

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Rediseño del Flujo de un Proceso en el Departamento de
Compras de una Organización Sin Fines de Lucro Aplicando Seis
Sigma”

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Materia Integradora

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERAS INDUSTRIALES

Presentada por:

Fanny Andrea Arzube Zorrilla

Priscilla del Rocio Vásquez Bohórquez

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2015

AGRADECIMIENTO

A Dios sobre todas las cosas,
a mi madre por su amor y
apoyo incondicional en cada
uno de mis pasos.

Mis amigos, FEPO (2010-
2014) por hacer sentir a mi
universidad como un hogar
más.

A mi directora Denise
Rodríguez por ser una guía a
lo largo del proyecto y a
Priscilla por el esfuerzo y
compromiso que juntas
dedicamos.

Fanny Arzube Zorrilla

AGRADECIMIENTO

A Dios, mis padres y mi familia por haber sido mi apoyo en todo momento.

A mi directora Denise Rodríguez por su guía en la realización del proyecto y a Fanny por su dedicación y esfuerzo.

Priscilla Vásquez Bohórquez

DEDICATORIA

A Dios, mis padres, hermanos, abuelitas, y toda mi familia por ser un pilar fundamental e inspiración para seguir adelante en mi vida personal y profesional.

Fanny Arzube Zorrilla

A Dios, mis padres y mi familia por su guía y apoyo incondicional.

Priscilla Vásquez Bohórquez

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ing. Denise Rodríguez Z., Ph.D.

DIRECTORA DEL TFG



Ing. Marcos Buestán B., Ph.D.

VOCAL

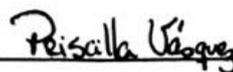
DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en el presente Trabajo Final de Graduación nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Fanny Andrea Arzube Zorrilla



Priscilla del Rocio Vásquez Bohórquez

RESUMEN

El presente proyecto de graduación implementa la metodología Seis Sigma para el mejoramiento del Departamento de Compras y con ello el rediseño de los procesos de una organización sin fines de lucro, se desarrolla la metodología en cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

En el área de Compras, se detecta que en el 2015 existe un mayor porcentaje de requerimientos sin procesar en comparación al año 2014, teniendo 72% y 46% para cada año respectivamente. Los requerimientos constan como no procesados debido al tiempo que conlleva ejecutarlo, en promedio se toma 24 días el cumplimiento de una solicitud de compra, mientras que el estándar establecido por la organización es de máximo 15 días para el tipo de compras en estudio.

Con la utilización de herramientas de la metodología aplicada como: AMEF, Ishikawa, Histograma, Diagrama de Flujo y el trabajo en conjunto con los expertos del proceso, se identifican las principales causas del retraso del proceso, las cuales son: la variación del pedido y el no cumplimiento del procedimiento por parte del solicitante.

Para la eliminación de estas causas, se rediseña el flujo del proceso según las necesidades del área y enfocándose en la satisfacción del cliente interno adaptándolo a su vez a un sistema transaccional que cumpla con los requisitos del nuevo flujo. Así también, se plantean controles para las gestiones realizadas tanto por los responsables del área como para el cliente interno.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	ii
ABREVIATURAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1.....	3
1. GENERALIDADES	3
1.1. Antecedentes de la Organización sin Fines de Lucro	4
1.2. Macromapa de la Organización sin Fines de Lucro	5
1.3. Dependencias existentes.....	6
1.4. Planteamiento del Problema.....	7
1.5. Objetivos.....	8
1.5.1. Objetivo General	8
1.5.2. Objetivos Específicos	8
1.6. Alcance.....	9
1.7. Justificación	9
CAPÍTULO 2.....	10
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Metodología Seis Sigma	10
2.2. Metodología de Solución de Problemas.....	11
2.2.1. Metodología DMAIC	12
2.2.2. Herramientas Aplicables.....	14
2.3. Voz del Cliente	17
2.4. Variables de Entrada Claves del Proceso	18
2.5. Variables de Salida Claves del Proceso	19
2.6. Estratificación de Datos	19
CAPÍTULO 3.....	21
3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	21

3.1.	Definición del Problema	21
3.1.1.	Identificación de clientes	21
3.1.2.	Clasificación del cliente	22
3.1.3.	Voz del Cliente	25
3.1.4.	Análisis exploratorio	27
3.1.5.	Definición del Problema	27
3.2.	Recolección de Datos	27
3.2.1.	Mapa de Proceso de Compras	28
3.2.2.	Plan de Recolección de Datos	29
3.2.3.	Diagrama de Flujo	38
3.3.	Análisis e Interpretación de Datos	45
3.3.1.	Histogramas	45
3.3.2.	Ishikawa	47
3.3.3.	AMEF (Análisis de Modo y Efecto de Falla)	49
3.3.4.	Verificación de Causas	51
CAPÍTULO 4.....		55
4.	PLANTEAMIENTO DE SOLUCIÓN	55
4.1.	Modelo Propuesto.....	55
4.1.1.	Identificación de variables del sistema	55
4.1.2.	Recolección de Datos.....	56
4.2.	Simulación	57
4.2.1.	Modelador de Procesos Bizagi	57
4.2.2.	Descripción Funcional	57
4.2.3.	Resultados de la Simulación	66
4.3.	Control de Mejoras Implementadas	69
4.4.	Evaluación Financiera.....	76
4.4.1.	Análisis Costo-Beneficio.....	76
4.4.2.	Escenario 1	79
4.4.3.	Escenario 2	84

CAPÍTULO 5.....	87
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
5.1. Conclusiones	87
5.2. Recomendaciones	89
ANEXOS	91
BIBLIOGRAFÍA.....	99

ABREVIATURAS

AV	Agrega Valor
AMEF	Análisis De Modo Y Efecto De Fallos
BPMN	Modelo Y Notación De Procesos De Negocios
C	Factores Controlables
CAUE	Costo Anual Uniforme Equivalente
CFN	Corporación Financiera Nacional
CR	Factores Críticos
CTQ	Critical To Quality
DMAIC	Definir, Medir, Anaizar, Implementar, Actuar
KPIV	Key Process Input Variables
KPOV	Key Process Output Variables
NAV	No Agrega Valor
NAVN	No Agrega Valor Pero Necesaria
TIR	Tasa Interna De Retorno
VNA	Valor Neto Actual
VOC	Voice Of Customer

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Macromapa de la Organización	5
Figura 2.1. Esquema de Herramientas aplicables según etapa DMAIC	14
Figura 2.2. Simbología de un Diagrama de Flujo	16
Figura 3.1. Requerimiento de Compras según áreas	24
Figura 3.2. Esquema de Mapa del proceso de compras	29
Figura 3.3. Plan de recolección de datos	30
Figura 3.4. Requerimientos en Estado No Procesado	32
Figura 3.5. Tipo Requerimiento de compra	37
Figura 3.6. Categorización de Requerimiento de Compras	37
Figura 3.7. Estratificación de Datos	38
Figura 3.8. Diagrama de Flujo con actividades que No Agruegan Valor	40
Figura 3.9. Histogramas de variables independientes	46
Figura 3.10. Ishikawa Elaboración de la Orden de Compra y Cotización	48
Figura 3.11. Solicitud de cambio en el Formulario	52
Figura 4.1. Diagrama de Flujo Propuesto Parte 1	61
Figura 4.2. Diagrama de Flujo Propuesto Parte 2	62
Figura 4.3. Simulación realizada en Bizagi	65
Figura 4.4. Diagrama de Cajas Situación Actual	66
Figura 4.5. Diagrama de cajas Situación Futura	66
Figura 4.6. Enlaces de Base Maestra de Compras	70
Figura 4.7. Enlaces de Base Maestra de Compras	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Áreas de la organización	6
Tabla 2	Herramientas estadísticas y no estadísticas aplicable	15
Tabla 3	Tamaño de muestra	23
Tabla 4	Análisis ABC de las áreas de la organización	23
Tabla 5	Estados de los requerimientos de compras	25
Tabla 6	Estado general de los requerimientos de compras	31
Tabla 7	Estado de los requerimientos de compras	32
Tabla 8	Tipos de Requerimientos de compras	36
Tabla 9	Categoría de requerimientos de compras	36
Tabla 10	Clasificación de actividades del departamento de compras	42
Tabla 11	Frecuencia en días durante el proceso	46
Tabla 12	Causas obtenidas de los diagramas Causa-Efecto	49
Tabla 13	AMEF de Compras	50
Tabla 14	Pasos del Proceso de Compras	53
Tabla 15	Requisición 2363	53
Tabla 16	Acciones recomendadas para eliminación de causas	54
Tabla 17	Cambios en el Flujo de Proceso	59
Tabla 18	Eliminación de actividades que no agregan valor	60
Tabla 19	Número de Requerimientos	63
Tabla 20	Tiempo de Variables del Modelo	64
Tabla 21	Resultados de la Simulación	67
Tabla 22	Resumen de actividades que no agregan valor actual	68
Tabla 23	Actividades que no agregan valor propuesto	69

Tabla 24	Plan de cuentas para análisis de costos	77
Tabla 25	Beneficios del proyecto	78
Tabla 26	Costos operativos	81
Tabla 27	Análisis financiero, escenario 1	83
Tabla 28	Análisis financiero, escenario 2	85
Tabla 29	Comparativo entre escenarios	86

INTRODUCCIÓN

El proyecto se ha realizado en una organización sin fines de lucro, si bien su meta no es aumentar las utilidades, sigue teniendo como un enfoque fundamental la calidad de su servicio para lograr la satisfacción de sus clientes internos a través del uso de la Metodología Seis Sigma.

El Capítulo 1, señala los antecedentes y la conformación de las áreas dependientes de la organización; en este capítulo se encuentra los objetivos, el alcance del proyecto y la etapa de definición, se declara el problema contestando las siguientes preguntas: Qué? Dónde? Cuándo? Qué tanto? Cómo lo sé?

Por otra parte, en el Capítulo 2 se describe el marco teórico que sustenta las principales bases del proyecto de graduación: Metodología Seis Sigma, Metodología de Solución de Problemas, Metodología DMAIC, VOC, Variables Claves de Entradas y de Salidas del Proceso

Continuando con el desarrollo del proyecto, en el Capítulo 3 se encuentra la etapa de medición, donde se utiliza el mapeo de procesos, plan de recolección de datos tomados de los registros actuales manejados por el personal del Departamento de Compras.

En el Capítulo 4 se presenta las propuestas y metodologías para dar solución al problema definido, así también un análisis financiero para conocer la viabilidad del proyecto. Finalmente en el Capítulo 5 se describe las conclusiones y recomendaciones de la propuesta a implementar.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

En la actualidad, las organizaciones y empresas en todo el mundo buscan tener ventaja sobre sus competidores con la finalidad de lograr un mayor desarrollo organizativo posicionándose en el mercado. Cada una de estas entidades debe tener claro que una ventaja competitiva, que les ayudará a alcanzar sus objetivos, es tener en sus productos/servicios una calidad de excelencia enfocada en los requerimientos del cliente logrando la satisfacción de sus necesidades. Con la meta de alcanzar esta calidad se han desarrollado a lo largo de los años diversas metodologías, estudios e investigaciones que implementados dentro de la organización servirán de apoyo a los directivos en la búsqueda de esta ventaja competitiva.

1.1. Antecedentes de la Organización sin Fines de Lucro

La Organización sin Fines de Lucro es una entidad con presencia a nivel nacional la cual trabaja en mejorar la calidad de vida de las personas en sus estados vulnerables con el fin de satisfacer las necesidades de personas que requieran su servicio. En abril de 1910 surge la idea de crear una organización en Ecuador debido a un conflicto armado con Perú. Es en este año cuando un grupo de médicos de la ciudad de Guayaquil, en su afán de ayudar a los heridos del ejército, el 22 de abril de 1910, realizan una convocatoria hecha por la Sociedad Médico Quirúrgica de los Hospitales, acudiendo a una sesión en el Salón de Honor del Colegio Nacional Vicente Rocafuerte ilustres ciudadanos guayaquileños y representantes de diferentes entidades benéficas.

En la convocatoria se manifestó que el objetivo de la reunión era formar una Organización sin Fines de Lucro en el Ecuador, la que debía adherirse a una Sociedad Internacional establecida en Ginebra. En agosto de 1922 se dictan los primeros estatutos de la Organización en Ecuador. Simultáneamente a esto, se delegan responsables de las actividades para realizar reuniones

con el Comité Internacional de la Organización para comprometer el establecimiento de este Movimiento Mundial en Ecuador. Es así que el 27 de diciembre de 1922, con el apoyo de distinguidos ciudadanos, se crea la Organización sin Fines de Lucro. Después del reconocimiento por parte de Ginebra, se inicia el crecimiento de la Organización en el resto de provincias del Ecuador. En 1925 se fundaron las filiales de las ciudades de Cuenca y Esmeraldas, seguidas en los años subsiguientes por el resto de provincias.

1.2. Macromapa de la Organización sin Fines de Lucro



Figura 1.1 Macromapa de la organización

Fuente: Organización sin Fines de Lucro; elaborado por: Fanny Arzube

En la sección Anexos se presenta el Mapa Nivel I y Mapa Nivel II de procesos con la finalidad de dar una visión general sobre el estado actual de la organización.

1.3. Dependencias existentes

Dentro de la organización se han identificado las siguientes áreas y sub-áreas.

TABLA 1
ÁREAS DE LA ORGANIZACIÓN

Presidencia	Presidencia y Dirección
Asesoría Legal	Asesoría Legal
Relaciones Institucionales	Comunicación Y RRPP
Relaciones Públicas	
Voluntariado	Áreas Esenciales
Salud Y Desarrollo Comunitario VIH	
Juventud	
Capacitaciones	
Principios Y Valores	
GRED	
Dirección Áreas Esenciales	
Coordinación Técnica Banco De Sangre	Banco De Sangre
Donación Voluntaria De Sangre	
Dirección Técnica Banco De Sangre	
Administración Banco De Sangre	
Tipificación	
Proyecto Larrita	Programas Y Proyectos
Centro De De Desarrollo Infantil	
Fe Y Alegría: Gestión De Riesgos	
Carrera 7k	
Activos Fijos	Logística Y Bodega
Bodega	
Logística	
Facturación y Tesorería	Financiero
Contabilidad	
Telecomunicaciones	Tic's
Sistemas	
Talento Humano	Talento Humano
Mantenimiento	Mantenimiento
Compras	Compras

Fuente: Organización sin Fines de Lucro; elaborado por: Priscilla Vásquez

1.4. Planteamiento del Problema

El área de abastecimiento de toda organización es clave para la realización de sus actividades debido a que ésta es el comienzo de todos los procesos dentro de ella.

La gestión que se lleva a cabo en el Departamento de Compras para atender las solicitudes del personal de las diferentes áreas dentro de la organización genera en ellos insatisfacción, ya que para obtener los productos/servicios que requieren, deben esperar en ciertos casos más de dos meses. Esta problemática puede deberse a que no existe control en los trámites realizados por parte de los solicitantes y del personal de Compras.

Adicionalmente, en el Instructivo del Departamento de Compras vigente se establece límites de tiempo para realizar la adquisición de bienes que varían entre 2 días para Alimentación y 30 días para Materiales Impresos.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Rediseñar el proceso de compras para cumplir con el estándar de entregas de requerimientos de 15 días para compras directas utilizando la metodología Seis Sigma.

1.5.2. Objetivos Específicos

1. Identificar el estado del proceso en cada una de sus etapas.
2. Identificar y eliminar las causas del retraso en la atención y ejecución de los requerimientos realizados al departamento.
3. Rediseñar el flujo de compras para cumplir con el flujo del trabajo deseado y satisfacer los requisitos del cliente interno.

1.6. Alcance

El proyecto aplica desde la recepción del formulario en el departamento de Compras y su seguimiento hasta la recepción del producto por parte del solicitante, haciendo enfoque en las Compras Directas <\$1000.

1.7. Justificación

A partir del objetivo de la Organización sin Fines de Lucro en actualizar, mejorar y controlar los procesos del Departamento de Compras se da inicio a este proyecto, con la finalidad de alcanzar estos objetivos y cumplirlos de manera eficaz y eficiente. Mejorando la gestión en el área, se asegura la calidad en el servicio y la satisfacción de los clientes internos de la organización. Con la implementación de metodologías adecuadas, se puede aumentar la satisfacción de los solicitantes disminuyendo los tiempos de entrega de los productos/servicios y con la selección adecuada de los proveedores, se garantiza la calidad de los requerimientos.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Metodología Seis Sigma

Como un tema central aplicable en este proyecto se presenta la Metodología Seis Sigma enfocado en la mejora continua para eliminar las causas los defectos presentes en los procesos.

Seis Sigma es una estrategia de mejora continua del negocio que busca mejorar el desempeño de los proceso de una organización y reducir su variación; esto lleva a encontrar y eliminar las causas de los errores, defectos y retrasos en los procesos del negocio, tomando como punto de referencia en todo momento a los clientes y sus necesidades (1).

¹ Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. México: McGraw-Hill.

Como bien se establece en el párrafo anterior esta metodología está direccionada a la mejora continua y también orientada al cliente.

Otra de las características clave de Seis Sigma es buscar que todos los procesos cumplan con los requerimientos del cliente (en cantidad o volumen, calidad, tiempo y servicio) y que los niveles de desempeño a lo largo y ancho de la organización, tiendan al nivel de calidad Seis Sigma (2).

2.2. Metodología de Solución de Problemas

Según esta metodología de solución de problemas incluye los siguientes aspectos (3).

² Gutiérrez, H. (2009). *Calidad y Productividad*. México: McGraw-Hill.

³ González, F. (2003). *Seis Sigma para Gerentes y Directores*. Buenos Aires: Libros en Red.

