

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

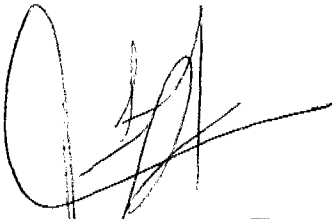
Facultad De Ingeniería

Optimización de una línea de créditos en un banco
del sistema nacional guatemalteco

Trabajo de graduación presentado por Diego
Fernández Zamora para optar al grado de
Licenciatura en Ingeniería Industrial


Guatemala
2005

Vo.Bo.:

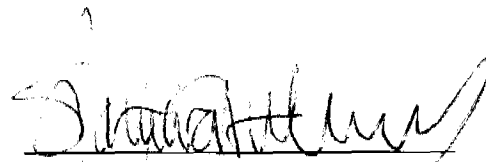


Ing. Antonio Medrano

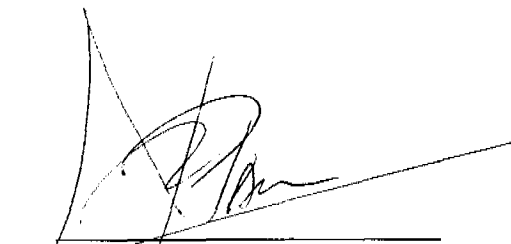
Tribunal:



Ing. Antonio Medrano



Licda. Patricia Castellanos



Ing. Carlos Paredes de la Vega

Fecha de aprobación: 6 de Diciembre del año 2005

Optimización de una línea de créditos en un banco del sistema nacional guatemalteco

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad De Ingeniería

Optimización de una línea de créditos en un banco
del sistema nacional guatemalteco

Trabajo de graduación presentado por Diego
Fernández Zamora para optar al grado de
Licenciatura en Ingeniería Industrial

Guatemala
2005

PREFACIO

El presente trabajo se realizó en un banco del sistema nacional, donde se cuenta con un programa de entrenamiento, el cual pretende ayudar a la juventud guatemalteca, abriendo las puertas de sus oficinas a cuatro jóvenes que estén por terminar sus carreras, para brindarles experiencia laboral en todos los diferentes aspectos que cubre un banco.

Como parte de este programa, se pide a los jóvenes que realicen distintos proyectos en áreas de importancia para el banco, este trabajo es uno de esos proyectos, donde al tener la opción de contar con el trabajo de un estudiante de Ingeniería Industrial en un área tan importante como la de los créditos, se me pidió que se realizara una optimización de un proceso que llegará a ser el de mayor relevancia dentro de los créditos a personas individuales.

Debido a la confidencialidad del proceso, el banco pidió que no se mencionara el nombre del proceso ni el nombre del banco. Pero agradezco al banco por el proyecto tan relevante en mi vida como el programa de entrenamiento, así como el apoyo y la ayuda brindada por el personal de la administradora de créditos, ingeniería de procesos, soporte tecnológico y en especial a la coordinadora de la administradora.

Quiero agradecer también la ayuda brindada por el Ing. Antonio Medrano, quien me asesoró en la presente tesis. A mi señor padre Fernando Fernández por su ayuda y paciencia para ayudarme con mi redacción y ortografía, a mi señora madre, Maria Isabel de Hubbard, y a mi novia Alessandra Dacaret, por las continuas revisiones así como sus brillantes ideas para hacer de este un mejor trabajo.

RESUMEN

En el año 2005, se realizó una reingeniería en una línea de créditos de un banco guatemalteco, con el objetivo de disminuir el tiempo en que se da respuesta a un crédito en al menos 10%, ya que se esperaba que el flujo de expedientes aumentara en los meses siguientes.

Se realizaron revisiones de las actividades llevadas a cabo por cada operario, se analizaron. Se realizaron tomas de tiempo, buscando detectar acciones que eran innecesarias. Se realizaron estudios de necesidad por operación, para observar más de cerca las acciones tomadas y si son necesarias para el proceso, y se analizó el proceso utilizando herramientas de la ingeniería industrial para detectar cuellos de botella y eliminarlos, todo ello con el propósito de mejorar el flujo de expedientes por la línea de créditos.

El resultado obtenido sobrepasó las expectativas obteniendo una mejora en tiempos de un 46.16% que pasa un expediente en la línea. Los resultados en costos, llevaron a un ahorro anual de alrededor de Q.60,000.00 en mano de obra, no se tomaron en cuenta otros costos, ya que no quisieron ser divulgados por el banco.

ÍNDICE

PREFACIO	iv
RESUMEN	v
LISTA DE CUADROS	ix
LISTA DE GRÁFICOS	xi

Capítulos

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	2
A. EL POSICIONAMIENTO DE LA EMPRESA	3
B. LA BASE DEL ÉXITO EN UNA OPTIMIZACIÓN	4
C. LO QUE SE PUEDE ESPERAR DE UNA OPTIMIZACIÓN	5
D. RECURSO HUMANO EN UNA OPTIMIZACIÓN	6
III. LÍNEA DE CRÉDITOS	8
A. ANTECEDENTES	8
B. ANTECEDENTES DE LA LÍNEA DE CRÉDITOS	9
IV. TRABAJO DE CAMPO	11
A. INVESTIGACIÓN INICIAL	11
B. PRODUCTOS DE LA LÍNEA	12
C. OPTIMIZACIÓN DEL PRODUCTO X EN LA LÍNEA	14
1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO	14

2.	EXPLICACIÓN DE LOS PROCESOS POR OPERARIO	16
3.	PRIMERA REUNION RESULTADOS CON ADMINISTRACIÓN	18
D.	TOMA DE TIEMPOS	19
1.	PRIMERA OPERACIÓN	19
2.	SEGUNDA OPERACIÓN	20
3.	TERCERA OPERACIÓN	22
4.	CUARTA OPERACIÓN	22
5.	QUINTA OPERACIÓN	23
6.	SEXTA OPERACIÓN	24
V.	FASE I	27
A.	RESUMEN	27
B.	ANÁLISIS FASE I	28
VI.	CUELLOS DE BOTELLA	30
A.	DETECCIÓN Y CÁLCULO	30
B.	SOLUCIÓN AL CUELLO DE BOTELLA	31
VII.	NECESIDAD DE LAS OPERACIONES	34
VIII.	MEJORAS EN LA LÍNEA	38
A.	RESUMEN DE MEJORAS	41
B.	TOMA DE TIEMPOS (MEJORAS)	42
C.	MEJORA DE TIEMPOS	47
IX.	PROGRAMA A IMPLEMENTAR	50

X.	MEJORA DE COSTOS EN LA LÍNEA	52
XI.	CONCLUSIONES	54
XII.	RECOMENDACIONES	56
XIII.	BIBLIOGRAFÍA	57
XIV.	APÉNDICES	58

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
1.	Toma de tiempos inicial	11
2.	Análisis de productos en la línea	13
3.	Toma de tiempos operario A	20
4.	Toma de tiempos operario B	22
5.	Toma de tiempos complementarios operario A	23
6.	Toma de tiempos complementarios operario B	24
7.	Toma de tiempos operario C	25
8.	Toma de tiempos operario D	26
9.	Resumen de tiempos fase I	28
10.	Capacidad de la línea	29
11.	Cuello de botella 1	33
12.	Cuello de botella 2	34
13.	Análisis de agrega valor para las operaciones	36
14.	Mejoras en la línea	40
15.	Tiempos mejorados operario A	45
16.	Tiempos mejorados operario B	46
17.	Tiempos complementarios mejorados B	47
18.	Tiempos mejorados operario C	48

19.	Tiempos mejorados operario D	48
20.	Comparación de tiempos en fase I	50
21.	Capacidad mejorada de la línea	51
22.	Sueldos de los operarios	54
23.	Costo de mano de obra por producto	54
24.	Costo mejorado de mano de obra por producto	54
25.	Ahorro obtenido por la optimización	55

LISTA DE FIGURAS

Gráfico	Página
1. Tabla antigua de Mesopotamia	8
2. Gráfica de casos recibidos en la línea de créditos por producto	13
3. Gráfica de tiempos en operario A	21
4. Gráfica de tiempos en operario B	22
5. Gráfica de tiempos complementarios en operario B	24
6. Gráfica de tiempos en operario D	27
7. Gráfica de pie de operarios en la fase I	28
8. Gráfica de Pareto de operaciones en la fase I	29
9. Gráfica del flujo de la fase I	30
10. Gráfica de capacidad de casos por operario en la línea	30
11. Gráfica de cuello de botella con un operario	33
12. Gráfica de cuello de botella con dos operarios	34
13. Gráfica del flujo de la fase I	35
14. Gráfica del flujo esperado de la fase I	35
15. Gráfica de comparación de tiempos en operario A	45
16. Gráfica de comparación de tiempos en operario B	46
17. Gráfica de comparación de tiempos complementarios en operario B	47
18. Gráfica de comparación de tiempos en operario D	49
19. Gráfica de comparación de tiempos en la fase I	50

20.	Gráfica del flujo de la fase I	51
21.	Gráfica del flujo mejorado de la fase I	52

I. INTRODUCCIÓN

Durante los estudios de Ingeniería Industrial, uno de los puntos que más se recalcaron fue que la mejoría de procesos se puede dar en cualquier actividad que se realice. Con esto en mente, un banco del sistema nacional solicitó la incorporación de un sistema para tomar tiempos en las líneas que se denominan como líneas de crédito «tipo maquila». Al momento de observar de una manera muy general los procesos, se determinó que las líneas estaban muy lejos de tener una producción óptima.

Teniendo en mente una toma de tiempos, se decidió realizar una mejora de la línea antes de empezar con el sistema de toma de tiempos. Era necesario decidir en qué puntos se haría la toma de tiempos y por ello se sugirió mejorar la línea para ejecutar el sistema de una mejor manera. El problema actual estaba basado en que cada operario había modificado la forma en que realiza sus actividades. Ninguno de ellos se apegaba a lo que se ha establecido como sistema. Esto había llevado a la línea a evolucionar, creando problemas en ciertas partes puntuales del proceso.

El trabajo que se realizó es una revisión paso a paso de los procesos que se llevaban a cabo actualmente en la línea, qué actividades realizaban cada uno de los operarios. Luego de esto se buscó establecer procedimientos claros para cada actividad, tratando siempre mantener un flujo constante en la línea, impidiendo que los inventarios en proceso se llegaran a estancar en alguna parte del proceso.

La finalidad del trabajo de graduación fue llevar la línea de créditos a mejorar su productividad en al menos un 10%. Se buscó reducir los costos al mismo tiempo que se mejorara su eficiencia. Esto se logró e incluso se superó, mejorando la productividad de la línea en un 46.16% ya que la estrategia seguida fue mejorar la utilización de los recursos que ya se tienen disponibles, evitando así aumentar costos. Se reestructuró la línea, mejorando así el flujo de los expedientes por la misma. Se eliminó un cuello de botella, lo cual permitió aumentar la productividad de toda la línea.

II. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

El ser humano siempre busca respuestas a interrogantes que se va planteando en su vida a medida que descubre nuevos conocimientos. Estos conocimientos van creciendo y las interrogantes también, buscando siempre mejorar en conocimientos. La ingeniería industrial está basada en esta búsqueda continua de respuestas. Una optimización de un proceso es una manera de plantearse si el proceso que se realiza dentro de una planta, oficina, banco o cualquier empresa en general está realizándose de la mejor manera posible. Se puede empezar planteando lo que es la ingeniería, para mí es la aplicación de los conocimientos científicos a la invención, perfeccionamiento y utilización de la técnica industrial, o dicho de otra manera es la función coherente que un grupo de expertos aporta al proceso creador de una realización técnica. En palabras generales, es una búsqueda constante de técnicas para facilitar la vida de las personas realizando las actividades de una manera más fácil, y al mismo tiempo estandarizar los procesos para que cualquier persona que siga un proceso establecido llegue al mismo fin. Una optimización utilizando métodos de Ingeniería Industrial se puede decir entonces que es una revisión de las técnicas y procesos que se realizan para facilitar aún más los procedimientos y hacerlos más efectivos.

La ingeniería industrial toma un enfoque que busca llegar a las técnicas o los procesos básicos del procedimiento. Basados en estos procesos básicos, se utilizan varias herramientas, que sumadas al conocimiento de la empresa o producto mejoran la rapidez, cantidad, calidad, costos o incluso las ganancias de los procesos.

Optimización de procesos es un concepto que ya ha vivido entre nosotros, aunque se le denomine de diferentes maneras como: transformación, reestructuración, reorganización, modernización, reingeniería, etc. Lo que busca, sin embargo, es aumentar la competitividad reduciendo costos, tiempos, mejorando calidad. Los conceptos no son nuevos, ya llevan décadas la ingeniería industrial, la economía administrativa, la investigación de operaciones, los estudios de tiempos y movimientos, y los análisis de sistemas entre otros, se han relacionado con los procesos en todo tipo de negocios.

En los últimos años, las empresas han ido comprendiendo que para ser competitivos en los mercados abiertos, tienen que mejorar sus procesos, no solo reduciendo costos, sino mejorando la calidad también.

Toda optimización parte del desarrollo de la información, de parte del mercado, los consumidores finales, y de la empresa misma. Con la información se logra mejorar los procesos dirigiéndolos hacia donde deben ir. Por ello se regresa a lo básico, como se dijo con anterioridad, se debe comprender para comenzar de cero, no reajustar lo existente. Sabiendo esto, se comprende porqué no todas las mejoras en procesos logran los resultados esperados, ya que se requiere mucha destreza por parte del personal a cargo de la optimización.

A. El posicionamiento de la empresa

Posicionamiento nos permite entender las actividades que muestran el marco de planificación estratégica para realizar la optimización y conforme a las cuales se ejecutan los métodos para realizar los cambios.

El primer elemento del posicionamiento es recopilar datos acerca de la empresa, se estudia en dónde se encuentra en el mercado y su producto, y a dónde quiere llegar, cuáles son sus metas y los plazos a los que quieren cumplir esas metas.

El segundo elemento importante es estudiar la manera en que se dirige el negocio o el proceso de producción. Entendiendo esta parte, es más fácil entender la manera en que se deben realizar los cambios, ya que se entenderá la organización, cómo están los procesos divididos y relacionados.

Otro punto fundamental del posicionamiento es crear un ambiente para llevar a cabo los cambios de una manera más rápida, eficaz y sin afectar grandemente a la organización. Es importante destacar que el tamaño de la empresa no importa ya que sea grande o pequeña, la división del negocio en diferentes partes administrables nos permite llevarlo a cabo en cualquier tipo y tamaño de empresa.

Estos conceptos son muy importantes ya que al llevar a cabo el cambio es necesario saber en dónde está la empresa, y hacia dónde quiere ir, cuál es su meta. Basándose en ello, se reestructura la marca, la organización, la empresa en general, de manera que obtenga una nueva posición en el mercado.

B. La base del éxito en una optimización

Para que al llevar a cabo una optimización, y que ésta muestre los resultados esperados, es importante notar ciertos puntos que hay tener en cuenta, éstos se pueden resumir de la siguiente manera:

- Es importante saber orientar la optimización, partiendo de lo que actualmente se tiene, aplicando los procesos de ingeniería industrial, esquematizando los movimientos y analizarlos, en conjunto con los obreros, a fin de encontrar una mejor manera de realizarlo, reduciendo el número de pasos, evitando así el cansancio y mejorando el proceso. De esta manera, empresas como Toyota ha logrado reducir hasta 20 pasos en un solo punto de ensamblaje.
- Hay que coordinar los cambios en todas las operaciones o sectores dentro de la empresa que se ven afectadas por el negocio. Los cambios deben cuidar siempre cuatro aspectos importantes: la competencia, la regulación, tecnología, y las mejoras internas. Siempre hay que tener en cuenta al cambiar las operaciones que estas deben ser flexibles, con el fin de poder hacerle los cambios necesarios una vez se este trabajando.
- Se debe poder evaluar, planificar y ejecutar los cambios de manera continua. Regularmente las optimizaciones de procesos se encuentran con que son muy grandes, y parecen poner en juego el futuro de la empresa o la producción por lo mismo. Otro problema que se puede observar es que la ventaja competitiva que se obtiene de una optimización puede durar poco tiempo. Por ello, es importante realizar los cambios de manera controlada, haciéndolo en pequeños proyectos y no en un proyecto muy grande. Al realizarlo de manera pequeña, se acostumbra la línea a tener mejoras constantes, lo cual lleva a una evolución positiva dentro de la producción.
- Uno de los puntos importantes que se deben tomar en cuenta son los posibles cambios que se tendrán dentro del proceso al realizar la optimización. Hay que enfocarse en los cambios organizacionales, y el impacto que tendrán sobre la demás gente, sobre los proveedores, clientes internos y externos, o cualquier otro proceso asociado de la empresa.

