

**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“ANÁLISIS Y MEJORA DEL SISTEMA DE COMERCIO  
ELECTRÓNICO DE LA EMPRESA IMPORTADORA  
ANIYOSA”**

César Augusto Padilla Aguilera

**BIBLIOTECA**  
**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**

Guatemala  
2009

**“ANÁLISIS Y MEJORA DEL SISTEMA DE COMERCIO  
ELECTRÓNICO DE LA EMPRESA IMPORTADORA  
ANIYOSA”**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“ANÁLISIS Y MEJORA DEL SISTEMA DE COMERCIO  
ELECTRÓNICO DE LA EMPRESA IMPORTADORA  
ANIYOSA”**


Trabajo de investigación presentado por  
César Augusto Padilla Aguilera  
para optar al grado académico de  
Licenciado en Ingeniería Industrial

**BIBLIOTECA**  
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Guatemala  
2009

VISTO BUENO

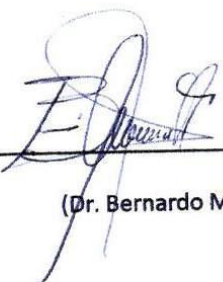
Vo. Bo. :

(f)   
\_\_\_\_\_  
(Dr. Bernardo Morales)

Tribunal Examinador:

(f)   
\_\_\_\_\_  
(MAEB Carlos Paredes)

(f)   
\_\_\_\_\_  
(Ing. Celso Cerezo)

(f)   
\_\_\_\_\_  
(Dr. Bernardo Morales)

Guatemala, 2 de Febrero, 2009.

## **PREFACIO**

A Dios por crearme,

A mi familia por su apoyo incondicional, especialmente a mi madre y padre por asistirme en todo momento. A la empresa ANIYOSA por permitir que explorara, analizara sus procesos; entendiera y aplicara las recomendaciones dadas.

A mi asesor de Tesis el Dr. Bernardo Morales por guiarme a lo largo de la investigación,

Y por último y no menos importante, a la Universidad del Valle de Guatemala por la enseñanza que me ha brindado a lo largo de mi carrera.

## ÍNDICE GENERAL

	Página
PREFACIO.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	X
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
A. GENERALES.....	3
B. ESPECÍFICOS.....	3
III. ENTENDIMIENTO DE LOS MODELOS DE NEGOCIOS.....	4
IV. SISTEMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO.....	6
A. MODALIDADES DE COTIZACIÓN UTILIZADAS.....	7
V. PROCESO OPERATIVO COMPLETO.....	10
A. SISTEMA ORIGINAL.....	11
B. SISTEMA ACTUAL.....	11
C. SISTEMA MEJORADO.....	11
VI. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ORIGINAL.....	12
VII. ANÁLISIS DEL SISTEMA ORIGINAL.....	18
A. <i>Determinación del cuello de botella:</i> .....	18
B. <i>Análisis estadístico de tiempos de trabajo y cotización:</i> .....	24
C. <i>Explotando el cuello de botella:</i> .....	31
1. Trabajar únicamente en cotizaciones relevantes / Cambiar enfoque de los cotizadores:.....	32
2. Eliminar tiempos muertos, tiempos sin cotizadores y los varios usos de los cotizadores:.....	35
3. Mejora del proceso y de la herramienta:.....	36
4. Proceso de cálculo mejorado y calculadora ideal:.....	44
5. Otras mejoras hechas al sistema de comercio electrónico:.....	53
6. Etapa de envío de solicitud de cotización manual y automática:.....	54
7. Etapa de aprobación y pago de nuevas cotizaciones:.....	57
8. Etapa de conciliaciones y compras:.....	59
9. Etapa de recepción en bodega local y entrega a courier local:.....	60
VIII. SISTEMA ACTUAL.....	61
A. ENVÍO DE SOLICITUD DE COTIZACIÓN (CLIENTE):.....	61
B. PROCESO DE COTIZACIÓN:.....	62
C. PAGO (CLIENTE):.....	62
IX. COMPARACIÓN DE TIEMPOS Y RECURSOS ENTRE SISTEMAS.....	71
X. CONCLUSIONES.....	78
XI. RECOMENDACIONES.....	80
A. ÁREA DE SERVICIO AL CLIENTE:.....	80
B. ÁREA DE LOGÍSTICA:.....	80
C. PROCESO DE COTIZACIÓN:.....	81
D. ESTRATEGIAS DE DIFERENCIACIÓN:.....	81
XII. BIBLIOGRAFÍA.....	82

## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
TABLA 1: TIEMPOS PARA ENVIAR UNA SOLICITUD MANUAL.....	13
TABLA 2: TIEMPOS PARA UNA COMPRA TÍPICA.....	16
TABLA 3: CAPACIDADES DE PROCESOS EN EL SISTEMA ORIGINAL.....	19
TABLA 4: DATOS DEL PROCESO ORIGINAL DE COTIZACIÓN.....	22
TABLA 5: ESTADÍSTICAS DE DOS COTIZADORES EN EL MODELO INICIAL.....	24
TABLA 6: CAPACIDAD REAL DE COTIZACIÓN Y PÉRDIDAS DE TIEMPO EN EL PROCESO.....	26
TABLA 7: ESTADÍSTICAS DE LAS COTIZACIONES ESPECIALES.....	29
TABLA 8: TABLA DE TIEMPOS EN PROCESO DE COTIZACIÓN MANUAL POR ACTOR.....	39
TABLA 9: NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS CAMBIOS SUGERIDOS.....	51
TABLA 10: COMPARACIÓN DE TIEMPOS PARA EL PROCESO DE APROBAR Y PAGAR UNA ORDEN.....	58
TABLA 11: TIEMPOS DE CAPTURA Y ENVÍO DE SOLICITUD EN EL SISTEMA ACTUAL.....	61
TABLA 12: ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL NUEVO PROCESO DE COTIZACIÓN.....	66
TABLA 13: ESTADÍSTICAS DE COTIZACIONES ESPECIALES EN EL ACTUAL PROCESO.....	69
TABLA 14: TIEMPOS Y CAPACIDADES ACTUALES DE LA OPERACIÓN ACTUAL.....	69
TABLA 15: TIEMPOS MUERTOS Y SU DISTRIBUCIÓN EN EL PROCESO ACTUAL.....	70
TABLA 16: COMPARACIÓN DE TIEMPOS ORIGINALES Y ACTUALES DE PROCESOS.....	72
TABLA 17: RESUMEN DE TIEMPOS AHORRADOS TOTALES Y DE CARA AL CLIENTE.....	74
TABLA 18: COMPARATIVA DE COSTOS ENTRE EMPRESA ORIGINAL Y ACTUAL.....	76
TABLA 19: CANTIDAD DE FONDOS EROGADOS Y AHORRADOS EN EL PROYECTO.....	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1: PROCESO DE COTIZACIÓN MANUAL.....	7
FIGURA 2: PROCESO DE COTIZACIÓN AUTOMÁTICA.....	8
FIGURA 3: DIAGRAMA OPERATIVO COMPLETO.....	10
FIGURA 4: TIEMPOS DE COTIZACIÓN EN EL MODELO INICIAL.....	24
FIGURA 5: TIEMPOS DE TRABAJO Y PÉRDIDAS.....	27
FIGURA 6: PRUEBAS DE TIEMPOS PARA COTIZACIONES ESPECIALES.....	28
FIGURA 7: DIAGRAMA DE PROCESO DE LA COTIZACIÓN MANUAL ORIGINAL, PRIMERA PARTE.....	37
FIGURA 8: DIAGRAMA DE PROCESO DE COTIZACIÓN MANUAL ORIGINAL, SEGUNDA PARTE.....	38
FIGURA 9: DIAGRAMA DE PARETO PARA LOS PASOS EN EL PROCESO DE COTIZACIÓN MANUAL.....	40
FIGURA 10: ESQUEMA DE LA CALCULADORA MEJORADA.....	46
FIGURA 11: DETALLE DE PANTALLA DE INGRESO DE DATOS EN CALCULADORA MEJORADA.....	50
FIGURA 12: EJEMPLO DE PANTALLA EN LA CALCULADORA DEL SISTEMA ACTUAL.....	52
FIGURA 13: ESQUEMA DE LOS PASOS NECESARIOS PARA ENVIAR UNA SOLICITUD DE COTIZACIÓN ORIGINALMENTE.....	55
FIGURA 14: ESQUEMA DE LOS PASOS NECESARIOS PARA ENVIAR UNA SOLICITUD DE COTIZACIÓN EN EL PROCESO ACTUAL.....	56
FIGURA 15: VISTA ACTUAL DE UNA ORDEN POR PAGAR DENTRO DEL SISTEMA.....	58
FIGURA 16: DIAGRAMA DEL PROCESO ACTUAL DE COTIZACIÓN.....	64
FIGURA 17: TIEMPOS DE COTIZACIÓN EN EL PROCESO ACTUAL.....	66
FIGURA 18: GRÁFICA DE NUEVOS TIEMPOS DE COTIZACIONES ESPECIALES.....	68
FIGURA 19: GRÁFICO COMPARATIVO DE TIEMPOS DEL PROCESO ORIGINAL Y ACTUAL.....	73

## RESUMEN

La empresa ANIYOSA es una importadora que utiliza el comercio electrónico para ofrecer, en sus propias palabras, la siguiente mezcla de valor a sus clientes:

*“Dar al cliente la mejor combinación de Precio – Variedad – Comodidad – Seguridad y Garantía”*

El modelo de negocios manual de la empresa funciona de la siguiente manera:

El cliente localiza un producto en Internet y mediante una herramienta tecnológica proporcionada por la empresa, captura la página del producto y todas sus opciones.

Envía la información vía Internet a la empresa, esta recibe la solicitud de cotización y devuelve una cotización al cliente al cabo de cierto tiempo.

Mediante la herramienta tecnológica que se descarga, también puede obtener precios automáticos en ciertos sitios sin tener que enviar a cotizar el producto. Este nuevo modelo de negocio es complementario al principal y también será estudiado a detalle.

La Junta Directiva de la empresa considera que ante la creciente competencia en el mercado de comercio electrónico guatemalteco, este sistema debe ser analizado y mejorado para explotar las ventajas competitivas en el negocio. Se analizarán mejoras a corto, mediano y largo plazo para el sistema actual así como posibles giros al negocio, sistemas complementarios, uso de nuevas tecnologías, etc. mientras se que consideran aspectos tecnológicos, económicos y estratégicos para cada mejora o solución.

El estudio determina posibles soluciones y mejoras para el sistema actual de comercio desde una perspectiva integral y el impacto que dichas mejoras tuvieron en el sistema de comercio. Se analizarán los aspectos para mejorar la experiencia del usuario al ingresar al sistema mientras se intenta reducir el tiempo de respuesta y efectividad del sistema en conjunto. El propósito general del proyecto es aumentar las ventajas comparativas en relación a la competencia, aprovechar las oportunidades de negocio que se presentan con la situación actual. Tras haber analizado el sistema se diseñaron nuevos

sistemas, nuevos procesos, eliminaron sistemas innecesarios y procesos del mismo tipo. El resultado fue analizado a fondo como se verá en el trabajo mismo. También intentó advertir debilidades del modelo de negocio y del sistema de cotizaciones actual para reducirlas o eliminarlas mientras se protege de las amenazas del entorno y la competencia que en ese momento se comenzaba a dar con 2 empresas en el mercado.

## I. INTRODUCCIÓN

El análisis y mejora del sistema de comercio que se realizó en la empresa importadora ANIYOSA era una medida necesaria en el momento que se inició este trabajo. La empresa estaba a punto de iniciar sus operaciones de forma normal y a partir de la experiencia obtenida con el sistema se pensó que era prácticamente imposible dar un buen servicio al cliente con las herramientas de cálculo de precio con las que se contaba en aquel entonces. El proyecto de mejorar todo el sistema en la medida de lo posible antes del lanzamiento oficial de la empresa se convirtió en un reto de la mayor importancia para la empresa. Debía ser un cambio importante para que los clientes antiguos y nuevos se sintieran a gusto dentro del mismo y debía ser hecho en la menor cantidad posible ya que cada semana o mes que el proyecto se retrasara implicaba no recibir ingresos de ventas por parte de potenciales clientes y dejar que la competencia afirmara y ganara terreno.

El siguiente trabajo explica paso a paso cómo se idearon los cambios hechos a dicho sistema, desde la descripción del sistema original hasta la comparación con el sistema actual de comercio, fruto directo del trabajo de diseño que se invirtió en este documento. A grandes rasgos, los pasos seguidos para completar el trabajo fueron los siguientes:

- Descripción y entendimiento total del modelo de negocios y procesos propios de la empresa en el sistema original.
- Determinar qué puntos afectaban al cliente de manera más negativa y que partes del proceso tenderían a colapsar con una carga de trabajo muy grande y trabajar sobre los mismos rediseñando procesos, sistemas y procedimientos para mejorarlos.
- Determinar numéricamente cómo se comportaban dichos procesos clave y describir estadísticamente los mismos antes de modelarlos mediante diagramas para determinar procesos innecesarios, repetitivos y eliminarlos.
- Identificar otras áreas de alto impacto al cliente que puedan ser mejoradas y remover pasos innecesarios, mejorar pantallas y reestructurar el modelo en esa parte para que cualquier cliente pueda utilizar el servicio cómodamente.
- Analizar el sistema tal y como se encontraba en el momento de redacción de este informe con una metodología prácticamente igual a la utilizada para analizar el sistema original y que ambos sistemas se comparen bajo condiciones de operación y cargas de trabajo casi idénticas

- Comparar el desempeño de ambos sistemas y describir los costos incurridos en la creación del nuevo sistema para determinar si la inversión hecha fue beneficiosa o dañina para la empresa.

Estos pasos básicos pueden ser repetidos una y otra vez al haber terminado este análisis para un proceso de mejora continua dentro de la empresa y es el deseo verdadero del autor que esto suceda.

## II. OBJETIVOS

### A. Generales

Determinar el estado del sistema actual de negocios de la empresa importadora ANIYOSA y sugerir mejoras para el mismo para poder cumplir con los objetivos específicos en un plazo no mayor a un año.

### B. Específicos

- Reducir el tiempo de cotización vía manual en no menos de un 35% para artículos categorizados “normales” por la empresa.
- Reducir el tiempo de cotización vía manual en no menos de un 20% para artículos considerados “especiales” por la empresa.
- Aumentar la capacidad de servicio en general de la empresa mediante el aumento de la capacidad del cuello de botella en no menos de un 25%.
- Reducir el tiempo invertido por un cliente para solicitar una cotización manual en no menos de un 20%.
- Reducir el tiempo invertido por un cliente para aprobar y pagar una cotización en no menos de un 15%.

### III. Entendimiento de los modelos de negocios:

La empresa importadora ANIYOSA cuenta en la actualidad con un sistema de comercio electrónico y un sitio de Internet ([www.aquiviene.com](http://www.aquiviene.com)) que a grandes rasgos cotiza artículos en línea bajo demanda para sus clientes y de ser aceptadas las cotizaciones, trae los artículos a Guatemala. Un módulo de precotizaciones se encuentra en la etapa de pruebas y rediseño. Ya que en el momento de redacción de este trabajo el módulo de cotizaciones es el utilizado por la empresa en sus operaciones diarias, el trabajo se centró en la mejora del sistema de cotizaciones en sus dos variaciones (manuales y automáticas). Además de manejar prácticamente el 100% de la carga diaria de órdenes, este sistema se encontraba inicialmente en un estado que permitía mejoras mucho más contundentes y beneficiosas para la empresa en la opinión del autor.

Antes de presentar los modelos de negocios en detalle, es importante comprender como se alinean a la estrategia general de la empresa. Desde el diseño inicial del modelo de negocios, la alta gerencia ha promovido y hecho conocer a todos los niveles de la empresa que el modelo de negocios se basa en balancear y maximizar para el cliente los cinco factores clave para cada compra (Modelo PVC-SG). El modelo se resume de la siguiente manera:

*“Brindar al cliente la mejor mezcla de los 5 factores clave en cada compra, Precio, Variedad, Comodidad, Seguridad y Garantía”.*

**Precio:** El factor que más influencia tiene en la decisión final del cliente es el precio. La empresa siempre intenta dar el mejor precio con respecto a la competencia local y de comercio electrónico guatemalteco ([Iguama.com](http://Iguama.com), [Pidelorapido.com](http://Pidelorapido.com), [Compramerica.com](http://Compramerica.com), etc.). Sin embargo reducir el precio excesivamente (comprar artículos en sitios no seguros) alteraría el balance de los otros factores y resultaría riesgoso para la empresa por lo que se busca un balance entre precio y confiabilidad. El modelo de costos y alianzas estratégicas de la empresa siempre ha buscado reducir el precio final al cliente.

**Variedad:** La idea del negocio es dejar que el cliente pida cualquier artículo que pueda encontrar en Internet. Aunque como se explicará posteriormente, se cuenta con una herramienta que permite cotizaciones automáticas de un proveedor en específico, no se desalienta utilizar todo Internet para encontrar los productos que desee enviar a cotizar. Esta variedad ilimitada va fuertemente amarrada a la comodidad del cliente, el siguiente factor. El desarrollo de herramientas tecnológicas que hagan más fácil la búsqueda y cotización desde cualquier sitio del planeta es una prioridad estratégica.

**Comodidad:** La reducción de tiempos que se busca mediante el análisis del sistema de cotizaciones y la creación del sistema de precotizaciones buscan maximizar este aspecto más que cualquier otro. La comodidad del cliente en el momento de la búsqueda, aceptación, pago y recepción de sus productos es clave para la empresa por lo que una innovación constante en sus servicios y piezas tecnológicas siempre es perseguida.

**Seguridad:** La estrategia de ofrecer seguridad como un valor clave en la compra, especialmente en las compras por Internet es un valor que se ha cultivado desde los inicios de la misma. En cualquier parte del mundo, y especialmente en un mercado naciente en este tipo de esquemas comerciales, Internet es visto como un arma de dos filos ya que tiene muchas ventajas pero generalmente se le ve como poco seguro, hay muchos casos de robo de números de tarjeta de crédito, no hay seguridad sobre el precio que se ofrece, etc. Mediante un certificado de compra segura, fianzas sobre las órdenes del cliente y modelos de pago más comunes para el cliente, ANIYOSA balancea este factor clave en cada compra.

**Garantía:** Antes de decidir si comprar o no comprar un producto, el cliente necesita saber qué sucederá en caso que el producto no funcione como se esperaba. La estrategia siempre ha sido ofrecer la misma garantía que el productor ofrece en el país de donde se compran los productos, bajo las mismas condiciones. Esto ayuda al cliente a sentirse relajado, seguro y cómodo con el servicio, sabiendo que si algo pasa y realmente no fue su culpa, su dinero será reembolsado o se pagará la reparación gratis.

#### **IV. Sistema de comercio electrónico:**

La empresa cuenta con una plataforma informática que les permite a los clientes solicitar cotizaciones y mantener un control sobre el estado de sus órdenes. Esta misma plataforma permite a los usuarios internos de la empresa cotizar los productos que los clientes solicitan y manejar el universo de órdenes que están en proceso en un momento dado. Lo primero que debe hacer un cliente para utilizar los servicios ofrecidos por la corporación es descargar una herramienta o complemento (denominada el AQUIPLUG-IN o simplemente Plugin de aquí en adelante) para su navegador de Internet que le permitirá capturar páginas web para luego ser cotizadas o para poder ver el precio de ciertos productos automáticamente. La descarga de dicho complemento toma entre 5 y 30 segundos en una computadora con conexión a Internet ya que el programa tiene únicamente 424 Kb de tamaño. A continuación se describen las dos modalidades de cotización con las que trabaja la empresa y posteriormente se explica el proceso completo que inicia cuando un cliente solicita una cotización y culmina al recibir su producto. También se describen los procesos más importantes desde el punto de vista de la empresa para poder cumplir con la entrega del producto al cliente.

Como se verá más adelante, el sistema no fue desarrollado por una sola persona o grupo de personas. Durante los meses de desarrollo el grupo nuclear de programadores, así como programadores auxiliares, diseñadores gráficos y otro personal fue cambiado en varias ocasiones. Si se examina a fondo el sistema se pueden detectar los diferentes estilos y capacidades que aportaron cada uno de los equipos previamente descritos. Sin embargo, de cara al cliente el sitio mantiene una homogeneidad de estilo y funcionalidad.

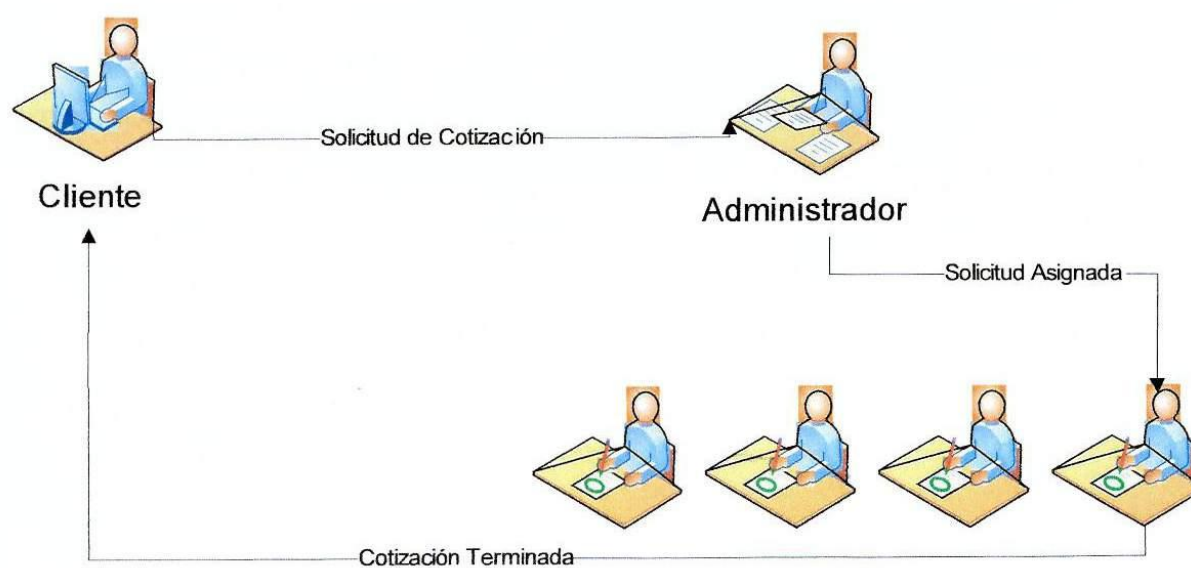
Una parte importante del sistema electrónico es su facilidad de uso y diseño gráfico de parte al cliente. Estos puntos fueron tomados en cuenta durante la realización del trabajo en la empresa. Todo cambio hecho al sistema debía aportar simplicidad, belleza o ambos factores de cara al cliente para que el proyecto pudiera ser considerado un verdadero éxito.

## A. Modalidades de cotización utilizadas

**1. Cotización manual.** El cliente navega cualquier página de Internet que desee y tras haber encontrado el producto que busca lo captura mediante el AQUIPLUG-IN y envía la solicitud a la empresa y espera a que regrese su cotización hecha. Por parte de la empresa, esta solicitud entra al sistema, un administrador de cotizaciones la asigna a un cotizador, este la realiza y envía de regreso al cliente. Esta modalidad de cotización es la preferida de clientes que buscan productos muy específicos que no se encuentran en Amazon.com (en donde pueden obtener precios automáticos como se discutirá después) como por ejemplo partes industriales o ropa de cierta marca. También es frecuente encontrar cotizaciones manuales de clientes que desean comprar productos en páginas de subasta como Ebay.com. Se ha observado y comentado que aun contando con el servicio de generación de precio automático de Amazon.com los clientes son muy fieles a este método de captura. Inicialmente se pensó que paulatinamente las cotizaciones por esta vía irían disminuyendo y casi la totalidad de la carga de cotizaciones se podría manejar automáticamente pero este no fue el caso y como se verá adelante, el proceso de cotizaciones manuales tenía mucho espacio para mejoras y aumentar la satisfacción del cliente. Actualmente este método de cotizaciones genera aproximadamente un 53% de las ventas de la empresa y un 80% de estas ventas provienen de Ebay.