2.2.1. Metodología DMAIC

Para la aplicación de 6s se desarrolla la metodología DMAIC en 5 etapas:

- Definir
- Medir
- Analizar
- Mejorar
- Controlar

La metodología DMAIC es un sistema de mejoramiento para procesos existentes que se encuentran por debajo de especificaciones y que busca incrementar el mejoramiento (4).

Descripción Etapas DMAIC

Las etapas definidas anteriormente se detallan a continuación:

Definir: En esta primera etapa del ciclo se debe establecer el objetivo deseable del proyecto, así como conocer el flujo del proceso en estudio. Es importante definir el equipo de trabajo

⁴ Heredia, N. (2013). *Gerencia de Compra: La nueva Estrategia Competitiva*. Bogotá D.C.: ECOE Ediciones.

para tener claramente asignadas las actividades a desarrollarse y finalmente precisar el alcance del proyecto.

Medir: Para la segunda etapa se procede a la medición del proceso para conocer el estado actual del mismo, se debe recolectar datos confiables con las herramientas adecuadas.

Analizar: Su objetivo es realizar un análisis del problema y las causas que lo generan utilizando herramientas de apoyo tanto gráficas como estadísticas. Al finalizar esta etapa se identificarán las oportunidades de mejora según los resultados obtenidos del análisis de los datos recolectados en la etapa anterior.

Mejorar: Para este punto se entregan las posibles soluciones del problema planteado ya que se procede con el desarrollo y la validación de las mejoras identificadas.

Controlar: El enfoque de esta etapa final es el de mantener las mejoras implementadas en la etapa anterior, realizar el seguimiento respectivo así como monitorear los cambios realizados en la ejecución del ciclo.

Herramientas para las etapas DMAIC

En cada una de las etapas DMAIC es necesario el apoyo de diferentes herramientas aplicables dependiendo de la fase en que se encuentre, en la siguiente figura se ilustra un resumen donde consta las herramientas y etapas del ciclo (Ocampo & Pavón, 2012).



Figura 2.1 Herramientas aplicables según etapa DMAIC

Fuente: Ocampo & Pavón, 2012

2.2.2. Herramientas Aplicables

Existen dos tipos de herramientas aplicables en la solución de problemas presentados en la tabla 2.

TABLA 2
HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS Y NO ESTADÍSTICAS
APLICABLES

No Estadísticas	Estadísticas Básicas y Avanzadas
Diagramas de Flujo	Paretos
Diagrama Causa y Efecto	Inferencia Estadística
AMEF (Análisis de Modo y Efecto de Fallos)	Gráficos de Control
	Distribuciones de Probabilidad
	Diseño de Experimentos

Fuente: Gonzales, 2013; elaborado por: Priscilla Vásquez

La metodología DMAIC requiere la aplicación de estas herramientas con el objetivo de maximizar los resultados (5). A continuación se define brevemente las herramientas aplicadas en el proyecto.

Diagrama de Flujo

El Diagrama de Flujo es una herramienta utilizada como representación gráfica de procesos. Está compuesto por

⁵ González, F. (2003). *Seis Sigma para Gerentes y Directores*. Buenos Aires: Libros en Red.

diferentes símbolos donde se encuentra una descripción de las actividades, los mismos que se encuentran conectados por flechas que indican la dirección del flujo del proceso.

Uno de los objetivos principales de realizar este diagrama es tener una visión total del proceso y mejorar su comprensión. En la figura 2.2 se ilustra los símbolos del diagrama más utilizados.

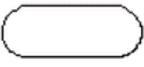
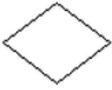
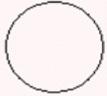
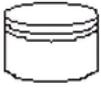
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Terminal: Inicio o Fin del proceso		Actividad: Actividad ejecutada en el proceso
	Decisión: Bifurcación entre Si o No.		Documento: Representa a un documento que es utilizado en el proceso
	Multidocumento: Conjunto de Documentos		Inspección: Supervisión de actividades
	Conector de Proceso: Enlace con otro proceso		Archivo Manual: Archivo de un documento
	Base de Datos: Grabación de Datos		Línea de Flujo: Sentido del flujo del proceso

Figura 2.2. Simbología de un Diagrama de Flujo

Fuente: Gutiérrez, 2009

Diagrama Causa y Efecto

Un diagrama Causa y Efecto, también conocido como Ishikawa, es la representación de varios elementos (causas) que aportan a la generación de un problema (Efecto). Las categorías de

causas a utilizar más comunes son los materiales, métodos, máquinas, personas y medio (6).

AMEF (Análisis de Modo y Efecto de Fallos)

Es una herramienta utilizada como método para identificar problemas y efectos potenciales dentro de un sistema, es necesario que la identificación de estos factores se la realice mediante la interacción con el personal experto en las actividades. Uno de los objetivos principales de realizar esta matriz es mejorar la confiabilidad de los productos/servicios (6).

2.3. Voz del Cliente

La metodología Seis Sigma está orientada al cliente, por lo tanto es necesario aplicar un método basado en analizar las necesidades de estos clientes conociendo también el nivel de satisfacción de dichas necesidades.

⁶ Iberqualitas. (Septiembre de 2010). *Fundibeq*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2015, de <http://www.fundibeq.com>

“Los directivos deberán considerar la medición de todos los aspectos de su operación que afecten la percepción del valor por parte de los clientes” (7). Estas mediciones se las realiza a diferentes características del producto o servicio como son la calidad y funcionalidad del producto, tiempos de entrega, políticas o reglamentos de devoluciones, atención a quejas y reclamos, entre otros.

Para la recolección de la información del cliente acerca del producto o servicio se utilizan comúnmente las encuestas y entrevistas presenciales o electrónicas, focus group (dinámicas de grupo), observación directa al comportamiento del consumidor, estudio de las quejas, etc.

2.4. Variables de Entrada Claves del Proceso

Los KPIV's por sus siglas en inglés key process input variables, se definen como las variables de entrada claves del proceso que consideran cualquier tipo de entrada al mismo y pueden ser inherentes, controladas o no controladas. Los KPIV's son

⁷ Band, W. (1994). *Creación del Valor: La clave de la Gestión Competitiva*. Toronto: Díaz de Santos.

aquellas variables que tienen un mayor impacto sobre los KPOV's. Una vez identificadas son el centro en dos etapas: Mejorar y Controlar en el ciclo DMAIC (8).

2.5. Variables de Salida Claves del Proceso

Los key process output variables (KPOV's) se definen como las variables de salida claves del proceso y estos se emplean con la finalidad de conocer la eficacia del proyecto enfocado en la mejora de los procesos. Los KPOV's tienen un impacto significativo en la eficiencia y en la satisfacción al cliente. Así como los KPIV's, los KPOV's también son el centro de dos etapas del ciclo DMAIC, en la Medición y Análisis del proceso (8).

2.6. Estratificación de Datos

La aplicación de la estratificación de la información/datos en un proyecto es un instrumento que ayuda a la investigación para

⁸ Marketing VF Ltd. (2007). *Expert Market*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2015, de <http://sixsigmatraining.expertmarket.co.uk/>

enfocarse en un tema específico, o en su efecto a mantener el centro en el problema identificado.

Así bien, se define a la estratificación de datos como “La subdivisión de datos recogidos en una serie de grupos homogéneos que permiten una mejor comprensión del fenómeno que se está analizando” (9), cada una de las subdivisiones citadas anteriormente se conocen con el nombre de factores de estratificación; por ejemplo, el tiempo, los operadores, materiales, máquinas, equipos, entre otros.

Luego de definir los factores de estratificación se selecciona aquel o aquellos factores que tienen mayor influencia sobre el problema para su posterior interpretación.

Para estratificar los datos se pueden utilizar Gráficas Lineales, Gráficas Pareto, Histogramas, Gráficas de Control o Diagramas de Dispersión, estas herramientas darán soporte para la centralización de los problemas.

⁹ Galgano, A. (1995). *Los 7 Instrumentos de la Calidad Total*. Madrid: Díaz de Santos.

CAPÍTULO 3

3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. Definición del Problema

Esta es la primera etapa de la metodología DMAIC en la cual se define el problema según la situación actual de la organización, la definición del problema es clave para el desarrollo correcto del proyecto ya que de ello depende la ejecución precisa de los siguientes pasos de la metodología y por ende la obtención de resultados.

3.1.1. Identificación de clientes

Todas las áreas de la Organización sin Fines de Lucro, se involucran con el departamento de compras para realizar los

requerimientos de: alimentación, convenios, reactivos, insumos médicos, equipos médicos, suministros de oficina, equipos de computación, mantenimientos, materiales impresos.

3.1.2. Clasificación del cliente

Para realizar la clasificación se tiene una base de datos con información de los pedidos que han realizado las diversas áreas desde enero 2014 hasta mayo 2015 con un total de 2562 requerimientos generados, a lo que se ha definido como una Población. Se calcula el n muestral utilizando la siguiente fórmula:

$$\frac{N(\alpha_c \cdot 0,5)^2}{1 + (e^2(N-1))}$$

Donde,

N: Tamaño de la población

α_c : Nivel de Confianza

e : Error

TABLA 3
TAMAÑO DE LA MUESTRA

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE UNA MUESTRA	
Tamaño de la población	2562
Error	5,00%
Nivel de Confianza	95%
Tamaño de la muestra	334

Fuente: Requisiciones de Compras; elaborado por: Las autoras.

De dicha población se obtiene la muestra n, mediante muestreo aleatorio simple. De 334 requerimientos, se realiza un gráfico de Pareto, figura 3.1, que ayuda a seleccionar las áreas en dónde se encuentra la mayor cantidad de pedidos.

TABLA 4
ANÁLISIS ABC DE LAS ÁREAS DE LA ORGANIZACIÓN

ANÁLISIS ABC				
ÁREAS	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado	80-20
ÁREAS ESCENCIALES	90	26,95%	26,95%	80%
PROGRAMAS Y PROYECTOS	80	23,95%	50,90%	
BANCO DE SANGRE	64	19,16%	70,06%	
LOGÍSTICA Y BODEGA	40	11,98%	82,04%	
MANTENIMIENTO	15	4,49%	86,53%	15%
COMUNICACIÓN Y RRPP	12	3,59%	90,12%	
TIC'S	11	3,29%	93,41%	
TALENTO HUMANO	7	2,10%	95,51%	5%
PRESIDENCIA	6	1,80%	97,31%	
DIRECCIÓN FINANCIERA	5	1,50%	98,80%	
ASESORÍA LEGAL	4	1,20%	100,00%	

Fuente: Reporte General de Requisiciones de la Organización

Elaborado por: Priscilla Vásquez

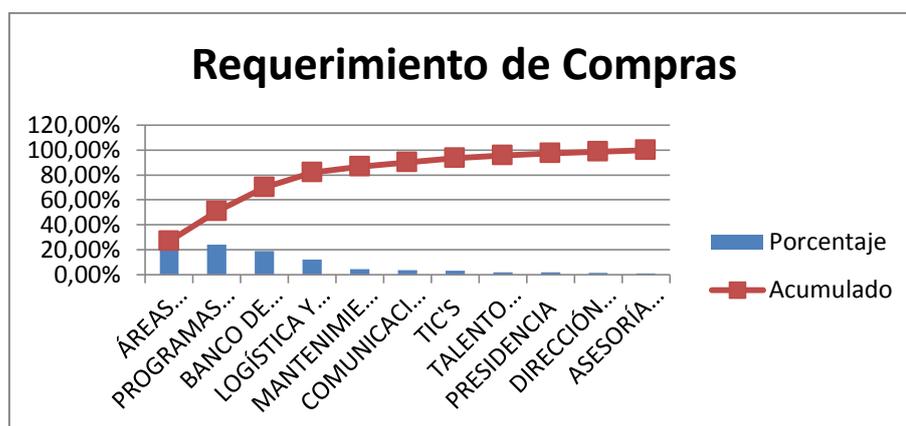


Figura 3.1. Requerimiento de compras según áreas

Fuente: Reporte General de Requisiciones de la Organización

Elaborado por: Fanny Arzube

Como se observa en la tabla 4 los departamentos de Áreas Esenciales, Programas y Proyectos, Banco de Sangre, Logística y Bodega, representan el 80% de los pedidos que entran al departamento de Compras.

De la misma muestra se obtienen los resultados en la tabla 5 sobre los estados de los requerimientos.

TABLA 5
REPRESENTACIÓN PORCENTUAL DE LOS ESTADOS DE LOS
REQUERIMIENTOS DE COMPRA

ESTADO DE LOS REQUERIMIENTOS		
PROCESADO	179	54%
NO PROCESADO	155	46%
TIPO DE COMPRA		
DIRECTA	164	92%
COMISIÓN ECONÓMICA	15	8%

Fuente: Reporte General de Requisiciones de la Organización

Elaborado por: Fanny Arzube

Se observa que no se concluye el proceso de compras del 46% de los requerimientos generados, mientras que el 54% se concluye el proceso y el 92% de las mismas pertenecen a compras directas.

Las compras "Directas" son aquellas < \$1000, siguen un proceso diferente a las compras de "Comisión Económicas" >\$10000 y las de "Comisión Licitación" >\$100000.

3.1.3. Voz del Cliente

Con esta técnica se llega a entender y conocer el punto de vista de los solicitantes quienes son los clientes internos del

Departamento de Compras, permitiendo realizar un análisis desde el punto de vista de los involucrados.

¿Qué esperan las áreas del departamento de Compras?

Para dar respuesta a esta interrogante se utilizan herramientas de Entrevistas y Encuestas. Se plantea como objetivo "Conocer la relación de las diferentes áreas con el departamento de Compras", con la finalidad de recolectar información que ayude en el rediseño del proceso, para cumplir con el flujo del trabajo deseado y satisfacer los requisitos del cliente interno.

Resultados del VOC (Voz del Cliente)

- Falta agilidad en los procesos
- Se debe realizar la compra con mucha anticipación
- Se desconoce el estado de una compra
- Requerimientos sin procesar
- Demora en realizar cotizaciones
- No se realiza seguimiento a los pedidos

En la sección Anexos se presenta el listado del personal asistente a la entrevista.

3.1.4. Análisis exploratorio

- Reproceso con formularios que se encuentran con información duplicada.
- Falta de trazabilidad en el proceso.
- Los procesos se detienen y se demoran en procesar.

3.1.5. Definición del Problema

Los requerimientos de compras de los diferentes departamentos de la Organización sin Fines de Lucro, se encuentran en estado 'No Procesado'. El mes de mayo del 2015 presenta el 72,88% de Compras No Procesadas mientras que su histórico presenta un 46 % de requerimientos No Procesados.

3.2. Recolección de Datos

La segunda etapa de la metodología DMAIC se centra en la obtención de información o datos que apoyen en la solución del problema planteado, es propicio realizar mapas de procesos

para identificar las actividades dentro del área, y elaborar una planeación de la recolección de datos.

3.2.1. Mapa de Proceso de Compras

Se presenta a continuación el Mapa del Proceso de Compras el cual parte de la Emisión de la Requisición de Compras por parte del solicitante, luego de seguir por una serie de aprobaciones: Soporte Técnico, Bodega (en caso de ser productos, materiales o equipos), Presupuesto y Financiero; las aprobaciones se realizan en el sistema transaccional y se firma el Formulario de Solicitud de Despacho y/o de Compras.

El proceso llega al área de Compras para realizar las cotizaciones necesarias. Luego de tener la cotización, la compra se realiza a criterio del personal de área Compras, quien está en contacto con el solicitante para que éste lo apruebe sin observaciones en el sistema transaccional y proceder a emitir la Orden de Compra.

Una vez que el producto llega a Bodega, éste entrega la Factura a Compras, este paso se omite si el requerimiento se trata de mantenimiento o contrataciones. Diariamente se entrega a Contabilidad todas las facturas debido a las

retenciones que deben realizarse al Proveedor. El proceso finaliza cuando todas las compras solicitadas en cada formulario son realizadas, el personal debe entregar a Contabilidad un soporte de la documentación efectuada durante todo el proceso, como: Requisición de Compra, Formulario de Compra, Orden de Compra/Orden de Trabajo, Factura, Cotizaciones.

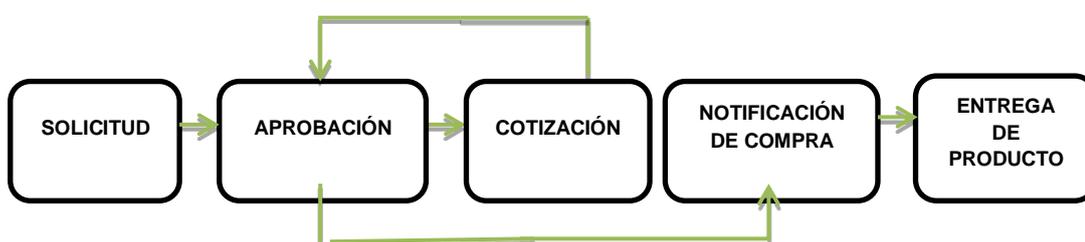


Figura 3.2 Mapa del proceso de compras
Elaborado por: Fanny Arzube

3.2.2. Plan de Recolección de Datos

Para identificar los datos necesarios a recolectar que ayuden a la solución del problema se sigue el Plan de Recolección de la figura 3.3.