- Algo que es fundamental al momento de realizar la optimización de un proceso es la habilidad para visualizar y simular los cambios propuestos. Es importante contar con la ayuda de representantes de cada departamento implicado, ya que ellos cuentan con conocimientos del proceso y como se realiza día a día, y ellos serán los que llevaran a cabo los cambios. Es importante que los cambios puedan realizarse mediante simulaciones para luego mejorar las partes que lo necesiten.
- La base de la optimización de un proceso es la habilidad de las personas en la empresa o involucradas a realizarla en una base continua. Es decir, mejorar u optimizar los procesos de manera continua. También es importante aplicar la optimización en un segundo plano a las áreas de negocios que lo permitan.
- Es muy importante el tener acceso a información para poder llevar a cabo una optimización en un proceso. No sólo del proceso en sí, sino también de los planes de la compañía, los sistemas de información que son utilizados, tecnología, organigramas, etc. Es importante también poder relacionar entre sí todos los parámetros administrativos involucrados, no tomarlos como entes independientes.

En las tendencias actuales, las empresas progresistas han visto un crecimiento en la competencia por diversos factores. Esto las ha presionado a mejorar sus actividades, y han encontrado que no sólo deben reducir los presupuestos, sino además de bajar sus costos deben mejorar la calidad de una manera eficiente, ésta ha sido la única manera de mejorar su competitividad.

C. Lo que se puede esperar de una optimización

Una optimización exitosa es la que se produce en el tiempo mejorando continuamente. Todo proceso de mejora o desarrollo progresivo, requiere un control de la información. Esta información es importante, ya que el promover la optimización y controlar las expectativas son actividades difíciles, y la información sirve para dar resultados en este punto. Las personas involucradas con los procesos que tendrán cambios tienen que comprender las expectativas de los clientes potenciales, luego tomando en cuenta las expectativas deben crear estrategias, para luego vender ese resultado en una línea de tiempo continua, mientras la optimización sigue. Es importante

esto, ya que las personas se desenfocan de un objetivo fácilmente y por ello hay que hacer un esfuerzo por recordarlo.

Muchos de los beneficios que se tienen como parte de una optimización son intangibles, ya que una reducción en la cantidad de movimientos que se realizan al momento de llevar a cabo un proceso, no se puede medir únicamente por la cantidad de dinero que se ahorró, sino, también es necesario tomar en cuenta la comodidad del trabajador al momento de realizar su trabajo, lo cual puede dar como resultado una mejora en la producción del individuo, o el hecho de que se enferme menos y que pueda trabajar por mayor tiempo.

En un proceso de mejora por optimización hay que tomar en cuenta, a la hora de realizar una comparación costo beneficio, que los beneficios pueden dividirse en dos categorías: los que se pueden cuantificar y los que no. Sin embargo, todos aquellos beneficios que no se pueden cuantificar, pueden ser los que den mejores resultados a largo plazo. Esto es fácilmente comprobable, parte de algo intangible sería mejorar el nombre de la marca o de la empresa, mejorar la lealtad de los clientes, el servicio hacia los clientes y la atención prestada.

D. Recurso humano en una optimización

Es importante destacar que el factor humano es el más importante en una empresa, ya que el éxito de ellas depende del desempeño de sus empleados, sin importar la actividad que realicen ni el tamaño de ella. Una optimización es mejor incorporarla en una empresa en la que el negocio se base en el nivel de desempeño. Un proceso de optimización puede llegar a depender del desempeño de cada uno de los empleados, si se diseña para mejorar la efectividad.

En un proceso de optimización, puede ser importante el entrenar, reubicar, transferir, vincular, asesorar o retirar personal de la empresa. En algunos casos es necesario reestructurar partes de la organización. Por la importancia de este tema, es necesario prestarle atención al empezar una actividad de optimización. Es importante el entender el punto de vista de los empleados, y explicarles los cambios a los que serán sometidos y el porqué. También, como se dijo anteriormente, las personas que realizan el trabajo día a día pueden brindar ideas importantes para las mejoras.

Como conclusión de los temas aquí expuestos, la optimización de procesos es una herramienta de la Ingeniería Industrial que es fundamental. Ésta dirige el lado de negocios en una empresa. Por medio de una optimización se rompen paradigmas, mejorando continuamente los procesos, alcanzando así ventajas competitivas. La palabra clave y a la que no hay que temerle es cambio, el cambio es necesario realizarlo continuamente para no estancar al proceso en un momento dado.

III. LÍNEA DE CRÉDITOS

A. Antecedentes

Según estudiosos del tema, los préstamos de materia o dinero empezaron hace unos 9,000 años. Sin embargo, no fue hasta que el ser humano creó una lengua escrita que se puede probar los préstamos de mercancías. Se halló en una ciudad llamada Uruk, en Mesopotamia, que existió hace unos 3,000 años unas tablas de arcilla, donde se indicaba quién le debía a quién y qué era lo que le debía. La imagen muestra una de las tablas encontradas.



Fig.1 Tabla antigua de Mesopotamia

En otros momentos de la historia según los estudios realizados de los escritos antiguos, como por ejemplo en Egipto, se ha encontrado que se prestaban monedas, a una tasa de interés descrita en dinero. La penalización de no pagar sus préstamos era que lo debían pagar en dinero y luego el prestamista tenía la potestad de ejecutar a su deudor.

Conforme el mundo ha ido cambiando, y los bancos fueron apareciendo, los préstamos de moneda fueron evolucionando también. Los bancos solían prestar dinero a personas que eran de su conocimiento y en las cuales confiaban. Son esos préstamos los que han permitido que personas con grandes ideas, pero sin el dinero necesario, pudiera lograr desarrollar sus ideas y llevarlas a cabo.

En el mundo de hoy en día los préstamos son algo de todos los días, día a día los bancos desembolsan grandes sumas de dinero a personas que solicitan préstamos para diferentes propósitos, siendo los más comunes: préstamos para automóviles, vivienda, consumo, o para negocios.

Actualmente en Guatemala, se cuenta con una cartera de créditos de alrededor de Q.38,000 millones. Colocando tanto dinero, las leyes del país tienen ciertos reglamentos donde se especifica la manera en que una entidad financiera debe establecer qué

individuo o empresa es sujeto a recibir un crédito y quiénes no. Por ello el poder otorgar un crédito es un proceso que debe seguir unos parámetros establecidos.

En los últimos años, los bancos en Guatemala han entrado en una carrera por colocar su dinero en un mercado que demanda préstamos continuamente. Han utilizado diferentes estrategias, que van desde el precio del crédito (tasa de interés), plazos, hasta tiempo de respuesta para aprobar el crédito.

Sabiendo que entrar en una guerra de precios sólo llevaría al mercado de créditos a obtener pérdidas, los bancos han buscado otros recursos para obtener la mayor parte del segmento del mercado al cual están enfocados. El banco en el que se realizó la optimización de la línea de créditos es el líder en dar respuesta en un menor tiempo. El éxito ha sido buscar la mejora continua, ya que siempre hay lugar a mejorar. Por ello son los líderes en este mercado.

Hace unos años el tiempo de respuesta para obtener un crédito por parte de un banco era de alrededor de dos semanas. La lucha por ser mejores, ha llevado a los bancos a llevar ese tiempo a uno de preautorización de cinco minutos, esto utilizando ingenieros para desarrollar procesos que cumplan con los requisitos pero que disminuyan el tiempo.

B. Antecedentes de la línea de créditos

El banco donde se encuentra la línea es el líder en este tipo de productos, siendo el más rápido en dar una respuesta a un solicitante de crédito. La línea estudiada daba un tipo de créditos en específico que, debido a la confidencialidad de la información se obviará mencionar el nombre del banco así como el producto que se estudia en la línea.

En la administradora donde se estudian los créditos se manejan diferentes tipos de productos, siendo líderes del mercado en varios de ellos. La línea que se estudió es la que se espera sea la nueva líder. Por ello, se notó la necesidad de tener un control más estricto sobre ella. Debido a esto, se decidió realizar un estudio de tiempos constante para determinar la productividad de cada uno de los operarios, así como la eficiencia y rentabilidad de la línea.

Hacia cinco meses la línea había sido cambiada de localidad y se habían realizado ciertos cambios para mejorarla. Dentro de estos cambios se realizaron mejoras al proceso, llevando a éste, de ser realizado por una sola persona, a ser tratado como un

producto en línea, es decir, hacer una división del trabajo y colocar operadores a realizar una sola actividad, para luego transferirla al operador siguiente. El proceso luego del cambio se dividía en seis diferentes centros de trabajo, donde se realizaban las operaciones determinadas por la dirección ingeniería de procesos.

La mejora fue notada inmediatamente, sin embargo, el control de tiempos, así como los tiempos estándar eran desconocidos. Se notó el aumento en la cantidad de créditos que entraban en la línea, y que el tiempo de respuesta era mucho menor, sin embargo los tiempos eran tomados de manera macro.

Era de conocimiento de la administración que el tiempo necesario para dar respuesta a un crédito era de 48 horas, si el expediente contaba con toda la papelería solicitada por el banco. La necesidad de mejoras y control llevaron a la administración a realizar un estudio de tiempos y procedimientos profundo. Hasta el momento se creía tener un control total sobre los procesos realizados y la manera de realizarlos.

El proyecto asignado fue de ejecutar un programa que registrara los tiempos utilizados por cada operario para realizar sus actividades. Sin embargo, la administración luego cambió el proyecto para que se realizara una optimización de la línea, debido a la necesidad de mejorar los tiempos de respuesta, ya que la cantidad de casos había aumentado en los últimos meses.

IV. TRABAJO DE CAMPO

A. Investigación Inicial

Ya que el proyecto al iniciar era ejecutar un programa en la línea para poder realizar una toma de tiempos que brindara una serie de reportes, el banco brindó un conjunto de archivos con la información confidencial de la línea, siendo esto los procedimientos que se realizaban y la manera de hacerlo. Estos incluían la manera en que se manejan los expedientes desde el momento en que se reciben, hasta que se realiza un desembolso de crédito.

Se estudió la información, y luego se estudió la línea, operario por operario por varios días, para lograr la familiarización de las actividades. Sin embargo, la información brindada era macro, no llegando a profundidad, a la manera en que los operarios realizaban su trabajo. El estudio debía realizarse de tal manera que los tiempos se tomaran por centro de trabajo, es decir, por operario.

Luego de varios días de estudio de los procedimientos, se empezó un estudio de los tiempos. Se utilizó el formato presentado en los apéndices, el cual estaba basado en la información brindada por el banco, estudiando operario por operario. Los resultados obtenidos se tabularon y luego se interpretaron. Los resultados se muestran en el Cuadro uno.

Cuadro 1. Toma de tiempos inicial (en minutos)

	A	B	C	D	E	F	G	Promedio
Operario A	12.83	1.66	11.58	38	10.42		9.66	14.025
Operario B		10					21.83	15.915
Operario C	32	6.25					12	9.125
Operario D						33.5		33.5
Copias de Cédula	4.75	2						3.375
Abrir código en Sistema	1.66				0.66		1.5	1.2733333
Llenar control de Tiempos		1.33	1.5	1.05	1.58		1	1.292
Consultar Referencias		2.75					2.5	2.625

Al hacer el análisis de los resultados presentados se encontró que éstos no eran constantes, se presentaban variaciones muy grandes. También, se notó al momento de tomar los tiempos que las actividades realizadas variaban de producto en producto de

manera muy radical. Los productos recibidos según se había informado por parte del banco, eran muy parecidos, por lo que no se había tomado en cuenta los diferentes tipos.

Se realizó otra inspección de los procedimientos, luego de verlos en la línea y llegar a un entendimiento más profundo, se llegó a la conclusión de que la línea no trabajaba tal y como se presentaba en la información brindada, difería mucho de ella.

B. Productos de la línea

Entendiendo que los productos tratados cambiaban radicalmente, se realizó un estudio, y se encontró que dentro de la línea, se trabajaban diferentes productos que presentaban diferentes características, las cuales debían ser tratadas de manera distinta por la mayoría de los operarios. Cada expediente contenía diferente información y papelería que requería un estudio y análisis diferente. Por ello al recibir los expedientes de los clientes, se debía definir que tipo de producto se estaba tratando, y así proceder a determinar que pasos debía seguir.

Para facilitar el estudio, se llegó a determinar qué tipo de productos entraban a la línea, para poder enmarcar las actividades. Se llegó a determinar los diferentes tipos de productos que se manejaban en la línea, siendo estos:

- Producto X
- Producto Y
- Producto Z
- Producto M
- Producto N

Debido al poco tiempo con que se contaba en la línea para hacer el proyecto, se decidió hacer un análisis de Pareto, utilizando datos históricos, para determinar el porcentaje que cada producto representaba en la línea, y así optimizar el paso de él o los productos más comunes.

El análisis se presenta a continuación:

Cuadro 2. Análisis de productos en la línea

Proyecto	Recibidos	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Producto X	128	70.72%	70.72%
Producto Y	34	18.78%	89.50%
Producto Z	12	6.63%	96.13%
Producto M	5	2.76%	98.90%
Producto N	2	1.10%	100.00%
Total	181	100.00%	

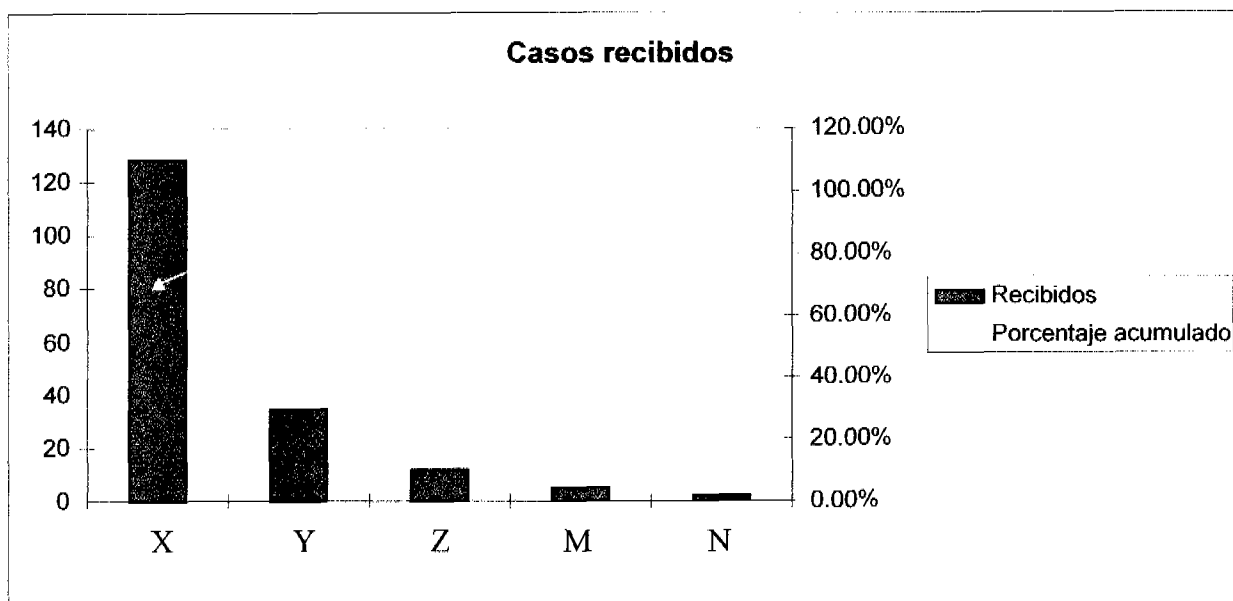


Fig. 2 Gráfica de casos recibidos en la línea de créditos por producto

Con la información obtenida de la herramienta conocida como el diagrama de Pareto, se decidió optimizar el paso del producto X en la línea. Este producto representa más del 70% de los expedientes recibidos. Además, cuenta con características compartidas con los otros productos, por ello, al mejorar este producto, se mejorarán muchos factores que se encontraron en los otros. Esto debido a que el producto X es el que requiere un proceso más extenso, que incluye muchas de las actividades realizadas para los otros productos.

La decisión de tomar un producto se debió a que, como se dijo anteriormente, el tiempo con que se contaba en la línea era limitado. También, siendo un factor de mayor peso, se tomó sólo un producto, para poder realizar un estudio profundo y acertado de los tiempos, pudiendo comparar los tiempos y teniendo constancia en la toma de ellos.