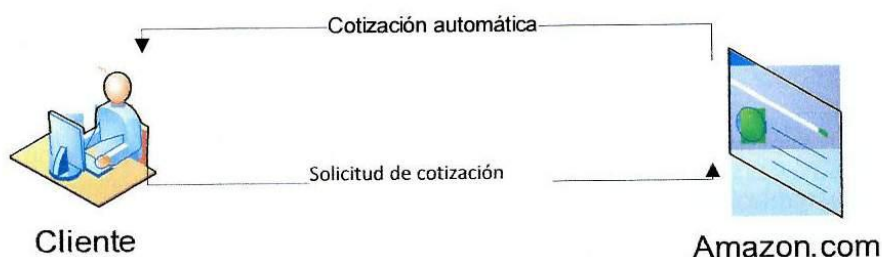
A continuación se muestra un diagrama básico del proceso:

Figura 1: Proceso de cotización manual



**2. Cotización automática.** Actualmente, la empresa cuenta con el servicio de generación de precio automático para la página [www.amazon.com](http://www.amazon.com) aunque se trabaja en obtener la misma funcionalidad de una gran gama de sitios web. Para poder utilizar este servicio el cliente únicamente debe tener instalado el AQUIPLUG-IN. Al ingresar a la página específica de un producto en Amazon aparecerá, justo debajo del botón de agregar al carrito de compras del sitio, un botón que lee “Precio AQUÍ”. Al elegir las opciones relevantes del producto (talla, color, etc.) si las tuviera y presionar el botón, aparece una ventana emergente con toda la información necesaria (imagen y descripción del producto, desglose del precio ofrecido por la empresa, precio final en la puerta de su casa y estimaciones de tiempo) para que este acepte la cotización o siga navegando en el sitio.

Figura 2: Proceso de cotización automática



A simple vista se nota que el únicamente tener el sistema de precios automáticos sería una opción atractiva para las operaciones de la empresa ya que se elimina totalmente la necesidad de tener cotizadores manuales y se podría argumentar que ya que Amazon.com tiene más de 100 millones de productos en su sitio, los clientes que no encontraran su producto en este sitio simplemente no deberían ser considerados como clientes de la empresa, como lo hace Iguama.com, por ejemplo. Sin embargo la estrategia de la empresa prohíbe este tipo de solución ya que al aumentar algunos factores (comodidad para el cliente al recibir únicamente cotizaciones automáticas) se estaría sacrificando otro (la variedad de tener todo Internet para encontrar los productos deseados). Por cada cotización aprobada hay aproximadamente seis rechazadas. Vemos que la carga actual de solicitudes entrantes para los cotizadores es bastante alta y excede la cantidad de cotizaciones aprobadas vía la generación de precio automático.

Desde el inicio del trabajo se divisó el gran problema con el que se podía enfrentar la empresa si seguía trabajando con su modelo actual. En el momento de analizar el sistema, se contaba con pocos meses para que la compañía y el sitio web salieran oficialmente al aire y si la cantidad de solicitudes

manuales era demasiado grande, los cotizadores actuales no podrían responder a la demanda y se daría un pésimo servicio al cliente. Una obvia solución era contratar más cotizadores pero esto incrementaría los costos de operación. Se optó por la ruta de mejorar el sistema en general, incluyendo el módulo de cotizaciones para que la productividad de cada cotizador se multiplicara varias veces. De esta forma hacer que éste pudiera atender a más clientes, dar mejores tiempos de respuestas y no tener que perder la ventaja estratégica y lema de la empresa poder cotizar cualquier producto que se encuentre en Internet.

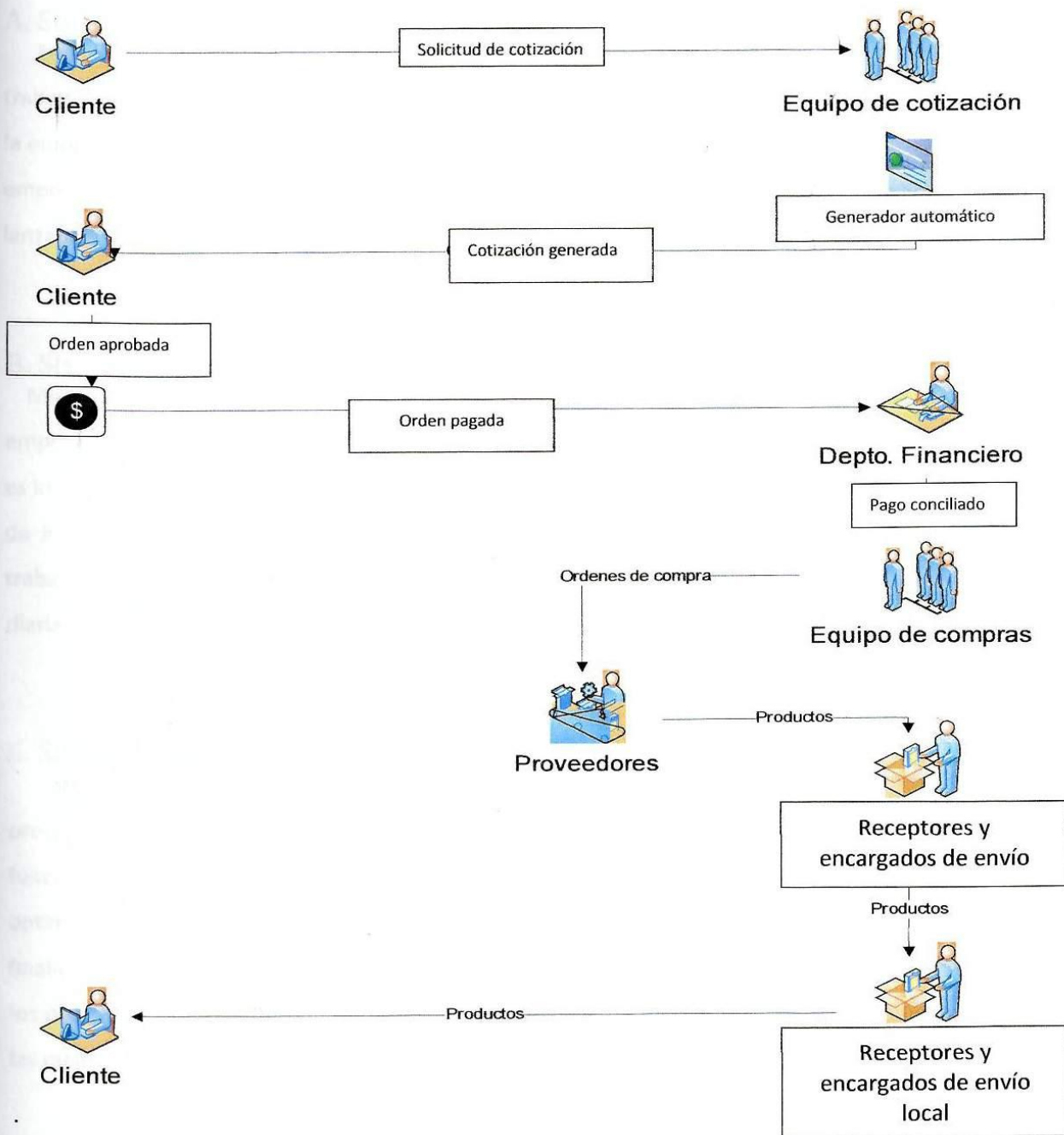
Ya que se han visto los dos métodos mediante los cuales el cliente puede hacer contacto con la empresa para iniciar una transacción, se puede analizar en su totalidad el proceso, desde que el cliente solicita una cotización hasta que el producto es entregado en la puerta del cliente para poder analizar cuellos de botella, oportunidades de mejora y rediseño en general de la plataforma.

Cabe mencionar que aunque el método de cotización manual pareciera ser menos efectivo en términos de costo para la empresa porque menor cantidad de órdenes que culminan en compra van por esa vía y porque por cada compra se hacen 6 o 7 cotizaciones, su ventaja estratégica es notable. Ninguna otra página de comercio electrónico de este tipo tiene la capacidad verdadera de capturar imágenes de cualquier sitio en Internet y ofrecer a los clientes una cotización real antes que paguen.

## V. Proceso operativo completo:

A continuación se presenta un diagrama del proceso completo para el entendimiento del lector

Figura 3: Diagrama operativo completo



Para comprender mejor las descripciones del proceso presentadas a continuación se explicará brevemente las dos etapas de desarrollo del sistema que se compararán para entender cómo era el sistema original y los cambios que se le han hecho hasta el momento:

### **A. Sistema original.**

Se le denomina así al modelo de negocios y procesos que se encontraron justo antes de iniciar el trabajo de graduación y se ha esbozado brevemente en las páginas anteriores. Esta es la forma en la que la empresa iba a comenzar sus operaciones formales (es importante recordar que al iniciar el trabajo, la empresa estaba en la etapa de afinar sistemas y procesos y haciendo pruebas con clientes, pero no lanzada en una totalidad al mercado).

### **B. Sistema actual.**

Modelo de negocios, procesos mejorados, nuevos procesos, sistemas y procedimientos utilizados en la empresa en el momento de la elaboración del reporte final del trabajo de graduación. El sistema actual es impulsado por los cambios hechos a la empresa por el autor y el trabajo aquí presentado. La cantidad de implementación lograda con respecto a las mejoras presentadas se explica más adelante en el trabajo. Este sistema de negocios es el utilizado actualmente por la empresa para sus operaciones diarias.

### **C. Sistema mejorado:**

Modelación de lo que será teóricamente el sistema al haber implementado todas las mejoras presentadas en este documento y cambiado los procesos, procedimientos y sistemas informáticos para funcionar y haber sido implementados en un 100%. Es el estándar contra lo que se debe medir cualquier optimización hecha, la primer meta real para la mejora total del sistema. Es importante realizar que la finalidad de este trabajo no es hacer operativo este sistema mejorado sino únicamente teorizar sobre los posibles estándares de operación y niveles de desempeño que se alcanzarían al implementar todas las mejoras recomendadas en el presente documento.

## VI. Descripción del sistema original

El sistema original se había diseñado y programado, en parte por una empresa americana de software y luego por una empresa nacional. Es importante notar que aun cuando había un mapa de procesos claro en la organización, los sistemas fueron diseñados e implementados sin mucha vigilancia y por ende terminaron siendo muy distintos del diseño original y no siguiendo los procesos descritos por la gerencia sino obligando a la empresa a seguir los procesos para poder hacer operar el sistema correctamente. Ya que se programó con un presupuesto y tiempo muy limitado en lugar de esperar a corregir estos errores la empresa comenzó y continuaba utilizando este sistema de comercio electrónico, simplemente había hecho cambios estéticos para las pantallas del cliente y corregido los errores más dañinos en el sistema mediante su propio departamento de sistemas recién formado.

### A. Envío de solicitud de cotización (CLIENTE):

**1. Solicitud manual:** El cliente debía realizar los siguientes pasos para solicitar su cotización:

- Presionar el botón de captura de página.
- Verificar que la imagen capturada era la correcta
- Darle un nombre al producto para identificar la solicitud (por ejemplo: computadora nueva para día del padre), definir la cantidad solicitada y escribir algún comentario que el cliente considere relevante (ejemplo: si no hubieran zapatos verdes, cotícenlos en café).
- Ingresar sus datos de entrega, facturación y contacto, en otra pantalla.
- Llevar al cliente a una pantalla llamada "Solicitudes Pendientes de enviar a cotización" y el seleccionaba la orden u órdenes que deseaba enviar a cotizar y presionaba un botón para enviarlas.

Tabla 1: Tiempos para enviar una solicitud manual.

Etapa	Tiempo
Captura	10 segundos
Verificar imagen capturada	15 segundos
Identificación, cantidad, comentario	12 Segundos
Datos de entrega, facturación y contacto	30 Segundos
Seleccionar y enviar solicitudes	15 Segundos
TOTAL	1 Minuto 22 Segundos

**2. Generación de precio automática:** El cliente debía ingresar al sitio de Amazon, encontrar el producto que quisiera y realizar los pasos descritos a continuación.

- Elegir las opciones del producto (talla, color, etc.) si este tuviera.
- Presionar el botón "Precio aquí".
- En la ventana emergente que aparecía, seleccionar su dirección de envío para re calcular el precio.

Tras haber presionado el botón "Precio AQUÍ", la ventana emergente aparece tras 1-3 segundos por lo que no se hizo un análisis más detallado sobre este tiempo tan reducido.

#### B. Proceso de cotización: (Figuras 4 y 5)

1. Periódicamente, el administrador debía verificar si había cotizaciones nuevas pendientes de asignar a los cotizadores.
2. El administrador determinaba cuantas y que tan complicadas eran las cotizaciones en las que trabajan los cotizadores y asignaba las nuevas a los que tenían menos carga.
3. Los cotizadores realizaban las cotizaciones utilizando la Calculadora de cotizaciones en el proceso descrito a detalle en las figuras 4 y 5.
4. Al terminar las cotizaciones, los cotizadores las enviaban al cliente.

#### C. Aprobación (CLIENTE): Proceso original.

1. Cliente era notificado vía correo electrónico que tenía cotizaciones pendientes de aprobar.
2. Ingresaba a la sección "Pedidos pendientes de aprobación" del sitio.
  - a. Podía ver el Certificado de Compra segura que todas las ordenes tienen adjunto y aceptar la cotización desde esta pantalla o aceptarla directamente desde la pantalla de aprobación.
- Le aparecía un mensaje al cliente indicándole que proceda a pagar el monto de la orden (por tarjeta de crédito, pago en bancos o transferencia bancaria) e indicándole que su pedido se encontraba ahora en la sección "Pedidos pendientes de pago".

El proceso de aprobación no tarda más de 15 segundos normalmente por lo que no se hizo un análisis de tiempo extensivo sobre el mismo. Sin embargo, se notó que las pantallas que mira el cliente y el proceso que debía seguir podían ser mejoradas visualmente (arreglando la distribución de elementos) y desde una perspectiva de procesos (tener que pasar menos pantallas y menos complicación para lograr el objetivo). Estos cambios y mejoras se describirán detalladamente más adelante.

#### **D. Pago (CLIENTE):**

1. El cliente ingresaba a la pantalla de pedidos pendientes de pago, para cada orden en la lista habían dos botones, uno para ver su certificado de compra segura y fianza sobre sus productos y otro para ingresar nuevos pagos y ver pagos hechos.

2. Tras ingresar a la pantalla de pagos, debía ingresar a una de tres pantallas dependiendo de la forma de pago elegida (tarjeta de crédito, depósito bancario, transferencia bancaria).

- La pantalla de pago con tarjeta de crédito únicamente le pide la información que normalmente se pide en estos casos y si aprueba la transacción o es denegada, se le informa al cliente.
- La pantalla de pago en bancos le informaba al cliente que debía reportar los pagos hechos a las cuentas de la empresa en esta pantalla, ofreciéndole una herramienta para determinar mediante el banco que deseaba buscar y la moneda en la que quería depositar, un número y nombre de cuenta específico para luego regresar y reportar el pago. Para reportar el pago ingresaba el número de boleta, monto y fecha de transacción.
- La pantalla de pagos electrónicos era básicamente igual que la de pago en bancos pero ofrecía los números de cuenta de los bancos donde se tenía este servicio para luego reportar el número de transferencia electrónica, monto y fecha de transacción.

3. Tras ingresar el pago respectivo, la pantalla automáticamente lo redirigía a una pantalla donde podía ver el historial de pagos para esa orden, indicándole el monto reportado y si estaba conciliado por la empresa (para pagos bancarios, los pagos de tarjeta de crédito son automáticamente

conciliados). Se le informaba al cliente que cuando sus pagos fueran conciliados, se procedería con la compra de sus productos.

#### **E. Conciliación de pagos:**

Cada mañana al iniciar la rutina del trabajo y cada vez que el sistema generaba un correo (una vez el cliente reportaba un pago como hecho), un empleado de la compañía debía seguir los pasos descritos a continuación para verificar que el pago era real y poder proceder con la compra de los artículos.

1. El sistema desplegaba en una pantalla una lista de pedidos que han sido reportados como pagados pero no han sido conciliados.
2. Al hacer clic sobre cualquiera de esos pagos en el sistema, lo redirigía a la página del banco en donde se realizó el pago.
3. El agente encargado ingresaba a la página y verificaba que el número de depósito dado por el cliente era de la misma cantidad que algún depósito con ese número de referencia en esa fecha.

#### **F. Asignación de compradores:**

El encargado del proceso de compras debía estar verificando cada cierto tiempo si habían habido pagos conciliados por completo o algún caso especial que se pudiera comprar sin haber hecho la totalidad del pago y distribuir estos pedidos pendientes de pago entre sus compradores.

- Entrar a la pantalla de compras pendientes (esta pantalla no tenía alerta de correo automática).
- Notar que compras pendientes había sin comprador.
- Determinar que comprador estaba disponible en ese momento y si era capaz de hacer la compra (dependiendo del precio, del sitio, etc.)
- Asignaba las compras y le notificaba verbalmente al comprador de este suceso.

### G. Compras:

- El comprador era notificado verbalmente sobre compras pendientes asignadas a él.
- El comprador entraba a la pantalla de compras pendientes y elegía una para comenzar el proceso.
- El sistema lo redirigía a una pantalla en donde debía ingresar la información básica de compra antes de poder agregar nuevos artículos a la misma.
- Tras haber registrado la compra, podía grabar la información sobre el artículo elegido.
- Procedía a dirigirse a la página del proveedor agregar al carrito de compras el producto que debía comprar.
- Si encontraba más compras pendientes del mismo proveedor, lo buscaba en la lista de compras pendientes y lo agregaba a la misma compra. Repetía los pasos D a F hasta tenerlos todos bajo una misma compra.
- Realizaba la verdadera compra en el proveedor.
- Guardaba la información de compra.

A continuación se muestra una tabla para una compra típica que incluye cinco productos.

Tabla 2: Tiempos para una compra típica.

Etapa	Tiempo
Grabar información de compra	25 Segundos
Grabar información de producto 1	15 Segundos
Agregar producto 1 al carrito del proveedor	20 Segundos
Elegir nuevo producto de la lista	15 Segundos
Grabar información de producto 2	15 Segundos
Agregar producto 2 al carrito del proveedor	20 Segundos
Elegir nuevo producto de la lista	15 Segundos
Grabar información de producto 3	15 Segundos
Agregar producto 3 al carrito de proveedor	20 Segundos
Elegir nuevo producto de la lista	15 Segundos
Grabar información de producto 4	15 Segundos
Agregar producto 4 al carrito del proveedor	20 Segundos
Elegir Nuevo producto de la lista	15 Segundos
Grabar información de producto 5	15 Segundos
Agregar producto 5 al carrito del proveedor	20 Segundos
Terminar la compra con el proveedor	45 Segundos
Comparar información con estimado y grabar	30 Segundos
<b>TOTAL</b>	<b>5 Minutos 35 Segundos</b>

#### H. Recepciones externas:

1. Este proceso es tercerizado y las personas encargadas utilizaban la plataforma de la empresa para reportar cuando los artículos han llegado a las bodegas y han sido embarcados hacia su destino final.

No es necesario un análisis de tiempos de este proceso en la opinión del autor ya que lo hacen personas ajenas a la empresa y por la cantidad de artículos que envían en cada embarque, el tiempo que dedican a reportar los eventos es relativamente insignificante para pensar en mejorarlo como se puede hacer en otros procesos más críticos.

#### I. Recepciones internas y entregas:

1. Los empleados de la empresa reciben una llamada del desaduanador cada vez que un embarque llega a Guatemala y está listo para entregarse a los clientes.

2. El encargado de la empresa de desaduanaje reparte los artículos en las bodegas y tras haber verificado que todos los artículos que se reportaron vienen dentro de las cajas, se firma un visto bueno.

3. Se entregan los artículos a un courier local para su entrega a los clientes.

4. Cuando se han hecho las entregas, se reportan en una pantalla de la plataforma electrónica.

Como se puede observar a simple vista, este proceso no utiliza mucho la plataforma electrónica de la empresa y no afecta para nada el tiempo de interacción entre el cliente y la plataforma. Toda la operación se da en menos de medio día de trabajo y se detectaron mejoras más contundentes y visibles para el cliente y que afectan los recursos cuellos de botella (descritos más a detalle en otra sección del trabajo) por lo que un análisis detallado de los pasos y procesos de esta etapa no fue incluido en el trabajo.

## **VII. Análisis del sistema original:**

Cada sistema tiene un recurso o recursos cuya capacidad es menor a la capacidad de todos los demás recursos en el sistema y de este recurso depende la capacidad productiva de todo el conjunto. Este recurso es el cuello de botella del sistema y si se quiere mejorar la capacidad de producción de todo el sistema se debe aumentar la capacidad de este recurso. En el caso del sistema de comercio electrónico de ANIYOSA, se determinó que el cuello de botella del sistema original era el proceso de cotización. A continuación se explica brevemente como se llegó a esta conclusión, las causas para que éste fuera el caso, efectos que produce en el sistema y finalmente las mejoras hechas para aumentar la capacidad del proceso de cotización:

### **A. Determinación del cuello de botella:**

Ya que los procesos u operaciones que son cuellos de botella no pueden satisfacer la demanda que se les está asignando en un momento dado, una de las formas más confiables y sencillas de determinar cuál es el cuello de botella en una organización es ver que procesos tienen muchas colas. También se debe analizar la capacidad productiva de cada proceso y en este caso, si la capacidad es mayor o menor a lo que se le demanda. A continuación se muestran algunos tiempos y capacidades aproximadas de los procesos en los cuales se utiliza la plataforma informática.

Nótese que en los procesos como recepción y envío Estados Unidos únicamente se está hablando de la digitación de información, no del proceso actual ya que el punto de este trabajo es mejorar el sistema de comercio electrónico principal. Si se logró mejorar algún proceso fuera de este sistema fue un beneficio adicional. Los datos a continuación son indicadores de la capacidad del proceso por persona al día, asumiendo teóricamente que se trabaja un día de 8 horas completo (no se tomaron en cuenta descansos, efectividades, etc. para detectar el cuello de botella ya que lo importante en este caso es el comportamiento contra los demás procesos y no la exactitud de la cantidad a producir al día).

Tabla 3: Capacidades de procesos en el sistema original.

Operación	Tiempo Aproximado	Capacidad
Cotización	15-20 Minutos	48 a 64 Cotizaciones al día (2 Cotizadores)
Conciliación de boletas	3-5 Minutos	96-160 Boletas conciliadas al día
Asignación de compradores	1-2 Minutos	240-480 Asignaciones al día
Compras	4-8 Minutos	120-240 Compras al día (2 Compradores)
Tracking de compras	2-5 Minutos	96-240 por día
Recepción y envío en Estados Unidos	3-6 Minutos	80-160 por día
Recepción y Envío Local	3-6 Minutos	80-160 por día

Adicionalmente, se notó que en los días que más cotizaciones llegaban, las colas de solicitudes por cotizar eran notables mientras que ningún otro recurso se sobrecargaba. En muchas ocasiones era necesario que el administrador del proceso desahogara a los cotizadores haciendo el mismo algunas cotizaciones o re direccionando recursos temporalmente hacia esta tarea. Se encontró entonces que el cuello de botella en el proceso de cotizaciones manuales debía ser atacado para poder aumentar la capacidad operativa general de todo el sistema y permitir un crecimiento sin tener que contratar a más cotizadores. A continuación se muestran las causas que hacen que la elaboración de cotizaciones manuales sea la operación limitante en el sistema de comercio electrónico:

- Enviar cotizaciones es un proceso muy simple para el cliente y la misión de la empresa y de este trabajo es hacer el proceso más simple y amigable para el cliente. Por esta razón entra una cantidad considerable de cotizaciones al día, inclusive en el período de tiempo en donde la empresa no estaba operando oficialmente en el mercado sino tenía una cartera reducida de clientes que le permitía operar mientras desarrollaba completamente sus operaciones y salía al mercado.
- Si las cotizaciones toman mucho tiempo en realizarse, llegarán al cliente varias horas después de haberlas pedidas originalmente. En todo este tiempo el cliente puede perder el interés en el producto ofrecido y al no llegarle la cotización, no puede aprobarla o pagarla, por lo que se demora la entrada de dinero a la empresa al mismo tiempo. También se corre el riesgo que tras haber aceptado la cotización y pagado la misma, el precio haya aumentado en la página del proveedor. Aunque se puede enviar a recotizar el artículo si el precio aumenta demasiado, es incómodo para el cliente y se da una mala imagen ya que el hizo su parte en un tiempo aceptable y fue la empresa la que creó esta condición mediante un sistema lento.
- Es tan fácil enviar cotizaciones que varios clientes envían varias cotizaciones de productos muy similares simplemente para conocer los precios y luego se deciden por un solo artículo, si es que

aceptan el precio. Esto resulta en un promedio de 6.4 cotizaciones por cada artículo aprobado en el sistema. De manera que el proceso de cotizaciones funciona como un filtro e ingresan varias solicitudes al sistema antes de aparecer una orden real, que es la que sigue el trayecto de los demás procesos.