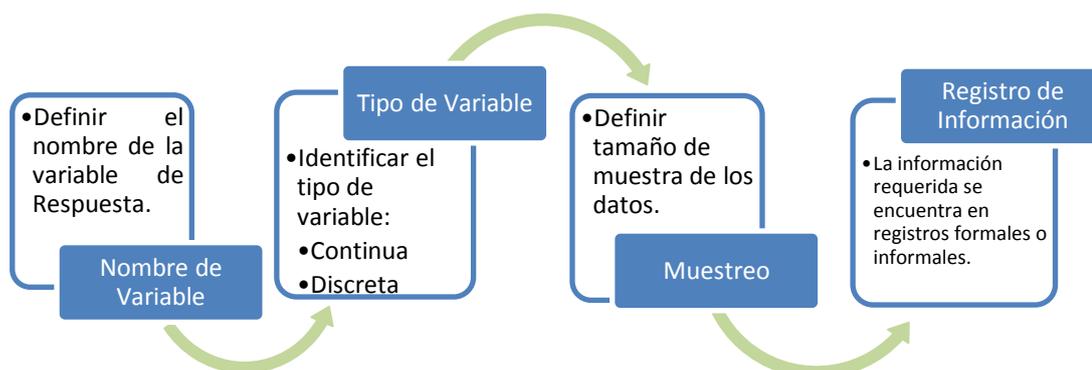


Figura 3.3. Plan de recolección de dato

Elaborado por: Priscilla Vásquez

Cada uno de los pasos descritos en la figura 3.3 se detalla en esta sección.

Estado de Requerimientos No Procesados

Los requerimientos de compras tienen diferentes estados en el proceso que se lleva actualmente en el departamento, para los cuales según el análisis realizado anteriormente sobre estos requerimientos se tienen los porcentajes para cada uno según su estado. Los resultados se presentan en la tabla 6.

TABLA 6
ESTADO GENERAL DE LOS REQUERIMIENTOS DE COMPRAS

ESTADO DE LOS REQUERIMIENTOS		
PROCESADO	179	54%
ENVIO_SOLIC_COTIZ	58	17%
INGRESO_COTIZ	24	7%
ENVIO_SOLIC_COTIZ_NEGADO	20	6%
APROB_SOPORTE_NEGADO	13	4%
APROB_SOPORTE	11	3%
APROB_PRESUP_NEGADO	6	2%
EMITIR_ORDEN	6	2%
APROB_BODEGA_NEGADO	5	1%
APROB_FINANC	3	1%
APROB_SOLICIT	3	1%
INGRESADO	3	1%
APROB_BODEGA	1	0%
APROB_FINANC_NEGADO	1	0%
APROB_PRESUP	1	0%

Fuente: Reporte General de Requisiciones de la Organización

Elaborado por: Fanny Arzube

TABLA 7
ESTADO DE LOS REQUERIMIENTOS DE COMPRAS

ESTADO	No Procesado	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
Cotización	82	53%	53%
Negados	45	29%	82%
Aprobaciones	19	12%	94%
Emisión_Ingresado	9	6%	100%

Fuente: Reporte General de Requisiciones de la Organización

Elaborado por: Fanny Arzube

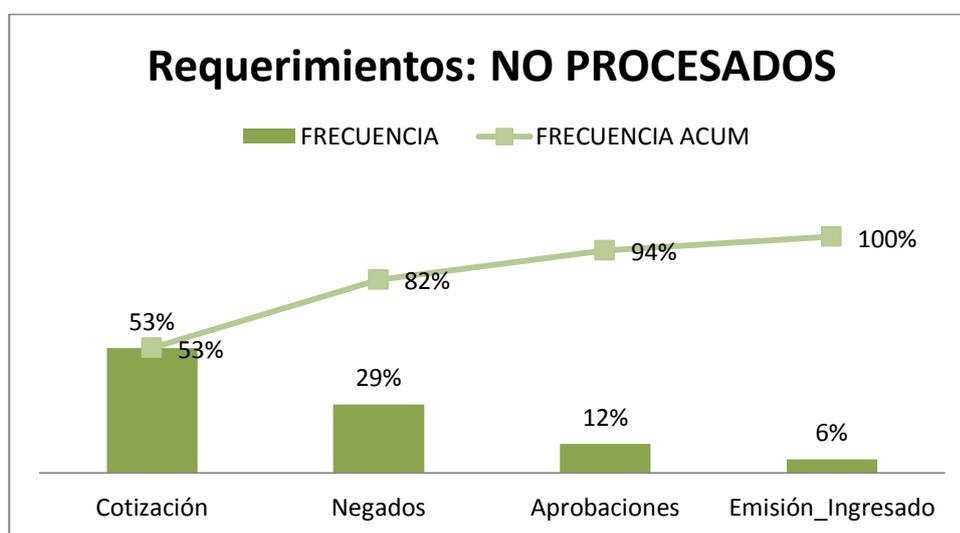


Figura 3.4. Requerimientos en estado No Procesado

Fuente: Reporte General de Requisiciones de la Organización

Elaborado por: Priscilla Vásquez

Todo proceso sistematizado debe mostrar la realidad del proceso, el sistema transaccional presenta un 53% de Compras No Procesadas por falta de Cotizaciones, 12% por falta de Aprobación y 6% que no han sido concluidas, el 29% de los requerimientos No Procesados se deben a transacciones negadas, como se observa en la tabla 7 y figura 3.4.

Identificación de la variable respuesta. KPOV's

Del VOC de la sección 3.1.3 del Capítulo 3, se define como una Característica Crítica de Calidad (CTQ's) la reducción de tiempos en el proceso de compras, por lo cual se determina como Variable de Salida Claves del Proceso (KPOV's)

Y: Tiempo del proceso de compras

Tipo de variable

El tipo de variable: Discreta

Descripción de la variable: Indica el número de días que se toma el proceso de compras desde la solicitud del bien hasta la entrega del producto.

Notas con respecto al muestreo

La población definida de los requerimientos de compras es de 2562, debido que el sistema transaccional solo posee información desde el mes de enero del 2014.

De la fórmula establecida en la Sección 3.1.2 del Capítulo 3, el Tamaño de Muestra para Población Finita es de 334 elementos. Se limita la recolección de datos al del tamaño de muestra propuesto, puesto que los documentos no son archivados en el área respectiva.

Tamaño de la muestra

La recolección de datos se realiza con un tamaño de muestra de 44 elementos, $n \geq 30$, la toma de datos se justifica siguiendo el teorema del Límite Central.

Sea X_1, X_2, \dots, X_n una muestra aleatoria de cualquier población, y sea \bar{X} la media muestral, entonces, independientemente de cómo sea la distribución de la población de donde se extrajo la muestra, la distribución de \bar{X} se aproxima a la normal conforme n crece (10).

¹⁰ Pulido, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores.

Registro de la información

Toda la documentación del proceso de compras se encuentra en el departamento de Contabilidad ya que actualmente en el área de Compras no lleva archivos de los registros. Los datos se obtienen de los siguientes documentos:

- Formulario de Compras
- Requisición de Compra
- Orden de Compra
- Cotizaciones
- Facturas
- Acta de Entrega

Estratificación de Datos

Según el enfoque establecido en la etapa de Definición, se realiza la estratificación de la información con la finalidad de conocer los tipos de requerimientos que se estudiarán para luego realizar el respectivo análisis de datos.

TABLA 8
TIPOS DE REQUERIMIENTOS DE COMPRAS

TIPO DE REQUERIMIENTO	ABREVIATURA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Requerimientos: Equipos, Alimentos, Publicidad, Contrataciones, capacitaciones, mantenimientos, combustible	RC	131	73%
Requerimientos: Solventar gastos de voluntarios, etc.	RG	48	27%

Fuente: Reporte General de Requisiciones de la Organización

Elaborado por: Priscilla Vásquez

TABLA 9
CATEGORÍA DE REQUERIMIENTOS DE COMPRAS

CATEGORÍA DE COMPRA	CANTIDAD	PORCENTAJE	ACUMULADO
Equipos, reparaciones y mantenimiento.	63	48%	48%
Alimentación	33	25%	74%
Talleres, proyectos y eventos	13	10%	84%
Vehículo	9	7%	91%
Publicidad, materiales impresos	7	5%	96%
Sistemas	5	4%	100%

Fuente: Reporte General de Requisiciones de la Organización

Elaborado por: Priscilla Vásquez

La recolección de datos se realiza a los requerimientos que se generan con mayor frecuencia en el departamento de compras, tal como se muestra en la tabla 9, el 48% de los requerimientos pertenecen a la categoría de: equipos, materiales, reparaciones y mantenimiento.



Figura 3.5. Tipo de requerimientos de compra

Fuente: Reporte General de Requisiciones de la Organización

Elaborado por: Priscilla Vásquez

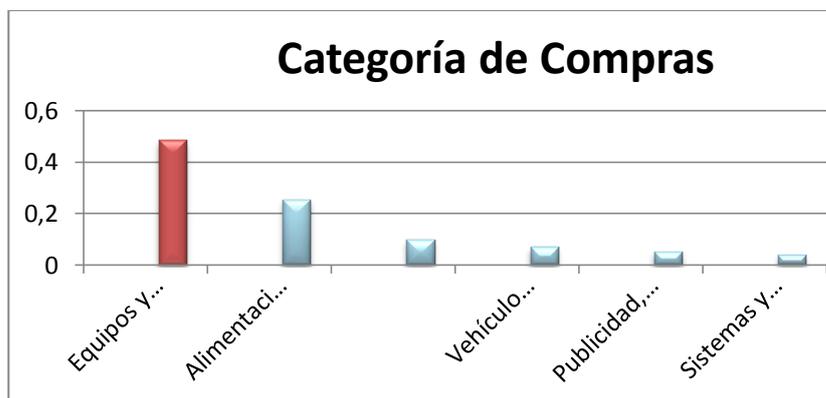


Figura 3.6. Categorización de requerimientos de compras

Fuente: Reporte General de Requisiciones de la Organización

Elaborado por: Priscilla Vásquez

A continuación, se ilustra el proceso de la estratificación de datos; la recolección a realizar se enfoca en los requerimientos menores a \$1000 de compras de: materiales, equipos, mantenimiento, suministros.



Figura 3.7. Estratificación de Datos

3.2.3. Diagrama de Flujo

Según la segmentación realizada anteriormente se presenta el diagrama de Flujo para Compras Directas. Se construye el diagrama basándose en la secuencia del proceso, se clasifican las entradas claves del proceso (X's) como: Factores Controlables y Factores Críticos, para establecer la relación $y=f(x)$.

Los Factores críticos (Cr) son procedimientos que deben forzosamente realizarse para ejecutar exitosamente una actividad mientras que los Factores Controlables (C) son aquellos que se pueden manipular para ver su efecto en la salida. En la figura 3.8 el Diagrama de Flujo con actividades que No Agreguen Valor, Factores Críticos y Factores Controlables.

En la tabla 10 se detalla las actividades del Departamento de Compras donde interviene el personal: Coordinador de Compras y Asistente de Compras; se resumen las actividades que agrega valor (AV), y los tipos de muda, muda 1: Actividades que no Agregan Valor pero son Necesarias (NAVN), muda 2: Actividades que No Agregan Valor (NAV).

