cajeros automáticos de los clientes y de los activos industriales de la empresa.

La empresa Prosegur desarrolla 3 canales de negocio

Figura 14: Organigrama Grupo Prosegur.

Fuente: PROSEGUR 2018

2.3.4. Cadena de valor de la empresa

Figura 15: Cadena de valor.

Fuente: Elaboración propia

2.3 Proceso productivo de la Empresa

La empresa tiene una gran variedad de productos, pero se ha seleccionado el servicio de atención de averías de los cajeros automáticos del banco Interbank.

Prosegur es líder en la atención de cajeros, por ofrecer un gran servicio y tener la mayor participación en el mercado local. La atención de averías es un nuevo nicho de mercado en el que Prosegur ha incursionado desde hace un par de años. Con el afán de buscar ser un referente global como lo indica en su visión, su principal objetivo es el cumplimiento con sus clientes, brindándoles satisfacción y tranquilidad.

Las dos principales unidades de negocio con las que factura Prosegur son ATM y LVGE.

En las siguientes imágenes, se visualiza la facturación que tuvieron los principales servicios de la empresa en el año 2017.

Tabla 1: Facturación Prosegur 2017

Servicios	Facturación en millones
Transporte de valores	S/ 267.54
Cajeros Automáticos	S/ 75.46
Total Facturación 2017	S/ 343.00

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se pueden apreciar los valores proyectados en cada presupuesto anual y los valores que finalmente se utilizaron, para cumplir con los requerimientos de nuestros clientes

Tabla 2: Presupuesto proyectado vs utilizado anual

	Presupuesto Proyectado vs Utilizado Anual					
	2015		2016		2017	
	Proyectado	Utilizado	Proyectado	Utilizado	Proyectado	Utilizado
ATM	S/ 3,140,600.00	S/ 4,475,500.00	S/ 3,200,700.00	S/ 4,700,120.00	S/ 3,452,400.00	S/ 5,247,598.00
LVGE	S/12,232,950.00	S/12,370,500.00	S/15,425,400.00	S/15,470,980.00	S/16,200,400.00	S/16,050,800.00

Fuente: Elaboración Propia

De los valores que se visualizan, destaca la gran diferencia del presupuesto utilizado contra el proyectado. En el siguiente gráfico se puede verificar de manera cuantificable cuanto fue lo que se empleó de más.

Tabla 3: Diferencia de Presupuestos

	Diferencia de Presupuestos		
	2015	2016	2017
ATM	S/ 1,334,900.00	S/ 1,499,420.00	S/ 1,795,198.00
LVGE	S/ 137,550.00	S/ 45,580.00	-S/ 149,600.00

Fuente: Elaboración Propia

Además, la atención de averías viene siendo multada por penalidades impuestas por nuestro principal cliente el banco Interbank. Los montos por penalidades ascienden a más de un millón de soles cada año.

Tabla 4: Penalidades

	Penalidades		
	2015	2016	2017
ATM	S/ 1,737,134.52	S/ 1,572,614.00	S/ 1,134,000.00

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, la reciente incursión al nuevo nicho de mercado, por parte de Prosegur, le exige emplear muchos recursos, para lograr el cumplimiento con el cliente.

El sobrecosto de materiales, mano de obra, transporte, etc. y el pago de penalidades que tiene que realizar Prosegur, deja en evidencia que existe un fuerte impacto económico.

Es por ello, que vemos al proceso de atención de averías como material de estudio muy importante con oportunidades de mejora.

2.4.1. Maquinaria y equipos del proceso productivo

Las máquinas que se usan para la atención de las averías se listan a continuación.

- Unidad Blindada
- Unidad Liviana
- Dispositivo Móvil (PDA)
- Cámaras digitales
- Armamento (Pistolas)
- Chaleco Antibalas
- Piezas y herramientas

2.4.2. Diagrama del proceso

Figura 16: Diagrama de flujo del proceso.

Elaboración propia.

Los procesos de atención de averías se presentan de la siguiente manera:

1.- Proceso de atención de averías sin salida de planta.

El cajero automático al registrar o detectar una avería en su funcionamiento, envía un ticket de falla al sistema, El Operador Gestión de canal electrónico, recepciona y verifica la disponibilidad de atención. Si existe disponibilidad, el Operador Gestión de rutas, recepciona pedido, verifica datos, Si existen rutas disponibles, asigna servicio a ruta. A la vez el Operador Gestión de ruta, comunica al Técnico de mantenimiento y al Portavalar, que se desplacen al lugar donde se encuentra el cajero que registró la avería, para su atención.

2.- Proceso de atención de averías con salida de planta.

El cajero automático al registrar o detectar una avería en su funcionamiento, envía un ticket de falla al sistema, el Operador Gestión de canal electrónico, recepciona pedido y verifica disponibilidad de atención. Si no hay disponibilidad, El Operador de Programación, verifica posible fecha de atención. Asigna servicio a ruta disponible para el día más próximo. Comunica a portavalar pedido de atención, portavalar verifica horario de atención y ubicación de cajero para dirigirse al destino. A la vez se le comunica al técnico de mantenimiento sobre dicha avería, para que se dirija atender la falla y juntamente con el portavalar, inicien la atención.

En el caso de registrarse una avería que requiere de repuestos, el técnico de mantenimiento deberá dirigirse a planta a recoger las piezas. Técnico de mantenimiento entrega orden de servicio a Encargado de Almacén y se le entrega las piezas. Agente de Seguridad verifica la solicitud de servicio y las piezas que se llevará el Técnico. Luego de la revisión, el técnico podrá dirigirse a atender la avería.

2.4.3. Value Stream Map

Figura 17: Value Stream Map, del escenario actual.

Fuente. Elaboración propia

Del diagrama Value Stream Map mostrado, se puede identificar de manera resaltante los puntos que se deberán analizar, para poder descubrir las verdaderas causas raíces del problema.

2.5. Diagnóstico de la situación actual

A continuación, presentamos la participación de los clientes con los que cuenta Prosegur para la atención de cajeros automáticos:

Figura 18: Participación de los clientes con cajeros automáticos en Prosegur.

Fuente: Elaboración propia

En la figura presentada, se observa que el Banco Interbank representa el 48% de la participación. Esto principalmente, por el contrato firmado en 2017 para la atención integral de todos sus cajeros. Si el Banco decide no renovar su contrato, la empresa dejaría de percibir una fuerte suma de dinero. Es de suma importancia para la empresa mantener los compromisos establecidos para con el Banco.

En el 2017, se presentó reclamos del cliente Interbank al área de operaciones por el número de atención de mantenimientos de cajero no atendidos dentro de las 2 horas establecidos en el contrato. En la gráfica se detalla las averías atendidas en los periodos 2017.

Tabla 5: Averías atendidas en el 2017

Mes	Total Averías	Nro averías atendidos a tiempo	Nro averías atendidos fuera de tiempo	% Atendidos a tiempo	% Atendidos a destiempo
Ene-17	901	552	349	61%	39%
Feb-17	986	683	303	76%	34%
Mar-17	859	457	402	51%	45%
Abr-17	937	554	383	61%	43%
May-17	763	384	379	43%	42%
Jun-17	912	517	395	57%	44%
Jul-17	977	819	158	91%	18%
Ago-17	863	351	512	39%	57%
Set-17	919	450	469	50%	52%
Oct-17	976	547	429	61%	48%
Nov-17	807	568	239	63%	27%
Dic-17	851	647	204	72%	23%
Total	10751	6529	4222	61%	39%
Promedio mensual:	896	544	352	60%	39%

Fuente: Elaboración propia

Figura 19: Averías atendidas en periodo 2017 por meses.

Fuente: Elaboración propia

Debido a las demoras, la empresa ha dejado de percibir ingresos por penalidades impuestas por el Banco Interbank. Tal es así que pasada las 2 horas Prosegur es sancionado con el 12% de la tarifa total.

Prosegur, tiene una tarifa plana establecida con el cliente para los servicios de mantenimiento de averías, monitoreo y abastecimiento. Este modelo de trabajo contratado

con el Banco se le conoce como Gestión Integral de Canales Electrónicos y tiene como principal fin el control total de los servicios requeridos para el funcionamiento del cajero. Para la atención de las averías, la empresa cuenta con dos turnos de trabajo cada uno de 8 horas de trabajo los 7 días de la semana de lunes a domingo. Los recursos que dispone son los siguientes:

- 03 unidades Blindadas
- 05 unidades Livianas a tiempo completo
- 10 técnicos de cajeros automáticos

Una unidad blindada está compuesta por una tripulación de 3 (conductor, porta valor y resguardo). Por otro lado, las unidades livianas están compuestas por una tripulación de 3 (conductor, resguardo y técnico)

La intervención de los técnicos y los responsables de la seguridad son parte fundamental del proceso. Sin embargo, también existen otros agentes principales que participan el proceso tales como:

- Operador de Programación
- Operador de Gestión de Rutas
- Porta valor
- Encargado de Almacén
- Agente de seguridad

2.6. Identificación de problemas.

2.6.1. Análisis de averías atendidas a destiempo entre enero y diciembre de 2017.

La información para la elaboración de los indicadores fue extraída de la base de datos de Device Manager, sistema que almacena la generación de la avería y el cierre de esta. Los datos analizados corresponden a las averías comprendidas durante el periodo de enero 2017 a diciembre 2017. El Device Manager contiene un identificador de cajero, el cual es único por equipo, lo que garantiza la correcta información incluyendo las incidencias reportadas de cada cajero.

El análisis de los datos estará limitado a dos escenarios:

1. Atención de averías con salida de planta
2. Atención de averías sin salida de planta

En la siguiente gráfica se observa los tiempos promedio de cada operación en el proceso de atención de averías; se considera que el vehículo no salió de planta antes de que el servicio fuera asignado al técnico.

Tabla 6: Tiempo promedio de atención de averías en el año 2017 con salida de planta

Mes	Total Averías	T. Prom minutos Asig Gestion Ruta	T. Prom minutos Asig Servicio Ruta	T. Prom minutos Salida Base	T. Prom minutos Llegada UUBB	T. Prom minutos Llegada Técnico	T. Prom minutos reparar avería	T. Prom minutos Total Atención	T. Prom horas Total Atención
Ene-17	901	6	4	21.09	130	63	21	245.09	4.08
Feb-17	986	7	5	20.8	112	80	31	255.8	4.26
Mar-17	859	4	6	24.6	127	98	20	279.6	4.66
Abr-17	937	5	7	23.4	110	56	34	235.4	3.92
May-17	763	3	8	26.7	181	78	18	314.7	5.25
Jun-17	912	4	8	25.6	96	64	23	220.6	3.69
Jul-17	977	3	5	28.6	101	53	25	215.6	3.60
Ago-17	863	4	6	29.2	129	89	21	278.2	4.65
Set-17	919	6	8	27.75	152	29	38	260.75	4.35
Oct-17	976	7	5	23.3	86	47	27	195.3	3.27
Nov-17	807	3	7	21.7	158	62	28	279.7	4.66
Dic-17	851	4	6	24.2	141	59	19	253.2	4.22
Total	10751	56	75	296.94	1523	778	305	3033.94	50.607
Prom. Anual minutos:	896	5	6	25	127	65	25	253	4.22
Prom. Anual horas:	1717	0.08	0.1	0.42	2.12	1.08	0.42	4.23	

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente gráfica se observa los tiempos promedio de cada operación en el proceso de atención de averías; se considera que el vehículo salió de planta antes de que el servicio fuera asignado al técnico por lo tanto el tiempo de salida de base es cero minutos.

Tabla 7: Tiempo promedio de atención de averías en el año 2017 sin salida de planta

Mes	Total Averías	T. Prom minutos Asig Gestion Ruta	T. Prom minutos Asig Servicio Ruta	T. Prom minutos Salida Base	T. Prom minutos Llegada UUBB	T. Prom minutos Llegada Técnico	T. Prom minutos reparar avería	T. Prom minutos Total Atención	T. Prom horas Total Atención
Ene-17	901	6	4	0	130	63	21	224	3.73
Feb-17	986	7	5	0	112	80	31	235	3.92
Mar-17	859	4	6	0	127	98	20	255	4.25
Abr-17	937	5	7	0	110	56	34	212	3.53
May-17	763	3	8	0	181	78	18	288	4.80
Jun-17	912	4	8	0	96	64	23	195	3.26
Jul-17	977	3	5	0	101	53	25	187	3.13
Ago-17	863	4	6	0	129	89	21	249	4.16
Set-17	919	6	8	0	152	29	38	233	3.88
Oct-17	976	7	5	0	86	47	27	172	2.88
Nov-17	807	3	7	0	158	62	28	258	4.30
Dic-17	851	4	6	0	141	59	19	229	3.82
Total	10751	56	75	0	1523	778	305	2737	45.66
Prom. Anual minutos:	896	5	6	0	127	65	25	228	3.81
Prom. Anual horas:	1717	0.08	0.1	0	2.12	1.08	0.42	3.81	

Fuente: Elaboración Propia

El análisis tendrá en cuenta los indicadores que evalúan la eficiencia de la atención de la avería:

- a. Tiempo promedio de inicio de atención de avería
- b. Tiempo promedio de reparación del cajero automático
- c. Tiempo promedio de llegada de Unidad Blindada a la avería
- d. Número de averías atendidas en un mes

- a. Tiempo promedio de inicio de atención de avería

Este tiempo está comprendido desde que cajero automático reporta una incidencia hasta que este queda disponible para su atención al público. Este tiempo, incluye el tiempo de asignación incidencia a la ruta, llegada de técnico, llegada de unidad blindada y tiempo de reparación del cajero automático, pruebas del equipo post reparación. Este tiempo fue extraído del software Device Manager que utiliza la empresa.

A continuación, se presentan el tiempo promedio de atención de avería.

Tabla 8: Tiempo promedio atención de averías

Tiempo Promedio Sin Salida Planta	Tiempo Promedio con salida planta
3:81	4:22

Fuente: Elaboración propia

- b. Tiempo promedio de reparación del cajero automático

Esta información detalla el tiempo estimado de duración de la reparación del cajero automático una que el vehículo y el técnico se encuentran en el lugar. Esta información es extraída de los reportes de llegada del portavalor y del técnico almacenada en el sistema de ruteo de la empresa.

A continuación, se detalla el tiempo promedio en horas de reparación de un cajero.

Tabla 9: Tiempo promedio de reparación del cajero automático

Tiempo Promedio
00:25

Fuente: Elaboración propia

c. Tiempo promedio de llegada de Unidad Blindada a la avería

Información que detalla el tiempo promedio de llegada del vehículo al artefacto reportado para la atención de la avería.

Tabla 10: Tiempo promedio de llegada de Unidad Blindada a la avería

Tiempo Promedio
02:12

Fuente: Elaboración propia

d. Número de averías atendidas en un mes

En el siguiente recuadro se detalla la cantidad de averías atendidas en un mes. El periodo de los datos extraídos está comprendido entre enero del 2017 hasta diciembre del 2017. Esta información es importante para determinar la cantidad de averías en promedio mensual que se producen en la ciudad de Lima.

Tabla 11: Número de averías atendidas en un mes

Mes	Total Averías
Ene-17	901
Feb-17	986
Mar-17	859
Abr-17	937
May-17	763
Jun-17	912
Jul-17	977
Ago-17	863
Set-17	919
Oct-17	976
Nov-17	807
Dic-17	851
Total	10751
Promedio mensual:	896

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se recopiló los datos requeridos en las diversas operaciones necesarias para la atención de las averías. En las siguientes gráficas se detalla el tiempo promedio anual requerido y el tiempo promedio mensual de cada operación ejecutada en el año 2017.

Figura 20: Tiempo promedio en cada operación atención de averías en periodo 2017.

Fuente: Elaboración propia

Figura 21: Tiempo promedio mensual de las operaciones atención de averías en periodo 2017 por meses.

Fuente: Elaboración propia

Los datos recopilados nos permitirán analizar con más detalles los indicios del problema y detectar las posibles causas.

2.7. Impacto económico por averías atendidas a destiempo.

El impacto económico que tiene la empresa por no cumplir con el estándar en el año 2017 es de S/. 3, 072,034.52. Este monto equivale a la suma de penalidades y gastos en horas extras y movilidades.

Para el presupuesto anual, la empresa proyectó gastar un monto total de S/. 3, 452,400.00. Sin embargo, gastó S/. 5, 247,598.00, lo cual significa un incremento en S/. 1, 795,198.00 y representa un 51.99% más del presupuesto.

En la siguiente figura se observa los ingresos y los montos por penalidades.

Figura 22: Ingresos y penalidades del periodo 2017.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Costo Operativo en el proceso de atención de averías

Mes	Numero Unidades Livianas	Costo S/. Alquiler Unidades	Costo Uso Unidad Blindada	Cantidad Galones Combustible	Costo S/. Combustible	Personal	Costo S/. Personal	Otros Costos S/.	Costo Total
Enero	5	21,000.00	31,500.00	1,200	7,200.00	10	180,000.00	48,000.00	287,700.00
Febrero	5	21,000.00	31,500.00	1,200	7,200.00	10	180,000.00	48,000.00	287,700.00
Marzo	5	21,000.00	31,500.00	1,200	7,200.00	10	180,000.00	48,000.00	287,700.00
Abril	5	21,000.00	31,500.00	1,200	7,200.00	10	180,000.00	48,000.00	287,700.00
Mayo	5	21,000.00	31,500.00	1,200	7,200.00	10	180,000.00	48,000.00	287,700.00
Junio	5	21,000.00	31,500.00	1,200	7,200.00	10	180,000.00	48,000.00	287,700.00
Julio	5	21,000.00	31,500.00	1,200	7,200.00	10	180,000.00	48,000.00	287,700.00
Agosto	5	21,000.00	31,500.00	1,200	7,200.00	10	180,000.00	48,000.00	287,700.00
Setiembre	5	21,000.00	31,500.00	1,200	7,200.00	10	180,000.00	48,000.00	287,700.00
Octubre	5	21,000.00	31,500.00	1,200	7,200.00	10	180,000.00	48,000.00	287,700.00
Noviembre	5	21,000.00	31,500.00	1,200	7,200.00	10	180,000.00	48,000.00	287,700.00
Diciembre	5	21,000.00	31,500.00	1,200	7,200.00	10	180,000.00	48,000.00	287,700.00
Total S/.									3,452,400.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Costos adicionales en el proceso atención año 2017

Mes	Horas/Extra sTripulacion	Costo S/ horas Extras	Cantidad Galones Extras	Costo S/ Combustible	Numero Unidades Adicionales	Costo S/ Alquiler Unidades	Personal Adicional	Costo S/ Personal	Costo Total
Enero	265	2,650.00	127	762.00	15	67,500.00	48	62,400.00	133,312.00
Febrero	167	1,670.00	190	1,320.00	18	81,000.00	49	63,700.00	147,690.00
Marzo	190	1,900.00	225	1,350.00	14	63,000.00	38	49,400.00	115,650.00
Abril	240	2,400.00	188	1,128.00	17	76,500.00	39	50,700.00	130,728.00
Mayo	390	3,900.00	145	870.00	18	81,000.00	40	52,000.00	137,770.00
Junio	289	2,890.00	239	1,434.00	21	94,500.00	42	54,600.00	153,424.00
Julio	210	2,100.00	126	756.00	14	63,000.00	51	66,300.00	132,156.00
Agosto	289	2,890.00	206	1,626.00	21	94,500.00	34	44,200.00	143,216.00
Setiembre	290	2,900.00	201	1,350.00	17	76,500.00	51	66,300.00	147,050.00
Octubre	360	3,600.00	160	1,026.00	13	58,500.00	72	93,600.00	156,726.00
Noviembre	289	2,890.00	265	1,590.00	21	94,500.00	68	88,400.00	187,380.00
Diciembre	367	3,670.00	121	726.00	20	90,000.00	89	115,700.00	210,096.00
Total S/.								1,795,198.00	

Fuente: Prosecur 2017

En el periodo 2017, la empresa dejo de percibir S/. 1 134,000.00 por penalidades establecidas en el contrato. Esto representa un 11% del total de los ingresos correspondiente al servicio de atención de averías. En la siguiente figura se observa los ingresos y los montos por penalidades

2.8. Análisis de causas-efecto de la demora en el tiempo de la atención de averías

Al identificar que las penalidades impuestas, se deben por las demoras en la llegada a los cajeros automáticos; se procedió a identificar las posibles causas del problema y el motivo por el cual se produce la demora de la atención. Para ello, se utilizará las herramientas de identificación de problemas tales como la lluvia de ideas, diagrama de causa efecto, diagrama de Pareto, análisis de probabilidad y normalidad. El Pareto nos permitirá dar a conocer donde se centran el 80% de los motivos por el cual no se atiende los cajeros a tiempo.

2.8.1. Lluvias de Ideas

Una vez descrito el proceso en la figura 16, se procede a la evaluación para elaborar una “Lluvia de ideas” sobre las causas del problema principal identificado en el área de gestión de cajeros integrales: **Cantidad de averías atendidas a destiempo**; actualmente el tiempo de atención de un cajero es de 5 horas en promedio, debiendo ser el tiempo de atención

promedio de 2 horas (según los tiempos estándares especificados en el contrato de SLA o acuerdo de nivel de servicio con el cliente).

La lluvia de ideas es una herramienta que permite recopilar la información de las posibles causas de la problemática. Si bien, son ideas dispersas que van desde causas poco probables hasta muy probables. Esta luego será clasificada para su priorización de acuerdo a su grado de importancia. En el cuadro que se muestra a continuación, se detalla el listado de la información.

Tabla 14: Lluvia de Ideas

Lluvia de Ideas	
1	Personal sin motivación
2	Personal sin capacitación
3	Personal insuficiente
4	Fatiga
5	Tráfico excesivo en la zona.
6	Desorden en almacén de piezas
7	Demora ubicar piezas almacén
8	Demora ubicar herramientas
9	Demora recibir dispositivo PDA
10	Demora en ubicar la dirección
11	Información errada en la solicitud
12	Fallas de conectividad PDA
13	Herramientas insuficientes
14	Falta de control a las averías generadas
15	Falta de seguimiento y control a proveedores
16	Falla de previsión de stock de piezas
17	Falta de herramientas
18	Perdida de herramientas
19	Demora en visualizar servicio en PDA
20	Método ineficiente de asignación de servicios
21	Cambios en prioridad de atención
22	Demora en recibir implementos de seguridad
23	Demora en recibir piezas de almacén
24	Falta de stock de piezas
25	Mala distribución de planta
26	Mala ubicación de almacén

- 27 Mala ubicación de los implementos de seguridad
- 28 Mala ubicación de los vehículos
- 29 Distancia entre planta y puntos de atención
- 30 Distancia entre técnico y punto de atención
- 31 Vehículos Insuficientes
- 32 Vehículos Malogrados
- 33 Demora de llegada de vehículo
- 34 Demora de llegada de técnico

Fuente: Elaboración propia

2.8.2. Diagrama Causa efecto.

Se usa esta herramienta con la finalidad de identificar y agrupar las causas raíces que intervienen en el tiempo de atención de las averías. La elaboración del diagrama está basada en la lluvia de ideas que se confeccionó en el punto 2.4

Las variables de: métodos, personal, material, infraestructura y medio ambiente, o máquinas y herramientas son utilizadas en este diagrama.

En la gráfica 10, se presenta el Diagrama Causa efecto del problema principal identificado en el taller de Equipos Usados.

Figura 23: Diagrama de causa – efecto.

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de Causa – Efecto fue elaborado con la presencia del Jefe de Gestión Integral de Canales Electrónicos, el supervisor de técnicos, los técnicos de mantenimiento y el coordinador de gestión de rutas. Quienes aportaron sus opiniones y facilitaron la identificación de las causas que generan la demora de la atención de la avería.

2.8.3. Diagrama de Pareto

Por medio del uso del Diagrama de Pareto se evaluará las causas que ocasionan la demora de atención de averías. Así mismo, permitirá la identificación frecuencia de las causas y su impacto en el problema principal.

Se recurrió a los registros de la empresa en donde se detalla las causas de los servicios no atendidos a tiempo con su respectiva frecuencia. En la siguiente tabla se muestra los datos comprendidos entre el mes de enero y diciembre del año 2017.

Tabla 15: Causas y frecuencia de atención fuera de tiempo en el año 2017

CAUSAS	MESES												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Demora llegada vehiculo	131	258	132	138	136	127	160	201	209	267	195	167	2121
Demora llegada Técnico	83	183	168	176	134	188	188	189	126	189	125	110	1859
Vehículos no disponible	59	56	34	17	25	34	35	34	28	42	34	20	418
Demora recibir dispositivo PDA	32	52	24	22	28	42	76	42	25	28	24	26	421
Demora en recibir implementos de seguridad	13	16	10	18	13	16	17	6	9	21	8	21	168
Mala ubicación de los implementos de seguridad	3	8	3	4	4	3	6	3	5	8	7	10	64
Demora ubicar piezas de cajeros	12	23	18	12	12	15	18	19	24	28	15	28	224
Demora recojo de herramientas de cajero	21	25	15	18	10	31	15	15	32	21	22	20	245
Falta de stock de piezas en almacen	2	4	1	5	5	1	1	5	1	3	1	18	47
Demora en ubicar dirección del cajero	6	8	8	12	7	8	20	10	5	17	9	7	117
Personal insuficiente	18	21	18	15	12	20	18	18	10	8	15	11	184
Demora en salida de planta	51	71	45	34	47	39	43	45	38	75	45	46	579
Demora asignación servicio por Gestión de canal Electrónico	8	12	10	7	14	10	16	13	19	12	8	8	137
Demora asignación servicio a ruta por Gestión de rutas	10	15	16	5	12	11	15	12	18	10	11	12	147
TOTAL	449	752	502	483	459	545	628	612	549	729	519	504	6731

Fuente: Empresa - Elaboración propia

A continuación, el diagrama de Pareto está confeccionado con estos datos que fueron almacenados por el área de Operaciones para el control de calidad.