- La política de la empresa es permitir que los clientes tengan una variedad ilimitada de opciones para enviar a cotizar, cierta cantidad de artículos que se envían a cotizar provienen de páginas de otros países que no tienen envíos internacionales y no se pueden cotizar, capturan imágenes incorrectas en internet, etc. lo que aumenta la carga a los cotizadores porque deben analizar y rechazar estas solicitudes, perdiendo tiempo en el proceso. En el proceso original se tenía un encargado general del proceso que debía manejar las cotizaciones más complicadas cuando estas surgían pero también tenía otras tareas. Los cotizadores, poco capacitados en este proceso, muchas veces enviaban cotizaciones que debían rechazar al cotizador más experimentado, aumentando su carga de trabajo con materia prima inservible que igualmente tendría que ser desechada.
- La herramienta en donde originalmente se realizaban las cotizaciones era una pieza de software separada del sistema web y plataforma informático que se tenía en la empresa. Estaba programado en un lenguaje distinto por lo que los cotizadores debían abrir y cerrar este programa para poder hacer las cotizaciones. Además de no haber seguido los lineamientos de diseño dados, los programadores de la calculadora la hicieron extremadamente lenta, incorporaron un navegador de internet dentro de la calculadora que hacía la selección de datos, imágenes, etc. que la hacía todavía más lenta. Como dicho sistema informático no compartía la misma base de datos se tenían que hacer transferencias de datos lentas para grabar cada cotización y actualizar (aunque nunca estaban completamente iguales) las bases de datos. En algunos casos los productos que se mandaban a cotizar tenían un modelo de cálculo distinto del manejado por la calculadora. En estos casos se tenía que enviar la cotización a un cotizador más experimentado o responsable del proceso. Éste era el único que tenía los modelos de precio y debía re calcular el precio por fuera del sistema para luego poder alterar los parámetros de la calculadora y hacer cuadrar ambos precios. Todo esto disminuía la capacidad del proceso y hacía que las colas de cotizaciones entrantes se hicieran más largas aun con una cantidad relativamente pequeña de cotizaciones al día (16-32 por cotizador).

Éstas son las principales razones que generaron una preocupación por la cantidad de cotizaciones que tendrían que manejar cuando la empresa saliera oficialmente al aire. Si no se manejaban correctamente se tendría que incurrir en la contratación y capacitación de varios cotizadores lo que aumentaría el costo de la operación, darles tiempos de respuesta a los clientes de varias horas lo que disminuiría la satisfacción y clientela en general y se daría una mala imagen comercial en general. Los principales efectos que tenía el sistema original originados directamente por el cuello de botella en el proceso de cotización eran los siguientes:

- Cotizadores sobrecargados constantemente y forzados a trabajar noches, incluyendo fines de semana sin poder cumplir cuotas de tiempo aceptables (algunas cotizaciones regresaban al cliente días después de haber sido recibidas, sin noticias al cliente).
- Presión para contratar y capacitar nuevos operadores y al mismo tiempo temor a incurrir en demasiados costos y desorden dentro de la empresa por personal no capacitado. Tener que absorber las curvas de aprendizaje de dichos cotizadores resultaría en cotizaciones mal hechas o hechas con una lentitud igual a la obtenida si no se hubieran contratado. Si aun se tenía que depender totalmente de los cotizadores experimentados para hacer cotizaciones de algunos tipos de productos y estos no estaban dedicados tiempo completo a este trabajo se creaban atrasos innecesarios.
- Ya que las cotizaciones entraban en ciertos puntos críticos del día se creaba una cola de cotizaciones por realizar. Esto a su vez preocupaba al cliente que llamaba a investigar sobre el estado de sus órdenes, sobrecargando al área de servicio al cliente y debilitando la imagen de la empresa. Otros clientes llamando para averiguar el estado de su orden en otra parte del proceso o simplemente intentando conocer la empresa al ser clientes nuevos se verían desmotivados al nunca recibir respuestas telefónicas de un servicio al cliente sobrecargado.
- Cotizaciones hechas descuidadamente para intentar salvar el tiempo de cotización, lo que termina en cotizaciones con diferencias de precio para un mismo producto, errores en el costeo exacto y cálculo de dimensiones. No tener una homogeneidad en el método de determinación

del precio, cálculo aproximado de dimensiones de producto, etc. por apresurarse resulta en mal manejo de costos para la empresa.

- Datos inexactos y poco útiles para generar inteligencia de negocios ya que la calculadora original no calculaba correctamente ciertas categorías de productos o tipos de cotizaciones lo que resultaba en cotizaciones hechas por afuera del sistema para luego modificar los parámetros y hacer cuadrar con el precio esperado el precio lanzado por la calculadora. Ya que no era parte de la plataforma tecnológica principal, el poder obtener datos para utilizarlos creando indicadores de desempeño, alertas, etc. se tornaba en algo difícil y engorroso.

La siguiente tabla resume algunos datos sobre el proceso original de cotización:

Tabla 4: Datos del proceso original de cotización.

<b>Número de cotizadores:</b>	2
<b>Capacidad promedio:</b>	56 cotizaciones por día
<b>Cotizaciones entrantes promedio:</b>	40 cotizaciones por día
<b>Cotizaciones esperadas (6 meses)</b>	250 cotizaciones por día
<b>Número de cotizadores necesarios (6 meses)</b>	9 cotizadores

Es obvio que para poder soportar el incremento de cotizaciones esperado en ese instante había únicamente dos opciones posibles:

- Contratar más personal y comenzar a capacitarlos para estar listos en las fechas previstas.
- Mejorar el sistema para aumentar la capacidad de cotización de cada cotizador y tener que contratar menos personal para cubrir la demanda.

Ya que el negocio era completamente nuevo en ese momento y únicamente se tenían estimaciones poco concretas sobre la demanda esperada (las cotizaciones manuales podían ser reemplazadas por las cotizaciones automáticamente en algún momento según predicciones previas), no era una buena idea contratar personal que podía terminar no siendo utilizado en el último momento, perder valioso tiempo en la implementación de dicho personal y seguir trabajando con una herramienta que había demostrado no estar al nivel de las expectativas de la empresa. Por esta razón intuitivamente se decidió realizar la segunda opción.

Al haber confiado anteriormente en una compañía americana y una local para crear la plataforma y que ambos intentos no habían dado el fruto necesario, estas nuevas mejoras se harían exclusivamente con el equipo de desarrollo de la empresa. Aunque esto incurriría en algunos costos y mayores tiempos ya que era necesario que los programadores aprendieran nuevos lenguajes de programación y funcionalidades que no tenían implementadas hasta entonces, se tendría un mayor control sobre el proceso de producción. Igualmente, cualquier cambio que se quisiera hacer en la plataforma podría pedirse sin tanto papeleo y tiempo de espera como cuando se hizo con las dos primeras compañías. A continuación se analiza con mayor detalle el proceso de cotización, los tiempos promedio con sus variaciones y en que sub-procesos se agotaba la mayor cantidad de tiempo para poder atacar estos principalmente en la búsqueda de una mejora real del proceso.

Aunque la desconfianza mencionada en el párrafo anterior sin duda influyó grandemente en la decisión de desarrollar el nuevo sistema de cotización “desde adentro”, hubo otro factor que no es tan medible o comprobable, pero definitivamente se sintió en las pláticas previas a tomar la importante decisión. El desarrollar la aplicación en Aquiviene.com se hizo en parte para asegurar que la vital información de este proceso, real diferenciador estratégico de la compañía frente a sus competidores, se quedara siempre dentro de los círculos más cerrados de la empresa y cualquier cambio sutil, mayor complejidad en los casos especiales de cotización, detalles mínimos y pruebas realizadas nunca pudieran ser vistas por ojos ajenos a la empresa. El medio Guatemalteco está saturado con tristes historias de información robada, tratados de confidencialidad ignorados, pactos deshechos y la empresa decidió no tomar el riesgo de convertirse en una víctima del robo intelectual.

El lector me disculpará si me tomo la libertad de plasmar un pensamiento que permanece al campo de la opinión más que al de la rigurosa lógica y experimentación científica. Creo firmemente que en el medio Guatemalteco en ése preciso momento, la decisión de conceder el desarrollo de la calculadora a una empresa nacional habría sido desastrosa. Lamentablemente, la gran mayoría de desarrolladores carece de una visión de procesos y su mejora y se basa más en arquitectura de bases de datos, despliegue de datos, funcionamiento del programa en general, sin fijarse si está ofreciendo una solución al proceso que está siendo mejorado. La alianza entre un estudiante de ingeniería industrial y un equipo de desarrolladores resultó ser una exitosa combinación para Aquiviene.com

## B. Análisis estadístico de tiempos de trabajo y cotización:

Es el momento de hacer un análisis detallado de los tiempos de trabajo verdaderos de los cotizadores durante un día normal de trabajo. Observando los datos obtenidos nos damos cuenta que la capacidad real de los cotizadores en el sistema original de comercio electrónico era mucho más baja de la inicialmente calculada. A continuación se muestra una gráfica mostrando los tiempos de trabajo verdaderos para 80 cotizaciones (40 de cada cotizador) y sus estadísticas descriptivas. Estas fueron obtenidas por observación de cotizaciones a clientes normales y requiriendo cotizaciones desde clientes de prueba y ficticios.

Figura 4: Tiempos de cotización en el modelo inicial

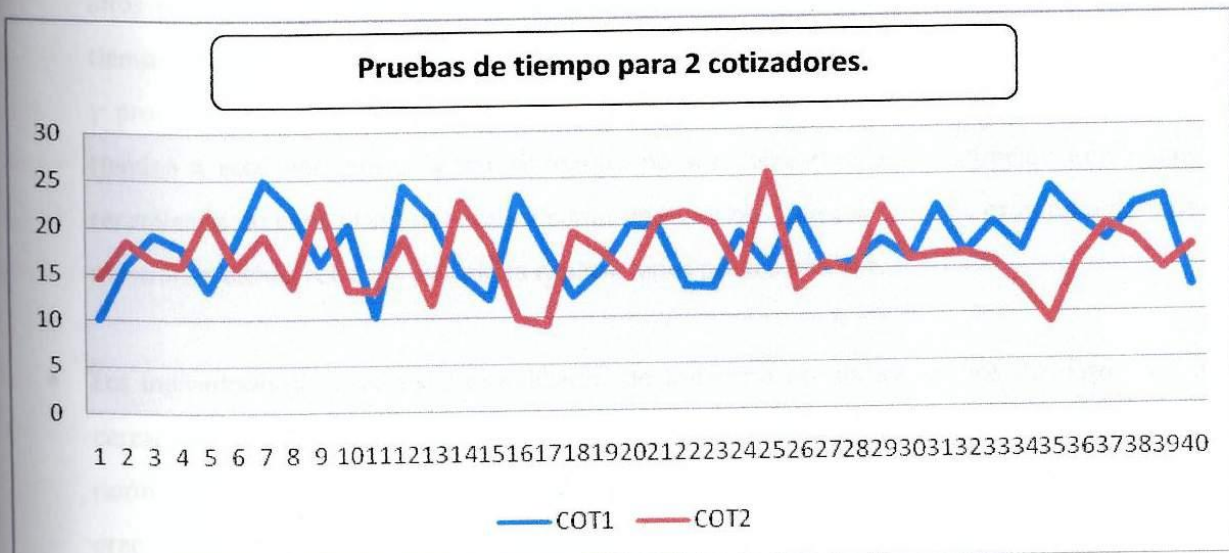


Tabla 5: Estadísticas de dos cotizadores en el modelo inicial.

COT1		COT2	
Media	17.73792	Media	16.55154
Error estándar	0.612717	Error estándar	0.586032
Mediana	17.81093	Mediana	16.1343
Moda	#N/A	Moda	#N/A
Desviación estándar	3.875165	Desviación estándar	3.706393
Varianza	15.0169	Varianza	13.73735
Curtosis	-0.78711	Curtosis	-0.13555
Asimetría	-0.07656	Asimetría	0.080657
Rango	14.81275	Rango	16.18056
Mínimo	10.17721	Mínimo	9.093032
Máximo	24.98996	Máximo	25.2736
Suma	709.5169	Suma	662.0617
Cuenta	40	Cuenta	40

Viendo estos datos estadísticos podemos hacer algunas conclusiones básicas sobre el desempeño de los cotizadores y como se distribuyen las cotizaciones en la empresa. Esto nos sirve como una piedra angular en el análisis y determinación de la mejora del sistema con los cambios que se realizaron y realizarán en la segunda etapa de implementación del sistema.

- El cotizador número 2 es numéricamente un mejor cotizador que el cotizador número 1. Aunque si vemos las gráficas podemos ver que el máximo y mínimo en el tiempo de cotización pertenece al cotizador 2, en general se mantuvo más constante y con menores tiempos que el cotizador 1. Sin embargo, la brecha no es demasiado amplia entre ellos y los tiempos son lo suficientemente altos para predecir que si se les da un mejor sistema, ambos cotizadores disminuirán sus tiempos de manera similar y la mejora no dependerá tanto de su habilidad como de una interfaz y proceso mejorado. Personalmente se observó que los cotizadores, al no ser observados, tienden a escuchar música y ver sitios que no son relevantes a la cotización por lo que se recomienda un control sobre ellos así como un monitoreo de sus tiempos promedio para poder mostrarles dichos retrasos y exigirles explicaciones por los mismos.
- Los indicadores de curtosis y el indicador de asimetría en ambos grupos de datos son muy cercanos a cero. La distribución de los datos de ambos cotizadores parece ser una distribución normal. También se nota que en general, las variaciones en el tiempo de cotización son bastante grandes en comparación en el promedio de tiempo (3.9 de 17.7 y 3.7 de 16.55 respectivamente) nos indican que normalmente las cotizaciones están variando en sus tiempos y son poco predecibles. Para dar un mejor servicio al cliente es necesario estandarizar los tiempos y niveles de servicio ofrecidos al cliente.
- Los rangos de entre 14 y 16 minutos mostrados por cada cotizador refuerzan el punto indicado en el numeral 2. No se puede ofrecer claramente un tiempo estimado al cliente y este tiempo puede ser tan grande como media hora o tan pequeño como 9-10 minutos dependiendo de la cotización y como la maneja el cotizador a su criterio. Cuando la demanda de cotizaciones y productos crezca, es vital que la empresa pueda ofrecer un buen nivel de servicio en tiempos reducidos y sin aumentar sus costos al contratar más cotizadores que darán tiempos similares a los cotizadores que laboran actualmente en la empresa. Esto también nos indica que un control más riguroso sobre sus tiempos de cotización y vigilancia del proceso por parte de otra persona

es necesario para que los cotizadores aprendan a delegar las cotizaciones complicadas y no perder su tiempo o hacer otras actividades mientras trabajan en cotizaciones.

Ya que la empresa estaba en su etapa de creación al momento del estudio de tiempos, había una falta de personal en algunas áreas de la misma por lo que era común que el personal de cierta sección ayudara en tareas de otra cuando esta se veía sobrecargada. Los cotizadores comúnmente ayudaban al área de logística de la empresa a descargar los productos que venían de Estados Unidos, se ofrecían para ayudar a dejar dichos productos a la oficina del Courier local más cercano cuando estaban listos e inclusive se ofrecían a entregarlos personalmente a los clientes cuando estos vivían cerca de sus casas, direcciones cercanas a las oficinas o iban a traer equipo muy voluminoso a las oficinas centrales. La hora de almuerzo en el sistema original era única para todo el personal de la empresa con excepción al área de servicio al cliente, que mantenía cierto personal en los teléfonos. Sin embargo esto significaba que durante la hora de almuerzo ninguna cotización sería realizada y cuando llegaran de regreso se les tendrían que asignar todas estas nuevas cotizaciones y esto aumentaría el tiempo de cotización desproporcionadamente. A continuación se muestran tablas y gráficos indicando la capacidad real de cotización de la empresa y una distribución de las pérdidas de tiempo efectivo según su causa.

**Tabla 6: Capacidad real de cotización y pérdidas de tiempo en el proceso.**

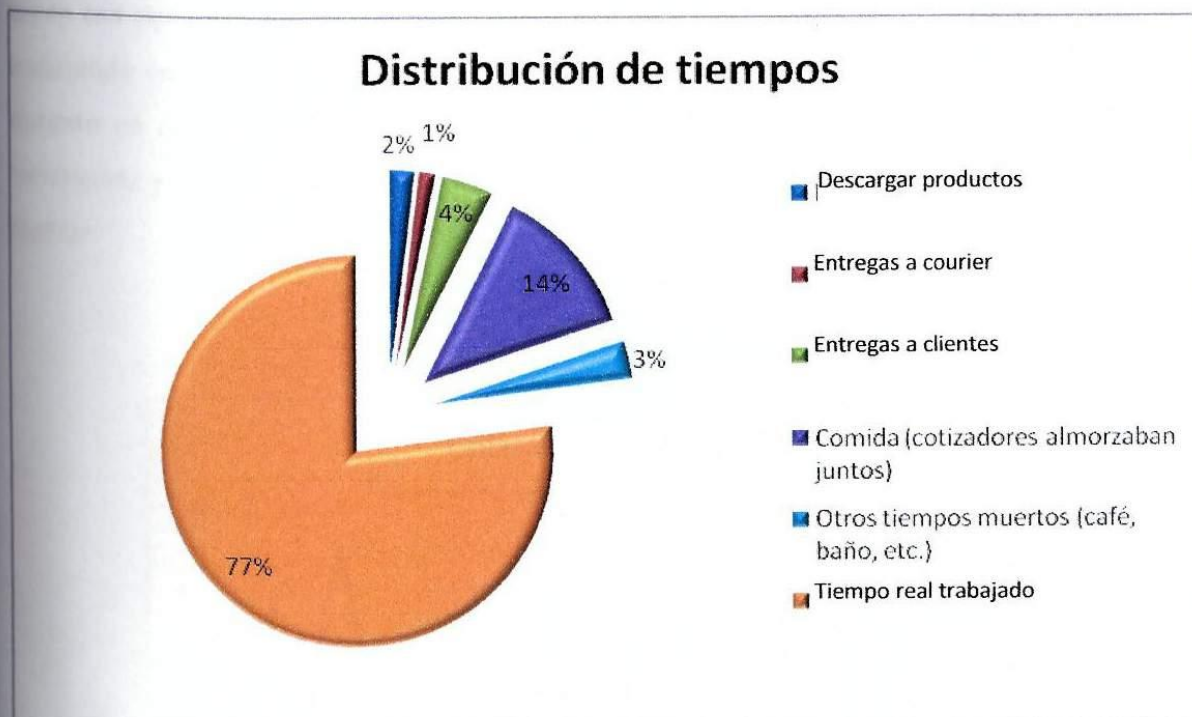
<b>Tiempos de Cotización</b>	<b>17.14</b>
<b>Tiempo Total Máximo</b>	<b>480</b>
<b>Capacidad Teórica Máxima</b>	<b>28</b>
<b>Descargar Productos</b>	<b>9.29</b>
<b>Entregas a Courier</b>	<b>6.07</b>
<b>Entregas a Clientes</b>	<b>20.00</b>
<b>Comida (cotizadores almorzaban juntos)</b>	<b>60</b>
<b>Otros tiempos muertos (café, baño, etc.)</b>	<b>15</b>
<b>Tiempo Real trabajado</b>	<b>369.64</b>
<b>Capacidad Real</b>	<b>21.56</b>

Tras haber predicho que se podían realizar entre 48-64 cotizaciones diarias, nos damos cuenta que la capacidad real de cotización con los promedios tomados era de aproximadamente 43 cotizaciones al día entre los 2 cotizadores solos. Si la cantidad de cotizaciones superaba este número, el jefe del proceso o cotizador más experimentado tendría que ayudar temporalmente aliviando la carga de los cotizadores.

Esto sucedió en varias ocasiones mientras se realizaba el estudio de tiempo y a simple vista se notaba la falta de productividad que esto dejaba en el área que tenían que dejar en espera mientras realizaban cotizaciones. Inclusive el autor, tras haber experimentado con la calculadora para conocerla a fondo, tuvo que realizar varias cotizaciones durante un período de semanas en las cuales las órdenes crecieron.

La figura mostrada a continuación muestra de modo más gráfico la distribución entre el tiempo realmente dedicado al trabajo y los distintos tiempos muertos que los cotizadores tomaban por las causas indicadas en el mismo diagrama.

Figura 5: Tiempos de trabajo y pérdidas.



Notamos que la cifra más grande que afecta el tiempo de trabajo para los cotizadores es la comida. Sin embargo no es posible reducir este tiempo ya que el horario de trabajo estipula una hora para almorzar y aun si toman horas separadas, el tiempo sin cotizaciones seguirá siendo el mismo. Sin embargo hay un problema muy grande en dejar que ambos cotizadores se vayan a comer juntos, en este tiempo no se devuelve ninguna cotización al cliente y esto repercutía en una mala imagen empresarial. Se recomienda fuertemente que los cotizadores tomen horas de almuerzo separadas. Fuera de este tema, si se dedica a los cotizadores exclusivamente a cotizar y no se les permite o pide ayudar en las entregas al cliente, entregas al courier local y descargas en las bodegas locales se trabajaría un 7% más. Este planteamiento, y permitir a los cotizadores ir a comer en horas distintas, cuando el tráfico es menor, afectaría el sistema de forma positiva, como se demostrará luego.

Cuando entra una cotización que no puede ser realizada por un cotizador normal en el sistema, se le denomina cotización especial y se redirige al administrador del proceso para que ayude en su realización. Obviamente, estas cotizaciones poseen particularidades que no permiten completarlas tan simplemente como las normales por lo que es de esperar mayores tiempos y variaciones en el mismo al realizarlas con la calculadora en el sistema original. Algunas de estas cotizaciones involucran llamar a proveedores en Estados Unidos u otros países, investigar sobre medios de transporte especiales, permisos, etc. que puedan necesitar si se van a entregar al cliente en el tiempo estipulado. Los cotizadores normalmente intentan hacer este tipo de cotizaciones por su cuenta pero finalmente se topan con algún impedimento que no pueden sortear y piden que se reasigne para que puedan seguir trabajando en sus propias cotizaciones. Para las cotizaciones especiales, se tomaron 40 muestras durante un mes para determinar los tiempos estimados que le tomaba a un cotizador de más experiencia y responsable del área de cotización realizar lo que los cotizadores normales no lograba realizar.