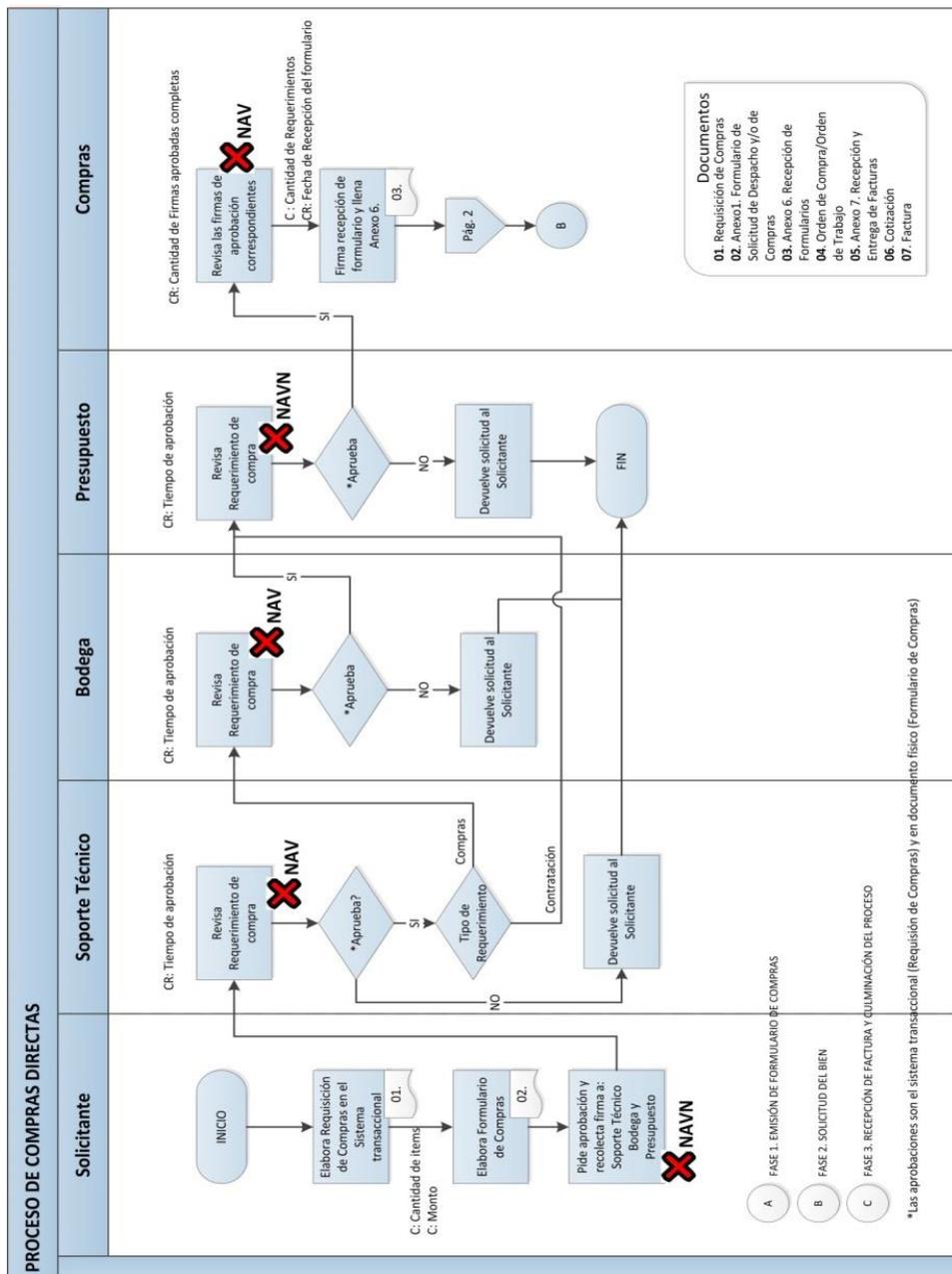


Figura 3.8. Diagrama de Flujo con actividades que No Agreguen Valor

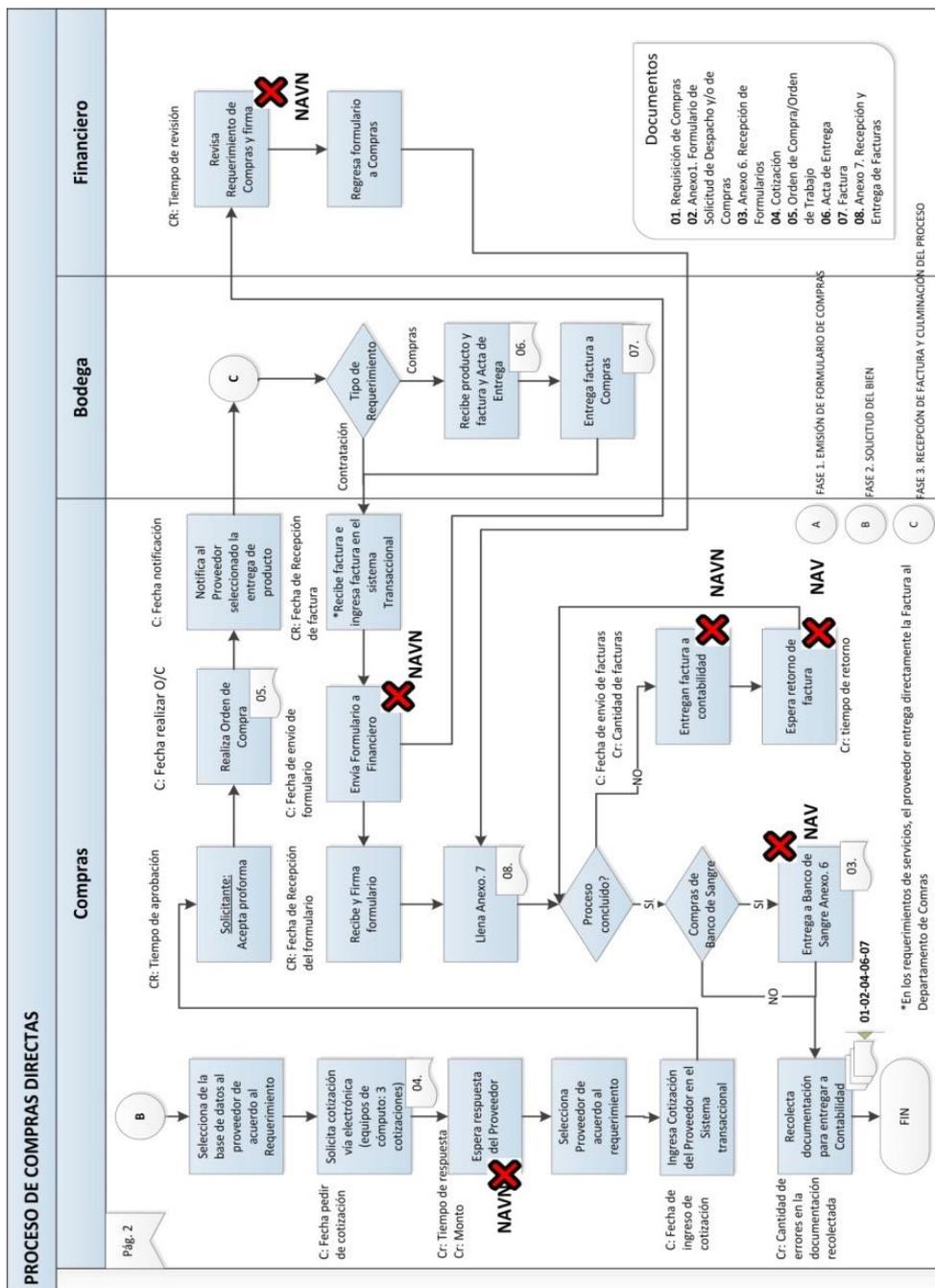


Figura 3.8. Diagrama de Flujo con actividades que No Agreguen Valor

TABLA 10
CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS

Departamento: Compras	DOCUMENTO	AV
Personal: Coordinador de Compras, Asistente de Compras		NAV
PASOS DEL PROCESO		NAVN
Fase 1: Emisión de Formulario de Compras		
Elaborar Requisición de Compras en el Sistema Transaccional	Electrónico	AV
Elaborar Formulario de Compras	Físico	NAV
Recolectar firma de aprobación de Soporte Técnico	Electrónico/Físico	NAVN
Recolectar firma de aprobación de Bodega	Electrónico/Físico	NAV
Recolectar firma de aprobación de Presupuesto	Electrónico/Físico	NAVN
Revisar firmas de Aprobaciones	Electrónico/Físico	NAVN
Llenar Anexo 6. Recepción de Formularios	Físico	NAVN
Fase 2: Solicitud del Bien		
Seleccionar de la base de datos al proveedor	Electrónico	AV
Solicitar cotización vía electrónica	Electrónico	AV
Esperar respuesta del proveedor		NAVN
Seleccionar proveedor		AV
Ingresar cotización	Electrónico	NAVN
Esperar aprobación del solicitante	Electrónico	NAV
Realizar Orden de Compra	Electrónico	AV
Notificar al proveedor seleccionado la entrega de producto		AV
Fase 3: Recepción de Factura y Culminación del Proceso		
Recibir facturas e ingresarlas al sistema	Electrónico	AV
Enviar formulario de Compras a Financiero	Físico	NAV
Recibir y firma formulario	Físico	NAVN
Llenar anexo 7. Recepción y Entrega de Facturas	Físico	NAVN
Compras de Banco de Sangre, entregar Anexo 6.	Físico	NAV
Entregar factura a contabilidad	Físico	NAVN
Esperar retorno de factura		NAV
Recolectar documentación para entregar a Contabilidad	Físico	NAV
RESUMEN		
TOTAL DE NÚMERO DE ACTIVIDADES	23	
TOTAL DE AV	7	30%
TOTAL DE NAV	7	30%
TOTAL DE NAVN	9	39%

Fuente: Departamento de Compras; Elaborado por: Fanny Arzube

Descripción de las variables dependientes: Variables de Entrada Claves del Proceso (KPIV's)

A pesar de las variables medibles observadas en el flujo de procesos, las variables de entrada del proceso se definen en base a los datos que se pueden recolectar del Departamento de Contabilidad, están conformadas por:

X1: Tiempo de aprobación 1

X2: Tiempo de aprobación 2

X3: Tiempo de aprobación 3

X4: Tiempo de cotización de la solicitud de compra

X5: Tiempo de elaboración de orden de compra

Descripción de las variables dependientes

X1: Tiempo de aprobación 1

Tiempo de revisión del área de Soporte Técnico, se lo calcula con la diferencia entre la fecha de su aprobación y la fecha de emisión del Formulario de Compras.

X2: Tiempo de aprobación 2

Tiempo que bodega revisa y aprueba la solicitud, se lo calcula con la diferencia entre la fecha de su aprobación y la fecha de aprobación del área de Soporte Técnico.

X3: Tiempo de aprobación 3

Tiempo que presupuesta revisa y aprueba la solicitud de compras, se lo calcula con la diferencia entre la fecha de su aprobación y la fecha de aprobación del área de Bodega.

X4: Tiempo de cotización de la solicitud de compra

Tiempo de cotización, se lo calcula con la diferencia entre la fecha de aprobación de presupuesto y la fecha que el cliente envía su proforma.

X5: Tiempo de elaboración de Orden de Compra

Tiempo que le toma al departamento en elaborar la Orden de Compra, se lo calcula entre la fecha de generación de la orden de compras y la fecha de cotización. Esto va a depender del tipo de requerimiento, debido a la aprobación de la compra por parte del solicitante para proceder.

3.3. Análisis e Interpretación de Datos

Una vez obtenidos los datos necesarios se realiza un análisis con diferentes tipos de herramientas estadísticas y no estadísticas para conocer cuáles son las principales causas que generan el problema de demora en realizar los procesos de compras, entre estas herramientas utilizadas se presenta:

- ✓ Histogramas
- ✓ Diagramas de Causa y Efecto
- ✓ AMEF (Análisis de Modo y Efecto de Fallos)

3.3.1. Histogramas

Como análisis inicial a las variables independientes definidas en la sección anterior, se utiliza la herramienta estadística Histograma, con la cual se analiza los datos obtenidos con el objetivo de conocer cuáles son aquellas variables que durante el proceso de compra toma más tiempo ejecutarlas.

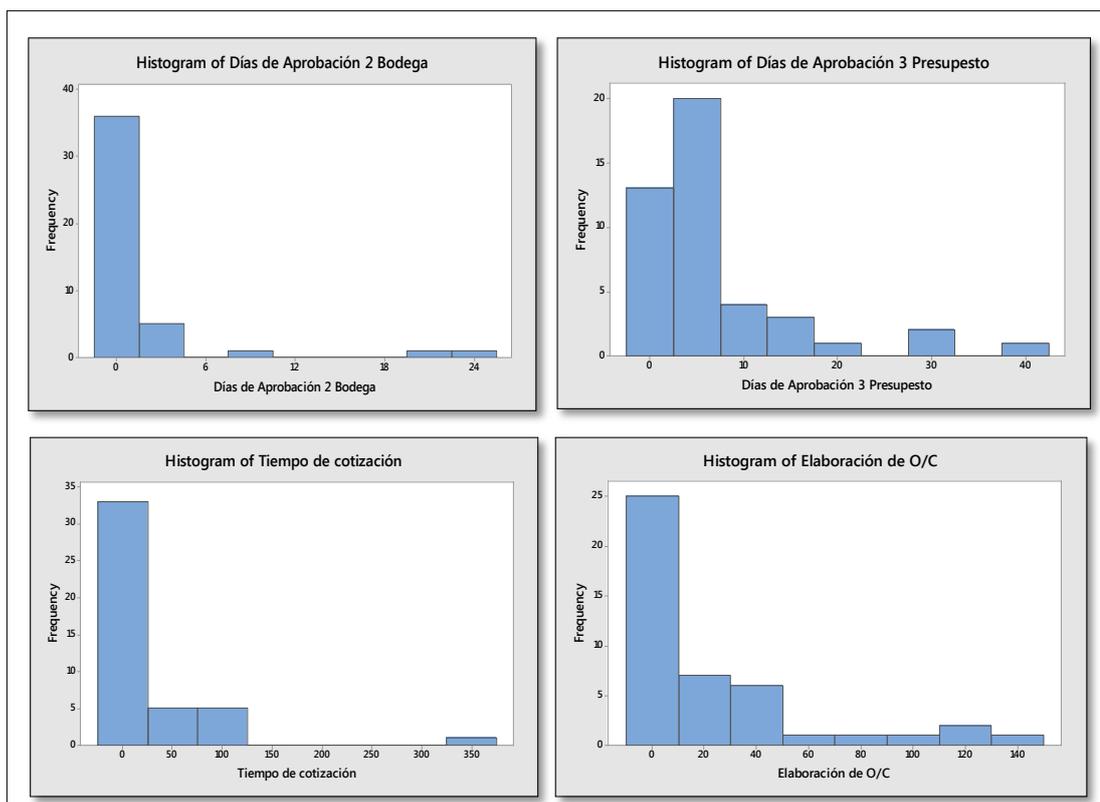


Figura 3.9. Histogramas de variables independientes

Fuente: Recolección de Datos; elaborado por: Priscilla Vásquez

A continuación en la tabla 11 se expone el resumen de los resultados de los histogramas.

TABLA 11

FRECUENCIA EN DÍAS DURANTE EL PROCESO

Días de Aprobación de Bodega	00 - 02 días
Días de Aprobación de Presupuesto	02 - 08 días
Días de Cotización	00 - 25 días
Días de elaboración de la Orden de Compra	00 - 10 días

Fuente: Recolección de Datos; elaborado por: Priscilla Vásquez

Como se observa las actividades con mayor número de días son:

1. Elaboración de la cotización.
2. Realización de la Orden de Compra.

3.3.2. Ishikawa

Una vez identificadas las actividades que repercuten mayormente al tiempo total de compras, es decir la elaboración de la cotización y realización de la orden de compra, se procede al análisis mediante la herramienta Ishikawa (Diagrama Causa-Efecto) donde se considera como efectos ambas actividades. Cabe recalcar que esta herramienta se utiliza con la ayuda de las personas encargadas del área con la guía de los autores de este proyecto.

En la figura 3.10 se presenta los diagramas Ishikawa de las actividades y en la tabla 12 un resumen de los resultados obtenidos de esta herramienta.

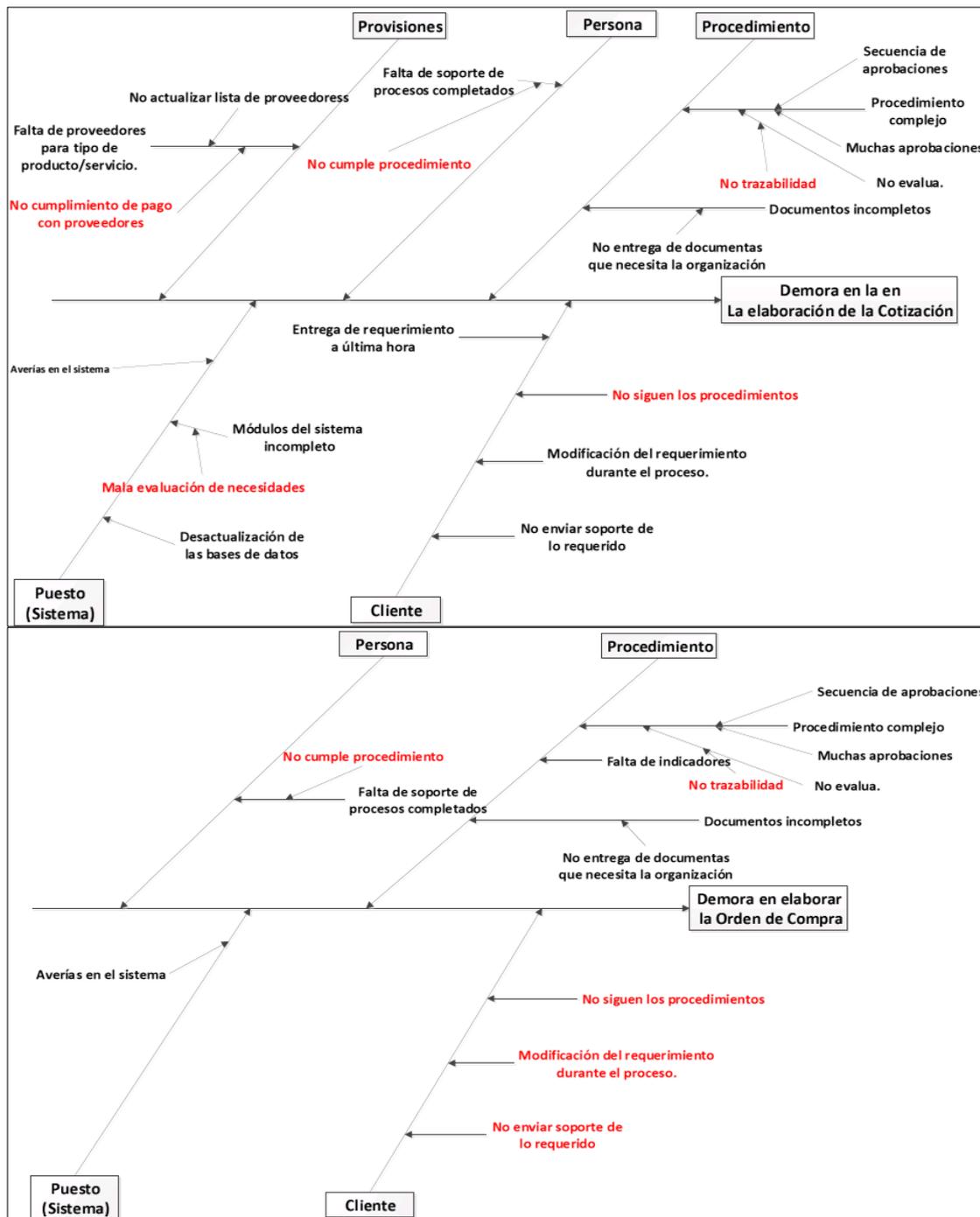


Figura 3.10. Ishikawa Elaboración de la Orden de Compra y Cotización

Fuente: Departamento de Compras; elaborado por: Las autoras

En la tabla 12 se ilustra las causas principales en cada una de las actividades.

TABLA 12
CAUSAS OBTENIDAS DE LOS DIAGRAMAS CAUSA-EFECTO

Demora en elaborar cotización	Demora en elaborar orden de compra
No hay trazabilidad	No hay trazabilidad
No cumple procedimiento	No cumple con procedimiento
No cumplimiento con pago a proveedores	
No siguen procedimientos	
Mala evaluación de las necesidades	

Fuente: Departamento de Compras; elaborado por: Las autoras

3.3.3. AMEF (Análisis de Modo y Efecto de Falla)

Para el diagrama AMEF se analizan las actividades Tiempo de cotización y Tiempo de elaboración de la orden de compra para definir sus modos, efectos y causas potenciales, donde se evalúa: índices de gravedad, ocurrencia y detección; este diagrama se lo realiza mediante una lluvia de ideas con los expertos del proceso. Con los índices establecidos finalmente se calcula el Índice de Prioridad de Riesgo el cual ayuda a decidir cuáles son las principales fallas que pueden ocurrir durante el proceso y simultáneamente conocer cuáles son las causas potenciales que las generan, siendo apoyo para plantear y ejecutar acciones que eliminen o reduzcan la posibilidad de que ocurra alguna falla.

**TABLA 13
AMEF DE COMPRAS**

AMEF								
SERVICIO: PROCESO DE COMPRAS DIRECTAS								
Fecha: 29 de julio del 2015								
Responsable: Fanny Arzube, Priscilla Vásquez								
Equipo: Coordinador de Compras, Asistente de Compras								
Objetivo del Proceso	FASES	ACTIVIDADES	Modo Potencial de Falla	Efecto Potencial	Causa Potencial	Índice de Prioridad de Riesgo		
Revisar el flujo de compras para cumplir con el flujo de trabajo deseado y satisfacer los requisitos del cliente interno	Fase 2: Solicitud del Bien	Seleccionar de la base de datos al Proveedor	Falta de proveedores para el tipo de producto o servicio	Demora en buscar nuevos proveedores	No cumplimiento de pago con proveedores	720		
		Solicitar Cotización	No enviar requerimiento completo	Retraso	Entrega de Requerimientos a última hora	720		
			No enviar adjuntos		Aumento o cambio de cantidad solicitada	El solicitante no cumple procedimiento	800	
		Ingresar cotización	Falla del sistema	Proceso electrónico se detiene	Averías del Sistema	Indecisión de la compra del producto	720	
		Esperar aprobación del solicitante	Falla del sistema	Proceso electrónico se detiene	Averías del Sistema	Averías del Sistema	120	
			Realizar Orden de Compra	No es posible generarla en el sistema	El proceso se detiene	El solicitante no realizó la requisición	630	
		Notificar al proveedor la Orden de Compra				Bodega no puede ingresar en el sistema el producto	Los documentos necesarios para realizar proceso de compras	800
						Producto/servicio no deseado	Las aprobaciones no constan en el sistema	Falla del sistema transaccional
		Variación del pedido por parte del cliente					160	
							1000	ELABORAR ORDEN DE COMPRA

Fuente: Departamento de Compras; elaborado por: Las autoras

En la tabla 13 se observa la matriz AMEF señalando los índices con mayor calificación.

Según los resultados del análisis realizado con esta herramienta las causas potenciales con mayor índice de prioridad de riesgo son “Variación del pedido por parte del cliente” y “Solicitante no sigue procedimientos”.

3.3.4. Verificación de Causas

En esta sección se procede a corroborar las principales causas identificadas con las herramientas anteriores, con el fin de cerciorar los resultados de las entrevistas y calificaciones.

Variación del Pedido

Para la verificación de la variación del pedido, es decir, los cambios en cantidades o descripción del producto/servicio realizado por el solicitante, empleando la técnica Go and See que tiene como objetivo analizar el lugar donde ocurren los problemas, se realiza la observación de aproximadamente 14 correos receptados en el departamento de compras por parte

de los solicitantes, de los cuales 6 corresponden a peticiones para modificar los formularios ya entregados en el área de compras. Con estas cifras se calcula que el 43% de los formularios recibidos requieren de algún tipo de modificación; en la figura 3.11 se evidencia la solicitud de cambio por parte del cliente interno.