Tabla 16: Nivel Impacto

Nivel de impacto	
0	Nada
1	Bajo
3	Mediano
5	Alto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Colaboradores

Colaboradores	
A	Jefe de ATM
B	Supervisor ATM
C	Jefe de Operaciones
D	Supervisor de Planta
E	Tecnico

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Matriz de priorización.

Evento	Colaboradores/Puntuación					Suma
	A	B	C	D	E	
Demora llegada vehiculo	5	3	3	3	5	19
Demora llegada Técnico	3	5	3	3	3	17
Demora en salida de planta	5	5	3	3	3	19
Demora recibir dispositivo PDA	3	3	5	5	3	19
Demora recojo de herramientas de cajero	3	3	5	3	5	19
Vehículos no disponible	3	3	2	5	3	16
Demora ubicar piezas de cajeros	1	1	3	1	3	9
Personal insuficiente	3	3	3	0	0	9
Demora en recibir implementos de seguridad	3	3	1	1	3	11
Demora asignación servicio a ruta por Gestión de rutas	3	3	1	1	1	9
Demora asignación servicio por Gestión de canal Electrónico	0	0	1	3	5	9
Demora en ubicar dirección del cajero	3	1	3	1	1	9
Mala ubicación de los implementos de seguridad	0	0	1	1	3	5
Falta de stock de piezas en almacen	5	3	5	5	5	23

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Causas y frecuencia de atención fuera de tiempo en el año 2017

Causas	Eventos	Impacto	Evento X Imp	%	% Acum
Demora llegada vehiculo	2121	19	40299	35.06	35.06
Demora llegada Técnico	1849	17	31433	27.34	62.40
Demora en salida de planta	599	19	11381	9.90	72.30
Demora recibir dispositivo PDA	421	19	7999	6.96	79.26
Demora recojo de herramientas de cajero	388	19	7372	6.41	85.67
Vehículos no disponible	378	16	6048	5.26	90.93
Demora ubicar piezas de cajeros	224	9	2016	1.75	92.69
Demora en recibir implementos de seguridad	168	11	1848	1.61	94.30
Personal insuficiente	171	9	1539	1.34	95.63
Demora asignación servicio a ruta por Gestión de rutas	148	9	1332	1.16	96.79
Demora asignación servicio por Gestión de canal Electrónico	137	9	1233	1.07	97.87
Falta de stock de piezas en almacen	47	23	1081	0.94	98.81
Demora en ubicar dirección del cajero	117	9	1053	0.92	99.72
Mala ubicación de los implementos de seguridad	64	5	320	0.28	100.00
Total	6832	193	114954	100.00	

Fuente: Empresa

En el diagrama de Pareto se observa que existen 4 causas que aglomeran el 85%. Estas son Demora de llegada de la Unidad blinda, demora de llegada del técnico, la demora en salida de planta, demora en recibir dispositivos PDA y demora en recojo de herramientas de cajero.

Con la investigación en este caso, se concluyó que una UUBB y una UL coincidan en un mismo punto y aun mismo tiempo es una labor compleja por lo tanto existen tiempos muertos en la espera.

Figura 24: Diagrama de Pareto distribución del tiempo de atención de averías.

Fuente: Elaboración propia

S

En la gráfica anterior se observa que el 80% del tiempo se concentra en la llegada del vehículo al cajero asignado, la llegada del técnico demora de salida de planta, demora recibir dispositivo PDA y demora recojo de herramientas para la atención de los cajeros. La mejora en estos procesos permitirá reducir el tiempo de atención de averías.

La descripción detallada del proceso ha permitido la identificación de las causas que ocasionan la demora en la atención de las averías. Lo que finalmente se convertirán en una oportunidad de mejora y la implementación de la política de mejora continua que imparte la empresa.

Finalmente, se concluye que las penalidades que recibe la empresa tienen un impacto en los ingresos de la empresa y pone en riesgo la continuidad del contrato con el cliente. En los últimos meses el banco reportó su inconformidad al área de Operaciones y Comercial de Prosegur. Esto ha generado que la Gerencia Central decida implementar cambios y mejoras en el proceso actual con la finalidad de reducir drásticamente las penalidades e incrementar los ingresos para el año 2019.

A continuación, mostraremos el mapa del flujo de valor o más conocido como el Value Stream Map del proceso en investigación.

En el mapa, resaltamos las actividades que están involucradas a que la atención de una avería se atienda a destiempo.

Figura 25: Value Stream Map resaltando las actividades que están involucradas en el exceso de tiempo de atención de una avería de un ATM.

Fuente: Elaboración propia

Del diagrama VSM se han elegido 2 actividades que porcentualmente tienen participación en el Lead Time del proceso y VA.

- Preparación de implementos para salida de planta representa el 51.14 % del VA.
- Desplazamiento de Portavalor UUBB y Técnico CE representa el 88.5 % del Lead Time.

2.8.4. Mostrar árbol de problemas y de objetivos

Se muestra la técnica de árboles para determinar las causas raíces de las averías atendidas a destiempo.

Figura 26: Árbol de Causas y Efecto.

Elaborado por el autor.

Las causas raíces consideradas para el siguiente análisis se determinaron por la recurrencia o frecuencia del suceso. Las causas raíces más recurrentes con sus respectivos porcentajes son:

- Vehículos no disponibles
- Inadecuada ruta y/o ubicación de la unidad blindada
- Tráfico
- Falta de estandarización de procesos

2.8.5. Vinculación de causas con solución

Se realizó la vinculación de causas mediante el análisis de causa y efecto realizado anteriormente. Se espera identificar y visualizar el problema, las causas raíces y los efectos asociados.

2.9. Hipótesis

Mediante la realización de un correcto análisis y diagnóstico para evidenciar las causas raíces del problema y eliminarla, se organizarán los procesos mediante la estandarización, para emplear recursos exclusivamente para la actividad, atención de averías. Las actividades que se realicen serán planificadas y se empleará una adecuada organización en gestión de rutas, lo que permitirá reducir los tiempos de desplazamiento, para la atención de averías de los cajeros automáticos. Para determinar la cantidad de unidades necesarias emplearemos la teoría de colas. En términos económicos; tendrá un impacto significativo porque logrará cumplir el objetivo de maximizar las ganancias, evitando el incumplimiento del servicio y dejando de pagar penalidades.

2.10. Resumen de capítulo 2

En el presente capítulo se explicó la situación actual de la Empresa, el proceso de atención de una avería de un cajero automático, las actividades que conllevan a que se realice dicho proceso. También, se identificaron los problemas y las causas raíces por las que se generaron un excesivo tiempo, para la llegada de la atención de las averías reportadas en el período 2017. Mediante las herramientas, lluvia de ideas, el diagrama del árbol, el Value Stream Map, se fueron identificando las posibles causas del problema. Aplicando Pareto a las posibles causas, se fue delimitando que actividades de nuestro proceso son las de mayor criticidad y/o participación. Se

presentó mediante un diagrama Value Stream Map, la situación actual del proceso, resaltando donde se encuentran las actividades de mayor incidencia o porcentaje de participación del problema tiempo o demora. Luego mediante un análisis de regresión, se descartó uno de los factores o actividades del proceso que no sería relevante incluirlo en el estudio, para la mejora. Finalmente, identificadas las causas raíces del problema, se plantea la hipótesis que resolverá la problemática.

Concluyendo rotundamente que las causas raíces principales que generan el problema son:

- * Demora en llegada del técnico.

- * Demora en llegada de la UUBB

En el próximo capítulo se detallará la relación de las causas con el problema y el impacto generado, y se expondrá las medidas de mejora para controlar el incremento de tiempos en la atención de las averías de los cajeros automáticos.

CAPÍTULO III: PROPUESTA DE MEJORA

En el capítulo anterior, al realizar el análisis y diagnóstico de la empresa, se identificaron las principales causas responsables de la problemática actual. Los tiempos de demora relevantes del ciclo vienen dados por los desplazamientos de la unidad liviana y la unidad blindada. Ambas causas son originadas por las causas raíces; vehículos no disponibles, distante ubicación del cajero con respecto a la unidad liviana o blindada, congestionamiento vehicular o tráfico y por la inadecuada estructura con la que viene funcionando el negocio.

Por ello, en el presente capítulo se busca desarrollar una propuesta que realice una vinculación de las soluciones con las causas raíces. Por ejemplo, una de nuestras soluciones a plantear es utilizar herramientas de logística avanzada como, gestión de rutas, para optimizar tiempos de desplazamiento y ahorro en recursos como combustible y horas hombre. También, se logrará un ahorro de tiempo considerable al adquirir unidades blindadas de poca carga, exclusivos para esta unidad de negocio.

Para poder plantear nuestra propuesta de solución, se zonificará y se analizará como ejemplo un determinado distrito.

3.1. Vinculación de causas con la solución

En esta sección se mostrará la relación del problema con el impacto y las causas raíces analizadas en el capítulo anterior y las herramientas propuestas para reducir el tiempo de atención de las averías en los cajeros automáticos.

Figura 27: Esquema Problema-Impacto-Causas -Herramientas.

Elaboración propia

El problema actual que tiene la organización es la llegada a destiempo para la atención de averías de los cajeros automáticos. Los impactos que se han evidenciado en la empresa a raíz de la problemática son: la insatisfacción de los clientes, costos adicionales en horas hombre y transporte y el pago por penalidades. Todo ello, originado por las causas principales que son la demora en llegada de la Unidad Blindada y la Unidad Liviana. Y estas a su vez tienen como origen a cuatro subcausas importantes como: Falta de estandarización en el proceso, inadecuada ruta y/o ubicación blindada, presencia de congestión vehicular en la ruta y no tener vehículos disponibles.

3.2. Diseño de la propuesta

El diseño de la propuesta integrará las herramientas de Estandarización de procesos lo que incrementará la eficiencia en el proceso y reducirá el tiempo de atención de las averías.

En la propuesta se implementará el rediseño del proceso crítico, la modificación de la documentación del proceso, la utilización de logística avanzada en la implementación de la zonificación de las rutas especializadas en atención de averías. A continuación, se presenta la descripción de los pasos de la metodología propuesta.

Figura 28: Diseño de la propuesta.

Fuente: Elaboración propia

3.3. Desarrollo de la propuesta

De acuerdo con lo desarrollado en el capítulo anterior, se analizó y se determinó que las principales causas raíces responsables de la llegada a destiempo, para la atención de averías en los cajeros automáticos son: Falta de estandarización de los procesos, inadecuada ubicación de las unidades blindadas y/o livianas, presencia de tráfico o congestionamiento vehicular y vehículos no disponibles. Para reducir los tiempos de atención, cuando se presentan averías en los cajeros automáticos se debe de mejorar el proceso en algunos aspectos. En primer lugar, se debe establecer y mantener bien definidos el uso de los recursos, para las actividades que intervienen en el proceso de atención de averías. Esto se puede realizar mediante una adecuada estandarización de procesos. Por ello, estableceremos que el proceso de atención de averías deberá trabajar como un modelo de negocio independiente, utilizando recursos propios. Se definirán las actividades a excluir o cambios del proceso inicial en la búsqueda de la reducción de tiempos.

En el desarrollo de una adecuada organización para el proceso, se busca evitar las demoras por tiempos de espera o tiempos muertos y que los vehículos tanto la Unidad Blindada como la Unidad Liviana puedan coincidir al desplazarse, para atender una avería. Para ello, se propone utilizar una unidad liviana blindada o una camioneta blindada, en donde puedan transportarse el personal necesario y conseguir siempre la coincidencia de llegada del Portavalar y el Técnico.

Además, se debe incorporar la implementación de un modelo eficiente de asignación de rutas de transporte y atención de las averías, para realizar una correcta gestión de rutas y determinar la ruta óptima y la cantidad necesaria de vehículos blindados que se requieren. Mediante la zonificación se establecerá el punto ideal donde descentralizar al vehículo blindado y establecer la que sería su ubicación.

3.3.1. Implementación de herramienta Estandarización de Procesos

Antes de iniciar el desarrollo e implementación de la herramienta Estandarización de Procesos, se presenta el plan de acción que se ha realizado, con la finalidad de que se conozca el objetivo de su implementación, los responsables de cada actividad a realizar, el lugar y la fecha de implementación.

A continuación. se muestra la matriz 5W1H realizada para la propuesta.

Figura 29: Matriz 5W1H del Plan de Estandarización.

Plan de mejora	Plan de Estandarización de Procesos					
Objetivos	Cuantificar el cumplimiento o nivel de desempeño esperado.					
¿Qué?	¿Por qué?	¿Quién?	¿Dónde?	¿Cuándo?	¿Cómo?	
Meta		Responsable	Lugar	Inicio-Fin	Paso	Actividad (es)
Diagnosticar el proceso	Porque es un factor determinante de la problemática	Gerente de Operaciones	Planta Prosegur	05/04/18 - 13/04/18	1	Revisar proceso actual e identificar problemas
Identificar las mejoras y diseñar el proceso ideal	Se desea aplicar la mejora continua	Gerente de Operaciones	Planta Prosegur	13/04/18 - 20/04/18	2	Con los datos obtenidos preparar un mejor proceso
						Diseñar el nuevo proceso con las mejoras planteadas
Documentar con diagramas	Porque se debe tener una guía de las actividades a realizarse	Gerente de Operaciones	Planta Prosegur	13/04/18 - 20/04/18	3	Elaborar mediante diagramas de flujo el nuevo proceso
						Mostrar al personal los nuevos diagramas
Capacitar y adiestrar al personal	Se deben alinear todos al nuevo proceso	Gerente de Operaciones	Planta Prosegur	13/04/18 - 20/04/18	4	Armar plan de capacitaciones
						Armar cronograma de capacitaciones
						Evaluar capacitaciones realizadas
Implementar formalmente el estandar	Se requiere evidenciar mejoras en el nuevo proceso	Gerente de Operaciones	Planta Prosegur	27/04/18 - 04/05/18	5	Iniciar con el proceso estandarizado
						Supervisar nuevas actividades implementadas
Revisar los resultados	Se necesita saber si la implementación está cumpliendo el objetivo	Gerente de Operaciones	Planta Prosegur	27/04/18 - 04/05/18	6	Analizar los resultados y revisar si existe mejoría en los resultados
						Resaltar cambios que han logrado mejorar los resultados
Continuar con la implementación si los resultados se apegan al estandar	Se demuestra cambios positivos y mejoría en la rentabilidad	Gerente de Operaciones	Planta Prosegur	27/04/18 - 04/05/18	7	Comparar resultados con escenario anterior
						Resaltar mejoras
						Controlar los nuevos procedimientos para mantener el estandar

Fuente: Elaboración propia.

Las necesidades para la reducción de averías son inmediatas, con la búsqueda de un crecimiento económico sostenible.

De acuerdo, a los resultados en el análisis se confirma que el modelo de atención de averías no llega al objetivo de dos horas debido principalmente a dos subcausas, una es la demora de la salida de planta y otra la inadecuada gestión de ruta empleada. Por lo tanto, el estudio de métodos de trabajo se realizará en este proceso para determinar las actividades innecesarias que se están realizando.

Beneficios esperados

- Al contar con procesos estandarizados se identifican las siguientes funciones:
- Establecimiento de objetivos
- Identificación de políticas, guías, procedimientos y normas

- La evaluación del sistema de organización
- La generación de recomendaciones
- La creación de sistemas de información
- La institución de métodos de control y evaluación de gestión
- El establecimiento de programas de inducción y capacitación de personal.

Estandarización del proceso

Se establece el nuevo proceso para la atención de averías

El diagrama de flujo que se propone cuenta con las mejoras anteriormente mencionadas.

El proceso propuesto: atención de averías iniciaría de la siguiente manera:

Se genera una avería en el cajero automático.

El Device Manager crea un ticket de avería.

El Operador Canal Electrónico recibe ticket de avería y la asigna, para su programación.

Si es posible atender el servicio en el día, se asigna la avería al área de Gestión de Rutas.

Operador Gestión de rutas asigna avería a ruta disponible.

Operador CR comunica a Portavalor y Técnico CA, la avería del cajero.

Portavalor y Técnico CA suben a camioneta blindada y se dirigen a la ubicación donde se registró la avería.

En el siguiente diagrama de flujo, se aprecia sólo las actividades involucradas con el nuevo proceso. De donde resalta la ausencia de actividades de espera tanto de la Unidad Blindada como de la Unidad Liviana o Técnico CA.

Figura 30: Diagrama de flujo del proceso propuesto.

Estandarización de la salida de planta

Para estandarizar esta actividad, se realizará un estudio de tiempos.

Aplicación de estudio de tiempos y métodos de trabajo en la planta de Lima

A continuación, se desarrollará la metodología seleccionada en la matriz final de factores:

De acuerdo con los resultados en el análisis de los indicadores elaborados, se confirma que el modelo de atención de averías no llega al objetivo de dos horas debido a una de las causas principales es la demora de la salida de planta. El tiempo en el proceso de entrega de implementos de seguridad, implementos de trabajo, entrega de piezas y herramientas, y salida de materiales de planta es elevado. Por lo tanto, el estudio de métodos de trabajo se realizará en este proceso para determinar las actividades innecesarias que se están realizando.

Tabla 20: Operaciones del proceso Salida de Base

Operacion	Descripcion
Entrega de implementos de Seguridad	Trabajo de pie, hay inclinacion para buscar los implementos de Trabajo.
Entrega de implementos de trabajo	Trabajo de pie, hay inclinacion para buscar los implementos de seguridad. Trabajo monotomo y requiere agilidad fisica para buscar los accesorios. Requiere habilidad para manejo del computador y el sistema
Entrega de piezas y herramientas	Trabajo de pie, hay inclinacion para recoger las piezas y entregar al tecnico. Trabajo monotomo y se requiere habilidad para manejo del computador y el sistema
Salida de Materiales	Trabajo de pie, hay inclinacion para digitar el codigo de la guia. Trabajo monotomo y se requiere habilidad para manejo del computador y el sistema

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Calculo de Suplementos

Operaciones	Entrega de implementos de Seguridad	Entrega de implementos de trabajo	Entrega de piezas y herramientas	Salida de Materiales
SUPLEMENTOS POR DESCANSO				
Sexo	H	H	H	H
SUPLEMENTOS CONSTANTES				
Por neccsidades personales	5	5	5	5
Por fatiga	4	4	4	4
SUPLEMENTOS VARIABLES				
Trabajo de pie	2	2	2	2
Postura	2	2	2	2
Uso de fuerza	0	0	0	1
Mala Iluminación	0	0	0	0
Condición atmosféricas	0	0	0	0
Atención requerida	0	2	0	0
Ruido	0	0	0	0
Estrés Mental	1	1	1	1
Monotonía	0	1	1	0
Tedio	2	2	2	0
SUPLEMENTO TOTAL (%TB)	16	19	17	15

Fuente: Elaboración propia

Para determinar el tiempo del proceso de acuerdo con las condiciones de trabajo actual, se procede a la toma de tiempos con un cronometro acumulativo. El cual consiste en tomar el tiempo desde que se inicia el proceso hasta que termina. Una vez culminado el tiempo, se valora el ritmo del trabajador seleccionado. Los resultados nos permitirán obtener el tiempo básico de la actividad para ello se utiliza el criterio de valoración del colaborador. El tiempo básico más el tiempo de suplemento dará como resultado el tiempo estándar del proceso. En la toma de tiempos participó un personal calificado; sin embargo, este tiene un ritmo lento, por lo tanto, tiene una valoración del 90% de acuerdo con la escala británica.

Suplementos por fatiga básica: Es siempre una cantidad constante y se aplica para compensar la energía consumida en la ejecución de un trabajo y para aliviar la monotonía. Es frecuente que se fije en 4 % del tiempo básico, cifra que considera suficiente para un trabajador que

cumpla su tarea sentada, que ejecuta un trabajo ligero en buenas condiciones materiales y que no precisa emplear manos, piernas y sentidos sino normalmente.

Tabla 22: Descripción de la actividad – Entrega de implementos de Seguridad – Actual

Descripción de la actividad	Letra
Recibe hoja de programación de ruta	A
Verifica en el sistema la hoja de despacho	B
Se traslada hacia armario de chalecos	C
Recoje chaleco antibalas	D
Traslada chaleco hacia mostrador	E
Entrega chaleco y hace firmar cargo de entrega	F

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Estudio de Tiempos – Entrega de implementos de Seguridad – Actual

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE																					
DEPARTAMENTO:												ESTUDIO		1							
OPERACION:												Entrega de implementos de Seguridad					HOJA N		1		
PRODUCTO:																	FECHA:				
MATERIAL:												Ninguno					OBSERVACION		MIGUEL M.		
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD		CICLOS										RESUMEN									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	P	V	TB	Supl. (m)	Ts				
A		40	38	20	28	20	16	38	40	28	38	306	30.60	0.9	27.54	4.41	31.95				
B		38	30	20	18	28	20	17	21	24	28	244	24.40	0.9	21.96	3.51	25.47				
C		73	49	45	38	40	50	38	40	38	32	443	44.30	0.9	39.87	6.38	46.25				
D		15	12	21	15	19	18	15	21	32	40	208	20.80	0.9	18.72	3.00	21.72				
E		43	8	21	14	449	39	19	34	40	41	708	70.80	0.9	63.72	10.20	73.92				
F		26	46	22	23	34	21	20	39	68	21	320	32.00	0.9	28.80	4.61	33.41				
T=Total P=Promedio V=Valoracion TB= Tiempo basico S=Suplemento por descanso TS= Tiempo estandar															segundos		232.71				
															minutos		3.88				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Descripción de la actividad – Entrega de implementos de trabajo – Actual

Descripción de la actividad	Letra
Recibe hoja de programación de ruta	A
Verifica en el sistema la hoja de despacho	B
Ubica terminal móvil en armario	C
Traslada terminal móvil hacia mostrador	D
Entrega terminal móvil	E
Ubica cámara filmadora en armario	F
Traslada cámara filmadora al mostrador	G
Entrega cámara filmadora	H
Ubica llaves de cajero en armario	I
Traslada llaves hacia mostrador	J
Entrega llaves	K

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Estudio de Tiempos – Entrega de implementos de trabajo – Actual

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE																			
DEPARTAMENTO:												ESTUDIO			1				
OPERACION:												Entrega de implementos de trabajo			HOJA N			1	
PRODUCTO:															FECHA:				
MATERIAL:												Ninguno			OBSERVACION			MIGUEL M.	
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD		CICLOS										RESUMEN							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	P	V	TB	Supl. (m)	Ts		
A		25	32	34	20	20	12	38	40	28	38	287	28.70	0.9	25.83	4.91	30.74		
B		42	59	20	23	28	20	19	32	24	30	297	29.70	0.9	26.73	5.08	31.81		
C		28	20	39	42	20	21	34	20	18	20	262	26.20	0.9	23.58	4.48	28.06		
D		10	6	9	8	6	5	9	3	4	8	68	6.80	0.9	6.12	1.16	7.28		
E		2	3	5	3	2	3	4	2	3	2	29	2.90	0.9	2.61	0.50	3.11		
F		32	60	46	72	63	45	40	50	67	73	548	54.80	0.9	49.32	9.37	58.69		
G		8	10	12	10	7	19	20	21	32	20	159	15.90	0.9	14.31	2.72	17.03		
H		12	24	30	45	34	51	39	43	28	45	351	35.10	0.9	31.59	6.00	37.59		
I		89	129	110	90	101	98	112	100	123	134	1086	108.60	0.9	97.74	18.57	116.31		
J		4	2	1	3	6	9	7	6	8	10	56	5.60	0.9	5.04	0.96	6.00		
K		5	8	6	6	8	10	8	9	10	12	82	8.20	0.9	7.38	1.40	8.78		
T=Total P=Promedio V=Valoracion TB= Tiempo basico S=Suplemento por descanso TS= Tiempo estandar															segundos	345.40			
															minutos	5.76			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: Actividades – Entrega de piezas y caja de herramientas - Actual

Entrega de piezas y caja de herramientas	
Descripcion de la actividad	Letra
Recibe hoja de programacion de ruta	A
Imprime guia de salida con listado de piezas	B
Ubica piezas en armario	C
Traslada piezas a mostrador	D
Ubica herramientas de trabajo en armario	E
Traslada herramientas de trabajo a mostrador	F
Verifica piezas y herramientas	G
Entrega piezas y caja de herramientas	H

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Estudio de Tiempos – Entrega de piezas y herramientas - Actual

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE																
DEPARTAMENTO:													ESTUDIO		1	
OPERACION:	Entrega de piezas y herramientas												HOJA N		1	
PRODUCTO:													FECHA:			
MATERIAL:	Ninguno												OBSERVACION		MIGUEL M.	
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	CICLOS										RESUMEN					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	P	V	TB	Supl. (m)	Ts
A	24	32	34	20	22	12	38	33	31	40	286	28.60	0.9	25.74	4.38	30.12
B	38	42	40	30	29	42	38	41	40	32	372	37.20	0.9	33.48	5.69	39.17
C	389	189	210	248	260	359	410	435	389	510	3399	339.90	0.9	305.91	52.00	357.91
D	89	40	48	45	54	38	60	72	45	39	530	53.00	0.9	47.70	8.11	55.81
E	45	54	44	39	50	48	56	87	67	40	530	53.00	0.9	47.70	8.11	55.81
F	10	12	15	20	21	20	24	20	21	20	183	18.30	0.9	16.47	2.80	19.27
G	32	20	40	43	69	12	40	45	50	35	386	38.60	0.9	34.74	5.91	40.65
H	10	12	11	12	12	11	20	12	12	20	132	13.20	0.9	11.88	2.02	13.90
T=Total P=Promedio V=Valoracion TB= Tiempo basico S=Suplemento por descanso TS= Tiempo estandar															segundos	612.64
															minutos	10.21

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: Descripción de la actividad – Salida de Materiales - Actual

Salida de Materiales	
Descripcion de la actividad	Letra
Recibe hoja de programacion de ruta	A
Digita el codigo de guia de salida en el sistema	B
Verifica el codigo con la guia salida	C
Saca las piezas de la bolsa	D
Verifica las piezas con la guia de salida	E
Coloca las piezas en la bolsa	F
Saca las herramientas de la caja	G
Verifica las herramientas con la guia de salida	H
Coloca las herramientas en la caja	I
Entrega piezas y caja de herramientas	J

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Estudio de Tiempos – Salida de Materiales - Actual

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE																			
DEPARTAMENTO:											ESTUDIO			1					
OPERACION:											Salida de Materiales			HOJA N			1		
PRODUCTO:														FECHA:					
MATERIAL:											Ninguno			OBSERVACION:			MIGUEL M.		
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	CICLOS										RESUMEN						Supl.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	P	V	TB	(m)	Ts			
A	28	34	33	23	21	22	40	34	34	45	314	31.40	0.9	28.26	4.24	32.50			
B	38	42	40	30	29	42	38	41	40	32	372	37.20	0.9	33.48	5.02	38.50			
C	24	32	34	20	22	12	38	33	31	40	286	28.60	0.9	25.74	3.86	29.60			
D	34	56	56	65	45	60	145	67	80	56	664	66.40	0.9	59.76	8.96	68.72			
E	459	420	240	360	420	540	240	480	478	720	4357	435.70	0.9	392.13	58.82	450.95			
F	56	45	62	45	67	70	45	56	45	60	551	55.10	0.9	49.59	7.44	57.03			
G	45	67	56	55	69	56	56	60	76	60	600	60.00	0.9	54.00	8.10	62.10			
H	540	450	350	456	389	540	240	300	120	240	3625	362.50	0.9	326.25	48.94	375.19			
I	56	56	78	89	76	50	45	78	80	67	675	67.50	0.9	60.75	9.11	69.86			
J	12	4	5	10	23	20	18	20	14	20	146	14.60	0.9	13.14	1.97	15.11			
T=Total P=Promedio V=Valoracion TB= Tiempo basico S=Suplemento por descanso TS= Tiempo estandar															segundos	1199.57			
															minutos	19.99			

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se detallada el diagrama de Operaciones de la actividad que realiza el agente de seguridad en el control de salida de materiales de la planta

La sumatoria de los tiempos de las operaciones realizadas para la salida de base da como resultado el tiempo estándar; cuyo valor es 20.07 minutos

Tabla 30: Tiempo estándar por salida de base

Operacion	Tiempo Estándar Salida de Base - 01 Tecnico
Entrega de implementos de Seguridad	3.88
Entrega de implementos de trabajo	5.76
Entrega de piezas y herramientas	10.21
Salida de Materiales	19.99
Tiempo Estandar	39.84

Fuente: Elaboración Propia

Cuestionario de crítica del método actual por cada operación.