C. Optimización del producto X en la línea

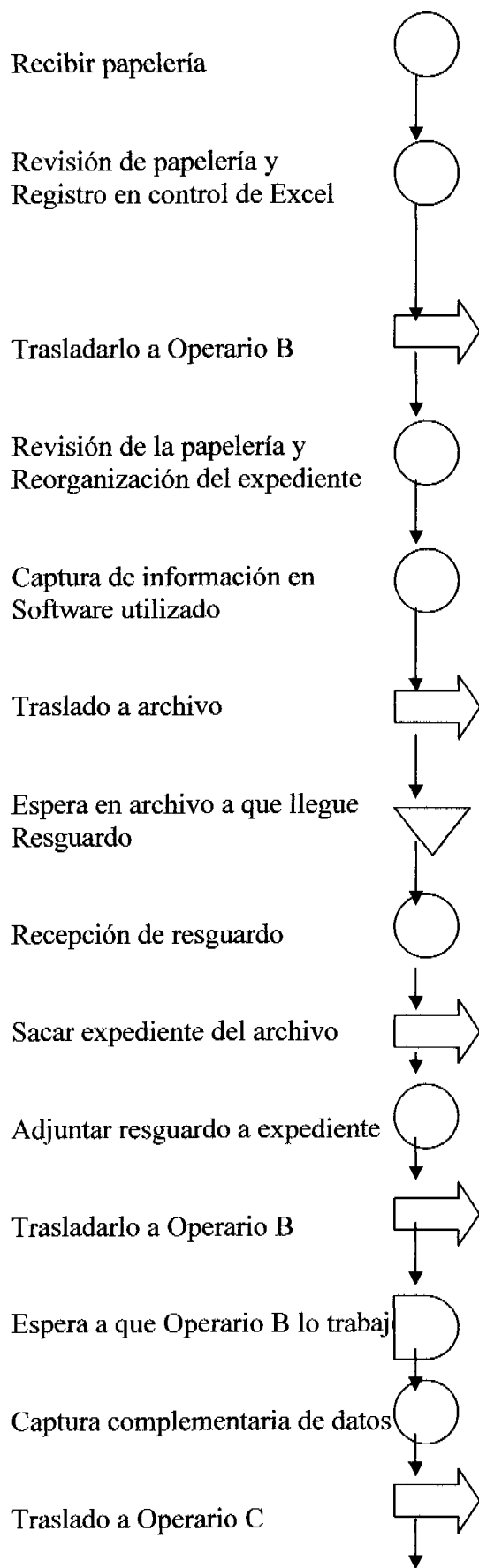
Luego de determinar que el producto a optimizar era el producto X, se empezó a realizar un estudio de tal producto. Se analizó las características propias de ese producto, qué documentos presentaba al entrar a la línea, y qué era lo que se buscaba en el crédito. Así se pudo llegar a un entendimiento de todos los pasos y en qué momento se utilizaría la papelería solicitada por el banco al cliente. Entendiendo el producto a fondo, se comenzó nuevamente a realizar el estudio.

Tomando en cuenta que el control actual de los procedimientos era bajo, se decidió regresar a lo básico. Se empezó por realizar un manual de procedimientos paso por paso. Para esto se invirtió una gran parte del tiempo en pasar por cada estación de trabajo, se determinó qué se realizaba paso por paso. Así se pasó por cada área de trabajo, realizando el manual para el producto X, así como para el producto Y. Los manuales se presentan en el apéndice. Debido a un pedido por la administración del banco, el manual se realizó en Microsoft Excel, y se utilizó una clave de colores para determinar si la acción era realizada manualmente o por el sistema. Esto, para poder observar en qué partes se puede insertar el uso de sistemas tecnológicos. Los manuales indican en qué parte del proceso se realizan las actividades, así como la acción realizada y el tipo de actividad que representa.

Al tener el manual, se regresó a la línea y paso a paso se estudió el flujo que un expediente realizaba por la línea. Más específicamente se estudió la Fase I. Se anotaron las observaciones. Luego se estudiaron las observaciones y se anotaron sugerencias que podían realizarse de inmediato para mejorar el flujo.

1. Diagrama de flujo de proceso

En el manual presentado en los anexos se puede observar el flujo detallado, operación por operación, sin embargo, para el mejor entendimiento del flujo de la línea se presenta un diagrama de flujo de proceso estudiado de manera macro.



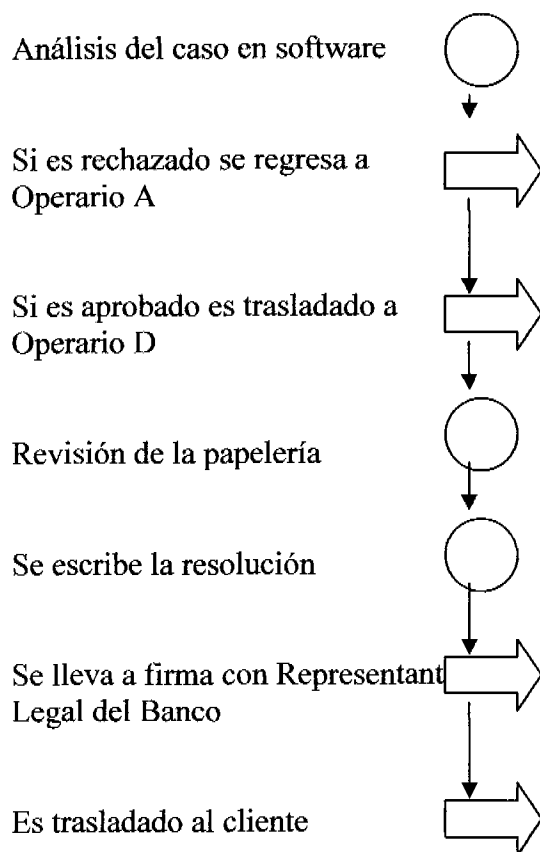


Fig. 3 Diagrama de flujo de proceso

2. Explicación de los procesos por operario

Para un mejor entendimiento aun, se dará una pequeña explicación de cómo funciona la línea, y la importancia del trabajo de cada uno de los operarios.

El expediente llega por parte del cliente o de un intermediario al banco, donde es recibido por el operario A. Este operario le coloca un listado y revisa que la papelería solicitada por el banco este completa. Esto es muy importante, ya que mucha de la papelería es requisito de la Superintendencia de Bancos, por lo cual sin la papelería mínima requerida no se puede trabajar el caso. Si la papelería llegara a estar incompleta, se notificará al cliente por medio de un correo electrónico, actividad realizada por la jefa de la línea.

Luego de revisar la papelería y de ingresar el expediente a un control que se lleva por computadora en el programa Excel, el expediente es trasladado a el segundo operario, el cual llamaremos operario B.

El fin del trabajo del operario B es revisar nuevamente la papelería, y utilizando un programa especial, capturar los datos del cliente, así como del crédito. Entre sus actividades también está el obtener las referencias bancarias y legales de los clientes por medio de páginas de Internet a las que sólo tiene acceso el banco. Luego de estas actividades, el expediente es archivado en espera de que llegue el resguardo. El resguardo es un documento por el cual el mediador se compromete a pagar la deuda de su cliente en caso que él no pudiera pagarla. El resguardo puede tardar de dos semanas a dos meses en llegar al banco.

Al llegar el resguardo al banco, es recibido por operario A, el cual revisa los datos y luego busca el expediente en el archivo. Al encontrar el expediente le agrega el resguardo y lo traslada al operario B.

Operario B ahora termina de capturar los datos que se encuentran en el resguardo y luego lo envía a operario C.

El trabajo de operario C es el más importante, sin embargo, por automatización no es muy difícil. Operario C tiene el conocimiento de todas las políticas del banco en cuanto a créditos. Su trabajo consiste en analizar el caso utilizando las referencias, estados de cuenta, constancia de ingresos, y un programa especial, y determinar si el cliente es sujeto a que se le dé el crédito y bajo qué condiciones se le dará. Luego de realizar el análisis, si el cliente es aprobado pasa a operario D, de lo contrario, se regresará a operario A de donde se dará notificación al jefe de línea para que se comunique con el cliente.

Operario D es el encargado del aspecto legal de la línea, lo que él realiza es la resolución del crédito, esta indica las condiciones del cliente y del banco que se darán en el crédito. Este operario debe tener mucho cuidado al escribir la resolución que luego es firmada por el representante legal del banco para luego ser trasladada al cliente, el cual realiza la escrituración del crédito.

Hasta este punto se realizará la optimización de la línea, ya que de aquí en adelante, el proceso estará las manos del cliente con una pequeña participación del banco hasta la hora del desembolso del crédito.

3. Primera reunión de resultados con administración

Con los manuales terminados, y algunas sugerencias, se solicitó una reunión con personas de la administración. La reunión se realizó con cuatro coordinadores de diferentes áreas, siendo ellos, el área de la administradora de créditos, soporte tecnológico, soporte técnico, así como la jefa de la línea en estudio.

En esta reunión se discutieron algunos de los puntos observados, siendo los puntos de esta misma:

- Presentación de los manuales de operaciones.
- Revisión de los manuales de operación.
- Sugerencias de cambios para aplicación inmediata.

Las sugerencias de los cambios que se podían realizar de manera inmediata fueron:

- Solicitar a clientes enviar dos copias de cédula, ya que el sacar fotocopias representaba 3.5 minutos en Operario A, además de representar el uso de la fotocopidora y hojas.
- Se solicitó realizar un análisis del listado, ya que la manera en que estaba siendo utilizado no cumplía su función. Además de no ser utilizado por los operarios en los siguientes pasos.
- Se sugirió pedir a clientes que envíen la papelería en orden solicitado por el banco. Actualmente se recibía la papelería en orden, sin embargo, distinto al utilizado por el banco. Eso representaba sin una medición de tiempos, una gran parte de el tiempo que se realizaba en Operario A.
- Revisar el desarmar el expediente en diferentes centros de trabajo, ya que se realizaba varias veces. Revisar el orden de la papelería a través del proceso.
- Realizar una supervisión en la aprobación de algunos de los productos, ya que un cliente en especial necesitaba aprobaciones mensuales que podían tardar meses.

De las sugerencias propuestas se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se solicitaría a los clientes enviar dos copias de cedulas.
- Se llevaría a cabo una junta con operarios para revisar el uso del listado. Actualmente era un requisito que no se podía eliminar por el banco.

- Se decidió hablar con clientes para pedir el orden de la papelería, se acordó discutir en siguiente reunión.
- Se decidió no desarmar el expediente en ningún paso del proceso, colocando la nueva información en la parte superior. Se determinó que el orden era una política del pasado, siendo anteriormente requisito pero ya no.
- Se hablaría con la persona encargada de autorizar los créditos del cliente mencionado para agilizarlos.
- Se acordó una reunión al tener la primera toma de tiempos.

Los puntos concluidos en la reunión se aplicaron de manera inmediata en la línea de créditos. Se acordó que el área de soporte tecnológico realizaría un modelo para medir tiempos en la línea utilizando los parámetros que se brindarían. Por ello se presentaron las sugerencias para la utilización de la toma de tiempos en el sistema. La hoja de sugerencias se puede hallar en los apéndices.

D. Toma de tiempos:

Uno de los instrumentos más relevantes en esta optimización sería la toma de tiempos, ya que con los tiempos utilizados por cada operario para realizar sus actividades se podría determinar que estaciones de trabajo era necesario mejorar. Por ello se empezó a realizar una toma de tiempos, siguiendo el flujo de un producto en la línea. Se empezó en Operario A. Los resultados fueron los siguientes:

1. Primera operación

Cuadro 3. Toma de Tiempos Operario A

Actividad	Tiempo (en minutos)			Promedio	Porcentaje
	1	2	3		
Recibir y revisar papelería					
Reorganizar papelería	4	5.45	3.55	4.33	42.81%
Colocar checklist y llenar con datos del expediente	1.48	2	1.36	1.61	15.94%
Crear cliente en sistema	0.85	0.92	1.05	0.94	9.29%
Ingresar info a control Excel	1.66	1.66	1.13	1.48	14.65%
Anotar cedula para verificación	0.38	0.83	1.08	0.76	7.54%
Adjuntar control de tiempos	0.42	0.45	0.63	0.50	4.94%

Actividad	1	2	3	Promedio	Porcentaje
Llenar control de tiempos	0.42	0.55	0.5	0.49	4.84%
Enviarlo a Operario B					
Total	9.21	11.86	9.3	10.12	100.00%

Operario A

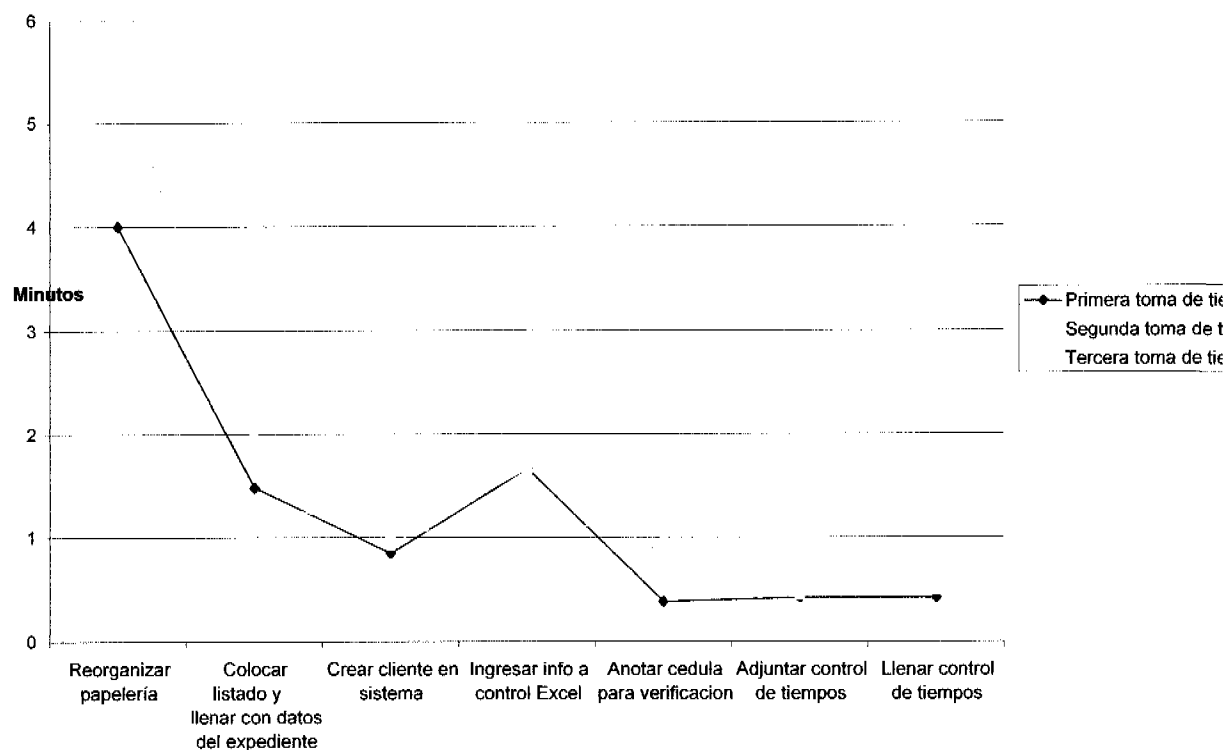


Fig. 4 Gráfica de tiempos en operario A

Observaciones:

- La actividad de reorganizar la papelería consume casi la mitad del tiempo en la estación de trabajo.
- La segunda actividad que más demanda tiempo es colocar el listado y llenarlo.
- Ingresar información al control de Excel es la tercera actividad que mas tiempo toma, y es un control que puede ser reemplazado por un sistema del proceso.
- Las tres actividades anteriores demandan más del 70% del tiempo en el Operario A.

2. Segunda operación

Luego se procedió a tomar los tiempos en el Operario B. Acá se utiliza un programa en el sistema para ingresar la información del cliente. Este programa se utiliza para mantener un control de todos los clientes que ingresan, tiene un listado donde se indica lo que se le ha hecho al expediente.

Los datos recabados en el operario B, se muestran a continuación:

Cuadro 4. Toma de tiempos operario B

Operario B	Tiempo (en minutos)				Porcentaje
	1	2	3	Promedio	
Espera					
Precaptura en sistema	10.42	17	15	14.14	75.76%
Sacar referencias	1.5	2.4	1.66	1.85	9.93%
Sacar referencias SIT	2	2.83	1.66	2.16	11.59%
Abrir expediente y adjuntar referencias	0.5	0.66	0.36	0.51	2.71%
Se archiva a esperar el resguardo					
Total	14.42	22.89	18.68	18.66	100.00%

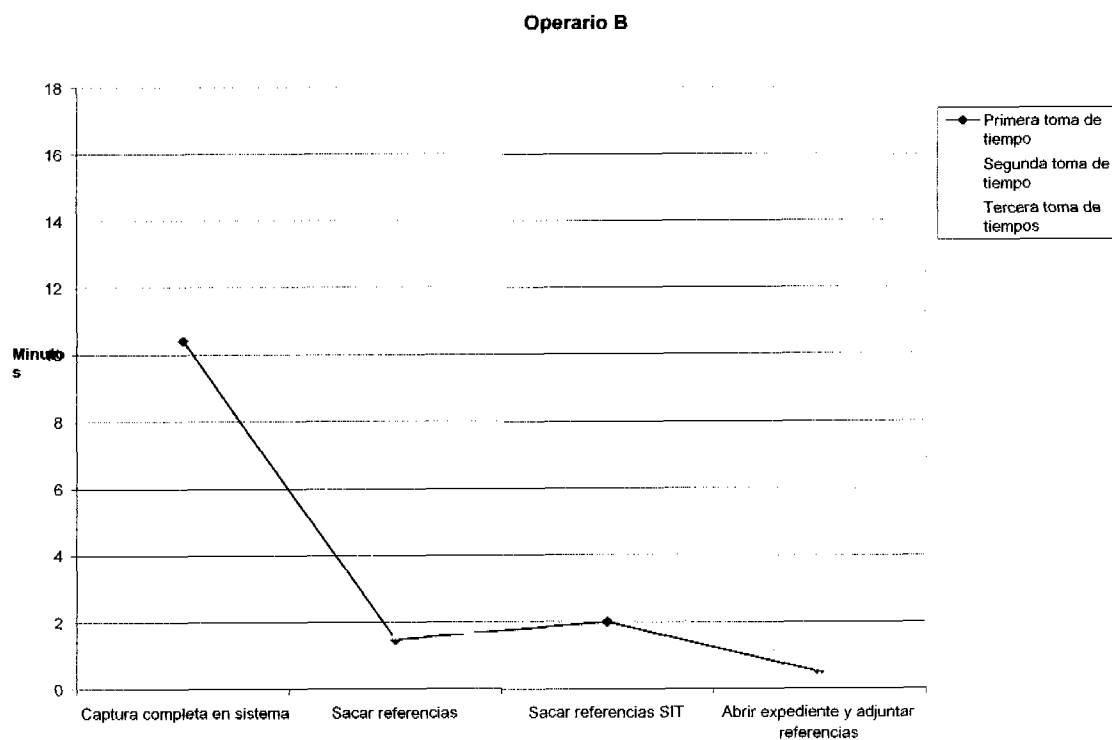


Fig. 5 Toma de tiempos en operario B

Observaciones:

- La mayor parte del tiempo se realiza la captura en el sistema. Este es un proceso que no se puede bajar el tiempo, a menos que se capacite a los operadores a utilizar el software más fácilmente.
- Las referencias son un requisito del banco, por lo cual no se puede eliminar.

3. Tercera operación

Siguiendo la toma de tiempos se tomaron los tiempos del operario A nuevamente, pero ahora realizando otra actividad, recibiendo papelería faltante.

Cuadro 5. Toma de tiempos complementarios operario A

Operario A	Tiempo (en minutos)			Promedio	Porcentaje
	1	2	3		
Se recibe la papelería					
Revisión de la papelería	1.5	1.38	1.48	1.45	100.00%
Trasladarlo a Captura					

Observaciones:

- Se realiza una revisión de la papelería, observando que ésta contenga la papelería necesaria. Se revisan los datos que vienen escritos en la papelería para asegurarse que sean los del expediente.

4. Cuarta operación

Nuevamente el expediente es transferido al operario B, ahora el operador termina de capturar los datos faltantes de la papelería en el sistema. Nuevamente este trabajo se realiza en el sistema de cómputo. Sin embargo, el operador debe pararse y caminar hasta el archivo, para buscar el expediente dentro del archivo, el cual tiene los expedientes en un orden predeterminado.

Cuadro 6. Toma de tiempos complementarios operario B

Operario B	Tiempo (en minutos)			Promedio	Porcentaje
	1	2	3		
Buscar en el archivo	6	4.83	4.5	5.11	33.33%
Verificar los datos	1	1	1	1.00	6.52%
Capturar los datos faltantes	10	9.5	8.16	9.22	60.14%
Trasladar a Operario C					
Total	17	15.33	13.66	15.33	100.00%

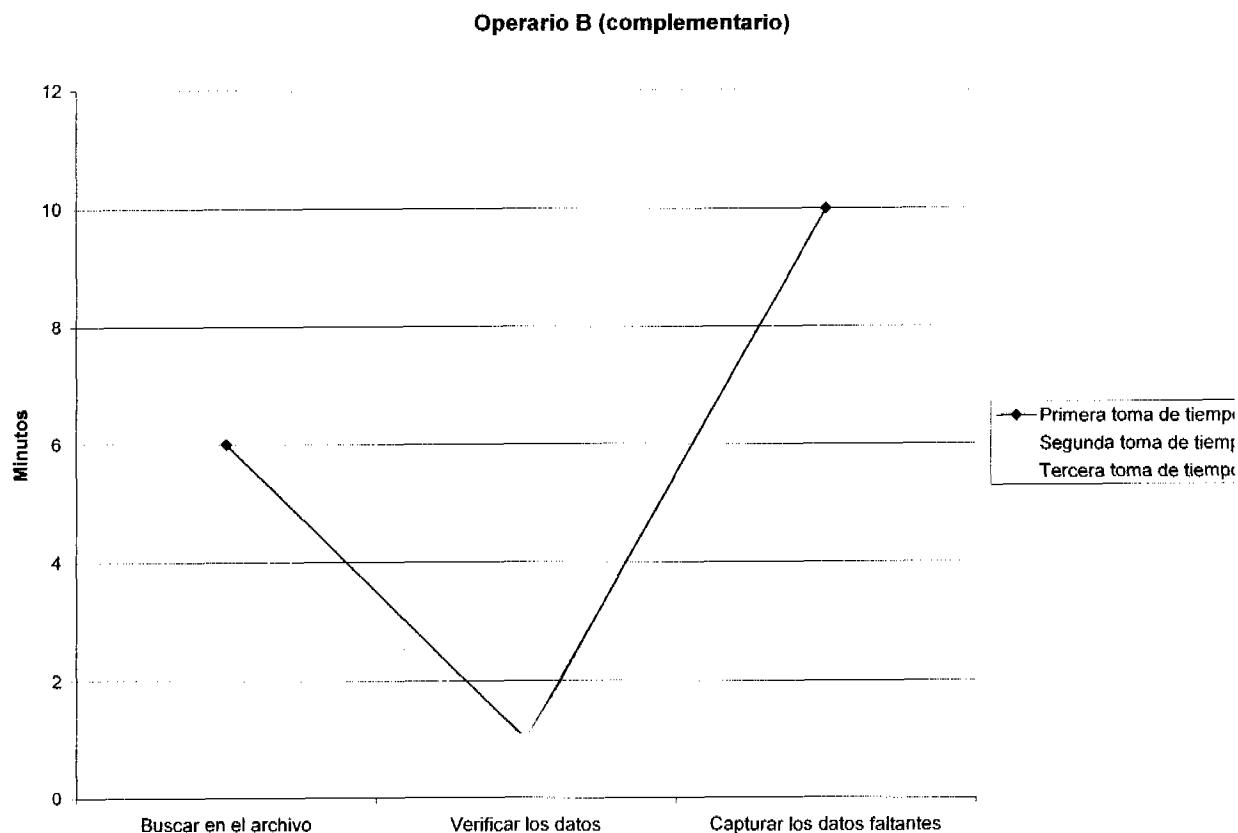


Fig. 6 Gráfica de tiempos complementarios en operario B

Observaciones:

- El tiempo de buscar el expediente en el archivo es muy elevado, es necesario evaluar la manera en que está ordenado el archivo y la manera de buscar.
- La captura nuevamente toma la mayoría del tiempo, es importante observar que probablemente se va a tener un cuello de botella en este punto, por lo que se tendrá que hacer un análisis futuro.

5. Quinta operación

Siguiendo el proceso, el expediente pasa a lo que es el análisis del crédito, en este punto se utiliza el software del sistema, se busca el cliente, se localiza, y luego se corre por un programa que determina si es apto para el crédito o no. Luego de eso se revisan sus referencias, para las cuales se utilizan tres diferentes fuentes, allí se comprueba que el cliente no esté involucrado en actividades ilícitas.

Los tiempos para esta parte del proceso son:

Cuadro 7. Toma de tiempos operario C

Operario C	Tiempo (en minutos)					
	Actividad	1	2	3	Promedio	Porcentaje
Espera						
Analizar	3.183	4.5	3.83	3.84	100.00%	
Enviar a operario A si no se autoriza o queda pendiente, o enviar a operario D si es autorizado						

Observaciones:

- El uso del programa permite que el tiempo de análisis sea el menor posible. El tiempo es bajo en este punto.
- Se realiza una sola actividad.

6. Sexta operación

En esta operación se empieza a trabajar la parte legal del crédito. Para que un expediente llegue hasta esta parte del proceso, es necesario que el crédito sea aprobado. En este tipo de crédito se aprueban alrededor del 90% de los casos. Este operario, tiene muchas actividades, por ello se realizó un diferente gráfico, para realizar un mejor análisis.

Cuadro 8. Toma de tiempos operario D

Operario D	Tiempo (en minutos)					
	Actividad	1	2	3	Promedio	Porcentaje
Espera						
Ingresarlo a control de recepcion y de actas	0.92	1.17	1.13	1.07	6.24%	
Solicitar literales por telefono o correo	0.67	1	0.83	0.83	4.84%	
Abrir el expediente para sacar el resguardo y colocarlo hasta arriba del expediente	0.5	0.83	0.67	0.67	3.88%	
Escribir el punto de acta en la carátula	0	0	0	0.00	0.00%	
Colocar el sello y numero de cedula en el expediente	0.33	0.25	0.38	0.32	1.86%	
Anotar en el libro de actas	1.53	1	1.33	1.29	7.48%	
Escribir la resolución	5.33	5	3.13	4.49	26.08%	
Sacar copias de resolución y resguardo	1.17	4.83	2.13	2.71	15.75%	

Actividad	1	2	3	Promedio	Porcentaje
El resguardo original y una resolución se apartan del expediente	0.83	0.5	0.72	0.68	3.97%
Imprimir el IVE	2.16	1.67	2.45	2.09	12.17%
Anotar en cuaderno de control	1.16	1	1	1.05	6.12%
Enviar la copia de resolución junto con el resguardo original a recepción para mandarlo a inmobiliaria	0	0	0	0.00	0.00%
Sacar información del Banco de Guatemala	2.16	1.83	2	2.00	11.61%
Llevar a firma con coordinadora resolución del crédito					
Sacar dos copias de la resolución del crédito					
Se adjuntan las copias y la original y se archiva el expediente					
Total	16.76	19.08	15.77	17.20	100.00%

Operario D

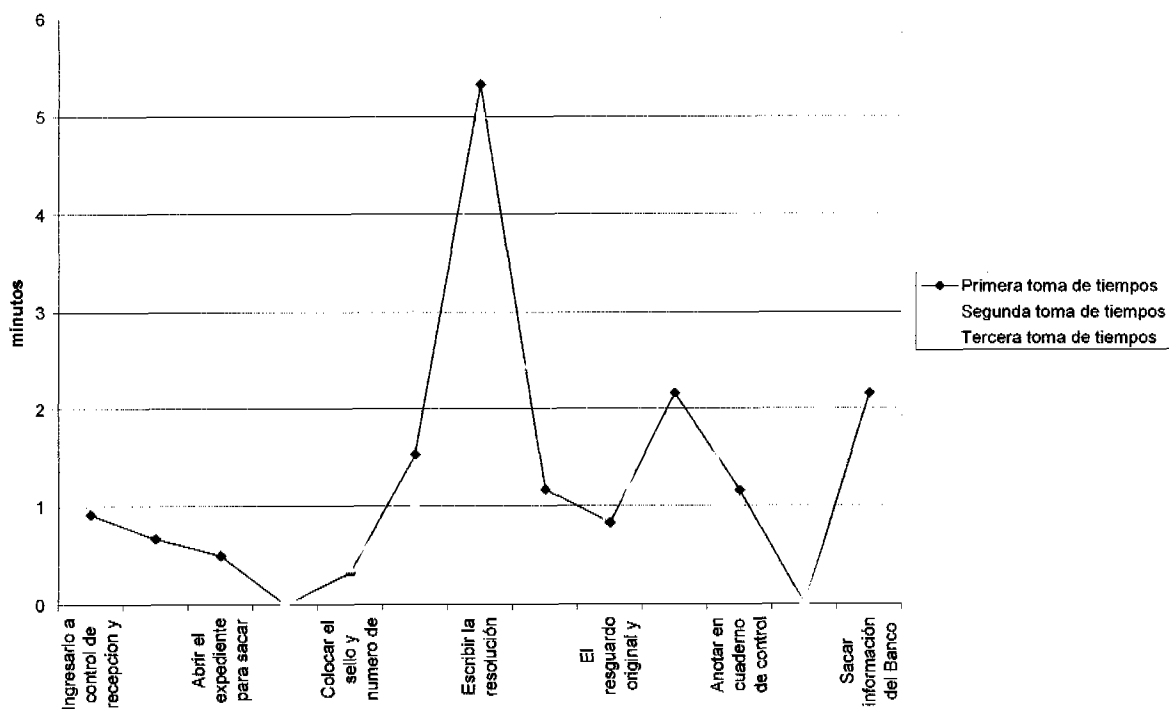


Fig. 7 Gráfica de tiempos en operario D

Observaciones:

- Este operario está cargado con muchas actividades pequeñas.
- Las referencias del Banco de Guatemala habían sido sacadas en el proceso anterior, se pueden sacar dos impresiones y solo trasladarlas.
- Se puede utilizar programa para no escribir la resolución, que utilice los datos ingresados en procesos anteriores para escribirla automáticamente.
- Tiene actividades que dependen de otras personas y de la disponibilidad de las mismas, esas actividades no se pueden medir con tiempos.
- Las firmas de personas tienen que ser personales, la Superintendencia de Bancos (SIB) no permite el uso de firmas automáticas.

En este momento termina lo que la administración llama la Fase I. Se toma como una fase, ya que el expediente pasa dentro del banco hasta este momento. En este momento es trasladado a los clientes para que realicen actividades legales con el expediente.

V. FASE I

A. Resumen

A continuación se presenta el resumen por operario de la fase I del proceso del crédito.

Cuadro 9. Resumen de tiempos fase I

Operario	Promedio (en minutos)
A	10.12
B	18.66
A (complementario)	1.45
B (complementario)	15.33
C	3.84
D	17.2
TOTAL	66.6

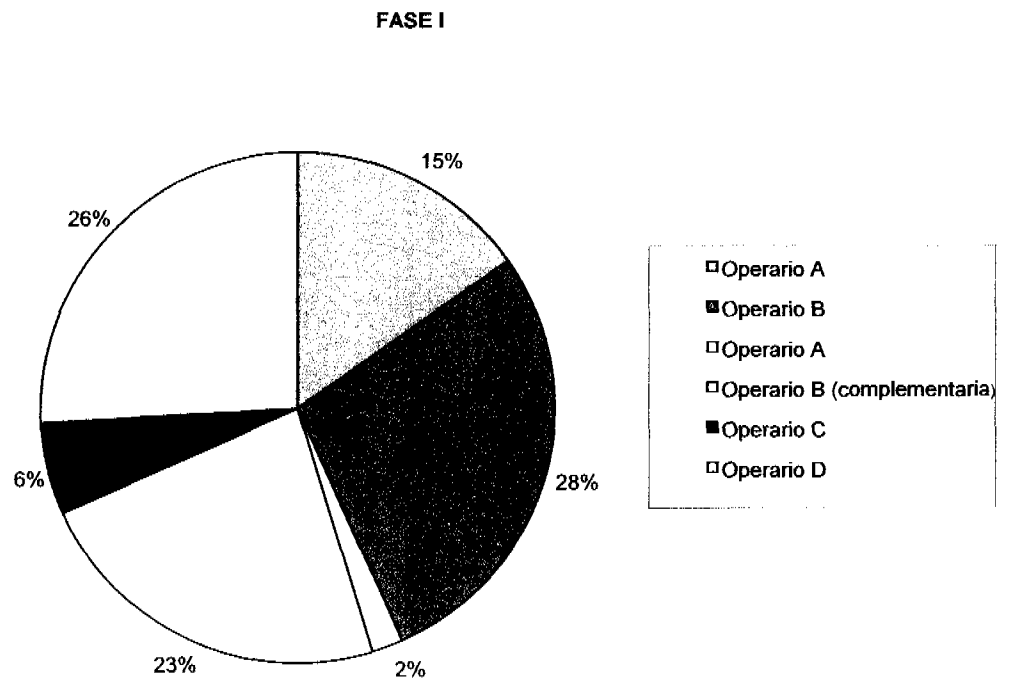


Fig. 8 Gráfica de pie de operarios en fase I

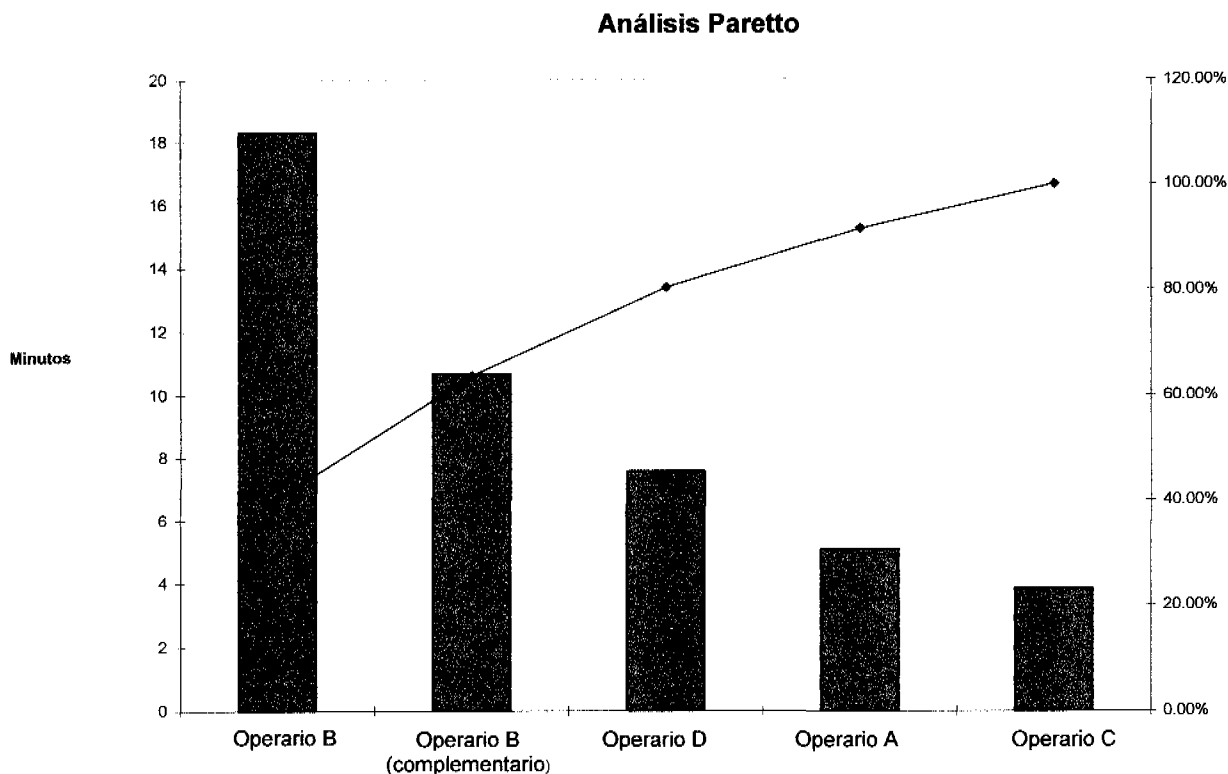


Fig. 9 Grafica de Pareto de operaciones en la fase I

B. Análisis Fase I

Al tener el estudio de tiempos en mano, se pudo analizar el proceso en una mejor manera. La administración toma un 15% de suplementos al día para llevar a cabo sus estudios. Por ello se hizo un supuesto de cuantos casos se pueden trabajar en la línea en un día de trabajo. El estudio se realizó por operario, de esta manera se estudiaría el flujo de un expediente por la línea.

Cuadro 10. Capacidad de la línea

Operario	Promedio (en minutos)	% suplemento	Tiempo promedio ajustado (en minutos)	Casos al día
Recepción	10.12	15.00%	11.90588235	40.31620553
Captura	18.66	15.00%	21.95294118	21.86495177
Recepción	1.45	15.00%	1.705882353	281.3793103
Captura (complementaria)	15.33	15.00%	18.03529412	26.61448141
Análisis	3.84	15.00%	4.517647059	106.25
Formalización	17.2	15.00%	20.23529412	23.72093023
TOTAL	66.6		78.35294118	6.126126126

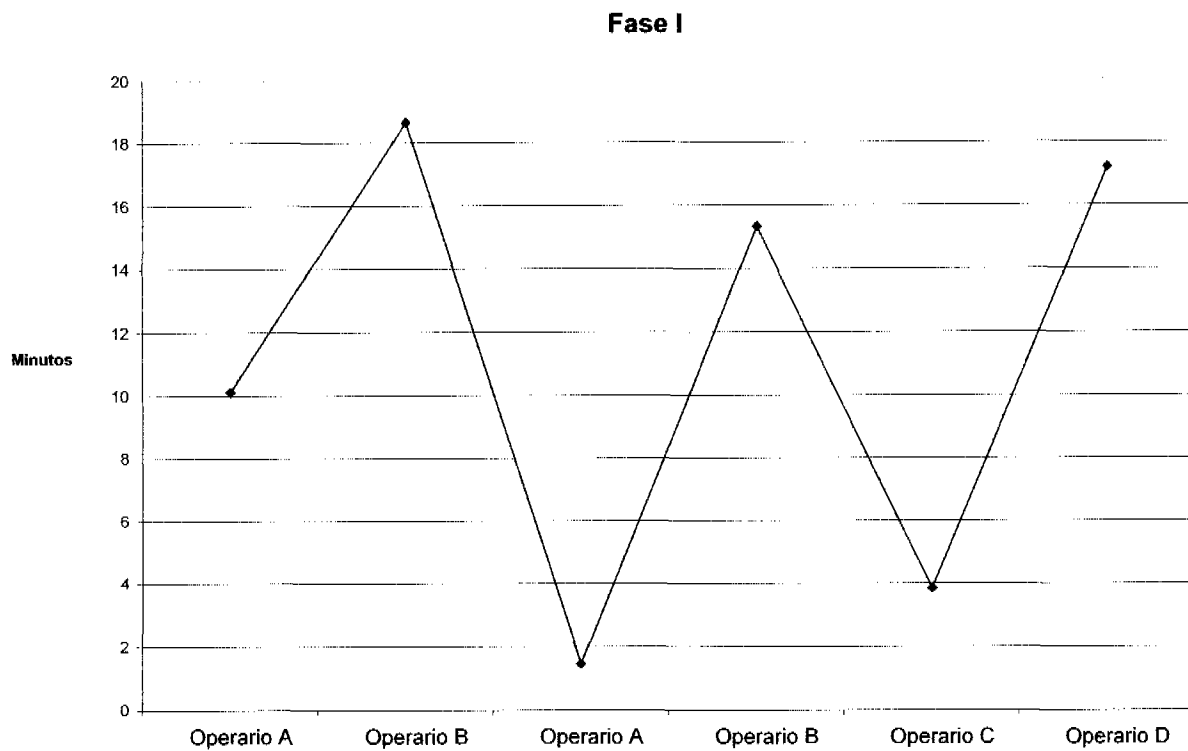


Fig. 10 Gráfica del flujo de la fase I

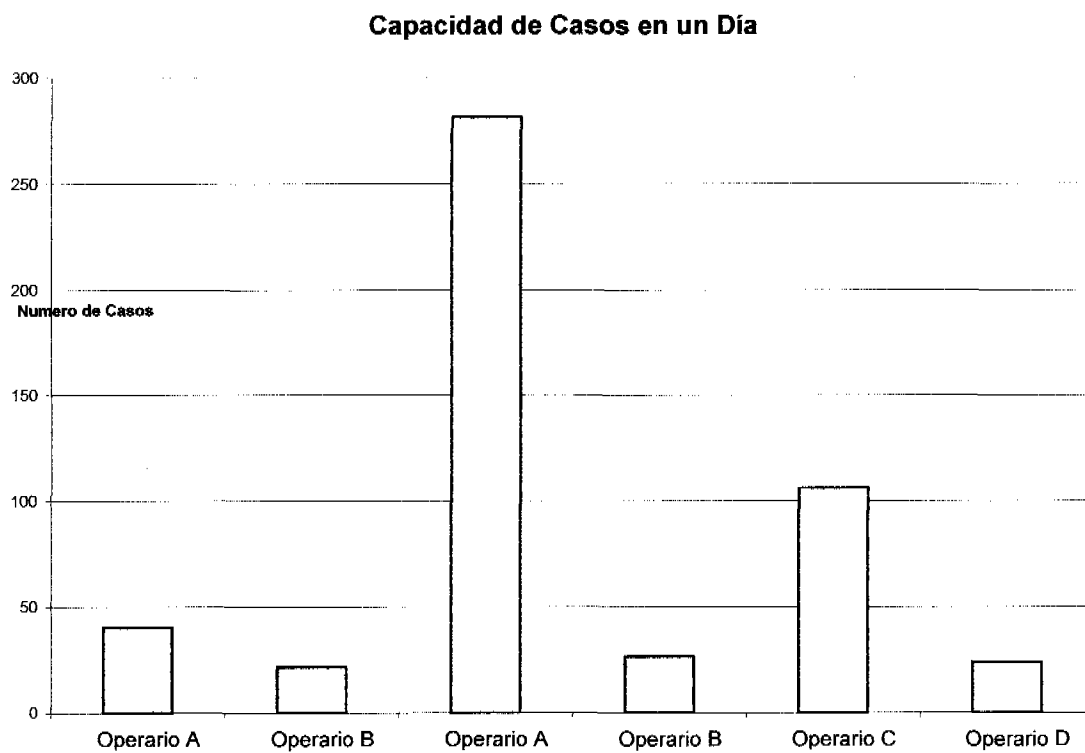


Fig.11 Gráfica de capacidad de casos por operario en la línea

VI. CUELLOS DE BOTELLA

A. Detección y cálculo

En este estudio se encontró que, como se había escrito en las observaciones anteriores, en captura se halló un cuello de botella. En ese punto el expediente llega a un flujo, y tiene que esperar a ser operado. Mientras Operario A tiene capacidad de operar 41 expedientes en un día, Operario B tiene capacidad para tan solo 21 expedientes. Dado que el ritmo de trabajo se mantiene constante por todo el día, se puede encontrar un modelo matemático que represente el tiempo de espera de un expediente en el Operario B. Luego de la deducción se llegó a la expresión que representa el tiempo de espera, siendo esta:

$$- (i-1)(B - A)$$

siendo:

i: número de caso que se está tratando en Operario A en el día

A: tiempo de operación en Operario A

B: tiempo de operación en Operario B

Así, se puede observar que a mayor número de expedientes que se procesen al día, el tiempo de espera de un expediente en operario B va siendo mayor.

De la misma manera se puede aplicar el caso para operario C, y se encuentra que operario C tiene un tiempo de holgura entre expedientes, la expresión que representa el tiempo de holgura es:

$$- (i-1)(B - C)$$

siendo:

i: número de caso que se está tratando en Operario B en el día

B: tiempo de operación en Operario B

C: tiempo de operación en Operario C

De esta manera se puede demostrar numéricamente que la línea no se encuentra balanceada. En casos como éste, el operario más lento es el que impone el ritmo de la línea, ya que, aunque las operaciones predecesoras o posteriores sean realizadas de manera más rápida, el número de expedientes que se operan en el día está determinado por la operación más lenta.

En este caso el Operario B está imponiendo el ritmo de la línea, teniendo una capacidad de 21 casos en el día. Por ello para poder mejorar la cantidad de casos que salen de la línea por día es necesario mejorar el número de casos que pueden pasar por el Operario B por día.

B. Solución al cuello de botella

Como se mencionó en el resumen anterior, uno de los puntos importantes es solucionar el cuello de botella. En este momento se pueden tomar diferentes decisiones para solucionar este problema.

Una de las soluciones es contratar a una nueva persona que realice la misma operación que se realiza en Operario B. Sin embargo, debido al costo que representa el contratar una nueva persona, capacitarla y equiparla, ésta es una opción no factible.

Otra solución para ayudar a disminuir los cuellos de botella es el uso de inventarios de amortiguación en la etapa que está constituyendo el cuello de botella, de esta manera se garantizaría que Operario C siempre tuviera algo que hacer. Sin embargo, debido a la naturaleza del proceso, esto no es factible.

Por ello la decisión que se tomó para solucionar este problema fue habilitar a Operario C a realizar las actividades de Operario B y viceversa. Esto ya que en la primera parte de los ingresos de archivos, Operario C no tomaba parte del proceso, contaba con tiempo libre, el cual lo utilizaba para ayudar a otras líneas, mientras Operario B estaba saturado de expedientes.

A continuación se presentan las figuras 12 y 13, que muestran como habilitarlos a realizar sus trabajos cruzados van a solucionar el cuello de botella. Cada caso esta representado por un color distinto.

Cuadro 11. Cuello de botella 1

No.	Operario A	Operario B
1	0	10.2
2	10.2	18.66
3	10.2	18.66
4	10.2	18.66
5	10.2	18.66
6	10.2	18.66

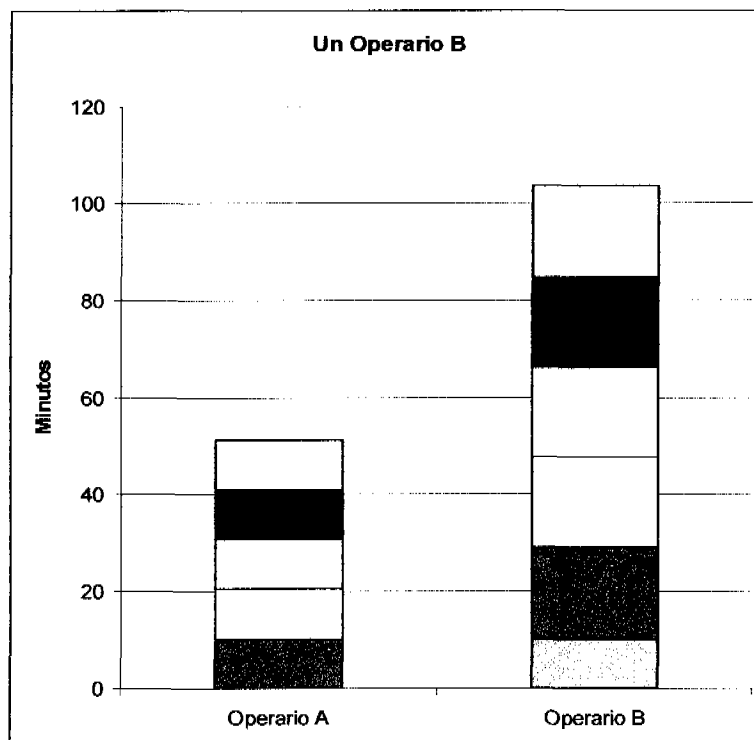


Fig. 12 Gráfica de cuello de botella con un operario

Cuadro 12. Cuello de Botella 2

Operario A	Operario B	Operario C
0	10.2	20.4
10.2	18.66	20.4
10.2	18.66	18.66
10.2	18.66	18.66
10.2	18.66	18.66
10.2	18.66	18.66
10.2	18.66	18.66

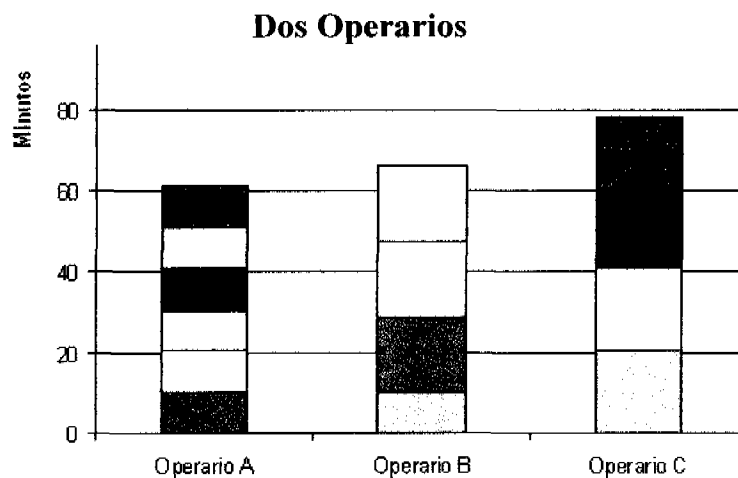


Fig.13 Gráfica de cuello de botella con dos operarios

Se puede observar cómo se va realizando un balance en esta parte de la línea al utilizar a los dos operarios tanto B como C a realizar el mismo trabajo en esta parte del proceso. Como se puede observar, Operario B y C cuentan con 1.7 minutos de holgura entre expediente y expediente, esto se puede utilizar en caso que cometan algún error o haya algún inconveniente.

La figura 14 representa el proceso antes de eliminar el cuello de botella. Se puede observar la falta de flujo a través del proceso.

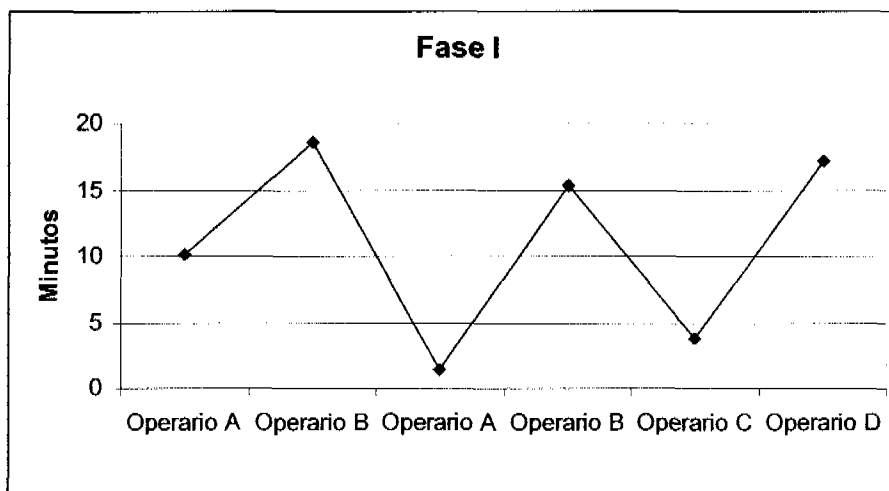


Fig. 14 Gráfica del flujo de la fase I

La figura 15 muestra el balance de línea ya realizado (flujo esperado)

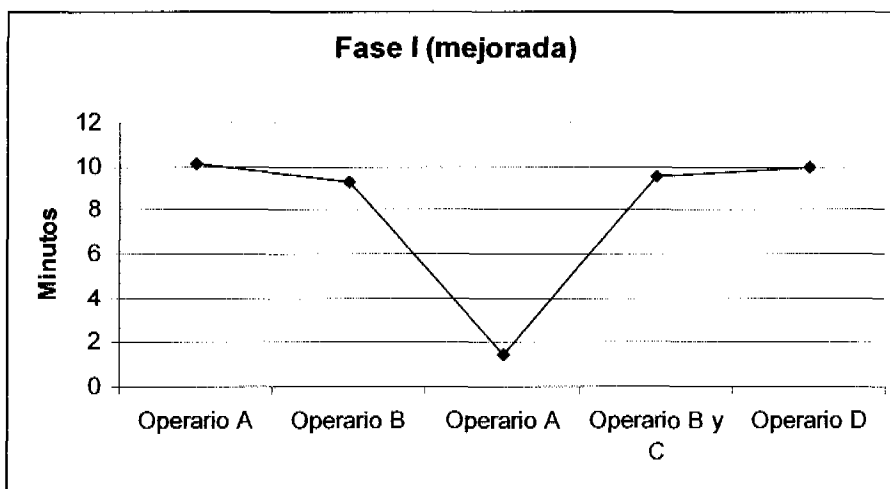


Fig. 15 Gráfica del flujo esperado de la fase I

VII. NECESIDAD DE LAS OPERACIONES

En este momento se decidió realizar un estudio para analizar paso a paso si la operación que se realiza es necesaria para el proceso y si agrega valor al proceso. Para ello se tomó como base una tabla donde se presentaban todas las actividades, y luego un cuadro que indica si agrega valor o no y si es necesaria la operación. La tabla fue presentada a la administración y en conjunto se determinó el análisis. Los resultados fueron se presentan en el cuadro 13.

Cuadro 13. Análisis de agrega valor para las operaciones

Operario A

Actividad	Agrega Valor	No Agrega Valor	SI NEC	NO NEC
Recibir y revisar papelería	X		X	
Reorganizar papelería		X		X
Colocar checklist y llenar con datos del expediente		X	x	
Crear cliente en sistema	X		x	
Ingresar info a control Excel		X		X
Anotar cedula para verificación		X	x	
Adjuntar control de tiempos		X		X
Llenar control de tiempos		X		X
Enviarlo a Captura	X		x	

Operario B

Actividad	Agrega Valor	No Agrega Valor	SI NEC	NO NEC
Espera		X		X
Pre-captura en sistema	x		x	
Sacar referencias	x		x	
Sacar referencias SIT	x		x	
Abrir expediente y adjuntar referencias	x			X
Se archiva a esperar resguardo		X	x	

Operario A

Actividad	Agrega Valor	No Agrega Valor	SI NEC	NO NEC
Se recibe faltante de papelería		X	X	
Revisión del papelería		X	X	
Trasladarlo a captura		X	X	

Operario B

Actividad	Agrega Valor	No Agrega Valor	SI NEC	NO NEC
Buscar en el archivo		X	X	
Creación de producto en sistema	X		X	
Verificar los datos	X			X
Capturar los datos faltantes	X		X	
Trasladar a análisis		X	X	

Operario C

Actividad	Agrega Valor	No Agrega Valor	SI NEC	NO NEC
Espera		X		X
Analizar	X		X	
Enviar a recepción si no se autoriza o queda pendiente, o enviar a Operario D si es autorizado	X		X	

Operario D

Actividad	Agrega Valor	No Agrega Valor	SI NEC	NO NEC
Espera		X		X
Ingresarlo a control de recepción		X		X
Se escribe el nombre en el fólder del expediente		X		X
Ingresarlo a control de actas		X	X	
Solicitar literales	X		X	
Abrir el expediente para sacar hoja de información y colocarla en la parte superior		X		X
Escribir el punto de acta en la carátula		X		X

Actividad	Agrega Valor	No Agrega Valor	SI NEC	NO NEC
Ingresar al control de actas		X	X	
Colocar el sello y numero de cedula en el expediente	X		X	
Anotar en el libro de actas	X		X	
Escribir la resolución	X		X	
Sacar copias de resolución y resguardo		X	X	
El resguardo original y una resolución se apartan del expediente		X	X	
Imprimir el IVE	X		X	
Anotar en cuaderno de control		X		X
Enviar la copia de resolución junto con el resguardo original a recepción para mandarlo a clientes.		X	X	
Sacar información del Banco de Guatemala		X	X	
Llevar a firma con coordinadora resolución del crédito	X		X	
Sacar dos copias de la resolución del crédito		X		X
Se adjuntan las copias y la original y se archiva el expediente		X	X	

El fin que se buscaba al utilizar la herramienta de agrega valor, fue poder catalogar las actividades que se realizan en la línea. Se llegó a catalogar las actividades en cuatro categorías, las cuales son:

- Agrega valor y es necesaria: Este tipo de actividades deben permanecer como parte del proceso. Realizar estas actividades nos llevan a estar más cerca de un producto terminado.
- No agrega valor pero es necesaria: Este tipo de actividad debe permanecer en la línea ya que debido a ciertas regulaciones es necesario realizarlas aunque no nos llevan a cumplir el cometido. Para este tipo de actividad se debe intentar juntarla con otra, o incluso automatizar la realización de ellas. Buscar minimizar el tiempo que se invierte en ellas.

- Agrega valor pero no es necesaria: Aunque es muy difícil encontrar este tipo de actividades, es importante realizar un análisis si nos conviene o no seguir realizando este tipo de actividades.
- No agrega valor y no es necesaria: Es primordial intentar deshacerse de este tipo de actividades ya que sólo representan gastos para la línea y pérdida de tiempo.

VIII. MEJORAS EN LA LÍNEA

Teniendo los análisis de tiempos, si son necesarias las operaciones, si agregan valor, las observaciones obtenidas, flujos del proceso y capacidad por operario, se empezó a hacer un análisis de mejoras. La manera en que se llegó a las recomendaciones fue empezar paso por paso a determinar mejoras que se podían realizar y que actividades se podían eliminar utilizando la información obtenida con anterioridad.

En el cuadro 14 se presenta una tabla donde se realizaron las observaciones y recomendaciones.

Cuadro 14. Mejoras en la línea
Fase I

Operario A

Actividad	Sugerencias	Propuesto
Recibir y revisar papelería		Recibir papelería y escribir nombre en el fólder
Reorganizar papelería	Dejar la papelería en el orden que viene	
Colocar checklist y llenar con datos del expediente		Colocar checklist, revisar la papelería y llenar con datos del expediente
Crear cliente en sistema	Trasladar actividad a Operario D	
Ingresar info a control Excel	Se eliminará al implementar el software	Ingresar info a control Excel
Anotar cedula para verificación	Se mejorará	Anotar cedula para verificación
Adjuntar control de tiempos	Se eliminará al implementar el software	Adjuntar control de tiempos
Llenar control de tiempos	Se eliminará al implementar el software	Llenar control de tiempos
Enviarlo a Operario B		Enviarlo a Operario B

Operario B

Actividad	Sugerencias	Propuesto
Espera		Espera
Pre-captura completa en sistema		Pre-captura completa en sistema
Sacar referencias		Sacar referencias e imprimir 2 copias del SIT
Sacar referencias SIT	Sacar referencias junto con las anteriores e imprimir 2 copias de SIT	

Actividad	Sugerencias	Propuesto
Abrir expediente y adjuntar referencias	Hasta arriba del expediente	Abrir expediente y adjuntar referencias
Se archiva a esperar papelería		Se archiva a esperar papelería

Operario A

Actividad	Sugerencias	Propuesto
Se recibe papelería faltante		Se recibe papelería faltante
Revisión de la papelería	Trasladar actividad a Operario B	Buscar en archivo el expediente
Traslado a Operario B		Traslado a Operario B

Operario B

Actividad	Sugerencias	Propuesto
Buscar en el archivo	Trasladar actividad a Recepción	
Crear el producto en sistema	Se elimina la actividad, datos suficientes para hacerlo en precaptura	
Verificar los datos	Y verificar la papelería	Revisión de papelería y datos
Capturar los datos faltantes		Capturar los datos faltantes
	Trasladado de Operario D	Imprimir IVE
Traslado a Operario C		Traslado a Operario C

Operario C

Actividad	Sugerencias	Propuesto
Espera		Espera
Analizar		Analizar
Enviar a Operario A si no se autoriza o queda pendiente, o enviar a Operario D si es autorizado		Enviar a Operario A si no se autoriza o queda pendiente, o enviar a Operario D si es autorizado

Operario D

Actividad	Sugerencias	Propuesto
Espera		Espera
Ingresarlo a control de recepción	Se cambiará por hoja electrónica	Ingresarlo a control de recepción
Se escribe el nombre en el folder del expediente	Se traslada actividad a Operario A	
Ingresarlo a control de actas		Ingresarlo a control de actas
Solicitar literales por teléfono o correo		Solicitar literales por teléfono o correo

Actividad	Sugerencias	Propuesto
Abrir el expediente para sacar hoja de información y colocarla hasta arriba del expediente	Se elimina a actividad ya que en análisis se colocará el resguardo en la parte superior del expediente	Ingresar al control de actas
Escribir el punto de acta en la carátula	Se elimina la actividad, no necesaria	
Ingresar al control de actas		
Colocar el sello y numero de cedula en el expediente		Colocar el sello y numero de cedula en el expediente
Anotar en el libro de actas		Anotar en el libro de actas
Escribir la resolución	Mejorarla haciéndola automática	Escribir la resolución
Sacar copias de resolución y resguardo	Se cambió la impresora para imprimir 2 copias	Imprimir dos copias de la resolución y pedir a clientes sacar copia del resguardo
El resguardo original y una resolución se apartan del expediente		El resguardo original y una resolución se apartan del expediente
Imprimir el IVE	Se traslada actividad a captura	
Anotar en cuaderno de control		Anotar en cuaderno de control
Enviar la copia de resolución junto con el resguardo original a Operario A para mandarlo a clientes		Enviar la copia de resolución junto con el resguardo original a Operario A para mandarlo a clientes
Sacar información del Banco de Guatemala	Se imprimirán 2 copias en Captura	
Llevar a firma con coordinadora resolución del crédito		Llevar a firma con coordinadora resolución del crédito
Sacar dos copias de la resolución del crédito	Es necesaria solo una copia	Sacar una copia de la resolución del crédito
Se adjuntan las copias y la original y se archiva el expediente		Se adjuntan las copias y la original y se archiva el expediente

Con estas sugerencias, se sostuvo una reunión con administración. Cada punto se observó y se analizó. Se acordó realizar los cambios propuestos y observar cómo reaccionaban los operadores a ellos. Así también, se sostuvo una reunión con los operarios y se les explicó los cambios, todos los operarios entendieron y estuvieron de acuerdo en probarlos.

A. Resumen de mejoras

El resumen de los cambios realizados y los motivos de estos son:

- Debido a la dificultad de hacer que el cliente mande la papelería en el orden que fue propuesto, se decidió dejar la papelería en el orden que se recibió, de esta manera se ahorrará el reorganizar la papelería.
- Debido a que el listado es requisito del banco no se eliminó la actividad, sin embargo, se platicó con los operadores para que lo utilicen de la manera adecuada.
- Se decidió trasladar la creación del cliente en el sistema al operario D, este código creado no se utiliza sino hasta el final del proceso.
- Se empezó a desarrollar el programa para eliminar los controles de cada operario, así como el control de tiempos que se llenaba en cada centro de trabajo. El programa será fácil de utilizar y los datos ingresados serán mínimos. Este programa elaborará un reporte de los resultados del mes en tiempos, por producto, y llevará un control de donde se encuentra cada expediente.
- En operario B se sacarán dos copias de las referencias del SIB, así se eliminará esa actividad del operario D, esta actividad estaba siendo realizada dos veces en el proceso.
- Operario B al adjuntar las referencias las adjuntará en la parte superior del expediente, evitando así el abrirlo y desarmarlo para luego armarlo nuevamente.
- Al venir la papelería faltante, operario A ya no la revisará, en vez, buscará el expediente en el archivo. De esta manera el operario B ya no tendrá que caminar al expediente, operario A contaba con un mayor tiempo de holgura.
- Operario B hará la revisión de la papelería, lo cual hacía de igual manera al ingresar los datos al sistema.
- Operario B realizará la impresión del formulario de la *Intendencia de Verificación Especial (IVE)*, él lo ingresa por lo tanto imprimirlo toma tan solo treinta segundos extras, lo cual en operario D tomaba alrededor de dos minutos.
- El análisis se realizará de igual manera.
- Debido al cuello de botella observado, se habilitó a operario C a realizar ingresos y a operario B a realizar análisis. Ambos operarios estaban entrenados para realizar

ambas actividades, y el realizar el análisis en conjunto con la captura eliminaba el tiempo de trasladar el expediente. Este cambio también ayudará a eliminar el cuello de botella tan marcado.

- Para ayudar a eliminar actividades de este operario, la actividad de escribir los datos en la pasta del fólder, se realizará en operario A al recibir el expediente.
- Al traer la papelería que se ingresa la segunda vez que ésta ingresa al proceso en la parte superior del expediente, se elimina la actividad de localizar la hoja de información, desarmar el expediente para sacarla y luego colocarla en la parte superior del expediente.
- Ingresar el punto de acta en la carátula se encontró que era costumbre del operador anterior que realizaba esta actividad, por lo tanto se eliminó esta actividad.
- Se iniciará el uso de macros para la realización de la resolución, los datos ingresados en los procesos anteriores eran suficientes para realizar la resolución de manera automática.
- Se instaló una nueva impresora en el centro de trabajo del operario D para imprimir dos copias y no tener que pararse y caminar a la fotocopidora, esperar turno y sacar las copias.
- Se eliminó de esta operación la impresión del IVE, se realizará en operaciones anteriores, realizadas por otros operadores.
- Se eliminó la actividad de sacar referencias del SIB, ya que la actividad estaba siendo repetida, ya vendrá otra copia en el expediente.
- Se redujo el número de copias de la resolución de dos a una, al encontrar que no era necesaria lo copia extra.
- Se eliminaron los controles de recepción en cada operario debido a la implementación del nuevo programa para llevar el control de tiempos y de expedientes.

B. Toma de tiempos (mejoras)

Al realizar los cambios propuestos se notó un cambio en el flujo de los expedientes por la línea. Por ello se decidió realizar una nueva toma de tiempos, de la misma manera que se había realizado con anterioridad. Los resultados se presentan a continuación.

Cuadro 15. Tiempos mejorados operario A

Operario A	Tiempo			Promedio	Porcentaje
	1	2	3		
Recibir papelería y escribir nombre en el fólder					
Colocar checklist, revisar la papelería y llenar con datos del expediente	3.08	4.24	3.33	3.55	46.81%
Ingresar info. a control Excel	1.36	0.83	0.75	0.98	12.92%
Anotar cedula para verificación	1.25	1.13	1.45	1.28	16.84%
Adjuntar control de tiempos	0.66	0.5	1.13	0.76	10.07%
Llenar control de tiempos	0.65	0.42	0.42	0.50	6.55%
Enviarlo a Captura	0.5	0.63	0.42	0.52	6.81%
Total	7.5	7.75	7.5	7.58	100.00%
Total Anterior	9.21	11.86	9.3	10.12	100.00%

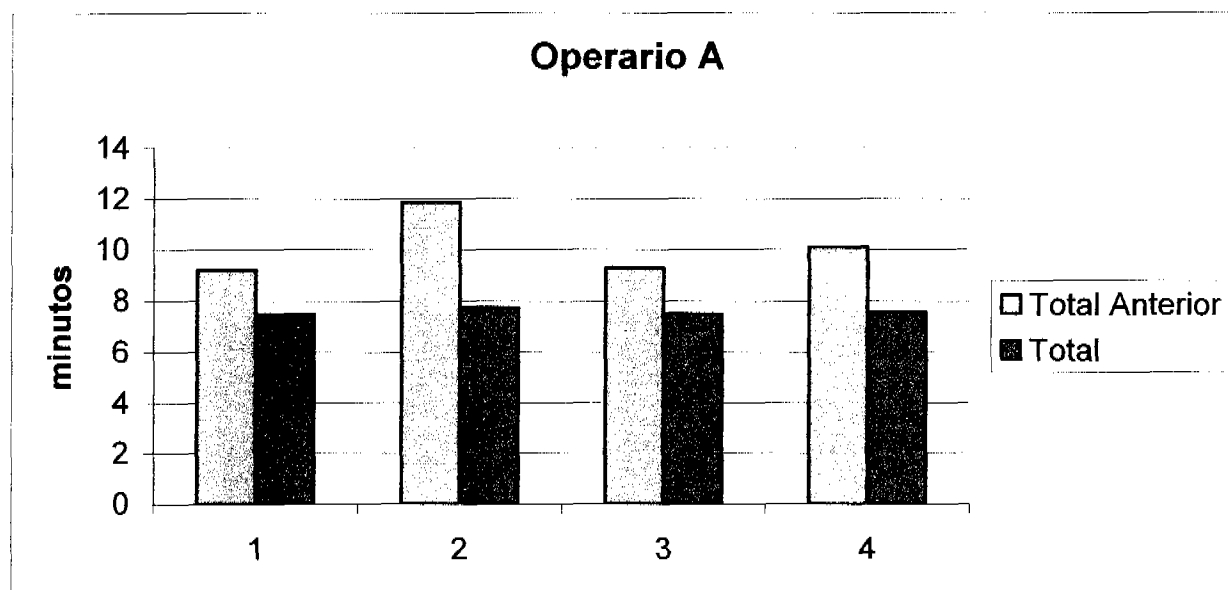


Fig. 16 Gráfica de comparación de tiempos en operario A

En recepción se puede observar como el promedio que se tardaban en realizar las tareas disminuyó de 10.12 minutos a 7.58 minutos, lo cual representa una mejoría de un 25%. Esta actividad no es un cuello de botella, sin embargo es la primera actividad que recibe la demanda del exterior, por ello, esta actividad debe tener la capacidad de recibir los casos que llegan.

Otro punto importante en recepción es que el tiempo que se tardan por caso se estandarizó ya que las actividades que se eliminaron eran las que tenían una mayor variación en tiempos.

Cuadro 16. Tiempos mejorados operario B

Operario B

Actividad	1	2	3	Promedio	Porcentaje
Espera					
Captura en APPX y unificar cliente	11	15.83	14.13	13.65	72.55%
Sacar referencias	3.2	4	3.83	3.68	19.54%
Imprimir IVE	0.5	0.46	0.52	0.49	2.62%
Abrir expediente y adjuntar referencias	0.83	0.5	0.36	0.56	2.99%
Se archiva a esperar el resguardo					
Total	15.53	20.79	18.84	18.39	100.00%
Total anterior	14.42	22.89	18.68	18.66	100.00%

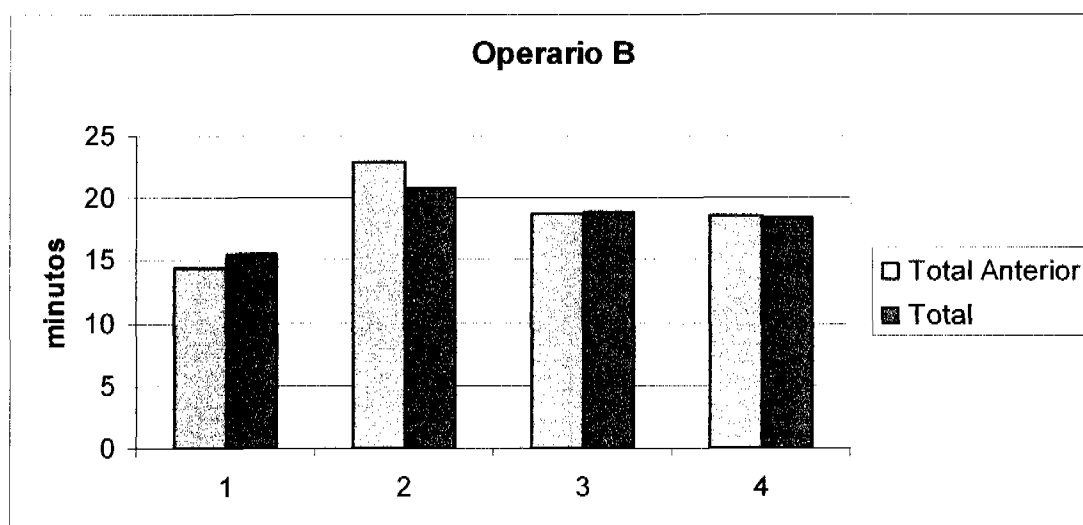


Fig.17 Gráfica de comparación de tiempos en operario B

En esta segunda operación, no se generaron grandes cambios en el tiempo, ya que la manera en que se realizaba esta actividad depende directamente del programa utilizado. Sin embargo, se disminuyó el tiempo ya que se eliminó el abrir el expediente y colocar las referencias en un orden previsto. Es importante recordar que esta operación se unió con la cuarta operación donde se realiza el análisis, de esta manera se eliminaría el cuello de botella.

Cuadro 17. Tiempos complementarios mejorados B

**Operario B
(complemento)**

Actividad	1	2	3	Promedio	Porcentaje
Espera					
Revisión del resguardo y datos	1.5	1.38	1.48	1.45	13.62%
Capturar los datos faltantes	10	9.5	8.16	9.22	86.41%
Trasladar a análisis					
Total	11.50	10.88	9.64	10.67	100.00%
Total anterior	17	15.33	13.66	15.33	100.00%

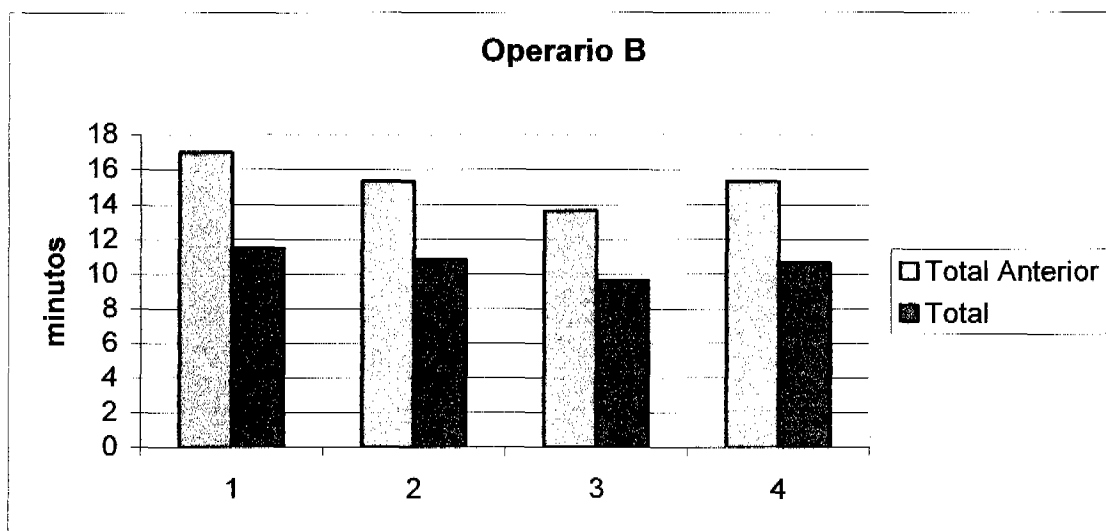


Fig. 18 Gráfica de comparación de tiempos complementarios en operario B

Para esta operación se eliminó el buscar el expediente en el archivo y el crear el producto ya que se podía crear según los datos obtenidos, en una operación anterior. Por ello se puede observar que se disminuyó el tiempo de 15.33 minutos a 10.67 minutos lo cual representa una mejoría de un 30.4%. En este punto es importante realizar una mejoría ya que este punto creaba un cuello de botella en el proceso. Por ello fue que se capacitó al operario que lo sigue a realizar el trabajo según se especificó con anterioridad.

Cuadro 18. Tiempos mejorados operario C

Análisis

Actividad	1	2	3	Promedio	Porcentaje
Espera					
Analizar	3.18	4.5	3.83	3.84	100.00%
Enviar a recepción si no se autoriza o queda pendiente, o enviar a formalización si es autorizado					

El análisis se siguió realizando de la misma manera, la diferencia fue que se entrenó a este operario a realizar las operaciones del anterior, para así eliminar el cuello de botella.

Cuadro 19. Tiempos mejorados operario D

Formalización

Actividad	1	2	3	Promedio	Porcentaje
Espera					
Ingresarlo a control de recepción	0.33	0.83	0.5 0	0.55	6.08%
Ingresarlo a control de actas	0.67	1	0.8 3	0.83	9.16%
Solicitar literales por teléfono o correo	0.5	0.83	0.6 7	0.67	7.33%
Ingresar al control de actas	0	0	0	0.00	0.00%
Colocar el sello y número de cedula en el expediente	0.33	0.25	0.3 8	0.32	3.52%
Anotar en el libro de actas	1.53	1	1.3 3	1.29	14.14%
Revisar resolución	1.5	1.33	2	1.61	17.69%
El resguardo original y una resolución se apartan del expediente	0.83	0.5	0.7 2	0.68	7.51%
Imprimir el IVE	2.16	1.67	2.4 5	2.09	23.00%
Anotar en cuaderno de control	1.16	1	1	1.05	11.58%
Total	9.01	8.41	9.8 8	9.10	100.00%
Total anterior	16.76	19.08	15. 77	17.20	100.00%

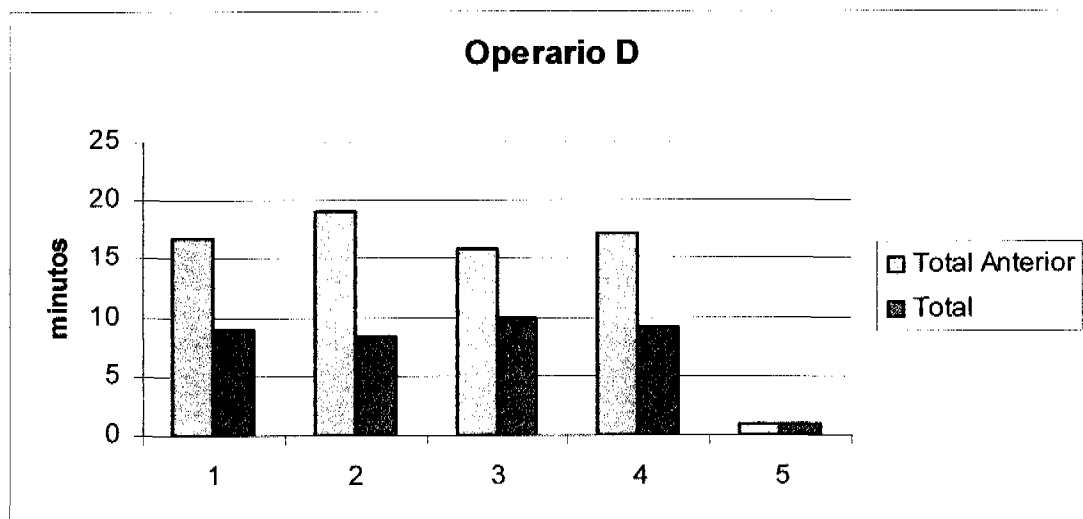


Fig. 19 Gráfica de comparación de tiempos en operario D

Este punto, donde se realiza la formalización de los préstamos es de suma importancia. Esta operación tomaba mucho tiempo y la mayoría de las actividades realizadas no agregaban valor. Por ello se realizaron varios cambios en las actividades realizadas por este operario y los resultados obtenidos fue que se disminuyó el tiempo de 17.20 minutos a 9.10 minutos, lo que representa una mejoría de 47.1%, lo cual permitió que el flujo se mantuviera constante por toda la línea, ya que si este tiempo se hubiera mantenido constante, se hubiera creado un cuello de botella en este punto.

C. Mejora de tiempos

En el cuadro 20 se presenta el resumen de las mejoras en la fase I, se hace la comparación de lo que se tenía anteriormente y de las mejoras que se lograron.

Cuadro 20. Comparación de Tiempos en Fase I (en minutos)

Operario	Promedio Anterior	Promedio Nuevo
A	10.12	7.58
B	18.66	18.39
A (complementario)	1.45	1.45
B (complementario)	15.33	10.67
C	3.84	3.84
D	17.2	9.1
TOTAL	66.6	51.03

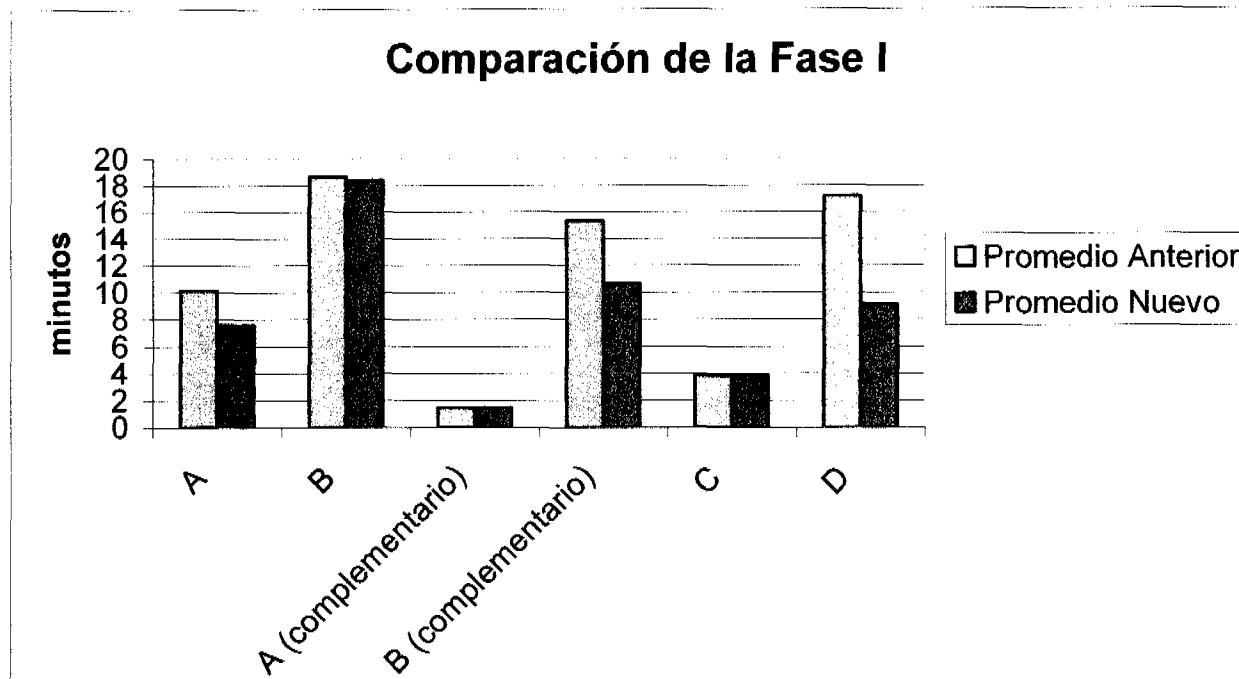


Fig. 20 Tiempos mejorados operario D

Habiendo mejorado todos los procesos de la línea, y luego de eliminar un cuello de botella, se decidió realizar el cálculo de la cantidad de casos que se podían tratar en un día. Hay que tomar en cuenta que ahora se tienen dos personas realizando la captura y el análisis. La cantidad de suplemento que sigue dando la administración es del 15% por lo que se puede hacer una comparación directa.

Cuadro 21. Capacidad mejorada de la línea (en minutos)

Operario	Promedio	% suplemento	Tiempo promedio ajustado	Casos al día
Recepción	7.58	15.00%	8.717	55.06
Captura	18.39	15.00%	21.1485	45.39
Recepción	1.45	15.00%	1.6675	287.86
Captura (complementaria)	10.67	15.00%	12.2705	39.12
Análisis	3.84	15.00%	4.416	54.35
Formalización	9.1	15.00%	10.465	45.87
TOTAL	51.03		58.6845	

Como se puede observar, los casos que pueden ser tratados en un día pasaron de ser 21 a 39, lo cual mejoró la producción de la línea en un 46.16%. Esto manteniendo la

capacidad instalada igual, no se contrató más personal ni se mejoró la maquinaria utilizada, fue sólo una mejor distribución y la eliminación de las actividades realizadas.

La figura 21 se puede observar el flujo de la Fase I, donde se puede notar fácilmente que se tienen cuellos de botella que no permiten que el flujo sea constante a través de la línea.

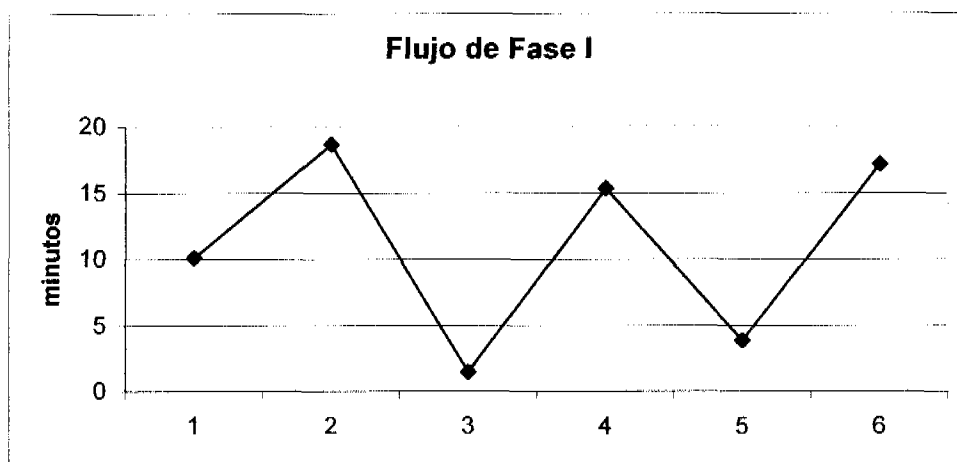


Fig. 21 Comparación de tiempos en fase I

En la figura 22 se puede observar el flujo de la Fase I mejorado. Se puede ver la eliminación de los cuellos de botella, lo cual hace que el flujo de expedientes por la línea sea mucho mejor, eliminando en gran parte los inventarios en proceso.

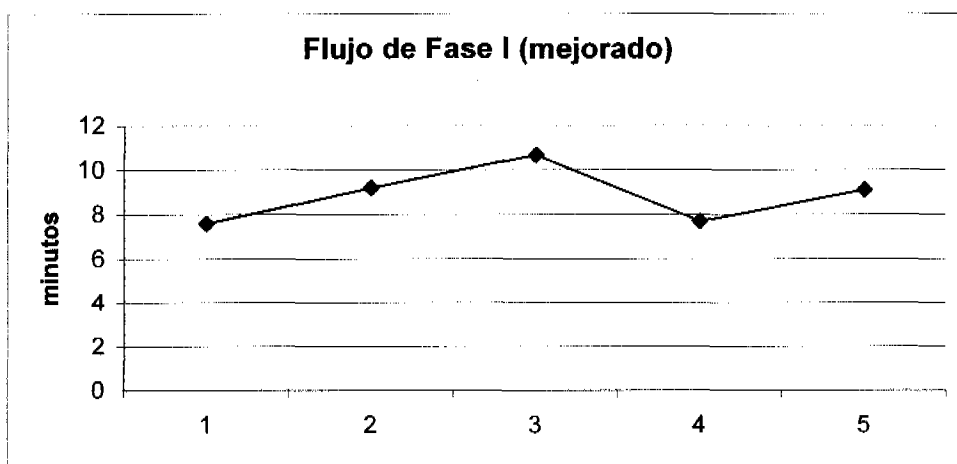


Fig.22 Capacidad mejorada de la línea

IX. PROGRAMA A UTILIZAR

En la primera reunión que se sostuvo con el encargado de soporte tecnológico, se dieron los requerimientos necesarios del programa para el control de tiempos en la línea.

Los requerimientos solicitados fueron los siguientes:

- Debe solicitar datos del expediente, los datos deben ser:
 - Fecha
 - Nombre del Cliente
 - Numero de Cédula
 - Producto
- El programa debe gravar la hora a la que entro el expediente, o la hora a la que se hizo el cambio de centro de trabajo.
- Permitir que el operador realice el cambio en el programa.
- Permitir regresar en el proceso, esto por si hubo una equivocación o si falta papelería.
- Permitir ver el estado del expediente en el momento solicitado.
- Realizar reportes con información importante como:
 - Tiempos en centros de trabajo
 - Tiempos en archivo
 - Tiempos en espera
 - Análisis estadístico de los datos
 - Cantidad de productos y su tipo
 - Comparación entre productos recibidos y desembolsados

Luego de dar el tiempo suficiente para la creación del programa, se llevó a cabo una reunión con el encargado de soporte tecnológico. Él llegó a la reunión con una versión del programa para probarlo y analizar su funcionamiento. En la reunión estuvieron presentes, la jefa de línea, el gerente del área, la coordinadora de la administradora de créditos y el encargado del proyecto.

El programa demostró ser amigable con el usuario y de fácil uso. Se tiene una pantalla inicial donde se muestra el menú de opciones. Entre ellas la creación del cliente,

actividad realizada por operario A. Luego el uso en los demás centros de trabajo es muy simple, ingresando a un menú donde se realiza el cambio de centro de trabajo del producto. Se hicieron ciertas observaciones y se acordó llevar a cabo los cambios solicitados.

Los reportes que se desean obtener de los estudios de tiempos son los siguientes:

- Tiempos por actividad y producto (promedio por operador)
 1. Recepción
 2. Tiempo muerto (Precaptura)
 3. Precaptura
 4. Archivo
 5. Captura (complementaria)
 6. Tiempo muerto (formalización)
 7. Formalización 1
 8. Tiempo en inmobiliaria
 9. Formalización 2
 10. Tiempo de registro
 11. Pre-desembolso
 12. Tiempo muerto (desembolso)
 13. Desembolso

Esta información en hoja Excel para analizar información estadística (media, desviación estándar, varianza, etc.)

- Tiempos por expediente (proceso completo)
- Tipo de producto
- Comparación entre productos recibidos y desembolsados

X. MEJORA EN COSTOS DE LA LÍNEA

Se quiso analizar la mejora en costos en la línea de créditos, sin embargo, debido a la confidencialidad que maneja el banco, se realizó un análisis basado únicamente en la mano de obra empleada. En la primera fase del proceso se cuenta con cuatro operarios, cada uno de ellos realiza diferente tipo de trabajos. El salario de cada uno se presta en la tabla presentada a continuación.

Cuadro 22. Sueldos de los operarios

Operario	Salario
A	Q1,300.00
B	Q1,500.00
C	Q2,000.00
D	Q1,750.00
Promedio	Q1,637.50

Como se puede observar, el salario promedio por operario es de Q.1, 637.50. Para la facilidad de cálculos se tomará un promedio de 20 días laborados al mes. Se hace el análisis del salario por día de cada operario, y lo que se gasta en la línea de créditos en mano de obra por día. Con ello se calculó el costo de cada caso en mano de obra.

Cuadro 23. Costo de mano de obra por producto

Salario promedio	Q1,637.50
Días al mes de trabajo	20
Salario diario por operario	Q81.88
Salario total de la línea al día	Q327.50
Capacidad de productos por día	21
Costo por producto	Q15.60

Luego de las mejoras registradas en la línea, se realizó nuevamente el estudio de costos, llegando a los siguientes números.

Cuadro 24. Costo mejorado de mano de obra por producto

Salario promedio	Q1,637.50
Días al mes de trabajo	20
Salario diario por operario	Q81.88
Salario total de la línea al día	Q327.50
Capacidad de productos por día	39
Costo por producto	Q8.40

El costo por producto disminuyó de Q.15.60 a Q.8.40 lo cual representa una disminución del 46.16% de costos en mano de obra por expediente. Este costo disminuyó de gran manera ya que la capacidad de producción creció en la misma proporción.

Si se toma como supuesto que se trabajan 20 días al mes, 12 meses al año y se utiliza toda la capacidad de producción que se tiene en la línea de créditos, la tabla de ahorro anual se presenta a continuación.

Cuadro 25. Ahorro obtenido por la optimización

Ahorro por producto	Q7.20
Ahorro al día	Q280.80
Ahorro al mes	Q5,616.00
Ahorro al año	Q67,392.00

Una vez más se hace la aclaración, que el ahorro representado en este caso es únicamente de la mano de obra, no se están tomando en cuenta los demás gastos que se tienen. El costo se reduce, ya que al producir los costos fijos se dividen dentro de un mayor número de expedientes, lo cual reduce el costo por unidad.

El total invertido en sueldos al año para mantener esta línea en funcionamiento es de aproximadamente Q.78,600.00, por ello, la cantidad de Q.67,392.00 es un monto considerable al mejorar la producción.

XI. CONCLUSIONES

Manteniendo la capacidad instalada, tanto de personal como de maquinaria, se logró una mejora en la producción de un 46.16%. Esto se logró mediante un análisis profundo de los procedimientos realizados, utilizando herramientas como: tiempos y movimientos, análisis de Pareto, análisis de agrega valor y en general realizando una optimización de la línea.

A. Se eliminaron nueve actividades que no eran necesarias, éstas se realizaban por diferentes motivos que no agregaban valor al producto final ni a la producción de la línea.

B. Se reasignaron o mejoraron 18 actividades, las cuales optimizaron los tiempos y la comodidad de los operarios. La reasignación o mejora de estas actividades se realizó luego que se determinara que otro operario la podía llevar a cabo de mejor manera o que debido al proceso que él realizaba, era mejor que fuera hecha por él.

C. El tiempo total para un expediente en la Fase I se mejoró de 66.6 minutos a tan solo 44.23 minutos, lo que hace una mejora de 22.38 minutos.

D. Se eliminó un cuello de botella en el operario B. Esto se realizó capacitando y autorizando a operario C a realizar las actividades de operario B, y viceversa. Esta decisión se tomo luego de hacer un análisis profundo de las actividades realizadas por estos dos operarios. Al realizar este cambio, se mejoró el flujo en línea, pasando de un tiempo de espera que crecía exponencialmente durante el día, a no tener tiempo de espera.

E. Se mejoró el costo de mano de obra en un 46.16%, lo cual equivale a Q.67,392.00 al año, este ahorro es justificado ya que la producción aumentó, por lo cual la cantidad de productos tratados por día en la línea aumentó también. Esto a su vez hizo que los costos fijos se dividieran en un mayor número de casos.

F. Se diseñó el programa a utilizar, se capacitó a los operarios y éste está en etapa de prueba. Este programa eliminará todos los controles llevados con anterioridad, lo cual reducirá los tiempos en todos los operarios. También mejorará el control de los expedientes a través de la línea, pudiendo localizar por medio del programa el caso.

G. Una conclusión muy importante es que se demostró que la ingeniería industrial puede ser aplicada a cualquier proceso. Como puede ser utilizada en la industria, así también puede ser aplicada a cualquier otra área, en este caso a un banco en una línea de créditos. De esta manera se podría utilizar en cualquier aspecto de la vida del ser humano, ya que todo lo que hacemos es parte de un proceso.

H. Se puede concluir que con los cambios que se realizaron, los operarios trabajan menos, y al mismo tiempo son más productivos. Esto nos muestra el fin de la Ingeniería Industrial, la cual mejora todos los procesos para que los trabajadores de cualquier proceso, trabajen de manera más cómoda, se tengan que mover menos, y así mejores su productividad. Ser más productivo, trabajando menos.

XII. RECOMENDACIONES

A. Se recomienda aplicar la optimización a las demás líneas de crédito. Existen cuatro distintas líneas de producción de créditos, las cuales, aunque no son iguales y tratan diferentes productos, funcionan de una manera parecida, teniendo los mismos centros de operación.

B. Se recomienda aplicar una optimización al área de negocios. Mejorando el lado operativo del banco no va a tener resultados si no se mejora el área de negocios también. Se puede mejorar desde las solicitudes, a como tratan ellos un crédito una vez que el cliente entregó la papelería.

C. Se recomienda desarrollar un programa para enlazar el área de negocios con el área operativa. Se pierde tiempo en todas las líneas recibiendo llamadas para preguntar el estatus de los casos, por ello, si el área de negocios tiene acceso al software que se esta por implementar, o a otro parecido, bastará con que lo utilicen para saber en que estado están los casos de sus clientes.

D. Se recomienda realizar análisis de seguimiento periódicos, en cualquier proceso, siempre hay lugar a mejoras, por lo cual estos análisis, permitirán seguir realizando mejoras al proceso de los créditos. También de esta manera se evitará que los operarios nuevamente realicen cambios a sus operaciones, y que se mantengan apegados a los procedimientos establecidos.

E. Se recomienda que, como parte de los análisis de seguimiento, se tengan reuniones con los trabajadores, ya que como se ha demostrado en compañías importantes, los trabajadores son los que pueden surgir muchas veces, con las mejores ideas de cambios. Esto se debe a que son ellos los que realizan el trabajo, por lo tanto son los que mejor conocen los procedimientos y como se pueden mejorar.

XIII. BIBLIOGRAFIA

- Niebel, Benjamín W.; Freivalds, Andris. 2004. *Ingeniería Industria. Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. 11ª ed. México, Alfaomega Grupo Editor. 745 págs.
- Navarro, Eduardo *Gestión y reingeniería de procesos* [en línea] <http://www.improven-consultores.com/paginas/documentos_gratuitos/gestion_reingenieria.php> [Consulta: 13 de Junio 2005]
- Sociedad Latinoamericana para la Calidad. *Gráficas Pareto* [En línea] <<http://www.calidad.org/s/parcto.pdf>> [Consulta: 17 de Junio 2005]
- Rohde, Steve. *Historia de los créditos y el interés*. [En línea] <http://www.myvesta.org/history/history_interest.htm> [Consulta: 1 de Julio 2005]
- Chase, Richard B.; Jacobs, F. Robert y Chase, Richard B. 2004. *Administración de la Producción y Operaciones*. México D.F., McGraw-Hill. 848 págs.
- Salvendy, Gabriel. 2002. *Manual de Ingeniería Industrial Tomo 1- 2*. México, Editorial Limusa. 200 págs.
- Barnes, Ralph M. 1979. *Estudios de movimientos y tiempos*. Madrid, Aguilar.
- KRICK, Edward. 1973. *Ingeniería de métodos*. México, Editorial Limusa.
- CURRIS, R.M. 1979. *Análisis y medición del trabajo*. México, Editorial Diana.

XIV. APÉNDICES

Producto X

Operario A

Actividad	Tipo de actividad	Sugerencias
Recibir y revisar papelería		
Reorganizar papelería		
Colocar checklist y llenar con datos del expediente		
Crear cliente en sistema		
Ingresar info a control Excel		
Anotar cedula para verificacion		
Adjuntar control de tiempos		
Llenar control de tiempos		
Enviarlo a Captura		

Operario B

Actividad	Tipo de actividad	Sugerencias
Espera		
Pre-captura en sistema		
Sacar referencias		
Sacar referencias SIT		
Abrir expediente y adjuntar referencias		
Se archiva a esperar resguardo		

Operario A

Actividad	Tipo de actividad	Sugerencias
Se recibe faltante de papelería		
Revisión del papelería		
Trasladarlo a captura		

Operario B

Actividad	Tipo de actividad	Sugerencias
Buscar en el archivo		
Creación de producto en sistema		
Verificar los datos		
Capturar los datos faltantes		
Trasladar a análisis		

Operario C

Actividad	Tipo de actividad	Sugerencias
Espera		
Analizar		
Enviar a recepcion si no se autoriza o queda pendiente, o enviar a Operario D si es autorizado		

Operario D

Actividad		
Espera		
Ingresarlo a control de recepcion		
Se escribe el nombre en el folder del expediente		
Ingresarlo a control de actas		
Solicitar literales		
Abrir el expediente para sacar hoja de información y colocarla en la parte superior		
Escribir el punto de acta en la carátula		
Ingresar al control de actas		
Colocar el sello y numero de cedula en el expediente		
Anotar en el libro de actas		
Escribir la resolución		
Sacar copias de resolucion y resguardo		
El resguardo original y una resolucion se apartan del expediente		
Imprimir el IVE		
Anotar en cuaderno de control		
Enviar la copia de resolución junto con el resguardo original a recepción para mandarlo a clientes.		
Sacar información del Banco de Guatemala		
Llevar a firma con coordinadora resolución del credito		
Sacar dos copias de la resolución del credito		
Se adjuntan las copias y la original y se archiva el expediente		

Operario E

Actividad		
Espera		
Recibir la papelería		
Buscar el expediente		
Imprimir constancia de revisión		
Ordenar la papelería		
Ingresar en el reporte		
Revisar la papelería (inspección profunda)		
Si hay error se regresa a recepción para mandar a clientes		
Si no hay error, se traslada la escritura para ser firmada por coordinación		
Se regresa la escritura a clientes		

Operario E

Actividad		
Espera		
Se recibe fotocopia de primer testimonio y contraseña		
Buscar el expediente		
Revisión y organización de papelería		
Se archiva el primer testimonio y la contraseña		
Se revisa en archivo o expediente si cuenta con tercera inspección y se busca		
Llenar la hoja de control de desembolso e imprimirla y adjuntarla		
Control propio		
Se lleva a jefe para creación de destino y autorización		
Se imprime el destino		
Se adjunta el destino al expediente y se agrega pasta roja al folder		
Se ingresa al control de desembolsos		
Se envía a desembolsos		

Operario F

Actividad		
Espera		
Ingresar datos en el control de desembolsos		
Anotar en hoja de resolución una serie de datos		
Buscar el cliente en sistema		
Realizar calculos necesarios		
Hacer la apertura		
Gravar las garantías las garantías		
Gravar el recibo de apertura, utilizando los datos calculados		
Realizar el desembolso		
Imprimir el recibo de apertura		
Reportar en sistema el desembolso		
Anotar en control de desembolsos		
Anotar en lista de documentos hechos por día		
Se gravan los gastos de apertura		
Se realiza la contabilidad del desembolso		

Tipo de actividad	
Operación manual	
Operación del sistema	
Transporte	
Demora	