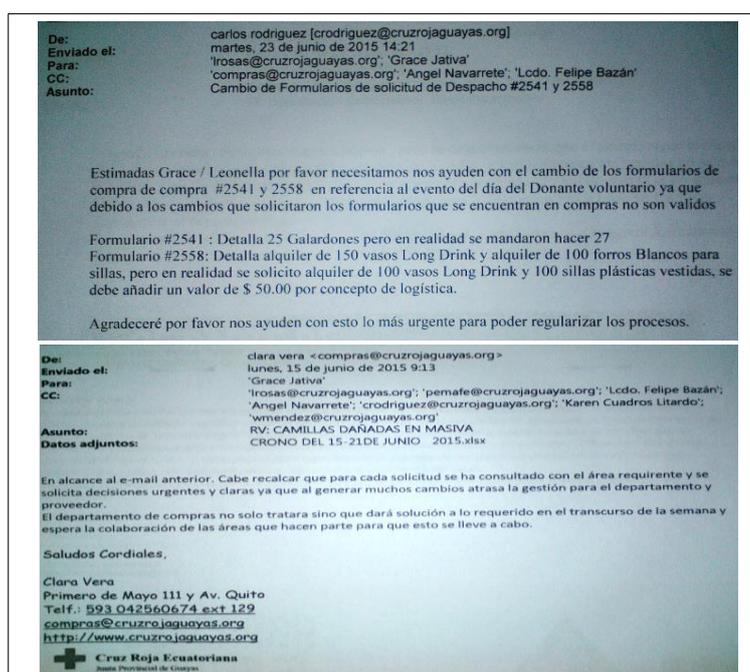


Figura 3.11. Solicitud de cambio en el formulario

Fuente: Departamento de Compras

Solicitante no cumple procedimiento

Utilizando la muestra establecida en la tabla 3, se analizan las fechas de los formularios de compras para conocer si

cronológicamente se cumple o no con el procedimiento que se ilustra en la siguiente tabla.

TABLA 14
PASOS DEL PROCESO DE COMPRAS

Coord Área Solicitante (Despacho y/o Compra)	Área de Soporte Técnico - 2	Bodega (Despacho y/o Compra) - 3	Aprobación Presupuestaria - 4	Cotización	Dirección Administrativa Financiera - 5	Departamento de Compras - 6 (RECEPCIÓN)	O/C	Factura	Acta de Entrega	Tiempo total de cada compra (Acta de Entrega-Fecha de emisión)
--	-----------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------	---	---	-----	---------	-----------------	--

Fuente: Departamento de Compras; elaborado por: Las autoras

Según los datos de la muestra los solicitantes cumplen con el procedimiento solo un 19% de las veces en que realizan un requerimiento de compras, mientras que un 81% no cumplen con el procedimiento mostrado en la tabla 14. En la tabla 15 se observa una requisición en la cual no se cumple con el procedimiento indicado.

TABLA 15
PASOS DE REQUISICIÓN 2363

Coord Área Solicitante (Despacho y/o Compra)	Área de Soporte Técnico - 2	O/C	Bodega (Despacho y/o Compra) - 3	Cotización	Dirección Administrativa Financiera - 5	Departamento de Compras - 6 (RECEPCIÓN)	Factura	Acta de Entrega	Aprobación Presupuestaria - 4
--	-----------------------------	-----	----------------------------------	------------	---	---	---------	-----------------	-------------------------------

Fuente: Departamento de Compras; elaborado por: Las autoras

Una vez verificadas las causas identificadas se recomiendan acciones a tomar para la eliminación o reducción de las mismas. En la tabla 16 se detalla las causas con el mayor índice de prioridad de riesgo, las acciones recomendadas y los responsables de efectuarlas.

TABLA 16

ACCIONES RECOMENDADAS PARA ELIMINACIÓN DE CAUSAS

CAUSAS	NRP	Acciones Recomendadas	Responsable
Variación del pedido por parte del cliente	1000	Establecer límites de tiempo de recepción de cambios en los requerimientos.	Clara Vera
		Establecer métodos de selección y evaluación de proveedores.	Fanny Arzube/Priscilla Vásquez
El solicitante no cumple procedimiento	810	Rediseño del flujo de proceso de compras.	Fanny Arzube/Priscilla Vásquez
		Difundir el procedimiento de compras.	Carlos Rodríguez
		Colocar señalética que indique los documentos que necesita entregar para cumplir su requerimiento.	Clara Vera/Carlos Rodríguez
		Implementar indicadores para controlar el cumplimiento de procedimientos.	Clara Vera/Carlos Rodríguez

Fuente: Departamento de Compras; elaborado por: Priscilla Vásquez

CAPÍTULO 4

4. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIÓN

Con el análisis realizado en la sección anterior se hallan las soluciones al problema definido eliminando sus principales causas identificadas.

4.1. Modelo Propuesto

El modelo propuesto tiene como objetivo disminuir tiempos de atención a los requerimientos efectuados al departamento de compras. Los cambios a realizarse se obtienen a partir de una lluvia de ideas con el personal experto del proceso.

4.1.1. Identificación de variables del sistema

- Aprobación Soporte Técnico
- Solicitud de la Cotización

- Ingreso de la Cotización
- Aprobación Financiero
- Elaboración de la Orden de Compra

4.1.2. Recolección de Datos

Los datos recolectados para poder efectuar el modelo propuesto son las variables:

- Aprobación Soporte Técnico
- Solicitud de la Cotización
- Ingreso de la Cotización
- Aprobación Financiero
- Elaboración de la Orden de Compra

4.2. Simulación

4.2.1. Modelador de Procesos Bizagi

Bizagi es una herramienta gratuita que permite modelar y documentar procesos de una forma ágil usando la notación científica BPMN que significa Modelo y Notación de Procesos de Negocios en sus siglas en inglés Business Process Model and Notation en un formato de Flujo de Trabajo. Se elige modelar en Bizagi por ser una herramienta dinámica y de funcionalidad no compleja con plataforma en internet para disposición del usuario de manera gratuita con múltiples tutoriales, lo más importante es que el programa se ajusta a las necesidades del proyecto.

4.2.2. Descripción Funcional

Sin necesidad de programación, Bizagi funciona partiendo de un diagrama de flujo que se lo realiza en Bizagi Modeler cuando se ha definido las actividades principales en el proceso diseñado.

En Bizagi los pasos a seguir son los siguientes:

Nivel 1 - Validar del proceso

Nivel 2 - Analizar de tiempo

Nivel 3 - Analizar de recursos

Nivel 4 - Analizar de calendarios

Los pasos para la modelación del proceso fueron diseñados de la siguiente manera:

1. Lluvia de ideas con el personal responsable del proceso de Compras

Mediante el trabajo conjunto con los responsables del área para la obtención de propuestas de mejora, se puede apreciar en la tabla 17 las modificaciones a realizarse en el flujo del proceso, las modificaciones propuestas son basadas en el criterio de los expertos en el proceso.

TABLA 17
CAMBIOS EN EL FLUJO DE PROCESO

RESUMEN DE CAMBIOS Y RECOMENDACIONES PARA EL PROCESO	
SE ELIMINA	CAMBIOS
Aprobación de Bodega	El solicitante puede ver el inventario en el Sistema.
Aprobación de Presupuesto	El solicitante puede ver en el sistema si cuenta con el presupuesto de área.
Entrega Registro de Recepción de Formulario a Banco de Sangre	Todas las áreas pueden solicitar el porcentaje del proceso de Compras y Tiempo de Compra.
SE INCLUYE	CAMBIOS
Soporte de las aprobaciones en el sistema	Compras solo recibirá el formulario si cuenta con este respaldo.
Entrega de copia de Formulario a Bodega	Se conocerá las compras que tienen que llegar al área de Bodega.
Realizar el Egreso cuando llega el producto	De esta manera se controla que todo el producto que se ha solicitado es entregado al cliente interno.
Nombre y firma del Responsable del Formulario	Mejorar el control en las solicitudes, mejorar relación directa entre el proceso de compras y solicitante.
Rediseño de los registros actuales	Se incluye en cada registro el número de formulario para hacer seguimiento al proceso (ayuda con la trazabilidad).
RECOMENDACIONES	
Cotizaciones	Las compras que requieran muestras y aprobaciones por el solicitante, deberá realizarlas el solicitante cumpliendo con las políticas internas de la organización.

Fuente: Departamento de Compras; elaborado por: Las autoras

2. Diseño de las actividades, eliminación de actividades que no agregan valor

En la tabla 18 se puede observar que a diferencia de la Tabla 10, Clasificación de Actividades del departamento de Compras, se tiene una reducción del 34,78% de Actividades totales en el área, aumentando en un 28,57% las Actividades que Agregan Valor y Actividades que no Agregan Valor pero son Necesarias.

TABLA 18

ELIMINACIÓN DE ACTIVIDADES NO AGREGAN VALOR

Departamento: Compras	DOCUMENTO	AV
Personal: Coordinador de Compras, Asistente de Compras		NAV NAVN
PASOS DEL PROCESO		
Fase 1: Emisión de Formulario de Compras		
Elaborar Requisición de Compras en el Sistema Transaccional	Electrónico	AV
Elaborar Formulario de Compras	Físico	NAVN
Recolectar firma de aprobación de Soporte Técnico	Electrónico/Físico	NAVN
Revisar firmas de Aprobaciones	Electrónico/Físico	NAVN
Fase 2: Solicitud del Bien		
Seleccionar de la base de datos al proveedor	Electrónico	AV
Solicitar cotización vía electrónica	Electrónico	AV
Esperar respuesta del proveedor		NAVN
Seleccionar proveedor		AV
Ingresar cotización	Electrónico	NAVN
Enviar formulario de Compras a Financiero	Físico	AV
Realizar Orden de Compra	Electrónico	AV
Notificar al proveedor seleccionado la entrega de producto		AV
Fase 3: Recepción de Factura y Culminación del Proceso		
Recibir facturas e ingresarlas al sistema	Electrónico	AV
Recolectar documentación para entregar a Contabilidad	Físico	NAVN
Llenar Base Maestra de Compras		AV
RESUMEN		
TOTAL DE NÚMERO DE ACTIVIDADES	15	
TOTAL DE AV	9	60%
TOTAL DE NAVN	6	40%

Fuente: Departamento de Compras; elaborado por: Fanny Arzube

En el capítulo 3 se identifica las actividades que no agregan valor en el flujo, por lo tanto en este paso se eliminan o disminuyen dichas actividades. En la tabla 18 se observa el diseño con la eliminación de actividades que no agregan valor al proceso. Adicionalmente en la figura 4.1 y figura 4.2 se presenta el diagrama del rediseño del flujo propuesto.

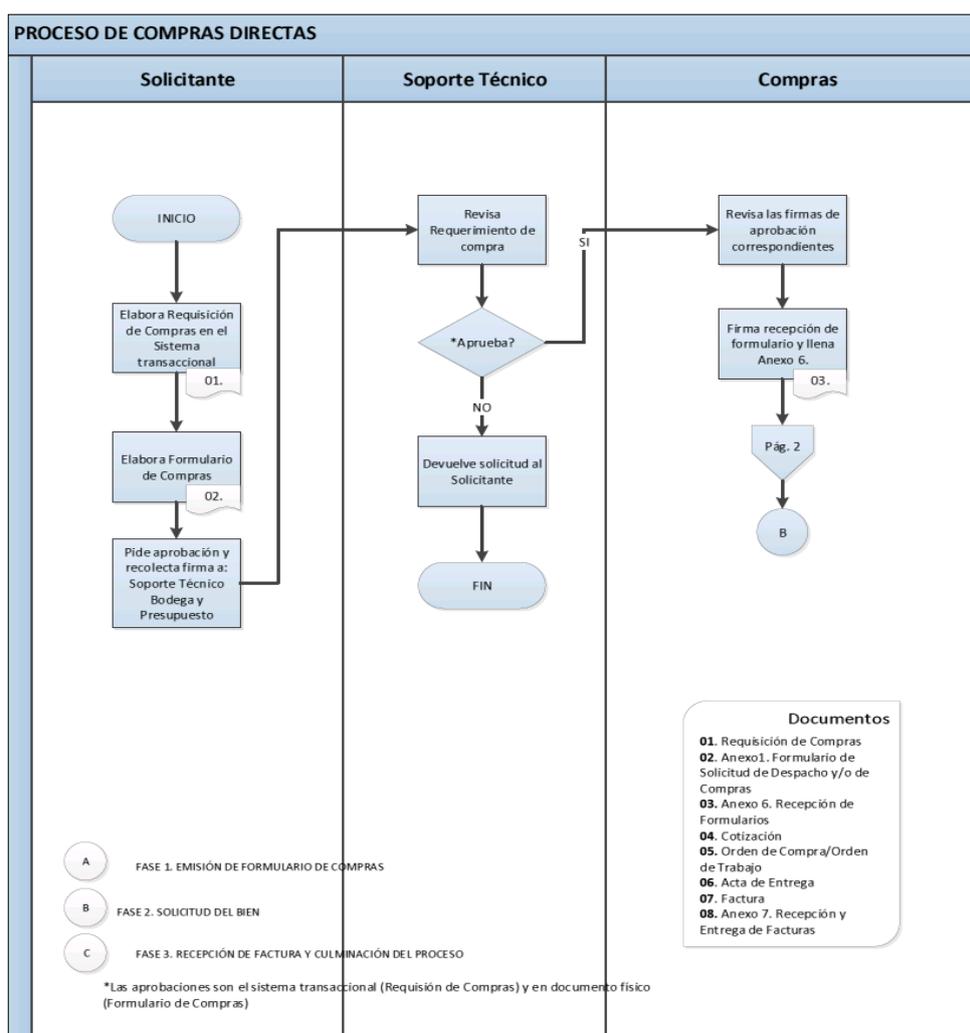


Figura 4.1. Diagrama De Flujo Propuesto Parte 1

Fuente: Departamento de Compras; elaborado por: Fanny Arzube

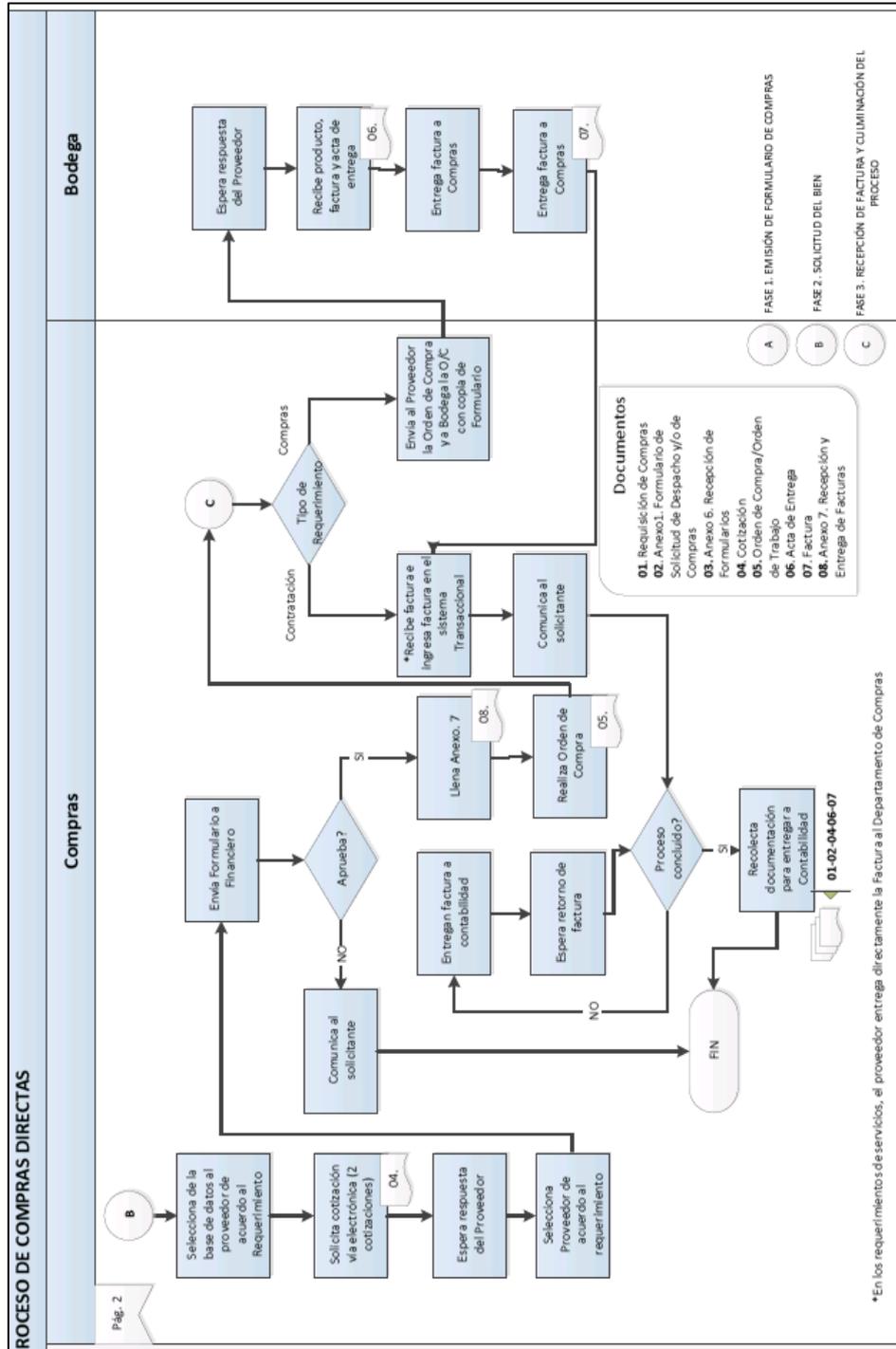


Figura 4.2. Diagrama De Flujo Propuesto Parte 2

Fuente: Departamento de Compras; elaborado por: Fanny Arzube

3. Tiempos de las actividades.

Este punto es importante ya que se toma tiempos de las actividades que se registran en el “Reporte de Estados de los Procesos de Compras”.

Número máximo de llegadas de formulario de compras:

De datos disponibles de 1665 requerimientos de compras, se detecta que en promedio el número máximo que llega al Departamento de Compras es de 16 Requisiciones. La tabla 19 muestra el comportamiento en una semana.