Entrega de Implementos de Seguridad

1. ¿Qué se hace?

Se entrega chaleco antibalas al técnico de cajeros automáticos para que realice su operativa de atención de averías.

2. ¿Cómo se hace?

Esta etapa comprende la ejecución de las siguientes actividades: verificación de la hoja de ruta programada, ubicación y selección de chaleco antibalas, entrega de chaleco y firma de cargo. El responsable de armería recibe la hoja de ruta del técnico y procede a verificarlo en el sistema. Para ello, digita el código de hoja de ruta en el sistema y verifica que todos los datos estén conformes. Luego procede a dirigirse al armario para recoger el chaleco antibalas y lo lleva al mostrador. El técnico recibe el chaleco y verifica que este se encuentre en buen para luego firmar la hoja de cargo que se encuentra en el mostrador. Se observó que el responsable de armería demora algunos minutos en digitar el código de la hoja de ruta, ya que el formulario del sistema suele estar cerrado.

3. ¿Por qué se hace?

Se requiere de esta actividad para recoger el chaleco antibalas que forma parte de la operativa de seguridad de la empresa. Así mismo, responsabilidad del área de Armería llevar el control de los chalecos entregados al personal.

4. ¿Qué otra cosa podría hacerse?

Entregar los chalecos antibalas al área de Gestión de cajeros y realizar una revisión periódica del estado de los chalecos y su inventario.

5. ¿Qué debería hacerse?

- Capacitar al personal en el manejo del sistema e indicar la importancia de mantener los formularios de acceso listo para la búsqueda de información.
- Implementar un lector de código de barra para la lectura de la hoja de ruta.

6. ¿Por qué debería hacerse?

- Mantener los sistemas listos permite reducir el tiempo total en 2 y 3 minutos. Por medio de la capacitación del sistema se busca crear conciencia en la importancia de mantener los sistemas para que estos no afecten a la operativa final.
- La implementación de un lector de código de barras reduce los errores y el tiempo de digitación.

Entrega de Implementos de Trabajo

1. ¿Qué se hace?

Se entrega dispositivo móvil (Terminal Móvil), cámara filmadora y llaves estándar para abrir los cajeros automáticos.

2. ¿Cómo se hace?

Esta etapa comprende la ejecución de las siguientes actividades: verificación de la hoja de ruta programada, ubicación y entrega de dispositivo móvil, ubicación y entrega cámara filmadora, y ubicación y entrega de llaves estándar de cajeros automáticos. El responsable de Control Operativo recibe la hoja de ruta del técnico y procede a verificarlo en el sistema. Para ello, digita el código de hoja de ruta en el sistema y verifica que todos los datos estén conformes. Luego procede a dirigirse al armario de dispositivos móviles para recoger la terminal móvil y lo lleva al mostrador. Luego, se dirige al armario de cámaras filmadoras y lo lleva al mostrador. Finalmente, se dirige al armario de llaves estándar coge las llaves y lo lleva al mostrador. El técnico recibe todos los implementos los coloca en una bolsa y se retira del lugar. En esta operación, se observa que existen desplazamientos repetitivos para ir a recoger cada uno de los implementos. Así mismo, se produce cuellos de botella, ya que son varias las personas que se aglomeran para solicitar sus terminales móviles. Se dispone de dos estaciones de entrega, es decir, dos personas atienden los requerimientos de los técnicos y porta valores.

3. ¿Por qué se hace?

Los implementos de trabajo son necesarios para la operativa. La Terminal Móvil, es el medio de comunicación con la central de Operaciones, así mismo sirve como hoja de ruta electrónica. La cámara filmadora es utilizada para grabar toda la operativa de atención de averías. Finalmente, las llaves sirven para abrir los cajeros y proceder con la atención.

4. ¿Qué otra cosa podría hacerse?

Aumentar Entregar los chalecos antibalas al área de Gestión de cajeros y realizar una revisión periódica del estado de los chalecos y su inventario.

5. ¿Qué debería hacerse?

- Capacitar al personal en el manejo del sistema e indicar la importancia de mantener los formularios de acceso listo para la búsqueda de información.
- Implementar un lector de código de barra para la lectura de la hoja de ruta.

6. ¿Por qué debería hacerse?

- Mantener los sistemas listos permite reducir el tiempo total en 2 y 3 minutos. Por medio de la capacitación del sistema se busca crear conciencia en la importancia de mantener los sistemas para que estos no afecten a la operativa final.
- La implementación de un lector de código de barras reduce los errores y el tiempo de digitación.

Entrega de Piezas

1. ¿Qué se hace?

Se entrega las piezas y herramientas que se utilizaran para reparar el cajero automático.

2. ¿Cómo se hace?

Esta etapa comprende la ejecución de las siguientes actividades: verificación de la hoja de ruta programada, ubicación y entrega de las piezas, y caja de herramientas. El responsable de Almacén recibe la hoja de ruta del técnico y procede a verificarlo en el sistema. Para ello, digita el código de hoja de ruta en el sistema y verifica que todos los datos estén conformes. Imprime la guía de salida de materiales con las piezas. Con el documento impreso, procede a dirigirse al armario de piezas y lo lleva al mostrador. Después, se dirige al andamio de herramientas y lo lleva al mostrador. Se verifica que las piezas coincidan con la guía de salida. El técnico recibe todos los implementos y se retira del lugar.

3. ¿Por qué se hace?

Las herramientas y las piezas de los cajeros automáticos son necesarias para la operativa. Las herramientas se utilizan para desarmar los cajeros automáticos y las piezas sirven para reemplazar las partes malogradas.

4. ¿Qué otra cosa podría hacerse?

Agrupar todas las piezas las piezas en una bolsa

5. ¿Qué debería hacerse?

- Imprimir y preparar la guía de Salida de materiales una vez que se confirma la salida de la ruta.
- Adquirir bolsas codificadas para el almacenaje de las piezas. El código de la bolsa estará detallado en la guía de salida.
- Adquirir precintos para sellar las bolsas de piezas y la caja de herramientas. El código de precinto estará detallado en la guía de salida de materiales.
- Colocar cámaras filmadoras para grabar la preparación de la caja de herramientas y las bolsas de piezas.

6. ¿Por qué debería hacerse?

- La preparación de la guía de Salida de materiales reduce el tiempo de espera del técnico en un 80%.
- Las bolsas codificadas incrementan la seguridad en la salida de materiales.
- El uso de precintos para el sellado de la bolsa de piezas y la caja de herramientas incrementan la seguridad en la salida de materiales y reduce el tiempo de verificación en un 100%.
- Las cámaras filmadoras ayudan a incrementar la seguridad en la preparación de las cajas de herramientas y la bolsa de piezas con la finalidad de evitar que se coloquen otras piezas u objetos.

Salida de Materiales

1. ¿Qué se hace?

Se verifica los materiales que el técnico de cajeros automáticos llevara consigo para atender su operativa.

2. ¿Cómo se hace?

Está etapa comprende las siguientes actividades verificación de la guía de salida, inspección de los materiales. El agente de seguridad se demora al realizar la validación de las piezas ubicadas en la bolsa con la lista escrita en la guía de salida. Esto se debe a que primero se saca todas las piezas y herramientas de la bolsa que lleva consigo el técnico

para luego validarlas uno por uno con lista de salida. Esta labor es repetitiva y tiende a tener tiempos de para ya que al ser un solo control de salida otras personas pasan por este lugar y el agente detiene el proceso para atender a las otras personas. Una vez culminado el proceso de verificación se coloca todas las piezas y herramientas en la bolsa y se procede a firmar la guía de salida y el técnico procede a salir de la planta. En este proceso no existe traslado debido a que la computadora se encuentra cerca a la mesa de control.

3. ¿Por qué se hace?

Porque de lo contrario no habría validar y controlar que piezas salen de la planta.

4. ¿Qué otra cosa podría hacerse?

Aumentar los agentes de control o aumentar las salidas de base.

5. ¿Qué debería hacerse?

- La salida de los técnicos debería tener prioridad en la salida y estos deben ser atendidos antes que salga otra persona.
- La bolsa del técnico deberá ser identificada con un número único y a su vez esta deberá ser cerrada con un precinto para garantizar que no fue abierta.

6. ¿Por qué debería hacerse?

- La prioridad a los técnicos le reducen entre 5 y 7 minutos en la salida.
- Porque el habilitar la identificación única de bolsas y el precintado de las bolsas se reduce un 80% del tiempo de atención, ya que el agente de seguridad solo validara que el código de la bolsa y el precinto coincidan con los datos registrados en la guía de salida y esta a su vez este registrado en el sistema.

Idear

Entrega de Implementos de Seguridad

Verificación de la hoja de ruta programada

Situación Actual

El encargado de Armería recibe la hoja de ruta y lo verifica en el sistema. Para ello, digita el código de la ruta en el formulario del sistema.

Propuesta:

Para optimizar el tiempo de digitación se recomienda:

- Utilizar un lector de código de barras

Figura 31: Lector de código de barras.

Recuperado de Registradoras Galicia

Con estas especificaciones el encargado de armería no tendría que digitar el código de la guía de salida. Con esta implementación se estaría **eliminando el 100% del tiempo** utilizado en la digitación.

Entrega de Implementos de Trabajo

Ubicación y entrega de dispositivo móvil, y otros

Situación Actual

El responsable de Control Operativo recibe la hoja de ruta y procede a ubicar el dispositivo móvil y lo lleva al mostrador; luego, recoge la cámara filmadora y lo lleva al mostrador; finalmente, recoge las llaves estándar de los cajeros y lo lleva al mostrador. Una vez con todas las piezas procede a entregar los implementos al técnico. En esta labor se produce demoras ya que en las horas mucha demanda el responsable no está en la capacidad de atender a todas las personas a la vez.

Figura 32: Cámara Filmadora.

Fuente: Empresa - Elaboración Propia

Figura 33: Llaves de cajeros automáticos.

Fuente: Empresa – Elaboración Propia

Propuesta:

El responsable verificará en el sistema con anticipación las rutas programadas para luego proceder a preparar una bolsa en donde colocará la cámara filmadora, terminal móvil y llaves finalmente envolverá la bolsa con un precinto. El número de precinto será digitado en el sistema para el control de salida de materiales en de la planta.

El casillero estará ubicado en el área de Control Operativo y tendrá dos puertas para acceder al contenido. Una estará apuntando hacia dentro del área para el ingreso de la bolsa con los

implementos. La otra estará en el otro extremo para que el técnico saque la bolsa. Para ello, solicitará la llave al encargado de Control Operativo la llave del casillo y una vez que haya accedido a la bolsa dejará la llave dentro del casillero para luego continuar con sus actividades.

Las dimensiones del casillero serán las siguientes:

- Ancho: 40 centímetros
- Alto: 40 centímetros
- Profundidad: 100 centímetros

Figura 34: Lector de código de barras.

Recuperado de Registradoras Galicia

Figura 35: Precintos de seguridad.

Fuente: Elaboración Propia

Entrega de Piezas

Ubicación y entrega de las piezas, y caja de herramientas.

Situación Actual

El responsable de Almacén recibe la hoja de ruta y procede a imprimir la guía de salida para luego ubicar las piezas en el armario y llevárselos al mostrador. El mismo procedimiento, se realiza para la caja de herramientas. Finalmente, el técnico recibe las herramientas y las piezas para constatar que estos coincidan con la guía de salida. Luego coloca las piezas en una bolsa de nylon y coge la caja de herramientas y se retira del lugar.

Propuesta:

El responsable de Almacén imprimirá la guía de salida de las rutas programadas y procederá a preparar la caja de herramientas, y piezas con anticipación. Ambos tendrán un precinto de seguridad para garantizar que no se coloquen más piezas u otros objetos en la bolsa una vez entregado. Los códigos de los precintos se digitarán en la guía de salida y servirá para para el proceso de salida de materiales de planta. La actividad preparación de bolsas y caja de herramientas será grabada por una cámara filmadora que se encuentra en las instalaciones.

La bolsa que se utilizará para colocar las piezas tiene las siguientes dimensiones:

Medidas

Ancho:	55,2 cm.
Largo:	116,8 cm.
Alto:	97.5 cm.
Capacidad Bolsa:	78,7 L.

En la siguiente figura se observa la forma y el tamaño que tendrá la bolsa que se hará uso para guardas las piezas que se transportaran al cajero automático.

Figura 36: Bolsa de Nylon.

Recuperado de Bolsas Nylon

Los precintos serán de color azul y contarán con un código de barra para su rápida identificación.

Figura 37: Precintos de seguridad.

Fuente: Elaboración Propia

Para optimizar el tiempo de consulta y registro de datos, se recomienda:

- Utilizar un lector de código de barras
- Mantener el sistema abierto con los formularios necesarios}

Figura 38: Lector de código de barras.

Recuperado de Registradoras Galici

Salida de Materiales

Verificación de Guía de Salida

Situación Actual

El Agente de seguridad recibe la guía de salida del técnico y procede a digitar el código en el sistema. En ocasiones el computador esta con el sistema cerrado o con la pantalla de ingreso de código cerrada. Esto hace que la salida se retarde entre 45 a 70 segundos. El tiempo que se toma en esta revisión es de 85 segundos en promedio. La mayor demora se produce debido a que el agente tiene que digitar el código de la guía de salida digito por digito.

Propuesta:

Para optimizar el tiempo de consulta se recomienda:

- Utilizar un lector de código de barras
- Mantener el sistema abierto con los formularios necesarios

Con estas especificaciones el agente de seguridad no tendría que digitar el código de la guía de salida. Con esta implementación se estaría **eliminando el 100% del tiempo** utilizado en la digitación. Así mismo se reduce el tiempo de acceder al sistema de la empresa.

Inspección de los materiales

Situación Actual

El Agente de seguridad recibe la bolsa con los materiales y herramientas con los que el técnico realizara su operativa del día y procede sacar todas las piezas para verificar uno a uno con la lista de la guía de salida. Esta labor requiere entre 14 y 22 minutos en promedio. Una vez culminado la verificación coloca las piezas en la bolsa y la cierra.

Propuesta:

Para optimizar el tiempo de consulta se recomienda:

- Verificar que el código del precinto que sellan las bolsas y la caja de herramientas del técnico no estén abiertas.

Con estas especificaciones el agente de seguridad no tendría que sacar las piezas de la bolsa ya que validara que el código de la bolsa y el código del precinto estén registrados en la guía de salida. Con esta implementación se estaría **eliminando el 100% del tiempo** utilizado en la verificación de las piezas.

Medir

Tabla 31: Actividades de entrega de implementos de seguridad– Mejorado

Entrega de implementos de Seguridad	
Descripción de la actividad	Letra
Recibe hoja de programación de ruta	A
Verifica en el sistema la hoja de despacho	B
Se traslada hacia armario de chalecos	C
Recoje chaleco antibalas	D
Traslada chaleco hacia mostrador	E
Entrega chaleco y hace firmar cargo de entrega	F

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32: Estudio de Tiempos – Implementos de Seguridad – Mejorado

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE																				
DEPARTAMENTO:											ESTUDIO			1						
OPERACION:											Entrega de implementos de Seguridad			HOJA N			1			
PRODUCTO:														FECHA:						
MATERIAL:											Ninguno			OBSERVACION			MIGUEL M.			
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD											RESUMEN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	P	V	TB	S(m)	Ts				
A	15	8	12	10	5	8	8	10	12	10	98	9.80	0.9	8.82	1.41	10.23				
B	10	12	10	11	12	10	8	10	12	10	105	10.50	0.9	9.45	1.51	10.96				
C	73	49	45	38	40	50	38	40	38	32	443	44.30	0.9	39.87	6.38	46.25				
D	15	12	21	15	19	18	15	21	32	40	208	20.80	0.9	18.72	3.00	21.72				
E	43	8	21	14	449	39	19	34	40	41	708	70.80	0.9	63.72	10.20	73.92				
F	26	46	22	23	34	21	20	39	68	21	320	32.00	0.9	28.80	4.61	33.41				
T=Total P=Promedio V=Valoracion TB= Tiempo basico S=Suplemento por descanso TS= Tiempo estandar															segundos	196.48				
															minutos	3.27				

Fuente: Elaboración propia

Figura 39: Descripción de las actividades de entrega de implementos de seguridad – Mejorado.

Fuente: Elaboración propia

Luego de implementar la mejora se reduce en 30 segundos el tiempo de salida de materiales. Lo que significa una reducción del 15 % del tiempo de demora.

Tabla 33: Actividades de entrega de implementos de trabajo – Mejorado

Entrega de implementos de trabajo	
Descripción de la actividad	Letra
Recibe hoja de programación de ruta	A
Verifica en el sistema la hoja de despacho	B
Entrega llave de casillero	C

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Estudio de Tiempos – Implementos de trabajo

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE																			
DEPARTAMENTO:											ESTUDIO			1					
OPERACION:											Entrega de implementos de trabajo			HOJA N			1		
PRODUCTO:														FECHA:					
MATERIAL:											Ninguno			OBSERVACION			MIGUEL M.		
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD		CICLOS										RESUMEN							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	P	V	TB	S(m)	Ts		
	A	12	30	23	13	12	12	20	24	20	10	176	17.60	0.9	15.84	3.01	18.85		
	B	42	59	20	23	28	20	19	32	24	30	297	29.70	0.9	26.73	5.08	31.81		
	C	28	20	39	42	20	21	34	20	18	20	262	26.20	0.9	23.58	4.48	28.06		
T=Total P=Promedio V=Valoracion TB= Tiempo basico S=Suplemento por descanso TS= Tiempo estandar																segundos	78.72		
																minutos	1.28		

Fuente: Elaboración propia

Figura 40: Descripción de las actividades de entrega de piezas y caja de herramientas – Mejorado.

Fuente: Elaboración propia

Luego de implementar la mejora se reduce en 4 minutos el tiempo de salida de materiales. Lo que significa una reducción del 77.86% del tiempo de demora.

Tabla 35: Actividades de entrega de piezas y caja de herramientas – Mejorado

Entrega de piezas y caja de herramientas	
Descripción de la actividad	Letra
Recibe hoja de programación de ruta	A
Verifica en el sistema la hoja de ruta	B
Entrega piezas y caja de herramientas	C

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Estudio de Tiempos – Entrega de piezas y herramientas – Mejorado

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE																			
DEPARTAMENTO:											ESTUDIO			1					
OPERACION:											Entrega de piezas y herramientas			HOJA N			1		
PRODUCTO:														FECHA:					
MATERIAL:		Ninguno										OBSERVACION			MIGUEL M.				
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD		CICLOS										RESUMEN							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	P	V	TB	S(m)	Ts		
	A	24	32	34	20	22	12	38	33	31	40	286	28.60	0.9	25.74	4.38	30.12		
	B	38	42	40	30	29	42	38	41	40	32	372	37.20	0.9	33.48	5.69	39.17		
	C	10	12	11	12	12	11	20	12	12	20	132	13.20	0.9	11.88	2.02	13.90		
T=Total P=Promedio V=Valoracion TB= Tiempo basico S=Suplemento por descanso TS= Tiempo estandar																segundos	83.19		
																minutos	1.37		

Fuente: Elaboración propia

Figura 41: Comparativo del tiempo Entrega de piezas y herramientas.

Fuente: Elaboración propia

Luego de implementar la mejora se reduce en 9 minutos el tiempo de salida de materiales. Lo que significa una reducción del 86% del tiempo de demora.

Tabla 37: Actividades de Salida de Materiales – Mejorado

Salida de Materiales	
Descripcion de la actividad	Letra
Recibe hoja de programacion de ruta	A
Escanea código de hoja de ruta	B
Verifica el codigo con la guia salida	C
Verificar código precinto de bolsa y caja herramienta en el sistema	D
Entrega piezas y caja de herramientas	E

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: Estudio de Tiempos – Salida de Materiales

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE																							
DEPARTAMENTO:											ESTUDIO			1									
OPERACION:											Salida de Materiales			HOJA N			1						
PRODUCTO:														FECHA:									
MATERIAL:											Ninguno			OBSERVACION:			MIGUEL M.						
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD											CICLOS							RESUMEN					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	P	V	TB	S(m)	Ts							
A	28	34	33	23	21	22	40	34	34	45	314	31.40	0.9	28.26	4.24	32.50							
B	38	42	40	30	29	42	38	41	40	32	372	37.20	0.9	33.48	5.02	38.50							
C	24	32	34	20	22	12	38	33	31	40	286	28.60	0.9	25.74	3.86	29.60							
D	34	56	56	65	45	60	145	67	80	56	664	66.40	0.9	59.76	8.96	68.72							
E	12	4	5	10	23	20	18	20	14	20	146	14.60	0.9	13.14	1.97	15.11							
T=Total P=Promedio V=Valoracion TB= Tiempo basico S=Suplemento por descanso TS= Tiempo estandar															segundos	184.44							
															minutos	3.10							

Fuente: Elaboración propia

Figura 42: Comparativo del tiempo Salida de Materiales.

Fuente: Elaboración propia

Luego de implementar la mejora se reduce en 17 minutos el tiempo de salida de materiales. Lo que significa una reducción del 85% del tiempo de demora.

Tabla 39: Tiempo Estándar Salida de Base – Mejorado

Operacion	Tiempo Estándar Salida de Base - 01 Tecnico
Entrega de implementos de Seguridad	3.27
Entrega de implementos de trabajo	1.28
Entrega de piezas y herramientas	1.37
Salida de Materiales	3.10
Tiempo Estandar	9.02

Fuente: Elaboración propia

Figura 43: Comparativo de tiempo estándar.

Fuente: Elaboración propia

Como se observa después de las mejoras implementadas se redujo el tiempo de salida de base en 30.70 minutos. Lo que significa una reducción del 77% del tiempo de demora.

Así mismo, se observó una problemática en la llegada de los vehículos de los técnicos y las unidades blindadas. La herramienta de ingeniería que se utilizara es la **teoría de colas**, para identificar los recursos y las mejoras que se plantearan en el modelo actual.

En la siguiente grafica se detalla cómo funciona un modelo de sistema de espera, el cual es similar al proceso de atención de mantenimiento de cajeros, ya que, al producirse una falla, los vehículos

blindados o el técnico se encuentran ocupados por lo tanto los incidentes se ponen en cola a la espera que el técnico y la unidad blindada estén desocupados

En el siguiente Mapeo de flujo de valor o VSM (Value Stream Map) mostraremos el nuevo proceso mejorado y con una notable optimización de tiempos.