Figura 6: Pruebas de tiempos para cotizaciones especiales

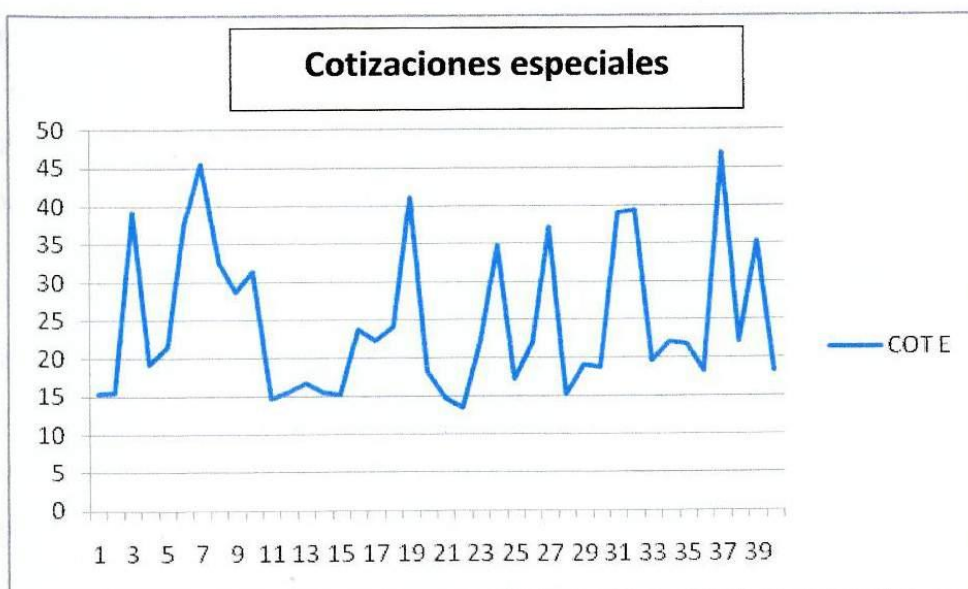


Tabla 7: Estadísticas de las cotizaciones especiales

COT1	
Media	24.77489
Error estándar	1.561657
Mediana	21.68164
Moda	#N/A
Desviación estándar	9.876784
Varianza	97.55086
Curtosis	-0.65462
Asimetría	0.827961
Rango	33.53429
Mínimo	13.43
Máximo	46.96429
Suma	990.9956
Cuenta	40

Algunas de las cotizaciones en las que tenía que ayudar el administrador del proceso no tenían mayor dificultad por lo que vemos cotizaciones hechas rápidamente y otras que si tomaron mucho tiempo en resolver, dando un gran rango para este grupo de datos y una desviación estándar igualmente grande comparada con los datos obtenidos para los cotizadores 1 y 2. Es necesario que las cotizaciones que requieran la ayuda de un individuo más capacitado sean separadas al identificarlas y sean realmente complejas para no malgastar el recurso en actividades que fácilmente pudo haber realizado un cotizador de menor nivel.

En general se observa que tanto para los cotizadores normales como para el administrador del proceso que ayuda en los casos especiales, los tiempos de devolución para una cotización al cliente son altos si se piensa manejar una gran cantidad de solicitudes. Ya que al entrar más cotizaciones, se crean colas y el tiempo de respuesta a un cliente con cotizaciones especiales puede llegar a ser de varios días. Al mismo tiempo se observa una gran variabilidad en el proceso, lo que nos indica varias cosas. Algunas cotizaciones se están realizando con facilidad mientras otras se están tomando más tiempo para realizar. Esto posiblemente se debe a diferencias innatas en las páginas que se envían a cotizar, sin embargo el autor considera que la verdadera razón para dicha variabilidad es la amplia gama de categorías y productos que se envían a cotizar día a día y los desperfectos que sufría la calculadora en el sistema original. La dificultad para localizar un producto específico dentro de la misma, el abrir y cerrar

varias ventanas y obsolescencia del software utilizado (estos aspectos se discutirán más adelante en el trabajo) ayudaron a crear estas condiciones y al juntar estos problemas con los mencionados anteriormente logramos comprender el escenario inicial para el proceso de cotizaciones en la empresa.

Cabe mencionar que en las primeras etapas del proyecto, algunos miembros del equipo gerencial y junta directiva de la empresa platicaron sobre el perfil del cotizador de la empresa y como esto podía ser la clave para mejorar los tiempos y calidad de la cotización. Su pensamiento era muy frontal y lógico, asumían que la tardanza encontrada para generar las cotizaciones era producto del perfil de los cotizadores contratados. A continuación cito textualmente a un gerente de la empresa:

*“Yo te digo, aunque nos cueste el doble cada cotizador, si ya son universitarios, dinámicos y conocen a punta la tecnología, seguro te bajan esos tiempos de cotización a la mitad, si no más...”*

Este tipo de ataque al problema habría resultado en un aumento de costos con una ligera o nula mejora en los tiempos de cotización de la empresa, como se verá más adelante. Es interesante observar como la opinión gerencial es sesgada a pensar que los puestos de trabajo más bajos dentro de una empresa generalmente están haciendo mal su trabajo sin siquiera contemplar la posibilidad que el problema puede estar en el proceso o herramientas utilizadas por el operador. Al intentar realizar cotizaciones como parte del estudio y análisis exhaustivo del sistema, en poco tiempo fue obvio que el problema no radicaba en las personas.

Tras haber descrito la situación encontrada cuantitativamente se obtiene el panorama general del sistema original. En las siguientes páginas se procederá a describir los pasos tomados para analizar los puntos débiles del proceso y su subsecuente mejoría mediante la utilización de técnicas de ingeniería industrial.

### C. Explotando el cuello de botella:

Cuando se determinó que el cuello de botella en el sistema inicial era el proceso de cotizaciones, fue necesario encontrar formas de hacer que el proceso rindiera más con los recursos actuales mediante distintos métodos. Ya que este es el proceso con menor capacidad de todo el sistema y todo proceso posterior depende del mismo como una fila de personas caminando no puede caminar más rápido que la persona hasta delante de la fila, al elevar la capacidad del proceso de cotización se elevará la capacidad de servicio de la empresa en general. Se atacaron algunos puntos específicos al explotar el proceso:

- Trabajar únicamente en cotizaciones útiles.
- Eliminar tiempos muertos y descansos.
- No compartir recursos con otros procesos (cotizadores).
- Mejorar el proceso y las herramientas utilizadas (la calculadora).
- Cambiar el enfoque de los cotizadores para alinearlos con la estrategia.
- Incrementar el número de cotizadores en puntos específicos para vencer tiempos sin cotizadores.

A continuación se explica detalladamente cada uno de los puntos mejorados y su efecto en el proceso actual de cotizaciones. El enfoque en todo el proyecto fue primero maximizar la capacidad y calidad de cada proceso con los recursos que ya se contaban y luego, si era necesario, incrementar los recursos, herramientas, o controles necesarios. Esto permite optimizar el proceso primero, la tendencia a utilizar más recursos antes de analizar detenidamente y mejorar en lo posible todo el proceso resulta en duplicación de esfuerzos, gasto innecesario de recursos y complicación notable de cualquier proceso.

Los efectos observados en el proceso fueron claros e innegables desde el inicio y son especialmente interesantes de observarlos los cambios que no requirieron ningún costo o desembolso para la empresa pero que sin embargo mejoraron el proceso notablemente.

### *1. Trabajar únicamente en cotizaciones relevantes / Cambiar enfoque de los cotizadores:*

Al iniciar el estudio, había una fuerte presión para satisfacer las necesidades del cliente y ayudarlo de cualquier manera posible a encontrar sus productos de la manera más sencilla posible en Internet. Sin embargo esto estaba indirectamente causando estragos en el proceso de cotización ya que al buscar satisfacer al 100% a un cliente, se les daba un servicio de menor calidad a muchos otros. Casos específicos en los cuales se observaba este problema incluía los siguientes:

- Un cliente enviaba a cotizar un producto de un sitio de internet. Si el precio era suficientemente alto, el cotizador en su afán de ofrecer un precio más competitivo ingresaba a varios sitios de Internet para buscar si podía ofrecer el mismo producto a un menor precio. Esto aumentaba el tiempo de cotización y aunque el precio al cliente disminuía y generalmente se aceptaba la cotización, se vieron algunos casos en los que el producto cotizado en otro sitio no era exactamente el visto por el cliente, el proveedor más barato resultó ser un mal proveedor, etc.
- Una solicitud de cotización no incluía datos como la talla, color, modelo, capacidad, etc. De un producto específico. El cotizador esperaba a que servicio al cliente se contactara con el cliente y le preguntara la información necesaria sobre su orden. Aunque podía cotizar otros productos durante este tiempo, perdía la concentración y luego tenía que regresar a completar la orden.
- Se solicitaba un producto vendido a través de páginas de internet que no enviaban sus productos a los países en donde la empresa podía operar para entregar al cliente. Los cotizadores en este caso de nuevo intentaban buscar un producto igual y en casos muy similar e incluir comentarios en la cotización explicando la situación al cliente.
- Si una orden incluía productos no manejados por la empresa, se pedía a servicio al cliente llamar al mismo y explicarle la situación.

Aunque todas estas medidas parecieran darle un servicio mucho más personalizado al cliente, comúnmente terminaba siendo peor a la larga para la empresa y para el cliente. En ocasiones se compraban productos que no eran exactamente lo que el cliente había pedido, el cliente prefería trabajar con ciertos proveedores por razones personales y al darse cuenta del cambio criticaba a la empresa. O simplemente se acostumbraban a poder enviar cotizaciones muy genéricas, sabiendo que el personal se pondría en contacto con ellos para afinar los detalles.

Se discutió el tema con la gerencia general de ANIYOSA y se propuso hacer las siguientes mejoras en el procedimiento que debían tomar los cotizadores en dichos casos y la organización del grupo en general:

- Se decidió incluir un nuevo puesto de trabajo permanente en el grupo, el cotizador de mayor nivel. Este cotizador tiene mayor educación y experiencia en el campo y además de ser un supervisor permanente de los cotizadores subalternos, trabajará haciendo cotizaciones especiales y actuando como cotizador cuando uno de los cotizadores vaya a comer (de esta forma siempre hay dos cotizadores trabajando en todo momento). Aunque como se puede observar en el diagrama de proceso, ya había un encargado de realizar las solicitudes especiales, no era su puesto predeterminado. Bajo este nuevo esquema se concentra en hacer este tipo de cotizaciones una persona específica y no en varias que no comparten la responsabilidad al 100%.
- El proceso de cotización permitía rechazar las solicitudes de cotización entrantes cuando se comenzaba a hacer la cotización. Se les explicó a los cotizadores (después de discutirlo y explicar el punto a la gerencia) que de ahora en adelante rechazarán las solicitudes que consideraran que no podían hacer por alguna razón obvia. Esta solución viene a reforzarse y hacerse mejor y más controlable al rediseñar completamente la calculadora de cotizaciones (se discutirá con mayor detalle más adelante).
- El cotizador debe hacer las cotizaciones a partir de la página enviada por el cliente para ahorrar tiempo y prevenir cualquier inconveniente o confusión con el cliente, además de mantener sus tiempos de cotización más bajos. Si hay un sitio con precios más bajos queda como responsabilidad del cliente ubicarlo y enviar las cotizaciones del proveedor que él decida, no intentar forzar ninguna decisión del cliente.
- No hacer más de una cotización por solicitud (A veces el cotizador, por agradar al cliente realizaba la cotización pedida y otra de un producto similar a un mejor precio) sino concentrarse en devolver la cotización actual al cliente con la mayor prontitud posible, sin perder la calidad de la cotización). En ocasiones, se generaban hasta 4-5 cotizaciones por solicitud, de varios sitios para intentar darle el mayor espectro posible de opciones al cliente.

Inicialmente esta medida no fue aplicada como se esperaba ya que el gerente operativo no se terminó de convencer con este nuevo método y especialmente en poner énfasis en la rapidez del servicio sobre la exactitud y detalle en cuanto al cálculo de dimensiones y pesos para la realización de las cotizaciones. Los cotizadores también comentaron que no les parecía buena idea no permitir que se buscara un precio más bajo al cliente y que consideraban que realmente no les tomaba mucho más tiempo hacer esta búsqueda, o ayudar al cliente cuando este se equivocaba y no enviaba la información correcta del producto. Sin embargo se les explicó que al poder hacer más cotizaciones al día, especialmente cuando se rediseñara el programa de cálculo podrían incrementar sus salarios en lugar que tener que contratar personal extra cuando el número de cotizaciones fuera mayor mientras se mantenía un servicio más estandarizado y veloz a los ojos del cliente. Esta explicación los alineó con la estrategia de la empresa que era poder ofrecer cotizaciones en el menor tiempo posible y dejar que los cliente pidieran productos de todas las páginas de productos posibles y no limitarse únicamente a Amazon.com , en donde se disponía de un cálculo automático de precios.

La decisión de no buscar productos a precios más bajos puede al principio pareció contraproducente para algunos individuos dentro de la organización. Un claro caso fue el departamento de mercadeo, que argumentaba que este era un diferenciador claro de la empresa contra la competencia y que siempre se debía hacer hasta lo imposible para agradar al cliente, costara lo que costara para la empresa. Para refutar este argumento se les hizo notar 2 puntos importantes que habían pasado por alto en su análisis de la situación:

- Ya que buscar el precio en otros sitios era un proceso interno y el cliente únicamente recibía la cotización, sin saber que se había cotizado en otro sitio, a veces resultaban precios cotizados que eran más bajos que el precio que él había visto originalmente. Los clientes tomaban esto como un error de cotización.
- En más de una ocasión, el cliente, al recibir el producto, notó que era de un proveedor distinto al que él había visto y tomó la situación de forma negativa. En lugar de ser un valor agregado al cliente, se tomó como una clara falta de obediencia a sus instrucciones.

Ante estos hechos, los individuos inconformes no tuvieron más que aceptar la decisión tomada en silencio y colaborar con el resto del proyecto.

## *2. Eliminar tiempos muertos, tiempos sin cotizadores y los varios usos de los cotizadores:*

Ya que la empresa se encontraba en el punto previo al inicio real de sus operaciones al iniciarse este trabajo de graduación, el personal era reducido y los departamentos, posiciones y jerarquías en la misma no estaban definidas con demasiado detalle, así como las descripciones de puesto ni procedimientos exactos para los trabajadores. Puntualmente, los cotizadores con los que contaba la empresa frecuentemente tenían que funcionar en otros roles cuando la cantidad de personal era demasiado reducida y una situación surgía en otra parte del proceso. Algunas de las funciones que los cotizadores desempeñaban ocasionalmente eran las siguientes:

- Descarga de productos entregados a las oficinas 2-3 veces por semana, 20-30 minutos por vez.
- Apoyar en la llevada de productos a las oficinas del courier local cuando este no llegaba a recoger los productos (25-30 minutos por vez, 1-2 veces por semana).
- Llevar los productos personalmente a clientes en el interior del país (productos grandes que el Courier local no aceptaba llevar). Esto sucedía de 2-3 veces por mes y generalmente se perdía de 1 día a 1 día y medio de cotización.

Al estar desperdiciando el recurso más sobrecargado de la empresa en estas actividades, se estaba bajando la producción posible de cotizaciones como se mostró claramente en el análisis estadístico realizado previamente. Al dejar que los cotizadores se concentraran únicamente en cotizar se evitan paros que hacen “perder el ritmo” a los cotizadores y les dan más tiempo para realizar las cotizaciones. Además, el tener un cotizador de mayor nivel y hacer que este trabaje como cotizador normal en las horas de comida de los cotizadores permite que la capacidad de cotización de la empresa no disminuya en estos descansos. En la hora de almuerzo de los cotizadores las solicitudes de cotización también tienden a bajar por lo que este tiempo es una buena oportunidad para realizar las cotizaciones atrasadas que puedan tener. Cuando no está en la hora de almuerzo el cotizador de mayor jerarquía se dedica a responder las cotizaciones problemáticas y a verificar que las cotizaciones rechazadas no hayan sido rechazadas por motivos no válidos. Esto libera a los cotizadores a hacer cotizaciones más simples y veloces y deja que las cotizaciones especiales caigan en las manos de alguien más experimentado, que las responderá en menor tiempo que ellos.

**3. Mejora del proceso y de la herramienta:** Esta etapa resultó ser la más crucial en la mejor del sistema original de cotizaciones para convertirlo en el sistema actual por lo que se describirá con más detalle los cambios propuestos e implementados hasta el momento en esta pieza tecnológica. A partir de estudiar los tiempos de los cotizadores para cada paso en el proceso de cotización se realizó un diagrama de operaciones del proceso mostrado a continuación. Los datos obtenidos por dicho modelo son cercanos a los tiempos obtenidos en el análisis estadístico presentado anteriormente. Esto nos indica que el estudio de tiempos fue llevado a cabo correctamente y se puede analizar libremente el mismo para ver qué pasos son innecesarios, se necesitan cambiar, agregar, etc. Veremos sin embargo que los cotizadores, en general, están trabajando a una menor velocidad que la estimada en este diagrama para una persona normal.

Bajo la constante atención del cotizador de mayor experiencia se espera que estos tiempos bajen al sentirse controlados e implementar las demás mejoras que se han discutido en páginas anteriores. A continuación se muestra el diagrama completo para el proceso original de cotización. Debe observarse que los datos obtenidos son estimaciones hechas por el autor mediante el propio uso de la calculadora sobre los tiempos que debería tomar cada etapa del proceso, ya que los tiempos reales fueron obtenidos anteriormente. Esto sirve para poder comparar la teoría contra la práctica y presionar hacia mejoras.

Al utilizar la calculadora para realizar pruebas de cotización el autor validó su pensamiento inicial que indicaba que la lentitud y problemas en las cotizaciones tenían una raíz mucho más profunda en la herramienta misma y en la forma que se diseñaron los procesos y sus cargas que en la inhabilidad de los cotizadores para realizar su trabajo. Adicionalmente, al tener una herramienta más fácil de utilizar y procesos más claros y enfocados a la estrategia, el desempeño mismo de los cotizadores debería comenzar a aumentar al reducir los sentimientos de frustración, aburrimiento y confusión que la calculadora inicial tendía a causar si se utilizaba por largos períodos.

Figura 7: Diagrama de proceso de la cotización manual original, primera parte.

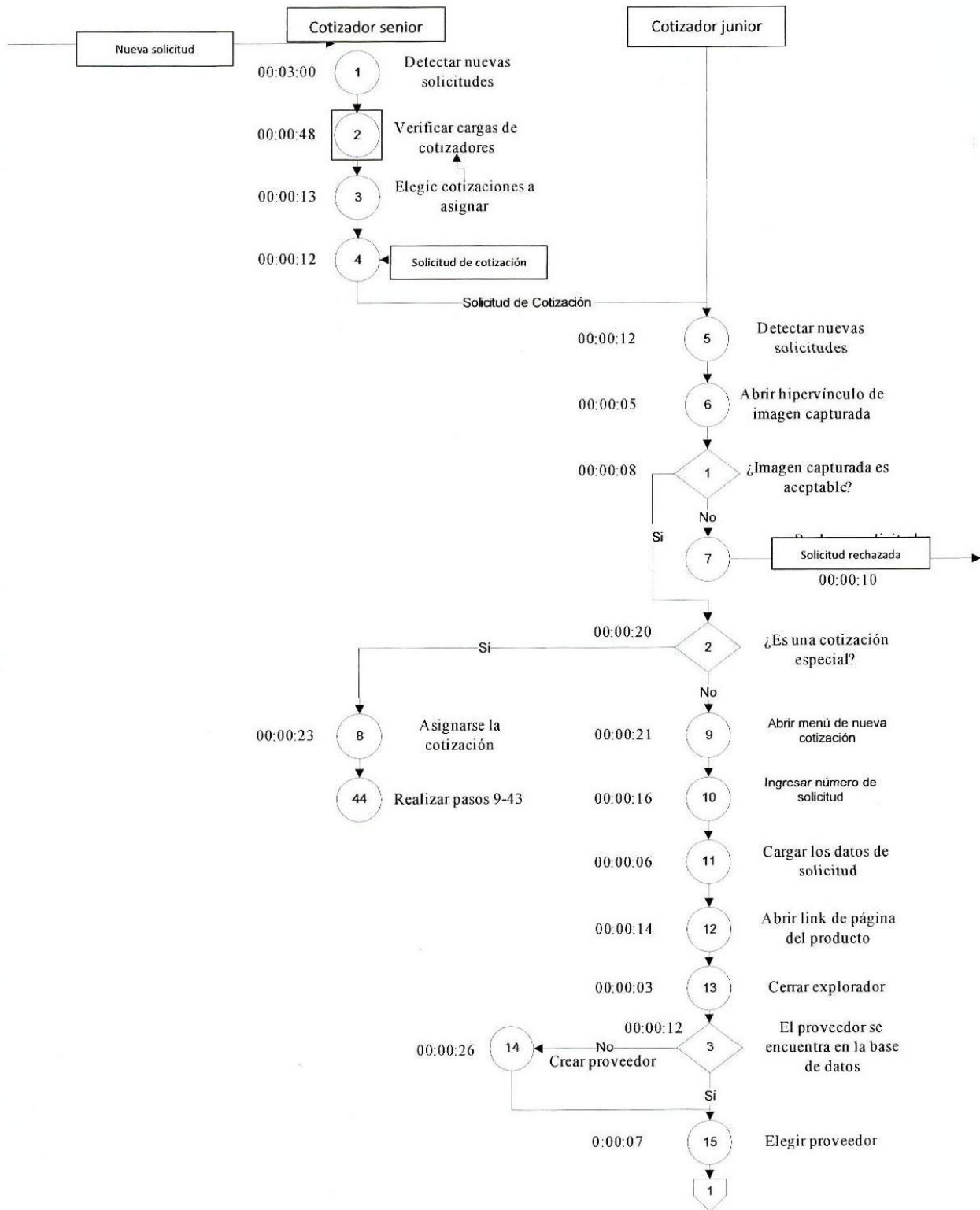


Figura 8: Diagrama de proceso de cotización manual original, segunda parte.

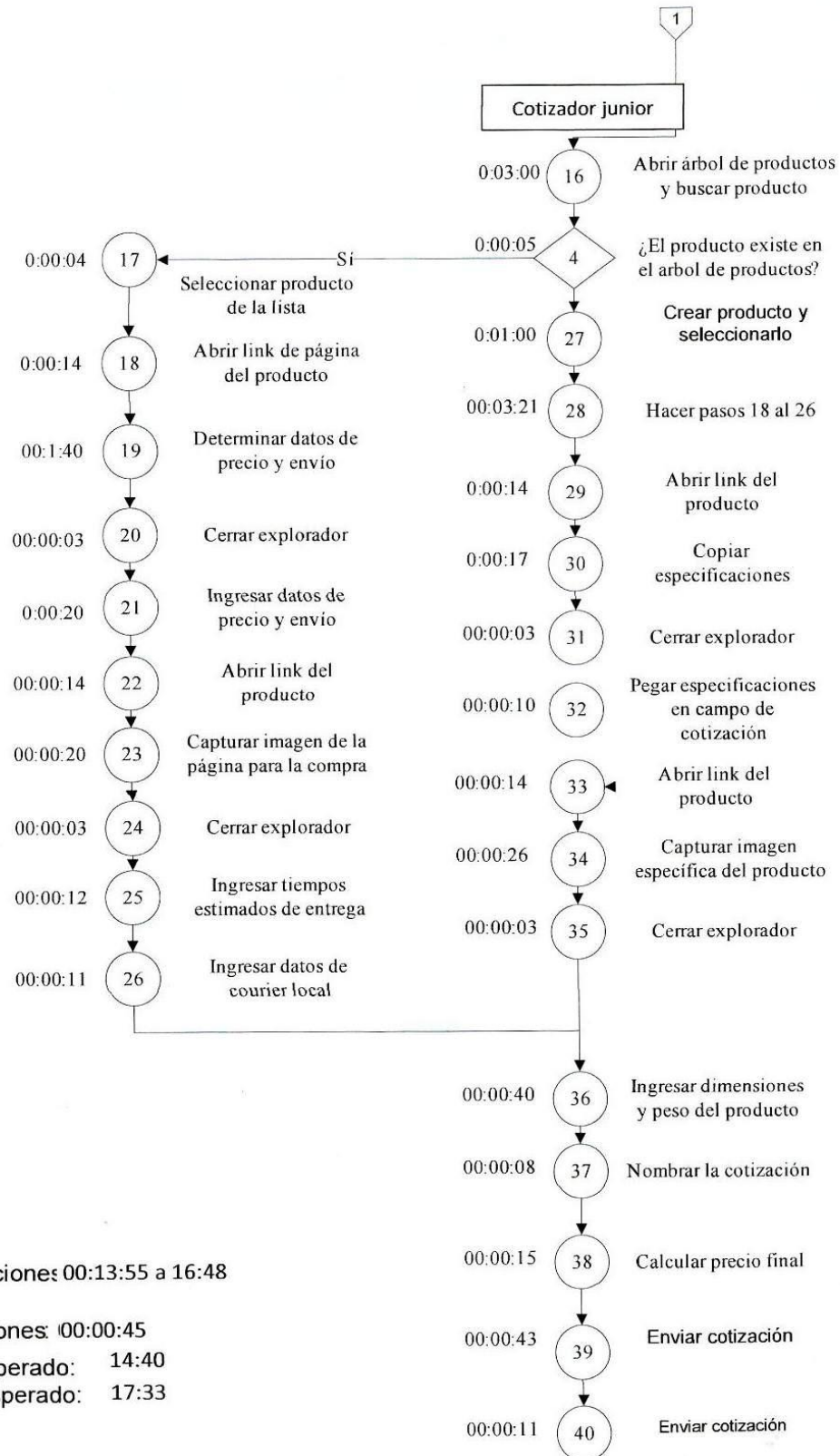
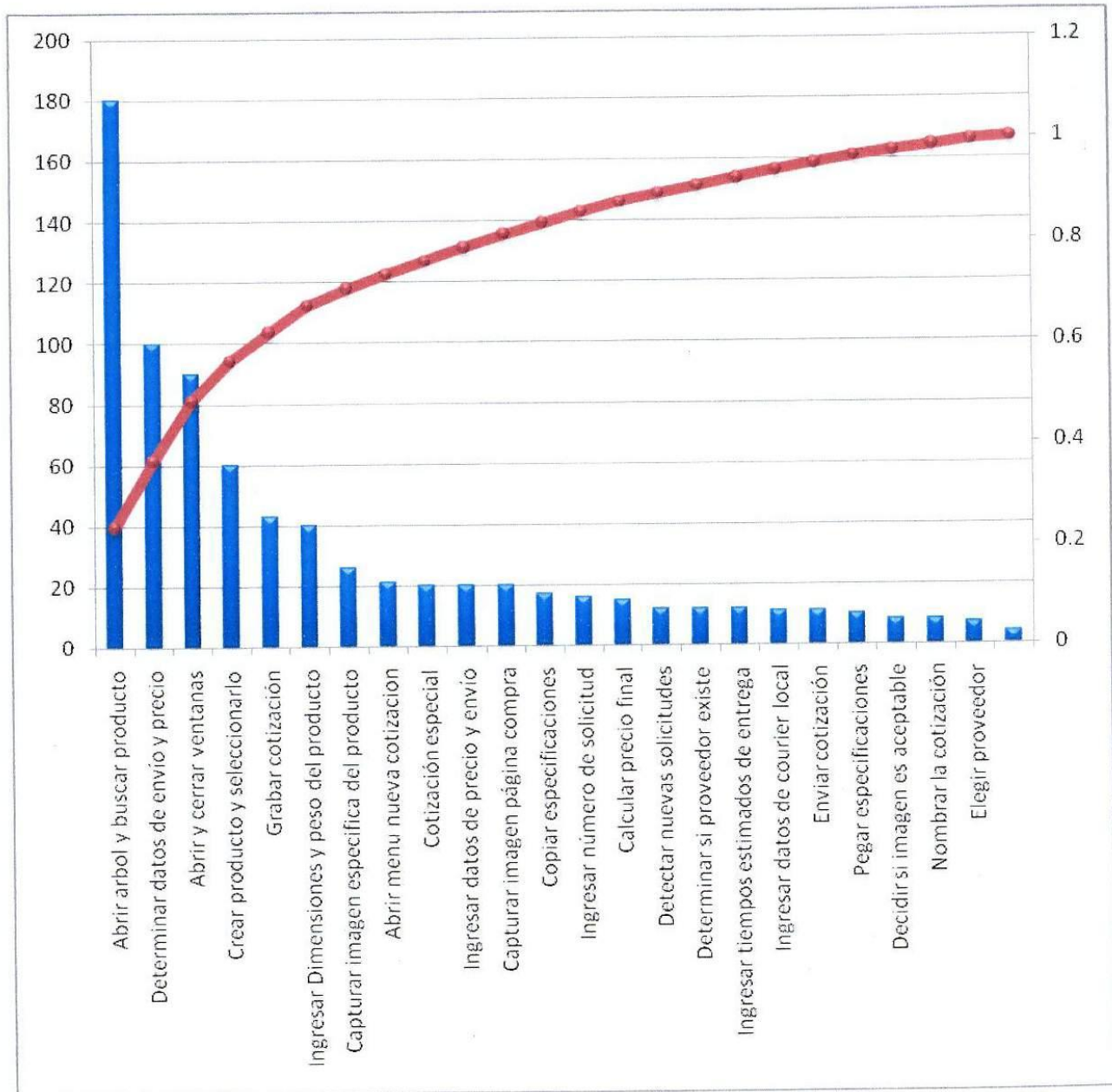




Figura 9: Diagrama de Pareto para los pasos en el proceso de cotización manual.



Es muy interesante notar que en todo el proceso de cotización, la parte más tardada del producto no es encontrar la información en la pantalla del proveedor e interpretarla (aunque es muy significativa) sino abrir el árbol de productos de la empresa y hacer una búsqueda del producto que se está cotizando. La calculadora original no tenía una vista de árbol de todos los productos ya cotizados y era básicamente una lista desplegable de cada categoría, que también se listaba simplemente. Al no contar con una opción de búsqueda funcional (no buscaba en todo el nombre del producto, tenía que coincidir exactamente desde el principio del nombre), se hacía extremadamente lento encontrar cualquier

artículo a menos que se haya usado la calculadora por mucho tiempo y se sepa más o menos que se está buscando. Ya que la empresa estaba iniciando sus operaciones al momento del análisis hecho la gran mayoría de productos no estaban disponibles dentro del árbol, este se mantenía desactualizado y tenía otros problemas que se discutirán a continuación.

También observamos que en el hecho de abrir y cerrar ventanas se pierde una cantidad considerable de tiempo así como en grabar cotización y otros aspectos que son únicamente atribuibles a la calculadora y no al proceso mismo, por lo que se puede rediseñar la calculadora para hacer el proceso más eficiente. La calculadora original estaba programada en un lenguaje de programación y de tal forma que únicamente se podía tener una ventana abierta y activa en un dado punto. Es decir que si abría la sección para crear una cotización, debía cerrar esta sección para poder ingresar a la sección de consulta de cotizaciones hechas por cotizador. A continuación se presentan algunas de las mejoras que la nueva calculadora tendrá obligatoriamente que incluir para poder tener un cambio drástico en los tiempos de cotización:

- Búsquedas eficientes dentro del árbol de productos.
- Reducción del número de pantallas a usar para no abrir y cerrar las mismas.
- Permitir la apertura de varias pantallas dentro de la calculadora.
- Integrar la calculadora al resto de la plataforma tecnológica.
- Mejoras en la velocidad interna de procesamiento de la misma.
- Reducir el tiempo de ingreso de datos y aumentar la facilidad de visión de los mismos.

La meta que planteó la gerencia era poder generar cotizaciones en menos de 2 minutos y si estas eran demasiado complejas, avisar al cliente que su cotización tardaría más de lo esperado y enviarles correos de seguimiento. Aunque la meta de la gerencia puede sonar imposible de realizar de todas maneras era necesario analizar paso por paso que acciones se podían tomar para acelerar el proceso de cotización y se tomó como una medida para motivar a buscar métodos que hicieran la cotización lo más veloz posible.

Para rediseñar la calculadora completamente el autor no se basó en lo que se tenía actualmente como pieza tecnológica sino borrando las ideas preconcebidas que el departamento de cotización, desarrollo, etc. tenían sobre la calculadora y se realizó un diseño basado en que sería la calculadora ideal para luego presentarlo al departamento de sistemas y que estos decidieran si se podía hacer al 100%, que partes

hacer ahora y que partes luego, etc. El primer paso en este proceso fue utilizar la calculadora para realizar cotizaciones. Como se mencionó anteriormente, por un período de 2-3 semanas el autor realizó cotizaciones a los clientes y realizó los diagramas de proceso para analizar paso por paso que partes de la calculadora y que procesos podían eliminarse completamente. A partir de la experiencia personal usando la pieza tecnológica, estos son los aspectos más desagradables a la hora de trabajar en la misma:

- Ya que es un programa independiente a la plataforma, se debe sincronizar con la base de datos principal cada vez que se graba una cotización, modifica una cotización, borra, etc. Las bases de datos desactualizadas resultaban en problemas y errores que traban la calculadora con cierta frecuencia (al menos 3-4 veces por hora). Inclusive cuando la calculadora paraba de funcionar e indicaba que un error había ocurrido y no se había podido actualizar la información, aparecía en la plataforma tecnológica y se podía enviar al cliente aunque muchas veces terminaba teniendo problemas (desaparecía del sistema, cambiaba de precio al entrar a modificarla, etc.)
- El tiempo de apertura de una nueva cotización y grabación de las mismas es excesivo y trababa los demás programas mientras realiza esta acción. Durante este período el programa parecía no responder y si se notaba un exceso de tiempo en el grabado, generalmente terminaba indicando que había ocurrido una violación de límite de tiempo y se tenía que intentar re-grabar la cotización.
- Al abrir el browser interno que poseía la calculadora, este no permitía cambiar la dirección de internet de la página hasta que esta terminaba de cargar, era extremadamente lento para la navegación y tenía muchos problemas a la hora de capturar las imágenes, especificaciones, etc. Su instalación no era fácil y necesitaba licencias de otros programas por lo que cada cotizador nuevo en caso de necesitar más, tendría que adquirir este tipo de licencias y tener una instalación personalizada.
- No estaba diseñada en un entorno o lenguaje de programación que permitiera navegar entre ventanas para cualquier consulta. Si se abría el navegador por ejemplo, únicamente se podía ver el navegador y no la pantalla inferior (donde quizá había información necesaria para el cotizador). Esto resultaba en tener obligatoriamente que abrir y cerrar cada ventana antes de pasar a la siguiente.

- En ocasiones la calculadora parecía dar un error e indicar que no podía grabar las cotizaciones hechas tras una larga espera. Tras hacer el proceso dos veces, se tenía que salir del programa y entrar al sitio operativo para enviar las cotizaciones al cliente y se notaba que realmente si había grabado las cotizaciones desde el inicio aunque con errores que a veces terminaban en un reproceso con un cliente molesto.
- Las pantallas tenían demasiados datos que ingresar en distintas sub secciones o pantallas completamente distintas y la forma de calcular no era exactamente la que se estaba usando en la empresa en algunas categorías por lo que los cotizadores se valían de una hoja de Excel para calcular el verdadero precio y luego hacer que el precio de la calculadora cazara con el precio real por medio de ajustes varios en distintas secciones de la calculadora, resultando en información sin valor real para la empresa en muchos casos.

Es importante notar que aunque los promedios de los cotizadores tenían ciertas diferencias entre ambos, el cotizador número 1 está exhibiendo un promedio de cotización mayor al límite superior que se esperaría para un cotizador normal en condiciones normales. Esto indica que es posible que simplemente esté trabajando a menor ritmo intencionalmente ya que no hay un control tan directo sobre el mismo como se mencionó en páginas anteriores. Tras haber utilizado la calculadora personalmente esta opinión se ve más fundamentada ya que se determinó la real posibilidad de realizar dichas cotizaciones dentro del marco de tiempo que se indica en el diagrama de operaciones del proceso.

#### *4. Proceso de cálculo mejorado y calculadora ideal:*

- Como se mencionó anteriormente, en vez de enfocarse en el proceso actual y tomar la forma normal de mejorar un proceso (analizar cada etapa y preguntarse por qué, cómo, cuándo, quién la hace y de esa forma determinar una mejor manera de hacerlo o eliminar la actividad) se decidió planear un escenario ideal y ver como se podía convertir el proceso actual a la nueva visión. El proceso ideal y la herramienta a utilizar en este proceso fueron concebidos con las características y pasos descritos a continuación:
- Las cotizaciones entrantes serían repartidas automáticamente entre los cotizadores dependiendo de la carga de cada uno, el precio de la cotización y la experiencia de cada cotizador en cada área de productos. Si un cotizador estaba ocupado o no disponible se podría marcar como tal y el programa no le despachará solicitudes hasta estar de vuelta. Esto eliminaría por completo el paso de asignación de cotizaciones y lo haría de una forma mucho más metódica y veloz.
- Cuando un cotizador recibiera una nueva cotización esta se pondría en su lista de espera y al terminar la cotización en la que trabajaba este comenzaría a trabajar inmediatamente en la nueva cotización desde la misma página en la que se encuentra. Esto con el afán de no dejar que los cotizadores vieran que cotizaciones tenían pendientes y decidieran cuales hacer antes, dejando otras para después ya que esto dañaría el tiempo promedio de esta última.
- El cotizador encontraría su producto en el árbol mediante búsquedas inteligentes y lo crearía en cuestión de segundos si este no se encontraba en el árbol de productos. Las categorías de productos deberían ser mostradas en una clara jerarquía y permitir búsquedas que mostraran distintas categorías en donde el producto pudiera estar localizado. Además de esto, se determinó que no era necesario identificar el producto exacto de la cotización sino su categoría más exacta ya que todos los productos de esta categoría tienen características similares y pueden agruparse, ahorrando búsquedas innecesarias.

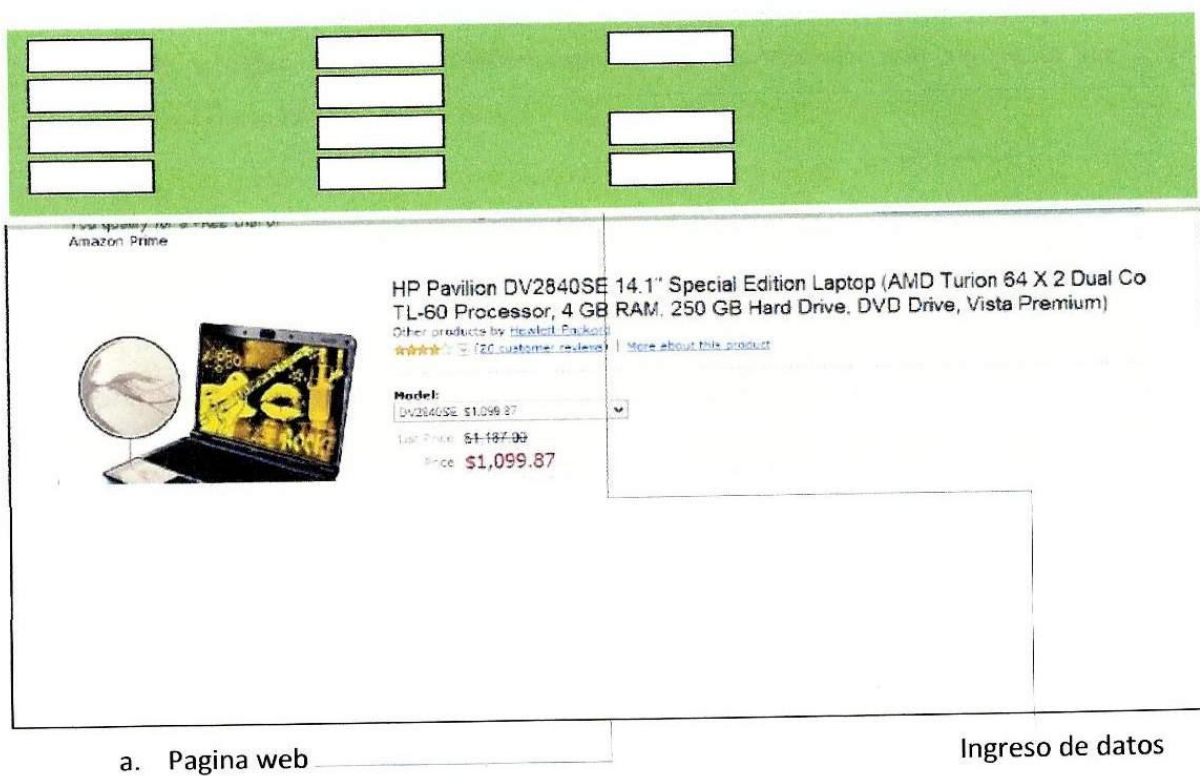
- Todo el proceso de cotización se trabajaría en una sola pantalla y al abrir la página de internet de la solicitud se puede capturar su imagen, especificaciones y nombre sin tener que abrir y cerrar una y otra vez la pantalla para luego tener que grabar los datos en distintas pantallas.
- El cotizador podía grabar y enviar la cotización en una misma acción.
- La base de datos de la calculadora sería la misma que la base de datos de la plataforma tecnológica y se podría usar cualquier navegador de internet para buscar los productos y realizar las cotizaciones. La calculadora sería una extensión de la plataforma y no un ente separado como en el sistema original.
- El complemento para el explorador de Internet debe advertir a los usuarios que manden a cotizar manualmente desde Amazon.com que se puede cotizar automáticamente desde este sitio para no tener que realizar este tipo de solicitudes.

Se discutieron estos puntos con el departamento de programación y este pidió un documento de requerimientos específicos y diseño para la nueva pieza tecnológica. Por razones de confidencialidad con la empresa, no se mostrará todo el documento de diseño ni los bosquejos reales hechos para la pieza sino únicamente se discutirán los aspectos más relevantes que se hayan cambiado o mejorado que no pongan en peligro los secretos industriales de la empresa.

Los requerimientos puntuales hechos para el departamento de desarrollo de sistemas en la empresa incluían los siguientes aspectos:

- i. La calculadora debería poder manejarse como una barra de información que apareciera encima del sitio original del producto y dejar que se ingresaran los datos necesarios sin tener que cambiar de página, refrescar, etc. Todo debería poderse ingresar mientras se navegaba y veía la página original del producto. A continuación se muestra un esquema de lo descrito.

Figura 10: Esquema de la calculadora mejorada.



- ii. De esta manera no hay necesidad de abrir una página, recopilar la información, cerrar el explorador, regresar a la página anterior y pegar la información. Ya que la nueva calculadora debe funcionar en un ambiente totalmente pegado a la plataforma operativa del sitio, no debe haber problemas con abrir varias pestañas a la vez y navegar entre ellas mientras se hace una cotización.

- iii. Como se discutió anteriormente, tener el producto específico que estaba cotizando el cliente no era tan vital en la hora de cotizar sino observar a que categoría pertenecía y poder asumir una serie de similitudes entre todos los productos de dicha categoría. Aunque estos parámetros tendrían que ser ingresados manualmente para cada categoría del árbol de productos, luego serían heredados por los productos por debajo de esta categoría, por lo que al seleccionar una categoría, muchos de los parámetros serían automáticamente llenados por la calculadora y ser editables por el cotizador. Se debía incluir una barra de búsquedas en donde se pudiera ingresar una o varias palabras de la categoría que se deseaba y este mostraría posibles resultados listos para ser elegidos. Este método de pensamiento también permite darle métodos distintos de cálculo de precio a distintas categorías por lo que se le quita responsabilidad y tiempo en pensar a los cotizadores y se les muestra una herramienta capaz de pensar por ellos en muchas ocasiones y dejar que estos actúen únicamente cuando ven que algo está fuera de los parámetros normales.
- iv. Cada producto debería tener la opción de presentar varios precios para una misma cotización y no tener que hacer varias cotizaciones para un mismo producto. De tal modo que si cambia el tiempo de entrega y precio de un producto se pueda mostrar el precio alto y con entrega veloz y el precio bajo con entrega normal en una misma cotización y dejar que el cliente decida cual aprobar. Este manejo debería ser utilizable incluso en la calculadora automática ya que hay clientes que preferirían pagar un precio extra por tener sus productos con la mayor brevedad posible y hay otros que prefieren ahorrar ya que el producto no es tan urgente en ese momento.
- v. En lugar de dejar que el cotizador de mayor nivel o administrador del sistema ingrese periódicamente a ver si hay nuevas cotizaciones pendientes y asignarlas manualmente a los cotizadores el sistema debe poder asignarlas automáticamente entre los cotizadores basándose en un primer parámetro en el sistema inicial, darle la cotización al cotizador con menos cotizaciones asignadas en ese momento. Inicialmente el despachador automático debe tomar en cuenta la cantidad de solicitudes que tiene en proceso cada cotizador y asignar la entrante al que menor cantidad tenga. Debe ver si el cotizador al que le está asignando la solicitud está disponible en ese momento mediante un control de ingresos-egresos al sistema. Adicionalmente, debe instalar un programa en las computadoras de los cotizadores indicándoles

cuando tengan cotizaciones pendientes y el número de las mismas para crear una presión sobre los mismos a que las terminen. El cotizador de mayor nivel debe tener el mismo panel de control mostrándole los tiempos promedio que han tomado sus cotizadores en responder cotizaciones y cuantas tiene en espera cada uno.

- vi. En lugar de capturar la imagen del producto, permitir que el cotizador ingresara la dirección de internet para ubicar la imagen. Esto hace más rápido el proceso y no se deben comprar licencias de programas que tengan la funcionalidad de capturar imágenes. Con la dirección exacta de la imagen la cotización puede ser enviada con mayor velocidad al cliente, carga con mayor facilidad dentro del sistema y no se almacena en el servidor.
- vii. En la calculadora original se capturaba una imagen completa del sitio en donde se debía hacer la compra pero esta metodología será sustituida, permitiendo que el comprador vea la imagen que capturó el cliente inicialmente y sea redirigido a la página de compra. Uniendo ambos datos puede realizar la compra tranquilamente sin preguntarse que quería realmente el cliente y haciéndolo del proveedor que el cotizador le indique (generalmente es el mismo que envió el cliente al fin y al cabo). Esto se debe a que al cambiar la estrategia, no deberían haber cotizaciones con imágenes de sitios distintos que el visto por el cliente por lo que el comprador puede ver la imagen capturada del cliente directamente y guiarse en la dirección correcta para hacer la compra.
- viii. Mostrar un indicador de aumento de precios contra el precio base de la cotización y advertir automáticamente cuando este salga de los parámetros de control previamente establecidos. También se debe tener la posibilidad de modificar los parámetros que disparan las alarmas de sobreprecio por categoría ya que hay categorías en donde es más común que el precio se eleve que en otras. Si el precio se eleva inmediatamente el cotizador debe verificar si hizo su trabajo bien y si cree que todo está en orden pero continúa estando fuera de los parámetros, enviar la solicitud a un cotizador. Algunos de los disparadores de alarmas básicas son los siguientes:
  - Precio aumenta más de un cierto porcentaje determinado por categoría.
  - Precio aumenta menos de un cierto porcentaje determinado por categoría.

ix. Ya que varios parámetros de cálculo serían heredados por categoría cada vez que se hiciera una cotización, la pantalla para ingreso de datos tendría menos campos para llenar y debía ser posible ingresarlos todos sin siquiera tener que cambiar de pantalla una sola vez. Esto se explicó anteriormente pero dichos parámetros deben estar ordenados de tal forma que nunca se tenga que regresar a ingresar parámetros cuando ya se ha avanzado. El orden general de los parámetros para ingresar debe ser el siguiente:

- Ingresar parámetros de proveedor.
- Ingresar parámetros de nombre, descripción.
- Capturar datos de imagen del producto.
- Determinar dimensiones y pesos.
- Determinar datos de envío.

x. Si el cotizador estimaba que la cotización iba a tomar más de 5 minutos en hacer, un botón ubicado dentro de la misma pantalla debía re direccionar esta cotización a un cotizador de mayor nivel ya que se consideraba una "cotización complicada". El cliente debería recibir un correo indicándole que su cotización se tardará más de lo esperado por ser tratada especialmente. Esto le da un mensaje de respuesta rápida al cliente y deja que los cotizadores de mayor nivel trabajen cómodamente.

xi. Además de poder rechazar una solicitud de cotización, los rechazos debían llegar al cliente con una tipificación del motivo de rechazo y si era necesario un comentario por parte del cotizador para que el cliente realmente entendiera el motivo de rechazo.

xii. En las cotizaciones debía haber un campo de comentarios al cliente en caso que este solicitara algún producto que necesitara cierta explicación en el precio o algo similar con el fin de evitar comunicación con el cliente que tuviera que ser por teléfono o algo fuera de la plataforma informática.


xiii. Al tener el hipervínculo de donde el cliente envió la solicitud de cotización, el sistema debería poder analizar la dirección de Internet e inmediatamente comparar con su base de datos de

proveedores y asignar un proveedor si se encuentra ahí y de no ser así crearlo automáticamente poniéndole el nombre de la página de Internet (ejemplo [www.shopping.yahoo.com](http://www.shopping.yahoo.com))

Los documentos conteniendo los requerimientos específicos y diseños para las pantallas nuevas de la calculadora fueron entregados al departamento de sistemas para su análisis y diagnóstico. Tras haber acordado los cambios exactos que se harían y los tiempos estimados (la primer versión de la nueva calculadora tomó aproximadamente 2 meses y medio) se realizó el proceso de verificación contra diseño y los cambios respectivos que se necesitaran hacer. A continuación se muestra un esbozo de los primeros diseños reales de la nueva calculadora tal y como se entregaron para su primer estudio con el departamento de sistemas:

Figura 11: Detalle de pantalla de ingreso de datos en calculadora mejorada.

Orden:	1089 [Imagen] [Página]		
Producto:	Microsoft Flight Simulator X		
Cantidad	3	<input type="button" value="Ver Amazon"/>	<input type="button" value="Agregar"/>
Proveedor:	Geekworld		
Categoría:	Software - PC Games		
Cliente:	Armando Bochinche		
Dimensiones (Pulgadas)	20.3	30.6	30
Volumen (Pies cúbicos):	10.78		
Volumen Real Similares:	0.50		
Peso (Libras):	0.5		
Peso Real Similares:	0.6		
Courier Local:	Q16.00		
Precio Base:	\$749.99	Envío:	2 a 3
Shipping 1:	\$29.95	Entrega:	5 a 8
Shipping 2:	\$0.00	Entrega:	3 a 5
Shipping 3:	\$0.00	Entrega:	1 a 2
Tax:	\$0.00		
Otros Cargos:	\$0.00		
Totales:	\$779.94	Entregas:	7 a 11
	\$749.99		5 a 8
	\$749.99		3 a 5
<b>Precio AQUÍ:</b>	<b>\$ 1,166.79</b>	<b>\$ 1,127.71</b>	<b>\$1,127.71</b>
Minimo Entrega	13	11	9
Máximo Entrega	21	18	15
Máximo Afianzado	21	21	21



### Model SF10E Concert Grand

The Artist Grand is an expression of Baldwin's unceasing commitment to handcraft the finest instrument available today. No other piano performs like a Baldwin. Each Artist model offers the distinctive rich tone and responsive touch that are preferred by many great musicians, from Grammy winners Earl Wild and Dave Brubeck to Michael Feinstein and Boston Pops' Keith Lockhart. Whether a baby grand or a concert grand, a Baldwin will provide a lifetime of musical satisfaction.

The Baldwin SF10 grand provides the distinctive tone, touch and presence required by the most discriminating pianists of Baldwin's renowned SD10 concert grand pianos, but in a smaller size.

Available in Satin Ebony, Satin Mahogany, High Polished Ebony, and High Polished Mahogany

Dimensions: 7' Length, 5'1/8" Width, 3'3" Height

[Página Visitada](#)

Aunque es un esbozo muy crudo visualmente se puede observar que todas las funcionalidades que se han discutido en el trabajo hasta ahora están presentes de un modo u otro y lo importante es notar que en una sola página se pueden ingresar todos los datos necesarios para hacer una cotización. Al no tener que abrir un programa secundario, una calculadora de este tipo ahorraría mucho tiempo en cada cotización, como se demostrará con los resultados obtenidos.

Los cambios se realizaron en dos etapas, a continuación se muestran los diagramas de operación del proceso actual, con los cambios que se han logrado implementar por el departamento de sistemas hasta

ahora y posteriormente se presenta el diagrama de proceso que tendrá que seguir el cotizador cuando la última versión de la calculadora (hecha considerando al 100% los cambios sugeridos por el autor, se espera que se comience a utilizar en aproximadamente 5-7 meses) para comparar con el sistema original y las mejoras que se lograron mediante este sistema. Antes de proceder a mostrar los diagramas es muy importante listar los cambios que si se lograron realizar en la versión actual de la calculadora y cuales quedaron para implementarse después

Tabla 9: Nivel de implementación de los cambios sugeridos.

Cambio sugerido	Implementado	Detalle.
Única barra para ingreso de información.	70%	Aun son 2 ventanas
Ver información "en vivo" desde calculadora.	0%	No se ha hecho nada
Búsqueda por categorías	100%	
Parámetros por categorías	75%	No están todos.
Indicadores y alarmas	100%	
Calculadora es parte de la plataforma	100%	
Ya no se usa el navegador interno de la calculadora	100%	
Ordenar ingreso de parámetros por orden lógico.	100%	
Cambio automático de agente en cotizaciones difíciles	0%	No se ha iniciado.
Asignación automática de cotizadores	100%	
Rechazos de solicitudes tipificados y comentarios	100%	
Comentarios al cliente dentro de la cotización	100%	
Determinación y creación automática de proveedores	0%	Sólo pensado
Advertir sobre envío de cotizaciones de Amazon.com	100%	
Detectar conexión de cotizadores y alarmas	0%	Sólo pensado
Monitoreo y control de cotizadores de menor nivel	100%	

Tras haber hecho estos cambios en el cuello de botella de la operación (los resultados obtenidos serán discutidos más adelante), se analizaron los elementos que tendrían más impacto en el sistema de comercio de la empresa para poder mejorar el nivel de servicio y satisfacción del cliente. Estos incluían, en general:

- Reducir el tiempo de cotización en las vías normales y especiales.
- Reducir el tiempo de entrega de órdenes.
- Reducir el tiempo que le toma a un cliente pedir una cotización.
- Reducir el tiempo que le toma al cliente aprobar y pagar una orden.

Estos objetivos secundarios se abordaron tras haber rediseñado el módulo de cotizaciones y se explicará en la siguiente sección el análisis utilizado y algunos de los cambios sugeridos e

implementados y su repercusión en el sistema original de comercio electrónico de la empresa. A continuación se muestra una imagen de la pantalla utilizada en el sistema actual para cotizar (Discutida a fondo en una sección posterior del trabajo).

Figura 12: Ejemplo de pantalla en la calculadora del sistema actual.

Cotizaciones			
<b>Orden:</b>	31968	<b>Cliente:</b>	5718 Eduardo Garrido
<b>Observaciones del cliente:</b>	Al comprar desde Apple da la oportunidad de Agregarle texto en el sitio gratis, empezando desde 149\$ cotizar de esta manera por favor		<b>Cantidad Solicitada:</b> 1
<b>URL enviado por el cliente:</b>	<a href="http://store.apple.com/us/engrave/MB754LL/A?mco=MTcyODA4Nw">http://store.apple.com/us/engrave/MB754LL/A?mco=MTcyODA4Nw</a>		
<b>Nombre de la Cotización:</b>	Cotización Normal		
<b>Descripción:</b>	Servicio Integral de Compras Estándar		
<b>URL de compra:</b>	<a href="http://store.apple.com/us/engrave/MB754LL/A?mco=MTcyODA4Nw">http://store.apple.com/us/engrave/MB754LL/A?mco=MTcyODA4Nw</a>		
Datos del Producto			
<b>Producto:</b>		<input type="button" value="Buscar Producto"/>	<input type="button" value="Nuevo Producto"/>
<b>Proveedor:</b>	<input type="button" value="Proveedores"/> <a href="http://www.apple.com">http://www.apple.com</a>	<b>Amazon ASIN:</b>	
<b>URL Producto:</b>			
<b>Categoría:</b>			
Recepción en Miami			
<b>Precio base (\$):</b>	<input type="text"/>	<b>Tax (\$):</b>	<input type="text" value="0"/>
<b>Otros cargos (\$):</b>	<input type="text" value="0"/>	<b>Costo de Shipping (\$):</b>	<input type="text" value="0"/>
<b>A partir del precio de la competencia (Q.):</b>	<input type="text"/>	<b>Empresa:</b>	(No especificado) ▼
<b>Días para ser enviado por el proveedor:</b>	<input type="text"/>		
<b>Días que tarda el envío:</b>	<input type="text"/>		
Precio Final al Cliente			
<b>Precio AQUÍ:</b>	\$	Q.	<input type="button" value="Recalcular Precio"/> <input type="button" value="Grabar Cotización"/>

**5. Otras mejoras hechas al sistema de comercio electrónico:** Tras la mejora del proceso de cotización se hicieron algunas mejoras a otras secciones importantes del sistema de comercio electrónico de la página, especialmente las áreas que tenían que ver con el cliente y su manejo dentro del sistema. Se hicieron los cambios pensando constantemente en agilizar el uso de la plataforma para el mismo para no hacerlo perder tiempo en aprender y empezar a utilizar los servicios ofrecidos. Algunos de los procesos hechos por la empresa podían ser mejorados simplemente mediante una mejor utilización de los recursos actuales, con ligeros cambios a los sistemas que ya se estaban utilizando en el momento y por un reenfoque de los recursos para que repercutieran en lo que la estrategia dictaba. En otros casos se eliminaron pasos innecesarios y rediseñaron las pantallas utilizadas por los clientes para que el tiempo que estos tenían que invertir en utilizar el sistema y poder dedicarse a la búsqueda de productos fuera del sitio, la verdadera estrategia de la empresa.

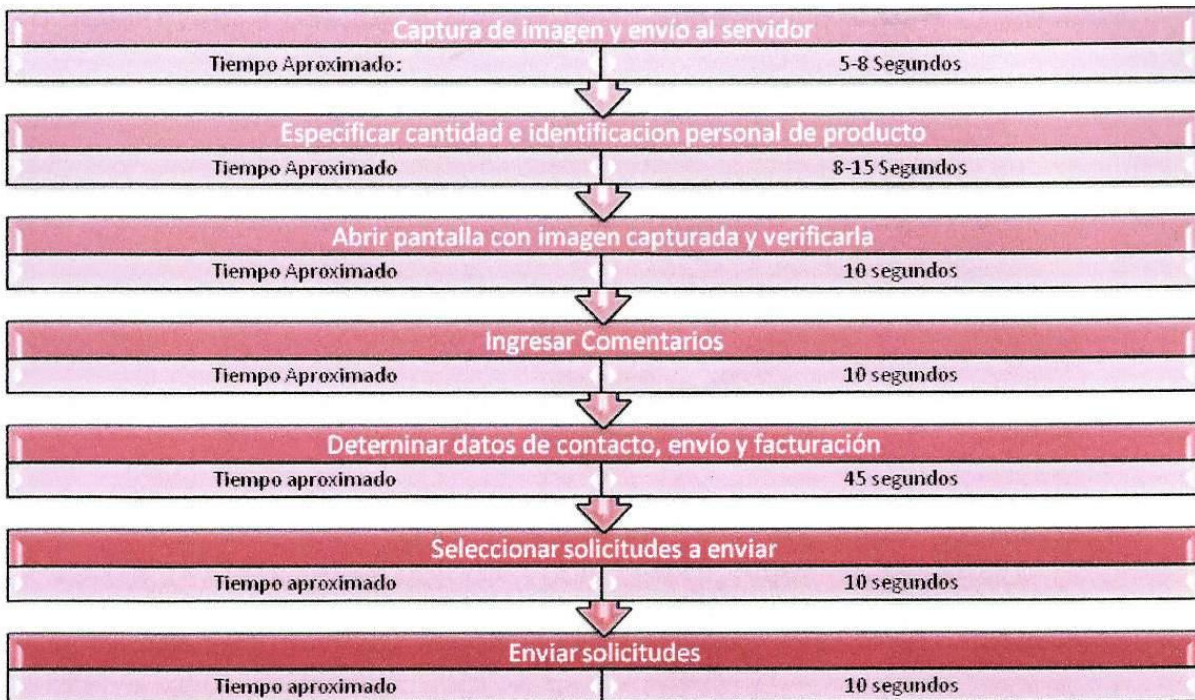
A diferencia de las páginas de compras de la competencia, que requieren que el usuario ingrese a ver los productos que desea comprar en el sitio de la empresa, Aquiviene.com permite que el usuario visite cualquier página web y la capture, o bien navegue Amazon.com y obtenga el precio automáticamente, sin tener que estar dentro de Aquiviene.com. Resulta obvio que el sitio tiene como propósito principal vigilar el estado de las órdenes del cliente y darle la mayor cantidad de información relevante, realizar los procesos necesarios en la menor cantidad de pasos, y ser lo más amigable de cara al cliente. Si el tiempo que el usuario invierte dentro del sitio es desperdiciado en tener que crear las órdenes y pagarlas, crear usuarios de forma lenta, etc., el cliente puede frustrarse, encontrar el sistema demasiado complicado o tener otras reacciones negativas, que resultan menos órdenes con la empresa. Siguiendo esta línea de razonamiento, se intenta, en la medida de lo posible, indicarle sobre el estado exacto de su orden mientras la misma va avanzando por el proceso de compra y entrega final. Esto se logra enviando correos electrónicos cada vez que su orden tiene un avance significativo en el proceso total (llega a las bodegas de Estados Unidos, sale hacia Guatemala, es entregado al transporte local, etc.). De esta forma, se disminuye la comunicación innecesaria para preguntar sobre el estado de las órdenes, dando la información de antemano.

**6. Etapa de envío de solicitud de cotización manual y automática:** En la primera versión del sistema de comercio electrónico el cliente debía pasar por una serie de pantallas al presionar el botón de "Precio AQUÍ" en el explorador. Cuando se comenzó a utilizar la metodología de precio automático estas mismas pantallas fueron utilizadas para este sistema. Tras un análisis ingenieril se notó que varias de estas pantallas podían ser eliminadas o unidas para hacer el proceso más simple y cómodo para el cliente.

El proceso original dividía esta sección del proceso en varios subprocesos innecesarios que únicamente agregaban complejidad. Por ejemplo, para poder enviar la solicitud de cotización se debían ingresar exactamente los datos de facturación, envío y contacto. Esto tiene sentido para poder obtener una cotización más exacta (se sabe la localidad exacta del cliente, entonces se puede calcular con mayor exactitud el Courier local, tiempos de envío estimado, etc.). Sin embargo, desde el punto de vista del cliente es incómodo e inclusive nocivo a la imagen de la empresa pedir datos como el NIT, cédula, etc. a un potencial cliente que únicamente quiere saber el precio de un artículo.

Teniendo en cuenta estos conflictos de intereses dentro del rediseño de los procesos, se abordó este tema con el ánimo de satisfacer lo máximo al cliente aunque resulte en tener que sistematizar de mejor manera por parte de la empresa, tener procesos extra, etc. A continuación se muestra el diagrama original de pantallas que debía utilizar el cliente:

Figura 13: Esquema de los pasos necesarios para enviar una solicitud de cotización originalmente.

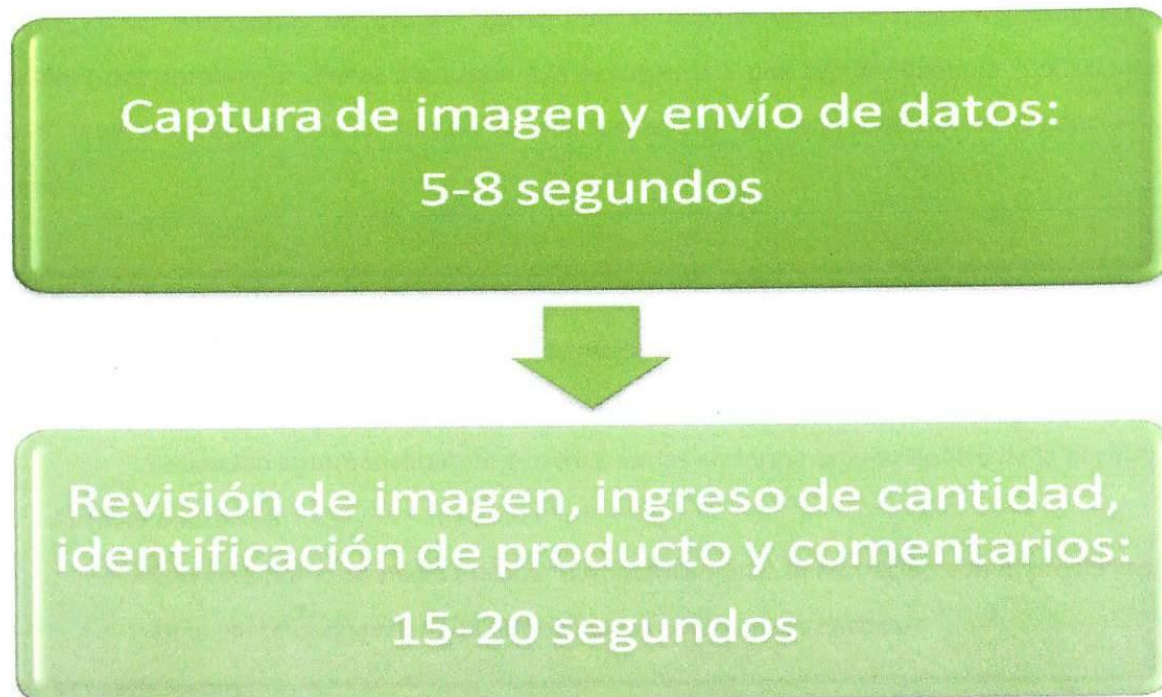


Como se puede notar en el diagrama, el cliente debía atravesar varias pantallas, llenar datos de facturación, entrega y contacto antes que su solicitud apareciera en una etapa conocida como "Pendientes de enviar a cotización". Esta etapa actuaba como una especie de carrito de compras pero se decidió que sería más conveniente realizar algunos cambios al proceso. Estos cambios tenían como finalidad hacer más simple el proceso y permitir que clientes con menor experiencia en el uso de sistemas electrónicos e Internet pudieran entender la forma de enviar solicitudes en menos tiempo y evitando sobrecargar al personal de servicio al cliente de la empresa:

- Eliminar la etapa de "Por enviar a cotización", las cotizaciones se enviarían automáticamente.
- No pedir datos de pago, entrega, etc. Hasta que la cotización vaya a ser pagada. El cálculo para la cotización se hará con la dirección que tenga el cliente en la plataforma en su usuario y cambiará si su dirección de entrega cambia.
- Dejar que el cliente vea su imagen capturada e ingrese sus datos como cantidad, comentarios, etc. En una misma pantalla.

El nuevo proceso puede diagramarse de la siguiente manera:

Figura 14: Esquema de los pasos necesarios para enviar una solicitud de cotización en el proceso actual.



El proceso en el sistema actual cuenta con dos pasos únicamente y toma entre 20 y 30 segundos enviar a cotizar un artículo en comparación a los 2 minutos que tomaba el proceso anterior, aproximadamente. Además del obvio ahorro en segundos, la cantidad de pasos se disminuyó considerablemente, y se utilizó una pantalla para el ingreso de varios datos, a diferencia del proceso anterior. Los clientes que tuvieron la oportunidad de enviar solicitudes con la nueva pantalla han emitido varios comentarios positivos ante este cambio aunque algunos sintieron que tuvieron que adaptarse al cambio de no tener un carrito de solicitudes por enviar. Se analizó tener una opción para guardar solicitudes de cotización en una "lista de favoritos" si no se quiere enviar a cotizar inmediatamente pero se llegó al acuerdo de mantener el proceso actual hasta nuevo aviso.

**7. Etapa de aprobación y pago de nuevas cotizaciones:** Esta etapa sufría de un diseño similar al de envío de solicitudes. En el sistema original, cuando una solicitud era enviada a cotizar y le aparecía al cliente como “Pendiente de cotizar” hasta que le llegaba un correo informándole que tenía cotizaciones por aprobar. El cliente ingresaba a la plataforma a una sección llamada “Cotizaciones por aprobar” y se encontraba con un listado de solicitudes con las imágenes de los productos y tres opciones:

- Ver cotizaciones hechas
  - Esta opción abría una segunda pantalla en donde se podía elegir ver las cotizaciones hechas en formato PDF listo para ser impreso con los certificados de garantía que cada cotización automáticamente genera o verlas en forma tabular dentro de la página.
- Aprobar cotización
  - Con este botón se podía aprobar automáticamente la cotización con el precio mostrado en la pantalla sin tener que abrir a ver las cotizaciones hechas.
- Ver certificados
  - Mostraba los tres certificados que ofrecía la empresa al cliente con respecto a su pedido. El certificado de garantía local, de condiciones de producto y de mejor precio.


Si el cliente ingresaba a ver las cotizaciones también podía aprobar desde ahí cualquiera de ellas y en este caso la orden cambiaba de estatus. En lugar de estar pendiente de la aprobación del cliente, pasaba a estar pendiente de pago.

La etapa de aprobación era una etapa innecesaria que le quitaba tiempo y facilidad de uso al sitio. Se decidió que al crearse una cotización, automáticamente le aparecería al cliente en su listado de productos por pagar. Si decidía que el precio no era de su gusto, puede eliminarla de esta lista y si realmente desea el producto, puede ingresar a cualquiera de los módulos de pago que se ofrecen. Estos también han sido rediseñados para ser más efectivos visualmente y poderse entender.

Figura 15: Vista actual de una orden por pagar dentro del sistema.

Selecciona para pagar o solicitar crédito.

**1 GB SanDisk MicroSD TransFlash Memory (PRUEBA)**



[Ir al sitio original >](#)  
[Editar datos de facturación](#)

<b>Número de orden:</b>	21702	
<b>Cantidad:</b>	1	
<b>Identificación personal del producto:</b>	id inicial	
<b>Comentarios:</b>		
<b>Precio total:</b>	Q. 79.72	US\$10.49
<b>Total pagado:</b>	Q. 0.00	US\$0.00
<b>Saldo:</b>	Q. 79.72	US\$10.49

En la imagen superior se muestra la vista actual del sistema para una orden. Únicamente debe elegir qué orden u órdenes desea pagar seleccionándolas y en la parte superior de la pantalla elegir si paga por banco, tarjeta de crédito, etc. O desea pagar con Visa Cuotas o crédito bancario si califica para el mismo. Al entrar a la sección de pago, se le piden sus datos de facturación, contacto y entrega, previamente llenados con base a la dirección que tiene definida en el sitio, pero que puede modificar.

Los tiempos del sistema original contra el actual se comparan de la siguiente forma:

Tabla 10: Comparación de tiempos para el proceso de aprobar y pagar una orden.

Sistema Original	Tiempo	Sistema actual	Tiempo
Ingresar a cotización	15 segundos	Ingresar al método de pago	10 segundos
Aprobar	5 segundos	Pagar	15 segundos
Ingresar a pantalla de pagos	10 segundos		
Ingresar a método de pago	10 segundos		
Pagar	25 segundos		
<b>TOTAL</b>	<b>65 segundos</b>	<b>TOTAL</b>	<b>25 segundos</b>

**8. Etapa de conciliaciones y compras:** Tras estudiar las confirmaciones de envío y respuestas de los proveedores de la compañía se notó que la mayoría de los mismos tenían una misma hora para cerrar las órdenes que serían enviadas ese mismo día, generalmente entre las 11 A.M y 1 P.M., hora central de Estados Unidos. Si se compraba algo después de esta hora, sería despachado hasta el siguiente día si el proveedor enviaba el producto ese mismo día o hasta el próximo si tomaba 2 días en despachar. Se explicó esta metodología a los conciliadores y compradores para que implementaran un método de intentar conciliar y comprar la mayor cantidad de órdenes durante las horas de la mañana previa a esta hora de corte.

Dicha metodología incentiva el colocar la mayor cantidad de órdenes en la mañana, para cumplir con la hora de corte del mismo día y ahorrar días de tránsito dentro de Estados Unidos, resultando en mejor servicio para el cliente. De esta manera, los conciliadores y compradores de la empresa no hacen nada más que colocar órdenes hasta esta hora de corte y luego los conciliadores pueden dedicarse a otras actividades y los compradores a darle seguimiento a sus compras o hacer otras compras, sabiendo que no es necesario sacarlas inmediatamente ya que serán enviadas hasta el próximo día. Esto redujo el número de órdenes que son compradas más de 1 día de ser pagadas a un cero virtual, a menos que se encuentren problemas con la compra o suceda algo inesperado. Esto reduce el tiempo de entrega final al cliente en aproximadamente 1 día. Las compras “problemáticas” o que necesitaran algún proceso de validación adicional, llamadas a los proveedores, o procesos de esta índole se hacen fuera de la hora de corte, para asegurar que el mayor número de órdenes serán puestas bajo el nuevo esquema, y que las que puedan resultar en atrasos o dificultad sean tratadas con mayor tiempo y calma.

Otra ventaja de dicho sistema es que el horario de trabajo de la mayor parte de clientes hace que las horas más cargadas para servicio al cliente, en términos de contestar dudas sobre el proceso de su orden generalmente se produce tras la hora de almuerzo, alrededor de las 2 P.M. Al tener hecha la mayor parte de las órdenes pagadas durante la noche anterior y mañana de ese día, los clientes reciben la notificación de compra antes del almuerzo y se desincentivan a llamar o escribir preguntando sobre el avance de su orden en el proceso de compra.

**9. Etapa de recepción en bodega local y entrega a courier local:** En la etapa de recepción local se hicieron varias mejoras, automatizando y perfeccionando métodos y procedimientos para que el producto pase el menor tiempo posible en las bodegas y se reduzca el tiempo de entrega al cliente aún más. Los siguientes mecanismos fueron mejorados o automatizados:

- Inicialmente en la recepción local se creaban las guías del courier local manualmente a partir de la dirección de entrega escrita en la factura para el cliente final. Se implementó un sistema que permite la generación de etiquetas adheribles para todos los paquetes que aún están por venir a las oficinas. Cuando estos embarques finalmente vienen se adhieren las etiquetas con la dirección final de entrega.
- Se creó un sistema electrónico para imprimir las guías del courier local con la misma información que las etiquetas adheribles para automatizar el proceso. Se pueden imprimir aproximadamente 20 guías por minuto cuando antes se podían escribir aproximadamente 1.5 guías por minuto. Esto sin mencionar la incomodidad que causaba en las manos de los operarios tener que procesar manualmente dichas guías.
- Previamente se empacaba cada producto individualmente con papel o nuevas cajas para dar una apariencia más limpia y tener el logo de la empresa presente. Se cambió el sistema para tener etiquetas y bolsas con el logo de la misma y no tener que re empacar. Esto ahorra aproximadamente 1-3 minutos por empaque.

Generalmente si los productos llegaban a las oficinas se podían procesar alrededor de 25-30 órdenes diarias ya que no había un sistema de impresión de facturas, etiquetas o guías automatizadas e impresas con anterioridad. El sistema actual tiene una capacidad para manejar alrededor de 400 órdenes con la misma mano de obra que el sistema original. Duplicando la mano de obra se puede duplicar prácticamente la capacidad ya que el cuello de botella de este proceso no es tecnológico sino humano.

## VIII. Sistema actual

Tras haber rediseñado el sistema original de comercio electrónico, tomó aproximadamente 4 meses a la empresa implementar la mayoría de los cambios sugeridos en los procesos claves. A continuación se mostrarán los resultados de los cambios realizados, especialmente en el proceso de cotización y las nuevas capacidades y tiempos del proceso en general.

### A. Envío de solicitud de cotización (CLIENTE):

**1. Solicitud manual:** El cliente debe realizar los siguientes pasos para poder enviar correctamente su solicitud a la empresa.

- Presionar el botón de captura de página.
- En una misma página:
  - Ingresar su usuario y contraseña (si no está ingresado en el sitio).
  - Verificar que la imagen capturada es correcta.
  - Definir cantidad.
  - Darle una identificación personal al producto.
  - Escribir un comentario para el producto.

Tabla 11: Tiempos de captura y envío de solicitud en el sistema actual.

Etapa	Tiempo
Captura	10 segundos
Verificar la imagen capturada	5 segundos
Identificación, cantidad, comentario	12 Segundos
TOTAL	27 Segundos

Esta etapa mejoró en 67.07% en comparación al sistema original.

**2. Generación de precio automática:** El cliente debía ingresar al sitio de Amazon, encontrar el producto que quisiera y realizar los pasos descritos a continuación.

- Elegir las opciones del producto (talla, color, etc.) si este tuviera.
- Presionar el botón "Precio aquí".

**Nota:** se eliminó el requerimiento de ingresar una dirección en esta etapa.

## B. Proceso de cotización:

1. Las cotizaciones son automáticamente despachadas a los cotizadores disponibles en el momento.
2. Si las cotizaciones son especiales o complicadas, las reenvían al cotizador experto.
3. Al terminar las cotizaciones, los cotizadores las envían al cliente.

## C. Pago (CLIENTE):

1. El cliente ingresa a la pantalla de pagos y elige las órdenes que desea pagar.
2. Ingresa a una de las formas de pago.
  - La pantalla de pago con tarjeta de crédito únicamente le pide la información que normalmente se pide en estos casos y si aprueba la transacción o es denegada, se le informa al cliente.
  - La pantalla de pago en bancos le indica que debe ir a pagar su orden a un banco y luego reportarlas en el sistema. Al elegir el banco automáticamente le indica el número de cuenta al que debe depositar.
  - La pantalla de pagos electrónicos le da las instrucciones similares al pago en banco para realizar una transferencia electrónica y reportarla.
  - Puede desde la pantalla de pagos acceder a formularios para optar por visacuotas o crédito de consumo GYT. Envía los formularios y la empresa marca sus órdenes como comprables al haber recibido dichas autorizaciones.

**D. Conciliación de pagos:** Igual al sistema original, únicamente cambia el horario en el que se hacen con más frecuencia. También se incluye verificar las solicitudes de crédito y de visacuotas.

**E. Asignación de compradores:** No cambia con respecto a proceso original.

**F. Compras:** No cambia con respecto a proceso original.

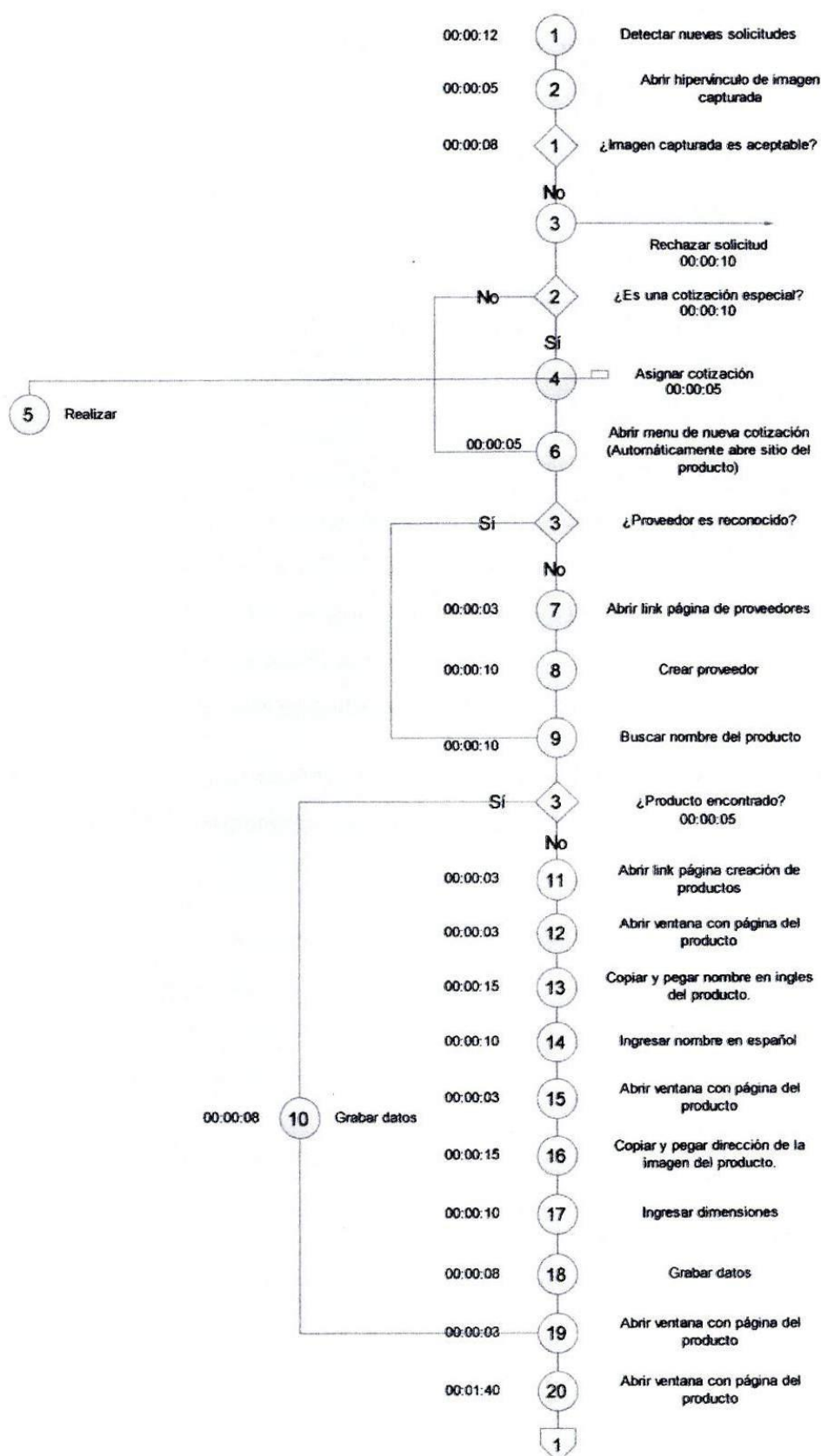
**G. Recepciones externas:** No cambia con respecto a proceso original.

**H. Recepciones internas y entregas:** No cambia con respecto a proceso original.

A continuación se muestra un diagrama de operaciones del proceso para una cotización normal en el esquema actual de negocios de la empresa, con las implementaciones de cambios hechos como se describió anteriormente en el trabajo. Aunque como se observó anteriormente, el proceso todavía no ha sido llevado al punto en el que pueden ingresarse todos los datos desde una misma pantalla, ahora únicamente se requieren dos pantallas para el ingreso de datos lo que ha aumentado notablemente la capacidad de cotizar para una persona. La nueva calculadora es una parte integral de la plataforma tecnológica por lo que comparte una base de datos que se actualiza automáticamente con cada cotización. Las partes más difíciles de utilizar de la calculadora antigua han sido erradicadas o rediseñadas completamente. Por ejemplo la búsqueda de categorías se realiza en segundos y no en minutos, como se comprueba en el diagrama. Se redujo la cantidad de ventanas que debía abrir y cerrar, permitió navegar con el mismo explorador e ingresar datos en una pantalla mientras se tenía la otra abierta, funcionalidades que no poseía la calculadora original.

Obviamente, el crédito para la programación de tal calculadora la debe tener el departamento de sistemas de la empresa, sin el cual ninguna mejora podría haber sido implementada en su totalidad. Nótese que se ha reducido el número de actividades y el tiempo que toman las mismas para lograr las mejoras que se dieron en el proceso. Las mejoras son realmente contundentes si se comparan ambos sistemas y el tiempo transcurrido entre las versiones de una misma herramienta tecnológica. Como se demostrará más adelante, dichas mejoras afectan de forma completamente tangible y medible el proceso de negocios de la empresa y representan un ahorro monetario completamente medible. Pueden parecer como pequeñas mejoras en algunos casos, medibles en pocos segundos, o en un paso menos en un proceso, pero al tomar en cuenta el número de veces que dicho proceso se repite en el transcurso de un día, mes o año, se comienzan a apilar las ventajas del nuevo sistema y los cambios realmente son visibles para el cliente y la gerencia de la compañía.

Figura 16: Diagrama del proceso actual de cotización.



**Resumen:**

Operaciones: 23

Tiempos de Operaciones: 3:13 a 4:25 minutos

Decisiones: 3

Tiempo de Decisiones: 15 segundos

Tiempo mínimo esperado: 3:28 minutos

Tiempo máximo esperado: 4:40 minutos



Se notan importantes mejoras en el proceso ya que a simple vista se puede observar la reducción de actividades necesarias para elaborar una cotización y el menor tiempo en cada una de estas actividades en general, reduciendo el tiempo considerablemente. Nótese que este diagrama muestra los tiempos y valores teóricos que debería tomarle a un cotizador promedio realizar una cotización en un ambiente normal. Notamos que anteriormente se calculaba que en promedio se necesitaban de 14:40 a 17:33 mientras ahora se requieren de 3:28 a 4:40 minutos en teoría. Más adelante notaremos que estas estimaciones teóricas se asemejan a los tiempos reales obtenidos en la segunda verificación de tiempos hecha por el autor con el sistema actual funcionando. A simple vista las mejoras más contundentes que se pueden apreciar en el diagrama de operaciones del proceso incluyen:

- Reducción del número de aperturas-cierres de ventanas dentro de la calculadora. Se redujo desde 8 que tenía anteriormente a simples despliegues de la página sin tener que abrir y cerrar la misma.
- El tiempo necesario en buscar dentro de la base de datos se redujo de 3 minutos a 5 segundos y la categorización de productos se hace por la misma búsqueda de productos. En caso de no encontrar una categoría exacta, despliega los resultados más probables, en mucho menos tiempo y en una pantalla más amigable al cotizaador.
- Al utilizar un explorador distinto, el tiempo de navegación disminuye.
- El tiempo en abrir datos y grabar cotizaciones y datos disminuye con la nueva programación. Se evitan ciertos procesos y rutinas innecesarias para acelerar dichos procesos y permitir que el cotizador inicie nuevamente el proceso de cálculo.

Los tiempos de cotización obtenidos de muestras de 40 cotizaciones hechas por cada cotizador nos lanzan los siguientes resultados:

Figura 17: Tiempos de cotización en el proceso actual.

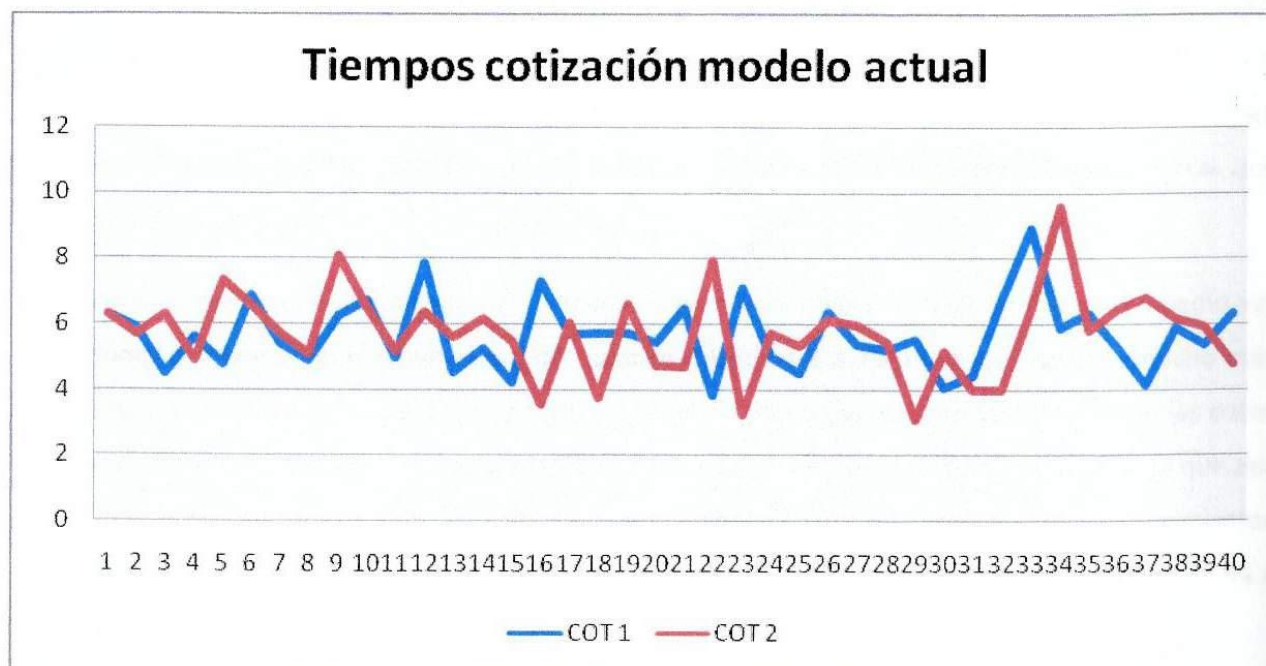


Tabla 12: Estadísticas descriptivas del nuevo proceso de cotización.

COT1	Antes	Después	COT2	Antes	Después
<b>Media</b>	17.73792	5.664096417	<b>Mediana</b>	16.55154	5.734291
<b>Error estándar</b>	0.612717	0.170416914	<b>Error Estándar</b>	0.586032	0.206506
<b>Mediana</b>	17.81093	5.582868928	<b>Mediana</b>	16.1343	5.781228
<b>Desviación estándar</b>	3.875165	1.0778112	<b>Desviación Estándar</b>	3.706393	1.30606
<b>Varianza</b>	15.0169	1.161676982	<b>Varianza</b>	13.73735	1.705793
<b>Curtosis</b>	-0.78711	0.920810357	<b>Curtosis</b>	-0.13555	1.227922
<b>Asimetría</b>	-0.07656	0.708197665	<b>Asimetría</b>	0.080657	0.326682
<b>Rango</b>	14.81275	5.078345122	<b>Rango</b>	16.18056	6.505409
<b>Mínimo</b>	10.17721	3.833654878	<b>Mínimo</b>	9.093032	3.10413
<b>Máximo</b>	24.98996	8.912	<b>Máximo</b>	25.2736	9.609539
<b>Suma</b>	709.5169	226.5638567	<b>Suma</b>	662.0617	229.3716
<b>Cuenta</b>	40	40	<b>Cuenta</b>	40	40

Notamos claramente que el tiempo de cotización mejoró para ambos cotizadores en un 60.07% y 65.35% para los cotizadores 1 y 2, respectivamente. Esta mejora confirma que al mejorar la herramienta de cotizaciones, se aumentó la productividad y el proceso en general. También se nota que estos tiempos están por encima de los estimados por el diagrama de operaciones del proceso. Este diagrama debe darnos cifras confiables sobre tiempos estimados en una situación normal. Vemos que en este caso, es necesario entrenar mejor a los cotizadores, vigilarlos más de cerca y ofrecerles incentivos para mejorar sus tiempos aun más, sabiendo perfectamente bien que se pueden lograr mejores marcas que las que exhiben actualmente.

Notamos también que aunque sus variabilidades siguen siendo significativas contra su promedio sus cotizaciones se mantuvieron en un rango de aproximadamente 3 a 10 minutos, una cifra mucho más aceptable que el sistema original. Se nota también en el diagrama que cuando se presentaron los datos más lentos de ambos cotizadores, sucedieron en un período de tiempo más o menos similar, lo que nos puede indicar que el trabajar muy cerca afecta su rendimiento ya que se ponen a platicar o ver asuntos no pertinentes a su trabajo. La alta gerencia no está decepcionada con este resultado, aunque insta a mejorarlo todavía más por cualquier método posible.

En el caso del cotizador 2 sigue siendo en comparación el menos apto de ambos aunque las cifras no son del todo disparejas. Tras haber mejorado la calculadora de esta forma, la empresa decidió reducir aún más el tiempo de espera para una cotización contratando 2 cotizadores más. Esto no se debió al hecho de que no pudieran mantener el promedio de tiempos sino que las cotizaciones no entran de forma regular durante todo el día y a finales de año se estimó que la demanda crecería a tal punto que tener colas de cotizaciones por hacer no sería bueno para la imagen ante el cliente.

Como nota adicional, se sugirió a la empresa tener un cuidado especial a la hora de elegir a su personal de cotización nuevo, cuando el momento viniera en el que tuvieran que contratar nuevo personal. Aunque con la ayuda de las herramientas y mejoras del proceso, esta tarea se hace más fácil para el operario, el criterio que deben tener a la hora de hacer una cotización específica es algo que no puede programarse, así como también se hace difícil verificar cada dato ingresado (tamaño, peso, etc.) y categoría con un programa automatizado. Por estas razones, las personas que estén a cargo de realizar las cotizaciones de cara al cliente deben tener cuidado de no acelerar el ritmo, o tener tan poca paciencia, que se permitan errores de cálculo de dimensiones, categorización, etc. al cotizar.

A continuación se muestran los tiempos obtenidos tras realizar el segundo estudio de tiempos sobre el cotizador especial, que ahora ya es un puesto fijo y encargado de monitorear a los cotizadores de menor nivel. Observamos que aunque su tiempo promedio de cotización ha caído significativamente, no disminuyó tanto como en los demás cotizadores ya que la naturaleza de los casos que debe tratar hace que se tarden más, independientemente de si la calculadora es mejor o no. En general, ha reducido sus tiempos pero se observan picos significativos que indican productos realmente complicados para cotizar. Como se discutió anteriormente, estos casos son ampliamente variados y deben examinarse uno por uno, y determinar rápidamente si es posible realizar la cotización o es necesario rechazar la misma. Al poder rechazar las solicitudes que no se pueden hacer, ya sea porque el proveedor requiere pasos imposibles de realizar por la empresa, o cualquier otra eventualidad, vemos que la incidencia de estos casos es menor a la inicialmente planificada y su rango de tiempo de cotización no es tan elevado sin contar los picos.

Figura 18: Gráfica de nuevos tiempos de cotizaciones especiales

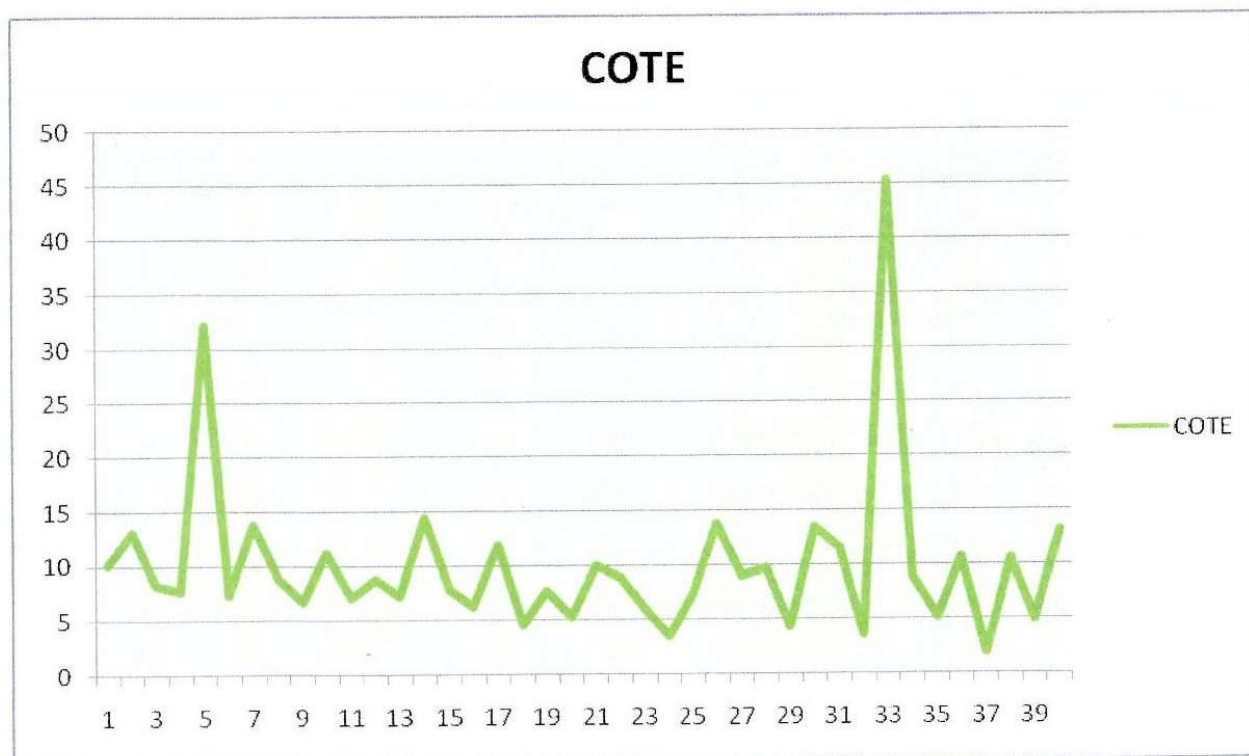


Tabla 13: Estadísticas de cotizaciones especiales en el actual proceso.

<i>COT1</i>	<i>Antes</i>	<i>Después</i>
Mediana	24.77489	10.06204
Error estándar	1.561657	1.187712
Mediana	21.68164	8.83052
Moda	#N/A	#N/A
Desviación estándar	9.876784	7.511752
Varianza	97.55086	56.42641
Curtosis	-0.65462	13.63246
Asimetría	0.827961	3.360663
Rango	33.53429	43.38533
Mínimo	13.43	1.93887
Máximo	46.96429	45.3242
Suma	990.9956	402.4816
Cuenta	40	40

Si hacemos un análisis de capacidades nuevamente para lograr determinar cuál es el cuello de botella actual de la operación obtenemos los siguientes datos:

Tabla 14: Tiempos y capacidades actuales de la operación actual.

Operación	Tiempo aproximado	Capacidad
Cotización	4-8 Minutos	120 a 240 Cotizaciones al día (2 cotizadores)
Conciliación de boletas	3-5 Minutos	96-160 Boletas conciliadas al día
Asignación de compradores	1-2 Minutos	240-480 Asignaciones al día
Compras	4-8 Minutos	120-240 Compras al día (2 compradores)
Tracking de compras	2-5 Minutos	96-240 por día
Recepción y envío Estados Unidos	3-6 Minutos	80-160 por día
Recepción y envío local	3-6 Minutos	80-160 por día

Notamos que la conciliación de boletas se convierte en el nuevo cuello de botella de la empresa en el sistema actual de negocios. El proceso de cotización ha aumentado su productividad de tal forma que está en capacidad prácticamente igual que el equipo de compras de la empresa. En la figura mostrada a continuación observamos la nueva distribución de tiempos muertos que tiene la empresa tras haber implementado las mejoras recomendadas por el autor:

Tabla 15: Tiempos muertos y su distribución en el proceso actual.

Tiempos de cotización	5.7
<b>Tiempo total máximo</b>	<b>480</b>
<b>Capacidad teórica máxima</b>	<b>84</b>
Descargar productos	0
Entregas a courier	0
Entregas a clientes	0
Comida (cotizadores almorzaban juntos)	60 (Reemplazado)
Otros tiempos muertos (café, baño, etc.)	15
<b>Tiempo real trabajado</b>	<b>405</b>
<b>Capacidad real</b>	<b>71</b>

Los demás cambios hechos al sistema original que no pertenecían al proceso de cotización fueron elaborados anteriormente cuando se explicó específicamente el tipo de cambios hechos a la parte en la que interactuaba el cliente con la plataforma informática. Para recordar al lector de dichos cambios se numerarán brevemente los más importantes:

- Reestructuración del proceso de solicitud de cotizaciones que resultó en su simplificación y eliminación de pasos intermedios de cara al cliente.
- Reestructuración y simplificación del proceso de aprobación y rediseño de pantallas de pago de órdenes.
- Eliminación de estados intermedios en el menú de la orden para terminar con tres estados básicos para el cliente:
  - Pendientes de cotizar.
  - Pendientes de pagar.
  - Pendientes de recibir.
- Definición de nuevos horarios para conciliación de boletas y compras de órdenes para adelantar la recepción de productos en Guatemala.
- Sistematización de impresión de facturas, guías de courier local y etiquetas para organizar y entregar de manera más eficiente los paquetes al cliente final.

## **IX. Comparación de tiempos y recursos entre sistemas:**

Para poder medir los efectos concretos que los cambios sugeridos e implementados en el sistema de comercio electrónico de ANIYOSA es necesario comparar los datos obtenidos en el sistema original contra los datos obtenidos utilizando el sistema actual. Durante todo el trabajo dichas comparaciones se han venido haciendo pero es más fácil visualizar dichas mejoras si se condensan en una parte específica del estudio. Básicamente se resumirán los datos de todas las etapas del proceso en tablas para la fácil interpretación por parte del lector. Un factor importante a analizar entre ambos sistemas es el tiempo, es decir que tanto tiempo tomaba a un actor realizar un proceso determinado, ya sea el cliente o el colaborador de la empresa el que lo realiza. Es de vital importancia este dato ya que poder realizar un proceso en menor tiempo tiene efectos positivos distintos para el cliente y para la empresa:

- Para el cliente, el poder realizar el proceso en menor tiempo aumenta su comodidad y capacidad de utilizar el sistema. Además, revela en cierta forma la facilidad de uso del sistema y permite que nuevos usuarios ingresen y comiencen a utilizar el servicio sin ver una gran barrera de tiempo de aprendizaje. Si el cliente puede enviar más cotizaciones, puede comprar más a la empresa y sentirse más satisfecho por poder tener más opciones de compra en menor tiempo.
- Para la empresa, el disminuir tiempos de proceso aumenta su capacidad de producción en este tipo de negocios. Si se puede cotizar algo más rápido puede servir un mayor número de clientes (y clientes más satisfechos) que generarán ventas a la empresa y utilidades finalmente, sin aumentar el costo por mano de obra, materiales, ni costos indirectos. Esto es lo que finalmente quiere una empresa. También permite no tener inventario en proceso, es decir órdenes en tránsito, pendientes de cotizar, aprobar, etc. ya que pueden salir del sistema lo antes posible.

También se analizan los sistemas desde el punto de vista de recurso humano consumido. Este factor es de fácil medición y se puede analizar fácilmente cuánto dinero se pierde o ahorra al mejorar los procesos al tener o no tener que contratar más personal para realizar las tareas que requiere la empresa. En este análisis se estudió casi exclusivamente el factor humano por varias razones:

- No es una empresa que utilice materia prima física en el sentido más utilizado de la empresa. Entran cotizaciones y transferencias de dinero como materia prima del sistema.
- Los costos variables del proceso son prácticamente de mano de obra, aunque los demás insumos aumenten (electricidad, depreciación de equipo de cómputo, etc.) lo que más afecta el costo mensual es la planilla de la empresa. Es por eso que poder mantener o reducir personal mediante la sistematización o mejora de los mismos resulta tan importante como se verá a continuación.

A continuación se presentan breves tablas y figuras mostrando las mejoras logradas contra el sistema original de ANIYOSA:

Tabla 16: Comparación de tiempos originales y actuales de procesos

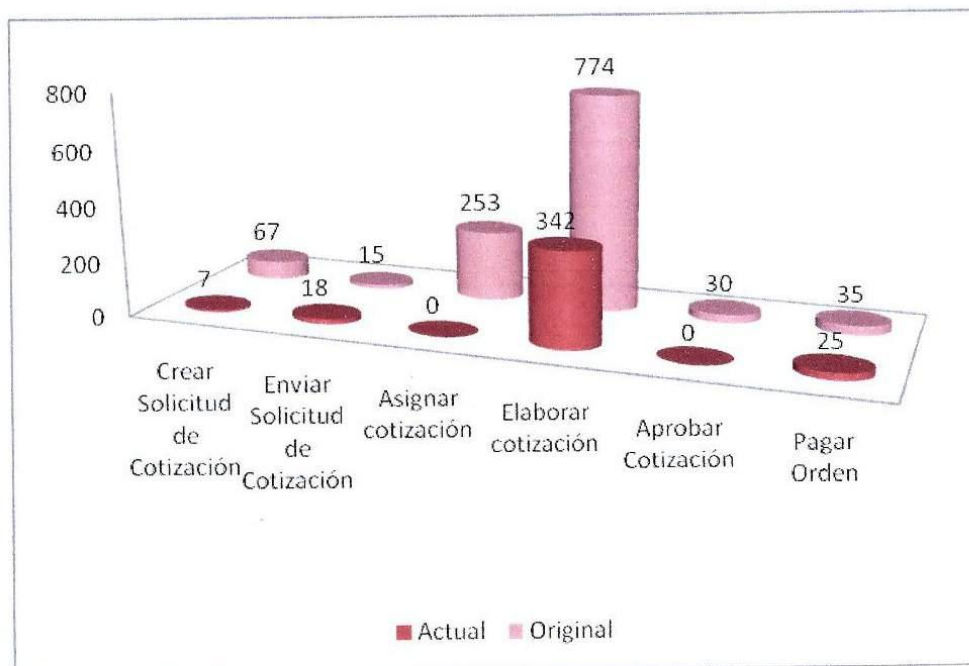
	ORIGINAL		ACTUAL	
<b>Crear solicitud de cotización</b>	67	segundos	7	segundos
<b>Enviar solicitud de cotización</b>	15	segundos	18	segundos
<b>Asignar cotización</b>	253	segundos	0	segundos
<b>Elaborar cotización</b>	774	segundos	342	segundos
<b>Aprobar cotización</b>	30	segundos	0	segundos
<b>Pagar orden</b>	35	segundos	25	segundos
<b>Conciliar orden</b>	240	segundos	240	segundos
<b>Asignar compra</b>	253	segundos	253	segundos
<b>Realizar compra</b>	360	segundos	360	segundos
<b>Recibir producto en Estados Unidos</b>	135	segundos	135	segundos
<b>Enviar producto a Guatemala</b>	135	segundos	135	segundos
<b>Recibir producto en Guatemala</b>	135	segundos	135	segundos
<b>Enviar producto al cliente</b>	135	segundos	135	segundos

Es obvio que las mejoras propuestas e implementadas afectaron únicamente el área que comprende desde que el cliente crea una solicitud de cotización hasta que el mismo paga una orden (se afectó también la conciliación, pero no disminuyendo el tiempo de la misma). Vemos que después de esta etapa los tiempos no han cambiado con respecto al sistema original. Aunque algunos de los campos parezcan tener mayor impacto numérico (crear solicitud de cotización), los campos que realmente crearon la diferencia entre el sistema original de comercio electrónico y el utilizado actualmente, en la opinión del autor, son los siguientes:

- Nuevo proceso de cotización.
- Eliminar la asignación de cotizadores.
- Eliminar envío manual de solicitudes de cotización.
- Eliminar etapa de aprobación.

A continuación se muestra un gráfico que explica más intuitivamente y da una idea de las magnitudes de las mejoras y entre los mismos procesos:

Figura 19: Gráfico comparativo de tiempos del proceso original y actual.



Nótese que únicamente se graficaron los procesos que fueron afectados por el trabajo aquí presentado, por ser más relevantes y mostrar la información más claramente.

Como se ha observado desde el inicio del trabajo, el proceso que más magnitud de tiempo consumía dentro del sistema era el de elaborar cotización. En la tabla todavía se separa el proceso de asignar cotización y elaborar para poder mostrar que uno se eliminó por completo. Vemos que el eliminar un paso completamente para dejar que una computadora lo realice y el reducir en un 55.8% logran grandes cambios dentro del sistema total y permiten el incremento en capacidad por cotizador antes visto.

Otra gran área afectada por el rediseño propuesto por este documento se vio de cara al cliente, con una magnitud tan grande como la vista en el proceso de cotización. Al eliminar dos pasos (enviar cotización y aprobar) se le dejó al cliente con una plataforma que podía enviar las cotizaciones de manera más veloz, sin tener que ingresar tantos datos y permitirle pagar o rechazar sus solicitudes en un solo paso. A continuación se muestra una breve tabla indicando los tiempos totales del sistema original y el actual en tres partes, la totalidad de tiempos utilizados para utilizar el sistema dentro del proceso total, la totalidad de procesos que se vieron afectados por el rediseño y el total de procesos que dan la cara al cliente para medir su mejora relativa en términos de tiempo.

**Tabla 17: Resumen de tiempos ahorrados totales y de cara al cliente.**

<b>TOTAL</b>	<b>2567</b>	<b>1785</b>	<b>30.46%</b>
<b>AFECTADO</b>	<b>1174</b>	<b>392</b>	<b>66.61%</b>
<b>CLIENTE</b>	<b>147</b>	<b>50</b>	<b>65.99%</b>

En cuestión de tiempo utilizado en el sistema electrónico en conjunto para el cliente y personal de la empresa, se logró una mejora de aproximadamente el 30%. Esto es significativo tomando en cuenta que no se alteraron las pantallas desde que el cliente pagó su orden. Esto deja claras oportunidades para mejora en el futuro. Vemos que el tiempo que el cliente debe invertir en el ingreso de datos y envío de solicitudes se ha reducido prácticamente a un tercio del tiempo que tenía que invertir en el sistema original.

Si observamos los procesos afectados por el rediseño, vemos que realmente se afectaron únicamente dos procesos (realmente ambos son partes del mismo proceso, cotizar) que tienen como agentes operadores personal de la empresa. Los demás procesos fueron mejorados de cara al cliente por lo que predecir la cantidad de dinero ahorrada o ganada con tales mejoras resulta en una estimación educada difícil de determinar con tan poco tiempo de operación. Por esta razón el análisis de gastos e ingresos obtenidos por dicho cambio se centrará exclusivamente en el proceso de cotización.

Este es un análisis básico que ilustra el impacto que tendrán las mejoras hechas al sistema cuando la carga de cotizaciones alcance un nivel de 150 cotizaciones manuales al día. A continuación se muestra una tabla con los costos asociados a mantener el sistema como estaba y los costos asociados a mantenerlo con las mejoras hechas. Abajo se muestran los costos aproximados de haber hecho los cambios en la calculadora que permitieron que el sistema actúe como lo hace normalmente. Luego se presenta un simple flujo de caja para mostrar el ahorro que la empresa va creando con el tiempo al haber elegido esta opción. La cifra de 150 cotizaciones manuales al día no se eligió aleatoriamente, es una cifra que actualmente maneja la empresa durante días pico y se espera crezca en los próximos meses ya que únicamente lleva abierta al público cinco meses. Como podemos corroborar en la tabla mostrada a continuación, con 150 cotizaciones entrando diariamente se necesitarían alrededor de 8 cotizadores para suplir la demanda. Actualmente se cuenta con cuatro cotizadores pero se hace con el propósito de no cubrir la demanda únicamente (se necesitarían dos y un poco de ayuda del cotizador más experimentado) sino para intentar devolver las cotizaciones en el menor lapso posible al cliente. Con esto en mente, vemos que los costos del sistema actual son estos para dar un mejor servicio al cliente que en los del sistema original.

**Tabla 18: Comparativa de costos entre empresa original y actual.**

	<b>Original</b>	<b>Actual</b>
<b>Número de cotizadores</b>	8	4
<b>Sueldo cotizadores</b>	Q1800	Q1800
<b>Depreciación computadoras</b>	Q180.56	Q180.56
<b>Renta espacio extra</b>	Q3500	
<b>Total mensual</b>	Q15844.44	Q7922.222
<b>Programadores</b>	0	1
<b>Diseñadores</b>	0	1
<b>Sueldo diseñador</b>	0	Q4500
<b>Sueldo programador</b>	0	Q4500
<b>Meses de programación</b>	0	2
<b>Depreciación computadora</b>	0	Q180.5556
<b>Literatura para el programador</b>	0	Q2000
<b>Total Proyecto</b>	0	Q20722.22

Tabla 19: Cantidad de fondos erogados y ahorrados en el proyecto.

	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Ingresos</b>							
Dinero ahorrado			0	Q3961.11	Q7922.22	Q11422.22	Q11422.22
<b>Egresos</b>							
Sueldo diseñador	Q4500	Q4500					
Sueldo programador	Q4500	Q4500					
Depreciación computadoras	Q361.11	Q361.11					
Literatura programador	Q2000						
<b>Saldo</b>	-Q11361.1	-Q9361.11	0	Q3961.11	Q7922.22	Q11422.22	Q11422.22
<b>TIR</b>	13%						

La tabla mostrada anteriormente nos da una idea breve de los costos en los que incurrió la empresa durante el período de diseño e implementación de la nueva calculadora y lo compara contra el ingreso teórico obtenido por el ahorro (al no tener que pagar el dinero de los cotizadores y demás gastos, se puede tomar como un ingreso virtual a la empresa y sirve para comparar ambas opciones) desde el mes de junio, cuando se comenzó realmente a mostrar el diseño y planear la calculadora hasta el mes de diciembre, cuando se obtuvieron los últimos datos sobre cotizaciones entrantes al sistema de comercio. Vemos que de haber elegido la opción de contratar más cotizadores, la empresa estaría gastando aproximadamente 11,422.22 quetzales mensualmente en soportar dicha carga laboral. La tasa interna de retorno reportada para este flujo de caja proyectado nos indica que en estos 7 meses, el haber invertido en el sistema de comercio electrónico nuevo es equivalente a haber invertido dicho dinero en una cuenta o inversión que rindiera el 13% en el mismo período de tiempo. Este valor es mayor a la tasa de crédito que tiene la empresa con el banco por lo que si utilizáramos esta última como la tasa de descuento para hacer un análisis de valor presente neto, este sería positivo (no se puede divulgar la tasa a la que se endeuda la empresa con el banco actualmente). Si se utilizara la inflación interanual el caso sería el mismo por lo que podemos concluir contundentemente que la inversión trae cuenta a la empresa desde el lado de mejora de sus procesos, imagen al cliente y financieramente.

## X. CONCLUSIONES:

- Tras el rediseño de la herramienta de cálculo por parte del autor, el tiempo promedio de cotización para el cotizador 1 se redujo en un 68.07% con respecto al promedio en el sistema original de comercio electrónico. Su promedio de cotización es de 5.66 minutos aproximadamente. Aun es más alto que el tiempo estimado por los diagramas de operación de procesos elaborados.
- Al remodelar la calculadora y la implementación de los cambios realizados, el tiempo promedio de cotización para el cotizador 2 se redujo en un 65.35% con respecto al promedio en el sistema original de comercio electrónico. Su promedio de cotización es de 5.73 minutos aproximadamente. Aun es más alto que el tiempo estimado por los diagramas de operación de procesos elaborados.
- Los cambios en el proceso de cálculo por parte del autor tuvieron la siguiente mejora: el tiempo promedio de cotización para el cotizador experimentado se redujo en un 59.35% con respecto al promedio en el sistema original de comercio electrónico. Ya que sus cotizaciones involucran casos más complejos la disminución fue menor a la de los cotizadores normales y ahora su tiempo promedio es de 10.06 minutos.
- En promedio el tiempo de cotizaciones disminuyó un 66.7% para cotizaciones normales y ahora se efectúan en 5.695 minutos en promedio.
- El tiempo que el cliente debe invertir en capturar y enviar una solicitud, aprobarla y pagarla dentro del sistema se vio reducida en un 65.99% aproximadamente. Le toma aproximadamente 50 segundos realizar el proceso sumando los segmentos en los que

interactúa con el sitio. Se eliminaron las etapas de enviar manualmente la solicitud y aprobar la cotización además de dar sus datos completos cada vez que requería una cotización. Además se simplificó el menú y etapas del proceso visibles para el cliente.

- Para poder manejar la carga actual de trabajo de la empresa se tendrían que haber contratado 6 cotizadores más. Con el rediseño se pudo haber manejado la misma carga con dos cotizadores sin embargo se contrataron dos más para mejorar el servicio al cliente. Si se tuviera este personal extra la empresa tendría que arrendar un local para colocar a los mismos a un costo mostrado en el estudio.
- El costo promedio de ahorro mensual tras la implementación del sistema es de aproximadamente 11,400 quetzales para la empresa. Tras 5 meses de implementación ha tenido una tasa de retorno sobre la inversión del 13% aproximadamente. Si este flujo se mantiene constante (se prevé que aumente el ahorro) la tasa de rendimiento de la inversión de este trabajo alcanzará un 22% aproximadamente.
- El diseño por parte del autor y desarrollo por parte del departamento de sistemas de la nueva calculadora tomó aproximadamente dos meses y se gastaron aproximadamente 20,700 quetzales entre los sueldos del programador, diseñador, literatura adquirida y depreciación de equipo.
- Todos los objetivos planteados al inicio del proyecto se cumplieron con mayor magnitud que lo inicialmente planteado.

## **XI. RECOMENDACIONES:**

Tras haber propuesto e implementado varias de las mejoras en los procesos de cotización, captura y envío de solicitudes de cotización, aprobación y pago de las mismas y conciliación de pagos, se puede hacer un breve análisis de las medidas que debe tomar la empresa en los meses futuros para seguir mejorando con respecto a su competencia, posicionarse mejor en los ojos del cliente y poder crecer sin que los recursos o sistemas de la empresa estén listas para dicho crecimiento. Las recomendaciones se darán para cada área de interés que el autor califica como importante en el momento de redacción de este informe final:

### **A. Área de servicio al cliente:**

Para poder reducir los costos asociados con el manejo de personal en el área de servicio al cliente y poder atender a los clientes de manera más veloz y sistemática pero aun permitiendo que tengan un servicio personalizado y dejar que tomen la decisión que ellos deseen, no la que sea impuesta por la empresa. Uno de los grandes problemas que tiene la empresa en esta área actualmente es la falta de procedimientos exactos para tratar con clientes con dudas sobre sus órdenes y qué hacer cuando un proveedor en Estados Unidos. Levantar procedimientos exactos y sistematizar la ayuda para que el cliente simplemente tenga que hacer clic sobre las opciones que tiene y no tener que contactar al personal de servicio aliviaría grandemente esta área.

### **B. Área de logística:**

Con la cantidad de órdenes que maneja actualmente la empresa el proceso de mantener un control exacto sobre los productos que se entregan a servicios de entrega de paquetes locales y si han efectivamente sido entregados al cliente final sin tener que incurrir en costos o desinformación se está tornando en un complejo tema. Es de vital importancia comenzar a contemplar la posibilidad de utilizar el reparto propio con su propia flotilla. Para esto es necesario desarrollar o adquirir un programa de ruteo que se pegue fácilmente al sistema actual y poder mantener un control de inventarios y bodega de nivel mundial.

### C. Proceso de cotización:

La calculadora que se está utilizando en la actualidad ha dado muy buenos resultados para la empresa, sin embargo el diseño de la misma contempla una herramienta todavía más poderosa, como se ha plasmado en las páginas de este documento. En terminar de implementar las mejoras sugeridas, con el documento de diseño entregado al departamento de sistemas, los tiempos de cotización disminuirán todavía más y los errores en el cálculo serán casi nulos. El programa diseñado permite el cálculo en una sola página, viendo los datos reales mientras se ingresan, lo que eliminaría los últimos pasos innecesarios en el proceso.

### D. Estrategias de diferenciación:

La empresa importadora necesita hacerle entender a sus clientes que tiene varios diferenciadores si se compara con su competencia directa. Actualmente hay clientes que lo saben y por eso la prefieren pero la mayoría no ha oído hablar de los beneficios extra que promete la empresa y necesitan ser explotados por el departamento de mercadeo. Estos incluyen:

- Ofrecer cubrir la garantía del proveedor original del equipo en Guatemala, bajo las mismas condiciones que este ofrece.
- Tras haber ofrecido un precio en la cotización al cliente, la empresa se compromete y afianza el trato con el cliente de devolverle su dinero si el producto varía de precio, se le da con especificaciones que el mismo no pidió, etc.

Con estas recomendaciones la empresa puede crecer sin incurrir en costos demasiado grandes de expansión como lo necesitaría una empresa productiva normal. El expandirse a otros países y mercados no le resulta tan complicado ya que sus operaciones centrales se pueden concentrar en Guatemala y dejar a los demás países como centros de servicio nacional sin tener que contratar a todo el personal de servicio al cliente, logística, administración, etc. que ya se han incurrido para levantar la empresa.

## XII. BIBLIOGRAFÍA

### Referencias bibliográficas

Chase, R; Jacobs, R; Aquilano, N (2004); *Administración de la productividad y operaciones para una ventaja competitiva*. Editorial McGraw Hill, Décima edición, México. Pgs. 11, 27-29, 32, 36-40, 43, 81-93, 123-130, 145, 224,225, 304-312, 378, 392

Goldratt, E ; Cox, J (2004); *The Goal, A process of ongoing improvement*, Editorial The North River Press, 3ra Edición, Estados Unidos de América. Pp 384.

Hammer, M; Champy, J (1996); *Reingeniería, Olvide lo que usted sabe sobre cómo debe funcionar una empresa ¡Casi todo está errado!* Grupo editorial Norma, Novena edición, Colombia. pp. 226.

Koontz, H; Weihrich, H (2002); *Administración, una perspectiva global*. Editorial McGraw Hill Interamericana, 12ª Edición, México. Pgs. 254-260, 190-200

### Referencias en Red:

Maynard, *Industrial Engineering Handbook*, Editorial Mc Graw Hill Handbook. Quinta edición, Editado por Zandin, K. Visitado el 25 de Julio 2008. Disponible en red:

<http://books.google.com/books?>

[id=ba6Cdudv\\_ewcC&printsec=frontcover&dq=industrial+engineering&as\\_brr=3&hl=es#PPT109,M1](http://books.google.com/books?id=ba6Cdudv_ewcC&printsec=frontcover&dq=industrial+engineering&as_brr=3&hl=es#PPT109,M1)

Vaughn, R;() *Introducción a la ingeniería industrial*. Editorial Reverté S.A. Segunda Edición. Visitada el día 18 de julio 2008. Disponible en red:

<http://books.google.com/books?>

[id=udFwMwT4xDMC&pg=PA387&dq=ingenieria+de+metodos&as\\_brr=3&hl=es#PPA52,M](http://books.google.com/books?id=udFwMwT4xDMC&pg=PA387&dq=ingenieria+de+metodos&as_brr=3&hl=es#PPA52,M)