TABLA 19

NÚMERO DE REQUERIMIENTOS

Número máximo de llegada de los Requerimientos		
31%	16	LUNES
22%	12	MIÉRCOLES
17%	9	JUEVES
17%	9	MARTES
13%	7	Viernes

Fuente: Requerimientos de Compras; elaborado por: Priscilla Vásquez

A continuación en la tabla 20 se detalla el tiempo de las variables del modelo.

TABLA 20
TIEMPO DE VARIABLES DEL MODELO

Actividad	Media (min)	Desviación (min)	N
Aprobación Soporte Técnico	46	7	30
Solicitud de Cotización	78	9	30
Ingreso de Cotización	78	9	30
Aprobación Financiero	46	7	30
Elaboración de la Orden de Compra	23	0,29	30

Fuente: Registros del Proceso; elaborado por: Fanny Arzube

Es necesario recalcar que el tiempo considerado para esta actividad es para Soporte Técnico como para la aprobación de Financiero.

4. Descripción de Trabajo

- ✓ El tiempo de cotización: 3 días.
- ✓ Los calendarios de las actividades:
- ✓ Horario laboral de 09:00am a 18:00
- ✓ Almuerzo: 14:00 a 15:00
- ✓ Requisiciones entregadas al Departamento de compras a las 12:00pm.

- ✓ Recursos utilizados: Coordinador de Compras, Asistente de Compras.

5. Automatización

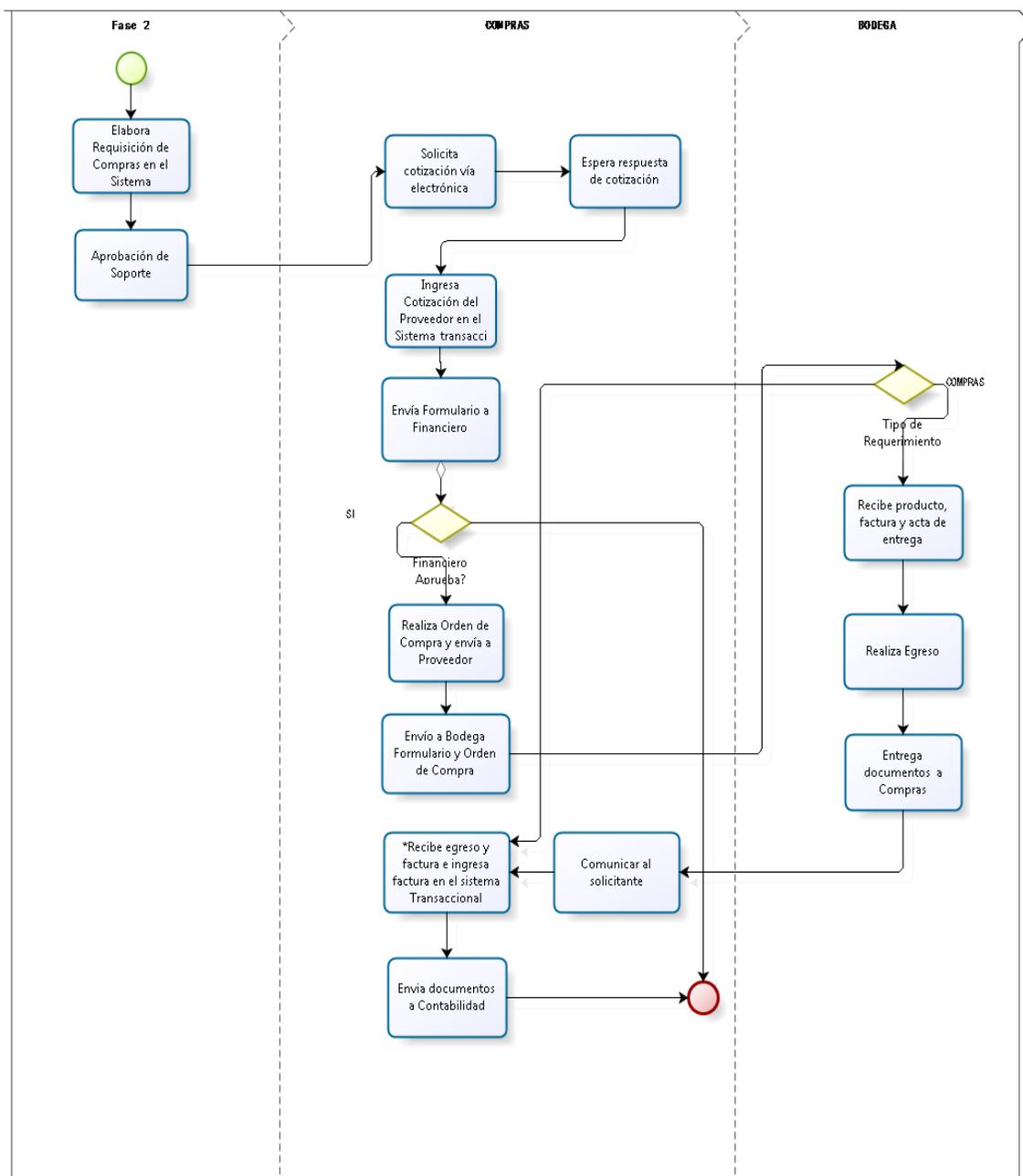


Figura 4.3. Simulación realizada en “Bizagi”

Elaborado por: Fanny Arzube

4.2.3. Resultados de la Simulación

En la figura 4.4 se observa la mediana del tiempo que se toma en realizar un proceso desde la Recepción de la Solicitud hasta generar la Orden de Compra.

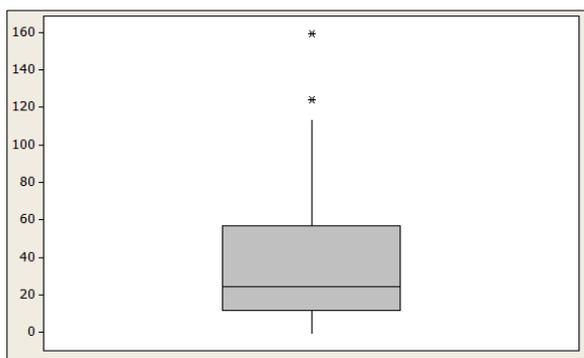


Figura 4.4. Diagrama de Cajas Situación Actual

Elaborado por; Fanny Arzube

Se obtiene como resultado un tiempo de 24 días en realizar un requerimiento.

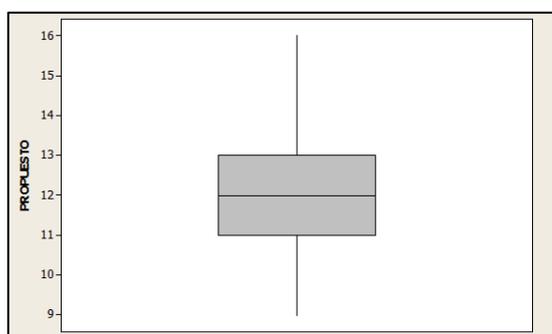


Figura 4.5. Diagrama de Cajas Situación Futura

Elaborado por; Fanny Arzube

TABLA 21
RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

Nombre	Tiempo mínimo (m)	Tiempo mínimo (días)	Tiempo máximo (m)	Tiempo máximo (días)	Tiempo promedio (m)	Tiempo días
Proceso 1	16994,3	12	17103,4	12	17048,8	12
Elabora Requisición de Compras en el Sistema	0	0	628,3	0	439,3	0
Aprobación de Soporte	36,9	0	635,2	0	328,8	0
Solicita cotización vía electrónica	291,7	0	5435,9	4	4832,8	3
Realiza Orden de Compra y envía a Proveedor	23,4	0	23,4	0	23,4	0
Financiero Aprueba?		0		0		0
Envío a Bodega Formulario y Orden de Compra	11469,9	8	11469,9	8	11469,9	8
Comunicar al solicitante	0	0	0	0	0	0
Ingresa Cotización del Proveedor en el Sistema transaccional	79,6	0	5128,1	4	2603,9	2
Envía Formulario a Financiero	44,7	0	45,8	0	45,3	0
Envía documentos a Contabilidad	2	0	2	0	2	0
Entrega documentos a Compras	0	0	0	0	0	0
Tipo de Requerimiento		0		0		0
Recibe producto. factura y acta de entrega	0	0	0	0	0	0
NoneEnd		0		0		0
Realiza Egreso	0	0	0	0	0	0
*Recibe egreso y factura e ingresa factura en el sistema Transaccional	3,6	0	3,6	0	3,6	0
Espera respuesta de cotización	5040	4	36903,6	26	19729,8	14

Fuente y Elaboración: Bizagi

El tiempo esperado hasta la generación de la Orden de Compra es de 12 días, es decir, con el flujo propuesto se obtiene una reducción del 50% del tiempo en comparación con el estado actual de 24 días.

Actividades que no agregan valor

En la tabla 22 se observa un resumen de las actividades que no agregan valor clasificadas en el capítulo 3.

TABLA 22
RESUMEN ACTIVIDADES NO AGREGAN VALOR (ACTUAL)

TOTAL DE NÚMERO DE ACTIVIDADES	23	
TOTAL DE AV	7	30%
TOTAL DE NAV	7	30%
TOTAL DE NAVN	9	39%

Fuente: Diagrama de Flujo Propuesto; elaborado por: Fanny Arzube

El porcentaje de actividades que no agregan valor en el modelo propuesto se encuentra en la tabla 23 y se observa, en comparación con el estado actual, se elimina el 30% de actividades que no agregan valor, se hace una revisión de las actividades que realiza el departamento concluyendo que el

60% son actividades que agregan valor y un 40% como actividades que no agregan valor pero son necesarias en el proceso.

TABLA 23

ACTIVIDADES NO AGREGAN VALOR (PROPUESTO)

TOTAL DE NÚMERO DE ACTIVIDADES	15	
TOTAL DE AV	9	60%
TOTAL DE NAVN	6	40%

Fuente: Diagrama de Flujo Propuesto; elaborado por: Fanny Arzube

4.3. Control de Mejoras Implementadas

Toda mejora debe ser controlada y esta es la fase más importante porque en ella se puede revisar si las mejoras han tenido los resultados esperados. El diseño propuesto contempla una serie de cambios que se hacen a nivel administrativo, en la fase de diagnóstico se detecta que muchos registros que lleva el departamento no se monitorean, no se revisan y existe información duplicada. En primera instancia es necesario que el 100% de los solicitantes cumplan el procedimiento, esta es la

manera de estandarizar el proceso, si el flujo no sigue los pasos no se podrá efectuar ninguna mejora.

4.3.1. Diseño de una Base Maestra de Control

Se trata de una hoja de cálculo en Excel para llevar el control de los formularios realizados, en ella se encuentra los pasos para llevar el seguimiento de un formulario de compras desde su recepción hasta el registro y evaluación de proveedores:

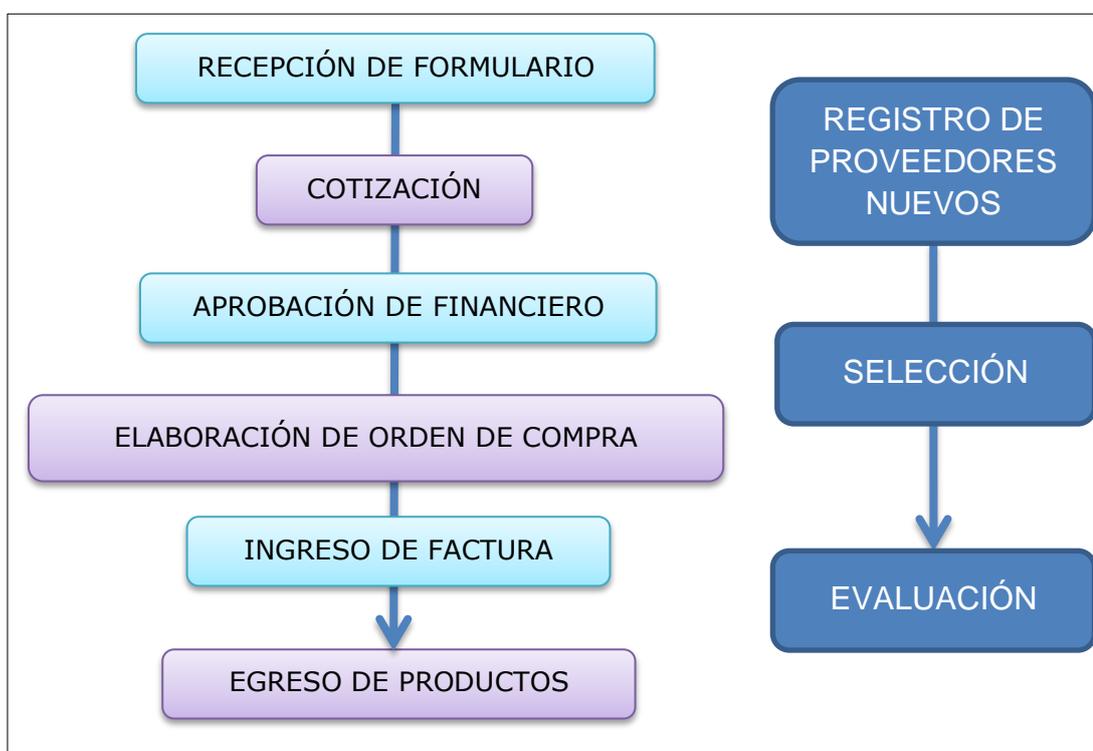


Figura 4.6. Enlaces de Base Maestra de Compras

Descripción del contenido de la Base Maestra de Compras

1. Registro de Recepción de Formulario

- # Requisición
- Centro de Costo
- Fecha de Recepción
- Hora de Recepción
- #Items
- Responsable

2. Registro de Cotización

Se diseña el registro para realizar la solicitud de cotización, a la vez esta información se guarda en una base de datos.

3. Cuadro Comparativo de Cotizaciones

Cuando el Proveedor envía la proforma se elabora el Cuadro Comparativo de Cotizaciones donde se coloca el número de Requisición y de Cotización, con esto se llama a los datos almacenados cuando se registra la Cotización y se llenan los campos de valores.

Este registro se llena de manera casi instantánea; el registro de Cuadro Comparativo de Cotización debe ser enviado a

Financiero para que apruebe la cotización y se proceda a realizar la compra.

4. Registro de Aprobación de Financiero

En la recepción del formulario de compras por Financiero se llena este campo, donde se detalla:

- Número de Requisición
- Fecha de envío de registro a Financiero
- Fecha de recepción en Compras
- Proveedor Asignado

5. Orden de Compra

Este registro se elabora para que la hoja de Excel guarde la fecha, número de requisición y empresa asignada para realizar la compra luego de la aprobación por Financiero. Este registro se elabora para controlar la fecha desde que se le da la orden al Proveedor para proceder con la compra. Con estos datos se puede hacer un seguimiento a los tiempos de respuesta del Proveedor, actualmente no hay registros de esta medición.

6. Ingreso de Factura

Este campo es llenado cuando la factura ingresa a Compras, de esta manera se registra los datos para hacer seguimiento a la recepción del producto, se hace énfasis en el número de ítems que llega a Bodega, puesto que muchas veces las entregas que realiza el Proveedor son parciales, con esto se puede obtener el porcentaje de compras que tiene cada Formulario y que actualmente no se puede medir con facilidad.

El egreso que se ingresa en este campo proporciona una evidencia que todo el artículo que requiere el solicitante es entregado en su totalidad, el Departamento de Compras se asegura que toda compra es entregada.

- Número de Requisición
- Fecha de emisión
- Fecha de recepción en Compras
- Número de Factura
- Número de ítems
- Monto
- Proveedor Asignado
- Número de egreso

Cabe indicar que todo proceso de compras se puede contemplar en esta hoja de Excel, ya que también cuenta con una tabla dinámica para ver los montos solicitados por área, calificación del proveedor y registro de nuevos proveedores

Indicadores a revisar en la Base Maestra de Compras

Para mantener controlados los procesos realizados en el Departamento de compras se establece varios tipos de indicadores para que los encargados del área puedan monitorear cada solicitud a lo largo del proceso.

$$\% \text{ Proceso de Compras} = \frac{\text{Número de ítems entregados por el Proveedor}}{\text{Número total de ítems solicitado}}$$

$$\text{Tiempo de Proceso de Compra} = \text{Última factura} - \text{Fecha de Formulario}$$

Tiempo de Cotización, Visualización del % de Compras, Montos por área

El cálculo de estos indicadores se realiza de manera automática en el sistema en Excel implementado.