Se aprecia claramente, que el tiempo de desplazamiento de la UUBB y el Técnico CA serán sincronizados, puesto que ahora compartirán el mismo vehículo de transporte. El nuevo vehículo para la atención de averías será una camioneta blindada y 3 personas serán las que lo aborden, entre ellas tenemos: 1 Técnico CA, 1 Portavalor y 1 Conductor que a la vez asumirá el puesto de resguardo. Cada personal seguirá realizando las funciones para las que fueron contratados.

El Lead time del proceso se reduce en más de un 60 % siendo ahora el ciclo de respuesta para la atención de 59 minutos y cumpliendo con los estándares del acuerdo de nivel de servicio que tiene con el banco Interbank.

Figura 44: Value Stream Map del proceso mejorado.

Fuente: Elaboración propia

Perfil de puestos:

Se establecerán los perfiles que deberá cumplir todo el personal encargado de la atención de averías de los cajeros automáticos.

Figura 45: Puesto: Conductor de Camioneta Blindada.

<div> </div> <div>PROSEGUR</div>	PERFIL DE PUESTO				Revisado por: Gerente Operaciones	Versión: 01
					Aprobado por: GG	Fecha: 01/06/2018
FECHA DE ACTUALIZACIÓN	04/01/2018					
NOMBRE DEL PUESTO	Conductor Camioneta Blindada					
INMEDIATO SUPERIOR	Jefe de Operaciones					
PERSONAL A SU CARGO	Ninguno					
COMPETENCIA						
EDUCACIÓN	Estudios Secundarios Completos					
FORMACIÓN	Conocimientos básicos de mecánica, conocimiento y cumplimiento del reglamento de tránsito y uso de armamento					
EXPERIENCIA	2 año de experiencia en puestos similares					
HABILIDADES	ORIENTACIÓN HACIA EL LOGRO	X	RAZONAMIENTO LÓGICO/ANÁLITICO		PROACTIVIDAD	X
	TRABAJO EN EQUIPO	X	COMPROMISO		FACILIDAD DE APRENDIZAJE	
	PIENSA ESTRATÉGICAMENTE		ORGANIZAR Y DELEGAR		MANEJO DE CRISIS Y TENSIÓN	X
	IMPLEMENTA CON EXCELENCIA		CONFIANZA EN SI MISMO		LIDERAZGO	
	DISPUESTO A APRENDER	X	VOCACIÓN DE SERVICIO	X	COMUNICACIÓN EFECTIVA	X
OTROS	Orientación al usuario					
Funciones y/o Responsabilidades						
1	Conducir las camionetas para atender las averías de los cajeros, en forma segura y eficiente.					
2	Trabajar en equipo, coordinada y eficientemente con el técnico de reparación de atm y el resguardo.					
3	Colaborar en la mantención de todos los equipos y de los vehículos					
4	Seguir normativa respecto de cuidados de los equipos y limpieza del vehículo e informe desperfectos					
5	Otras funciones que su jefe inmediato superior le delegue					

Fuente: Elaboración propia.

Figura 46: Puesto: Técnico de reparación de averías.

<div> </div> <div>PROSEGUR</div>	PERFIL DE PUESTO			Revisado por: Gerente Operaciones	Versión: 01	
				Aprobado por: GG	Fecha: 01/06/2018	
FECHA DE ACTUALIZACIÓN	04/01/2018					
NOMBRE DEL PUESTO	Técnico Reparación ATM					
INMEDIATO SUPERIOR	Jefe de ATM					
PERSONAL A SU CARGO	Ninguno					
COMPETENCIA						
EDUCACIÓN	Estudios técnicos en Electrónica, Mecánica y/o afines.					
FORMACIÓN	Deseable cursos relacionados a reparación y/o mantenimiento de cajeros automáticos					
EXPERIENCIA	2 año de experiencia en puestos similares					
HABILIDADES	ORIENTACIÓN HACIA EL LOGRO	X	RAZONAMIENTO LÓGICO/ANÁLITICO	X	PROACTIVIDAD	X
	TRABAJO EN EQUIPO	X	COMPROMISO		FACILIDAD DE APRENDIZAJE	
	PIENSA ESTRATÉGICAMENTE		ORGANIZAR Y DELEGAR		MANEJO DE CRISIS Y TENSIÓN	X
	IMPLEMENTA CON EXCELENCIA		CONFIANZA EN SI MISMO		LIDERAZGO	
	DISPUESTO A APRENDER	X	VOCACIÓN DE SERVICIO		COMUNICACIÓN EFECTIVA	X
OTROS	Responsabilidad, Orientación al cliente y Creatividad					
Funciones y/o Responsabilidades						
1	Revisar cuidadosamente los cajeros asignados en su operativa					
2	Reparar Averías					
3	Rellenar diariamente el parte las incidencias de la operativa					
4	Cumplir las normas establecidas en materia de prevención de riesgos laborales					
5	Registrar en el parte todas las piezas utilizadas y/o acciones realizadas					
6	Cuidar de las herramientas entregadas para la ejecución de la operativa					
7	Otras funciones que su jefe inmediato superior le delegue					

Fuente: Elaboración propia

Figura 47: Puesto: Resguardo.

<div> </div>	PERFIL DE PUESTO				Revisado por: Gerente Operaciones	Versión: 01
					Aprobado por: Gerente General	Fecha: 01/06/2018
FECHA DE ACTUALIZACIÓN	04/01/2018					
NOMBRE DEL PUESTO	Resguardo					
INMEDIATO SUPERIOR	Jefe de Operaciones					
PERSONAL A SU CARGO	Ninguno					
COMPETENCIA						
EDUCACIÓN	Estudios Secundarios Completos y formación en academia militar y/o afines.					
FORMACIÓN	Conocimientos básicos de mecánica, conocimiento y cumplimiento del reglamento del uso de armamento					
EXPERIENCIA	2 año de experiencia en puestos similares					
HABILIDADES	ORIENTACIÓN HACIA EL LOGRO		RAZONAMIENTO LÓGICO/ANÁLITICO	X	PROACTIVIDAD	X
	TRABAJO EN EQUIPO	X	COMPROMISO	X	FACILIDAD DE APRENDIZAJE	X
	PIENSA ESTRATÉGICAMENTE	X	ORGANIZAR Y DELEGAR		MANEJO DE CRISIS Y TENSIÓN	X
	IMPLEMENTA CON EXCELENCIA		CONFIANZA EN SI MISMO	X	LIDERAZGO	
	DISPUESTO A APRENDER		VOCACIÓN DE SERVICIO	X	COMUNICACIÓN EFECTIVA	
OTROS	Ninguno					
Funciones y/o Responsabilidades						
1	Brindar servicio de seguridad a la operación					
2	Mantenerse alertar a cualquier posibilidad de riesgo u atentado					
3	Cumplir las políticas, procedimientos, consignas e instructivos establecidos					
4	Reportar los incidentes que se presenten en la operativa					
5	Cumplir las normas establecidas en materia de prevención de riesgos laborales					
6	Otras funciones que su jefe inmediato superior le delegue					

Fuente: Elaboración propia

Figura 48: Puesto: Porta valor.

<div> </div> <div>PROSEGUR</div>	PERFIL DE PUESTO				Revisado por: Gerente Operaciones	Versión: 01
					Aprobado por: Gerente General	Fecha: 01/06/2018
FECHA DE ACTUALIZACIÓN	04/01/2018					
NOMBRE DEL PUESTO	Portavalar					
INMEDIATO SUPERIOR	Jefe de Operaciones					
PERSONAL A SU CARGO	Ninguno					
COMPETENCIA						
EDUCACIÓN	Estudios Secundarios Completos y formación en academia militar y/o afines					
FORMACIÓN	Conocimientos básicos de mecánica, conocimiento y cumplimiento del reglamento del uso de armamento					
EXPERIENCIA	2 año de experiencia en puestos similares					
HABILIDADES	ORIENTACIÓN HACIA EL LOGRO		RAZONAMIENTO LÓGICO/ANÁLITICO	X	PROACTIVIDAD	X
	TRABAJO EN EQUIPO	X	COMPROMISO		FACILIDAD DE APRENDIZAJE	X
	PIENSA ESTRATÉGICAMENTE	X	ORGANIZAR Y DELEGAR		MANEJO DE CRISIS Y TENSIÓN	X
	IMPLEMENTA CON EXCELENCIA		CONFIANZA EN SI MISMO	X	LIDERAZGO	
	DISPUESTO A APRENDER		VOCACIÓN DE SERVICIO	X	COMUNICACIÓN EFECTIVA	
OTROS	Ninguno					
Funciones y/o Responsabilidades						
1	Brindar servicio de seguridad a la operación					
2	Mantenerse alertar a cualquier posibilidad de riesgo u atentado					
3	Cumplir las políticas, procedimientos, consignas e instructivos establecidos					
4	Reportar los incidentes que se presenten en la operativa					
5	Cumplir las normas establecidas en materia de prevención de riesgos laborales					
6	Otras funciones que su jefe inmediato superior le delegue					

Fuente: Elaboración propia

Figura 49: Puesto: Operador Gestión de canal electrónico.

PERFIL DE PUESTO				Revisado por: Gerente Operaciones	Versión: 01
					Aprobado por: Gerente General	Fecha: 01/06/2018
FECHA DE ACTUALIZACIÓN	04/01/2018					
NOMBRE DEL PUESTO	Operador Gestión Canal Electrónico					
INMEDIATO SUPERIOR	Jefe de ATM					
PERSONAL A SU CARGO	Ninguno					
COMPETENCIA						
EDUCACIÓN	Estudios técnicos de Administración, Computación y/o afines					
FORMACIÓN	Deseable cursos relacionados manejo de servicios					
EXPERIENCIA	1 año de experiencia en puestos similares					
HABILIDADES	ORIENTACIÓN HACIA EL LOGRO	X	RAZONAMIENTO LÓGICO/ANÁLITICO	X	PROACTIVIDAD	X
	TRABAJO EN EQUIPO	X	COMPROMISO	X	FACILIDAD DE APRENDIZAJE	
	PIENSA ESTRATÉGICAMENTE	X	ORGANIZAR Y DELEGAR		MANEJO DE CRISIS Y TENSIÓN	
	IMPLEMENTA CON EXCELENCIA	X	CONFIANZA EN SI MISMO		LIDERAZGO	
	DISPUESTO A APRENDER	X	VOCACIÓN DE SERVICIO	X	COMUNICACIÓN EFECTIVA	X
OTROS	Ninguno					
Funciones y/o Responsabilidades						
1	Monitorear las averías registradas en el sistema					
2	Cumplir con las normas de Higiene y Seguridad Ocupacional					
3	Cumplir las políticas, procedimientos, consignas e instructivos establecidos					
4	Cumplir las normas establecidas en materia de prevención de riesgos laborales					
5	Otras funciones que su jefe inmediato superior le delegue					

Fuente: Elaboración propia

Figura 50: Puesto: Operador Gestión de rutas.

<div> </div> <div>PROSEGUR</div>	PERFIL DE PUESTO			Revisado por: Gerente Operaciones	Versión: 01	
				Aprobado por: Gerente General	Fecha: 01/06/2018	
FECHA DE ACTUALIZACIÓN	04/01/2018					
NOMBRE DEL PUESTO	Operador Gestión de Rutas					
INMEDIATO SUPERIOR	Jefe de Operaciones					
PERSONAL A SU CARGO	Ninguno					
COMPETENCIA						
EDUCACIÓN	Estudios técnicos de Administración, Computación y/o afines					
FORMACIÓN	Deseable cursos relacionados manejo de servicios y gestión de rutas					
EXPERIENCIA	1 año de experiencia en puestos similares					
HABILIDADES	ORIENTACIÓN HACIA EL LOGRO	X	RAZONAMIENTO LÓGICO/ANÁLITICO	X	PROACTIVIDAD	X
	TRABAJO EN EQUIPO	X	COMPROMISO	X	FACILIDAD DE APRENDIZAJE	
	PIENSA ESTRATÉGICAMENTE		ORGANIZAR Y DELEGAR		MANEJO DE CRISIS Y TENSIÓN	X
	IMPLEMENTA CON EXCELENCIA	X	CONFIANZA EN SI MISMO		LIDERAZGO	
	DISPUESTO A APRENDER	X	VOCACIÓN DE SERVICIO	X	COMUNICACIÓN EFECTIVA	X
OTROS	Ninguno					
Funciones y/o Responsabilidades						
1	Asignar las averías a la rutas					
2	Cumplir con las normas de Higiene y Seguridad Ocupacional					
3	Cumplir las políticas, procedimientos, consignas e instructivos establecidos					
4	Cumplir las normas establecidas en materia de prevención de riesgos laborales					
5	Otras funciones que su jefe inmediato superior le delegue					

Fuente: Elaboración propia

Figura 51: Puesto: Operador de Programación.

<div> </div> <div>PROSEGUR</div>	PERFIL DE PUESTO				Revisado por: Gerente Operaciones	Versión: 01
					Aprobado por: Gerente General	Fecha: 01/06/2018
FECHA DE ACTUALIZACIÓN	04/01/2018					
NOMBRE DEL PUESTO	Operador Programación					
INMEDIATO SUPERIOR	Jefe de Operaciones					
PERSONAL A SU CARGO	Ninguno					
COMPETENCIA						
EDUCACIÓN	Estudios técnicos de Administración, Computación y/o afines					
FORMACIÓN	Deseable cursos relacionados manejo de servicios y programacion de ruta					
EXPERIENCIA	1 año de experiencia en puestos similares					
HABILIDADES	ORIENTACIÓN HACIA EL LOGRO	X	RAZONAMIENTO LÓGICO/ANÁLITICO	X	PROACTIVIDAD	X
	TRABAJO EN EQUIPO	X	COMPROMISO	X	FACILIDAD DE APRENDIZAJE	
	PIENSA ESTRATÉGICAMENTE		ORGANIZAR Y DELEGAR		MANEJO DE CRISIS Y TENSIÓN	X
	IMPLEMENTA CON EXCELENCIA		CONFIANZA EN SI MISMO		LIDERAZGO	
	DISPUESTO A APRENDER	X	VOCACIÓN DE SERVICIO	X	COMUNICACIÓN EFECTIVA	X
OTROS	Ninguno					
Funciones y/o Responsabilidades						
1	Programar los servicios a las rutas					
2	Cumplir con las normas de Higiene y Seguridad Ocupacional					
3	Cumplir las políticas, procedimientos, consignas e instructivos establecidos					
4	Cumplir las normas establecidas en materia de prevención de riesgos laborales					
5	Otras funciones que su jefe inmediato superior le delegue					

Fuente: Elaboración propia

Como parte de la estandarización del nuevo proceso, se sugiere documentar toda la información mejorada y actualizarla si es necesario.

Si bien es cierto que cada puesto ya tiene un perfil definido por la empresa, para su contratación. Lo que buscamos, es mantener documentado toda la información del nuevo proceso, porque como se ha indicado, ahora no se tendrán dos unidades que se desplacen para la atención de una avería, sino sólo una camioneta blindada con 3 ocupantes. Por ello, vimos necesario declarar y mostrar los requisitos con los que debe contar cada puesto y que sirvan de guía para la contratación de nuevo personal.

El objetivo de indicar el perfil de cada puesto que interviene en el proceso de la atención de averías es sólo de utilidad declarativa.

Para continuar con el proceso de estandarización se ejecutará la capacitación y difusión de la metodología.

Para hacer efectiva la capacitación a los técnicos, conductores y portavalor un encargado de cada puesto, deberá enviar una ficha de inscripción con el personal que será entrenado y para el personal administrativo de igual manera.

A continuación, se muestran las fichas de registros a llenar para la capacitación y el plan de la capacitación para la estandarización.

Plan de Capacitación

Ficha de inscripción para la capacitación

Figura 52: Ficha de Inscripción.

Ficha de inscripción	Versión		
		Código		
		Página		

CAPACITACIÓN			
Línea de carrera		Fecha Sol.	
Solicitante		Lugar	

N°	Participantes	Cargo	Categoría	Área

Fuente: Elaboración propia

Figura 53: Plan de la capacitación para la estandarización.

DATOS DE CAPACITACIÓN			
NOMBRE	CAPACITACIÓN INTERNA TRABAJO ESTANDARIZADO		
NIVEL	Formación	LUGAR	Instalaciones de planta
TIPO	UB-UL-Ad	DURACIÓN	6 horas
DIRIGIDO ÁREA	Atención de averías	HORARIO	8:00 - 17:00 horas
DIRIGIDO USUARIO	Personal Administrativo y Personal Técnico		

PRE - REQUISITOS	MEDIOS DIDÁCTICOS
El personal asistente a la capacitación presenta los siguientes requisitos: Formar parte del nuevo modelo de negocio estandarizado.	* Medios audiovisuales * Manuales y Planos * Otros

OBJETIVO
Al termino de la capacitación, el participante debe alcanzar el siguiente objetivo: El objetivo de la capacitación es establecer la metodología de enseñanza que el programa trabajo estandarizado exige, con el fin de mantener la secuencia lógica de actividades que permita el cumplimiento del tiempo de ciclo establecido.

CONTENIDO
<p>Módulo 1. Explicar la operación</p> <p>Lección 1.1. Lectura del procedimiento</p> <p>Lección 1.2. Explicar la importancia del nuevo proceso</p> <p>Módulo 2. Brindar buenas prácticas en la operación</p> <p>Lección 2.1. Revisar los procedimientos</p> <p>Lección 2.2. Ejecutar el proceso conjunto</p> <p>Lección 2.3. Corregir errores</p> <p>Módulo 3. Verificar lo enseñado</p> <p>Lección 3.1. Verificación en distintas etapas del proceso</p>

Revisado por: Hidalgo -----	Paul ----- Instructor	Autorizado por: Miguel Masias ----- Jefe de capacitación
-----------------------------------	-----------------------------	---

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Implementación de herramienta Solución de ruteo de vehículos

Antes de iniciar el desarrollo e implementación de la herramienta Solución de ruteo de vehículos, se presenta el plan de acción que se ha realizado, con la finalidad de que se conozca el objetivo de su implementación, los responsables de cada actividad a realizar, el lugar y la fecha de implementación.

Figura 54: Plan de la Gestión de rutas.

Plan de mejora	Plan de Gestión de Rutas					
Objetivos	Obtener una ruta óptima que me genere menor tiempo de desplazamiento					
¿Qué?	¿Por qué?	¿Quién?	¿Dónde?	¿Cuándo?	¿Cómo?	
Meta		Responsable	Lugar	Inicio-Fin	Paso	Actividad (es)
Recopilar Información	Porque se debe evaluar toda la data existente	Operador Gestión de rutas	Distrito de San Isidro		1	Solicitar data
						Revisar ubicaciones y cantidades de cajeros por distrito
Clasificar y priorizar información	Porque es un plan piloto del modelo a implementar	Operador Gestión de rutas	Distrito de San Isidro		2	Clasificar data según cantidad de operaciones
						Elegir distrito con mayor número de transacciones.
Priorizar los 6 cajeros con mayores movimiento en cantidad de efectivo	Por seguir un método heurístico	Operador Gestión de rutas	Distrito de San Isidro		3	Seleccionar el método heurístico que nos definirá el planteamiento de rutas
Obtener las coordenadas de ubicación de los cajeros seleccionados	Porque se requiere realizar cálculos en excel aplicando distancia euclidiana	Operador Gestión de rutas	Distrito de San Isidro		4	Buscar dirección del atm en Google Maps
						Obtener coordenadas del atm mediante Google Maps
						Ingresar coordenadas en formato Excel
Obtener ruta óptima mediante cálculos del formato en excel	Por que se desea tener un primer resultado de la menor distancia en recorrido	Operador Gestión de rutas	Distrito de San Isidro		5	Ingresar coordenadas en formato Excel de las 3 posibles rutas y compararlas
						Elegir la ruta que tenga la menor distancia
Obtener ruta óptima mediante Google Heart Pro	Por que se desea tener un segundo resultado de la menor distancia en recorrido	Operador Gestión de rutas	Distrito de San Isidro		6	Ingresar coordenadas en programa Google Heart Pro de las posibles rutas y compararlas
						Elegir la ruta que tenga la menor distancia
Confirmación de la elección de la ruta óptima	Por que se desea tener la certeza de que la ruta elegida sea la mejor	Operador Gestión de rutas	Distrito de San Isidro		7	Revisar cierta coincidencia en los resultados obtenidos en el formato Excel y los del programa Google Heart Pro
						Elegir la ruta que tenga la menor distancia de recorrido

Fuente: Elaboración propia

Para fines prácticos se ha utilizado como muestra significativa al distrito de San Isidro. La primera manera de ejecutar el plan es realizando una zonificación por distritos de Lima Metropolitana, de acuerdo con las ubicaciones donde existan cajeros global net.

Figura 55: Zonificación de Lima por distritos.

Fuente: Guía de Calles 2016

En la siguiente gráfica se muestra la cantidad de cajeros que tiene Prosegur que se encuentran operando en el distrito de Lima. Siendo el más resaltante el de San Isidro con 98 cajeros de Interbank, del Banco Continental y Scotiabank.

Figura 56: Cantidad de Cajeros que tiene Prosegur por distritos en Lima.

Fuente: Elaboración propia

Figura 57: Cantidad de Cajeros Global Net en Lima.

Fuente: Elaboración propia

De la imagen, se puede apreciar de manera resaltante que el distrito de San Isidro es quien concentra la mayor cantidad de cajeros global net.

San Isidro, no sólo es el distrito que tiene la mayor cantidad de cajeros en la red, también cuenta con la mayor participación de operaciones y movimientos de efectivo. Esto lo ubica en una zona A de prioridad, para la atención de sus cajeros en los servicios de mantenimiento, reparación y atención de averías de manera inmediata.

En la siguiente figura se muestra lo comentado anteriormente:

Gráfica de los distritos de Lima, en proporción al movimiento de dinero y operaciones que se realizan por distrito.

Figura 58: Cantidad de dinero que mueven las operaciones por cajeros por distrito.

Fuente: Elaboración propia

El distrito de San Isidro al tener un alto índice de prioridad, por la cantidad de operaciones que mueve y la cantidad de cajeros instalados, es el elegido, para nuestro caso de estudio.

A continuación, se mostrará los pasos que se realizaron para implementar una gestión de rutas en el distrito y el método heurístico empleado o elegido.

Mediante la realización de una matriz de priorización, se eligió el distrito de San Isidro. El distrito de San Isidro cuenta con 49 cajeros Global Net.

Tabla 40: Cajeros Global Net del distrito de San Isidro

N°	Banco	Tipo	Establecimiento	Dirección
1	Global Net	Cajero	<u>América Salud Pezet</u>	En Av. Juan Pezet
2	Global Net	Cajero	<u>Banco Financiero Dos De Mayo</u>	En Av. Dos De Mayo
3	Global Net	Cajero	<u>Banco Financiero San Isidro</u>	En Esq. Av. Canaval Y Moreyra Y Cl. Germán Schreiber
4	Global Net	Cajero	<u>Casino Los Delfines</u>	En Cl. Los Eucaliptos
5	Global Net	Cajero	<u>Centro Financiero Edificio Interseguro</u>	En Av. Pardo Y Aliaga
6	Global Net	Cajero	<u>Centro Tarjetero Rivera Navarrete</u>	En Av. Rivera Navarrete
7	Global Net	Cajero	<u>Citibank Agencia Las Begonias</u>	En Cl. Las Begonias
8	Global Net	Cajero	<u>Citibank Sede Central</u>	En Av. Canaval Y Moreyra
9	Global Net	Cajero	<u>Clínica Javier Prado</u>	En Av. Javier Prado Este
10	Global Net	Cajero	<u>Clínica Limatambo San Isidro</u>	En República De Panamá
11	Global Net	Cajero	<u>Compañía De Seguros La Positiva</u>	En Esq. Javier Prado Este Y Francisco Masías
12	Global Net	Cajero	<u>Diners Club San Isidro</u>	En Av. Canaval Y Moreyra
13	Global Net	Cajero	<u>Escuela De Postgrado Upc</u>	En Av. Salaverry
14	Global Net	Cajero	<u>Golden Palace I</u>	En Av. República De Panamá
15	Global Net	Cajero	<u>Grifo Primax Córpac</u>	En Av. Canaval Y Moreyra
16	Global Net	Cajero	<u>Grifo Repsol Dasso</u>	En Av. Camino Real
17	Global Net	Cajero	<u>Grifo Repsol El Parque</u>	En Esq. Av. Del Parque Sur Y Av. Guardia Civil
18	Global Net	Cajero	<u>Grifo Repsol Parodi</u>	En Esq. Av. Javier Prado Este Y Pj. Parodi
19	Global Net	Cajero	<u>Grifo Repsol Tiki Too</u>	En Esq. José Gálvez Barrenechea
20	Global Net	Cajero	<u>Hipermercados Tottus Las Begonias</u>	En Esq. Av. Las Begonias Y Cl. Juan De Arona
21	Global Net	Cajero	<u>Hotel Meliá Lima</u>	En Av. Salaverry
22	Global Net	Cajero	<u>Hotel Sonesta El Olivar</u>	En Cl. Pancho Fierro
23	Global Net	Cajero	<u>Inkafarma Cavenecia</u>	En Cl. Llano Zapata
24	Global Net	Cajero	<u>Inkafarma Dos De Mayo</u>	En Av. Dos De Mayo
25	Global Net	Cajero	<u>Inkafarma Javier Prado</u>	En Cl. Perricholi

26	Global Net	Cajero	<u>Interseguro</u>	En Paseo De La República
27	Global Net	Cajero	<u>Laboratorio Banco Ripley</u>	En Av. Paseo De La República
28	Global Net	Cajero	<u>Mandalay Slots</u>	En Av. Conquistadores
29	Global Net	Cajero	<u>Mass Santa Cruz</u>	En Av. Belén
30	Global Net	Cajero	<u>Metro San Isidro</u>	En Av. Paseo De La República
31	Global Net	Cajero	<u>Midas Palace</u>	En Av. Miguel Dasso
32	Global Net	Cajero	<u>Playa Los Portales Paz Soldán</u>	En Av. Paz Soldán
33	Global Net	Cajero	<u>Pricewaterhouse Coopers</u>	En Av. Santo Toribio
34	Global Net	Cajero	<u>Real Club De Lima</u>	En Cl. Los Castaños
35	Global Net	Cajero	<u>Ripley San Isidro I</u>	En Esq. Av. Las Begonias Y Cl. Dean Valdivia
36	Global Net	Cajero	<u>Smik Spa</u>	En Av. Andrés Aramburú
37	Global Net	Cajero	<u>Swissôtel Lima</u>	En Vía Central
38	Global Net	Cajero	<u>Terminal Terrestre Oltursa San Isidro</u>	En Av. Aramburú
39	Global Net	Cajero	<u>Tienda Basadre I</u>	En Av. Jorge Basadre Grohmann
40	Global Net	Cajero	<u>Tienda Canaval Y Moreyra I</u>	En Av. Canaval Y Moreyra
41	Global Net	Cajero	<u>Tienda Clínica Ricardo Palma</u>	En Av. Javier Prado
42	Global Net	Cajero	<u>Tienda Dasso I</u>	En Cl. Miguel Dasso
43	Global Net	Cajero	<u>Tienda Dos De Mayo</u>	En Av. Dos De Mayo
44	Global Net	Cajero	<u>Tienda Pezet</u>	En Av. Pezet
45	Global Net	Cajero	<u>Tienda Rivera Navarrete I</u>	En Av. Rivera Navarrete
46	Global Net	Cajero	<u>Tienda Súper Vea Dasso</u>	En Av. Camino Real
47	Global Net	Cajero	<u>Tienda Vivanda Dos De Mayo</u>	En Esq. Av. Dos De Mayo Y Cl. Los Nogales
48	Global Net	Cajero	<u>Tienda Vivanda Libertadores</u>	En Cl. Los Libertadores
49	Global Net	Cajero	<u>Vivanda Pezet</u>	En Av. Pezet

Fuente: Elaboración propia

De los 49 cajeros Global Net ubicados en el distrito de San Isidro, los cajeros que tienen mayor cantidad de operaciones y movimientos de efectivo son los siguientes:

N° 6.- Centro Tarjetero Rivera Navarrete con 97 millones de nuevos soles.

N° 8.- Citibank Sede Central con 85 millones de nuevos soles

Cajeros Global Net del distrito de San Isidro

Figura 59: Cajeros Global Net del distrito de San Isidro.

Fuente: Google Earth Pro.

De acuerdo con la data obtenida y las estadísticas de las averías producidas durante el periodo Enero - diciembre 2017. El promedio más alto de averías producidas en un mes fue dado en febrero con 986 reportes. Lo que nos deja en cifras unas 32 averías producidas diariamente. Si estimamos de acuerdo con la cantidad de distritos existentes en Lima Metropolitana y con ayuda de los registros, podemos obtener que al día no se producen más de 8 averías en un mismo distrito.

Para desarrollar un modelamiento de rutas dinámicas e implementar un modelo eficiente de asignación de rutas de transporte y distribución, se tomaron en cuenta ciertos criterios de prioridad como lo indica el modelo heurístico.

Modelo Heurístico

- Elegir el criterio a emplear, de acuerdo con las expectativas que requiere mi servicio.
(Ejemplo: Inicio ruta por pedido más grande, por cliente más lejano, por pedido especial y/o restricción de ventanas horarias, etc)
- Identificar si el proceso cuenta con ventanas horarias.
- Identificar si existen zonas peligrosas, zonas restringidas o accesos imposibles.
- Elegir o indicar el punto de inicio de la ruta bajo criterio de conveniencia.

Para nuestro caso de estudio hemos realizado las indicaciones que nos brinda el modelo heurístico de la siguiente manera:

- El criterio que se emplea es, priorizar los cajeros que tienen mayor cantidad de operaciones en disposición de efectivo.
- El proceso cuenta con ventanas horarias muy similares, que no afecta a la ruta que se busque plantear.
- El distrito no cuenta con zonas peligrosas. Pero para descartar las posibles zonas restringidas y de acceso imposible, emplearemos para este punto, el criterio de fácil accesibilidad y zonas muy concurridas por un tema de seguridad.
- El punto de inicio de la ruta estará determinado por la ubicación de nuestra camioneta blindada en un punto del distrito. Siguiendo el criterio del punto anterior, se buscará ubicar al vehículo en algún parque.

Procedimiento del modelo

1. Para el inicio de la ruta se han seleccionado a los cajeros N°6 y N°8 quienes son los que tienen mayor cantidad de operaciones en disposición de efectivo. Seguidamente se eligieron 6 cajeros siguiendo el mismo criterio más la condición de tener la mayor cantidad de averías registradas. Los ATM's son: N° 21, N°37, N°46, N°48. Las ventanas horarias existentes no afectan a la ruta que elegiremos.
2. No existen zonas peligrosas que intervengan en la posible ruta
3. Los puntos de inicio propuestos serían los siguientes: Parque Dammert, Parque Roosevelt, Parque San Martín de Porras.

A continuación, se muestran los puntos de atención y las posibles ubicaciones para la partida. Los ejes x e y, representan a la longitud y latitud respectivamente. Las cifras que se muestran en las columnas del lado derecho de la tabla son las coordenadas del establecimiento.

Tabla 41: Puntos de atención prioritarios en San Isidro

N°	Establecimiento	x	y
6	<u>Centro Tarjetero Rivera Navarrete</u>	-12.095115	-77.026477
8	<u>Citibank Sede Central</u>	-12.097603	-77.020886
21	<u>Hotel Meliá Lima</u>	-12.092863	-77.052716
37	<u>Swissôtel Lima</u>	-12.097459	-77.03803
46	<u>Tienda Súper Vea Dasso</u>	-12.107545	-77.039298
48	<u>Tienda Vivanda Libertadores</u>	-12.103554	-77.037818
<u>Parque Dammert</u>	-12.094601	-77.044317
<u>Parque Roosevelt</u>	-12.104492	-77.040800
<u>Parque San Martín de Porras</u>	-12.093212	-77.018995

Fuente: Elaboración propia

Según los criterios heurísticos que tendremos en consideración, lo primero es plantear una ruta y ejecutar un orden para la atención de los cajeros. Se generarán 3 alternativas para las rutas, cada uno con diferentes puntos de partida que serían los parques seleccionados.

Mediante el programa Excel, empleando fórmulas que se basan en obtener la distancia euclidiana, hallaremos las posibles rutas, de las cuáles elegiremos la de menor recorrido, para la atención de averías. Luego utilizaremos el programa Google Earth Pro, para generar de manera automática las rutas y distancias de recorrido, para luego compararlas con los cálculos realizados en el Excel, debiendo existir coincidencia en los resultados obtenidos.

En el siguiente gráfico, se muestra la ubicación de los 6 ATM's seleccionados y los parques que serían los posibles puntos de partida.

Figura 60: Cajeros Global Net con orden de prioridad.

Fuente: Google Earth Pro.

Formulación de rutas, de acuerdo con criterio empleado por priorizar mayor cantidad de operaciones en disposición de efectivo y mayor cantidad de averías registradas.

Tabla 42: Ruta 1 Parque San Martin

RUTA 1: Parque San Martin				
	COORD. X	COORD Y		DISTANCIA
Parque San Martin	-12.093212	-77.018995		
6	-12.095115	-77.026477	0.0077	0.77 Km.
8	-12.097603	-77.020886	0.0061	0.61 Km.
21	-12.092863	-77.052716	0.0322	3.22 Km.
37	-12.097459	-77.03803	0.0154	1.54 Km.
46	-12.107545	-77.039298	0.0102	1.02 Km.
48	-12.103554	-77.037818	0.0043	0.43 Km.
Parque San Martin	-12.093212	-77.018995	0.0215	2.15 Km.
				9.73 Km.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43: Ruta 2 Paque Roosevelt

RUTA 2: Parque Roosevelt				
	COORD. X	COORD Y		DISTANCIA
Parque Roosevelt	-12.104492	-77.040800		
6	-12.095115	-77.026477	0.01712	1.7 Km.
8	-12.097603	-77.020886	0.00612	0.6 Km.
46	-12.107545	-77.039298	0.02092	2.1 Km.
48	-12.103554	-77.037818	0.00426	0.4 Km.
37	-12.097459	-77.038030	0.00610	0.6 Km.
21	-12.092863	-77.052716	0.01539	1.5 Km.
Parque Roosevelt	-12.104492	-77.040800	0.01665	1.7 Km.
				8.7 Km.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44: Ruta 3 Parque Dammert

RUTA 3: Parque Dammert				
	COORD. X	COORD Y		DISTANCIA
Parque Dammert	-12.094601	-77.044317		
6	-12.095115	-77.026477	0.01785	1.78 Km.
8	-12.097603	-77.020886	0.00612	0.61 Km.
37	-12.097459	-77.03803	0.01714	1.71 Km.
48	-12.103554	-77.037818	0.00610	0.61 Km.
46	-12.107545	-77.039298	0.00426	0.43 Km.
21	-12.092863	-77.052716	0.01989	1.99 Km.
Parque Dammert	-12.094601	-77.044317	0.00858	0.86 Km.
				8.0 Km.

Fuente: Elaboración propia

Para el Google Earth Pro, ingresamos los datos de las coordenadas y se ubicarán de manera automática en el mapa.

Ruta N°1.

En el gráfico se muestra la simulación de la Ruta 1, teniendo un recorrido total de 9.73 Km.

Figura 61: Simulación de la Ruta N°1.

Fuente: Google Earth Pro.

Ruta N°2.

Se muestra que el recorrido total de la ruta 2 es de 8.70 km.

Figura 62: Simulación de la Ruta N°2.

Fuente: Google Earth Pro.

Ruta N°3.

Se muestra que el recorrido total de la ruta 3 es de 8.0 km.

Figura 63: Simulación de la Ruta N°3.

Fuente: Google Earth Pro.

Se visualiza que los valores hallados de los cálculos realizados en Excel para las rutas 1,2 y 3 en comparación a las distancias indicadas por Google Earth, tienen una gran coincidencia. Lo que nos respalda a confirmar la veracidad de los datos obtenidos.

La ruta N°3, que tiene como punto de partida el Parque Dammert, cuenta con un recorrido de 8.0 Km. siendo el menor recorrido frente a las otras dos opciones.

Gracias al resultado obtenido elegiremos nuestra ruta óptima la N°3.

Ruta Óptima

Figura 64: Simulación de la Ruta Óptima.

Fuente: Google Earth Pro

Por lo tanto, teniendo ya definida la ruta más apropiada, el punto de partida para el inicio del recorrido sería el Parque Dammert.

Nuestra camioneta blindada se encontrará ubicada en el punto, preparada para atender todo tipo de averías que se produzcan en el distrito, otorgándole siempre prioridad a los ATM's 6 y 8. Cabe destacar que la nueva unidad blindada contará con el personal técnico, portavalor y conductor resguardado del vehículo.

Con la descentralización de la unidad blindada se estima obtener menores tiempos en los desplazamientos, para la atención de averías. Los cálculos empleados en la hoja Excel son fórmulas de la distancia euclidiana, donde interviene la geometría y mediante los lados de un triángulo es como se puede hallar el perímetro del triángulo, que para nuestro caso representaría el recorrido de un medio de transporte.

Tabla 45: Comparativo de rutas distancia tiempo

	RUTA 1	RUTA 2	RUTA 3
INICIO	Parque San Martín	Parque Roosevelt	Parque Dammert
DISTANCIA	9.73 Km.	8.7 Km.	8 Km.
TIEMPO	24 min.	22 min.	20 min.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla podemos apreciar que la mejor proporción en valores de distancia de recorrido y tiempos la tiene la Ruta 3, utilizando para su operación un tiempo de tan solo 20 minutos para recorrer 8 Km.

3.3.3. Implementación de herramienta Teoría de colas

En el nuevo modelo de atención de averías se utilizará camionetas blindadas y estas estarán asignadas íntegramente para este servicio. Por medio de la teoría de colas, se determinará la cantidad de servidores (camionetas blindadas) que se requerirán para cubrir la demanda. Así mismo, se considerará los tiempos establecidos por el cliente con el fin de mejorar la confiabilidad y disponibilidad de atención de las averías recibidas por el sistema.

Esta herramienta ayudará a incrementar la eficiencia en el proceso de atención lo cual tendrá una repercusión directa en la satisfacción del cliente y en los indicadores de calidad de la empresa.

Para ello, elaboró un plan de mejora que se describe a continuación.

Tabla 46: Plan para aplicar Teoría de colas

Plan de mejora Objetivo ¿Qué?	Teoría de Colas					
	Meta	Identificar la cantidad de elementos necesarios para mejorar la capacidad del proceso de atención de averías ¿Por qué?	¿Quién? Responsable	¿Dónde? Lugar	¿Cuándo? Inicio-Fin	¿Cómo? Paso Actividad(es)
Recompiar información	Conocer el patron de incidencias recibidas		Auxiliar de Embarque	Planta Prosegur Lima	05/04/18-13/04/18	1 Determinar los datos a analizar Recopilar las incidencias recibidas en un determinado tiempo Identificar los incidencias por zonas
Identificar	Identificar las variables del sistema		Coordinador de	Planta	13/04/18-	2 Realizar un listado con las variables que se utilizaran
Analizar los datos del sistema	Determinar el patron de funcionamiento del sistema de espera		Coordinador de Operaciones	Planta Prosegur Lima	21/04/18-14/06/18	3 Realizar tabla de ingresos por destino en el 2017 4 Realizar Análisis ABC e identificar aquellos destinos que generen mayor ingreso a la empresa
Identificar el modelo del sistema	Determinar el modelo más eficiente para el sistema de espera		Coordinador de Operaciones	Planta Prosegur Lima	21/04/18-14/06/18	5 Evaluar la cercanía necesaria entre áreas por medio de la tabal relacional de actividades
Identificar la cantidad de elementos con el modelo identificado	Conocer el número de servidores		Coordinador de Operaciones	Planta Prosegur Lima	21/04/18-14/06/18	6 Analizar gráficamente la cercanía necesaria entre áreas
Diseñar el sistema de espera	Determinar el modelo de sistema a utilizar		Coordinador de Operaciones	Planta Prosegur Lima	21/04/18-14/06/18	7 Elaborar tablas de distancia, cantidad y esfuerzo de la distribución actual y de la propuesta Realizar comparación entre las tablas de esfuerzo
Implementar el nuevo diseño de espera	Mejorar el tiempo de espera		Gerente de Operaciones	Planta Prosegur Lima	16/07/18-03/08/18	8 Realizar cambios físicos en el patio de operaciones

Fuente: Elaboración propia

Situación Actual

Para el análisis y elaboración del modelo, se evaluó las variables existentes las cuales son las siguientes:

- Promedio de solicitudes de avería por día
- Promedio de tiempo de atención de servicios por día
- Cantidad de servidores

Promedio de avería por día

Se recopiló la cantidad de servicios recibidos en un lapso de 16 horas que son 2 turnos. En este tiempo se registró 23 averías. La división de las averías con las horas da un valor de 1.28 averías por hora

Promedio de tiempo de atención de servicios por día

Se recopiló el tiempo que le toma un técnico atender un servicio desde su inicio hasta su atención. En un lapso de 16 horas se obtuvo un total de 6 servicios lo que da un valor de 0.37 averías por hora.

Cantidad de servidores

Se tiene disponible 5 rutas de unidades livianas para atender los servicios de averías de cajeros

Tabla 47: Averías generadas por día en el año 2017 sin mejora

Meses	Averías / día	Técnico	Averías / Técnico	Tiempo horas Total	Tiempo horas x Avería
Ene-17	30	5	6	23	3.83
Feb-17	33	5	6.6	29	4.39
Mar-17	29	5	5.8	27	4.66
Abr-17	31	5	6.2	26	4.19
May-17	25	5	5	25	5.00
Jun-17	30	5	6	21	3.50
Jul-17	33	5	6.6	23	3.48
Ago-17	29	5	5.8	26	4.48
Set-17	31	5	6.2	25	4.03
Oct-17	33	5	6.6	23	3.48
Nov-17	27	5	5.4	24	4.44
Dic-17	28	5	5.6	21	3.75
Desviacion Estandar	3				
Mínimo	25			Estandar	1.8
Máximo	33			Promedio	4.10

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica, que las averías asignadas a cada técnico oscilan entre 4 y 6. Así mismo, el tiempo promedio de atención es de 4 horas con 10 minutos.

Figura 65: Tiempo promedio en horas de atención de averías año 2017 sin mejora.

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica, el promedio de horas de atención de averías supera el estándar establecido por la empresa que es de 1.8; es decir, 1 hora con 40 minutos.

Tabla 48: Análisis de datos de llegada de unidad blindada

Número de Observaciones	n	60		Media	53.83
Número de Intervalos	k	6.87	7	Var	63.06
Ancho de Clase		4.66		Des	7.94

Intervalo			FO	F(x2)	F(x1)	Prob	FE	Chi
1	38.00	42.66	4	0.080	0.02	0.06	3.39	0
2	42.66	47.31	9	0.206	0.08	0.13	7.57	0
3	47.31	51.97	7	0.407	0.21	0.20	12.09	2
4	51.97	56.63	20	0.638	0.41	0.23	13.82	3
5	56.63	61.29	7	0.826	0.64	0.19	11.31	2
6	61.29	65.94	9	0.936	0.83	0.11	6.62	1
7	65.94	70.60	3	0.983	0.94	0.05	2.78	0
8	70.60	75.26	1	0.997	0.98	0.01	0.83	0

		60		Chi Cal	8
MAX	70.60			P-valor	0.55
MIN	38.00				

Fuente: Elaboración propia

En el recuadro, se observa que el tiempo medio de llegada de la unidad blindada es de 53.83 minutos. Así mismo, el valor máximo es de 70.60 minutos. Estos tiempos repercuten, finalmente, en el tiempo total de atención del cajero.

Tabla 49: Análisis de datos de llegada de técnico

Número de Observaciones	n	60	Media	36.14	
Número de Intervalos	k	6.87	7	Var	55.05
Ancho de Clase		4.89		Des	7.42

Intervalo			FO	F(x2)	F(x1)	Prob	FE	Chi
1	20.00	24.89	2	0.065	0.01	0.05	2.99	0
2	24.89	29.77	7	0.195	0.06	0.13	7.84	0
3	29.77	34.66	13	0.421	0.20	0.23	13.53	0
4	34.66	39.54	17	0.677	0.42	0.26	15.36	0
5	39.54	44.43	13	0.868	0.68	0.19	11.48	0
6	44.43	49.31	5	0.962	0.87	0.09	5.65	0
7	49.31	54.20	2	0.993	0.96	0.03	1.83	0
8	54.20	59.09	1	0.999	0.99	0.01	0.39	1

60			Chi Cal	2
MAX	54.20		P-valor	0.99
MIN	20.00			

Fuente: Elaboración propia

En el recuadro, se detalla que el tiempo promedio de llegada del técnico al punto de atención de la avería es de 36.14 minutos. Sin embargo, el tiempo máximo ronda los 54.20 minutos.

Figura 66: Cálculo de colas M/M/s – Actual.

Cálculos de colas M/M/s

Utilización

P(0), probabilidad que el sistema esté vacío

Lq, longitud esperada de la cola

L, número esperado en el sistema

Wq, tiempo esperado en la cola

W, tiempo total esperado en el sistema

Probabilidad que un cliente espere

Tasa de arribos

1.28

por hora

Tasa de servicio

0.37

por hora

Número de servidores

5

(máx de 40)

Unidad de tiempo

hora

Supone un proceso de Poisson para arribos y servicios

69.19%

0.0272

0.8197

4.2792

0.6404 horas

3.3431 horas

0.3650

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica se observa que el nivel de utilización del sistema está en un 69.19%. Así mismo, se genera una cola de 4.27 servicios. Esto principalmente es generado por la falta de disponibilidad de las unidades blindadas que generan que la tasa de servicio sea de 0.37 por hora. Lo que finalmente desencadena en un modelo deficiente.

Se analizó las causas de la baja tasa de servicio y se detectó que hay demora en la llegada de la unidad blindada.

Situación Mejorada

Tabla 50: Averías generadas por día en el año 2017 con mejora

Meses	Averías / día	Técnico	Averías / Técnico	Tiempo horas Total	Tiempo horas x Avería
Ene-17	30	5	6	6.66	1.11
Feb-17	33	5	6.6	9.45	1.43
Mar-17	29	5	5.8	7.80	1.34
Abr-17	31	5	6.2	6.90	1.11
May-17	25	5	5	6.85	1.37
Jun-17	30	5	6	6.15	1.03
Jul-17	33	5	6.6	6.50	0.98
Ago-17	29	5	5.8	7.56	1.30
Set-17	31	5	6.2	6.50	1.05
Oct-17	33	5	6.6	7.10	1.08
Nov-17	27	5	5.4	6.20	1.15
Dic-17	28	5	5.6	6.28	1.12
Desviacion Estandar	3				
Mínimo	25			Mínimo	0.98
Máximo	33			Máximo	1.43

Fuente: Elaboración propia

La empresa tiene establecido un tiempo estándar de atención que es de 1.80 horas por servicio. La mejora permitirá cumplir con lo establecido, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

Figura 67: Tiempo promedio en horas de atención de avería en el año 2017 con mejora.

Fuente: Elaboración propia

Figura 68: Cálculo de colas M/M/s – Mejorado.

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica, se observa que al mejorar la tasa de servicio a 1, esto se consigue con la reducción del tiempo de atención de servicio que finalmente se convierte en la tasa de servicio. Esto significa que un técnico atiende una avería por cada ahora en su turno de servicio.

En la siguiente tabla, se ingresó los datos de año 2017 en el software arena y se obtuvo los siguientes resultados.

De los datos obtenidos en la simulación, se obtuvieron un valor mínimo que es de 1.08 horas y un máximo de 1.49 horas. Así mismo, se realizó un análisis de sensibilidad para identificar la cantidad de averías que soporta la mejora con el tiempo mínimo y máximo.

Tabla 51: Análisis de sensibilidad del modelo mejorado con Software Arena

Escenarios	Averías / día	Técnico	Averías / Técnico	T. Jornada / Averías x Técnico	Tiempo horas Total	Tiempo horas x Avería	Jornada Trabajo	Tiempo Holgura
Min - Desest Avería día	22	5	4.4	3.64	4.31	0.98	16.00	11.69
Min Averías día	25	5	5	3.20	4.90	0.98	16.00	11.10
Min + DesEsta Avería día	28	5	5.6	2.86	5.49	0.98	16.00	10.51
Min+DesEsta + 5% Crecimiento	30	5	6	2.67	5.88	0.98	16.00	10.12
Máx - DesEst Avería día	30	5	6	2.67	8.58	1.43	16.00	7.42
Máx. Averías día	33	5	6.6	2.42	9.44	1.43	16.00	6.56
Máx + DesEst Avería día	36	5	7.2	2.22	10.30	1.43	16.00	5.70
Máx + DesEst + 5% Crecimiento	38	5	7.6	2.11	10.87	1.43	16.00	5.13
Máx + DesEst + 20% Crecimiento	43.2	5	8.64	1.85	12.36	1.43	16.00	3.64
Máx + DesEst + 40% Crecimiento	50.4	5	10.08	1.59	14.41	1.43	16.00	1.59
Máx + DesEst + 52% Crecimiento	55	5	11	1.45	15.73	1.43	16.00	0.27
Máx + DesEst + 60% Crecimiento	57.6	5	11.52	1.39	16.47	1.43	16.00	-0.47
Máx + DesEst + 60% Crecimiento	57.6	6	9.6	1.67	13.73	1.43	16.00	2.27
Máx + DesEst + 70% Crecimiento	61	6	10.16666667	1.57	14.54	1.43	16.00	1.46
Máx + DesEst + 80% Crecimiento	65	6	10.83	1.48	15.49	1.43	16.00	0.51
Máx + DesEst + 84% Crecimiento	66	6	11	1.45	15.73	1.43	16.00	0.27
Máx + DesEst + 90% Crecimiento	68	6	11.33	1.41	16.20	1.43	16.00	-0.20

Fuente: Elaboración propia

De los datos obtenidos en la simulación, se obtuvieron que el modelo mejorado permitirá atender hasta 55 averías con 5 técnicos, esto representa un 52% más del promedio de averías atendidas en el año 2017. Por otro lado, para atender averías mayores a 55 se deberá aumentar un recurso más.

3.3.4. Implementación de la Gestión del Cambio

Con el fin de garantizar la implementación de las mejoras a los procesos, se utilizará los 8 pasos de la gestión del cambio. A continuación, se detalla cada uno de los pasos de la metodología.

3.3.4.1. Establecer un sentido de urgencia

Con el fin de garantizar la implementación de las mejoras a los procesos

Análisis de la situación de la empresa Prosegur.

Prosegur es una empresa multinacional, encargada de brindar servicios de recojo de valores, monitoreo y alarmas, mantenimiento y atención de averías de los cajeros global net, entre otros. Desde hace 2 años, la empresa atiende de manera comprometida al banco Interbank, ofreciendo el servicio de atención de averías en toda la red de cajeros global net. De acuerdo con los reportes obtenidos del año

2017, Prosegur está teniendo gastos muy elevados para conseguir la satisfacción de su cliente y a la vez está incurriendo en el pago de penalidades, por no cumplir con los tiempos establecidos de atención. Se gastó S/. 5, 247,598.00, lo cual significa un incremento en S/. 1, 795,198.00, esto representa un 51.99% más del presupuesto contemplado.

Aumentar el sentido de urgencia.

Cuando se identifica el problema y se establece el sentido de urgencia se debe contar con datos que muestren a toda la organización la realidad actual del proceso y que produzcan la sensibilización para entender el cambio. Para lograr resultados se debe trabajar con todas las áreas involucradas y a la vez se recomienda solicitar el apoyo de expertos de la industria para poder alcanzar el cambio esperado. Sobre la base de la estrategia de la compañía de estabilizar y optimizar sus procesos, se establece como uno de los focos principales de la superintendencia de operaciones (SOP) y de la superintendencia de automatización, instrumentación y control (SAIC), la necesidad de proporcionar herramientas de control avanzado para los procesos críticos del proceso, las cuales tienen como finalidad mejorar la estabilización de los procesos, optimizar las variables relevantes y estandarizar los métodos de operación. Bajo dicha premisa se lleva a cabo la implementación de estandarizar procesos. El objetivo principal del proyecto es maximizar sus ganancias y evitar el pago de penalidades, manteniendo la satisfacción de sus clientes.

3.3.4.2. Crear una coalición de liderazgo

Se deberá convencer a los integrantes del proceso productivo, que el cambio es necesario. Un fuerte liderazgo y soporte por parte de gente clave dentro de la organización. Se debe contar con líderes que generen el cambio al interior de la empresa. Para liderar el cambio, se debe reunir a un equipo de personas influyentes cuyo poder proviene de una variedad de fuentes incluyendo los puestos que ocupan, status y experiencia. Deben tener las habilidades necesarias, conexiones y autoridad. Mientras más fuerte sea el equipo, el cambio se dará con mayor facilidad. Para lograr éxito en el proyecto de optimización del proceso de averías se forma un equipo de trabajo compuesto por profesionales. La selección de los integrantes se

realiza teniendo como base la estrategia de confiabilidad de Prosegur, la cual comprende: personas, procesos y equipos, como lo muestra la ilustración.

Figura 69: Coalición de liderazgo.

Fuente: Elaboración propia

La estructura funcional del equipo es liderada por un ejecutivo de la compañía y por ingenieros de distintas especialidades como también por operadores. Como lo muestra en la ilustración 7 que detalla el organigrama para este caso.

Figura 70: Estructura funcional.

Fuente: Elaboración propia.

Por lo anterior, se hace un análisis de todos los actores impactados tomando en consideración las siguientes variables:

Segmento:

1. Individual (Persona no reemplazable ejemplo: Ejecutivo).
2. Técnico (Grupo de personas que están siendo impactadas por las soluciones técnicas).
3. General (Grupos que no son impactados directamente por el proyecto, pero son parte de los grupos de interés).

Tipo:

1. Sponsor (Ejecutivo que brinda apoyo a la iniciativa). En este proyecto el vicepresidente de procesos cumple este rol.
2. Agente de cambio (Persona que apoya el cambio y que muestra la realidad del cambio a las operaciones y cuenta con información temprana de cada una de las etapas del proyecto). Los agentes de cambio son los superintendentes de operaciones y de automatización y control.
3. Usuario final (Persona impactada por el cambio y que debe ser considerada en todos los procesos de recolección de información para preparar el cambio). Ingenieros de sala de control y del área ingeniería de automatización y control.

3.3.4.3. Desarrollar tanto una visión como una estrategia

Los cambios implementados en la empresa en los últimos años están alineados en la constante búsqueda de la calidad en el servicio y la mejorar continua en los procesos. De esta forma, la gestión del cambio refuerza las acciones que se ejecutan en la empresa y que están alineados con la visión de la organización que busca ser un referente a nivel mundial.

Una de las principales metas de la empresa es lograr ser el mayor de seguridad y servicio en Perú y para lograrlo en los últimos años se implementaron mejoras en el funcionamiento y procesos con el fin de mejorar el servicio, reducir el tiempo de atención e incrementar los niveles de seguridad en los procesos.

Para cumplir estos objetivos se consideran los siguientes puntos:

1. Estar alineados con la estrategia de la compañía.
2. Mostrar los beneficios del cambio en el proceso.
3. Seguimiento de los resultados a mediano y largo plazo.

La mejora del proceso estará liderada por un equipo responsable que tendrá como misión la implementación, la capacitación y la utilización de los canales de comunicación interna de la organización.

A continuación, se muestra una línea cronológica de los cambios realizados en los procesos de la empresa.

Figura 71: Cambios cronológicos realizados en los procesos de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

3.3.4.4. Comunicar la visión

La estructura organizacional de la empresa Prosegur es liderada por el gerente General de la compañía. El Gerente General es el responsable de determinar la dirección estratégica de la empresa y se asegura que estas se implementen con las medidas funcionales que sean requeridas.

La compañía tiene implementado una estrategia de comunicación interna para toda la organización en donde se divulga los objetivos y metas propuestas para cada año. Esta estrategia de comunicación busca que los lineamientos y actividades propuestos por la empresa se conviertan en una “tarea de todos”.

Para garantizar el éxito de los cambios propuestos en los procesos de atención de averías, se utilizará la estrategia de comunicación interna existente en la empresa para divulgar la importancia del cambio realizado. Adicionalmente, se comunicará en las charlas matutinas que se realizan antes de iniciar la jornada laboral los pasos

realizados en la mejora del proceso y los beneficios de la misma con el fin de fidelizar al personal operativo,

Las charlas se impartirán al personal operativo de las áreas implicadas en la mejora del proceso y se transmitirá en un lenguaje sencillo y directo los objetivos del cambio. Los objetivos específicos de la mejora del proceso de atención de averías son los siguientes:

- Minimizar los contra-tiempos en la salida de planta
- Minimizar los contra-tiempos en la atención de las averías
- Reducir la cantidad de averías atendidas a destiempo
- Incrementar el nivel de satisfacción del cliente
- Reducir las horas extras en la operativa

Las áreas que participaran en la comunicación son las siguientes:

- Personal Valores (Portavalores, conductores, técnicos y resguardos)
- Control Operativo
- Gestión de Rutas
- Gestión de Canales Electrónicos

3.3.4.5. Propiciar que los empleados actúen

Cuando se decide realizar el proyecto de mejora del lead time del proceso de atención de averías, se encuentran grupos pertenecientes a las áreas que presentaron resistencia al cambio. Se identifica como un grupo resistente al cambio, a los técnicos de mantenimiento. Otro grupo que presenta resistencia al cambio son los gestores de rutas. La estrategia que se utiliza con el equipo es explicar el propósito del proyecto y como este proyecto se alinea con la estrategia de la compañía; de estabilizar y optimizar sus procesos productivos. Una vez explicada la estrategia, se indica los beneficios que conlleva mejorar el tiempo de atención de averías de los cajeros automáticos.

Se realiza un plan de mantención, con el objetivo de lograr tener todos los equipos disponibles al momento de realizar las pruebas.

Dados los buenos resultados que se han obtenido en los casos de éxito citados, es que se decide replicar a la brevedad este desarrollo para la reducción de averías.

Se elaborará un plan de acción en conjunto con los responsables de dichos pendientes, además se programarán capacitaciones, para familiarizar a los involucrados con el nuevo proceso.

3.3.4.6. Obtener victorias a corto plazo

Es importante en todo proyecto de cambio mostrar resultados en la fase temprana del proyecto. Dentro de un breve periodo el proyecto de implementación de control avanzado se alcanzan resultados palpables y estos resultados se muestran a los grupos de trabajo y a la organización. Se definen dos puntos relevantes:

1. Cumplimiento de los hitos o entregables del proyecto.
2. Aprendizaje de las nuevas prácticas en la fase temprana del proyecto, lo anterior busca la incorporación de los nuevos conocimientos al usuario final.

Los indicadores propuestos, nos ayudarán a tener un control del comportamiento del nuevo proceso y poder ver los resultados actuales.

3.3.4.7. Consolidar las ganancias para ganar impulso

Consolidar el cambio requiere de a participación y la identificación de todas las áreas involucradas. La organización tiene conocimiento de los proyectos de mejora ejecutados en años anteriores que no es posible declarar una victoria con solo la implementación y ejecución de las mejoras. Para lograr los cambios a largo plazo, se contará con el seguimiento del área de Proyectos y Procesos internos quienes se encargarán de monitorear el correcto funcionamiento de las mejoras.

Así mismo, se formalizará el requerimiento de cambio a la gerencia de operaciones por medio del formulario de administración del cambio. En este documento, se detalla los cambios a realizar, los objetivos de la mejora y los pasos a seguir para la iniciación e implementación de la mejora.

A continuación, se muestra un segmento del documento interno de la empresa.

Figura 72: Formulario Administración del cambio.

COMPAÑÍA PROSEGUR					
	FORMULARIO ADMINISTRACIÓN DEL CAMBIO					
IDENTIFICACIÓN	EMISION	REVISIÓN	VERSIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN	RESPONSABLES	PÁGINA
GMP-FOR-0015	Diciembre 2018	Rev - 00	V-01	Diciembre 2018	Generado: Juan Flores Revisado: Augusto Hidalgo Aprobado: L. Perez	1 de 10

1. IDENTIFICACIÓN GERENCIA Y N DE REGISTRO

Gerencia	Operaciones	GO	Augusto Hidalgo	Registro	0021
----------	-------------	----	-----------------	----------	------

2. DEFINICIÓN DEL CAMBIO

Descripción del Cambio

Implementación de cambios en el proceso de salida de planta, planificación de rutas y asignación de recursos a la operativa de atención de averías de cajeros automáticos.

Objetivo o Razones del Cambio

La puesta en servicio los cambios a la operativa de atención de averías tiene como objetivo mejorar el tiempo de atención que actualmente ronda las 4 horas.

Los cambios propuestos impactaran directamente en el tiempo total de atención y se tendrán los siguientes beneficios:

- Reducción del tiempo de atención
- Mejora en el nivel de satisfacción del cliente
- Reducción de las horas extras
- Optimización del desplazamiento de las ruta
- Optimización de los procesos de salida de planta

Fuente: Prosegur

3.3.4.8. Anclar los cambios en la cultura

Los cambios propuestos serán incluidos dentro de la cultura de la empresa. En los últimos años se implementó una política de atención al cliente y el reconocimiento a nuestros colaboradores internos.

Las mejoras propuestas incrementarán el nivel de satisfacción del cliente y por medio de la reducción de las horas extras los trabajadores tendrán mayor cantidad de horas para con sus familias.

Por ello, se realizarán esfuerzos continuos con el área de proyectos para que la propuesta de mejora forme parte de la estrategia de la organización y contribuya en estabilizar y optimizar los procesos de la empresa.

En futuras revisiones de los procesos, el área de proyectos y procesos seguirán trabajando en la estabilización de los tiempos de atención por medio del seguimiento de los indicadores de control lo que brindará una herramienta para reforzar el trabajo en equipo, la disciplina y la obtención de resultados.

3.3.5. Indicadores y Semáforos

Para cumplir con los objetivos planteados, se sugiere evaluar la posibilidad de implementar un indicador de control de productividad con el fin de realizar el monitoreo de la salida de planta.

A continuación, se mostrarán los indicadores asociados a la propuesta de investigación, describiendo la situación actual y la proyección de estos:

Tabla 52: Indicadores Semáforo de control

Indicador	Unidades	Nivel			Valor Actual	Valor Proyectado
		rojo	amarillo	verde		
Tiempo medio de atención de averías	Minutos	> 120	60-120	< 60	180	120
Operatividad de los cajeros	%	< 75%	75 - 85%	> 85%	76.0%	80.0%
Costos adicionales proyectados	%	> 50%	21 - 50%	< 21%	52.0%	20.0%
Indice por penalidades	%	> 50%	26 - 50%	< 26%	56.7%	25.0%

Fuente: Elaboración propia

De esta tabla se concluye que los valores de los indicadores actuales de la empresa se encuentran en un nivel medio-bajo y se busca optimizarlos hasta un nivel “verde” dentro de los rangos descritos. Cabe recalcar que estas son proyecciones y podrían sufrir variaciones dependiendo del desempeño del proceso de implementación.

Tiempo medio de atención de averías

Tabla 53: Tiempo medio de atención averías

Valor Actual	Valor Proyectado
240 min	120 min

Fuente: Elaboración propia

El valor proyectado ha sido planteado por nuestro cliente, según el acuerdo del nivel de servicio establecido SLA que indica que toda avería deberá ser atendida dentro de los 120 minutos y de no ser así se nos impondrá una penalidad.

Operatividad de los cajeros

Tabla 54: Operatividad de los cajeros

	Valor Actual	Valor Proyectado
Días disponibles al público	26	26
Horas disponibles al día	12	12
Horas total disponibles público	312	312
Horas disponibles operativas al público	235	250
% Disp, Operativa	75%	80%

Fuente: Elaboración propia

Como pueden apreciar en el cuadro, la operatividad de los cajeros automáticos en un periodo mensual está calculada según las variables: horas totales disponibles al público y la cantidad de horas disponibles operativas al público. Para indicar el valor proyectado, hacemos referencia a la tasa de operatividad impuesta por Interbank que es 80%. La entidad financiera en la búsqueda de mantener la satisfacción de sus clientes nos exige que lleguemos a ese porcentaje.

Costos Adicionales proyectados

Tabla 55: Costos adicionales proyectados

	Valor Actual	Valor Proyectado
Margen Máximo	S/. 3,452,400.00	S/. 3,500,000.00
Gasto adicional no proyectado	S/. 1,795,198.00	S/. 700,000.00
Indice de costos adicionales no proyectados %	52.0%	20.0%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo que se puede apreciar en el cuadro, podemos indicar lo siguiente: el valor actual utilizado, los gastos adicionales alcanzan la cifra de S/. 1 795 198.00 equivalente a un índice de costos adicionales del 52%. Proseguir con el objetivo de aplicar siempre la mejora continua, se ha propuesto incurrir en la cifra máxima de S/. 700 000 como costos adicionales, con la finalidad de alcanzar un 20% como valor proyectado.

Índice por penalidades

Tabla 56: Índice por penalidades

	Valor Actual	Valor Proyectado
Margen Máximo	S/. 2,000,000.00	S/. 2,000,000.00
Gasto Incurrido en penalidades	S/. 1,134,000.00	S/. 500,000.00
Índice por penalidades %	52.0%	25.0%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el comportamiento del negocio en los primeros años, Prosegur ha establecido un rango de costos que está dispuesto a incurrir, para el fiel cumplimiento con su principal cliente el banco Interbank. Por ello, se puede apreciar que existe un gran margen entre el valor máximo de 2 millones de nuevos soles frente al valor mínimo 500 mil nuevos soles. Por lo tanto, se visualiza que el gasto incurrido en penalidades el último año fue de S/.1 134 000.00 equivalente al 56.7%. El valor proyectado que buscamos alcanzar es de S/.500 000 equivalente al 25.0% del valor máximo.

Los indicadores a detalles se podrán visualizar en el número de anexo que se indica a continuación:

Ver Anexo 2

3.3.6. Costo total de la implementación

Costo total de la implementación por rediseño de proceso, adquisiciones y formación.

En este apartado, se desarrollará el cálculo del presupuesto económico con la finalidad de determinar el monto total a utilizarse en la ejecución del proyecto. Para ello, se utilizará las herramientas propuestas en la solución del problema identificado.

Tabla 57: Costos de las adquisiciones y formación

Descripción	Und	Cantidad	S/ Unit.	S/ Parcial	S/ Sub Total	S/ Total
Eliminar falta disponibilidad de vehiculos					1,695,000.00	
Compra de camionetas blindadas NISSAN	S/	5	297,000.00	1,485,000.00		
Contratación tripulación para nuevas rutas	S/	5	42,000.00	210,000.00		
Reducir tiempo de desplazamiento					2,750.00	
Capacitación implementación de zonificación	S/	5	550.00	2,750.00		
Reducir tiempo Salida Planta					117,250.00	
Bolsa Nylon Amarillas	S/	5	230.00	1,150.00		
Precintos	S/	10800	0.15	1,620.00		
Lector de Código de barras	S/	4	145.00	580.00		
Casillero Metálico	S/	1	2,150.00	2,150.00		
Capacitación y Seguimiento	S/	250	447.00	111,750.00		
Presupuesto total de inversión (S/)						1,815,000.00

Fuente: Elaboración propia

El costo total de la inversión asciende a S/. 1, 698,300.00, se ha considerado importante rediseñar el proceso de atención de averías de cajeros automáticos. Para ello, se determinó la utilización de recursos propios por la adquisición de 5 camionetas blindadas y la asignación de tripulaciones exclusivas para estas rutas. Así mismo, se ejecutarán capacitaciones al equipo para la implementación de la zonificación de rutas por medio del uso de la logística avanzada.

3.4. Consideraciones para la implementación

El uso de la metodología Estandarización de procesos permitirá mejorar la eficiencia del proceso, aumentar su productividad mediante la eliminación de gastos innecesarios, descubrir los cuellos de botella del proceso, minimizar los tiempos de realización de sus actividades y lo más importante: satisfacer al cliente.

El retraso en la atención de averías e incumplimiento con el tiempo pactado mediante el SLA con Interbank pone en riesgo la renovación o una posible cancelación del contrato. Por ello, más que una motivación es una necesidad el uso de herramientas adecuadas, que nos permita generar mayores ganancias sin incurrir en gastos innecesarios.

Dentro de nuestras soluciones, está emplear herramientas de logística avanzada, realizando una eficiente gestión de rutas. De acuerdo con los casos de estudio, esta herramienta, ha logrado optimizar procesos y ha generado valor recortando costos en tiempo, transporte y mano de obra.

Por ello, como objetivo a largo plazo se podría estudiar la posibilidad de adquirir un software de transporte de rutas dinámicas que organice todo el proceso de una manera eficiente y rápida de manera automática, teniendo en cuenta las posibles ventanas horarias y temas de tráfico o congestiónamiento vehicular.

3.5. Cronograma tentativo de implementación de las herramientas – GANTT

Figura 73: Cronograma tentativo de implementación de las herramientas – Gantt.

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO IV: VALIDACIÓN DEL MODELO

4.1. Simulación

La evaluación del desempeño del proceso actual y la propuesta de mejora se realizará por medio de la simulación, ya que esta herramienta nos permitirá evaluar y analizar los resultados de los cambios propuestos antes de implementarlos en un escenario real.

El proceso que se analizará es el de atención de mantenimiento de cajeros automáticos. El cual está compuesto por 5 actividades, por lo tanto, la simulación estará dividida de la siguiente manera:

- Recojo de implementos de seguridad
- Recojo de implementos de trabajo
- Recojo de piezas y herramientas
- Salida de materiales
- Asignación de servicio a ruta técnico
- Asignación de servicio a ruta porta valor
- Atención de mantenimiento de cajero

En primer lugar, se describirá el proceso de atención de mantenimiento de cajeros automáticos por medio de un flujo grama que se detalla a continuación:

Figura 74: Flujograma del proceso actual (arena)

Fuente: Elaboración propia

4.1.1. Descripción de la mejora planteada.

La mejora del proceso está segmenta en dos: los subprocesos de recolección implementos antes de salir de la planta y en la forma en que se atiende el mantenimiento del cajero. En la Fase V del documento, se detalla las mejoras propuestas para la salida de planta cuyo propósito es la reducción del tiempo necesario. Por otro lado, se propone modificar el modelo actual de atención de mantenimiento del cajero automático. El uso de una camioneta blindada elimina el tiempo de espera.

Las mejoras mencionadas se relacionan con la disminución del tiempo el proceso, los cuales evaluaremos en la simulación a realizar. Para ello, se utilizará el software de Arena 14.5 en donde se visualizará el flujo de los datos.

Variables de simulación.

De acuerdo con nuestra consideración, definiremos las variables que forman parte del proceso de atención de mantenimiento de cajeros automáticos. Esta información nos servirá para elaborar el diseño de un flujo en Arena, así como identificar los valores de entrada o inputs para su ejecución y el desarrollo de los resultados esperados o variables de salida.

Tipo de Entidad

Para el proceso actual tendremos dos entidades que serán evaluadas y que pasan por todo el flujo. El servicio Avería, este consiste en atender los mantenimientos del cajero automático y Recojo Entrega, este servicio consiste en realizar entregas y/o recojos en las agencias.

Tiempos de Llegada

Los tiempos de llegada de los pedidos de atención de averías y recojos_entrega en la parte inicial del sistema son variables importantes para el diseño y estudio del proceso.

Tiempos de Servicio

En el proceso se utilizará el tiempo de los servicios, los cuales son de vital importancia. Entre los tiempos de servicio tenemos:

- Tiempo de traslado de UB Avería
- Tiempo de traslado de UB
- Tiempo de traslado de técnico
- Tiempo de atención de mantenimiento de cajero
- Tiempo de atención de servicio de recogida y entrega

- Tiempo de asignación de servicio a ruta técnico
- Tiempo de asignación de servicio a ruta porta valor
- Tiempo de recojo de implementos de seguridad
- Tiempo de recojo de implementos de trabajo
- Tiempo de recojo de piezas y herramientas
- Tiempo de salida de materiales

Número de Personal - Vehículos

En el proceso se considera la cantidad de personas asignadas para cada tripulación y los vehículos utilizados para el servicio.

Variables de Salida

En base a la hipótesis que se plantea las variables de salida a evaluar la eficiencia y mejora del proceso son:

- Cantidad de averías atendidas en el proceso.
- Tamaño promedio de cola en cada parte del proceso.
- Tiempo promedio de espera de la ruta del técnico
- Tiempo promedio de espera de la ruta del porta valor.
- Tiempo promedio de atención de la avería.

4.1.2. Recolección de datos

Tiempo entre llegadas

Las averías se producen en promedio cada 15.8 minutos. Es decir, en un lapso de 16 horas de trabajo de dos turnos se atienden en promedio de 41 averías. Para atender estas averías se cuenta con 2 turnos de 8 horas y cada turno está conformado por 5 técnicos. Los servicios de recogida y entrega se producen en promedio cada 21.5 minutos. Sin embargo, la mayor cantidad de servicios son programados con anterioridad. Por lo tanto, una ruta tiene en promedio 26 servicios por atender en todo el día.

Tiempo de Servicio de cada proceso

Por medio de la recopilación de datos estadístico-registrados en el sistema y el estudio de tiempos se determinó, el tiempo promedio, máximo y mínimo de los procesos que se simularan en el software. El tiempo está expresado en minutos y se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 58: Resultados simulación tiempos Arena

Actividad	Tiempo		
	Promedio	Minimo	Máximo
Traslado de unidad blindada avería	30.06	21	48
Traslado de unidad blindada	30.06	21	48
Traslado de técnico	25.46	15	39
Atención de mantenimiento de cajero	24.31	15	67
Atención de servicio de recogida y entrega	26.45	21	28
Asignación de servicio a ruta técnico	7.41	4	10
Asignación de servicio a ruta portavalor	10.02	5	19
Recojo de implementos de seguridad	3.88	3.1	4.1
Recojo de implementos de trabajo	5.61	5.1	6.1
Recojo de piezas y herramientas	10.12	9.48	12.1
Salida de materiales	20.17	19.1	22.1

Fuente: Elaboración propia

No se considera colas en el tiempo, este valor lo obtendremos de la simulación en el software. Este tiempo asume que no existe cola en el sistema, lo cual se incluirá cuando el proceso comience a ser simulado.

Número de Recursos del Proceso

En el proceso intervienen dos vehículos cada una con su tripulación y con turno de 8 horas de trabajo. Las rutas están compuestas de la siguiente manera:

- Vehículo Blindado: 3 personas (3 tripulación)
- Unidad Liviana: 2 personas (5 tripulación)
- Asignación servicios Técnico: 2 personas (operador monitoreo)
- Asignación servicios Portavalor: 2 personas (operador gestión de rutas)

Hay que considerar que cada persona tiene 30 minutos para su refrigerio. Así mismo, se considera solo 3 tripulaciones para los vehículos blindados para simular la falta de disponibilidad de las unidades blindadas, ya que estas se encuentran realizando otras sus actividades de entrega y recogida.

Supuestos del Modelo

Por simplificación del modelo real al modelo abstracto a diseñar en Arena, se ha considerado lo siguiente:

No existe demoras o delay en el proceso, que son propias del sistema real.

La representación de que llegan 40 averías que serán atendidas por 5 técnicos en un día. Así mismo, estos contarán con 3 porta valores para atender el servicio; sin embargo, estos estarán sujetos a la disponibilidad del servicio que estén realizando los porta valores. Se consideró 3 porta valores para simular la disponibilidad actual ya que no existen rutas de portavalores destinados exclusivamente a la atención de mantenimiento de cajeros automáticos.

Se simulará 2 turnos seguidos de 8 horas de las cuales son 15 horas productivas, ya que no se considerará el tiempo de almuerzo. El tiempo de la simulación será de 15 horas y se asumirá que el cambio de turno es automático por lo que no se detendrá el sistema.

4.1.3. Diseño del proceso actual en arena

Módulo Create: Para diseñar la simulación se considera un valor constante para la atención de las averías y entrega/recojo. La llegada las averías o entrega/recojo tomamos los datos recolectados que nos dicen que cada pedido llega en promedio cada 21.5 minutos. Por lo tanto, se configura con un valor “Constante de 21.5 minutos”.

Figura 75: Llegada Avería (arena).

Fuente: Elaboración propia

Figura 76: Llegada recojo entrega (arena).

Fuente: Elaboración propia

Módulo Assign: En este módulo se asigna los atributos a las llegadas de los servicios. Las averías se identificarán con valor de 1 y las Entrega/Recojo con valor 2. Este identificador será utilizado para la evaluación del módulo “**decide**” en otro segmento de la simulación.

Figura 77: Assign 1(arena).

Fuente: Elaboración propia

Módulo Decide: Es utilizado para evaluar un condicional y de acuerdo al resultado enviar los datos a una determinada secuencia. En la simulación se cuenta con 3 módulo “**decide**”: Tipo servicio, donde se evalúa si el tipo de servicio es una avería o un recojo/entrega; Servicio Recojo Entrega, donde se evalúa si el tipo de servicio es un recojo o entrega; y Salió de Planta, que sirve para detectar si el técnico ha salido de planta o se encuentra en ruta.

Figura 78: Tipo de servicio (arena).

Fuente: Elaboración propia

Módulo Separate: Para diseñar la llegada de las piezas o tableros al inicio del proceso tomamos los datos recolectados que nos dicen que cada pieza llega cada 9 segundos, es decir, que el tiempo entre llegadas tienen un valor “Constante con un valor de 9 segundos”. Esta información se ingresa al módulo créate del modelo en Arena:

Figura 79: Solicita atención (arena).

Fuente: Elaboración propia

Módulo Process: Los identifico 12 subprocessos que forman parte la simulación. La distribución estadística usada fue la Distribución Triangular con parámetros de tiempo máximo, tiempo mínimo y tiempo promedio.

Figura 80: Asigna ruta técnico y portavalor (arena).

The figure shows two side-by-side screenshots of the 'Process' dialog box in Arena software. Both windows have a title bar with a question mark and a close button. The left window is titled 'Process' and has the following settings: Name: 'Asigna Ruta Tecnico', Type: 'Standard', Logic: 'Seize Delay Release', Priority: 'Medium(2)', Resources: 'Resource: Operator Monitored Rutas 1, 1', Delay Type: 'Triangular', Units: 'Minutes', Allocation: 'Value Added', Minimum: '4', Value (Most Likely): '7.41', Maximum: '10', and a checked 'Report Statistics' checkbox. The right window is also titled 'Process' and has the following settings: Name: 'Asigna Ruta Portavalor', Type: 'Standard', Logic: 'Seize Delay Release', Priority: 'Medium(2)', Resources: 'Resource: Operator Gestion Rutas 1, 1', Delay Type: 'Triangular', Units: 'Minutes', Allocation: 'Value Added', Minimum: '5', Value (Most Likely): '10.2', Maximum: '19', and a checked 'Report Statistics' checkbox. Both windows have 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons at the bottom.

Fuente: Elaboración propia

Figura 81: Piezas y herramientas, y salidas materiales (arena).

The figure shows two side-by-side screenshots of the 'Process' dialog box in Arena software. Both windows have a title bar with a question mark and a close button. The left window is titled 'Process' and has the following settings: Name: 'Piezas y Herramientas', Type: 'Standard', Logic: 'Delay', Delay Type: 'Triangular', Units: 'Minutes', Allocation: 'Value Added', Minimum: '9.48', Value (Most Likely): '10.12', Maximum: '12.1', and a checked 'Report Statistics' checkbox. The right window is also titled 'Process' and has the following settings: Name: 'Salida Materiales', Type: 'Standard', Logic: 'Delay', Delay Type: 'Triangular', Units: 'Minutes', Allocation: 'Value Added', Minimum: '19.1', Value (Most Likely): '20.17', Maximum: '22.1', and a checked 'Report Statistics' checkbox. Both windows have 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons at the bottom.

Fuente: Elaboración propia

Módulo Match: Este módulo sirve para agrupa. En la simulación cumple la función de agrupar la ruta del portavalor con la ruta del técnico. En este punto se produce el tiempo de espera de llegada del técnico o portavalor.

Figura 82: Espera llegada (arena).

The 'Match' dialog box contains the following fields and values:

Field	Value
Name:	Espera Llegada
Number to Match:	2
Type:	Based on Attribute
Attribute Name:	TAveria

Buttons: OK, Cancel, Help

Fuente: Elaboración propia

Módulo Record: En este módulo se almacena la cantidad de averías que pasan por el sistema. Esta información se visualiza en el reporte al finalizar el proceso.

Figura 83: Cantidad Averías (arena).

The 'Record' dialog box contains the following fields and values:

Field	Value
Name:	Cantidad Averias
Type:	Count
Value:	1
Counter Name:	Cantidad Averias
Record into Set	☐

Buttons: OK, Cancel, Help

Fuente: Elaboración propia

Módulo Release: Este módulo permite liberar el recurso utilizado en un proceso. En este caso, una vez que el proceso de atención es iniciado, solo se libera el recurso una vez concluido la reparación del mantenimiento o la entrega y/o recojo del dinero en la agencia.

Figura 84: Libera Atención Portavalar y técnico (arena).

Fuente: Elaboración propia

Módulo Dispose: La salida Re_En es el módulo dispose que indica al sistema la finalización de los servicios de entrega y recogida. Así mismo, se utiliza la salida Avería para este mismo fin. Ambos módulos son creados por medio de la opción “dispose”.

Figura 85: Salida Re_En (arena).

Fuente: Elaboración propia

Figura 86: Salida Avería (arena).

Fuente: Elaboración propia

Módulo Seize: Simular la hoja de ruta del porta valor y técnico, se utilizó el módulo “Seize”, en donde se ira en listando los servicios que deberán ser atendidos.

Figura 87: Atención Portavalar (arena).

Fuente: Elaboración propia

Recursos del Proceso: En el Comando **Resource** y en **capacity** se coloca la cantidad de personal/vehículos con el que se dispondrá en el proceso.

Figura 88: Ingreso de cantidad de personal (arena).

	Name	Type	Capacity
1	Operador Gestion Rutas 1	Fixed Capacity	2
2	Tecnico 1	Fixed Capacity	5
3	Portavalar 1	Fixed Capacity	3
4	Conductor 1	Fixed Capacity	1
5	Conductor 2	Fixed Capacity	1
6	Resguardo 1	Fixed Capacity	1
7	Operador Monitoreo Rutas 1	Fixed Capacity	2

Fuente: Elaboración propia

Parámetros para la Simulación: Se simulará 2 turnos de 8 horas, de las cuales 1 hora es para almuerzo, en ambos turnos. Por lo cual colocaremos 15 horas de simulación y las unidades las pondremos en minutos, para obtener los tiempos de espera y de proceso en esta unidad. Además, se usó el comando “Report SIMAN” para visualizar los resultados de la simulación en un archivo de texto.

Figura 89: Flujo grama del proceso Actual (arena).

Fuente: Elaboración propia

4.1.4. Resultados de la simulación

Las condiciones iniciales recordamos son:

- Los reportes SIMAN fueron activados. Los resultados de la simulación se almacenarán en un archivo texto con formato txt.
- El proceso inicia con 0 atenciones de avería al iniciar el proceso de simulación.
- Se hizo una corrida de 1 día con un período de trabajo de manera diaria de 15 horas y asumiendo como una atención continua.

Los resultados obtenidos los presentamos a manera de cuadro resumen:

Tiempos de Espera promedio (En minutos)

Atención Tecnico.Queue. WaitingTime	=	145.27
Espera Llegada.Queue2. WaitingTime	=	118.50 (Vehículo Blindada)
Averia.WaitTime	=	210.19

La espera promedio para que una avería sea atendida una vez que esta fue asignada a la ruta del técnico es de 145.27 minutos. Así mismo, se observa que hay un tiempo de espera de 118.50 minutos por parte del técnico para la llegada de la unidad blindada. Finalmente, una avería tiene un tiempo de espera de 210 minutos en promedio de atención. Estos indicadores nos demuestran que existe un cuello de botella en la atención de los servicios de avería y excesivo tiempo de espera.

Utilización

Tecnico 1. Utilization	=	0.92658
------------------------	---	---------

El técnico que trabaja en el proceso de atención de mantenimiento está al 92.65%, causando un probable cansancio y desgaste en el personal. Este factor puede ocasionar errores operativos en la reparación del cajero automático. Este valor será considerado en el análisis de la mejora del proceso.

Contadores

Averia.NumberIn	=	24.000
Averia.NumberOut	=	21.000
Averia.TotalTime	=	284.14

Están ingresando en ambos turnos 24 averías y se están atendiendo 21 averías. Este valor es la capacidad máxima en 15 horas. Si se requiere atender más averías se tendrá que incurrir en horas extras o postergar la atención para el siguiente día.

El tiempo promedio que una avería es atendida es de 284.14 minutos. Este valor incluye los procesos y el tiempo que pasa en la cola.

4.1.5. Modelo del proceso mejorado realizado en arena.

Se realizarán las mejoras en el modelo y en la mejora de tiempo en los métodos de trabajo para las actividades de salida de planta.

Los cambios por realizar en el modelo actual de arena son:

- Eliminar las llegadas de servicios de entrega y recogida, y el uso de la ruta porta valor.
- Mejora de los tiempos en las actividades y el traslado del técnico al cajero.

Figura 90: Flujograma del proceso mejorado (arena).

Fuente: Elaboración propia

Los tiempos de todos los módulos procesos cambiarán en base a la mejora desarrollada, anteriormente, el cual permite reducción de tiempos en todos los procesos:

Tabla 59: Resultado Simulacion Arena - Proceso Salida Base

Actividad	Tiempo		
	Promedio	Minimo	Máximo
Traslado de técnico	19.29	14	28
Atención de mantenimiento de cajero	23.52	16	56
Asignación de servicio a ruta técnico	7.6	5	10
Recojo de implementos de seguridad	3.27	3.1	3.5
Recojo de implementos de trabajo	1.28	1.1	1.3
Recojo de piezas y herramientas	1.37	1.2	1.4
Salida de materiales	3.1	2.95	3.5

Fuente: Elaboración propia

4.1.6. Resultados de la simulación propuesta de mejora

Las condiciones iniciales recordamos son:

- Los reportes SIMAN fueron activados para obtener en un archivo txt los resultados de la simulación.
- El proceso inicia con 0 atenciones de avería al iniciar el proceso de simulación.
- Se hizo una corrida de 1 día con un período de trabajo de manera diaria de 15 horas y asumiendo como una atención continua.

Los resultados obtenidos los presentamos a manera de cuadro resumen:

Tiempos de Espera promedio (En minutos)

Atencion Tecnico.Queue. WaitingTime = 0.00

Espera Llegada.Queue2. WaitingTime = 0.00 (Vehículo Blindada)

Averia.WaitTime = 0.00

La espera promedio para que una avería sea atendida una vez que esta fue asignada a la ruta del técnico es de 0 minutos. Así mismo, se observa que hay un tiempo de espera de 0 minutos por parte del técnico para la llegada de la unidad blindada, ya que este modelo no requiere del camión blindado. Finalmente, una avería tiene un tiempo de espera de 0 minutos en promedio de atención. Estos indicadores nos demuestran que se eliminó el cuello de botella en la atención de los servicios de avería y excesivo tiempo de espera.

Utilización

Técnico 1. Utilization = 0.59367

El técnico que trabaja en el proceso de atención de mantenimiento está al 59.36%. La disminución de este valor significa que el técnico tiene cierta holgura en su trabajo esto repercute en su salud.

Contadores

Averia.NumberIn = 42.000

Averia.NumberOut = 39.000

Averia.TotalTime = 64.112

Están ingresando en ambos turnos 42 averías y se están atendiendo 39 averías. Este valor es la capacidad máxima en 15 horas, la cual es superior a las 21 averías del modelo actual. Si se requiere atender más averías se tendrá que incurrir en horas extras o postergar la atención para el siguiente día.

El tiempo promedio que una avería es atendida es de 64.112 minutos. Este valor está dentro del rango meta de la empresa que es 120 minutos como máximo.

4.1.7. Comparación y análisis de la mejora planteada y la situación actual.

Tenemos que tomar en el tiempo promedio de atención de averías. La propuesta de mejora deberá cumplir con el rango meta de 120 minutos.

Tabla 60: Comparación del proceso actual y mejorado (arena)

	Proceso Actual	Proceso Mejora
Tiempos de Espera promedio (En minutos)		
Atencion Tecnico.Queue.WaitingTime	145.27	0
Espera Llegada.Queue2.WaitingTime	118.50	0
Averia.WaitTime	210.19	0
Porcentaje de Utilización		
Tecnico 1.Utilization	92.65%	59.36%
Contadores		
Averia.NumberIn	24	42
Averia.NumberOut	21	39
Averia.TotalTime	284.14	64.112

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61: Comparación del proceso de salida de planta

Elemento	ACTUAL	PROPUESTO	REDUCCIÓN	
	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	(%)
Entrega de Implementos de Seguridad	3.88	3.27	3.18	18.00
Entrega de Implementos de trabajo	5.61	1.28	1.22	78.00
Entrega de piezas y herramientas	10.12	1.37	1.21	88.00
Salida de Materiales	20.17	8.74	3.46	83.00
TOTAL	39.78	14.66	9.07	77.00

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro resumen, se concluye que se reduce un 77% el tiempo de ciclo en la situación propuesta, en los cuales se evaluó los procesos de entrega de implementos de seguridad, entrega de implementos de trabajo, entrega de piezas y herramientas y salida de materiales. Es importante considerar que no solo se han eliminado actividades que no generan valor al proceso; sino también, se agregaron actividades de control para garantizar la reducción de los reprocesos. Dentro de las actividades de control están la adquisición de dispositivos y capacitación del personal operativo.

Tabla 62: Comparación del proceso actual de atención de averías

Elemento	ACTUAL	PROPUESTO	REDUCCIÓN	
	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Porc. (%)
Tiempo Espera Tecnico	61.08	0	0	100
Tiempo Espera Unidad Blindada	141.11	0	0	100
Tiempo atención avería	210.19	105	64.12	69

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro resumen, se concluye que se reduce un 69% el tiempo de ciclo en la situación propuesta, en los cuales se evaluó el proceso de tiempo de atención de avería. Así mismo, se redujo en un 100% del tiempo de espera del técnico de cajero electrónico y la espera de unidad blindada. En este último, debido a la implementación del nuevo modelo de atención.

Finalmente, se concluye que la propuesta de mejora cumple con lo requerido por la empresa. La simulación muestra un tiempo de 64.12 minutos y lo establecido como meta de la empresa es de 180 minutos. Esto no da una holgura de 115.88 minutos. Así mismo, se aumenta la capacidad de atención en 18 averías en el lapso de 15 horas. Por lo tanto, se recomienda implementar este nuevo modelo de atención de mantenimiento de cajeros automáticos.

4.2. Validación Económica

Rubros para el costeo y ahorro en el trabajo Costos

1. **Bolsas Nylon Amarillas.** Se recomienda que en el área de Control Operativo y Almacén coloquen los dispositivos y/o piezas en una bolsa amarilla. Las cuáles serán reutilizadas y asignadas a cada técnico. El costo de la adquisición de estas bolsas será de **S/. 1150.00.**
2. **Precintos.** En el punto..., se recomienda que en el área de Control Operativo y Almacén una vez preparado las bolsas con los dispositivos y/o piezas se colocaran un precinto a la bolsa para garantizar que esta no sea manipulada posteriormente. Control Operativo utilizara 10 precintos diarios y Almacén 20 precintos. Lo que da un total de 900 mensuales, multiplicado por 12 meses, da un total de 10,800 precintos al año. El costo que incurrirá la adquisición será de **S/. 1,620.00.**
3. **Lector de código de barras.** Se recomienda que en el área de Control Operativo, Almacén, Armería y Control de Salida de Materiales controlaran el registro y la consulta de los bultos precintados para ello se hará uso de los lectores de códigos. Para esta labor se deberá adquirir 04 dispositivos y tendrá un costo de **S/. 580.00.**
4. **Casillero Metálico.** Se recomienda que una vez que los implementos de trabajo hayan sido embolsado y precintados, este será colocado en el casillero metálico. El costo de fabricación e instalación de esta pieza en el área de Control Operativo tendrá un costo de **S/. 2150.00.**
5. **Camionetas Blindadas NISSAN.** Se recomienda el cambio de los recursos para la atención de los mantenimientos de los cajeros. Para ello, se requiere la adquisición de 05 camionetas blindas de nivel V de la marca NISSAN Frontier. El costo total de la adquisición de las 05 unidades será de **S/. 1 395 000.**

6. **El costo de implementar una nueva tripulación.** Se recomienda la contratación de 05 resguardos para la tripulación de 03 personas y que se trasladaran en la camioneta blindada. El personal tendrá un costo de **S/.210 000** al año.

El cambio del modelo de atención hace prescindir del alquiler de las unidades livianas, las cuales tienen de S/. 43,200.00 anuales por unidad lo que da un total de S/.216,000.00 que la empresa dejará de gastar. En la actualidad se hacen uso de 5 unidades livianas de marca Wolsvagen Gol para la movilidad de los técnicos. A este monto se le suma el ahorro en combustible de **S/.540,000.00**. Finalmente, el ahorro total es de **S/. 756,000.00** anuales.

Tabla 63: Ahorro en alquiler unidades livianas

Cantidad	Descripción	Monto S/.		
		Unidad		Total
5	Unidades Livianas Wolsvagen Gol	43200	S/	216,000.00
10	Combustible	54000	S/	540,000.00
			S/	756,000.00

Fuente: Elaboración propia

El cambio del modelo de atención hace prescindir del uso de la unidad blindada, el cual podrá realizar su operativa de entrega y recogida de remesas. Una unidad blindada inicia su labor a las 08:00 a.m. y culmina a las 08:00 p.m. En este lapso se reserva aproximadamente 6 horas para resguardar las labores de mantenimiento. En este tiempo se realizaría un promedio de 5 servicios a más. La empresa percibe por cada servicio **S/.165.00**. Lo que da un total de **S/.825.00**. A este monto se le reducirá los costos de personal y combustible que son de **S/.251.56** y **S/.28.00** respectivamente, lo que da un ingreso diario de **S/.542.00**. A este monto se le multiplica por 360 días y las 5 unidades blindadas que ahora están disponibles. Finalmente, el ingreso que percibirá la empresa en un año es de **S/.975 600.00**. Además, considerando las mejoras y las nuevas herramientas implementadas se proyecta reducir al menos un 30.62% del valor total de las penalidades, teniendo una reducción de **S/.347 321** y dejando de percibir esa suma de dinero.

Por lo tanto, podemos indicar que nuestra proyección estima alcanzar una utilidad operativa de: **S/.975 600.00. + S/.347 321. + S/.756 000. = S/.2 078921.**

4.2.1. Cálculo previo al flujo de caja

Tabla 64: Flujo Neto sin el proyecto

	Crec. 14%					
	0	1	2	3	4	5
Contrato anual		8,316,000	9,480,240	10,807,474	12,320,520	14,045,393
Flujo de Caja sin Proyecto						
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		8,316,000	9,480,240.00	10,807,473.60	12,320,519.90	14,045,392.69
Costos fijos		-4,986,776	-5,186,247	-5,393,697	-5,609,445	-5,833,823
Costos variables		-540,000	-556,200	-572,886	-590,073	-607,775
Utilidad Bruta		2,789,224	3,737,793	4,840,891	6,121,003	7,603,795
G. Administración		-831,600	-948,024	-1,080,747	-1,232,052	-1,404,539
G. Ventas		-665,280	-758,419	-864,598	-985,642	-1,123,631
Depreciación		-	-	-	-	-
Amortizaci.						
Utilidad Operativa		1,292,344	2,031,349.76	2,895,545.43	3,903,308.94	5,075,624.66
Impuesto Renta (29.5%)		-381,241	599,248.18	854,185.90	1,151,476.14	1,497,309.27
Utilidad Neta		911,103	2,630,597.94	3,749,731.33	5,054,785.08	6,572,933.93
Depreciación		-	-	-	-	-
Amortizaci.						
F.C. Operativo		911,103	2,630,598	3,749,731	5,054,785	6,572,934
Inv. Tangibles						
Inv. Intangibles						
V.R.						
F.C. Económico Proy.	0	911,103	2,630,598	3,749,731	5,054,785	6,572,934

Fuente: Elaboración propia

Flujo de caja con proyecto

Tabla 65: Flujo de caja con proyecto

Flujo de Caja Con Proyecto

	0	1	2	3	4	5
Ingresos		7,560,000	8,618,400	9,824,976	11,200,473	12,768,539
Costos fijos		-3,780,529	-3,780,529	-3,780,529	-3,780,529	-3,780,529
Costos variables		-270,000	-278,100	-286,443	-295,036	-303,887
Utilidad Bruta		3,509,471	4,559,771	5,758,004	7,124,907	8,684,122
G. Administración		-756,000	861,840	982,498	1,120,047	1,276,854
G. Ventas		-604,800	689,472	785,998	896,038	1,021,483
Depreciación		-69,750	-69,750	-69,750	-69,750	-69,750
Amortizaci.						
Utilidad Operativa		2,078,921	6,041,333	7,456,750	9,071,242	10,912,709
Impuesto Renta (29.5%)		-613,282	-1,782,193	-2,199,741	-2,676,016	-3,219,249
Utilidad Neta		1,465,639	4,259,140	5,257,008	6,395,226	7,693,460
Depreciación		69,750	69,750	69,750	69,750	69,750
Amortizaci.		0				
F.C. Operativo		1,535,389	4,328,890	5,326,758	6,464,976	7,763,210
Inv. Tangibles	-1,395,000					
Inv. Intangibles	-420,000					
V.R.						1,189,894
F.C. Económico Proy.	-1,815,000	1,535,389	4,328,890	5,326,758	6,464,976	8,953,104
Flujo de caja incremental del Proyecto	-1,815,000	624,287	1,698,292	1,577,027	1,410,191	2,380,170
Prestamo	837,000					
Amortización		-124,140	-142,761	-164,175	-188,802	-217,122
Gasto Financiero		-90,396	-76,989	-61,571	-43,840	-23,449
F.C. Financiero	-978,000	409,751	1,478,542	1,351,281	1,177,549	2,139,599
COK	13%		WACC	14%		
VANE	3,315,742		VANF	3,215,201		
TIRE	62%		TIRF	92%		
B/C E	3		B/C F	4		

Fuente: Elaboración propia

El resultado del valor actual neto (VAN) del flujo del proyecto es de **S/3 315 742** considerando una tasa de costo de oportunidad del capital (COK) de 13%. Asimismo, el valor de la tasa interna de retorno (TIR) nos resultó optimista. Obteniendo el valor (TIR) de 62%, este indicador de rentabilidad de un proyecto nos dice: a mayor TIR, mayor rentabilidad. Por ello, podemos respaldar nuestro proyecto como viable o aceptable, para su inversión.

Además, queremos resaltar que, para el cálculo de la compra de unidades, que son las 5 camionetas blindadas, se realizó un previo análisis B/C Beneficio/Costo, para determinar la viabilidad del proyecto. Donde el valor hallado fue mayor a 1, permitiéndonos respaldar la inversión. Cabe resaltar que la compra de esta flota será de uso exclusivo para la atención de averías. La capacidad de operación de estas unidades o su carga no puede exceder los \$ 350 000.00 o el equivalente en nuevos soles. Se toma esa referencia porque según las políticas de seguridad de la empresa, un cajero automático tiene como máxima capacidad de carga dicho valor en efectivo.

Finalmente, como se aprecia en el flujo de caja anteriormente mostrado, se ha realizado una valoración del proyecto, hallando el VAN y el TIR, indicadores financieros que también nos respaldan la viabilidad del proyecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Para concluir este trabajo de tesis, este capítulo dedicará a mostrar las conclusiones y recomendaciones obtenidas a lo largo del trabajo.

1. En el análisis del modelo actual de atención de averías, se detectó que, en el año 2017, el presupuesto que fue de S/. 3,452,400.00 tuvo un incremento de S/. 1,795,198.00, es decir un 51.99% más de lo estimado. Lo que da indicios que el modelo de atención de averías presenta deficiencias que deberán ser analizadas para su mejora.
2. La recopilación de los datos históricos del periodo 2017, permitió detectar que el 69% de los servicios de atención de averías son atendidos pasado las 2 horas desde que se recibió la solicitud. Así mismo, el 31% de las averías son atendidas a tiempo.
3. Mediante la confección del diagrama de Ishikawa se detectó que en el proceso de atención de averías existe un serio problema de **averías atendidas a destiempo**. La cual generó en el año 2017 altos costos en las utilidades de la empresa. Este problema seguirá afectando las operaciones si no se implementan mejoras.
4. El uso del diagrama de Pareto permitió detectar que el 85.43% de las causas de las averías atendidas a destiempo están enfocadas en 4 puntos. Estas son Demora de llegada de la Unidad blinda, demora de llegada del técnico, la demora en salida de planta, demora en recibir dispositivos PDA y demora en recojo de herramientas de cajero.
5. El estudio de tiempos y métodos de trabajo empleado en este trabajo nos demostró que es una herramienta eficaz para identificar los movimientos ineficientes en las actividades con el fin de plantear mejoras que elevaran la eficiencia. Es así como con las propuestas se espera reducir el tiempo de salida de planta de 39.78 a 9.08 minutos. Lo cual representa una reducción del 77% del tiempo actual.
6. En capítulo II, se estableció que el problema principal en el proyecto de investigación de estudio tiene un alto nivel de averías atendidas a destiempo y que representa el 11% de la

disminución de la utilidad anual del año 2017, dado a que a los sobrecostos en horas extras para la atención de la demanda de averías y las penalidades que se incurre por no atender las averías dentro del tiempo pactado por el cliente en el momento del contrato. Esto genera un bajo nivel de satisfacción del cliente lo que afecta directamente el nivel de calidad y servicio, y pone en riesgo la continuidad de la renovación del contrato.

7. En el capítulo II, se identificó entre las causas raíces del alto nivel de averías atendidos a destiempo por la falta de estandarización de los procesos de entrega de implementos de seguridad, entrega de implementos de trabajo, entrega de piezas y herramientas y salida de materiales, el ineficiente modelo de la asignación de recursos para la atención de las averías, lo que provoca el tiempo de atención sobre pase lo pactado con el cliente.
8. Mediante el uso del estudio de tiempos, se desarrolló el análisis de los tiempos de las actividades de los procesos que se ejecutaron antes de la salida de planta y se detectó oportunidades de mejora y a su vez estos no se encontraban estandarizados. Asimismo, se determinó la ineficiencia en el modelo actual de asignación de recursos para la atención de averías, ya que se generan constantes tiempos de espera de llegada de las unidades blindadas y/o unidades livianas. Además, se encontró exceso de tiempo de trabajo que se reflejan en las horas extras.
9. En el capítulo III se logró identificar mediante la vinculación, cuáles son los impactos que genera la problemática actual y cuáles son las causas y las causas raíces del problema. Además, se propuso con que herramientas atacar las subcausas del problema.
10. De manera porcentual se cuantifica que los impactos Insatisfacción de los clientes representa un 61.51% del problema y en términos monetarios equivale a S/1 182 034.52. De la misma manera el impacto Costos adicionales por horas extras y transporte representa un 24.6 % y S/ 756 000 y finalmente, el pago por penalidades representa el 36.91 % y S/ 1 134 000.
11. El flujograma diseñado en la simulación con el software Arena, nos permite realizar diversos tipos de cambios y evaluar sus resultados antes de ser implementados en un sistema real. Esto significa que podemos ingresar información el cual podría generar un cambio en el resultado como incrementar o disminuir la flota de vehículos. Así mismo, el ingreso de data de tiempos en los procesos.

12. En la simulación con el software Arena se identificó el escenario actual donde se observa las demoras generadas por las colas en los servicios. La implementación de la propuesta de mejora genera una reducción en las colas y mejora la productividad en la atención. La simulación demuestra que el uso de 05 camionetas blindadas, las cuales son distribuidas en 02 turnos de trabajo (mañana y tarde) de 08 horas cada uno con una tripulación de 3 personas a diferencia de las 5 personas que requiere el modelo actual. Este escenario mejorado recude de 92.65% a 59.36% la utilización del técnico. Esto significa una menor carga de stress en el trabajador. Finalmente, se recude la atención de una avería de 284,14 a 64,12 minutos, este valor está dentro del rango de atención de 120 minutos establecido por la empresa y el cliente.
13. En el capítulo IV, se realizó el análisis económico para el proyecto, el cual presenta un costo de inversión de S/ 1, 815,000.00 frente a un VAN de S/ 3, 315,742.00, es decir es el monto adicional que se obtendría al invertir en el proyecto, por lo que se puede afirmar que el proyecto es rentable y viable. Así mismo, se obtuvo un TIR de 62% y con relación al Beneficio Costo, se obtiene un valor de 3, lo cual quiere decir que los ingresos son superiores a lo invertido, por lo que se puede señalar que el proyecto es rentable.
14. Respecto a la mejora de los procesos de salida de planta, se comprueba por medio de la estandarización y la gestión del cambio se cumplió con la reducción del tiempo en un 77%, fue necesario la capacitación, la modificación y creación de nuevos procedimientos con sus respectivas actividades definidas.
15. Con la implementación de la mejora del modelo de atención de averías, se ha observado una disminución del tiempo en 69%, así mismo se redujo la cantidad de recursos de 2 unidades a 1 unidad y de 6 a 3 tripulantes.
16. La mejora implementada cumple con lo requerido por la empresa, ya que se reduce la atención de averías debajo del rango meta de 2 horas.

5.2. RECOMENDACIONES

Se brindan las siguientes recomendaciones en base a la experiencia que se obtuvo en la elaboración de esta tesis:

1. Utilizar la herramienta de simulación Arena para identificar las demoras en el proceso. Así como un posible incremento de la flota o la redistribución de los recursos actuales.
2. Utilizar la mejora de los procesos permite incrementar la eficiencia, por lo tanto, se sugiere que la organización considere el uso de herramientas de mejora de procesos en contextos económicos de alto ingresos, así como en escenarios de recesión ya que los ratios que desprenden de la aplicación son altos por el beneficio y el costo de su aplicación.
3. Para la ejecución de un estudio de mejora de procesos se recomienda obtener el apoyo de la dirección, es importante conocer los objetivos que la gerencia ha definido para el área, a fin de alinear las propuestas de mejora a las metas de la dirección.
4. Para la ejecución de un estudio de tiempo, se recomienda primero reunirse con los usuarios dueños del proceso para afianzar conocimientos y alianzas. Así mismo, las sugerencias que estos puedan brindar deben ser registradas y analizadas para mejorar la solución al problema.
5. Realizar un estudio de ergonomía en la planta ya que se realizan operaciones donde los guardias de seguridad pasan horas en estado de alerta. Así mismo, las largas horas de trabajo de pie ocasiona malestar en el trabajador y a su vez afecta su desempeño.
6. Realizar reuniones mensuales entre las jefaturas y los supervisores de planta para analizar los resultados obtenidos de la implementación, avance y mejora de los nuevos métodos de trabajo. Asimismo, involucrar en estas reuniones a los colaboradores de planta e incentivarlos a proponer mejoras en sus actividades para incrementar su efectividad y la comodidad en sus labores diarias.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrés-López, E., González-Requena, I., & Sanz-Lobera, A. (2015). Lean Service: Reassessment of Lean Manufacturing for Service Activities. In *Procedia Engineering* (Vol. 132, pp. 23–30). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.463>
- ASBANC. (2016). Impacto económico del uso de los cajeros automáticos en el Perú, 1–14. Retrieved from <http://www.asbanc.com.pe/Publicaciones/ESTUDIO - IMPACTO ECONOMICO DEL USO DE LOS CAJEROS AUTOMATICOS EN EL PERÚ - 151116.pdf>
- Banco Central de Reserva Volumen, R. (2017). Reporte de Estabilidad Financiera Noviembre 2017, 1–181.
- Chakravorti, B. (2016). The Cost of Cash in the United States. The Fletcher School Tufts University (p. 9). Institute for Business in the Global Context, The Fletcher School, Tufts University. Retrieved from <http://fletcher.tufts.edu/CostofCash/~media/Fletcher/Microsites/CostofCash/CostofCashStudyFinal.pdf>
- Donoso, P., & Scheller-wolf, A. (2008). Una Introducción a La Teoría De Colas Aplicada a La gestión de servicios. *Abante*, 11(Octubre), 93–120.
- Droste, A. (2007). Lean thinking, banish waste and create wealth in your corporation. *Action Learning: Research and Practice*, 4(1), 105–106. <https://doi.org/10.1080/14767330701233988>
- Dos, H., Leite, R., & Vieira, G. E. (2015). Lean philosophy and its applications in the service industry: a review of the current knowledge. *Production*, (x), 529–541. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.079012>

- Felipe, J., Alamea, M., Jorge, M., Mendoza, G., Jesús, M., & Sánchez, E. (2016). Propuesta de Implementación de Lean Services en Empresa de Implementos Agrícolas, (4), 389–395.
- Fuentes, E. A., & Rojas, A. F. (2018). Estandarización de Operaciones en el Servicio Postventa de una Empresa Automotriz para la Marca Principal. *Información Tecnológica*, 29(4), 189–196. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=131273583&lang=es>
- Jopen Sánchez, G. (2013). Poder de mercado, intermediación financiera y banca: un enfoque de organización industrial. *Economía* (02544415), 36(71), 76-106
- Karen, E., Caballero, A., Alberto, M., & Medina, Q. (2015). Análisis de mejoramiento de tiempos en atención a clientes en CFE Implementando Teoría de Colas, (2), 290–296
- Mauricio, A., & Castiblanco, O. (2016). Study of movements in oranges handpicking in Caldas , Colombia, (21), 43–54.
- Mohamadi, A., Yaghoubi, S., & Derikvand, H. (2015). A credibility-based chance-constrained transfer point location model for the relief logistics design (Case Study: earthquake disaster on region 1 of Tehran city). *International Journal of Supply & Operations Management*, 1(4), 466–488. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=116991639&site=ehost-live>
- Mourtzis, D., Fotia, S., Vlachou, E., & Koutoupes, A. (2018). A Lean PSS design and evaluation framework supported by KPI monitoring and context sensitivity tools. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 94(5–8), 1623–1637. <https://doi.org/10.1007/s00170-017-0132-5>

- Orrego Cardoz, J. P., Ospina Toro, D., & Toro Ocampo, E. M. (2016). Solución al Problema de Ruteo de Vehículos con Capacidad Limitada (CVRP) usando una técnica metaheurística. *Scientia Et Technica*, 21(3), 225–233.
- Paper, W., & Industry, A. T. M. (2010). The Many Socio-Economic Benefits of ATMs.
- Rodríguez, D., Martínez, E., Sober, L. A., N, M. A., Ferrando, J., Ribón, F., ... Pérez, S. (2014). *Patología*, 47(2).
- Salazar, K., Arroyave, A., Ovalle, A. M., Ocampo López, O. L., Augusto Ramírez, C., & Oliveros, C. E. (2016). Tiempos en la Recolección Manual Tradicional de Café / Times In The Traditional Coffee Manual Collection. *Ingeniería Industrial*, 37(2), 114–126.
- Singer, M., & Scheller-wolf, A. (2008). Una introducción a la teoría de colas aplicada a la gestión de servicios. *Revista ABANTE*, 11(octubre), 1–22
- Tejada Díaz, N. L., Gisbert Soler, V., & Pérez Molina, A. I. (2017). Metodología De Estudio De Tiempo y Movimiento; Introducción al GSD Methodology of Study of Time Movement ; Introduction To the Gsd, 39–49. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6300063.pdf>
- Utureanu, S., & Dragomir, C. (2015). Review on Lean Tools used in Manufacturing Process Improvement (I). *Ovidius University Annals, Series Economic Sciences*, 15(1), 642–647.
- Vargas-Hernández, J. G., Castillo, M. T. J., & Muratalla-Bautista, G. (2018). Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta Lean Manufacturing.. Competitive production systems through the implementation of the Lean Manufacturing tool. *Ciencias Administrativas*, (11)

(Anexo N° 1) Procedimientos documentales

Procedimiento de proceso de Entrega de Implementos de Seguridad

Título: Procedimiento del Proceso de Entrega de Implementos de Seguridad	Código: PDC-010	Versión: 1 de 2	Página: 1 de 2
---	---	--------------------	--------------------	-------------------

1. OBJETIVO

El presente procedimiento establece las acciones a realizar para conocer cómo se lleva a cabo el proceso de entrega de implementos de seguridad en la empresa Prosegur.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es administrado por el encargado de armería e incluye los pasos a seguir desde que el técnico y/o portavalor solicita los implementos de seguridad hasta la recepción que se hace del mismo.

3. DOCUMENTOS A CONSULTAR

No aplica.

4. DEFINICIONES

SIRUS: Sistema de Rutas

ATM: Cajeros Automáticos

Portavalor: Persona encargada de entregar y recibir el dinero que es trasladado en la unidad blindada

5. CONDICIONES BÁSICAS

No aplica

6. PROCEDIMIENTO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
-----------	-------------

<p>6.1. Solicitar Implementos de seguridad (Chaleco Anti-Balas y Armamento)</p> <p>6.2. Entrega hoja de despacho en donde se indica los datos de la ruta: Fecha, código de ruta y tripulación</p>	<p>Portavalar, Conductor y/o Técnico ATM</p>
<p>6.3.Verifica en el aplicativo SIRUS los datos entregados en la hora de despacho</p> <p>6.4.Escanea el código de barras de la hoja de ruta y valida que los datos estén conforme</p> <p>6.5.Procede a recoger el chaleco y el armamento</p> <p>6.6.Escanea el código de barras del armamento y lo registra en el sistema SIRUS</p> <p>6.7.Entrega el chaleco y armamento al solicitante</p>	<p>Responsable Armería</p>
<p>6.8.Verifica que los implementos estén conformes y en buen estado.</p> <p>6.9.Firma la hoja de cargo y se retira del lugar</p>	<p>Portavalar, Conductor y/o Técnico ATM</p>

7. APENDICES

No aplica

8. REGISTROS

No hay registros para este documento

Procedimiento de proceso de Preparación de Bolsa Precintada con Implementos de Trabajo

Título: Procedimiento del Proceso de Preparación de Bolsa Precintada con Implementos de Trabajo	Código: PDC-011	Versión: 1 de 2	Página: 1 de 2
---	--	---------------------------	---------------------------	--------------------------

1. OBJETIVO

El presente procedimiento establece las acciones a realizar para conocer cómo se lleva a cabo el proceso de entrega de implementos de trabajo en la empresa Prosegur.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es administrado por el encargado de control operativo e incluye los pasos a seguir desde que el técnico y/o portavalor solicita los implementos de trabajo hasta la recepción que se hace del mismo.

3. DOCUMENTOS A CONSULTAR

No aplica.

4. DEFINICIONES

SIRUS: Sistema de Rutas

ATM: Cajeros Automáticos

Portavalor: Persona encargada de entregar y recibir el dinero que es trasladado en la unidad blindada

5. CONDICIONES BÁSICAS

Las bolsas con los implementos de trabajo debieron ser preparados con anticipación

6. PROCEDIMIENTO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
6.1. Verificar en el sistema SIRUS la hoja de despacho programada.	Responsable Control Operativo

<p>6.2. Dirigirse al armario de materiales y seleccionar una bolsa y un precinto.</p> <p>6.3. Dirigirse al armario y ubicar el terminal móvil asignado al PV/Técnico y la colocarlos dentro de la bolsa de Nylon</p> <p>6.4. Dirigirse al armario de cámaras y la colocarlo dentro de la bolsa de nylon</p> <p>6.5. Dirigirse a la gaveta de llaves y seleccionar las llaves asignadas a la ruta y las colocarlas dentro de la bolsa de nylon. Previamente, las llaves se colocarán en un sobre plastificado para mantener el orden.</p> <p>6.6. Cerrar la bolsa de nylon con el precinto y colocarla dentro de la casilla.</p> <p>6.7. Escribir el número de la casilla en hoja de despacho.</p>	
---	--

7. APENDICES

No aplica

8. REGISTROS

No hay registros para este documento

Procedimiento de proceso de Entrega de Implementos de Trabajo

Título: Procedimiento del Proceso de Entrega de Implementos de Trabajo	Código: PDC-012	Versión: 1 de 2	Página: 1 de 2
---	---	---------------------------	---------------------------	--------------------------

1. OBJETIVO

El presente procedimiento establece las acciones a realizar para conocer cómo se lleva a cabo el proceso de entrega de implementos de trabajo en la empresa Prosegur.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es administrado por el encargado de control operativo e incluye los pasos a seguir desde que el técnico y/o portavalor solicita los implementos de trabajo hasta la recepción que se hace del mismo.

3. DOCUMENTOS PARA CONSULTAR

No aplica.

4. DEFINICIONES

SIRUS: Sistema de Rutas

ATM: Cajeros Automáticos

Portavalor: Persona encargada de entregar y recibir el dinero que es trasladado en la unidad blindada

5. CONDICIONES BÁSICAS

Las bolsas con los implementos de trabajo debieron ser preparados con anticipación

6. PROCEDIMIENTO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
6.1. Solicitar Implementos de trabajo (Terminal Móvil, cámara filmadora y llaves estándar para abrir los cajeros automáticos)	Portavalor y/o Técnico ATM

6.2. Entrega hoja de despacho en donde se indica los datos de la ruta: Fecha, código de ruta y tripulación	
6.3.Verifica en el aplicativo SIRUS los datos entregados en la hora de despacho 6.4.Escanea el código de barras de la hoja de ruta y valida que los datos estén conforme 6.5.Procede a entregar la llave del armario donde se encuentra la bolsa precintada con todos los implementos.	Responsable Control Operativo
6.6.Verifica que los implementos estén conformes y en buen estado. 6.7.Firma la hoja de cargo, entrega la llave y se retira del lugar	Portavalar y/o Técnico ATM

7. APENDICES

No aplica

8. REGISTROS

No hay registros para este documento

Procedimiento de proceso de Preparación de Bolsa Precintada de Piezas y Herramientas

Título: Procedimiento del Proceso de Preparación de bolsa precintada de Piezas y Herramientas	Código: PDC-013	Versión: 1 de 2	Página: 1 de 2
---	--	--------------------	--------------------	-------------------

1. OBJETIVO

El presente procedimiento establece las acciones a realizar para conocer cómo se lleva a cabo el proceso de preparación de bolsa precintada de piezas y herramientas de trabajo en la empresa Prosegur.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es administrado por el encargado de control operativo e incluye los pasos a seguir desde la recepción del despacho con el listado de piezas hasta la culminación del preparado de la bolsa.

3. DOCUMENTOS PARA CONSULTAR

No aplica.

4. DEFINICIONES

SIRUS: Sistema de Rutas

ATM: Cajeros Automáticos

Portavalar: Persona encargada de entregar y recibir el dinero que es trasladado en la unidad blindada

5. CONDICIONES BÁSICAS

6. PROCEDIMIENTO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
6.1. Verifica en el sistema SIRUS la hoja de despacho programada.	Responsable Control Operativo
6.2. Imprime listado de piezas asignada a la ruta	

<p>6.3.Se dirige al almacén de piezas y recoge las piezas requeridas por la ruta.</p> <p>6.4.Entrega hoja despacho y lista de piezas requeridas al responsable de almacén</p>	
<p>6.5.Recibe hoja de despacho y la lista de piezas con los códigos de barras.</p> <p>6.6.Se dirige al andamio y obtiene las piezas requeridas</p> <p>6.7.Escanea con la pistola de lector de código de barras todas las piezas y coloca las piezas en la bolsa de nylon.</p> <p>6.8.Coloca las herramientas en la bolsa de nylon</p> <p>6.9.Cierra la bolsa con un precinto de seguridad</p> <p>6.10.Escanea el código de barras del precinto y lo registra en la guía de salida por medio del sistema SIRUS</p> <p>6.11.Imprime la guía de salida y procede a firmarla</p>	Responsable Almacén
<p>6.12.Recibe la guía de salida firmada por el responsable de almacén junto con la bolsa de nylon.</p> <p>6.13.Desplaza la bolsa de nylon hacia los armarios de metal y procede a colocar la bolsa en la casilla para su posterior entrega al portavalor.</p> <p>6.14.Escribe el número de casilla en la guía de salida.</p>	Responsable Control Operativo

7. APENDICES

No aplica

8. REGISTROS

No hay registros para este documento

Procedimiento de proceso de Entrega de Piezas y Herramientas

Título: Procedimiento del Proceso de Entrega de Piezas y Herramientas	Código: PDC-014	Versión: 1 de 2	Página: 1 de 2
---	--	---------------------------	---------------------------	--------------------------

1. OBJETIVO

El presente procedimiento establece las acciones a realizar para conocer cómo se lleva a cabo el proceso de entrega de piezas y herramientas de trabajo en la empresa Prosegur.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es administrado por el encargado de control operativo e incluye los pasos a seguir desde que el técnico solicita las piezas y herramientas hasta la recepción que se hace del mismo.

3. DOCUMENTOS A CONSULTAR

No aplica.

4. DEFINICIONES

SIRUS: Sistema de Rutas

ATM: Cajeros Automáticos

Portavalor: Persona encargada de entregar y recibir el dinero que es trasladado en la unidad blindada

5. CONDICIONES BÁSICAS

La bolsa con las piezas debió ser preparadas con anticipación

6. PROCEDIMIENTO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
6.1. Solicitar las piezas y herramientas de trabajo	Técnico ATM

6.2. Entrega hoja de despacho en donde se indica los datos de la ruta: Fecha, código de ruta y tripulación	
6.3.Verifica en el aplicativo SIRUS los datos entregados en la hora de despacho 6.4.Escanea el código de barras de la hoja de ruta y valida que los datos estén conforme 6.5.Verifica que la hoja de despacho tenga asignado piezas. 6.6.Verifica en la guía de salida el número de llave del casillero. 6.7.Recoge la llave del casillero de la gaveta 6.8.Procede a entregar la llave del armario donde se encuentra la bolsa precintada con todos los implementos.	Responsable Control Operativo
6.9.Verifica que los implementos estén conformes y en buen estado. 6.10.Firma la hoja de cargo, entrega la llave y se retira del lugar	Portavalar y/o Técnico ATM

7. APENDICES

No aplica

8. REGISTROS

No hay registros para este documento

Procedimiento de proceso de Salida de Materiales

Título: Salida de Materiales	Código: PDC-015	Versión: 1 de 2	Página: 1 de 2
---	-------------------------------------	--------------------	--------------------	-------------------

1. OBJETIVO

El presente procedimiento establece las acciones a realizar para conocer cómo se lleva a cabo el proceso de entrega de Salida de Materiales en la empresa Prosegur.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es administrado por el técnico ATM e incluye los pasos a seguir desde que recoge los materiales de la casilla hasta la salida de la planta.

3. DOCUMENTOS A CONSULTAR

No aplica.

4. DEFINICIONES

SIRUS: Sistema de Rutas

ATM: Cajeros Automáticos

Portavvalor: Persona encargada de entregar y recibir el dinero que es trasladado en la unidad blindada

5. CONDICIONES BÁSICAS

No aplica

6. PROCEDIMIENTO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
6.1. Recoge las herramientas de trabajo, piezas y herramientas de la casilla. 6.2. Coloca las bolsas precintadas en carrito de desplazamiento y se dirige al centro de control de salida de planta 6.3. Entrega guía de salida al agente de seguridad	Técnico ATM
6.4. Recibe guía de salida y verifica que el código de precinto de la guía coincida con el de la bolsa 6.5. Escanea el código de barras de la guía de salida y confirma la salida en el sistema SIRUS.	Agente de seguridad

6.6.Coloca las bolsas la camioneta blindada 6.7.Coloca el carrito de desplazamiento en la zona de carritos 6.8.Se retira de la planta hacia los puntos de servicio asignados	Técnico ATM
--	-------------

7. APENDICES

No aplica

8. REGISTROS

No hay registros para este documento

(Anexo N° 2) Fichas de Indicadores

FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR			
Indicador	Tiempo medio de atención de averías	Código	
INFORMACIÓN GENERAL DEL INDICADOR			
Descripción General			Nivel
Tiempo que requiere la atención de una avería desde su generación hasta su culminación			Operativo
Objetivo			
Controlar el tiempo de atención de averías			
Responsables			
Jefe de ATM			
Forma de Registro en el sistema			
Interfase Manual		Interfase Automática	X
METODO DE CÁLCULO DEL INDICADOR			
Fórmula		Rango Esperado	
<p>Minutos de tiempo de atención = Suma(todos los procesos que requieren la atención)/cantidad de averías atendidas</p>
		<p>Entre 15 a 45 Minutos (Verde) Entre 45 a 120 minutos (Amarillo) Mayor a 120 minutos (Rojo)</p>	
Forma de Registro en el sistema			
Se controlará con los tiempos registrados en el sistema			
Levantamiento de Datos			
Inicio de la medición		Fin de la medición	
Inicio de jornada		Fin de Jornada	
		Periodicidad	
		Diario	

FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR			
Indicador	Cumplimiento del tiempo de atención	Código	
INFORMACIÓN GENERAL DEL INDICADOR			
Descripción General			Nivel
Porcentaje de averías atendidas en el tiempo establecido por el cliente			Operativo
Objetivo			
Medir el cumplimiento de las atenciones de las averías dentro de las 2 horas establecidas por el cliente			
Responsables			
Jefe de Operaciones			
Forma de Registro en el sistema			
Interfase Manual		Interfase Automática	X
METODO DE CÁLCULO DEL INDICADOR			
Fórmula		Rango Esperado	
$\% \text{ Cumplimiento Atención} = (1 - (\text{número de atención averías pasadas las 2 horas} / \text{número total de averías})) \times 100$
		Igual o Mayor 85% (Verde) Entre 75% y 85% (Amarillo) Menor a 75% (Rojo)	
Forma de Registro en el sistema			
Se controlará en la generación de la atención y el inicio de atención de la avería			
Levantamiento de Datos			
Inicio de la medición		Fin de la medición	Periodicidad
Inicio de jornada		Fin de Jornada	Diario

FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR			
Indicador	Avance de atención de averías		Código
INFORMACIÓN GENERAL DEL INDICADOR			
Descripción General			Nivel
Promedio que toma la operación de desplazamiento			Operativo
Objetivo			
Controlar los servicios atendidos por técnico			
Responsables			
Jefe de ATM			
Forma de Registro en el sistema			
Interfase Manual		Interfase Automática	X
METODO DE CÁLCULO DEL INDICADOR			
Fórmula		Rango Esperado	
$\frac{\text{Nro Servicios atendidos} \times 100}{\text{Nro Servicios asignados}}$
		100%	
Forma de Registro en el sistema			
Se controlará desde el inicio de la ruta			
Levantamiento de Datos			
Inicio de la medición	Fin de la medición		Periodicidad
Inicio de jornada	Fin de Jornada		Diario