En la figura 4.7 se muestra la página principal, donde se ingresa la información de los diferentes documentos receiptados en el área, del sistema en Excel propuesto “Base Maestra de Compras”

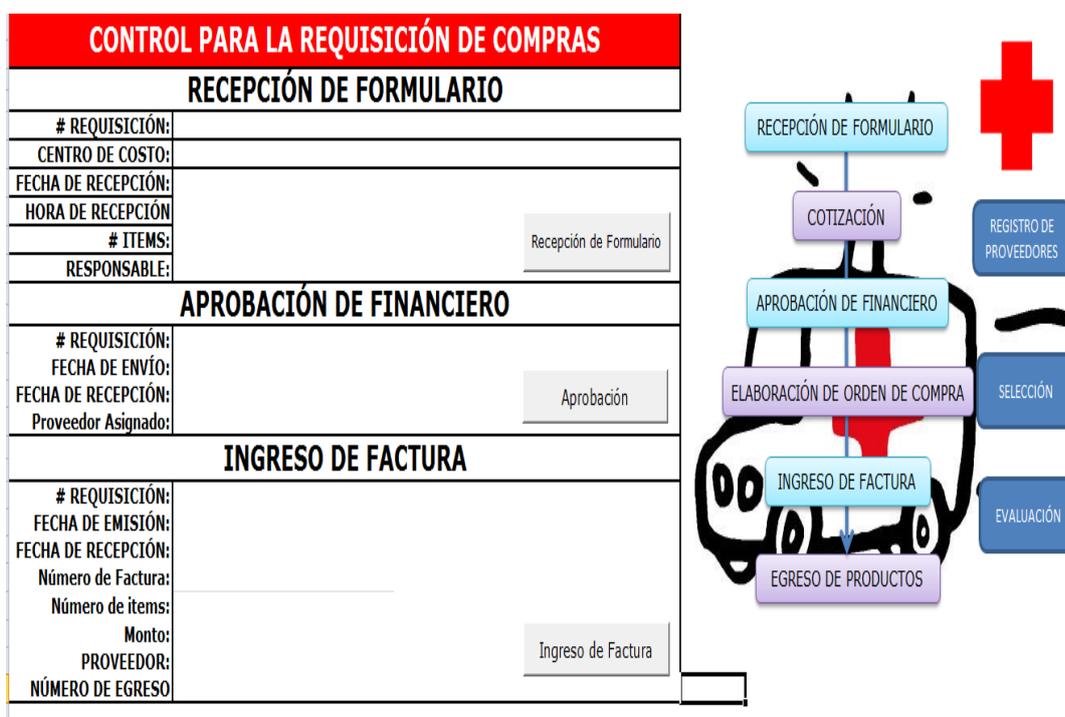


Figura 4.7. Enlaces de Base Maestra de Compras

Elaborado por: Fanny Arzube

4.4. Evaluación Financiera

Como complemento para la implementación del flujo propuesto descrito en la figura 4.3 de la sección 4.2.2, donde se muestra el diagrama de flujo rediseñado, se plantea la adquisición de un software adaptado a las necesidades y las actividades que se detallan en el nuevo flujo, con la finalidad de realizar las gestiones del departamento de compras en conjunto con un sistema transaccional que apoye el registro de información necesaria para cumplir con el proceso.

4.4.1. Análisis Costo-Beneficio

En el desarrollo de esta sección, se considera los recursos económicos de inversión asociados al proyecto y los beneficios cualitativos que se esperan del mismo. Basándose en la comparación de costos, se analizarán dos propuestas de adquisición del software. Se estiman los costos directos e indirectos detallados en la tabla 24, mientras que en la tabla 25 se observa los beneficios segmentados en:

- ✓ Beneficios para el cliente interno
- ✓ Beneficios para el departamento de compras

TABLA 24
PLAN DE CUENTAS PARA ANÁLISIS DE COSTOS

Plan de cuentas para el análisis de costos		
Componentes Técnicos: Prestación de hardware y software	Componentes Profesionales: Servicios de consultoría, asesoramiento, capacitación.	Componentes de Mantenimiento: Mantenimiento funcional del sitio y centros de cómputo.
Costo Directos		
Software: Licencias, mantenimiento y plataforma de desarrollo.	Personal de la organización: Sueldos de personas que pertenezcan al proyecto.	Personal del Organismo: Sueldos de personas que pertenezcan al proyecto.
Migración de Datos e integración: Tiempo de desconexión, horas-hombre para la migración, posible pérdida de datos.	Consultores Individuales: Honorarios del consultor del proyecto.	Costos de actualización y soporte del software.
	Servicios de mantenimiento informático	
Costos Indirectos		
Capacitación a otros usuarios: Costos en materiales y horas-hombre para realizar la capacitación.	Capacitación a otros usuarios: Costos en materiales y horas-hombre para realizar la capacitación.	Tiempo en solucionar problemas
Tiempo en solucionar problemas	Tiempo en solucionar problemas	

Fuente: Organización sin Fines de Lucro

Elaborado por: Priscilla Vásquez

Se puede considerar a la adquisición del software adaptado al diseño del flujo de proceso como el costo clave, ya que dependiendo de este sistema se implementaría la propuesta del modelo detallado en la sección 4.1.

Los beneficios que se describen en la tabla 25 están ligados a factores de tiempo, disponibilidad y gestiones del personal, transparencia en los procesos y calidad de los servicios brindados por parte del Departamento de Compras, de ello se tiene que los principales beneficios son la reducción del tiempo del procesamiento de solicitudes y por ende la satisfacción del cliente interno ya que obtiene sus requerimientos en el menor tiempo posible.

TABLA 25

BENEFICIOS DEL PROYECTO

Identificación de Beneficios del cliente interno		
Beneficios Económicos	Tiempo	Traslado, procesamiento de la solicitud, espera de la atención
Beneficios Sociales	Transparencia	Cumplimiento de transparencia en la realización de la gestión, Trazabilidad.
	Acceso, uso y disponibilidad	Horarios de atención, satisfacción frente a la disponibilidad de servicios.
Identificación de Beneficios del departamento de compras		
Beneficios Económicos	Tiempo	Reducción de: tiempo de atención, procesamiento de solicitudes, tiempo de respuesta. Carga horaria
Beneficios de Gestión	Gestión Humana	Mejora en la gestión del personal, ambiente laboral, capacitaciones, etc.
	Calidad de la Gestión	Seguridad de la gestión, monitoreo y control, auditorías.

Fuente: Organización sin Fines de Lucro

Elaborado por: Priscilla Vásquez

Se plantea dos tipos de escenarios según los costos puntualizados en la tabla 24, con los cuales al final de esta evaluación financiera se decide cuál de los dos es mejor para la ejecución del proyecto.

4.4.2. Escenario 1

En este escenario, se estudia la posibilidad de comprar un módulo sistemático para el trabajo del área de compras, el cual puede ajustarse a las necesidades del área mediante modificaciones de la programación del módulo con el apoyo de profesionales en este ámbito.

En el mercado donde se desarrolla este tipo de tecnologías y servicios, los costos de adquisición de este módulo depende del número de equipos a los cuales se les proporcionará la licencia, así mismo trae consigo costos de implementación del sistema, es decir, costos por instalaciones y capacitación al personal que hará uso de éste. Otro de los rubros a considerar es contar con el personal capacitado para las modificaciones y adaptaciones del sistema a implementar según las necesidades del área, por lo cual se estima que tres desarrolladores trabajen en un periodo

de tres meses dentro de la organización, con la finalidad de compactar el nuevo sistema de compras con las necesidades que se identifiquen.

Lo anteriormente detallado es considerado como la inversión del proyecto, cuyo valor será considerado para dar inicio a la ejecución de la propuesta del nuevo flujo del proceso.

Por otra parte los costos que se mantienen durante los 5 años de evaluación del proyecto corresponden a los rubros de:

- ✓ Abastecimiento de Hojas: En el flujo propuesto se establece que el personal de compras debe llevar registros de la documentación manejada.

- ✓ Impresora: El abastecimiento de tintas para realizar las impresiones y copias de los diferentes documentos que se emiten o receptan en el área como cotización, orden de compra, egresos, formularios. Cada uno de estos rubros, ya sea de inversión o de operación, se proyecta para el periodo de

evaluación del proyecto que como ya se había mencionado es de 5 años, los costos de los mismos son estimados mediante cotizaciones realizadas según precios del mercado actual. Al disminuir el tiempo de compras de 24 a 12 días existe un ahorro en gestiones administrativas las cuales son asociadas al sueldo de una persona que trabaje en el área. Los costos operativos por sueldos se encuentran en la tabla 26 a continuación.

TABLA 26
COSTOS OPERATIVOS

Costos Operativos	
Sueldos	\$ 500,00
Beneficios Sociales	
Décimo Tercero	\$ 41,67
Décimo Cuarto	\$ 354,00
Vacaciones (15 días)	\$ 20,83
Fondo de Reserva	\$ 0,00

Fuente: Organización sin Fines de Lucro

Elaborado por: Priscilla Vásquez

Estos costos operativos ahorrados se consideran dentro del rubro Ahorro en Mano de Obra en el análisis y evaluación

financiera, el cual se calcula proyectando anualmente el proporcional del sueldo de 12 días, los días que se está ahorrando con el nuevo flujo, más la suma de los beneficios sociales que son pagaderos una vez al año, como se indica en la siguiente expresión.

$$Ahorro = \left(\left(\frac{\$500}{30 \text{ días}} \right) * 12 \text{ días} * 12 \text{ meses} \right) + \$416.5$$

Se considera la inflación de 3.08% y una TIR del 12% mínima para proyectos según lo establece la Corporación Financiera Nacional (11).

En la tabla 27 se encuentra los rubros de costos directos, indirectos y ahorros estimados junto con la determinación del VNA y CAUE con la finalidad de conocer la viabilidad financiera de esta propuesta.

¹¹ CFN. (2013). *Corporación Financiera Nacional*. Recuperado el 8 de Septiembre de 2015, de <http://www.cfn.fin.ec/>

TABLA 27
ANÁLISIS FINANCIERO. ESCENARIO 1

Adquisición de Módulo de Compras						
Inflación	3,08%					
RUBROS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ahorro Mano de Obra		\$ 2.816,98	\$ 2.903,74	\$ 2.993,18	\$ 3.085,37	\$ 3.180,40
Costos Directos						
Software	\$ 1.500,00					
Honorarios Profesionales	\$ 7.200,00					
Costos Indirectos						
Implementación (instalaciones y capacitación)	\$ 700,00					
Hojas		\$ 251,00	\$ 258,73	\$ 266,70	\$ 274,91	\$ 283,38
Tinta (para impresiones y		\$ 15,98	\$ 16,47	\$ 16,98	\$ 17,50	\$ 18,04
Flujo Neto	\$ (9.400,00)	\$ 2.550,00	\$ 2.628,54	\$ 2.709,50	\$ 2.792,95	\$ 2.878,97
TIR	12%					
VNA	\$ 9.709,39					
VNA REAL	309,39					
CAUE	\$ 2.607,65					

Fuente: Organización sin Fines de Lucro

Elaborado por: Priscilla Vásquez

Con los valores del VNA Real y el CAUE se puede realizar una comparación con el escenario 2 para seleccionar la propuesta que tenga mayores beneficios y menores costos.

4.4.3. Escenario 2

Como segundo escenario, se estudia la posible adquisición de un sistema Open Source ya que al ser gratuito los costos de adquisición son considerados cero. Se trata de un sistema gratuito y de tecnologías modernas que cuenta con aproximadamente 20 módulos para las diferentes áreas de la organización entre los cuales se tiene:

- ✓ Compras
- ✓ Fabricación
- ✓ Proyectos
- ✓ Puntos de venta
- ✓ Recursos Humanos
- ✓ Finanzas

El sistema es descargado de una página web y se lo puede utilizar como una intranet, es decir la red informática de la organización, presenta funcionalidades básicas las cuáles deben adaptarse a las necesidades de la organización al igual que en el escenario 1.

Para los costos de inversión, de operación y ahorros en mano de obra durante los primeros cinco años de la implementación se toma en cuenta los mismos valores expuestos en el escenario 1, por lo tanto la variación en el Flujo Neto dependerá de los costos asociados con la adquisición del Sistema/Software. A continuación, en la tabla 28, se encuentra los rubros de costos directos e indirectos estimados para este caso.

TABLA 28
ANÁLISIS FINANCIERO. ESCENARIO 2

Adquisición de Software Libre						
Inflación	3,08%					
RUBROS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ahorro en Mano de Obra		\$ 2.816,98	\$ 2.903,74	\$ 2.993,18	\$ 3.085,37	\$ 3.180,40
Costos Directos						
Software	\$ -					
Honorarios Profesionales	\$ 7.200,00					
Costos Indirectos						
Capacitación a usuarios	\$ 700,00					
Hojas		\$ 251,00	\$ 258,73	\$ 266,70	\$ 274,91	\$ 283,38
Tinta (para impresiones y copias)		\$ 15,98	\$ 16,47	\$ 16,98	\$ 17,50	\$ 18,04
Flujo Neto	\$ (7.900,00)	\$ 2.550,00	\$ 2.628,54	\$ 2.709,50	\$ 2.792,95	\$ 2.878,97
TIR	12%					
VNA	\$ 9.709,39					
VNA REAL	1.809,39					
CAUE	\$ 2.191,54					

Fuente: Organización sin Fines de Lucro

Elaborado por: Priscilla Vásquez

Una vez obtenido los resultados para ambos escenarios se procede a realizar una comparación entre los valores del VNA que indica la rentabilidad del proyecto.

TABLA 29
COMPARATIVO ENTRE ESCENARIOS

Escenario 1		Escenario 2	
VNA REAL	\$ 309,39	VNA REAL	\$ 1.809,39
CAUE	\$ 2.607,65	CAUE	\$ 2.191,54

Fuente: Análisis Financiero de la Organización

Elaborado por: Priscilla Vásquez

Como muestra la tabla 29 el escenario 2 tiene una mayor rentabilidad ya que presenta un valor neto actual mucho mayor que el escenario 1, adicionalmente al comparar los valores de CAUE de ambos escenarios se observa también que el escenario 2 tiene un menor costo anual equivalente. Por lo tanto es recomendable elegir la propuesta del Escenario 2 que trata la Adquisición de un Software Libre.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con la finalización del presente proyecto “Rediseño en el flujo de un proceso en el Departamento de Compras de una organización sin fines de lucro aplicando Seis Sigma”, se determina las siguientes conclusiones y recomendaciones.

5.1. Conclusiones

1. La conformación del grupo o equipo de trabajo en la elaboración del proyecto es parte fundamental para su desarrollo, ya que se realizan las asignaciones respectivas de las tareas que se llevarán a cabo, así como establecer los parámetros de guía y coordinación para la obtención de información requerida según los avances realizados.

2. La implementación de la metodología Seis Sigma tiene grandes beneficios a la organización, ya que identifica las causas del retraso en las gestiones del departamento de compras.

3. La utilización de diagramas de flujo para conocer el estado actual del proceso en estudio, son de ayuda a la visibilidad general del sistema, dando a conocer que solo el 30% de las actividades realizadas en el área agregan valor al proceso mientras que el 70% corresponden a aquellas que no agregan valor o agregan valor pero son necesarias.

4. Con la utilización de las herramientas AMEF e Ishikawa se identifican las principales causas que provocan el retraso de los requerimientos en el proceso de compras, los cuales son: variación del pedido por parte del solicitante y el no cumplimiento del procedimiento.

5. La eliminación de las causas expuestas se realiza mediante el rediseño del flujo y su adaptación con el sistema transaccional.

6. Con el rediseño del flujo del proceso se consigue reducir un 50% del tiempo actual en efectuar una solicitud de compra, logrando también estar dentro de los estándares establecidos por la organización.

7. Con la implementación de los controles los responsables del proceso pueden monitorear y hacer seguimiento a los requerimientos generados por el cliente interno, conocer el porcentaje de cumplimiento de entrega de proveedores, tener trazabilidad en sus procesos.

5.2. Recomendaciones

1. Mantener los registros de los documentos que se receipten en el área en el sistema implementado y físico.

2. Actualizar y analizar los indicadores establecidos con el fin de controlar los procesos y proponer ideas en busca de la mejora continua en las gestiones que se realice en el área.

3. Comunicar y capacitar a todo el personal de la organización sobre el procedimiento y políticas de compras que

deben cumplir para que se lleve a cabo sus requerimientos, así como los documentos que necesiten como complemento de este procedimiento.

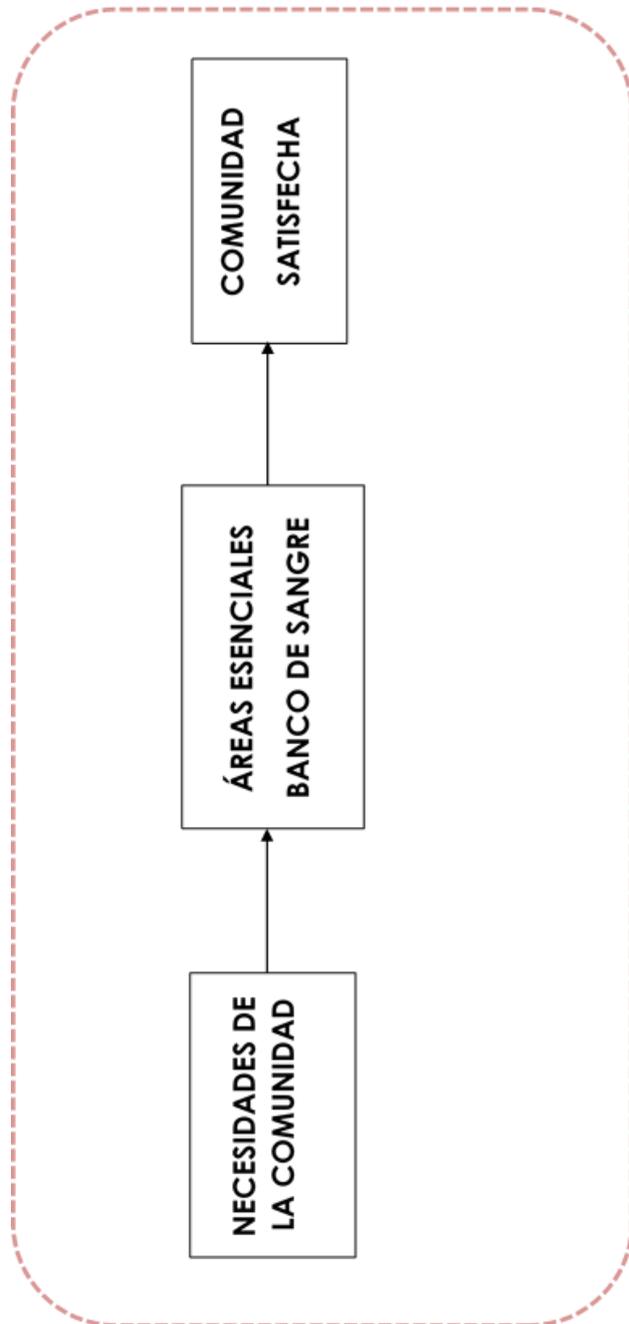
4. Se debe evaluar semestral o anualmente a los proveedores, para asegurar que los productos o servicios que arriben a la organización sean de calidad y con entregas a tiempo logrando la satisfacción de los clientes internos.

5. El software a implementar debe estar adaptado a las necesidades de las áreas de la organización, por lo tanto es de suma importancia que cada encargado de área comunique cuáles son las herramientas de trabajo que exige de este nuevo software.

ANEXOS

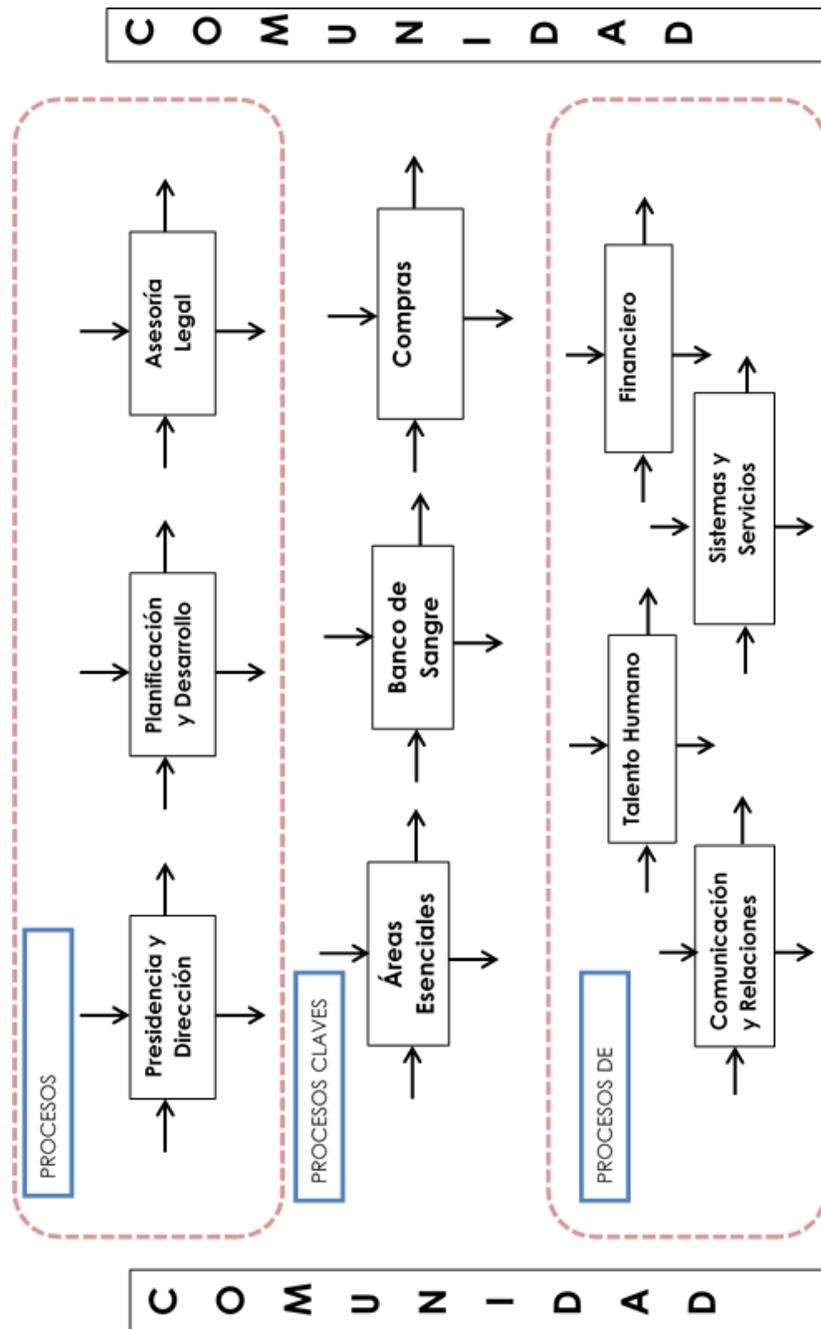
ANEXO 1

MACROMAPA NIVEL I



Fuente: Organización sin Fines de Lucro, elaborado por; Las autoras

ANEXO 2 MACROMAPA NIVEL II



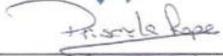
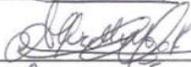
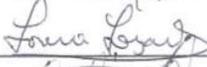
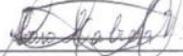
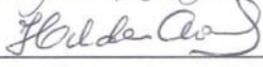
Fuente: Organización sin Fines de Lucro, elaborado por; Las autoras.

ANEXO 3

REGISTRO DE ASISTENCIA A ENTREVISTA

	REGISTRO DE ASISTENCIA	Proyecto Compras
---	------------------------	------------------

OBJETIVO DE LA ENTREVISTA: Conocer los requerimientos del personal para mejorar el flujo de trabajo
ENTREVISTADOR: Fanny Arzube / Priscilla Vásquez
FECHA: Martes 9 de Junio de 2015
HORA: Cada entrevistado tiene un horario asignado entre las 15:00 - 18:00
DURACIÓN: 10 minutos

Nombre	Cargo	Firma
ANA LUISA PINILLO MANTILLA	KDA EN TRABAJO SOCIAL	
Ruben Gutierrez Gutierrez	Asesor Com y PPD	
Priscilla Rojas Matarzo	Secretaria SDC y PDI	
Andrea Godambe L.	Asistente técnica Voluntado	
Lorena Rojas	Coord. Territorio Local	
Mario Palencia Villamar	Coord. Prov. Prog. Juv.	
Hilda Acosta Alaruri	Gerente Areas Espec	

Fuente: Organización sin Fines de Lucro

ANEXO 4

RECOLECCIÓN DE DATOS

ITEMS	Fecha de formulario:	No.	Coord Área Solicitante (Despacho y/o Compra)	Área de Soporte Técnico - 2	Bodega (Despacho y/o Compra) - 3	Aprobación Presupuestaria - 4	Cotización
			Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	
1	16/10/2014	1867	16/10/2014	16/10/2014	16/10/2014	22/10/2014	22/10/2014
2	20/11/2014	2064	20/11/2014	20/11/2014	24/11/2014	24/11/2014	09/03/2015
3	27/02/2015	2362	27/02/2015	27/02/2015	02/02/2015	16/03/2015	16/03/2015
4	14/04/2014	662	14/04/2014	14/04/2014	05/05/2014	08/05/2014	11/08/2014
5	27/08/2014	456	27/08/2014	27/08/2014	05/09/2014	08/09/2014	22/09/2014
6	26/06/2014	1300	26/06/2014	26/06/2014	26/06/2014	02/07/2014	
7	24/03/2015	2405	24/03/2015	24/03/2015	24/03/2015	24/03/2015	
8	26/06/2014	1299	26/06/2014	26/06/2014	26/06/2014	02/07/2014	
9	26/06/2014	1328	26/06/2014	26/06/2014	26/06/2014	08/07/2014	
10	26/06/2014	1356	26/06/2014	26/06/2014	26/06/2014	09/07/2014	10/07/2014
11	20/11/2014	2056	20/11/2014	20/11/2014	20/11/2014	24/11/2014	24/01/2015
12	26/03/2014	929	26/03/2014	26/03/2014	26/03/2014	08/04/2014	26/03/2014
13	18/11/2014	1557	18/08/2014	18/08/2014	18/08/2014	20/08/2014	18/08/2014
14	27/02/2015	2363	27/02/2015	27/02/2015	03/03/2015	17/03/2015	11/03/2015
15	20/11/2014	628	20/11/2014	20/11/2014	24/11/2014	24/11/2014	12/03/2015
16	29/01/2015	2281	29/01/2015	29/01/2015	n/a	03/02/2015	16/01/2015
17	24/11/2015	2166	24/11/2014	24/11/2014	n/a	24/11/2014	11/11/2014
18	09/03/2015	1929	14/10/2014	14/10/2014	14/10/2014	20/10/2014	29/10/2014
19	16/10/2014		16/10/2014	16/10/2014	16/10/2014	21/10/2014	22/10/2014
20	19/03/2015	2399	19/03/2015	19/03/2015	n/a	20/03/2015	21/03/2015
21	16/10/2014	1852	16/10/2014	16/10/2014	16/10/2014	21/10/2014	22/10/2014
22	20/10/2014	1020	11/04/2014	11/04/2014	14/04/2014	14/04/2014	17/04/2014

Fuente: Registros del Proceso de Compras; elaborado por: Las autoras

ANEXO 5

RECOLECCIÓN DE DATOS

ITEMS	Fecha de formulario:	No.	Coord Área Solicitante (Despacho y/o Compra)	Área de Soporte Técnico - 2	Bodega (Despacho y/o Compra) - 3	Aprobación Presupuestaria - 4	Cotización
			Fecha		Fecha	Fecha	Fecha
23	05/03/2015	2371	05/03/2015	05/03/2015	06/03/2015	11/03/2015	05/03/2015
24	22/04/2015	2459	22/04/2015	22/04/2015	22/04/2015	21/05/2015	07/05/2015
25	05/02/2015	2368	05/02/2015	05/02/2015	n/a	06/03/2015	16/03/2015
26	20/11/2014	2085	20/11/2014	20/11/2014	20/11/2014	24/11/2014	20/03/2015
27	09/03/2015	2384	09/03/2015	09/03/2015	09/03/2015	11/03/2015	13/03/2015
28	06/05/2015	2505	06/05/2015	06/05/2015	06/05/2015		07/05/2015
29	12/03/2015	2391	12/03/2015	12/03/2015	12/03/2015	13/03/2015	13/03/2015
30	12/01/2015	2241	12/01/2015	12/01/2015	N/A	16/01/2015	03/03/2015
31	26/01/2015	2269	26/01/2015	26/01/2015	N/A	02/02/2015	24/12/2014
32	09/04/2015	2445	09/04/2015	09/04/2015	N/A	17/04/2015	14/04/2015
33	16/10/2015	1848	16/10/2014	16/10/2014	16/10/2014	21/10/2014	22/10/2015
34	24/11/2014	2160	24/11/2014	24/11/2014	24/11/2014	28/11/2014	10/12/2014
35	27/10/2014	1899	27/10/2014	27/10/2014	27/10/2014	27/10/2014	28/10/2014
36	07/11/2014	1965	07/11/2014	07/11/2014	11/11/2014	12/11/2014	04/12/2014
37	06/11/2014	1954	06/11/2014	06/11/2014	N/A	10/11/2014	06/11/2014
38	26/01/2015	2273	26/01/2015	26/01/2015	N/A	02/02/2015	15/10/2014
39	24/11/2014	2158	24/11/2014	24/11/2014	24/11/2014	28/11/2014	10/12/2014
40	14/04/2015	2442	14/04/2015	14/04/2015	14/04/2015	14/04/2015	15/04/2015
41	17/11/2014	1982	17/11/2014	17/11/2014	N/A	25/11/2014	24/10/2014
42	11/02/2015	2316	11/02/2015	11/02/2015	N/A	19/02/2015	16/01/2015
43	13/04/2015	2441	13/04/2015	13/04/2015	N/A	17/04/2015	06/04/2015
44	25/03/2014	294	25/03/2014	26/03/2014	27/03/2014	16/04/2014	08/04/2014

Fuente: Registros del Proceso de Compras; elaborado por: Las autoras

ANEXO 6

RECOLECCIÓN DE DATOS

ITEMS	Dirección Administrativa Financiera - 5	Departamento de Compras - 6 (RECEPCIÓN)	O/C	Factura	Acta de Entrega	Tiempo total de cada compra (Acta de Entrega-Fecha de emisión)
						#días
		Fecha		Fecha		
1	28/10/2014	28/10/2014	28/10/2014	04/11/2014	04/11/2014	19
2	13/03/2015	13/03/2015	12/03/2015	13/03/2015	13/03/2015	113
3	16/03/2015	16/03/2015	16/03/2015	18/03/2015	12/03/2015	13
4	09/05/2014	09/05/2014	12/05/2014	13/11/2014	13/11/2014	213
5	18/09/2014	18/09/2014	18/09/2014	22/09/2014	12/09/2014	16
6	02/07/2014	02/07/2014	22/08/2014	13/11/2014	13/11/2014	140
7	08/05/2015	08/05/2015	08/05/2015	30/04/2015	30/04/2015	37
8	02/07/2014	02/07/2014		13/11/2014	13/11/2014	140
9	02/07/2014	02/07/2014		13/11/2014	13/11/2014	140
10	09/07/2014	09/07/2014		13/11/2014	13/11/2014	140
11	29/01/2015	29/01/2015	24/01/2015	24/01/2015	24/01/2015	65
12	25/04/2014	25/04/2014		22/04/2014	22/04/2015	392
13	11/09/2014	11/09/2014	19/08/2014	10/11/2014	10/11/2014	84
14	16/03/2015	16/03/2015	27/02/2015	16/03/2015	16/03/2015	17
15	12/03/2015	12/03/2015	13/03/2015	16/03/2015	16/03/2015	116
16	19/02/2015	19/02/2015	21/02/2015	23/02/2015	23/02/2015	25
17	09/03/2015	09/03/2015	09/03/2015	03/03/2015	03/03/2015	99
18	29/10/2014	29/10/2014	04/03/2015	03/03/2015	03/03/2015	140
19	28/10/2014	28/10/2014	28/10/2014	04/11/2014	04/11/2014	19
20	14/04/2015	14/04/2015	14/04/2015	15/04/2015	21/03/2015	2
21	28/10/2014	28/10/2014	28/10/2014	05/11/2014	05/11/2014	20
22	14/04/2014	14/04/2014	14/05/2014	20/10/2014	17/04/2014	6

Fuente: Registros del Proceso de Compras; elaborado por: Las autoras

ANEXO 7

RECOLECCIÓN DE DATOS

ITEMS	Dirección Administrativa Financiera - 5	Departamento de Compras - 6 (RECEPCIÓN)	O/C	Factura	Acta de Entrega	Tiempo total de cada compra (Acta de Entrega-Fecha de emisión)
23	23/03/2015	23/03/2015	24/03/2015	20/03/2015	20/03/2015	15
24	20/05/2015	20/05/2015	20/05/2015	08/05/2015	08/05/2015	16
25	16/03/2015	16/03/2015	16/03/2015	19/03/2015	19/03/2015	42
26	27/03/2015	27/03/2015	24/03/2015	24/03/2015	24/03/2015	124
27	19/03/2015	19/03/2015	19/03/2015	18/03/2015	18/03/2015	9
28	08/05/2015	08/05/2015	08/05/2015	06/05/2015	06/05/2015	0
29	19/03/2015	19/03/2015	19/03/2015	19/03/2015	19/03/2015	7
30	04/03/2015	04/03/2015	04/03/2015	10/04/2015	11/03/2015	58
31	12/02/2015	12/02/2015	11/02/2015	12/02/2015	12/02/2015	17
32	20/04/2015	23/04/2015	23/04/2015	14/04/2015	14/04/2015	5
33	28/10/2014	28/10/2014	28/10/2015	04/11/2015	04/11/2015	384
34	29/11/2014	29/11/2014	19/01/2015	23/01/2015	23/01/2015	60
35	28/10/2014	28/10/2014	22/10/2014	01/11/2014	28/10/2014	1
36	02/12/2014	02/12/2014	20/01/2015	13/04/2015	09/12/2014	32
37	02/02/2015	03/02/2015	03/02/2015	03/02/2015	03/02/2015	89
38	04/03/2015	04/03/2015	04/03/2015	02/03/2015	01/11/2014	-86
39	29/11/2014	29/11/2014	09/01/2015	23/01/2015	23/01/2015	60
40	06/05/2015	06/05/2015	06/05/2015	22/04/2015	22/04/2015	8
41	15/12/2014	15/12/2014	15/12/2014	13/02/2015	13/02/2015	88
42	25/02/2015	25/02/2015	25/02/2015	25/02/2015	19/01/2015	-23
43	23/04/2015	23/04/2015	23/04/2015	15/04/2015	14/04/2015	1
44	17/04/2014	17/04/2014	17/04/2014	29/04/2014	29/04/2014	35

Fuente: Registros del Proceso de Compras; elaborado por: Las autoras

BIBLIOGRAFÍA

1. Band, W. (1994). *Creación del Valor: La clave de la Gestión Competitiva*. Toronto: Díaz de Santos.
2. CFN. (2013). *Corporación Financiera Nacional*. Recuperado el 8 de Septiembre de 2015, de <http://www.cfn.fin.ec/>
3. Galgano, A. (1995). *Los 7 Instrumentos de la Calidad Total*. Madrid: Díaz de Santos.
4. González, F. (2003). *Seis Sigma para Gerentes y Directores*. Buenos Aires: Libros en Red.
5. Gutiérrez, H. (2009). *Calidad y Productividad*. México: McGraw-Hill.
6. Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. México: McGraw-Hill.
7. Heredia, N. (2013). *Gerencia de Compra: La nueva Estrategia Competitiva*. Bogotá D.C.: ECOE Ediciones.
8. Iberqualitas. (Septiembre de 2010). *Fundibeq*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2015, de <http://www.fundibeq.com>
9. Marketing VF Ltd. (2007). *Expert Market*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2015, de <http://sixsigmatraining.expertmarket.co.uk/>
10. Ocampo, J., & Pavón, A. (2012). *Integrando la Metodología DMAIC de Seis Sigma con la Simulación de eventos discretos en Flexim*. Panama: LACCEI.
11. Pulido, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores.