

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA



TESIS

**METODOLOGÍA SIX SIGMA CON APOYO DE LAS
TI APLICADA AL PROCESO DE COMPRA DE
ALGODÓN EN LA DESMOTADORA H. OLIVA S.A.
DE ICA.**

PRESENTADA POR EL BACHILLER

VICTOR HUMBERTO, FLORES MENDOZA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

ICA - PERÚ

2015

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado, a mis padres, hermana y dos personas muy especiales en mi vida, quienes son el soporte, fortaleza y espíritu a salir adelante cada día de mi vida y cumplir con mis metas.

Víctor Humberto Flores Mendoza

AGRADECIMIENTO

Quiero manifestar mi agradecimiento a Dios por darme salud y guiarme cada día, a su vez quienes, directa o indirectamente, contribuyeron al resultado del desarrollo de mi presente tesis, ya que me sería imposible mencionarlos a todos. En primer lugar, a mi familia. Particularmente quiero agradecer a mis padres por el esfuerzo, ejemplo y dedicación a encaminarme por el mejor camino y hacer de mí una persona de mucho bien y hacer lograr uno de mis objetivos.

Merecen un agradecimiento especial:

- Asesores, quienes gracias a su ayuda, ayudaron a lograr que este objetivo de culminar el proyecto de tesis se logre.
- Martín Oliva, Gerente y dueño de la empresa donde se desarrolló la tesis, por brindarme su ayuda incondicional para que se haya logrado el desarrollo de la tesis.

RESUMEN

La presente investigación ha sido desarrollada con la finalidad de poner un aporte al problema detectado en la Desmontadora H. Oliva S.A. de la ciudad de Ica, en su proceso de compra de algodón. Con la finalidad de poder dar solución a esta problemática, se ha utilizado la metodología de la investigación para la tesis.

Para detectar la problemática dentro del proceso de compras, se decidió realizar el estudio de cada subproceso de compra de algodón, realizar mediciones de tiempos, de forma manual y sistemática, para dar con la solución del problema que se encuentra afectando a la empresa.

Para el proceso de compra de algodón se utiliza la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, que permite cambiar sus procesos de forma automatizada con el sistema de compras integrado dentro de la metodología como apoyo para reducir tiempos, generando mayor rapidez al realizar el proceso de compras.

Palabras Claves: Desmontadora H. Oliva S.A, Proceso de compra de algodón, metodología Six Sigma.

ABSTRACT

This research has been developed in order to bring a contribution to the problem identified in the tire H. Oliva S.A. of the city of Ica, in the process of buying cotton. In order to be able to solve this problem, we used the methodology of research for the thesis.

To detect the problems in the procurement process, it was decided to conduct the study of each thread of cotton purchasing, make time measurements, manually and systematically, to come up with the solution of the problem which is affecting the company.

For cotton purchasing process Six Sigma methodology used to support IT, which allows you to change your processes with automated procurement system integrated into the methodology and support to reduce time, generating faster turnaround time for the process Shopping.

Keywords: H. Oliva SA gin, cotton purchasing process, Six Sigma methodology.

INTRODUCCION

El crecimiento de las tecnologías de información (TI), como consecuencia de la masificación de la internet está siendo muy bien aprovechada por las empresas; están utilizando estas tecnologías con la finalidad de poder mejorar sus negocios y lograr ventaja competitiva en un mundo globalizado, donde las barreras de espacio y tiempo ya no son un obstáculo.

El algodón es un producto básico importante en la economía mundial; en la campaña de comercialización 2005/06 (de agosto a julio) alcanzó un volumen de comercio por valor de unos \$12.000 millones (<http://www.guiadealgodon.org/introduccion>), lo que demuestra mucho la importancia de las tecnologías de información en poder apoyar a la comercialización de este producto, que en nuestra región es sembrado para poder abastecer a la industria textil peruana, en este sentido, proveer a las empresas de una mejora de sus procesos de compra venta, por ello la necesidad de la metodología Six Sigma para poder establecer la tecnología de información (TI), más adecuada al rubro de comercialización de algodón.

La Desmotadora H. Oliva SA, es una empresa dedica al rubro del proceso de algodón, transforma el algodón en rama a fardos para fines diferentes.

La Desmotadora H. Oliva es una de las primeras en este rubro y que se ha mantenido hasta la presente dedicado al mismo rubro en la ciudad de ICA.

En su proceso de compra se ha decidido realizar un estudio para realizar un rediseño de sus procesos, ya que se ha encontrado inconvenientes para llevar el control de sus compras y que puede afectar a su propia inversión.

La propuesta de la Metodología Six Sigma, para el desarrollo del rediseño del proceso de compra permite el logro de los objetivos de esta presente tesis juntamente apoyada a una TI.

En el Capítulo 1, se realiza una descripción general del problema que vamos a resolver, justificación, objetivos y alcance del proyecto.

En el Capítulo 2, se encuentra los antecedentes de la investigación, el marco teórico y el marco conceptual.

En el Capítulo 3, se realiza el estudio técnico, se describe las necesidades de activos y la definición de la herramienta.

En el Capítulo 4, se presentan el análisis estadístico. Se establecieron indicadores con el fin de medir la eficacia del proceso en su situación actual y propuesta, dándole un enfoque estadístico realizándole pruebas de hipótesis a cada uno.

Finalmente en el Capítulo 5 se presentan las conclusiones y sus recomendaciones.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCION	vi
TABLA DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
CAPÍTULO I : PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	01
1.1 Descripción de la Realidad Problemática.	02
1.2 Delimitaciones y Definición del Problema.	05
1.2.1 Delimitaciones.	05
A. Delimitación Espacial.	05
B. Delimitación Temporal.	06
C. Delimitación Social.	06
D. Delimitación Conceptual.	07
1. Tecnología utilizada.	07
2. Proceso de escogido.	10
1.2.2 Definición del Problema.	12
1.3 Formulación del Problema.	13
1.4 Objetivo de la Investigación.	13
1.5 Hipótesis de la Investigación.	13
1.6 Variables e Indicadores.	14
1.6.1 Variable Independiente.	14
A. Conceptualización de los Indicadores.	14
B. Índices.	14
1.6.2. Variable Dependiente.	14
A. Conceptualización de los Indicadores.	14
B. Índices.	16
1.7 Viabilidad de la investigación.	16

1.7.1	Viabilidad técnica.	16
1.7.2	Viabilidad operativa.	17
1.7.3	Viabilidad económica.	17
1.8	Justificación e Importancia de la Investigación.	17
1.8.1	Justificación.	17
1.8.2	Importancia.	18
1.9	Limitaciones de la Investigación.	18
1.10	Tipo y Nivel de la Investigación.	18
1.10.1	Tipo de investigación.	18
1.10.2	Nivel de investigación.	19
1.11	Método y Diseño de la investigación.	19
1.11.1	Método de la investigación.	19
1.11.2	Diseño de la investigación.	19
1.12	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.	20
1.12.1	Técnicas.	20
1.12.2	Instrumentos.	20
1.13	Cobertura de Estudio.	21
1.13.1	Universo.	21
1.13.2	Muestra.	21
1.14	Cronograma y Presupuesto.	22
1.14.1	Cronograma.	22
1.14.2	Presupuesto.	22
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO		24
2.1	Antecedentes de la Investigación	25
2.2	Marco Histórico.	28
2.3	Marco Conceptual.	44
CAPÍTULO III: CONSTRUCCIÓN DE LA HERRAMIENTA		76
3.1	Generalidades.	77
3.2	Estudio de factibilidad.	79
3.2.1	Factibilidad técnica.	79

3.2.2	Factibilidad operativa.	81
3.2.3	Factibilidad económica.	81
3.3	Modelo del negocio.	87
3.3.1	Diagrama del proceso de compra.	88
3.4	Diseño de la herramienta.	89
3.4.1	Etapa: Definir	89
3.4.2	Etapa: Medir	101
3.4.3	Etapa: Analizar	117
3.4.4	Etapa: Mejorar	169
3.4.5	Etapa: Controlar	201
3.5	Codificación.	206

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1	Población y Muestra.	217
4.1.1	Población.	217
4.1.2	Muestra.	217
4.2	Nivel de confianza y grado de significancia.	217
4.3	Tamaño de la muestra representativa.	218
4.4	Análisis e interpretación de resultados.	223
4.4.1	Variable Independiente (Pre y post - prueba)	223
4.5	Prueba de Hipótesis.	247

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Conclusiones	265
5.2	Recomendaciones	266

FUENTES DE INFORMACIÓN

ANEXOS

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Estadística Mundial de Desmotadoras de Algodón con TI	2
Gráfico N° 02: Desmotadoras de algodón de la región Ica	3
Gráfico N° 03: Compra de algodón 2005 - 2009 H. Oliva SA	4
Gráfico N° 04: Operadores Clave en el WRS no regulada	70
Gráfico N° 05: Modelo de C.U. de compra de algodón D. H. Oliva SA	88
Gráfico N° 06: Diagrama de causa efecto (Ishykawa)	117
Gráfico N° 07: D.R posibles causas falta de control compras de algodón	118
Gráfico N° 08: D. Flujo detallado Proceso de Compra de algodón	124
Gráfico N° 09: Diagrama del Modelo de compra de algodón	126
Gráfico N° 10: Diagrama del M. compra algodón mejorado y simplificado	127
Gráfico N° 11: Diagrama de flujo – Registro de compras de algodón	130
Gráfico N° 12: D. del modelo registro compras de algodón	132
Gráfico N° 13: D. del modelo registro compra mejorada y simplificado	133
Gráfico N° 14: Diagrama de flujo – Cálculo de monto a pagar por acopiador	136
Gráfico N° 15: Modelo cálculo de monto a pagar por acopiador	137
Gráfico N° 16: D.M. cálculo de monto a pagar por acopiador	138
Gráfico N° 17: D.M. cálculo de monto a pagar mejorado y simplificado	139
Gráfico N° 18: Diagrama de flujo – ordenamiento de tickets acopiador	143
Gráfico N° 19: D.M. del modelo ordenamiento de tickets acopiador	145
Gráfico N° 20: D.M. Ord. De tickets acopiador mejorado y simplificado	146
Gráfico N° 21: Diagrama de flujo – Elaboración recibos por acopiador	150
Gráfico N° 22: D. del modelo Elaboración recibos por acopiador	152
Gráfico N° 23: D.M. Elaboración recibos acopiador mejorado y simplificado	153
Gráfico N° 24: Diagrama de flujo – Registro de pago por acopiador	156
Gráfico N° 25: D. del modelo registro pago por acopiador	158
Gráfico N° 26: D.M. registro pago por acopiador mejorado y simplificado	159
Gráfico N° 27: Diagrama de flujo – reporte de compras de algodón	163
Gráfico N° 28: D.M. del modelo reporte de compras de algodón	165
Gráfico N° 29: D.M. reporte de compras algodón mejorado y simplificado	166
Gráfico N° 30: Simplificación D.M. Proceso de compra de algodón	170
Gráfico N° 31: Simplificación D.M. registro de compra de algodón	171
Gráfico N° 32: Simplificación D. calculo monto a pagar por acopiador	172
Gráfico N° 33: Simplificación D. ordenamiento de tickets por acopiador	173

Gráfico N° 34: Simplificación D. elaboración recibos por acopiador	174
Gráfico N° 35: Simplificación D. registro de pago por acopiador	175
Gráfico N° 36: Simplificación D. reporte de compras de algodón	176
Gráfico N° 37: Base de datos Sistema de compra de algodón	186
Gráfico N° 38: Ventana de autenticación del sistema	187
Gráfico N° 39: Ventana de principal del sistema	187
Gráfico N° 40: Ventana de registro de nuevo acopiador S.C.	188
Gráfico N° 41: Ventana de lista de acopiadores S.C.	189
Gráfico N° 42: Ventana de modificar acopiador S.C.	189
Gráfico N° 43: Ventana para registrar compras de algodón S.C.	190
Gráfico N° 44: Ventana lista de las compras de algodón	191
Gráfico N° 45: Ventana de modificar las compras de algodón S.C.	192
Gráfico N° 46: Ventana de reportes de las compras de algodón del día	192
Gráfico N° 47: Ventana reportes de compras algodón por acopiador S.C.	193
Gráfico N° 48: Ventana reportes compras de algodón entre fechas S.C.	194
Gráfico N° 49: Ícono de mantenimiento de usuario S.C.	194
Gráfico N° 50: Ventana para listar los usuarios del Sistema de Compras	195
Gráfico N° 51: Ventana mantenimiento de usuarios S.C.	195
Gráfico N° 52: Cuadro de mando de proceso	204
Gráfico N° 53: Histograma frecuencias – Pretiempo en registro de algodón	226
Gráfico N° 54: Histograma frecuencias – Postiempo en registro de algodón	226
Gráfico N° 55: Histograma frecuencias – Pretiempo calculo monto a pagar	230
Gráfico N° 56: Histograma frecuencias – Postiempo calculo monto a pagar	230
Gráfico N° 57: Histograma frecuencias – Pretiempo reportes por semana	234
Gráfico N° 58: Histograma frecuencias – Postiempo reportes por semana	234
Gráfico N° 59: Histograma frecuencias – Pretiempo ordenamiento de recibos	238
Gráfico N° 60: Histograma frecuencias – Postiempo ordenamiento de recibos	238
Gráfico N° 61: Histograma frecuencias – Pretiempo Elab. Recibos de pagos	242
Gráfico N° 62: Histograma frecuencias – Postiempo Elab. Recibos de pagos	242
Gráfico N° 63: Histograma frecuencias – Pretiempo registros pagos acopiador	246
Gráfico N° 64: Histograma frecuencias – Postiempo registros pagos acopiador	246
Gráfico N° 65: Grafica de distribución – Hipótesis registro de compras	254
Gráfico N° 66: Grafica de distribución – Hipótesis recibos con error	262

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Compra de Algodón Desmotadora H. OLIVA	5
Tabla N° 02: Venta de Algodón Desmotadora H.OLIVA	5
Tabla N° 03: Indicadores de la Variable Independiente	14
Tabla N° 04: Indicadores de la Variable Dependiente	16
Tabla N° 05: Cronograma	22
Tabla N° 06: Presupuesto del proyecto	22
Tabla N° 07: Métodos para usar la metodología Six Sigma	65
Tabla N° 08: Requerimiento de Hardware	80
Tabla N° 09: Requerimiento de Software	80
Tabla N° 10: Requerimiento de Personal	80
Tabla N° 11: Presupuesto para el requerimiento de hardware	82
Tabla N° 12: Presupuesto para el requerimiento de software	82
Tabla N° 13: Presupuesto para el requerimiento de personal	82
Tabla N° 14: Costos operativos del sistema	83
Tabla N° 15: Beneficios directos	83
Tabla N° 16: Beneficios indirectos	83
Tabla N° 17: Cuantificación de beneficios	84
Tabla N° 18: Análisis económico	85
Tabla N° 19: Flujo de caja post	86
Tabla N° 20: Plan de trabajo	90
Tabla N° 21: Hoja de trabajo para la declaración del problema	92
Tabla N° 22: Diagrama de Gantt- Tiempo para realizar la etapa Definir	93
Tabla N° 23: Cuadro de trabajo para el análisis de las partes interesadas	94
Tabla N° 24: Requisitos de servicio y de resultado	95
Tabla N° 25: Diagrama SIPOC – “Proceso de compra de algodón”	98
Tabla N° 26: Hoja de trabajo SIPOC “Proceso de compra de algodón”	99
Tabla N° 27: Lista de comprobación de la etapa Definir	100
Tabla N° 28: Hoja de trabajo para la planificación de las medidas	101
Tabla N° 29: Árbol de CTQ – “Proceso de compra de algodón”	103
Tabla N° 30: Hoja de trabajo para la definición operativa	104
Tabla N° 31: Indicadores y unidad de medida	105
Tabla N° 32: Indicadores y su unidad de observación	107
Tabla N° 33: Hoja de comprobación de tipo “Pre y Post-prueba”	109

Tabla N° 34: Hoja de trabajo para el cálculo de Sigma	113
Tabla N° 35: Lista de comprobación de la etapa Medir	115
Tabla N° 36: Hoja de trabajo para la manipulación del proceso	119
Tabla N° 37: Diagrama de SIPOC “Proceso de compra	122
Tabla N° 38: Diagrama de SIPOC “E.P.C. Registro de compras”	129
Tabla N° 39: Diagrama de SIPOC “E.P.C. Cálculo monto a pagar acopiador”	135
Tabla N° 40: Diagrama de SIPOC “E.P.C. Ordenamiento tickets acopiador”	141
Tabla N° 41: Diagrama de SIPOC “E.P.C Elaboración recibos pago acopiador”	148
Tabla N° 42: Diagrama de SIPOC “E.P.C. Registro de pago por acopiador”	155
Tabla N° 43: Diagrama de SIPOC “E.P.C. Elaboración de reportes compras”	161
Tabla N° 44: Lista de comprobación de la etapa Analizar	168
Tabla N° 45: Diagrama de Gantt medir tiempos inicio y fin etapa mejorar	185
Tabla N° 46: Lista de comprobación para realizar la prueba piloto	196
Tabla N° 47: Lista de comprobación de la etapa Mejorar	199
Tabla N° 48: Lista de comprobación para controlar la solución	201
Tabla N° 49: Hoja de trabajo para el plan de respuesta	203
Tabla N° 50: Lista de comprobación de control del proyecto	205
Tabla N° 51: Tiempos de Pre y Pos – prueba por indicador	219
Tabla N° 52: Estadística descriptiva – Pretiempo registro compras de algodón	223
Tabla N° 53: Estadística descriptiva – Postiempo registro compras de algodón	224
Tabla N° 54: Distribución frecuencia – Pretiempo registro compras de algodón	225
Tabla N° 55: Distribución frecuencia – Postiempo registro compras de algodón	225
Tabla N° 56: Estadística descriptiva – Pretiempo calculo monto a pagar	227
Tabla N° 57: Estadística descriptiva – Postiempo calculo monto a pagar	228
Tabla N° 58: Distribución frecuencia – Pretiempo calculo monto a pagar	229
Tabla N° 59: Distribución frecuencia – Postiempo calculo monto a pagar	229
Tabla N° 60: Estadística descriptiva – Pretiempo reportes de compra semana	231
Tabla N° 61: Estadística descriptiva – Postiempo reportes de compra semana	232
Tabla N° 62: Distribución frecuencia – Pretiempo reporte de compra semana	233
Tabla N° 63: Distribución frecuencia – Postiempo reporte de compra semana	233
Tabla N° 64: Estadística descriptiva – Pretiempo ordenamiento de recibos	235
Tabla N° 65: Estadística descriptiva – Postiempo ordenamiento de recibos	236
Tabla N° 66: Distribución frecuencia – Pretiempo ordenamiento de recibos	237
Tabla N° 67: Distribución frecuencia – Postiempo ordenamiento de recibos	237
Tabla N° 68: Estadística descriptiva – Pretiempo elaboración de recibos pagos	239

Tabla N° 69: Estadística descriptiva – Postiempo elaboración recibos pagos	240
Tabla N° 70: Distribución frecuencia – Pretiempo elaboración recibos pagos	241
Tabla N° 71: Distribución frecuencia – Postiempo elaboración recibos pagos	241
Tabla N° 72: Estadística descriptiva – Pretiempo registro de pago acopiador	243
Tabla N° 73: Estadística descriptiva – Postiempo registro de pago acopiador	244
Tabla N° 74: Distribución frecuencia – Pretiempo registro de pago acopiador	245
Tabla N° 75: Prueba de normaliza para indicadores de preprueba	251
Tabla N° 76: Prueba de normaliza para indicadores de posprueba	252
Tabla N° 77: Rangos de hipótesis Indicador N°2	255
Tabla N° 78: Estadísticos de contraste indicador N°2	256
Tabla N° 79: Rangos de hipótesis Indicador N°3	257
Tabla N° 80: Estadísticos de contraste indicador N°3	257
Tabla N° 81: Rangos de hipótesis Indicador N°4	258
Tabla N° 82: Estadísticos de contraste indicador N°4	258
Tabla N° 83: Rangos de hipótesis Indicador N°5	259
Tabla N° 84: Estadísticos de contraste indicador N°5	260
Tabla N° 85: Rangos de hipótesis Indicador N°6	261
Tabla N° 86: Estadísticos de contraste indicador N°6	261

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1	Matriz de Consistencia	272
Anexo N° 2	Guía de entrevista, para la recolección de información	274
Anexo N° 3	Ficha - Guía de Observación Entrevista	278
Anexo N° 4	Formato de registro de compras por acopiador	279
Anexo N° 5	Recibo de pago de compra de algodón	280
Anexo N° 6	Recibo anulado de pago de compra de algodón	281
Anexo N° 7	Recibo que emite la balanza con el peso de algodón	282

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO
METODOLÓGICO

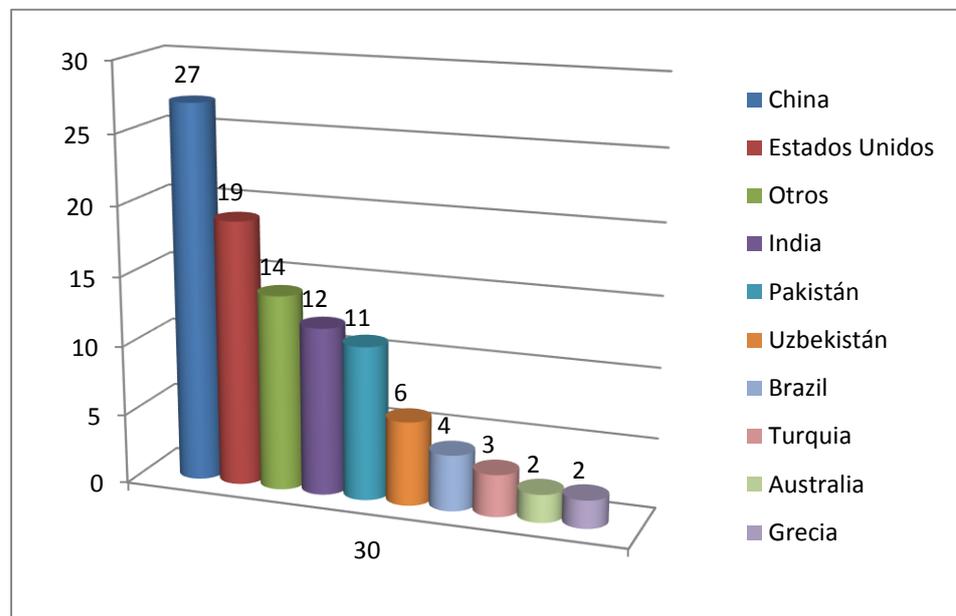
1.1 Descripción de la Realidad Problemática

Nivel mundial:

A nivel mundial la comercialización de compra de algodón es muy competitiva, las empresas de países desarrollos y subdesarrollados administran su algodón de distintos métodos según se contemplen en las políticas de forma de desarrollo de las empresas, en las desmotadoras de algodón a nivel mundial se encargan de comprar el algodón en rama para luego ser producidos en fardos para sus fines consiguientes.

Gráfico N° 01

ESTADÍSTICA A NIVEL MUNDIAL DE LAS DESMOTADORAS DE ALGODÓN QUE USAN TECNOLOGÍA [11].



Fuente: Ríos Burga, Giorgio André. Estadísticas de Desmotadoras de algodón.

<http://www.monografias.com/trabajos71/algodon-peruano/image002.jpg>

Nivel del Perú:

En el Perú la gran mayoría de las desmotadoras no cuentan con tecnología de información, ya que llevan el control de sus procesos de forma manual. Las desmotadoras de algodón en el Perú tienen una gran demanda en producción de desmote de este dicho producto por la cual generan importante y numerosos procesos que se genera en ese rubro y por ello tienen en algunos momentos sobrecarga de sus actividades generándoles pérdidas de tiempo, hasta de dinero

por retrasos en sus procesos. Genera una alta demanda de aceptación de esta productividad, dando empleos y desarrollo a los agricultores un importante crecimiento en economía.

La economía por el algodón y su producción es muy importante para las regiones y el país en general, ya que el Perú tiene unas tierras enriquecidas para producir el mejor algodón del mundo.

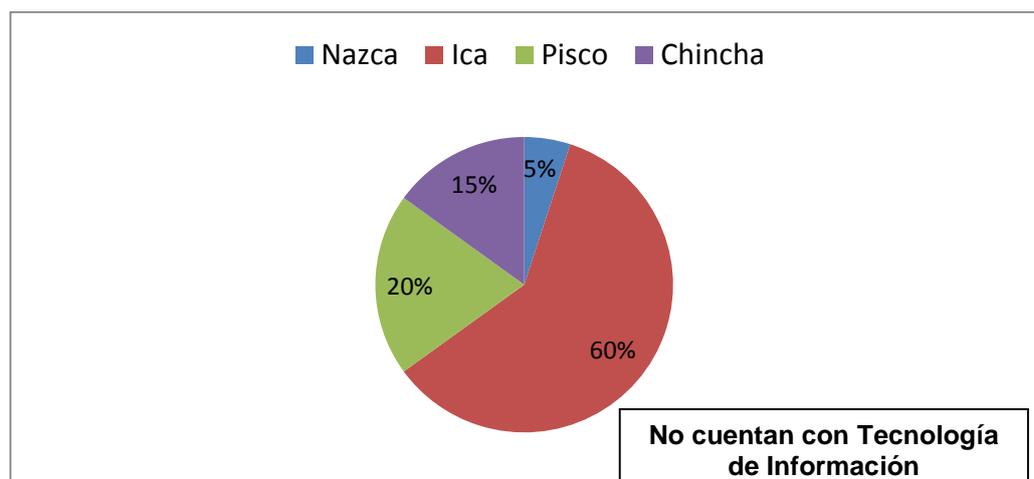
Es por ello que las desmotadoras importantes empresas que reproducen el algodón deben tener un control en sus procesos para el mejor desarrollo de las metas trazadas que tengan las empresas.

Nivel de la Región:

En la región existen desmotadoras de algodón que no cuentan con tecnología de información, que desarrollan sus procesos de manera manual, y les genera exceso de trabajo en algunos procesos como en el de compra de algodón.

Las desmotadoras en la región carecen de tecnología aplicada a sus procesos porque no se encuentran informados que usando esta herramienta los procesos pueden generarles mejoras y cambios importantes para el mejor desarrollo en su empresa.

Gráfico N° 02
DESMOTADORAS DE ALGODÓN EN LA REGIÓN - ICA



Fuente: Asociación de empresarios de Desmotadoras de algodón de la región Ica- Perú, 2010.

Nivel de Empresa:

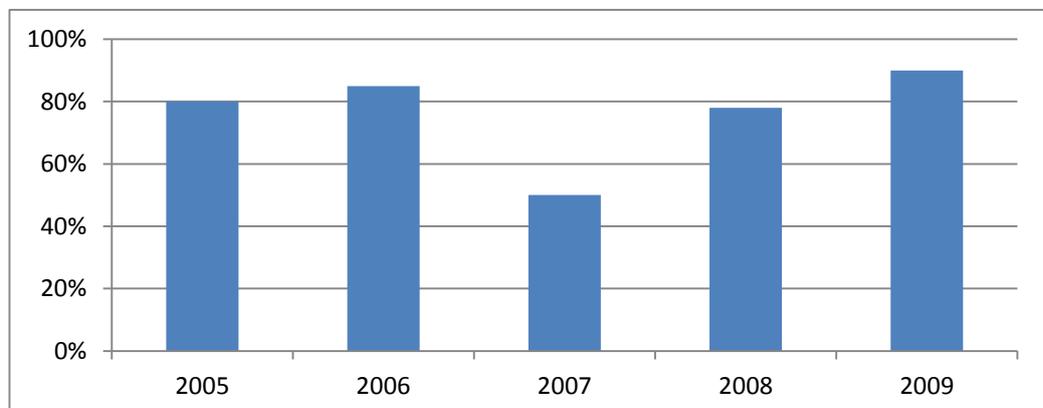
La empresa se encarga de comprar algodón en rama, procesar el algodón (desmote), para luego ser vendido en fardos (ya procesados). La desmotadora se encarga de hacer esta actividad, la cual genera empleos y economía en la ciudad de Ica. La empresa cuenta con una ambiente apropiado para la elaboración de su producción y un ambiente favorable para su personal.

Las Desmotadoras de algodón H. Oliva S.A. requiere de un cambio en su proceso de compra de su producto, con un exhaustivo control que les permita, que los procesos sean correctamente detallados con los fines planteados por la empresa.

La Desmotadora tiene un manejo de su control de compra manualmente. La compra es registrada en recibos que emite la balanza, luego son archivados junto con los demás recibos, para luego ser contabilizados todas las compras cuando es requerido por el gerente o administrador.

Debido a la dificultad de tener información disponible a la brevedad que se requiera de ella, la propuesta del uso de TI (tecnología de información) aplicada en su proceso de compra del algodón, agilizará los procesos de reportes que requiera la empresa, para que a la vez se pueda obtener un seguimiento de todos sus procesos para cumplir con los objetivos que tiene la empresa con respecto a su producción que es el punto central de esta empresa.

Gráfico N° 03
COMPRA DE ALGODÓN 2005 – 2009 H. OLIVA SA



Fuente: Desmotadora H. Oliva S.A., Ica – Perú, 2010.

✚ Compra de Algodón

Tabla N° 01
COMPRA DE ALGODÓN DESMOTADORA H. OLIVA

Producto	2007	2008	2009
Algodón por quintales(QQ) en rama	16 000.00	20 000.00	25 000.00
Totales S	300 000.00	590 000.00	800 000.00

Fuente: Desmotadora H. Oliva S.A., Ica – Perú, 2010.

✚ Venta de Algodón

Tabla N° 02
VENTA DE ALGODÓN DESMOTADORA H.OLIVA

Producto	2007	2008	2009
Algodón por quintales(QQ), Fibra	15 846.00	19 900.00	24 500.00
Totales	600 000.00	900 090.00	1 988 000.00

Fuente: Desmotadora H. Oliva S.A., Ica – Perú, 2010.

1.2 Delimitaciones y Definición del Problema

1.2.1 Delimitaciones

A. Delimitación Espacial.

La presente propuesta del uso de TI (tecnología de información), a nivel de prueba, se realizó en la empresa “DESMOTADORA DE ALGODÓN H.OLIVA S.A.”, ubicada en Ica – Perú. No obstante, la aplicabilidad y alcance de sus resultados, tendrán validez en cualquier empresa que tenga el mismo proceso de compra de algodón.

B. Delimitación Temporal.

El desarrollo de la presente tesis, ha tenido un horizonte temporal comprendido entre marzo y diciembre del 2010, dividido en dos etapas:

1. **La primera etapa:** Desarrollada entre marzo y julio del 2010, comprendió desde la formulación del tema hasta la aprobación del proyecto propuesto.
2. **La segunda etapa:** Desarrollada entre agosto y diciembre del 2010, comprende la construcción de la aplicación propuesta, el análisis e interpretación de los resultados, la contrastación de la hipótesis, las recomendaciones y la presentación del informe final.

C. Delimitación Social.

De acuerdo a las variables que interviene en el proyecto, los siguientes roles sociales están involucrados:

- **El Investigador** : Flores Mendoza, Víctor Humberto
- **Asesor** : Quien es guía para que se logre el objetivo trazado de la presente tesis.
- **Gerente** : Oliva Cueto, Miguel Martin, dueño e inversionista de la desmotadora H. Oliva S.A.
- **Administrador** : Es el encargado de controlar todos los procesos que se realizan en la Desmotadora.
- **Secretaria** : Es la encargada de hacer todos los registros, y documentación necesaria que se realiza en el proceso de compra.
- **Acopiador** : Es la persona(s), que venden algodón en rama a la Desmotadora.

D. Delimitación Conceptual

D1. Tecnologías Utilizadas

a) Metodología Six Sigma

Six Sigma es una metodología que proporciona a las empresas las herramientas para mejorar la capacidad de sus procesos de negocio. Este aumento en el rendimiento y la disminución de la variación del proceso conduce a la reducción de defectos y la gran mejora en los beneficios, la moral de los empleados y la calidad del producto.

Six Sigma significa simplemente una medida de la calidad que busca la perfección.

La meta de Six Sigma es eliminar la variabilidad, los defectos y los residuos que atentan contra la lealtad del cliente.¹

b) TI (Tecnología de Información)

La tecnología de información (IT), según lo definido por la asociación de la tecnología de información de América (ITAA) es “el estudio, diseño, desarrollo, implementación, soporte o dirección de los sistemas de información computarizados, en particular de software de aplicación y hardware de computadoras.” Se ocupa del uso de las computadoras y su software para convertir, almacenar, proteger, procesar, transmitir y recuperar la información. La Tecnología de la Información (IT) es un término general que describe cualquier tecnología que ayuda a producir,

¹ Universidad Estatal de Iowa. <http://www.fpm.iastate.edu/wordclass/sixsigma.asp> 2010

manipular, almacenar, comunicar, y/o esparcir información.²

c) **Sistema**

Un sistema es un conjunto de "elementos" relacionados entre sí, de forma tal que un cambio en un elemento afecta al conjunto de todos ellos. Los elementos relacionados directa o indirectamente con el problema, y sólo estos, formarán el sistema que vamos a estudiar.³

d) **Tecnología**

Podemos definir tecnología diciendo que es el conjunto ordenado de conocimientos y los correspondientes procesos, que tienen como objetivo la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta la técnica, la ciencia y los aspectos económicos, sociales y culturales involucrados. El término se hace extensivo a los productos (si los hubiera), resultantes de esos procesos, que deben responder a necesidades o deseos de la sociedad y como ambición, contribuir a mejorar la calidad de vida.⁴

e) **PHP**

(PHP Hypertext Pre-processor). Lenguaje de programación usado generalmente en la creación de contenidos para sitios web. Es un lenguaje interpretado especialmente usado para crear contenido dinámico web y aplicaciones para servidores.

² Allen, T., y M.S. Morton. Tecnología de la Información.

http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa_de_la_informaci%C3%B3n New York 1994.

³ RUSSELL, B. La perspectiva científica. Barcelona, Editorial Ariel, 1983, p.48.

⁴ BUNGE, M. Epistemología. Barcelona, Ed. Ariel, 1985, p. 206.

Generalmente los scripts en PHP se embeben en otros códigos como HTML, ampliando las posibilidades del diseñador de páginas web enormemente. La interpretación y ejecución de los scripts PHP se hacen en el servidor, el cliente (un navegador que pide una página web) sólo recibe el resultado de la ejecución y jamás ve el código PHP.

Permite la conexión a todo tipo de servidores de base de datos como MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite.

PHP es una alternativa a otros sistemas como el ASP.NET/C#/VB.NET de Microsoft o a ColdFusion de Macromedia, a JSP/Java de Sun Microsystems, y a CGI/Perl. La ventaja con los de Microsoft o Macromedia es que es totalmente gratuito, no hay que pagar licencias.

<http://www.alegsa.com.ar/Dic/php.php>

f) Mysql

El software MySQL proporciona un servidor de base de datos SQL (Structured Query Language) veloz, multi-hilo, multiusuario y robusto. El servidor está proyectado tanto para sistemas críticos en producción soportando intensas cargas de trabajo como para empotrarse en sistemas de desarrollo masivo de software. El software MySQL tiene licencia dual, pudiéndose usar de forma gratuita bajo licencia GNU o bien adquiriendo licencias comerciales de MySQL AB en el caso de no desear estar sujeto a los términos de la licencia GPL. MySQL es una marca registrada de MySQL AB.

<http://www.mastermagazine.info/termino/6051.php>

D2. Proceso escogido

a) Proceso de Compra de Algodón

En el proceso de compra del algodón, comienza una vez pesado el algodón se genera un recibo donde se denota el peso, proveedor, y datos en general; luego de obtener el recibo del peso, es dirigido a la secretaria para registrarlo en un cuaderno, para posteriormente hacer el proceso de pago, haciendo unas operaciones (precio del algodón x cantidad de quintales), para realizar el pago correspondiente al proveedor, luego de operar la cantidad exacta a pagar se le genera un comprobante de pago (recibo); y luego es ingresado los datos del recibo que fue la cancelación al proveedor en un cuaderno de gastos de la empresa para que el administrador lleve el control de los gastos generados por días.

Este proceso manual que realiza la empresa genera pérdidas de tiempo, dificultad en generar procesos inmediatos (reportes de compras de algodón por día, entre otros), en general la falta de control en su producto de compra de algodón.

b) Proceso de Negocios

Un proceso de negocio es un conjunto de tareas relacionadas lógicamente llevadas a cabo para lograr un resultado de negocio definido. Es una colección de actividades estructurales relacionadas que producen un valor para la organización, sus inversores o sus clientes. Es, por ejemplo, el proceso a través del que una organización ofrece sus servicios a sus clientes.⁵

⁵ Barros, Oscar y otros. Reingeniería de Procesos de negocio. http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_de_negocio. Chile. 1994.

c) Compra:

Comprar como tal, ha evolucionado considerablemente y ha pasado en muchas empresas a ser parte de otros conceptos, como adquisiciones, aprovisionamiento o materiales, actividades que comprenden adquisiciones y otras tantas como control de inventarios y almacenes.

Por lo tanto, al dar una definición personalizada de compras en términos de la administración de empresas, se puede afirmar que comprar supone el proceso de localización y selección de proveedores, adquisición de productos (materias primas, componentes o artículos terminados), luego de negociaciones sobre el precio y condiciones de pago, así como el acompañamiento de dicho proceso para garantizar su cumplimiento de las condiciones pactadas; y, en términos de mercadotecnia, comprar es adquirir por un precio en dinero algún bien, derecho o mercancía.⁶

d) Procesos:

- ✓ Conjunto de actividades o eventos que se realizan con un determinado fin.
- ✓ Conjunto de actividades que realizan la organización, transformando insumos, para crear, producir y entregar sus productos o servicios, tal que satisfagan las necesidades de sus clientes.⁷

⁶ Dirección de Mercadotecnia, Octava Edición, de Philip Kotler, Págs. 17 y 18. 2005.

⁷ «Introducción a la Teoría General de la Administración», Séptima Edición, de Chiavenato Idalberto, McGraw-Hill Interamericana, 2006, Pág. 110.

e) Información:

- ✓ Es un conjunto de datos con un significado, o sea, que reduce la incertidumbre o que aumenta el conocimiento de algo. En verdad, la información es un mensaje con significado en un determinado contexto, disponible para uso inmediato y que proporciona orientación a las acciones por el hecho de reducir el margen de incertidumbre con respecto a nuestras decisiones.⁸
- ✓ La información es un conjunto de datos acerca de algún suceso, hecho, fenómeno o situación, que organizados en un contexto determinado tienen su significado, cuyo propósito puede ser el de reducir la incertidumbre o incrementar el conocimiento acerca de algo.⁹

1.2.2 Definición del Problema

En la “DESMOTADORA DE ALGODÓN H. OLIVA S.A.”, el proceso de compra de algodón, en la actualidad presenta una serie de situaciones problemáticas que hacen necesario su estudio y mejora; en el proceso de compra los tiempos de las diferentes actividades del proceso son muy altos; vale decir el tiempo del proceso de compra, el tiempo que se toman en realizar el cálculo del algodón comprado a un proveedor, demasiado tiempo de búsqueda de los recibos o ticket de la compra debido a que se encuentran guardados desordenadamente, esto mismo ocasiona un tiempo en ordenarlos para su procesamiento, con estos recibos o ticket que se encuentran guardados sin un ordenamiento establecido, ocasiona un retraso en la obtención de reportes para los inversionistas que le permitan tomar decisiones en la compra, esta situación también ocasiona que se extravíen alguno recibo, generando un problema para poder pagarle al proveedor, ya que este tiene que traer su copia para procesar

⁸ «Introducción a la Teoría General de la Administración», Séptima Edición, de Chiavenato Idalberto, McGraw-Hill Interamericana, 2006, Pág. 110.

⁹ Ivan Thompson, Octubre 2008

su pago, por otro lado la empresa que requiere una serie de reportes de la compra de algodón no es posible tenerlo en el tiempo requerido por los inversionistas, reporte como conocer la inversión que se está realizando por la compra de algodón, el stock del algodón almacenado, que le permitan poder obtener la cantidad de fardos que debe producir la desmotadora y proyectar los ingresos, etc.; la obtención de estos reportes no son obtenidos en el tiempo necesario y la toma de decisiones de los inversionistas se realiza de una forma empírica por el conocimiento del negocio de los inversionistas.

Ante esta situación problemática que motiva el presente estudio, con la finalidad de poder disminuir dicha situación y hacer de la empresa H. OLIVA S.A. una empresa que pueda mejorar su proceso de compra de algodón, se plantean las siguientes interrogantes:

¿En qué medida la metodología Six Sigma ayuda al proceso de compra de algodón?

¿Qué tecnología de Información (TI), será la adecuada para apoyar a la metodologías Six Sigma?

1.3 Formulación del Problema.

1.3.1 Problema principal.

¿En qué medida la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, influye en el Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA S.A. de Ica?

1.4 Objetivo de la Investigación

Determinar en qué medida la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, influye en el Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA S.A. de Ica.

1.5 Hipótesis de la investigación.

El uso de la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, mejora el Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA S.A. de Ica.

1.6 Variables e Indicadores

1.6.1 Variable Independiente

X1= Metodología Six Sigma con apoyo de TI.

A. Indicadores

X1.1= Aplicación de la metodología con apoyo de TI

B. Índices

Tabla Nº 03
INDICADORES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

INDICADOR	Unidad de Medida	Índice	Unidad de Observación
Aplicación de la metodología con apoyo de TI	-.-	No, Si	-.-

1.6.2 Variable dependiente

X1= Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA S.A. de Ica.

A. Indicadores

1. Tiempo en el registro de compras de algodón.-

El tiempo que toma en registrar el algodón comprado desde que es pesado en la balanza hasta su registro correspondiente.

2. Tiempo de proceso del cálculo de de monto a pagar por proveedor.-

Tiempo que se demora en el cálculo del monto a pagar a sus acopiadores.

3. Tiempo de registro de la cancelación de pago por acopiador.-

Tiempo que se demora en el registro de la cancelación por cada acopiador, este registro genera un cuaderno de datos generados por las compras realizadas de algodón.

4. Tiempo en el ordenamiento de recibos por proveedor.-

Es el tiempo que se tarda en ordenar los recibos por las compras realizadas, ya que usualmente estos recibos son puestos en el escritorio o cualquier parte de la oficina por el encargado (secretaria o administrador).

5. Tiempo en la elaboración de recibos de pagos por acopiador.-

Tiempo que se tarda en consolidar todos los recibos de compra de algodón.

6. Tiempo al generar reportes de compra de algodón por semana.-

Es el tiempo que se tarda el administrador de hacer el reporte por semana del algodón que ha obtenido la empresa, para verificar su stock y a su vez cuanto se genera de gasto por semana.

7. Número de errores al emitir recibo de pago al acopiador.

Es el número de errores en emitir recibos al acopiador, al momento de realizar una mala escritura o equívoco en el monto a pagar por acopiador.

B. Índices

Tabla N° 04
INDICADORES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

INDICADOR	Unidad de Medida	Índice	Unidad de Observación
Tiempo en el registro de compras de algodón	Segundos	{30, 70}	Ficha de registro de compras.
Tiempo de proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador	Segundos	{40, 65}	Observación
Tiempo de registro de la cancelación de pago por acopiador	Segundos	{30,80}	Ficha de registro de compras.
Tiempo en el ordenamiento de tickets por acopiador	Segundos	{35, 55}	Observación
Tiempo en la elaboración de recibos de pagos por acopiador	Segundos	{30, 80}	Observación
Tiempo al generar reportes de compra de algodón por semana	Segundos	{48, 480}	Reportes de Compras
Numero de errores al emitir recibo de pago al acopiador.	Numero	{1, 8}	Observación

1.7 Viabilidad de la investigación.

1.7.1 Viabilidad técnica.

La viabilidad técnica de este tema de investigación hace conocimiento de la disponibilidad y accesibilidad a los recursos requeridos para su realización, específicamente en la empresa donde se desarrolló la

metodología six sigma apoyado a una TI propuesto, fue posible utilizar los elementos tecnológicos como hardware, software. Para los aspectos generales es posible utilizar las diversas herramientas que estén disponibles y sean necesarias para el desarrollo.

1.7.2 Viabilidad operativa.

El investigador maneja adecuadamente las técnicas y herramientas necesarias para el desarrollo de la investigación de la metodología, el análisis general de la empresa, diseño de la propuesta y las técnicas necesarias donde se desarrolló la propuesta de la Metodología Six Sigma con apoyo de las TI.

1.7.3 Viabilidad económica.

El Trabajo de investigación en cuanto a las fuentes de financiamiento una parte fue sufragada con recursos del propio investigador y otra parte fue sufragada por la empresa donde se llevó a cabo la propuesta.

1.8 Justificación e Importancia de la Investigación.

1.8.1 Justificación

La presente investigación se justifica, debido a que con su estudio se pretende solucionar el problema que aqueja a la Desmotadora H. Oliva S.A. en su proceso de compra; con la investigación se beneficiará a los acopiadores que son los clientes de la desmotadora ya que el proceso de los recibos para su pago se realizará en menos tiempo que el que actualmente se utiliza; igualmente beneficiará a la empresa ya que con la aplicación de la metodología six sigma y la TI, la empresa podrá tener menores tiempos de respuesta en el proceso, evitará que los encargados tengan duplicidad de trabajo en el proceso de compra de algodón, los errores que se comenten en el procesamiento de los recibos de los acopiadores serán disminuidos, proporcionar información importante para toma de decisiones en la compra de algodón.

La Desmotadora H. Oliva S.A. obtiene los beneficios con la metodología six sigma, porque permite el rediseño de su proceso de compra de algodón, en especial cambiar sus proceso de forma automatizada con el sistema de compras integrado dentro de la metodología como apoyo para reducir tiempos, generando mayor rapidez al realizar el proceso de compras.

1.8.2 Importancia.

El presente trabajo de investigación es importante, porque con ello se logrará tener una mejora en el proceso de compra de algodón en la desmotadora H. Oliva S.A.; y sobre este resultado es importante tener en cuenta que siendo el Departamento de Ica una zona donde se comercializa algodón, el resultado tendrá un impacto positivo en otras empresas comercializadores de algodón y cuya información servirá para poder tomar decisiones en la programación de compras más efectivas.

1.9 Limitaciones de la Investigación

El tiempo es una limitación manejable por el investigador ya que depende del tiempo que requiere con la empresa para recopilar información (excepto que la empresa tenga exceso de trabajo), por parte de la empresa no existe ninguna objeción por brindar el apoyo que se debe al investigador para el desarrollo de la investigación.

1.10 Tipo y Nivel de la Investigación

1.10.1 Tipo de investigación.

La investigación es de tipo **Aplicada**, porque se inclina al interés de la aplicación, utilización y consecuencias de los conocimientos de información que se obtiene de la empresa, porque se busca conocer el problema, actuar frente al problema y construir una solución para ello.¹⁰

¹⁰ Sánchez Carlessi, Hugo. Metodología y Diseño de la Investigación científica. Perú 1999. Editorial Mantaro

1.10.2 Nivel de investigación.

Para el desarrollo de esta tesis sea utilizado el método **Descriptivo-Correlacional**, utilizando el método descriptivo, permite medir, evaluar y recolectar datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar.¹¹ Y utilizando el método correlacional, permite predecir el valor aproximado de un fenómeno en una variable, puede ser positiva y negativa.¹²

1.11 Método y Diseño de la investigación

1.11.1 Método de la investigación.

El “método **científico**” proporciona un planteamiento ordenado y un nivel de rigurosidad alto en el tratamiento de los datos y análisis de resultados. También se ha utilizado el “método **sistémico**”, porque permite enfocar una visión integral de la problemática en general en la que se está estudiando, así como el enfoque de la solución.¹³

1.11.2 Diseño de la investigación.

El diseño utilizado para la investigación, está basado en el diseño experimental, realizándose una medición de los indicadores de la variable dependiente (Y), sin el estímulo; luego se aplica el estímulo (X) y se vuelven a medir los indicadores de la variable dependiente (Y):

Ge O₁ (X) O₂

Donde:

Ge = XX procesos de compra de algodón

¹¹ (Danhke, G. L. 1989, La Comunicación Humana: Ciencia Social (pp. 385-454). México: McGraw-Hill).

¹² (Hernández R, Fernández C, Baptista P. (2003), Metodología de la investigación. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana).

¹³ Sánchez Carlessi, Hugo. Metodología y Diseños en la Investigación Científica. Perú. Ed. Mantaro, 1999, 174 pp

O₁ = Valores de los indicadores de la variable dependiente, sin aplicar X.

X = Metodología Six Sigma con Apoyo de las TI.

O₂ = Valores de los indicadores de la variable dependiente, aplicando X.

[10] Hernández, Sampieri y otros. Metodología de la Investigación, México, 4ta. Ed. Mc Graw Hill. 2006. 187 p.

1.12 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Las técnicas e instrumentos utilizados, son los necesarios que corresponden para este tipo de investigación.

1.12.1 Técnicas

Las técnicas para la recopilación de información son:

- ✓ Entrevista.
- ✓ Observación
- ✓ Análisis Documental

1.12.2 Instrumentos.

Los instrumentos utilizados son los siguientes: La muestra seleccionada se corresponde con el proceso de compra de algodón de la empresa DESMOTADORA H. OLIVA S.A. de Ica.

- ✓ **Guía de Observación.-** Se aplica al momento que se genera el proceso de compra, porque permite tomar medidas de tiempo de cada indicador determinado dentro del proceso.
- ✓ **Fichas, Parte de algodones.-** Se realiza, al momento de generar los reportes porque sirven como guía, de los reportes realizados anteriormente por la empresa, también como formatos cuando la empresa realiza el registro de las compras por cada acopiador.

1.13 Cobertura de Estudio

1.13.1 Universo.

Para el presente estudio se tomará como universo a todos los procesos de compras de la Desmotadora H. oliva SA de Ica, del cual se tomará un piloto de dicho proceso, del periodo de compra desde el mes de Febrero al mes de Junio del año 2010.

1.13.2 Muestra

La muestra seleccionada se corresponde con el proceso de compra de algodón de la empresa DESMOTADORA H. OLIVA S.A. de Ica.

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha}^2 * S^2}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 * S^2}$$

Tamaño de la población	N	106
Error Alfa	α	0.05
Nivel de Confianza	$1-\alpha$	0.95
Z de (1- α)	Z (1- α)	1.96
Desviación estándar	S	12.5
Varianza	S ²	156.25
Precisión	d	1.25
Tamaño de la muestra	n	83.247
Tiempo Máximo	70	01:10:00
Tiempo Mínimo	20	00:20:00
Desviación Estándar	12.5	00:12:30
K=	N/m=	106/83= 1.2771

1.14 Cronograma y Presupuesto:

1.14.1 Cronograma

Tabla Nº 05
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Nº CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	■				
1 Recopilación de Información		■			
2 Análisis de Información		■			
3 Elaboración del modelo AS-IS			■		
4 Elaboración del modelo TO-BE			■		
5 Análisis y selección de la Tecnología Informática adecuada			■	■	
6 Implementación de la Tecnología Informática				■	
7 Recopilación de datos para los Indicadores de gestión					■
8 Análisis de los Indicadores, Estadística descriptiva					■
9 Prueba de Hipótesis					■
10 Culminación y presentación del Informe Final					■
11 Sustentación de la Tesis					■

Fuente: El investigador, Perú, 2010.

1.14.2 Presupuesto

Tabla Nº 06
PRESUPUESTO DEL PROYECTO

RECURSOS HUMANOS	Cantidad	Tiempo (Meses)	Costo (Mes)	Sub Total (S/.)
Asesor Especializado	1	1	800	800
Asesor Estadístico	1	1	500	500
			Sub Total	1300

RECURSOS MATERIALES	Cantidad	Costo Unit (S/.)	Sub Total (S/.)
Útiles de escritorio	1	350	350
Material Bibliográfico	3	100	300
Acceso a Internet	1	200	200
		Sub Total	850

		Costo Unit	Sub Total
RECURSOS TECNICOS	Cantidad	(S/.)	(S/.)
Impresora Tinta	1	250	250
Movilización	1	300	300
Fotocopiado	1	150	150
Anillado	1	30	30
Empastado	1	100	100
Sistema de Compras	1	840	840
		Sub Total	4070

	Costo
PRESUPUESTO TOTAL	(S/.)
RECURSOS HUMANOS	1300
RECURSOS MATERIALES	850
RECURSOS TECNICOS	3230
Total Presupuesto S/.	5380

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación.

Se revisaron las fuentes de información bibliográfica, a efecto de verificar existencia de trabajos previos similares a la presente; sin embargo no se ha encontrado publicación alguna igualdad al presente trabajo, se puede dar a conocer que este trabajo tanto en su contenido y enfoque es único.

Sin embargo, existen investigaciones con otros contextos como es el caso de:

- **Autor** : **OLIVARES MOYA**, Pamela Andrea.
Título : “DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS DE MEJORAS PARA EL ÁREA DE VENTAS DE VALOR EN UNA EMPRESA DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN”.
Año : 2007

Resumen : En esta memoria se aborda la generación de propuestas de mejora para una de las áreas de ventas de de la empresa Hewlett-Packard Chile. Estas mejoras se refieren, básicamente, a la definición de criterios, responsabilidades y actividades de apoyo y control, para aumentar la eficiencia de los procesos del área, reduciendo costos y mejorando el servicio entregado a los clientes.

http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2007/olivares_pm/html/ind-ex-frames.html

- Autor** : **VASQUEZ MUÑOZ**, Emiliano Andrés.
Título : “REDISEÑO DEL PROCESO DE VENTA DE UNA EMPRESA DEL RUBRO AUTOMOTRIZ”.
Año : 2006

Resumen : El presente trabajo de título tuvo como objetivo proponer un rediseño del proceso de venta, para una Empresa Automotriz, que permita potenciar su gestión a través de una redefinición de sus actividades, la mejor utilización de sus recursos y un mejor servicio al cliente.

Consecuentemente, este trabajo se hace cargo de mejorar los procesos internos, reduciendo costos, y mejorando el servicio al cliente. Si bien fue desarrollado considerando todo el proceso de venta, el análisis se enfoca en los procesos logísticos, los cuales presentan costos de operación con potencial de reducción, siendo además, de los que más impactan a los clientes, ya que de estas actividades depende la entrega del producto.

http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2009/vasquez_e/html/index-frames.html

- **Autor** : **ROQUE CAROCA**, José Rodrigo.
- Título** : “Rediseño de los sistemas de control de una empresa agrocomercial”.
- Año** : 2006
- Resumen:** El objetivo del presente trabajo de memoria fue generar propuestas de mejora a los sistemas de control definidos como relevantes y que presentaran debilidades en una empresa del rubro agrocomercial, llamada Provedora General de Alimentos (PROGAL S.A.). Dichos sistemas fueron: 1) Control de rutas, 2) Control de inventario, 3) Control de rentabilidad de los clientes y 4) Control de la satisfacción de los clientes.
- http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2008/roque_jc/html/index-frames.html

- **Autor** : **POBLETE MANZANO, Fernando Gabriel.**
- Título** : “REDISEÑO DEL PROCESO DE REVISIÓN DE DOCUMENTOS BECHTEL”.
- Año** : 2009
- Resumen:** El objetivo de este presente trabajo, utilizando la metodología six sigma, le permita identificar las fallas en el proceso y buscar las causas de cada una de ellas y su probabilidad de ocurrencia y detección. Utilizando

información necesaria, se quiere lograr determinar la criticidad de cada fuente de error.

http://www.cybertesis.uchile.cl/tesis/uchile/2009/poblete_f/html/index-frames.html

- **Autor** : **GONZALES VILCHES**, Carlos Alejandro.
- Título** : “REDISEÑO DE LOS PROCESOS DE COMPRA Y FACTURACION DE CENABAST”.
- Año** : 2009
- Resumen** : Los objetivos generales dentro de ésta memoria proponen el rediseño del proceso de compra, en pro de adaptar las actuales actividades a los tiempos definidos, y realizar un levantamiento de la situación actual del proceso de facturación, además de su rediseño. En cuanto a objetivos específicos se considera necesario eliminar actividades innecesarias, implementar el uso de tecnologías y mejorar la eficiencia en los grupos de trabajo.
- http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2007/gonzalez_ca/html/index-frames.html
- **Autor** : **ARAYA MATELUNA**, Claudio Andrés.
- Título** : “REDISEÑO DE PROCESOS DE UNA UNIDAD DE REPORTES CONTABLES Y FINANCIEROS DE UN HOLDING DE SERVICIOS FINANCIEROS”.
- Año** : 2007
- Resumen** : El objetivo de esta memoria es proponer un rediseño de procesos para esta Unidad, orientado a mejorar la gestión y aumentar la eficiencia de sus principales procesos en función del proyecto de la creación de la Plataforma Central de Reportes de CITIBANK N.A., agencia en Chile.
- http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2007/araya_c/html/index-frames.html

2.2 Marco Histórico.

A. Metodología Six Sigma

Six Sigma, que ha evolucionado una cantidad significativa de creatividad durante la última década debido a su aceptación en empresas tan importantes como Allied Signal (que ahora forma parte de Honeywell) y General Electric, no es un concepto tan nuevo como parece. Este concepto se logra a través del uso de herramientas básicas y avanzadas de mejora y control de calidad por parte de equipos cuyos miembros están capacitados para proporcionar información útil para la toma de decisión con base en hechos. El término *six sigma* (la terminología aceptada es que “*six sigma*” se refiere al concepto estadístico, mientras que “Six Sigma” se refiere a la estrategia y filosofía globales) se fundamenta en una medida estadística igual a 3.4o menos errores o defectos por cada millón de oportunidades. El objetivo de difícil alcance de todas las organizaciones que adoptan una filosofía Six Sigma es tener todos los procesos decisivos, sin importar el área funcional, en un nivel de capacidad six sigma.

Motorola fue una de las primeras empresas en adoptar el concepto Six Sigma como un enfoque para medir la calidad de productos y servicios. Al finado Bill Smith, ingeniero de confiabilidad en Motorola, se le atribuye haber originado el concepto a mediados de la década de 1980 y venderlo al director ejecutivo de Motorola, Robert Galvin. Smith señaló que los índices de fallas en el sistema eran mucho más altos que los pronosticados por las pruebas de producto terminado y sugirió varias causas, entre otras una mayor complejidad del sistema, que daba como resultado más probabilidades de fracaso, y una falla fundamental en el pensamiento de calidad tradicional. Smith llegó a la conclusión de que era necesario un nivel mucho más alto de calidad interna y convenció a Galvin de su importancia¹⁴. Como resultado, en 1987, Motorola estableció la siguiente meta:

¹⁴ “Origin of Six Sigma: Designing for Performance Excellence”, Quality Digest (mayo 2000), 30; y Harry, Mikel y Richard Schroeder. Six Sigma (Nueva York: Currency, 2000), 9-11

Mejorar la calidad de productos y servicios 10 veces para 1989 y por lo menos 100 veces para 1991. Lograr la capacidad Six Sigma para 1992. Con un profundo sentido de urgencia, expandir la dedicación a la calidad a cada faceta de la corporación y lograr una cultura de mejora continua para garantizar la total satisfacción del cliente.

Hay sólo una meta última: cero defectos, en todo lo que hacemos.

La filosofía central de Six Sigma se basa en algunos conceptos claves:¹⁵

1. Pensar en términos de los procesos de negocios claves y los requisitos de los clientes con un claro enfoque hacia los objetivos estratégicos generales.
2. Enfocarse en los patrocinadores corporativos responsables de los proyectos más sobresalientes, apoyar las actividades en equipo, ayudar a superar la resistencia al cambio y obtener recursos.
3. Hacer énfasis en medidas cuantificables como defectos por millón de oportunidades (dpmo), que se pueden aplicar a todas las partes de una organización: manufactura, ingeniería, administración, software, etcétera.
4. Asegurar que los indicadores apropiados sean identificados en las primeras etapas del proceso y que se enfoquen en los resultados del negocio; de este modo, se proporcionarán incentivos y responsabilidad.
5. Proporcionar capacitación extensa seguida del uso de equipos de proyecto para aumentar la rentabilidad, reducir las actividades sin valor agregado y lograr la reducción del tiempo del ciclo.
6. Crear expertos altamente calificados en la mejora de procesos (“cintas verdes”, “cintas negras” y “maestros cintas negras”) que apliquen las herramientas de mejora y guíen a los equipos.
7. Establecer objetivos de difícil alcance con vistas al mejoramiento.

¹⁵ Marash, Stanley A., “Six Sigma: Business Results through Innovation”, ASQ’s 54th Annual Quality Congress proceeding, 2000, 627- 630; y Dick Smith y Jerry Blakeslee, Strategic Six Sigma: Best Practices from the Executive Suite (Nueva York: Wiley, 2002)

El punto de referencia reconocido para la ejecución de Six Sigma es General Electric. Los esfuerzos de esa empresa en particular, impulsados por su exdirector ejecutivo Jack Welch, atrajeron la atención de los medios de comunicación hacia el concepto e hicieron de Six Sigma una estrategia popular para el mejoramiento de la calidad. A medida de la década de 1990, la calidad surgió como una preocupación de muchos empleados en GE. Jack Welch invitó a Larry Bossidy, entonces director ejecutivo de Allied Signal, y quien tuvo gran éxito con Six Sigma, a platicar al respecto en una junta del Consejo Ejecutivo Corporativo. La junta captó la atención de los directores de GE y, como dijo Welch: “Me volví loco con Six Sigma y adopté el concepto”, considerándolo la tarea más ambiciosa que había emprendido la empresa¹⁶. Para garantizar el éxito, GE cambió su plan de remuneraciones a base de incentivos de modo que 60 por ciento de bonos se basará en los aspectos financieros y 40 por ciento en Six Sigma, y proporcionó concesiones de opción de compra de acciones a los empleados en vías de capacitación para Six Sigma. Durante el primer año, capacitaron a 30 000 empleados a un costo de 200 millones de dólares y se recuperaron alrededor de 150 millones por concepto de ahorros. De 1996 a 1997, GE incremento el número de proyectos Six Sigma de 3 000 a 6 000 y se obtuvieron 320 millones de dólares en utilidades y ganancias en productividad. Para 1998, la empresa había generado 750 millones de dólares en ahorros sobre la inversión debidos a Six Sigma, y recibiría 1 500 millones en ahorros para el año siguiente.

GE tenía muchas historias de éxito. Por ejemplo, GE Capital manejaba alrededor de 300 000 llamadas al año de clientes con hipotecas que tenían que usar el correo de voz o volver a marcar 24 por ciento de las veces porque los empleados se encontraban ocupados o no estaban disponibles. Un equipo Six Sigma analizó una sucursal que tenía un porcentaje casi perfecto de llamadas contestadas y aplicó sus enseñanzas de sus mejores prácticas a las otras 41 sucursales, lo cual dio como resultado una probabilidad de 99.9 por ciento de que los clientes pudieran hablar con un representante desde el primer intento. Un equipo de GE PLASTICS mejoró la calidad de un producto utilizado en CD-ROM y CD de audio de un nivel de 3.8 sigma a

¹⁶ Welch Jack: *Straight from the Gut* (Nueva York: Warner Books, 2001), pp 329-330

uno de 5.7 y ganó a Sony gran cantidad de clientes nuevos.¹⁷ . GE debe a Six Sigma un incremento de 10 veces en la vida de los tubos de rayos catódicos, una mejora de 400 por ciento en la recuperación de la inversión en su negocio de diamantes industriales, una reducción de 62 por ciento en el tiempo de reparación en los talleres de tranvías y un ahorro de 400 millones de dólares en su negocio de plásticos.¹⁸

Uno de los descubrimientos clave de GE fue que Six Sigma no es solo para ingenieros. Welch observó lo siguiente:¹⁴

- Los gerentes de planta pueden utilizar Six Sigma para reducir el desperdicio, mejorar la consistencia de los productos, solucionar problemas con el equipo o crear capacidad.
- Los gerentes de recursos humanos lo necesitan para reducir el tiempo que tardan en contratar a los empleados.
- Los gerentes de ventas regionales pueden usarlo para aumentar la confiabilidad de los pronósticos, mejorar las estrategias de determinación de precios o la variación en los precios.
- En general, plomeros, mecánicos automotrices y jardineros pueden utilizar el concepto para entender mejor las necesidades de los clientes y adaptar su oferta de servicios a fin de satisfacer los deseos de los clientes.

Después de varios años de aplicación, Six Sigma se ha vuelto una parte vital de cultura empresarial de GE. De hecho, puesto que GE continúa adquiriendo nuevas empresas, la integración de Six Sigma a las distintas culturas es un reto importante. Six Sigma es una prioridad en las adquisiciones y se toma en cuenta durante las primeras etapas del proceso de adquisición.

Muchas otras organizaciones, como Texas Instruments, Allied Signal (que se fusionó con Honeywell), Boeing, 3M, Home Depot, Caterpillar, IBM, Xerox, Citibank, Raytheon y U.S. Air Force Combat Command, han

¹⁷ Welch, *ibid*, pp 333-334

¹⁸ "GE reports Record Earnings with Six Sigma", *Quality Digest*, diciembre de 1999, pp. 14

desarrollado enfoques para mejorar la calidad diseñados con base en el concepto Six Sigma y también informan sobre resultados significativos. Entre 1995 y el primer trimestre de 1997, Allied Signal informó sobre ahorros en los costos superiores a los 800 millones de dólares debido a la iniciativa Six Sigma. Los grupos de Citibank redujeron 80 por ciento las llamadas repetidas internas, 50 por ciento en el tiempo de procesamiento de créditos y los tiempos de ciclo de procesamiento de los estados de cuenta de 28 a 15 días.¹⁹

Six Sigma como marco referencial para la calidad, proporciona un esquema claro para la aplicación de un sistema de calidad total. En muchos sentidos, Six Sigma es la realización de muchos conceptos fundamentales de la “administración de la calidad total” (ACT) (TQM, por sus siglas en inglés), entre los que destaca la integración de los elementos de mejora humanos y de procesos.²⁰ El aspecto humano incluye el liderazgo administrativo, un sentido de urgencia, un enfoque en los resultados y clientes, procesos en equipos y un cambio de cultura; el aspecto de los procesos comprende el uso técnico para la administración de procesos, el análisis de la variación y métodos estadísticos, un enfoque disciplinado para la solución de problemas y la administración por hechos. Sin embargo, es algo más que la simple reestructuración de enfoques de calidad antiguos, como la idea tradicional de la administración de la calidad total. Algunas de las características contrastantes son las siguientes:

- La ACT se basa en gran medida en la facultación de los empleados y en los equipos; Six Sigma es propiedad de los líderes en los negocios.
- Las actividades de la ACT ocurren por lo común dentro de una función, proceso o lugar de trabajo individual; los proyectos Six Sigma son realmente multifuncionales.
- La capacitación en ACT se limita por lo general a herramientas y conceptos de mejora simples; Six Sigma se enfoca en una serie de métodos estadísticos más rigurosos y avanzados y en la metodología

¹⁹ Rucker Rochelle, “Six Sigma at Citibank”, *Quality Digest*, diciembre de 1999, pp. 28-32

²⁰ D. Snee, Ronald, “Guest Editorial: Impact of Six Sigma on Quality Engineering”, *Quality Engineering* 12, núm. 3 (2000), ix-xiv).

estructurada para la solución de problemas llamada DMAIC (define, measure, analyze, improve, and control; definir, medir, analizar, mejorar y controlar).

- La ACT se enfoca en una mejora con poca responsabilidad financiera; Six Sigma requiere una recuperación de la inversión verificable y se centra en la utilidad neta.

Además, Six Sigma aumentó la importancia de la estadística y el pensamiento estadístico en el mejoramiento de la calidad. El enfoque de Six Sigma en los resultados de las utilidades netas, un enfoque estadístico disciplinado hacia la solución de problemas, la rápida terminación de los proyectos y la infraestructura organizacional lo convierten en una metodología poderosa para la mejora.

La Metodología Six sigma es una evolución de las teorías sobre calidad más éxito desarrolladas después de la segunda guerra mundial. Especialmente pueden considerarse precursoras directas:

A.1. TQM: La Gestión de Calidad Total (abreviada TQM, del inglés Total Quality Management) es una estrategia de gestión orientada a crear conciencia de calidad en todos los procesos organizacionales.

La TQM ha sido ampliamente utilizada en manufactura, educación gobierno e industrias de servicio. Se le denomina «total» porque en ella queda concernida la organización de la empresa globalmente considerada y las personas que trabajan en ella.

La Gestión de Calidad Total está compuesta por tres paradigmas:

- * **Gestión:** El sistema de gestión con pasos tales como planificar, organizar, controlar, liderar, etc.
- * **Total:** Organización amplia.

* **Calidad:** Con sus definiciones usuales y todas sus complejidades.

En el concepto de calidad se incluye la satisfacción del cliente y se aplica tanto al producto como a la organización. La Calidad Total pretende, teniendo como idea final la satisfacción del cliente, obtener beneficios para todos los miembros de la empresa. Por tanto, no sólo se pretende fabricar un producto con el objetivo de venderlo, sino que abarca otros aspectos tales como mejoras en las condiciones de trabajo y en la formación del personal.

La experiencia ha demostrado que tras implantar un sistema de calidad se consiguen resultados tales como:

- * Aumento en la satisfacción del cliente.
- * Trabajo interno de la empresa más eficaz.
- * Incremento de la productividad.
- * Mayores beneficios.
- * Menores costos.
- * Mayor calidad en los productos elaborados.

La calidad de un producto es, por tanto, una consecuencia de cómo una empresa está organizada.

A.2. SPC

Statistical Process Control o Control Estadístico de Procesos. Los gráficos de control, basándose en técnicas estadísticas, permiten usar criterios objetivos para distinguir variaciones de fondo de eventos de importancia. Casi toda su potencia está en la capacidad de monitorizar el centro del proceso y su variación alrededor del centro. Recopilando datos de mediciones en diferentes sitios en el proceso, se pueden detectar y corregir variaciones en el proceso que puedan afectar a la calidad del

producto o servicio final, reduciendo desechos y evitando que los problemas lleguen al cliente final.

Con énfasis en la detección precoz y prevención de problemas, SPC tiene una clara ventaja frente a los métodos de calidad como inspección, que aplican recursos para detectar y corregir problemas al final del producto o servicio, cuando ya es demasiado tarde. Además de reducir desechos, SPC puede tener como consecuencia una reducción del tiempo necesario para producir el producto o servicio. Esto es debido parcialmente a que la probabilidad de que el producto final se tenga que re-trabajar es menor, pero también puede ocurrir que al usar SPC, identifiquemos los cuellos de botella, paradas y otros tipos de esperas dentro del proceso.

El costo en entrenamiento de una persona en Six Sigma se compensa ampliamente con los beneficios obtenidos a futuro. Motorola asegura haber ahorrado 17 mil millones de dólares desde su implementación, por lo que muchas otras empresas han decidido adoptar este método.

A.3. Six Sigma o Benchmark.

Es usado como un parámetro para comparar el nivel de calidad de procesos, operaciones, productos, características, equipamientos, máquinas, divisiones y departamentos, entre otros.

1) Six Sigma – la Meta.

También es una meta de calidad. La meta de los Seis Sigma es llegar muy próximo a cero defectos, error o falla. Pero no es necesariamente cero. En verdad, 3.4 partes por millón de unidades defectuosas, 3.4 defectos por millón, 3.4 fallas por millón, 3.4 PPM.

2) Seis Sigma – la Medida.

Es una medida para determinado nivel de calidad. Cuando el número de sigmas es bajo, tal como en procesos dos sigma, implicando más o menos 2 sigmas ($+2 \sigma$), el nivel de calidad no es tan alto. El número de no-conformidad o unidades defectuosas en tal proceso puede ser muy alto. Si lo comparáramos con un proceso 4 sigmas ($+4 \sigma$), donde puede no tener más o menos cuatro sigmas, aquí tendremos un nivel de calidad significativamente mejor. Entonces, cuanto mayor el número de sigmas, mejor el nivel de calidad.

3) Seis Sigma – la Filosofía.

Es una filosofía de mejora continua del proceso (máquina, mano de obra, método, metrología, materiales, ambiente) y reducción de su variabilidad en la búsqueda interminable de cero defectos.

4) Seis Sigma – la Estadística.

Es una estadística calculada para cada característica crítica de la calidad, para evaluar el rendimiento en relación a la especificación o a la tolerancia.

5) Seis Sigma – la Estrategia.

Es una estrategia basada en la interrelación que existe entre el proyecto de un producto, su fabricación, su calidad final y su confiabilidad, ciclo de control, inventarios, reparaciones en el producto, y defectos, así como fallas en todo lo que es hecho en el proceso de entrega de un producto a un cliente y el grado de influencia que ellos puedan tener sobre la satisfacción del mismo.

6) Six Sigma – la Visión.

Es una visión de llevar a una organización a ser la mejor. Es un viaje intrépido en busca de la reducción de la variación, defectos, errores y fallas. Es extender a la calidad para más allá de las expectativas de los clientes. Ofreciendo más, porque los consumidores quieren comprar más, en oposición a tener vendedores persiguiéndolos en la tentativa de convencerlos a comprar.

Seis Sigma es la medición de defectos por cada millón de operaciones, se aplica a todas las transacciones. Mientras más bajo sea el número de errores, mayor será la calidad.

A.4. Tabla Comparativa.

3.8 Sigmas 6 Sigmas

20,000 Artículos perdidos en el correo por hora. 7 artículos perdidos por hora.

Fallas en el agua potable por lo menos 15 minutos al día, 1 minuto de fallas cada 7 meses.

5,00 cirugías incorrectas por semana, 1.7 cirugías incorrectas por semana.

2 aterrizajes incorrectos por día, 1 aterrizaje incorrecto cada 5 años.

20,000 recetas médicas incorrectas al año. 68 recetas incorrectas al año.

Sin servicio de electricidad 7 horas por mes, 1 hora sin electricidad cada 34 años.

A.5. Estado del Arte

Six sigma ha ido evolucionando desde su aplicación meramente como herramienta de calidad a incluirse dentro de los valores clave de algunas empresas, como parte de su filosofía de actuación.

Aunque nació en las empresas del sector industrial, muchas de sus herramientas se aplican con éxito en el sector servicios en la actualidad.

Seis sigmas se han visto influenciada por el éxito de otras herramientas, como lean manufacturing con las que comparte algunos objetivos y que pueden ser complementarias, lo que ha generado una nueva metodología conocida como Lean Seis Sigma (LSS).

Actualmente las empresas han iniciado a implementar una serie de medidas para ayudar a mejorar sus procesos y a reducir los costos sin afectar la calidad de los productos. Una de estas medidas ha sido la implementación de Seis Sigma que ha llevado a grandes empresas a reducir los costos de Producción y ahorrar en muchas de las áreas de las compañías.

Conceptualmente los resultados de los proyectos Seis Sigma se obtienen por dos caminos. Los proyectos consiguen, por un lado, mejorar las características del producto o servicio, permitiendo conseguir mayores ingresos y, por otro, el ahorro de costos que se deriva de la disminución de fallas o errores y de los menores tiempos de ciclo en los procesos.

Si el promedio del proceso es mayor al valor meta, entonces el proceso está centrado, de lo contrario se dice que está descentrado. El nivel de calidad puede ser expresado como k sigma, en donde k se obtiene de dividir la mitad de la tolerancia entre la desviación estándar del proceso. Por ejemplo si tenemos un proceso con una meta de 100 y una tolerancia de más menos 12, si la desviación estándar S , es igual a 4 el proceso tiene un

nivel de calidad de 3 sigma y si la desviación estándar es 2, el proceso tiene un nivel de calidad de 6 sigma.

B. Tecnologías de Información

El término “tecnología de información” vino alrededor de los años 70. Su concepto básico, sin embargo, puede ser remontado atrás, incluso fomenta. A través del vigésimo siglo, una alianza entre las industrias militares y varias, ha existido en el desarrollo de la electrónica, de computadoras, y de la teoría de información. Los militares han conducido históricamente tal investigación proporcionando la motivación y financiándola para la innovación en el campo de la mecanización y de la computadora.

La primera computadora comercial era el UNIVAC I. Fue diseñada por John Presper Eckert y John William Mauchly para la oficina de censo de los EE.UU. En los años 70 se vio la subida de microordenadores, seguida de cerca por el ordenador personal de IBM en 1981. Desde entonces, cuatro generaciones de computadoras se han desarrollado. Cada generación representó un paso que fue caracterizado por el hardware del tamaño disminuido y de capacidades crecientes. La primera generación utilizó los tubos de vacío, segundos circuitos integrados de los transistores, y los terceros. La cuarta (y corriente) generación utiliza sistemas más complejos por ejemplo Muy-grande-escala la integración o el Sistema-en-uno-viruta.

B.1. La Tecnología de información hoy

Hoy, la tecnología de información del término se ha expandido para abarcar muchos aspectos de computadora y de la tecnología, y el término es más reconocible que antes. El parte aguas de la tecnología de información puede ser absolutamente grande, cubriendo muchos campos. Los profesionales realizan una variedad de deberes que se extienden desde instalar usos, a diseñar redes de ordenadores bases de datos complejas de la información.

B.2. Gerencia de datos

- Establecimiento de una red de la computadora
- Diseño de los sistemas de la base de datos

- Diseño del software
- Sistemas de información de gerencia
- Gerencia de sistemas

B.3. Organizaciones de la industria

La tecnología de información del mundo y la alianza de los servicios (WITSA) es un consorcio sobre 60 asociaciones de la industria de la tecnología de información (IT) de economías alrededor del mundo. Fundado adentro 1978 y conocido originalmente como la asociación de la industria de servicios del mundo que computaba, WITSA ha asumido cada vez más un papel activo de la defensa en las ediciones internacionales del orden público que afectaban la creación de una infraestructura de información global robusta.

La asociación de la tecnología de información de América (ITAA) es un grupo comercial de la industria para varias compañías de la tecnología de información de los EE.UU.

Fundado en 1961 como la asociación de las organizaciones de servicios de proceso de datos (ADAPSO), la asociación de la tecnología de información de América (ITAA) proporciona el orden público global, el establecimiento de una red del negocio, y la dirección nacional para promover el crecimiento rápido continuado del IT industrial. ITAA consiste en aproximadamente 325 miembros corporativos a través de los EE.UU., y es secretaria de la tecnología de información del mundo y mantiene la alianza (WITSA), una red global de IT de los 67 países asociados.

NASSCOM es el cuerpo de la industria/la Cámara de Comercio para las compañías de la tecnología de información en la India. Ha sido instrumental en ayudar a la industria india de la tecnología de información.²

C. Procesos de compra venta de algodón

C.1. Compraventa de Algodón - El mercado algodonero de la antigua NYBOT, AHORA ICE.

Con la aparición del barco de vapor cambió el modo de comprar y vender algodón. En el momento en que la información pudo viajar más deprisa a bordo de un barco de vapor y llegar antes que la mercadería, que seguía detrás en un buque de vela, la negociación de los precios del algodón se convirtió en un proceso más complejo y especulativo. Los contratos a término para una entrega prevista del algodón que esperaba en los muelles al otro lado del Atlántico comenzaron a sustituir las transacciones inmediatas del algodón que llegaba al puerto.

La transmisión de información del mercado, y no la llegada al puerto del producto básico, se convirtió en el factor predominante para fijar los precios del algodón. Por otra parte, la exitosa instalación del cable trasatlántico y el uso del telégrafo permitieron el acceso inmediato a información clave del mercado a ambos lados del Atlántico (Nueva York y Liverpool) e impulsaron el comercio de algodón a través de contratos a término. A medida que se extendía la práctica de fijar los precios a término y que la información del mercado adquiría mayor relevancia, la necesidad de poner orden en este proceso propició, como no podía ser de otra manera, la creación de la bolsa de contratación de futuros de algodón – un lugar donde la información del mercado, las operaciones de compraventa competitiva y la transferencia del riesgo pudieran desarrollarse de una manera organizada.

Las operaciones a término comenzaron en el lado americano del Atlántico, en Nueva York, en 1870 porque los agentes ya no conseguían ponerse de acuerdo sobre quién debía asumir el riesgo de precios inherente a los contratos a término durante las seis semanas que tardaba el algodón en cruzar el Atlántico.

El 20 de julio de 1870, 106 agentes y corredores de algodón firmaron un acuerdo en el que apoyaban los planes de crear un mercado organizado donde poder imponer un cierto orden en todas las operaciones de compra, venta y (lo más importante) en la fijación de precios del algodón. El resultado fue la Bolsa de Algodón de Nueva York (New York Cotton Exchange – NYCE), que el 10 de septiembre de 1870 abrió oficialmente sus puertas a la actividad comercial. La NYCE no tardó en crecer y convertirse en un mercado de futuros muy visible y con gran liquidez. La incorporación en 1984 de opciones sobre los contratos de futuros de algodón reafirmó el papel central de esta bolsa. En 1998, la NYCE se fusionó con la Coffee, Sugar and Cocoa Exchange, Inc (CSCE), una operación de la que nació el mercado de futuros New York Board of Trade® (NYBOT®). En los trágicos sucesos del 11 de septiembre de 2001 desapareció la sede de la NYBOT, que estaba domiciliada en el nº 4 del World Trade Center, en Manhattan, tras lo cual la NYBOT se instaló en un nuevo edificio de Manhattan junto con la bolsa mercantil New York Mercantile Exchange (NYMEX) y la bolsa de productos básicos Commodities Exchange (COMEX).

La NYCE (NYBOT) ostenta la distinción de ser la bolsa de productos básicos más antigua de Nueva York. Es además la bolsa de algodón que lleva más tiempo operando sin interrupción del mundo.

El riesgo de precios ha sido siempre una característica fundamental de la industria del algodón. La necesidad de poder descubrir el precio de una manera transparente y eficaz y de transferir el riesgo de precios convertido los futuros y las opciones de algodón en mecanismos de gestión de riesgos indispensables para todos aquellos que cultivan, venden y transforman el algodón así como para los que intervienen en la fabricación y la venta de productos de algodón, y la NYBOT sigue siendo el principal mercado de futuros y opciones de algodón, y el principal mecanismo para fijar los precios de la industria algodonera internacional.²¹

²¹ Centro de comercio internacional. Contratos a término de Algodón.
<http://www.guiadealgodon.org/capitulo-4/el-mercado-algodonero-de-la-antigua-nybot-ahora-ice-futures-2009-2010>.

C.2. Proceso de compra de algodón en la Desmotadora H. Oliva SA

La Desmotadora H. Oliva SA, en sus inicios aproximadamente en los 80 hasta el presente han conservado sus procesos de compras casi muy similar a la actualidad, ya que en esos tiempos la compra de algodón era en abundancia, el algodón era muy comercial, se compraba tanto algodón que la desmotadora tenía una gran demanda de compra.

El proceso de compra en la desmotadora cada año desde sus inicios siempre ha sido favorable para la empresa ya que en el lugar donde se encuentra, cuenta enriquecidamente de este producto, por lo cual no ha sido problema para la empresa.

El proceso de compra de algodón siempre ha sido manualmente, y registrado en cuadernos que les servían para ayudar a llevar el control de su producción de compra.

Desde sus inicios hasta la actualidad casi es muy similar a su proceso de compra, dado que hoy en día se cuenta con tecnologías más avanzadas solo se ha diferenciado que su control de peso de las compras de algodón que hacía la empresa ya no es una balanza rústica, hoy en día es electrónica que ayuda a minimizar tiempo en el proceso de compra, pero aún lo demás es de manera manual.

Este proceso manual ha traído algunas consecuencias con respecto a que como la gran demanda de compra de algodón era y es de gran cantidad trajo como consecuencia perder el control de la inversión que ocasionó estar a punto de que la empresa se declara en quiebra, ya que por falta de control hubo unas malas inversiones.

2.3 Marco Conceptual.

2.3.1. Metodología Six Sigma:

Según, Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh; El término “Seis Sigma” hace referencia al objetivo de reducir los defectos hasta casi cero.²²

Sitado en: http://es.wikipedia.org/wiki/Seis_Sigma; Seis Sigma es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente. Entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente.

Según: R. Evans James, M. Lindsay William; Six Sigma se puede describir como un enfoque de mejora del negocio que encontrar y eliminar las causas de los defectos y errores en los procesos de manufactura y servicios, concentrándose en los resultados que son decisivos para los clientes y una clara recuperación financiera para la organización.²³

Seis sigma utiliza herramientas estadísticas para la caracterización y el estudio de los procesos, de ahí el nombre de la herramienta, ya que sigma representa tradicionalmente la variabilidad en un proceso y el objetivo de la metodología seis sigma es reducir ésta de modo que mi proceso se encuentre siempre dentro de los límites establecidos por los requisitos del cliente.

Obtener 3,4 defectos en un millón de oportunidades es una meta bastante ambiciosa pero lograda. Se puede clasificar la eficiencia de un proceso en base a su nivel de sigma:

* 1 sigma = 690.000 DPMO = 30.23% de eficiencia.

²² Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh; Autores del bestseller “Las claves de Seis Sigma, 2002, por McGraw-Hill/Inter Americana de España. pp. 3-5

²³ R. Evans James, M. Lindsay William. Administración y control de la calidad. 7ª. Edición, 135 pp

- * 2 sigma = 308.000 DPMO = 69.12% de eficiencia.
- * 3 sigma = 66.800 DPMO = 93.33% de eficiencia.
- * 4 sigma = 6.210 DPMO = 99.994% de eficiencia.
- * 5 sigma = 230 DPMO = 99.99994% de eficiencia.
- * 6 sigma = 3,4 DPMO = 99.9999966% de eficiencia.

2.3.2. Etapas de la metodología Six Sigma.

Según, James R. Evans, William M. Lindsay;²⁴ La metodología Six Sigma se divide en 5 etapas:

Metodología DMAMC

- ✓ **Definir**
- ✓ **Medir**
- ✓ **Analizar**
- ✓ **Mejorar**
- ✓ **Controlar**

1. Definir:

Según, James R. Evans, William M. Lindsay;²⁴ Describe la etapa que después de seleccionar un proyecto Six Sigma, el primer paso consiste en definir el problema con claridad. Esta actividad es muy diferente de la selección del proyecto. Esta última casi siempre responde a los síntomas de un problema y, por lo regular, da como resultado un enunciado vago del mismo. Primero se debe describir el problema en términos operativos que faciliten un análisis posterior. Por ejemplo, una empresa quizá tenga un historial de poca confiabilidad en los motores eléctricos que fabrica, lo que da como resultado un proyecto Six Sigma para aumentar esa confiabilidad. Una investigación preliminar de los datos sobre las garantías y reparaciones en el campo podría sugerir que el origen

²⁴ James R. Evans, William M. Lindsay; "Administración y Control de la calidad"- 7ª. Edición, 2008, por Cengage Learning Editores, S.A. de C.V. pp. 510 - 514

de la mayoría de los problemas es el desgaste de las escobillas y, de manera más específica, sugiere un problema con la variabilidad en la dureza de las escobillas. Por tanto, el problema se podría definir como “reducir la variabilidad en la dureza de las escobillas”. Este proceso de profundizar para llegar a un enunciado más específico del problema en ocasiones se conoce como alcance del proyecto.

Un buen enunciado de problema debería también identificar a los clientes y los CPC que tienen mayor impacto en el desempeño del producto o del servicio; igualmente describe el nivel actual de desempeño o la naturaleza de los errores o de las quejas de los clientes, identifica las mediciones de desempeño relacionadas, los mejores estándares de desempeño según el benchmark, calcula las implicaciones costo/beneficio del proyecto y cuantifica el nivel esperado de desempeño en un esfuerzo de Six Sigma.

La fase *definir* debe enfocar estos temas de administración de proyectos en, que se debe hacer, por quien y cuando.

- **D (Definir)**

Según, Jiju Antony. Seis Sigma²⁵, En la fase de definición se identifican los posibles proyectos Seis Sigma, que deben ser evaluados por la dirección para evitar la inadecuada utilización de recursos. Una vez seleccionado el proyecto, se prepara y se selecciona el equipo más adecuado para ejecutarlo, asignándole la prioridad necesaria.

En esta fase deben responderse las siguientes cuestiones:

- ¿Qué procesos existen en su área?
- ¿De qué actividades (procesos) es usted el responsable?
- ¿Quién o quiénes son los dueños de estos procesos?

²⁵ Jiju Antony. Seis Sigma, en: http://es.wikipedia.org/wiki/Seis_Sigma_2008

- ¿Qué personas interactúan en el proceso, directa e indirectamente?
- ¿Quiénes podrían ser parte de un equipo para cambiar el proceso?
- ¿Tiene actualmente información del proceso?
- ¿Qué tipo de información tiene?
- ¿Qué procesos tienen mayor prioridad de mejorarse?

2. *Medir:*

Según, James R. Evans, William M. Lindsay;²⁴ Esta etapa del proceso DMAMC se concentra en cómo medir los procesos internos que tienen impacto en los CPC. Es necesario entender las relaciones causales entre el desempeño de los procesos y el valor para el cliente. Sin embargo, una vez que se entienden, es necesario definir e implementar los procedimientos para reunir los hallazgos (recopilar los datos adecuados, observar y escuchar con atención). La información de los procesos y practica de producción existentes a menudo proporciona información importante, al igual que la retroalimentación de los supervisores, trabajadores, clientes y empleados de servicio en el campo.

La recopilación de datos no se debe realizar a ciegas, primero es necesario hacer algunas preguntas básicas:

- ¿Qué preguntas tratamos de responder?
- ¿Qué clase de datos necesitaremos para responderlas?
- ¿Dónde encontraremos los datos?
- ¿Quién puede proporcionar los datos?
- ¿Cómo podemos recopilar los datos con un mínimo de esfuerzos y de probabilidad de error?

El primer paso en cualquier esfuerzo de recopilación de datos es desarrollar definiciones operativas para todos los indicadores de

desempeño que se van a utilizar. Por ejemplo, ¿qué significa tener “entrega a tiempo”? ¿Quiere decir dentro de la fecha prometida? ¿Dentro de una semana? ¿De una hora? ¿Qué es un error? ¿Es información equivocada en una factura, un error tipográfico o ambas cosas? Es evidente que los datos no tienen sentido a menos que estén bien definidos y se entiendan sin ambigüedad.

El Juran Institute sugiere 10 condiciones importantes para la recopilación de datos:

- Formular preguntas adecuadas que se relacionen con las necesidades de información específicas del proyecto.
- Utilizar las herramientas de análisis de datos apropiados y tener la certeza de que se recopilan los datos necesarios.
- Definir puntos de recopilación de datos, de modo que el flujo de trabajo sufra un mínimo de interrupciones.
- Seleccionar un recopilador sin prejuicios, que tenga el acceso más fácil e inmediato a los hechos relevantes.
- Entender el ambiente y asegurarse de que los recopiladores de datos tengan la experiencia apropiada.
- Diseñar formas sencillas para la recopilación de datos.
- Probar las formas e instrucciones para la recopilación de datos y asegurarse de que se llenen de manera correcta.
- Capacitar a los recopiladores de datos en cuanto al propósito del estudio, para qué se van a utilizar los datos, como llenar las formas y la importancia de permanecer imparcial.
- Realizar una auditoría del proceso de recopilación de datos y validar los resultados.

Estos lineamientos pueden mejorar en gran medida el proceso de descubrir los hechos relevantes necesarios para identificar y solucionar problemas.

Six Sigma utiliza la noción de una función en matemáticas para ilustrar a relación entre el proceso de desempeño y el valor del cliente:

$$Y = F(X)$$

Donde Y es el conjunto de CPC y X representa el conjunto de variables críticas de entrada que se influyen en Y. Por ejemplo, Y puede representar el tiempo de entrega del equipaje de un avión, el manejo de las maletas y el número de maletas extraviadas; X puede incluir el número de maleteros, número de camiones, tiempo en el que son despachados, exactitud en el escaneo del código de barras y más.

- **M (Medir)**

Según, Jiju Antony. Seis Sigma ²⁵, La fase de medición consiste en la caracterización del proceso identificando los requisitos clave de los clientes, las características clave del producto (o variables del resultado) y los parámetros (variables de entrada) que afectan al funcionamiento del proceso y a las características o variables clave. A partir de esta caracterización se define el sistema de medida y se mide la capacidad del proceso.

En esta fase deben responderse las siguientes cuestiones:

- ¿Sabe quiénes son sus clientes?
- ¿Conoce las necesidades de sus clientes?
- ¿Sabe qué es crítico para su cliente, derivado de su proceso?
- ¿Cómo se desarrolla el proceso?
- ¿Cuáles son los pasos?
- ¿Qué tipo de pasos compone el proceso?

- ¿Cuáles son los parámetros de medición del proceso y cómo se relacionan con las necesidades del cliente?
- ¿Por qué son esos los parámetros?
- ¿Cómo obtiene la información?
- ¿Qué tan exacto o preciso es su sistema de medición?

3. Analizar:

Según, James R. Evans, William M. Lindsay; ²⁴ Una falla importante de muchos enfoques de soluciones de problemas es que no se presta suficiente atención al análisis riguroso. Con mucha frecuencia, se quiere llegar a una solución sin entender bien la naturaleza del problema e identificar su origen. La etapa de análisis del proceso DMAIC se concentra en por qué ocurren los defectos, errores o la variación excesiva, lo que suele dar como resultado una o más de las siguientes situaciones:

- Ausencia de conocimientos sobre cómo funciona el proceso, lo que es crítico, sobre todo si distintas personas realizan el proceso. Esta falta de conocimiento da lugar a una inconsistencia y mayor variación en los resultados.
- Ausencia de conocimiento sobre cómo debería funcionar un proceso, incluida la comprensión de las expectativas del cliente y el objetivo del proceso.
- Falta de control de los materiales y el equipo utilizados en proceso.
- Errores inadvertidos al realizar el trabajo.
- Desperdicio y complejidad, que se manifiestan de diversas maneras, como pasos innecesarios en un proceso y exceso de inventarios.
- Diseño apresurado y producción de partes deficientes, especificaciones de diseño deficientes, pruebas inadecuadas de los materiales prototipos.

- Incomprensión de acerca de la capacidad de un proceso para cumplir las especificaciones.
- Falta de capacitación.
- Calibración y pruebas deficientes de los instrumentos.
- Características ambientales inadecuadas, como luz, temperatura y ruido.

Encontrar las repuestas requiere identificar las variables clave con más probabilidades de dar lugar a errores y a una variación excesiva, las causas de origen. NCR corporation define causa de origen como “la condición (o conjunto de condiciones interrelacionadas) que permite o provoca que ocurra un defecto y que, una vez corregida de manera adecuada, evita la recurrencia del defecto de manera permanente en el mismo producto o servicio, o en los subsecuentes, que genera en el proceso”.²⁶, Utilizando una analogía médica, el hecho de eliminar los síntomas de los problemas, por lo general, proporciona sólo un alivio temporal, si se eliminan las causas de origen, el alivio es a largo plazo.

Un enfoque útil para identificar, las causa de origen es la técnica de los “5 por qué”.²⁷ Este enfoque obliga a volver a definir un problema como una cadena de causas y efectos con el fin de identificar el origen de los síntomas preguntando por qué, idealmente cinco veces. En un ejemplo clásico en Toyota, una maquina falló debido a que se fundió un fusible. Reemplazarlo habría sido la solución obvia, sin embargo, esta acción sólo habría afectado al síntoma del problema real. ¿Por qué se fundió el fusible? Porque el balero no tenía la lubricación adecuada. ¿Por qué? Porque la bomba de lubricación no funcionaba en forma apropiada. ¿Por qué? Porque el eje de la bomba estaba desgastado. ¿Por qué? Porque un exceso de grasa entró en el eje de la bomba, que fue la causa de

²⁶ “NCR Corporation”, en Profiles in Quality (Needham Heights, MA: Allyn y Bacon, 1991)

²⁷ Howard H. Bailie, “Organize Your Thinking with a Why-Why Diagram”, *Quality Progress* 18, núm. 12 (diciembre de 1985), 22-24.

origen. Toyota instaló un filtro de bomba de lubricación para eliminar el exceso de grasa, corrigiendo así el problema de que la máquina fallara.

Después de identificar las variables potenciales, se realizan experimentos para verificarlas. Por lo general, estos experimentos consisten en formular algunas hipótesis para investigar, recopilar datos, analizarlos y obtener una conclusión razonable y sustentada estadísticamente. El pensamiento y análisis estadísticos tienen un papel vital en esta etapa. Esa es una de las razones por las cuales las estadísticas es parte importante del entrenamiento de Six Sigma (y que frecuentemente ignoran algunos planes de ingeniería y de negocios). Hay otros experimentos que utilizan técnicas de simulación por computadora.

- **A (Analizar)**

Según, Jiju Antony. Seis Sigma, ²⁵ En la fase de análisis, el equipo evalúa los datos de resultados actuales e históricos. Se desarrollan y comprueban hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes. De esta forma el equipo confirma los determinantes del proceso, es decir las variables clave de entrada o "focos vitales" que afectan a las variables de respuesta del proceso.

En esta fase deben responderse las siguientes cuestiones:

- ¿Cuáles son las especificaciones del cliente para sus parámetros de medición?
- ¿Cómo se desempeña el proceso actual con respecto a esos parámetros? Muestre los datos.
- ¿Cuáles son los objetivos de mejora del proceso?
- ¿Cómo los definió?
- ¿Cuáles son las posibles fuentes de variación del proceso? Muestre cuáles y qué son.
- ¿Cuáles de esas fuentes de variación controla y cuáles no?

- De las fuentes de variación que controla ¿Cómo las controla y cuál es el método para documentarlas?
- ¿Monitorea las fuentes de variación que no controla?

4. Mejora.

Según, James R. Evans, William M. Lindsay; ²⁴ Una vez que se entiende de raíz la causa de un problema, el analista o el equipo necesitan generar ideas para eliminarlo o resolverlo y mejorar los indicadores del desempeño y del CPC. Esta etapa de recopilación de ideas es una actividad muy creativa, porque muchas de las soluciones no son obvias. Una de las dificultades en esta tarea es el instinto natural al prejuzgar las ideas antes de evaluarlas con detenimiento. La mayoría de las personas experimentan un temor natural a proponer una idea “absurda” o parecer tontas. Sin embargo, estas ideas en realidad pueden constituir la base para una solución creativa y útil. Las personas que solucionan problemas de manera eficaz deben de aprender a desarrollar la habilidad de generar gran cantidad de ideas en esta etapa del proceso, sean prácticas o no.

Se pueden utilizar numerosos procesos de herramientas para facilitar la generación de ideas. Uno de los más populares es la lluvia de ideas. La lluvia de ideas, que es un procedimiento grupal útil de solución de problemas para generar ideas, fue propuesta por Alex Osborn “con el único propósito de producir listados de verificación de ideas” que se puedan usar en el desarrollo de una solución para el problema. ²⁸ Con la lluvia de ideas no se permite ninguna crítica, y las personas están motivadas para generar gran cantidad de ideas al combinar y mejorar las existentes. Se apoyan las ideas descabelladas y con frecuencia dan lugar a otras eficientes, que provienen de alguna otra parte.

²⁸ A. F. Osborn, *Applied Imagination*, 3a. ed. (Nueva York: Scribners, 1963); S. J. Parnes, R.B. Noller y A. M. Biondi (eds.), *Guide to Creative Action* (Nuevo York: Scribners, 1977).

Los listados de verificación se usan a menudo como guía para generar ideas. Osborn propuso alrededor de 75 preguntas fundamentales con base en los siguientes principios:

- ¿Dar otros usos?
- ¿Adaptar?
- ¿Modificar?
- ¿Ampliar?
- ¿Minimizar?
- ¿Sustituir?
- ¿Reordenar?
- ¿Revertir?
- ¿Combinar?

Al buscar ideas en forma consciente y con base en esta lista, es posible generar muchas ideas fuera de lo común y a menudo útiles.

Después de proponer un grupo de ideas, es necesario evaluarlas y seleccionar las más prometedoras. Este proceso incluye la confirmación de que la solución propuesta tendrá impacto positiva en las variables del proceso y en el CPC, así como la identificación de los rangos máximos aceptables de estas variables.

Las soluciones de los problemas a menudo implican cambios técnicos u organizacionales. Con frecuencia se utiliza algún tipo de modelo de decisión o calificación para evaluar las posibles soluciones en relación con criterios importantes como costo, tiempo, potencial para mejorar la calidad, recursos necesarios, efectos sobre los supervisores y trabajadores, así como barreras para la implementación, como la resistencia al cambio o la cultura organizacional. Para implementar una solución de manera eficaz, es necesario se debe hacer, donde se va a hacer, cuando se hará y como se hará. las técnicas de administración de proyectos son útiles para planear la implementación.

- **M (Mejorar)**

Según, Jiju Antony. Seis Sigma,²⁵ En la fase de mejora (*Improve* en inglés) el equipo trata de determinar la relación causa-efecto (relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta que interese) para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Por último se determina el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso.

En esta fase deben responderse las siguientes cuestiones:

- ¿Las fuentes de variación dependen de un proveedor? Si es así, cuáles son?
- ¿Quién es el proveedor?
- ¿Qué está haciendo para monitorearlas y/o controlarlas?
- ¿Qué relación hay entre los parámetros de medición y las variables críticas?
- ¿Interactúan las variables críticas?
- ¿Cómo lo definió? Muestre los datos.
- ¿Qué ajustes a las variables son necesarios para optimizar el proceso?
- ¿Cómo los definió? Muestre los datos.

5. Control.

Según, James R. Evans, William M. Lindsay²⁴; La etapa de control se enfoca hacia como conservar las mejoras, que incluye tener las herramientas en su lugar para garantizar que las variables clave continúen dentro de los rangos máximos aceptables en el proceso modificado. Estas mejoras pueden incluir el establecimiento de nuevas normas y procedimientos, la capacitación del personal y la institución de controles para tener la seguridad de que las mejoras no desaparecerán con el tiempo. Los controles pueden ser tan sencillos como el uso de listados de verificación o revisiones periódicas de las condiciones para

asegurarse de que se siguen los procedimientos apropiados o que se emplean los diagramas de control de los procesos estadísticos para supervisar el desempeño de los indicadores clave.

El siguiente ejemplo muestra la forma en que DMAIC se utilizó en American Express para aumentar el número de clientes que reciben una renovación de tarjeta.²⁹ (En este ejemplo, los datos se cambiaron para proteger la confidencialidad).

Definir y medir: en 1999, American Express recibió en promedio 1000 tarjetas renovadas devueltas cada mes. De estas renovaciones, 65 por ciento se debían al hecho de que los tarjetahabientes cambiaron de dirección y no avisaron a la empresa. La oficina de correos de Estados Unidos considera que estas direcciones se pueden remitir. En la actualidad, Amex no avisa a los tarjetahabientes cuando recibe una tarjeta de plástico devuelta.

Analizar: el análisis de datos observó diferencias significativas en las causas de la incidencia de defectos más alta, pero no fue muy diferente a otros tipos de tarjetas en cuanto al porcentaje de defectos. Las renovaciones y cuantas nuevas. Después de las pruebas adicionales, las devoluciones más altos, por amplio margen.

Mejorar; se realizó un estudio piloto experimental sobre todas las renovaciones comparando los registros con la base de datos del National Change of Address. Como resultado de ello, pudieron reducir la tasa dpmo 44.5 por ciento, de 13 500 a 6 036 defectos por un millón de oportunidades. Esta acción permitió que más de 1200 tarjetahabientes que no habían recibido sus tarjetas de manera automática las recibieran, con lo que aumentaron los ingresos y las satisfacción del cliente.

²⁹ Chris Bott, Elizabeth Keim, Sai Kim y Lisa Palser, "Service Quality Six Sigma Case Studies", ASQ's 54th Annual Congress Proceedings, 2000, 225- 231

Control: Amex empezó a llevar un registro de la proporción de devoluciones con el tiempo, como medio de supervisar el nuevo proceso para tener la seguridad de que estaba bajo control.

- **C (Controlar)**

Según, Jiju Antony. Seis Sigma ²⁵, La fase, control, consiste en diseñar y documentar los controles necesarios para asegurar que lo conseguido mediante el proyecto Seis Sigma se mantenga una vez que se hayan implementado los cambios. Cuando se han logrado los objetivos y la misión se dé por finalizada, el equipo informa a la dirección y se disuelve.

**En esta fase deben responderse las siguientes cuestiones:
Para las variables ajustadas.**

- ¿Qué tan exacto o preciso es su sistema de medición?
- ¿Cómo lo definió? Muestre los datos.
- ¿Qué tanto se ha mejorado el proceso después de los cambios?
- ¿Cómo lo define? Muestre los datos.
- ¿Cómo hace que los cambios se mantengan?
- ¿Cómo monitorea los procesos?
- ¿Cuánto tiempo o dinero ha ahorrado con los cambios?
- ¿Cómo lo está documentando? Muestre los datos.

2.3.3. Selección de Proyectos para Six Sigma

Según, Fornari Arthur y Maszle George ³⁰, Uno de los requisitos para lograr el nivel cinta verde es realizar con éxito un proyecto Six Sigma solucionando un problema importante para el negocio, que tenga impacto positivo en los clientes o en el desempeño de la empresa. A menudo, los proyectos cinta verde se encarga de problemas menores en un departamento o función de trabajo. Conforme los empleados desarrollan sus habilidades, se convierte en cintas negras y empiezan a aplicar la filosofía Six Sigma en forma rutinaria, comienzan a atacar problemas mayores y más complejos, como los relacionados con la creación de valores clave o los procesos multifuncionales, como las cadenas de abastecimiento.

Según Kepner y Tregoe, un problema es una desviación entre lo que debería suceder lo que sucede en realidad, y que tienen importancia suficiente para hacer que alguien piense que es necesario corregir esa desviación. ³¹ Las investigaciones que se realizaron utilizando más de 1000 casos publicados que se describe las actividades para solucionar un problema de calidad, sugieren que prácticamente todo los ejemplos de solución de problemas de calidad pertenecen a una de estas 5 categorías.

1. Los problemas de conformidad: se definen por un desempeño insatisfactorio en un sistema específico. Los usuarios no están satisfecho con los resultados del sistema, como los niveles de calidad o de servicio al cliente. El sistema funcionaba con anterioridad, pero por alguna razón su desempeño ya no es aceptable. Es preciso identificar las causas de las desviaciones y restaurar el sistema al modo del funcionamiento original.

³⁰ Fornari Arthur y Maszle George. "Lean Six Sigma Leads Xerox", Six Sigma Forum Magazine, agosto de 2004, pp. 11-16.

³¹ H. Kepner Charles y B. Tregoe Benjamin, the Rational Manager (Nueva York: McGraw – Hill, 1965

2. Los problemas de desempeño no estructurados: resultan del desempeño insatisfactorio en un sistema mal especificado. Es decir, la tarea es no estandarizadas y los procedimientos y requisitos no la especifican por completo. Un ejemplo serían las ventas deficientes. El hecho que no haya una sola forma correcta de vender un producto significa que el problema no se pueda resolver estableciendo normas que no existen. Los problemas no estructurados requieren enfoques más creativos para resolverlos.
3. Los problemas deficiencia: resultan del desempeño insatisfactorio desde el punto de vista de los grupos de interés que no son clientes. Algunos ejemplos típicos son los problemas de costo y productividad. Aun cuando la calidad de los productos fuesen aceptables, el desempeño del sistema no alcanza las metas organizacionales internas. La identificación de las soluciones a menudo comprenden la modernización de los procesos.
4. Los problemas de diseño de productos: comprenden el diseño de nuevos productos que satisfagan mejor las necesidades de los usuarios; es decir, las expectativas que son más importantes para los clientes. El Six Sigma esta características vitales se conoce como problemas” críticos para la calidad” (CPC).
5. Los problemas de diseño de procesos: comprenden los diseños de nuevos procesos o la revisión a profundidad de los existentes. En este caso, el desafío consiste en determinar los requisitos de los procesos, generar nuevas alternativas de procesos y vincular estos con las necesidades del cliente. Como el benchmarking y la reingeniería, son herramientas útiles para el diseño de los procesos.

Uno de los retos más complejos en Six Sigma es la selección de los problemas más apropiados por solucionar. Según las palabras de Russell Ackoff, los directivos deben aprender la “Administración del desorden”. Ackoff, distinguida autoridad en la solución de problemas,

define un desorden como un “Sistema de condición externa que produce insatisfacción”.³²

Los costos elevados, exceso de defectos, numerosas quejas de los clientes o baja satisfacción del cliente a menudo caracterizan los desórdenes relacionados con la calidad y el desempeño. Estos desórdenes con frecuencia dan lugar a oportunidades para los proyectos Six Sigma. Lynch y sus colegas señalan dos formas de generar proyectos: de arriba abajo o descendentes y de abajo arriba o ascendente.³³ Por lo general, los proyectos descendentes están relacionados con la estrategia de negocios y se encuentran alineados con las necesidades del cliente. Su principal debilidad es que a menudo su alcance es demasiado amplio para realizarse en tiempo. Además, los directivos podrían subestimar el costo y sobrestimar las capacidades del equipo o equipos a los que se asignó el proyecto. En un enfoque ascendente, las cintas negras (o MBB, por sus siglas en inglés) eligen los proyectos adecuados para las capacidades de los equipos. Sin embargo, una desventaja importante de este enfoque es que los proyectos quizá no estén muy relacionados con las preocupaciones estratégicas de la alta dirección y, por tanto, reciben poco apoyo y bajo reconocimiento de la dirección. Tal vez la mejor forma de garantizar el éxito es mediante los campeones ejecutivos, quienes entienden el impacto de los proyectos desde una perspectiva estratégica para trabajar de manera estrecha con los expertos técnicos en la elección de los proyectos más relevantes de acuerdo con las capacidades de los equipos Six Sigma.

Un proyecto Six Sigma puede abarcar toda una división o ser tan estrecho con una sola operación de producción. Entre los factores a considerarse en el momento de seleccionar los proyectos Six Sigma se incluyen los siguientes:

³² Ackoff Russell. “Beyond Problem Solving”, presentado en la quinta reunión anual de America Intituted for Decision Sciences ahora la Decisión Sciences Institute), Boston (16 de noviembre de 1973)

³³ P. Lynch Donald, Bertolino Suzanne y Cloutier Elaine, “How to Scope DMAIC Projects”, Quality Progress 36, num. 1 (enero 2003), pp. 37-44

- La recuperación financiera, medida en función de los costos relacionados con la calidad y el desempeño de los procesos, así como el impacto de los ingresos y la participación de mercado.
- El impacto sobre los clientes y la eficiencia de la organización.
- La probabilidad del éxito.
- El impacto en los empleados.
- La adaptación a la estrategia y la ventaja competitiva.

Los proyectos Six Sigma se basan en las recuperaciones financieras ¿esperas?. La reducción de los costos relacionados con la mala calidad, como desperdicio, reproceso, tiempos excesivos del ciclo, las demoras y clientes perdidos a menudo proporciona una justificación obvia para realizar un proyecto. Un proceso de costo de la calidad suele facilitar la identificación de oportunidades y la medición de los resultados.

Uno de los errores en que incurren las organizaciones sin experiencia en Six Sigma es la falta de habilidad de la alta dirección para calcular las recuperaciones que van a lograr los recursos que se van a asignar (o no asignar) entre los proyectos Six Sigma. Por tanto, es importante diferenciar entre los recursos necesarios para terminar con éxito un proyecto de 250000 dólares en comparación con uno de 50 000 dólares, así como calcularlos con bastante exactitud. Los proyectos Six Sigma deben dar lugar a una mayor satisfacción del cliente y mejor desempeño organizacional. Estas mejoras pueden llevar directamente a ventas más altas o mayor participación de mercado proporcionando así una justificación financiera para la selección de un proyecto.

Los proyectos elegidos deben tener altas probabilidades de éxito. Se corren riesgos considerables al elegir problemas que se puedan comparar con “erradicar la hambruna en el mundo”. En el inicio de una iniciativa Six Sigma, resulta benéfico elegir los “frutos que cuelgan de las ramas más bajas”, proyectos fáciles de lograr o que incluso puede llevar a cabo un solo individuo, a fin de alcanzar un éxito temprano. Este éxito visible ayuda a crear un impulso y apoyo para proyectos futuros. Los estudios demuestran que muchos proyectos rebasan el presupuesto en forma significativa, se salen del programa o no

producen los resultados deseados.³⁴ Por tanto, es esencial una buena administración de proyectos.

Los proyectos Six Sigma deben ajustarse a las capacidades de las personas y equipos que trabajan en ellos; existen muchos beneficios indirectos. La capacitación recibida como cinta verde o negra aumenta el conocimiento de los empleados y las organizaciones, y la participación en proyectos Six Sigma mejora las habilidades de los equipos y de liderazgo. Six Sigma puede motivar a los empleados a innovar y mejorar su ambiente laboral y, con el tiempo, aumentar su satisfacción en el trabajo y su autoestima. Muchos proyectos ofrecen oportunidades para reducir la frustración debido a procesos de trabajo inadecuados o para ofrecer más valor a los clientes; ese tipo de proyectos son candidatos importantes para la selección.

Por último, los proyectos Six Sigma deben apoyar la visión y estrategia competitiva de la organización. En GE, por ejemplo, las metas de negocios permean todos los niveles de la organización y ayudan a los empleados a distinguir entre los proyectos que no tendrán efecto significativo en el desempeño del negocio y aquellos que sí lo harán.³⁵

Desde luego, la mayoría de las organizaciones quizá tengan más oportunidades de poner en práctica proyectos Six Sigma que recursos disponibles para realizarlos. En muchos casos, la selección proyectos suele tener naturaleza política. Los altos directivos que son campeones de proyectos Six Sigma podrían ejercer influencia política a fin de que sus proyectos favoritos se reconozcan y acepten. Sin embargo, es más eficaz adoptar un punto de vista más objetivo. Establecer prioridades y seleccionar proyectos mediante algunos criterios razonables puede contribuir a una mayor eficacia. Los comités de dirección de proyectos que incluyen por lo menos una parte de los altos directivos de la organización con frecuencia guían estas decisiones. Este grupo puede

³⁴ K. Pinto Jeffrey, "the Power of Project Management", industry Week, 18 de agosto de 1997, pp. 138-140

³⁵ "Six Sigma at GE- Lunar, Manufacturing and Tecnology Matters", Erdaman Center for manufacturing and Tecnology Management, University of Wisconsin- Madison School of Business, invierno de 2002, pp. 1-3

actuar como filtro para las voces de los clientes internos y externos al evaluar y establecer prioridades entre los proyectos. En Xerox, los equipos administrativos identifican los proyectos Six Sigma basados en la experiencia del cliente, oportunidades de mejora, alineación de planes estratégicos, habilidad para cerrar nichos de negocios y áreas clave para el proceso de mejora.

El potencial del proyecto es evaluado tomando en cuenta su impacto potencial en el negocio y la estimación del esfuerzo realizado; los proyectos con las ventajas relativamente altas comparadas a los requisitos del esfuerzo, son los que están siendo seleccionados.

2.3.4. Solución De Problemas De Six Sigma

Según, A. VanGundy³⁶, para una lectura más extensa sobre solución creative de problemas); La solución de problemas es la actividad relacionada con el cambio de lo que sucede en la realidad en relación con lo que debería suceder. Hace muchos años, Juran definió el avance como el logro de cualquier mejora que lleve a una organización a niveles de desempeño sin precedentes. El avance ataca las pérdidas crónicas o, según la terminología de Deming, las causas comunes de la variación. Los objetivos de los proyectos Six Sigma a menudo se enfocan en las mejoras de avance que agregan valor a la organización y a sus clientes mediante enfoques sistemáticos para la solución de problemas.

La mejora exitosa de la calidad y del desempeño del negocio depende de la capacidad para identificar y solucionar los problemas; esta habilidad es fundamental para la filosofía Six Sigma. A muchos directivos que no se inclina por el aspecto cuantitativo (entre los que se incluyen tal vez 75 u 80 por ciento de la población) se les dificulta entender el concepto de un enfoque sistemático basado en hechos y a

³⁶ A. VanGundy, "Comparing 'Little known' Creative problem-Solving techniques", en Creativity Week III, 1980 Proceeding (Greensboro, NC: Center for Creative Leadership, 1981). También verá referencias de James R. Evans, Creative Thinking in the Decision and Management Sciences(Cincinnati, OH: South-Western Publishing Co., 1991

menudo estadístico para la solución de problemas. Sin embargo, el uso de un enfoque de este tipo es vital para identificar de manera eficaz el origen de los problemas, entender sus causas y desarrollar soluciones de mejora.

El hecho de “hablar el mismo idioma” inspira confianza y garantiza que las soluciones se desarrollen de manera objetiva, en lugar de por intuición. Los líderes de la revolución de la calidad: Deming, Juran y Crosby, propusieron metodologías específicas para las mejoras desde el inicio de la revolución de la calidad. Aunque cada metodología es diferente, comparten varios temas comunes.

1. Redefinición y análisis del problema:

Recopilar y organizar la información, analizar los datos y las suposiciones subyacentes y volver a examinar el problema para obtener nuevas perspectivas con la meta de lograr una definición del problema sobre la cual se pueda trabajar.

2. Generación de ideas:

Una “tormenta de ideas” para desarrollar soluciones potenciales.

3. Evaluación y selección de ideas:

Determinar si las ideas tienen mérito y permitirán que quien solucione el problema alcance sus metas.

4. Implementación de ideas:

Vender la solución y obtener la aceptación de quienes deben usarla. Estos temas se reflejan en la metodología principal para solucionar problemas que utiliza Six Sigma, DMAIC: Definir, medir, analizar, mejorar (improve) y controlar, que se expone a continuación.

2.3.5. Como trabaja Seis Sigma en TI

Según, Francisco Endra Martínez³⁷.

http://www.sappiens.com/castellano/articulos.nsf/Gesti%C3%B3n_de_laCalidad/Seis_Sigma_aplicado_en_la_tecnolog%C3%ADa_de_informaci%C3%B3n/D52E653BCB96EAFAC12571870066D162!opendocument. 2006.); A pesar de su origen en manufactura, Seis Sigma no es acerca de artículos de manufactura; el enfoque es al *proceso*. Cuando se aplica Seis Sigma a TI, se ayuda a medir y mejorar ambos procesos internos, tales como la velocidad de la red y su confiabilidad, así como el rol de la red dentro del proceso de negocios, al igual que como el sistema de órdenes en línea que está trabajando. El análisis de las tendencias de Seis Sigma empieza con la formulación de un problema.

Tabla Nº 07

MÉTODOS QUE SE PUEDEN UTILIZAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIX SIGMA [16]

Definir	Medir	Analizar	Mejorar	Controlar
Modelo de Aprendizaje	Mapeo de Procesos	Multivariables	Diseño de Experimentos Variable	Experimentación Evolutiva de la Operación en Planta
Administración de Proyectos	Matriz Causa-Efecto	Correlación	Diseño de Experimentos Fraccionado	Superficies de Respuesta
Herramientas computacionales	Diagrama Causa-Efecto	Regresión	Diseño de Experimentos Completo y 2 Factorial	Regresión Múltiple
Estadística Descriptiva	Análisis Estadístico	Prueba de Hipótesis	Diseño de Experimentos Avanzado	Planes de Transición
	Herramientas de Apoyo	Análisis de Varianza (ANOVA)	Regresión Logística	Planes de Control
	Análisis del Sistema de Medición	Análisis de Modo de Efecto de Falla		Control Estadístico de Procesos
	Capacidad			Métodos de Control

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos18/seis-sigma/seis-sigma.shtml#seis>

³⁷ Francisco Endra Martínez, Seis Sigma Aplicado a la Tecnología de Información.

Hoy en día el área de tecnología de información es vista en muchas compañías como un área que forma parte de los procesos principales en su cadena de valor, su importancia se fundamenta en el hecho de que cada vez las compañías se tornan más dependientes de la tecnología.

TI es el área de soporte de las compañías en donde se desarrollan proyectos y soluciones informáticas importantes, uno de los procesos inmersos en el área de TI es Help Desk, el Help Desk es el centro de soporte de usuarios en donde se canalizan la gran mayoría de requerimientos de los usuarios internos y externos. Para brindar un servicio de soporte acorde a las necesidades de los clientes (usuarios) es importante mantener un enfoque en la calidad.

Usar una metodología como Seis Sigma para mejorar la calidad de un servicio de este tipo es la metodología más recomendable, dado que ésta se concentra en las causas raíz de los problemas y nos permite razonar en las probables soluciones que se podrían plantear para la mejora de este servicio.

2.3.6. Tecnología de Información

Según, Allen, T., y M.S. Morton ². La tecnología de información (TI), según lo definido por la asociación de la tecnología de información de América (ITAA) es “el estudio, diseño, desarrollo, implementación, soporte o dirección de los sistemas de información computarizados, en particular de software de aplicación y hardware de computadoras.” Se ocupa del uso de las computadoras y su software para convertir, almacenar, proteger, procesar, transmitir y recuperar la información. Hoy en día, el término “tecnología de información” se suele mezclar con muchos aspectos de la computación y la tecnología y el término es más reconocible que antes. La tecnología de la información puede ser bastante amplia, cubriendo muchos campos.

Los profesionales TI realizan una variedad de tareas que van desde instalar aplicaciones a diseñar complejas redes de computación y bases de datos. Algunas de las tareas de los profesionales TI incluyen, administración de datos, redes, ingeniería de hardware, diseño de programas y bases de datos, así como la administración y dirección de los sistemas completos. Cuando las tecnologías de computación y comunicación se combinan, el resultado es la tecnología de la información o “infotech”. La Tecnología de la Información (IT) es un término general que describe cualquier tecnología que ayuda a producir, manipular, almacenar, comunicar, y/o esparcir información.

Industrias dependientes

Aunque muchas organizaciones dependen mucho de TI para conseguir su trabajo hecho, las industrias siguientes son directamente dependientes en TI.

- Computer
- Software
- Consultoría de la tecnología de la información
- La tecnología de información con servicios
- Outsourcing de proceso del negocio
- Intervención de la tecnología de información
 - Intervención de la seguridad de la computadora
- Tecnología de la comunicación
- Computadora
- Informática
- Seguridad de la información
- World Wide Web
- Biblioteca Digital
- Reconocimiento de patrón
- Gerencia de datos
- Proceso de datos
 - El perforar de los datos
 - Explotación minera de los datos
 - Transformación de los datos

- Meta datos
- Almacenamiento de datos
- Base de datos
 - Establecimiento de una red de datos
- Administración y automatización de la base de datos
- Gravamen de la tecnología
- Criptografía
- Biblioteca de la infraestructura de la tecnología de información
- Gobierno de la tecnología de información
- Telemática
- Gerencia de sistemas

2.3.7. Proceso de Compra Venta de Algodón

Según, Centro de Comercio Internacional. Comercialización del algodón.³⁸ Comercialización del algodón – Sistemas de recibo de almacenamiento.

En un sistema de recibo de almacenamiento (WRS) se emite un recibo de almacenamiento (WR) a favor de un almacenista nombrado (que puede ser un agricultor, una asociación de agricultores, un transformador o un comerciante) como prueba de que ha depositado un producto básico especificado en una cantidad y de una calidad declaradas en un lugar que también se especifica. El titular puede dar el recibo en prenda a un prestamista (lo que convierte el producto básico almacenado en una garantía para el préstamo) o puede transferirlo a un comprador (mediante una venta). El explotador del almacén o el gerente de la garantía prendaria, que tiene las existencias bajo su custodia, garantizan la entrega contra recibo, y debe poder compensar una pérdida del valor en caso de robo, incendio u otros desastres. Los principales operadores en este sistema son los almacenistas, los explotadores del almacén o el gerente de la garantía prendaria y los

³⁸ http://www.guiadealgodon.org/capitulo-3/documentacion-servicios_administrativos/sistemas-de-recibo-de-lmacenamiento/ique-son-los_sistemas-de-recibo-de-almacenamiento.2009-2010;

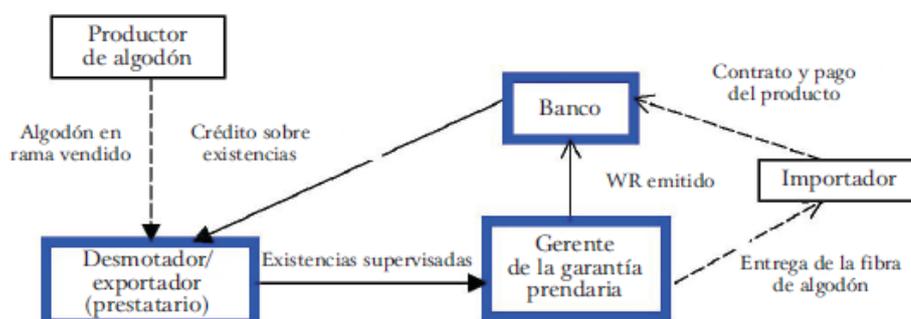
prestamistas. Sus funciones, responsabilidades y beneficios pueden diferir dependiendo de si el WRS está regulado o no, como veremos más adelante.

Sistemas de recibo de almacenamiento no regulados

Un WRS no regulado es un sistema legal u oficial de garantía prendaria mediante las existencias, en el que la prestación de servicios así como los derechos y obligaciones de las partes se rigen por la legislación contractual vigente. Los damnificados podrán, por consiguiente, buscar reparación ante los tribunales. No obstante, a diferencia de los WRS regulados, ni los gerentes de la garantía prendaria (que asumen la custodia de los productos básicos almacenados) ni la emisión de los recibos están regulados por un organismo de control independiente.

Las obligaciones y los derechos contractuales en virtud de este sistema suelen definirse en un acuerdo tripartito de gestión de la garantía entre los tres operadores principales, el gerente de la garantía prendaria y el prestamista (por lo general, un banco). En el sector algodonero, los prestatarios suelen ser empresas desmotadoras o de exportación de tamaño mediano o grande, que mueven un volumen de algodón en rama o de fibra lo suficientemente grande como para justificar el costo de este servicio, y que además poseen un espacio de almacenamiento adecuado o pueden alquilarlo en condiciones idóneas. Los comerciantes muy grandes, especialmente las multinacionales de integración vertical, no suelen utilizar este sistema porque tienen fácil acceso a una financiación más barata en el extranjero. A los comerciantes más pequeños y las agrupaciones de pequeños agricultores a menudo les resulta difícil utilizar este sistema por motivos de escala.

Gráfico N° 04
OPERADORES CLAVE EN EL WRS NO REGULADO



Los gerentes de la garantía prendaria emiten recibos de almacenamiento y garantías de entrega de los productos almacenados no negociables ni transferibles. En su mayoría son filiales locales de empresas internacionales de inspección, que contratan seguros internacionales y obtienen fianzas de cumplimiento de contrato para respaldar su garantía de entrega. Estas empresas suelen tener una larga trayectoria en certificación de la calidad y la cantidad de distintos productos básicos. La Société Générale de Surveillance (SGS) es el ejemplo más conocido de este tipo de empresas, pero también hay otras como Audit, Control and Expertise (ACE), Cotecna, Baltic International, Bureau Veritas y Socotec/ITS.

2.3.8. Proceso de Compra de la Desmotadora H. Oliva SA

EL proceso de compra comienza cuando el camión con el algodón entra a la balanza para su peso, luego se espera a que el camión descargue el algodón para pesarlo de nuevo pero con el camión ya vacío, para poder obtener la cantidad de quintales de algodón que han traído, entonces la balanza genera el recibo con el peso del camión con el algodón, y el peso del camión vacío, e imprime el recibo, luego el encargado resta el peso del camión con el algodón menos el peso del camión vacío y obtiene la cantidad de quintales de algodón eso lo multiplica el precio por quintal para obtener su costo que requiere ese algodón.

Luego le da una copia al acopiador y él se queda con la original de recibo, la copia que se lleva el proveedor es necesario para que pueda cobrar por su producto, sino no podrá cobrar.

El encargado se dirige a la oficina con el recibo y lo guarda en un cajón, o lo pone por el escritorio, o lo pone donde cree que está seguro o no se pueda perder, en el caso de que haya varios camiones que ingresen con algodón se generan varios recibos y cuando lo lleva a la oficina lo deja en cualquier lugar de su escritorio y al finalizar el día lo comienza a ordenar por proveedores, hay veces que el trabajo fue fuerte que ya al otro día arregla los recibos por orden pero a veces se le acumula recibos de varios días que tiene que estar ordenándolos por su día correspondiente y por proveedor generándole más trabajo al administrador o secretaria según se designe el trabajo y haciendo trabajar más de sus horas, el encargado de pesar es el mismo que administra toda la empresa.

Luego a los acopiadores se le cancela por partes, algunos de manera inmediata dependiendo de la cantidad de dinero con la que cuenta la empresa, sino se le va pagando por días o entre semanas.

También resulta trabajoso realizar los reportes que se requiera tener por días o por semanas del algodón que adquirieron, cuando el dueño o los inversionistas lo requieren, tomándole tiempo al momento de hacer los reportes al administrador, a veces por horas y otros tomándole más de un día.

A veces llega tanto algodón que no llevan el control de cuanto entra por día hasta el momento que realizan una verificación de todo el algodón que entro al final del día y detallar porque acopiadores fueron traídos.

Otro problema sería el registro en el cuaderno de las compras realizadas cada día a veces pueden ser 1 a 10 más o menos al día en campaña.

Al momento de generar recibos para cancelar una vez hecho el recibo al proveedor ese recibo con número y todo debe ser ingresado al cuaderno de gastos para llevar el control por el administrador.

2.3.9. PHP

Situado en,³⁹ PHP es un lenguaje para programar scripts del lado del servidor, que se incrustan dentro del código HTML. Este lenguaje es gratuito y multiplataforma.

PHP es el acrónimo de Hipertext Preprocesor. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación.

Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la PHP. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores. Podemos saber algo más sobre la programación del servidor y del cliente en el artículo qué es DHTML.

Esquema del funcionamiento de las páginas PHP. Una vez que ya conocemos el concepto de lenguaje de programación de scripts del lado del servidor podemos hablar de PHP. PHP se escribe dentro del código HTML, lo que lo hace realmente fácil de utilizar, al igual que ocurre con el popular ASP de Microsoft, pero con algunas ventajas como su gratuidad, independencia de plataforma, rapidez y seguridad. Cualquiera puede descargar a través de la página principal de PHP www.php.net y de manera gratuita, un módulo que hace que nuestro servidor web comprenda los scripts realizados en este lenguaje. Es

³⁹ <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>

independiente de plataforma, puesto que existe un módulo de PHP para casi cualquier servidor web. Esto hace que cualquier sistema pueda ser compatible con el lenguaje y significa una ventaja importante, ya que permite portar el sitio desarrollado en PHP de un sistema a otro sin prácticamente ningún trabajo.

PHP, en el caso de estar montado sobre un servidor Linux u Unix, es más rápido que ASP, dado que se ejecuta en un único espacio de memoria y esto evita las comunicaciones entre componentes COM que se realizan entre todas las tecnologías implicadas en una página ASP.

Por último señalábamos la seguridad, en este punto también es importante el hecho de que en muchas ocasiones PHP se encuentra instalado sobre servidores Unix o Linux, que son de sobra conocidos como más veloces y seguros que el sistema operativo donde se ejecuta las ASP, Windows NT o 2000. Además, PHP permite configurar el servidor de modo que se permita o rechacen diferentes usos, lo que puede hacer al lenguaje más o menos seguro dependiendo de las necesidades de cada cual.

Fue creado originalmente en 1994 por Rasmus Lerdorf, pero como PHP está desarrollado en política de código abierto, a lo largo de su historia ha tenido muchas contribuciones de otros desarrolladores. Actualmente PHP se encuentra en su versión 4, que utiliza el motor Zend, desarrollado con mayor meditación para cubrir las necesidades de las aplicaciones web actuales.

Este lenguaje de programación está preparado para realizar muchos tipos de aplicaciones web gracias a la extensa librería de funciones con la que está dotado. La librería de funciones cubre desde cálculos matemáticos complejos hasta tratamiento de conexiones de red, por poner dos ejemplos.

Algunas de las más importantes capacidades de PHP son: compatibilidad con las bases de datos más comunes, como MySQL, mSQL, Oracle, Informix, y ODBC, por ejemplo. Incluye funciones para

el envío de correo electrónico, upload de archivos, crear dinámicamente en el servidor imágenes en formato GIF, incluso animadas y una lista interminable de utilidades adicionales.

2.3.10. MySql

Situado en, ⁴⁰ El sistema de base de datos operacional MySQL es hoy en día uno de los más importantes en lo que hace al diseño y programación de base de datos de tipo relacional. Cuenta con millones de aplicaciones y aparece en el mundo informático como una de las más utilizadas por usuarios del medio. El programa MySQL se usa como servidor a través del cual pueden conectarse múltiples usuarios y utilizarlo al mismo tiempo.

MySQL (cuya sigla en inglés se traslada a My Structured Query Language o Lenguaje de Consulta Estructurado) se remite a principios de la década de 1980. Programadores de IBM lo desarrollaron para contar con un código de programación que permitiera generar múltiples y extendidas bases de datos para empresas y organizaciones de diferente tipo. Desde esta época numerosas versiones han surgido y muchas de ellas fueron de gran importancia. Hoy en día MySQL es desarrollado por la empresa Sun Microsystems.

Una de las características más interesantes de MySQL es que permite recurrir a bases de datos multiusuario a través de la web y en diferentes lenguajes de programación que se adaptan a diferentes necesidades y requerimientos. Por otro lado, MySQL es conocida por desarrollar alta velocidad en la búsqueda de datos e información, a diferencia de sistemas anteriores. Las plataformas que utiliza son de variado tipo y entre ellas podemos mencionar LAMP, MAMP, SAMP, BAMP y WAMP (aplicables a Mac, Windows, Linux, BSD, Open Solaris, Perl y Python entre otras).

Se están estudiando y desarrollando nuevas versiones de MySQL que buscan presentar mejoras y avances para permitir un mejor desempeño

⁴⁰ <http://www.definicionabc.com/tecnologia/mysql.php>

en toda aquella actividad que requiera el uso de bases de datos relacionales. Entre estas mejoras podemos mencionar un nuevo dispositivo de depósito y almacenamiento, backup para todos los tipos de almacenamientos, replicación segura, planificación de eventos y otras más.

CAPÍTULO III
CONSTRUCCIÓN DE LA
HERRAMIENTA

3.1 Generalidades.

La herramienta que se aplica en esta investigación ha sido en su totalidad utilizando la metodología de Six Sigma; así como el apoyo de una TI (Sistema).

Según Six Sigma, para reducir los niveles de defecto a unas cuantas partes por millón para el proceso seleccionado clave de la empresa, se tiene que seguir y cumplir 5 etapas fundamentales de esta metodología: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y controlar.

En el primer paso, consiste en definir el problema con claridad. Esta actividad es muy diferente de la selección del proyecto. Esta última casi siempre responde a los síntomas de un problema y, por lo regular, da como resultado un enunciado vago del mismo. Primero se debe describir el problema en términos operativos que faciliten un análisis posterior.

El objetivo de este paso es en cómo medir los procesos internos que tienen impacto en los CPC. Es necesario entender las relaciones causales entre el desempeño de los procesos y el valor para el cliente. Sin embargo, una vez que se entienden, es necesario definir e implementar los procedimientos para reunir los hallazgos (recopilar los datos adecuados, observar y escuchar con atención). La información de los procesos y practica de producción existentes a menudo proporciona información importante, al igual que la retroalimentación de los supervisores, trabajadores, clientes y empleados de servicio en el campo.

En la etapa de medir; se busca medir, las causantes que originan los problemas encontrados en la etapa definir, y ver sus posibles formas de medir para lograr una solución.

En la etapa de analizar; se busca la falla importante de muchos enfoques de soluciones de problemas es que no se presta suficiente atención al análisis riguroso. Con mucha frecuencia, se quiere llegar a una solución sin entender bien la naturaleza del problema e identificar su origen.

En la etapa de mejora. Una vez que se entiende de raíz la causa de los problemas, el analista necesita generar ideas para eliminarlo o resolverlo y mejorar los indicadores del desempeño. Esta etapa de recopilación de ideas es una actividad muy creativa, porque muchas de las soluciones no son obvias. La mayoría de las personas experimentan un temor natural a proponer una idea “absurda” o parecer tontas. Sin embargo, estas ideas en realidad pueden constituir la base para una solución creativa y útil. Para lograr las soluciones manera eficaz se debe de aprender a desarrollar la habilidad de generar gran cantidad de ideas en esta etapa del proceso, sean prácticas o no.

En esta última etapa como objetivo final es el Control. En esta etapa de control se enfoca hacia como conservar las mejoras, que incluye tener las herramientas en su lugar para garantizar que las variables clave continúen dentro de los rangos máximos aceptables en el proceso modificado. Estas mejoras pueden incluir el establecimiento de nuevas normas y procedimientos, la capacitación del personal y la institución de controles para tener la seguridad de que las mejoras no desaparecerán con el tiempo.

Esta metodología Six Sigma se va apoyar en un TI (Tecnología de información), siendo el apoyo un Sistema de permitirá ser una ayuda útil para el desarrollo de esta herramienta propuesta.

La aplicación desarrollada como apoyo a la metodología six sigma es un Sistema de compras, es diseñado en PHP, y su base de datos en Mysql 2005, instalando esta aplicación en los medios necesarios (computadoras), de la empresa donde se está realizando el proyecto teniendo una iteración amigable y de operación sencilla facilitando a los usuarios su explotación en forma eficiente.

El objetivo es que gracias a la metodología Six Sigma se reduzcan los defectos hasta casi cero, encontrados como problemas en el proceso de compras de la Desmotadora H. Oliva S.A.

Con el empleo del este sistema como apoyo a esta metodología, se acelera el diagnóstico de la reducción de errores que se busca como solución importante a este problema que sucede en sus procesos de compras.

Siendo indispensable en todo trabajo de investigación o proyecto informático demostrar la factibilidad económica para su desarrollo y puesta en marcha se considera un estudio de factibilidad de la aplicación.

3.2 Estudio de factibilidad

“Además de recomendar una solución, el análisis de la metodología y su Sistema como apoyo implica un estudio de factibilidad para determinar que una solución sea posible o alcanzable dado los recursos y restricciones de la empresa”. Se deben estudiar tres áreas principales de la factibilidad.

3.2.1 Factibilidad técnica.

Para la realización del estudio de factibilidad técnica, es indispensable corroborar la existencia de los requerimientos básicos de la empresa donde se implantara el desarrollo de la metodología y el prototipo del presente trabajo de investigación.

Este proyecto es técnicamente factible por cuanto los requerimientos tecnológicos necesarios se encuentran en vigencia y disponibles en el mercado local.

En este aspecto, a continuación en las tablas N° 08, Tabla N° 09 y Tabla N° 10 se muestra los requerimientos de Hardware, software y personal necesarios para el desarrollo y la puesta en marcha del prototipo a ser empleado en la Desmotadora H. Oliva S.A. de Ica.

A. Hardware

La Desmotadora cuenta con el hardware necesario para la implantación del proyecto.

Tabla N° 08: Requerimiento de Hardware

Hardware
Procesador: Core 2 of 1.66GHz - procesador compatible o superior
RAM: 1GB o superior
Disco Duro: 20 GB de espacio libre (unidad C:\)
Pantalla: 1024 x 768 o mayor resolución

B. Software

Tabla N° 09: Requerimiento de Software

Requerimiento	Descripción	Cantidad
Sistema	Sistema de Control de Compras	1
Motor de Base de Datos	MySQL Server 2005	1
Programación	PHP	1

C. Humanware

Tabla N° 10: Requerimiento de Personal

Cargo	Cantidad
Jefe de proyecto (Six Sigma)	1
Analista programador	1
Capacitador	1
Documentador	1
Alimentador de la Base del conocimiento	1

3.2.2 Factibilidad operativa.

La aplicación de la metodología Six Sigma presenta un análisis de acuerdo a sus 5 etapas en la cual se logra entender el problema y reducir errores en el proceso de compra, y el funcionamiento de la aplicación presentada como apoyo a la metodología presenta un entorno amigable de fácil explotación por los usuarios, permitiendo la obtención de reportes personalizados, con las características deseadas así como una visualización agradable y comprensión de lo presentado.

La capacitación necesaria en el personal a cargo de la explotación de la aplicación requiere un (01) mes de instrucción a fin de que dicho personal esté en condiciones óptimas para manejar con facilidad y explotar las distintas funciones que presenta.

Además es de resaltar el apoyo brindado por la empresa durante el desarrollo de la presente investigación, permitiéndonos el acceso a sus instalaciones, y permita su total confianza al brindar toda la información requerida para lograr el estudio de la presente investigación, así también al personal quienes aportaron con sus respectivos conocimientos al desarrollo de la metodología y el sistemas de apoyo.

3.2.3 Factibilidad económica.

En relación a la factibilidad económica para la realización de este trabajo de investigación, se muestran los costos de inversión para su implementación, los que a continuación se detallan:

Recursos necesarios para la puesta en marcha el trabajo de investigación.

A. Costos Preoperativos

Los costos pre-operativos en los que se ha incurrido se muestran en la Tabla N° 12 a la Tabla N° 13. En la Tabla N° 14 se presenta el correspondiente resumen de los costos pre-operativos.

Tabla N° 11: Presupuesto para el requerimiento de hardware

Descripción	Monto
Costos de Hardware para Desarrollo	0.00
Cuotas de Mantenimiento	80.00
TOTAL HARDWARE (Soles)	80.00
TOTAL HARDWARE (Dólares)	28.57

Tabla N° 12: Presupuesto para el requerimiento de software

Recursos	Cantidad	Costo Unitario US\$	Sub. Total
SISTEMA de compras	1	0	0
MySQL Server 2005	1	0	0
PHP	1	0	0
Total (en S/.):			0
Total (en US\$):			0

Personal necesario para el desarrollo del trabajo de investigación.**Tabla N° 13 Presupuesto para el requerimiento de personal**

Cargo	Canti dad	Tiempo (meses)	Costo (en S/.)	Sub. Total (en S/.)
Jefe de Proyectos (Six Sigma)	1	5	0	0
Analista Programador	1	3	0	0
Capacitador	1	1	0	500.00
Documentador	1	5	0	0
Total (en S/.):				500.00
Total (en US\$):				178.57

La duración del proyecto fue de seis meses, los costos de inversión prorrateados en todos los meses.

El costo total del inversión del proyecto asciende a S/. 580.00 considerando el tipo de cambio del Dólar Americano a S/. 2.80, el costo en dólares Americanos es US \$ 207.14

B. Costos Operativos

A continuación se muestran las tablas que indican los costos operativos del sistema de apoyo a la metodología Six Sigma.

Costos del sistema y componentes

Tabla N° 14: Costos operativos del sistema

Descripción	Costo por mes (en US\$)
Mantenimiento del sistema de compras (Software)	100.00
Mantenimiento de PC's (Hardware)	80.00
Total (en S/.)	180.00
Total (en US\$):	64.28

C. Beneficios

Los beneficios directos e indirectos que se obtienen se muestran a continuación en la Tabla N° 15 y Tabla N° 16.

Tabla N° 15: BENEFICIOS DIRECTOS

Descripción
Incremento de la inversión en compras de algodón
Reducción de costos en uso de papel de oficina.
Reducción de Costos de Ingreso Manual de Datos.
Reducción de Gastos de Oficina.

Tabla N° 16: BENEFICIOS INDIRECTOS

Descripción
Mayor flexibilidad al manejar gran cantidad de información respecto a las compras de algodón
Reducción de Tiempo en el proceso de compra de algodón
Incremento en la productividad del personal
Mejor atención a los acopiadores

D. Cuantificación de Beneficios

En la siguiente Tabla N°18 se muestran la cuantificación de los beneficios antes y después de la implementación de la herramienta.

Tabla N° 17: CUANTIFICACIÓN DE BENEFICIOS

Descripción	Antes de la Implementación	Después de la Implementación	Diferencia
Ingresos por mes	S/. 60,000.00	S/. 60,800.00	S/. 800.00
Gastos de Oficina	S/. 31.80	S/. 4.50	S/. 27.30
Tiempo de Generación de proceso de compra	S/.32.18	S/. 3.20	S/. 28.98
Mejor atención a los acopiadores	S/. 144.45	S/. 112.14	S/. 32.31
Costos de Ingreso Manual de Datos	S/. 24.30	S/. 6.12	S/. 18.18

En la Tabla N° 18 se presenta el correspondiente análisis económico, cabe indicar que las tablas mencionadas han sido elaboradas tomando como base la información de la Desmotadora H. Oliva S.A. donde se desarrolló la investigación y en la tabla N° 18 se presenta el flujo de caja con la implementación de la metodología y su apoyo con TI, en donde la inversión de **US\$ 207.14 o S/.580.00**; se recupera entre los periodos **N° 2 y 3**.

La recuperación de la inversión antes mencionada, es posible gracias a que existe un flujo neto favorable de los beneficios que se generan en relación a los costos operativos periódicos.

Tabla N° 18: ANALISIS ECONÓMICO

VAN		S/.5,565.69
TIR	64%	0.64
COK	10%	0.10

El Valor Actual Neto (**VAN**) correspondiente al flujo de caja es de **S/. 5,565.69** usando la tasa costo de oportunidad (**COK**) del **10%**, la cual es fijada en base a la tasa activa del mercado para moneda nacional dada por la Superintendencia de Banca y Seguro.

La Tasa Interna de Retorno (**TIR**) es del **64%**, por lo que siendo la TIR es mayor al **COK** y siendo el **VAN** mayor que cero, se denota que el proyecto es rentable.

Tabla N°19:

FLUJO DE CAJA POST (Con Aplicativo Web puesto en marcha)

INGRESOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Incremento de servicios			800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00
Gastos de Oficina			27.30	27.30	27.30	27.30	27.30	27.30	27.30	27.30	27.30	27.30
Tiempo de Generación de proceso de compra			28.98	28.98	28.98	28.98	28.98	28.98	28.98	28.98	28.98	28.98
Mejor atención a los acopiadores			32.31	32.31	32.31	32.31	32.31	32.31	32.31	32.31	32.31	32.31
Costos de Ingreso Manual de Datos			18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18
Total Ingresos			906.77	906.77	906.77	906.77	906.77	906.77	906.77	906.77	906.77	906.77
EGRESOS												
Desarrollo e Implementación del Sistema de compra de algodón	600											
Capacitación del Personal		500										
Mantenimiento de HW y SW			180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Total Egresos	600	500	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
SALDO NETO	-600	-500	726.77	726.77	726.77	726.77	726.77	726.77	726.77	726.77	726.77	726.77
SALDO ACUMULADO	-600	-1100	-373.23	353.54	1080.3	1807.1	2533.85	3260.62	3987.39	4714.2	5440.93	6167.7

3.3 Modelo del Negocio

El Modelo de Negocio es una técnica cuyo objetivo es comprender los procesos de negocio de la organización.

En el grafico N° 5 se observa el modelo cuyo objetivo es comprender el proceso de compra de la Desmotadora de Algodón H. Oliva S.A.

Un Acopiador de la Desmotadora, llega a la desmotadora con una cantidad de algodón indeterminada, lo cual luego de ingresar a la desmotadora ingresa a la balanza para su peso respectivo, se dirige a una colca designada para que descarguen el algodón y luego volver a pesar el camión ya vacío para determinar el peso del algodón traído por el acopiador, una vez hecho el proceso de peso, la balanza emite un ticket.

Una vez obtenido el ticket, se le entrega una copia al acopiador y la original el personal de la balanza (pesador), le entrega al Administrador.

Una vez recibido el ticket el Administrador, verifica la conformidad y se lo entrega a la secretaria para los procesos de esa compra correspondientes.

Una vez recibido el ticket la secretaria, registra la compra en un formato de registro de compra por acopiador, luego archiva ticket en un archivador de compras realizadas.

Luego el administrador hace una revisión de lo comprado por cada acopiador, y realiza el cálculo de monto a pagar por cada acopiador y archiva junto con las compras realizadas.

La secretaria realiza, los reportes de compras analizando los formatos de registro de compras por cada acopiador, con sus montos pagados o a pagar a cada acopiador.

Una vez realizado el reporte, la secretaria le entrega el reporte al administrador, para que este lo verifique, y lo entregue al gerente.

3.4 Diseño de la herramienta

Todo el diseño de la metodología fue realizado con guía del libro ⁴¹

La herramienta a utilizar es la Metodología Six Sigma, como objetivo de “Mejorar el Proceso de compra de la Desmotadora H. Oliva S.A.”, es una estrategia que consiste en encontrar soluciones que eliminen las causas raíz de los problemas de rendimiento de los procesos existentes en la empresa. Los esfuerzos de mejora de procesos buscan arreglar estos problemas eliminando las causas de variación del proceso, pero dejando intacta su estructura básica. En el lenguaje de Six Sigma, los equipos de mejora de proceso encuentran las Xs (causas) críticas responsables de las Ys (defectos) no deseados que se producen en los procesos.

Los equipos de mejora de procesos utilizan un proceso con cinco etapas para atacar estos problemas:

- Definir el problema y los requisitos de cliente.
- Medir los defectos y el funcionamiento del proceso.
- Analizar los datos y descubrir las causas de los problemas.
- Mejorar el proceso y eliminar las causas de los defectos.
- Controlar el proceso para asegurarse de que los defectos no vuelvan a aparecer.

3.4.1 DEFINIR:

- ✓ **Definir, primer paso: Actualizar y desarrollar el cuadro del proyecto DMAMC.**

Se revisa la declaración del problema y el objetivo de la Desmotadora, se identifica a los actores del proceso que se está estudiando, se definen los requisitos de esos actores y se redacta un

⁴¹ “Las claves prácticas de Seis Sigma” – Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh, Autores del bestseller “las claves de Seis Sigma”, McGraw-hill/InterAmericana de España, 2004, p.p. 71-353.

plan sobre cómo se completara el proyecto. En este capítulo describimos los pasos necesarios de la desmotadora para completar esta primera etapa. Se debe realizar los siguientes pasos:

1. El cuadro de proyecto y el plan de trabajo.
2. Unos requisitos de la Empresa que se pueda medir.
3. Un mapa de proceso de alto nivel.

1. Cuadro de Proyecto y el Plan de trabajo

Tabla N° 20: “Plan de trabajo”

Hoja de trabajo para el cuadro de proyecto DMAMC	
Título de proyecto: Mejora de proceso de compras	
Jefe de proyecto: Víctor Humberto Flores Mendoza.	Miembros de equipo: Víctor Flores Mendoza.
Caso de Negocio: El proceso de compras en la desmotadora de algodón H. Oliva S.A., representa una parte importante del proceso principal de la actividad de la empresa. Este proceso genera mucha pérdida de tiempo, como en duplicidad de actividades que hace que exista una desorganización al momento de tener que transmitir resultados deseados por la empresa y para completar dicho proceso de compra de algodón de la empresa.	
Declaración del problema/opportunidad:	Declaración del objetivo:

<p>El proceso de compra de algodón tiene un procedimiento de manera que se redundan muchas actividades, las cuales generan perdida tiempo, y a la vez genera poca información de reportes de las compras que va realizando la empresa, y esto ocasiona que al no tener un control de todo, o que tome mucho tiempo en obtenerlo, haga posible que no se tomen mejores decisiones para inversiones posteriores de compra de algodón.</p>	<p>Reducir tiempos y procedimientos innecesarios para que se cumpla el proceso de manera rápida y permita la facilidad de la toma de decisiones correctas.</p>	
<p>Alcance del proyecto, restricciones, compromisos: La adaptación de posible solución no tiene ninguna restricción por lo que la empresa se encuentra de acuerdo con el proyecto. El jefe del proyecto puede implementar cualquier decisión que sea necesaria para la reducción de errores o duplicidad de trabajo.</p>	<p>“Partes interesadas”: Víctor Flores Mendoza, Jefe del proyecto. Desmotadora H. Oliva S.A. Trabajadores de la empresa. Acopiadores de Algodón</p>	
<p>PLANIFICACIÓN PRELIMINAR</p>	<p>Fecha Objetivo</p>	<p>Fecha Real</p>
<p>Fecha de Comienzo</p>	<p>10 de agosto</p>	<p>8 de agosto</p>
<p>DEFINIR</p>	<p>18 de agosto</p>	<p>17 de agosto</p>
<p>MEDIR</p>	<p>28 de agosto</p>	<p>26 de agosto</p>
<p>ANALIZAR</p>	<p>23 de setiembre</p>	<p>23 de setiembre</p>
<p>MEJORAR</p>	<p>15 de Octubre</p>	<p>14 de octubre</p>
<p>CONTROLAR</p>	<p>27 de octubre</p>	<p>25 de octubre</p>

Fecha de Finalización	27 de Octubre	26 de octubre
------------------------------	---------------	---------------

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, "Herramientas para DEFINIR, p. 99".

Tabla N° 21 "Hoja de trabajo para la declaración del problema/oportunidad"

Hoja de trabajo para la declaración del problema/ oportunidad
Título del Proyecto: "Mejora de proceso de compras de algodón"
<p>¿Cuál es el problema? ¿Qué fue lo que hizo que se centrara en él la atención de la empresa?</p> <p>El problema de la empresa, se basa en su proceso principal que es el de compras de algodón, ya que en dicho proceso tiene tiempos de demora y procedimientos que se realizan de forma repetitiva generando en algunos momentos duplicidad y errores en el proceso de compras. También genera problemas al momento de requerir reportes ya que como los procesos son de forma manual y desorganizados en algunos momentos, tarda tiempo al momento de operar y analizar para la elaboración de reportes, que son necesarios para la toma de decisión de la empresa, ya que debido a este proceso depende de toda su actividad productiva, y es por ello la atención de la empresa sobre este proceso ya que es muy importante.</p>
<p>¿Qué impacto ha tenido ya el problema? ¿De qué evidencias dispone para afirmar que es realmente un problema digno de atención?</p> <p>El impacto que ha tenido el proceso como problema es que en un año (2006), por no llevar un control de las compras que realizaban, no tuvieron la visión de que habían realizado muchas compras y no midieron las consecuencias, y al</p>

momento de hacer cálculos de lo que tenían que pagar a los acopiadores y demás gastos, se dieron que no contaban con el dinero suficiente y planificado para realizar esos pagos, y en ese año (2006) por una mala inversión casi le cuesta irse a la quiebra a la desmotadora.

¿Qué consecuencias puede tener que la empresa, no soluciones este problema?

Las consecuencias que puede tener es que como explicado en lo anterior (caso real de la empresa), se pueden generar distorsiones de inversión por no tener un debido control de las compras que se realizan y los gastos que genera este proceso de compra. A la vez también puede generar errores al momento de calcular los montos a pagar por acopiador y la forma de hacer los propios reportes.

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para DEFINIR, p. 100”.

Tabla N° 22: “Diagrama de Gantt- Tiempo para realizar la etapa Definir”

Tiempo de realizar la etapa de Definir el problema					
Tareas	06/08	07/08	08/08	09/08	10/08
Revisar el cuadro de proyecto, establecer las reglas básicas y asignar tareas					
Identificar los requerimientos de la desmotadora H. Oliva SA.					
Documentar el proceso					
Elaborar la planificación de					

medir, revisar la fase actual para obtener la aprobación.									
Revisar los datos obtenidos; identificar la necesidad de nuevos datos.									

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para DEFINIR, p. 103”.

Tabla N° 23 “Cuadro de trabajo para el análisis de las partes interesadas del proyecto”.

Análisis de las “partes interesadas del proyecto”									
Personas o grupos interesados	Relación con el proyecto					Estrategia de comunicación/ implicación			
	Afectado por los resultados	Posee conocimientos útiles	Facilita recursos	Tiene capacidad de decisión	Puede influir en los resultados	Reunirse de forma regular	Hablar de manera informal cuando se necesite	Disponibilidad para hacerles preguntas	Otra descripción
Administrador	No	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	
Secretaria	No	SÍ	SÍ	No	No	SÍ	SÍ	SÍ	
Jefe de Proyecto	No	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para DEFINIR, p. 105”.

- ✓ Definir, segundo paso: identificar los requisitos de cliente.

2. Unos requisitos de la Empresa que se pueda medir.

Tabla N° 24 Requisitos de servicio y de resultado

Requisitos de Servicio		Requisitos de resultados	
Proceso	Requisitos típicos	Resultados	Requisitos típicos
Registro de compra de algodón	<ul style="list-style-type: none"> • Registro inmediato (mayor a 42 segundos). • Buscar el formato de registro de compras por el proveedor respectivo • Comprobar si el registro fue conforme. 	Registro de compra	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir tiempo de registro. • El formato de registro de compra de forma inmediata. • Disminuir posibles errores en el registro de compra.
Cálculo de monto a pagar	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe realizar una revisión de los registros de compra para calcular el 	Calculo de monto a pagar	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir tiempo de cálculo de monto a pagar por acopiador. • Reducir errores al momento

	<p>monto a pagar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se ordena por acopiador para el calculo 		<p>de generar el cálculo de los montos a pagar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculo de monto a pagar bien realizado.
Registro de pago por acopiador.	<ul style="list-style-type: none"> • Para registrar el monto cancelado a un acopiador. 	Registro de pago realizados por acopiador	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de pagos realizados por acopiador
Ordenamiento de recibos por acopiador	<ul style="list-style-type: none"> • Para obtener un registro de tickets organizado 	Archivar de Tickets Organizado	<ul style="list-style-type: none"> • Tickets debidamente registrados en el archivador
Elaboración de recibos de pagos	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza al momento de hacer la cancelación al acopiador por la compra. 	Pago a acopiadores	<ul style="list-style-type: none"> • Calculo del monto a pagar bien realizado.
Generar reportes de compras por semana	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la verificación de los registros de compra. 	Reporte de compras por semana.	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de compra por semana para tener un control de las compras.

	<ul style="list-style-type: none">• Realizar la verificación de los registros de cálculo de monto a pagar por acopiador		<ul style="list-style-type: none">• Reporte de compra por semana para la verificación y cálculo de las compras realizadas.
--	---	--	--

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, "DEFINIR LA OPORTUNIDAD, p. 83".

✓ Definir, tercer paso: Identificar y documentar el proceso.

3. Un mapa de proceso de alto nivel.

Tabla N°25: Cuadro SIPOC – “Proceso de compra de algodón”

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	clientes
Acopiadores	Algodón	Registro de compra. Calculo de monto a pagar por acopiador. Registro de pago por acopiador. Elaboración de recibos de pagos al acopiador. Elaboración de reportes por semana.	Proceso De Compra Debidamente organizado	Desmotadora H. Oliva SA

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “DEFINIR OPORTUNIDAD, p. 91”.

Tabla N° 26: HOJA DE TRABAJO SIPOC “Proceso de compra de algodón”

Proveedor	Entradas/Requisitos	Proceso	Salida(s)/Requisitos	Cliente(s)
Acopiadores	Algodón Rama	<p>Registro de Compra.</p> <p>Proceso de cálculo de monto a pagar por acopiador.</p> <p>Registro de pagos por acopiadores</p> <p>Elaboración de recibos de pagos al acopiador.</p> <p>Elaboración reportes por semana.</p>	Proceso de compra debidamente organizado.	Desmotadora H. Oliva SAC.

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para DEFINIR, p. 109”.

✓ **Tabla N° 27: Lista de comprobación de la etapa Definir****Lista de comprobación de la etapa Definir****Para mi proyecto he...**

1. Confirmado que se trata de una prioridad de mejora para la desmotadora y cuenta con el apoyo de sus beneficiarios.
2. Recibido (o redactado) una breve nota con la misión del proyecto explicando el impacto potencial que tendrá en la desmotadora, en los beneficios y su relación con las estrategias de la empresa.
3. Redactado y acordado una descripción del problema en dos o tres frases según los vemos, es decir, la definición del problema, centrada en los síntomas (no en las causas o soluciones).
4. Preparado una declaración de objetivos que defina los resultados que buscamos para nuestro proyecto con una meta medible (o un lugar para añadirla). No se deben proponer soluciones en esta declaración.
5. Preparado otros elementos claves del cuadro de proyecto DMAMC que incluyan una lista de restricciones y supuestos, una revisión de los actores y los roles, un plan y una programación preliminar y el alcance dentro del proceso.
6. Revisado nuestro cuadro de proyecto con el jefe del proyecto y confirmado su apoyo.
7. Identificado el proceso compra, y sus necesidades fundamentales del proceso a mejorar y haber creado un diagrama SPOC de los subprocesos de interés.
8. Preparado un mapa del proceso que detalla las áreas en las que esperamos centrar nuestra medida inicial.

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para DEFINIR, p. 110”.

3.4.2 MEDIR:

En esta etapa clave de la metodología en el camino Seis Sigma, ayudará a refinar el problema y comenzar a buscar las causas raíz, lo que será el objetivo de la etapa Analizar de DMAMC.

▲ Hoja de trabajo para la planificación de las medidas

Tabla N°28 “Hoja de trabajo para la planificación de las medidas”

Hoja de trabajo para la planificación de las medidas
<p>1. ¿Qué estamos tratando de evaluar?</p> <p>Estamos tratando de evaluar la forma de mejorar el proceso de compra de algodón de la Desmotadora H. Oliva SA.</p> <p>2.</p> <p>a. ¿Qué vamos a contar o a medir?</p> <p>Lo que vamos a medir son los subprocesos que origina las actividades del proceso de compra de algodón de la desmotadora.</p> <p>b. ¿Cómo se expresara la medida?</p> <p>La medida se expresara en tiempos (segundos).</p> <p>c. ¿Es la medida continua o discreta?</p> <p>La medida es continua ya que son aquellas que se pueden medir en una escala infinitamente divisible o en un continuo.</p>

3. ¿Definimos en qué aplicamos las medidas?

Las medidas se emplearán al momento de tomar tiempos de cada indicador tanto para la preprueba como para la posprueba.

4. ¿Cómo se pretende utilizar/mostrar los datos?

Se pretende utilizar de manera en que nos pueda brindar la información necesaria, para que al fin de la metodología nos muestre datos de eficiencia del proceso de compra de la desmotadora.

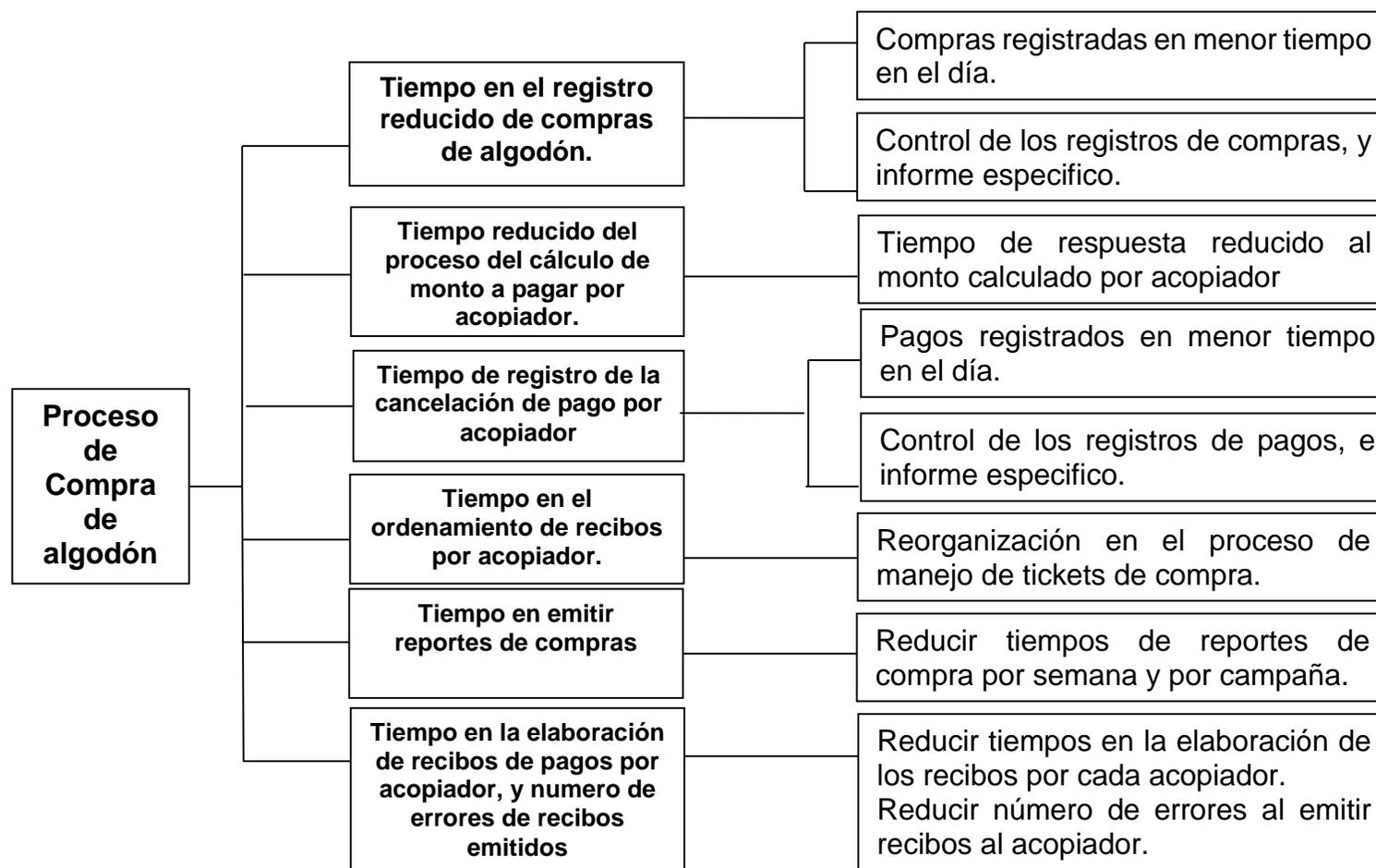
Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para MEDIR, p. 154”.

▲ Árbol de CTQ.-

Una forma de identificar las medidas relacionadas con los requisitos de la desmotadora. Es parecido a un diagrama de árbol, excepto que se centra en la definición de medidas “críticas para la calidad”.

En la siguiente figura se muestra como jefe de proyecto está interesado en medir la “resolución a tiempo de las interrupciones del proceso de compra de algodón”.

Tabla N° 29: “Árbol de CTQ” – “Proceso de compra de algodón”



Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para MEDIR, p. 155”.

▲ Hoja de trabajo para la definición operativa.-

Tabla N°30 “Hoja de trabajo para la definición operativa”

Definición operativa	
Elementos	Ejemplos
Lo que se intenta medir.	✦ Tiempo en el proceso de compra de algodón.
Lo que no es la medida.	✦ Defectos superficiales como manchas en los documentos, defectos en los archivadores, o búsquedas de los documentos.
Definición básica de la medida.	✦ Satisfacción: reducir tiempos en los sub-procesos que genera el proceso de compra de algodón de la Desmotadora H. Oliva SA.
Como tomar las medidas (en detalle)	✦ Encendemos el cronómetro para calcular el tiempo que genera cada indicador (sub-procesos), en cada actividad que se debe de cumplir en el proceso de compra de algodón de la desmotadora H. Oliva SA.

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para MEDIR, p. 158”.

A. Recoger datos y tomar medidas.

A1. Seleccionamos lo que queremos medir.

Tabla N° 31 “Indicadores y unidad de medida”

INDICADORES	Unidad de Medida	Índice
Tiempo en el registro de compras de algodón	Segundos	{30, 70}
Tiempo de proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador	Segundos	{40, 65}
Tiempo de registro de la cancelación de pago por acopiador	Segundos	{30,80}
Tiempo en el ordenamiento de recibos por acopiador	Segundos	{35, 55}
Tiempo en la elaboración de recibos de pagos por acopiador	Segundos	{30, 80}
Tiempo al generar reportes de compra de algodón por semana	Segundos	{48, 480}
Numero de recibos con error al emitir recibo de pago al acopiador.	Numero	{1,8}

A2. Desarrollamos definiciones operativas de los indicadores.

1. Tiempo en el registro de compras de algodón.-

El tiempo que toma en registrar el algodón comprado desde que es pesado en la balanza hasta su registro correspondiente.

2. Tiempo de proceso del cálculo de de monto a pagar por acopiador.-

Tiempo que se demora en el cálculo del monto a pagar a sus proveedores.

3. Tiempo de registro de la cancelación de pago por acopiador.-

Tiempo que se demora en el cálculo del monto a pagar a sus proveedores.

4. Tiempo en el ordenamiento de recibos por acopiador.

Es el tiempo que se tarda en ordenar los recibos por las compras realizadas, ya que usualmente estos recibos son puestos en el escritorio o cualquier parte de la oficina por el encargado (secretaria o administrador).

5. Tiempo en la elaboración de recibos de pagos por acopiador.-

Tiempo que se tarda en consolidar todos los recibos de compra de algodón.

6. Tiempo al generar reportes de compra de algodón por semana.-

Es el tiempo que se tarda el administrador de hacer reporte por semana del algodón que ha obtenido la empresa, para verificar su stock y a su vez cuanto se genera de gasto por semana.

7. Numero de recibos con error al emitir recibo de pago al acopiador.

Es el número de recibos con error al momento de realizar o emitir un recibo de cancelación al acopiador.

A3. Identificamos las fuentes de datos.

Las fuentes de datos que nos permitirán identificar, tomar medidas y tomar un debido control de las actividades que genera el proceso de compra de algodón son las siguientes:

- ❖ **Ficha de registro de compras.**
- ❖ **Ficha de observación.**
- ❖ **Reportes de compras.**

Tabla N° 32 “Indicadores y su unidad de observación”

INDICADOR	Unidad de Observación
Tiempo en el registro de compras de algodón	Ficha de registro de compras.
Tiempo de proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador	Observación
Tiempo de registro de la cancelación de pago por acopiador	Ficha de registro de compras.
Tiempo en el ordenamiento de recibos por acopiador	Observación
Tiempo en la elaboración de recibos de pagos por acopiador	Observación

Tiempo al generar reportes de compra de algodón por semana	Reportes de Compras
Numero de recibos con error al emitir recibo de pago al acopiador.	Observación

A4. Identificamos las fuentes de datos.

El muestreo se encuentra determinado en el Capítulo I de la presente tesis, tomando como población 106 compras realizadas por la Desmotadora H. Oliva S.A., teniendo como resultado de muestra 83 compras que son definidas aleatoriamente.

La preparación del plan de recogida, es el determinar los tiempos por indicador de acuerdo al número determinado por la muestra hallada, la cual nos permitirá obtener una preprueba por indicador que ayude a la etapa de mejorar, a comprobar posteriormente con una posprueba si se consiguió las metas trazadas de este proyecto, de mejorar el proceso de compra de la desmotadora H. Oliva SA.

El siguiente formato es el preparado como plan para la recogida de tiempos por indicador, cabe especificar que el formato determinado como ejemplo tomando un indicador de los seis establecidos, es el mismo para todos los indicadores vistos como problemas a estudiar que afecta, que el proceso de compra de algodón tenga limitaciones, tiempos de demora o tiempos muertos.

**Tabla N° 33 Hoja de comprobación de tipo “Preprueba y
Posprueba”
“Tiempo de registro de compras”**

Nº	Fecha	TIEMPO- PREPRUEBA	TIEMPO- POSPRUEBA
1			
2			
3			
4			
.			
83			

A5. Revisamos y completamos el plan de recogida de datos de cada indicador establecido dentro del proceso de compra.

Se debe tener en cuenta en esta parte por las variaciones que existen en los indicadores. Especialmente se toma medidas de forma repetida a lo largo del tiempo, para ello debemos fijarnos en varios aspectos, que se detalla a continuación:

- **Precisión:**

La precisión que tiene la medida de los indicadores esta determinado en segundos.

La precisión es muy importante al momento de generar las pruebas de pre y pos, porque nos permitirá tomar una medida de tiempo que brindara resultados diferenciados tanto antes como después de terminado la presente tesis, permitiendo reflejar si la propuesta brindada para la mejora del proceso de compra de algodón ha sido la mejor.

- **Repetibilidad:**

Comprueba el estudio de cuando se realiza cada verificación de los tiempos de se emplean con cada indicador, dependiendo de la muestra determinada, y observar que se obtendrán los mismos resultados dependiendo de cada indicador, además la variación que se puede observar entre las medidas son de acuerdo a cada actividad que genera cada indicador del proceso de compra de algodón.

- **Reproducibilidad:**

En la reproducibilidad determinamos los tiempos de los indicadores con el mismo objeto para todos, el objeto escogido para la toma de tiempos de cada indicador es un reloj.

La variación de tiempos se establece de acuerdo a cada actividad que genera cada indicador dentro del proceso de compra de algodón.

- **Reproducibilidad:**

Analizamos las siguientes preguntas ¿Cuánto cambia la precisión, la repetibilidad y la reproducibilidad a lo largo del tiempo? ¿Obtendremos la misma variación en las medidas que hicimos hace una semana? ¿Y hace un mes?

- **Preparamos el espacio de trabajo:**

Explicamos de manera clara para que se esté recogiendo los datos propuestos (indicadores).

Recogemos los datos (indicadores), porque nos permitirán obtener las pruebas necesarias por la cual se genera la falta de control de compras de la Desmotadora H. Oliva S.A., es por ello que se determinó los siguientes indicadores que ayudaran a determinar los factores que generan las pérdidas de tiempos:

- **Tiempo en el registro de compras de algodón:**

Lo que se pretende con este indicador es de reducir su tiempo de registro de compra.

- **Tiempo de proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador:**

Los que se pretende al momento del cálculo de monto a cancelar por acopiador, Es que se genere de forma rápida y genere menos tiempos de espera.

- **Tiempo de registro de la cancelación de pago por acopiador:**

Lo que se pretende es reducir el tiempo de registro de los pagos realizados por cada acopiador.

- **Tiempo en el ordenamiento de recibos por acopiador:**

Lo que se pretende es realizar un orden al momento de la entrega de los recibos por parte de el pesador.

- **Tiempo en la elaboración de recibos de pagos por acopiador:**

Se pretende disminuir los tiempos de elaboración de los recibos de pagos, reduciendo tiempos de espera por cada acopiador.

- **Tiempo al generar reportes de compra de algodón por semana:**

Se pretende realizar los reportes que se generan de forma semanal, de manera más sencilla y que reduzca tiempo a los encargados de realizar este subproceso del proceso de compra de algodón.

- **Numero de recibos con error al emitir recibo de pago al acopiador**

Es el número de recibos con error al momento de realizar o emitir un recibo de cancelación al acopiador.

- Tiempo que se genera al momento de realizar los cálculos de montos a pagar por acopiador.
- Tiempo de demora en realizar el registro de los pagos por acopiador.
- Tiempo se tarda para ordenar los tickets por cada acopiador.
- Tiempo de espera por el acopiador al momento de generar los recibos de pagos por compra.
- Tiempo de demora en realizar reportes por semana.
- Tiempo de demora al realizar reportes por meses o campaña, según sea determinado por los gerentes.
- Numero de recibos con error al emitir al acopiador.

➤ **¿Cuántos defectos pueden hallarse en una sola unidad?_____7_____ (oportunidades).**

ETAPA 3. Reúna los datos y calcule el índice DPMO (defectos por millón de oportunidades).

➤ **Reúna los datos del final del proceso_83_____ (recuento de unidades)_____571_____ (recuento total de defectos)**

➤ **Determine el total de oportunidades de los datos reunidos:**

Número de unidades contabilizadas x
oportunidades_____571_____ (total de
oportunidades).

➤ **Calcule los defectos por millón de oportunidades:**

(Número de defectos contabilizados/ total de oportunidad) x
 $10^6 \cdot \frac{\quad}{12259} \quad \text{(DPMO)}$.

ETAPA 4. Convierta DPMO en Sigma

- Utilizando la tabla de conversión simplificada y anotamos aquí el resultado: **Sigma 3,75, rendimiento 98,78%**.

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para MEDIR, p. 167”.

C. Lista de comprobación para finalizar la etapa de Medir

Tabla N° 35 “Lista de comprobación de la etapa Medir”.

Lista de comprobación

de la etapa Medir

Para esta etapa de la metodología he....

1. Determinado lo que se quiere aprender sobre los problemas y procesos y en qué punto del proceso de compra de algodón podemos conseguir la respuesta.
2. Identificado los tipos de medidas que se quiere obtener para conseguir un equilibrio entre la eficacia/eficiencia y las entradas/procesos/resultados.
3. Desarrollado definiciones operativas claras y precisas de lo que se quiere medir.
4. Comprobado las definiciones operativas con el personal de la desmotadora, para garantizar su claridad y la coherencia de la interpretación del proceso de compra de algodón.

5. Hecho una elección razonable y clara entre recopilar nuevos datos o aprovechar los datos ya recopilados por la Desmotadora.
6. Esclarecido los factores de estratificación que necesitamos identificar para facilitar el análisis de los datos.
7. Desarrollado y comprobado los formularios, fichas de toma de datos o las listas de comprobación para que sean fáciles de utilizar y proporcionen datos completos y coherentes.
8. Identificado un tamaño adecuado de la muestra, una cantidad de subgrupos, para garantizar la representación válida del proceso que vamos a medir.
9. Preparado y verificado nuestro sistema de medidas incluyendo la formación de las personas que han de reunir los datos y la estabilidad de la captura de datos.
10. Utilizando datos para preparar las medidas iniciales del proyecto, incluyendo la proporción de defectos y el rendimiento.

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para MEDIR, p. 173”.

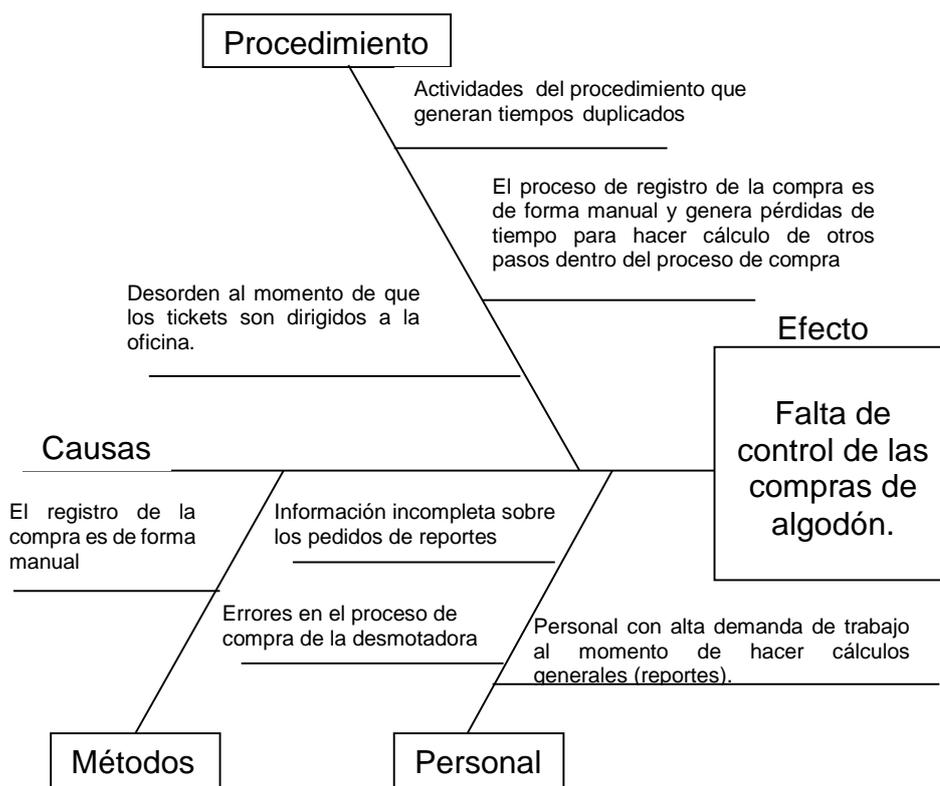
3.4.3 ANALIZAR:

En este proceso de análisis describimos el proceso de compra en la cual permita reflejar de forma clara el proceso actual en la que se desarrolla, la cual se denote de manera que los errores sean claramente encontrados para analizarlos y encontrar la solución debida disminuyendo sus problemas de cada subproceso del proceso principal de compra que es el objetivo final de que sea el más optimizado.

✓ Análisis de causas-efecto:

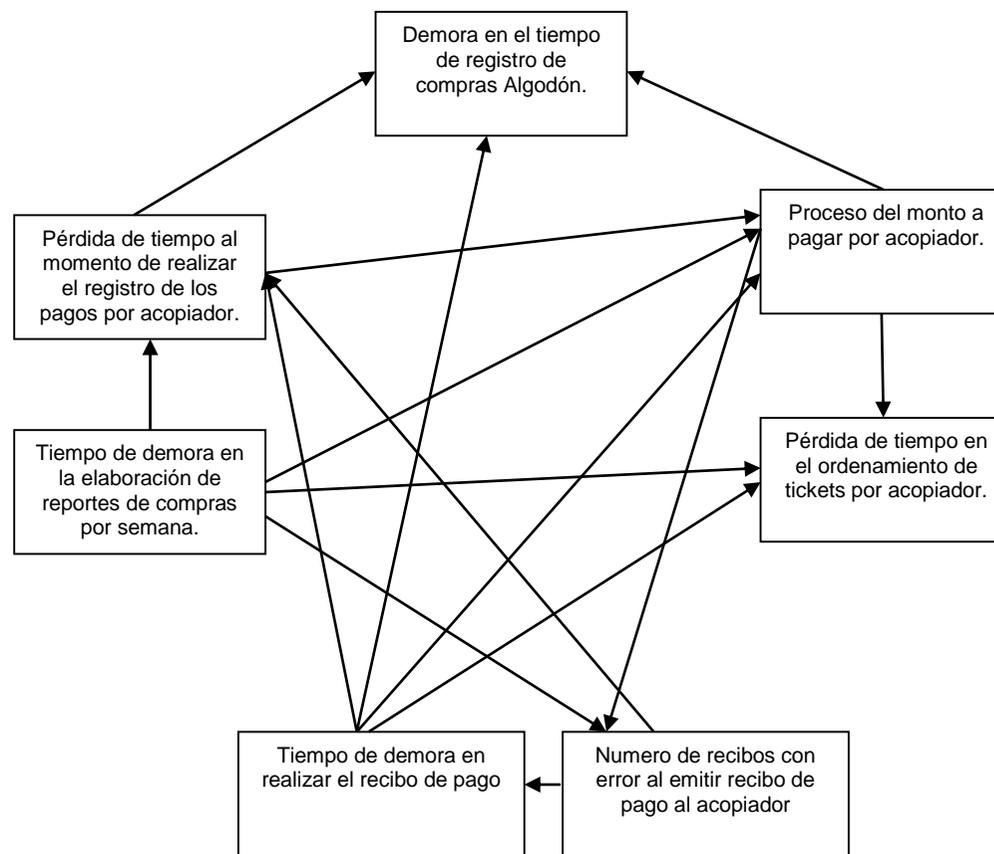
Aplicamos el análisis causa-efecto (espina de pescado o diagrama de Ishikawa), el objetivo es identificar las causas del problema del proceso de compra de la desmotadora. También se puede utilizarse para identificar posibles formas de conseguir un efecto deseado.

Grafico N°06: Diagrama de Causa-Efecto (Ishykawa)



Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para ANALIZAR, p. 237”.

Gráfico N° 07: Diagrama de relaciones “Posibles causas de falta de control del Proceso de compras de algodón”



Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para ANALIZAR, p. 239”.

✓ **Análisis de Procesos:**

Examinamos a fondo los principales subprocesos que intentan cumplir con los requisitos, para identificar su tiempo en el ciclo de proceso de compra, re-trabajo, tiempos muertos y otros pasos similares que no añadan valor para la Desmotadora H. Oliva S.A.

Tabla N°36: Hoja de trabajo para la manipulación del proceso/experimentación

Hoja de trabajo para la manipulación del proceso/experimentación
<p>1. Causas sospechosas y su efecto</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Demora en el tiempo de registro de compra. Esto ocasiona pérdida de tiempo para continuar con las demás actividades que requiere el proceso de compra. ➤ Demora en el proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador. Ya que este proceso depende para realizar la cancelación por acopiador. ➤ Demora en el tiempo de registro de los pagos realizados generados a cada acopiador. ➤ Tiempo que se toma el personal en la búsqueda de los tickets para realizar el registro de compra. Esto genera la demora para el registro de las compras o verificaciones secundarias. ➤ Tiempo que también toma el personal una vez encontrado los tickets, registrarlos, en ordenar cada compra por su acopiador. ➤ Tiempo en que se tarda en generar el recibo de pago por acopiador, tomando en cuenta posibles errores al momento de la elaboración del recibo. ➤ Tiempo que se toma el personal responsable en hacer los reportes, ya que tiene que revisar los registros de compra, con monto calculado por acopiador y verificar el registro de cancelación a cada acopiador. El reporte de compra es la base fundamental para tener control de lo que se está invirtiendo.

2. Cambio en los procesos que probará esta causa

- Para el tiempo del proceso de registro de compra se cambiara el proceso de manera habitual, se aplicara un proceso de forma sistémica de manera que ayude agilizar los tiempos de registros que a la vez acelere el proceso de las demás actividades que .conlleve el proceso de compra de la desmotadora.
- Para calcular el monto a pagar por acopiador, también se va a aplicar un sistema que ayude a calcular el monto a pagar por acopiador, este paso se reducirá al momento de hacer solo el registro de compra, evitando tiempo muertos de espera.
- El tiempo de registro de la cancelación de pagos por acopiadores, será mejorado mediante una forma sistémica de manera que ayude agilizar y a tomar mejores decisiones.
- El tiempo en el ordenamiento, se mejorará al momento de que la recepción del ticket es ubicado en un archivador destinado a cada acopiador.
- El tiempo de la elaboración de recibos por acopiador, será reducido gracias a la aplicación de un sistema que reducirá procesos al momento de tener que esperar que otros procesos se cumplan para realizar una cancelación a cada acopiador y a la vez reducir errores que puedan generar al momento de realizar los recibos de pago por la compra de algodón.
- El tiempo al generar reportes de compra se reducirá, al momento de aplicar un sistema que al omento de generar solo un proceso (registro de compra), realizara todo lo necesario para efectuar un reporte de compra al instante, reduciendo tiempos de espera.

<p>3. ¿Cómo se puede probar a pequeña escala?</p> <p>Se prueba a pequeña escala tomando tiempos de preprueba del proceso actual, cuánto tiempo genera al realizar todo el proceso de compra de la desmotadora, y una vez aplicada la solución (sistema propuesto para apoyar a la metodología six sigma), tomar tiempos que mida la reducción de tiempos en el proceso de estudio.</p>																										
<p>4. ¿Cómo va a evaluar si ha tenido éxito?</p> <p>Se va a evaluar si se ha tenido éxito tomando las medidas de preprueba según los subprocesos tomados como consecuencias de la falla de este proceso, y comparando las medidas de posprueba tomadas luego de aplicar la solución determinada (Sistema de registro de compras).</p>																										
<p>5. Planificación resumida:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Acción</th> <th>Persona Responsable</th> <th>Fecha limite</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reducir tiempo de registro de compra</td> <td>Jefe de proyecto</td> <td>23 de setiembre</td> </tr> <tr> <td>Reducir tiempo de calcular monto a pagar</td> <td>Jefe de proyecto</td> <td>26 de setiembre</td> </tr> <tr> <td>Reducir tiempo de registro de pago por acopiador</td> <td>Jefe de proyecto</td> <td>29 de setiembre</td> </tr> <tr> <td>Reducir tiempo de registro de la cancelación de pago por acopiador</td> <td>Jefe de proyecto</td> <td>01 de octubre</td> </tr> <tr> <td>Reducir tiempo de ordenamiento de tickets por acopiador</td> <td>Jefe de proyecto</td> <td>05 de octubre</td> </tr> <tr> <td>Reducir tiempos y errores al momento de emitir recibos de pagos por acopiador.</td> <td>Jefe de proyecto</td> <td>10 de octubre</td> </tr> <tr> <td>Reducir tiempos al momento de generar reportes de compra.</td> <td>Jefe de proyecto</td> <td>15 de octubre</td> </tr> </tbody> </table>			Acción	Persona Responsable	Fecha limite	Reducir tiempo de registro de compra	Jefe de proyecto	23 de setiembre	Reducir tiempo de calcular monto a pagar	Jefe de proyecto	26 de setiembre	Reducir tiempo de registro de pago por acopiador	Jefe de proyecto	29 de setiembre	Reducir tiempo de registro de la cancelación de pago por acopiador	Jefe de proyecto	01 de octubre	Reducir tiempo de ordenamiento de tickets por acopiador	Jefe de proyecto	05 de octubre	Reducir tiempos y errores al momento de emitir recibos de pagos por acopiador.	Jefe de proyecto	10 de octubre	Reducir tiempos al momento de generar reportes de compra.	Jefe de proyecto	15 de octubre
Acción	Persona Responsable	Fecha limite																								
Reducir tiempo de registro de compra	Jefe de proyecto	23 de setiembre																								
Reducir tiempo de calcular monto a pagar	Jefe de proyecto	26 de setiembre																								
Reducir tiempo de registro de pago por acopiador	Jefe de proyecto	29 de setiembre																								
Reducir tiempo de registro de la cancelación de pago por acopiador	Jefe de proyecto	01 de octubre																								
Reducir tiempo de ordenamiento de tickets por acopiador	Jefe de proyecto	05 de octubre																								
Reducir tiempos y errores al momento de emitir recibos de pagos por acopiador.	Jefe de proyecto	10 de octubre																								
Reducir tiempos al momento de generar reportes de compra.	Jefe de proyecto	15 de octubre																								

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para ANALIZAR, p. 245”.

- ✓ **Mapa de proceso detallado del proceso de compra de la desmotadora H. Oliva SA.**

El objetivo es representar gráficamente las etapas o actividades, las secuencias y relaciones existentes que se generan al momento de realizarse un proceso de compra de la desmotadora H. OLIVA SA, poniendo un énfasis especial en las responsabilidades funcionales y en los entregables que se intercambian los diferentes oficinas y personal.

a. Diagrama de flujo detallado sobre el Proceso de Compras.

- 1) Identificamos la salida del proceso, sus clientes y su punto de partida.**

Tabla N° 37 “Diagrama de SIPOC “Proceso de compra”

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	clientes
Acopiadores	Algodón	Registro de compra. Calculo de monto a pagar por acopiador. Registro de pago por acopiador. Elaboración de recibos de pagos al acopiador. Elaboración de reportes por semana.	Proceso De Compra Debidamente organizado	Desmotadora H. Oliva SA

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para DEFINIR LA OPORTUNIDAD, p. 91”.

2) Determinamos qué oficinas, funciones, grupos o individuos (incluyendo proveedores externos) participan, o deberían participar, en el proceso.

- Las oficinas que intervienen son:
 - La oficina de Balanza.
 - La oficina de Administración.
 - La oficina de Gerencia.

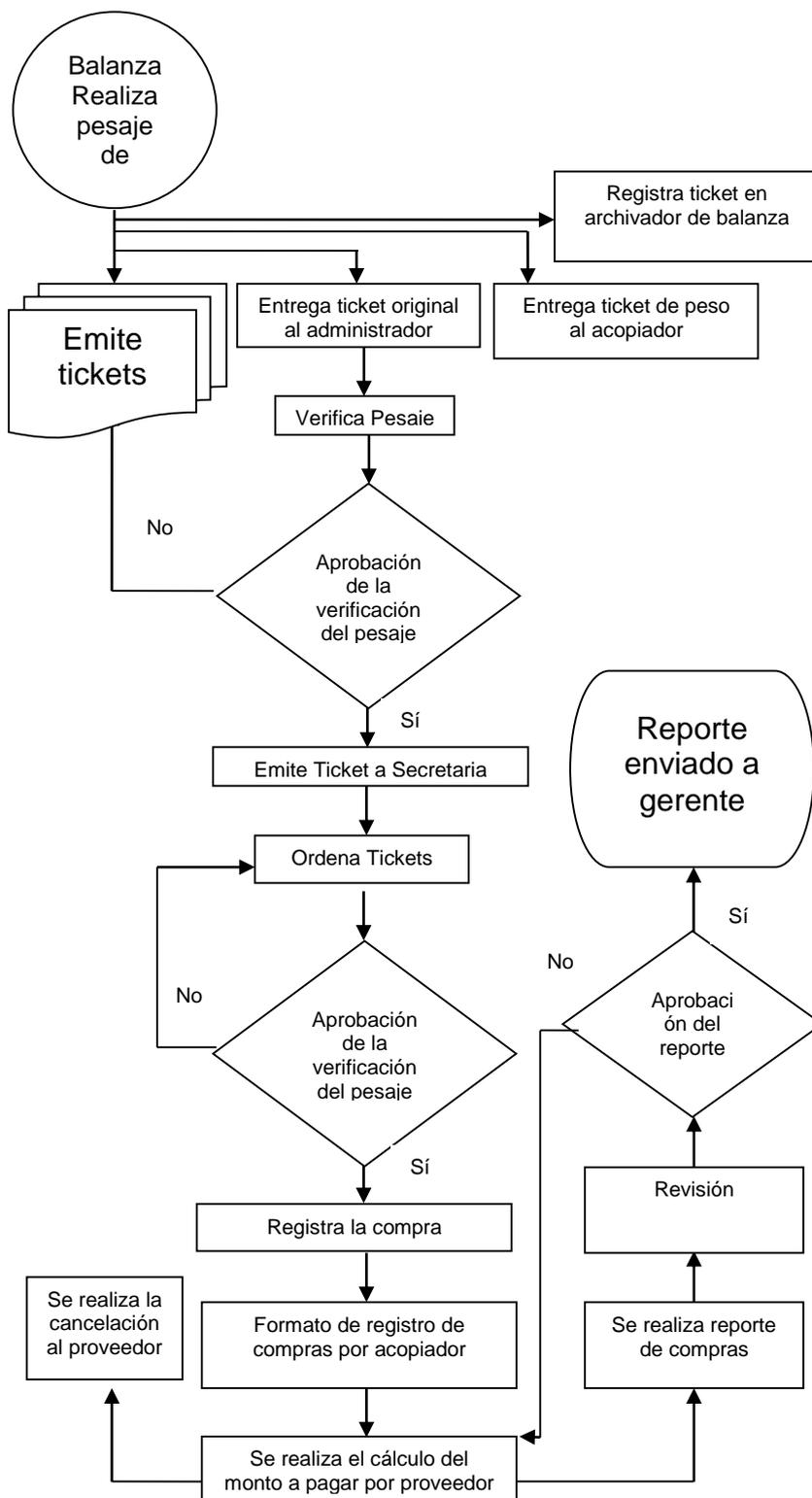
Estas oficinas son las que interactúan en todo el proceso de compra de la desmotadora.

- Las funciones que cumplen son las de realizar cada una con sus actividades que ha de generar el proceso de compra, cada una de estas oficinas tienen la una responsabilidad para realizarse de manera eficiente el proceso de compra.
- El personal que interactúan dentro del proceso de compra son:
 - El Gerente
 - El Administrador.
 - La Secretaria.
 - El Acopiador.

Son el personal que intervienen dentro del proceso de compra, para que este proceso se ejecute de forma establecida por la empresa y tome el procedimiento debido.

3) Diagrama de flujo de procesos detallado del proceso de compra de algodón.

Grafico N° 08: Diagrama de Flujo “Diagrama de flujo detallado sobre el Proceso de Compras de algodón”



4) Documentamos el proceso de compra.

Un Acopiador (Proveedor) de la Desmotadora, llega a la desmotadora con una cantidad de algodón indeterminada, lo cual luego de ingresar a la desmotadora ingresa a la balanza para su peso respectivo, luego se dirige a una colpa designada para que descarguen el algodón y luego volver a pesar el camión ya vacío para determinar el peso del algodón traído por el acopiador, una vez hecho el proceso de peso, la balanza emite un ticket.

Una vez obtenido el ticket, se le entrega una copia al acopiador y la original el personal de la balanza (pesador), le entrega al Administrador.

Una vez recibido el ticket el administrador, verifica la conformidad y se lo entrega a la secretaria para los procesos de esa compra correspondientes.

Una vez recibido el ticket la secretaria, registra la compra en un formato de registro de compra por acopiador, luego archiva ticket en un archivador de compras realizadas.

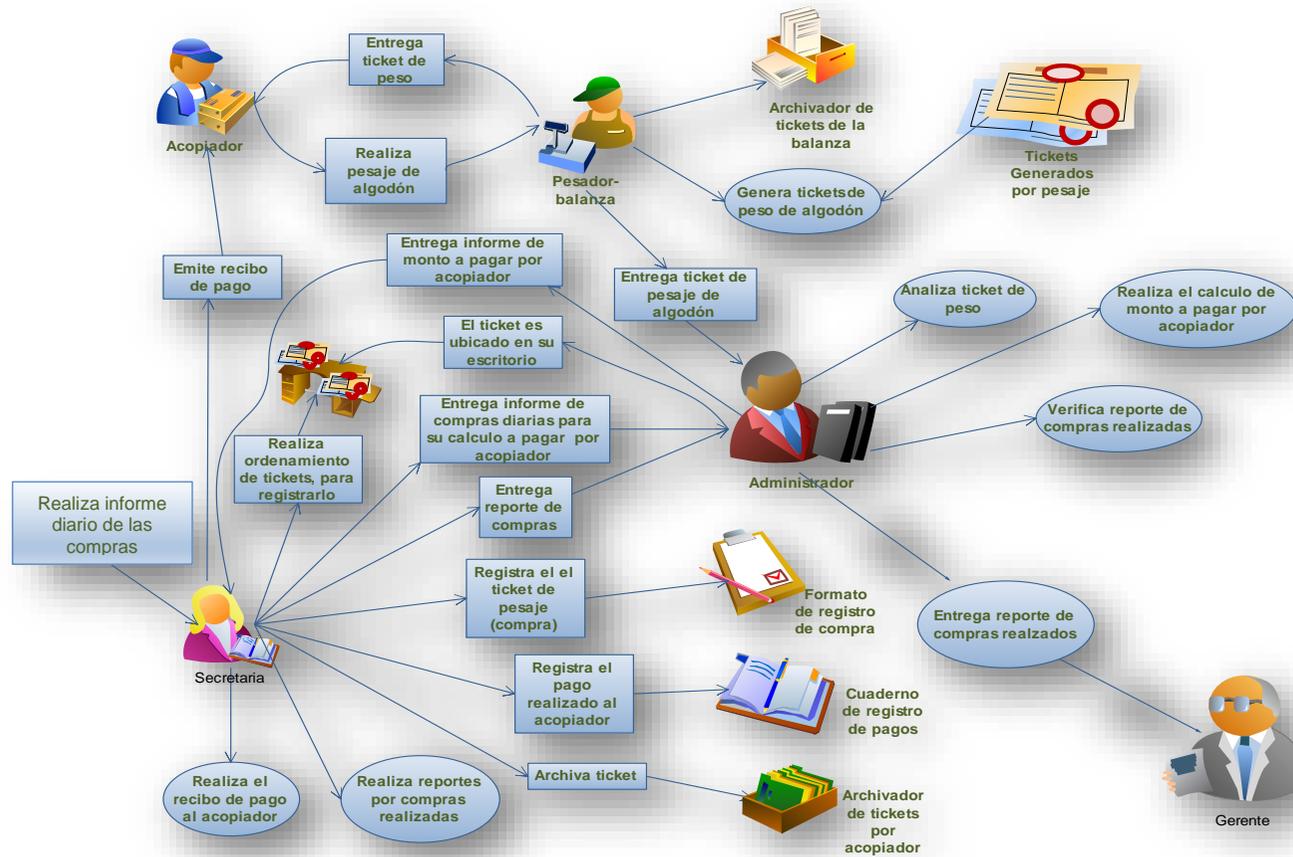
Luego el administrador hace una revisión de lo comprado por cada acopiador, y realiza el cálculo de monto a pagar por cada proveedor y archiva junto con las compras realizadas.

La secretaria realiza, los reportes de compras analizando los formatos de registro de compras por cada acopiador, con su de montos pagados o a pagar a cada acopiador.

Una vez realizado el reporte, la secretaria le entrega el reporte al administrador, para que este lo verifique, y lo entregue al gerente.

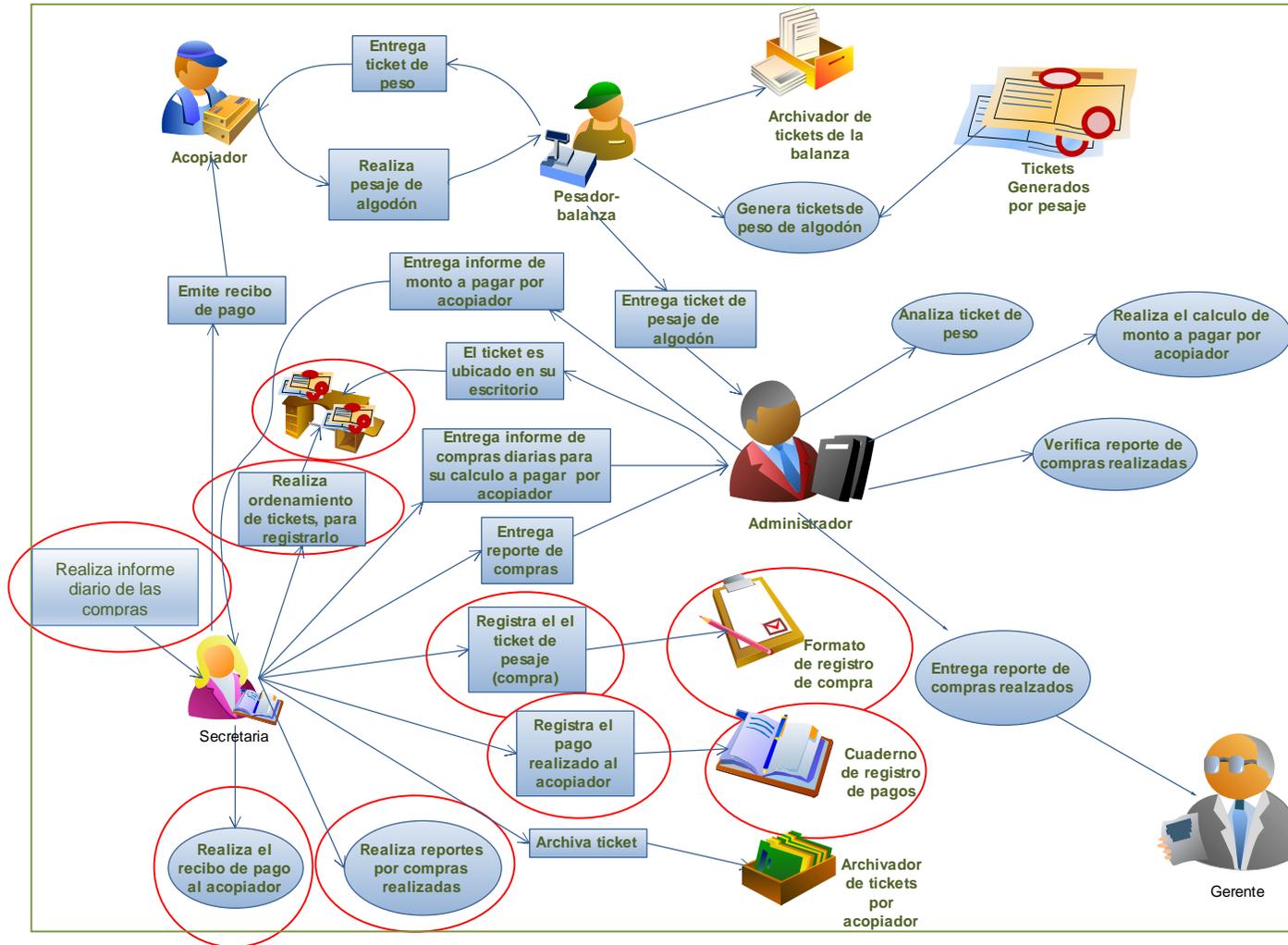
5) Dibujamos modelo de proceso de Compra.

Gráfico 09: "Diagrama del modelo del Proceso de Compra de algodón"



6) Analizamos el proceso para su mejora y simplificación.

Gráfico 10 “Diagrama del modelo del Proceso de Compra de algodón – mejora y simplificación”



Mejora y simplificación:

- En el gráfico las actividades que se encuentran con un círculo rojo, son las actividades o subprocesos dentro del proceso de compra de algodón que generan pérdidas de tiempo y problemas, también dependen unos del otro para poder realizarse, y en algunos casos, errores que originan que se vuelva a realizar, y en otros retraso de trabajo al personal.
- Se busca analizar estas actividades señaladas como problema en el proceso de compra de algodón de la Desmotadora H. Oliva SA., y buscar una solución que simplifique y ayude a mejorar el proceso de compra de algodón.
- Las actividades que generan problemas son (Tiempos en registrar las compras, tiempo que genera al realizar el cálculo del monto a pagar por acopiador, tiempo en el registro de los pagos por acopiador, tiempo en la elaboración de los recibos de pagos por cada acopiador, tiempo al realizar reportes por semana, meses o por fin de campaña).

b. Diagrama de flujo detallado sobre un extracto del Proceso de Compra – “Registro de compras”.

1) Identificamos la salida del proceso, sus clientes y su punto de partida.

Tabla N° 38 Diagrama de SIPOC “Extracto del Proceso de compra” – “registro de compras”

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	clientes
Acopiadores	Algodón	Registro De Compra	Proceso De Compra Debidamente organizado	Desmotadora H. Oliva SA

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para DEFINIR LA OPORTUNIDAD, p. 91”.

2) Determinamos qué oficinas, funciones, grupos o individuos (incluyendo proveedores externos) participan, o deberían participar, en el proceso.

➤ Las oficinas que intervienen son:

- La oficina de Administración.

La oficina de administración es la única que se encarga de hacer los registros de las compras que se realizan.

➤ La función que cumplen son las de realizar el registro de cada una de las compras que se van efectúan en la desmotadora para así posteriormente nos permita realizar

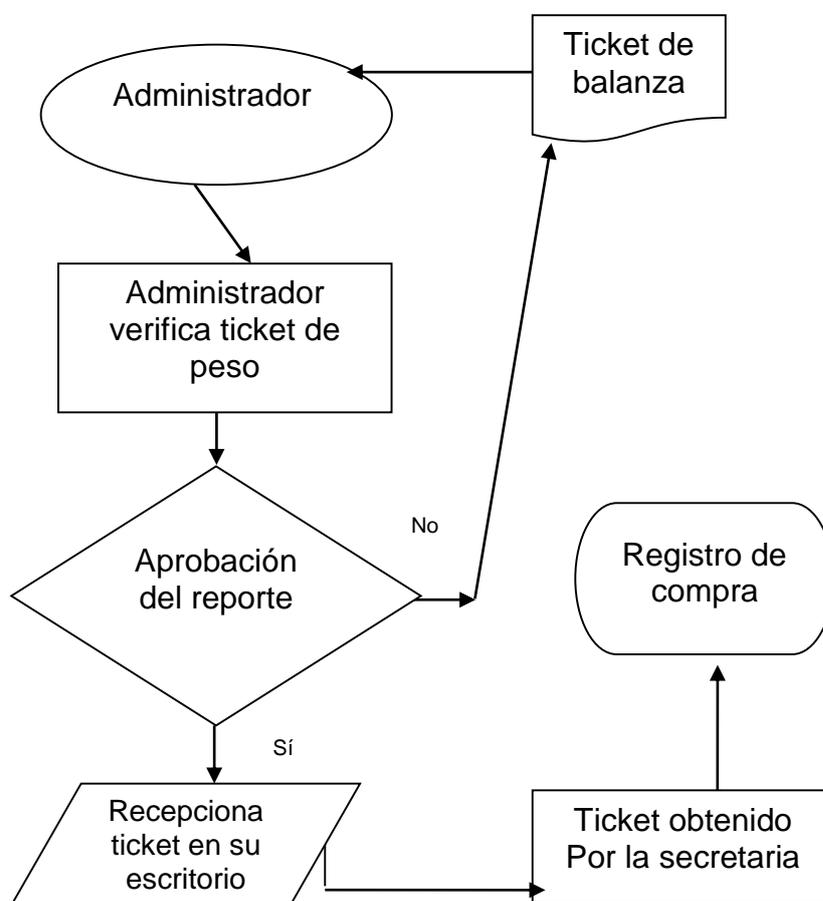
las siguientes actividades que conlleva el proceso de compra.

- El personal que interactúan dentro del proceso de compra son:
 - El Administrador.
 - La Secretaria.

Son el personal que intervienen dentro de la primera actividad de registro de las compras que se generan dentro de la desmotadora.

3) Diagrama de flujo de procesos detallado del extracto del proceso de compra de algodón – “registro de compra”.

Gráfico N°11: Diagrama de Flujo “Extracto del Diagrama de flujo del Proceso de Compras de algodón” – “Registro de Compras”



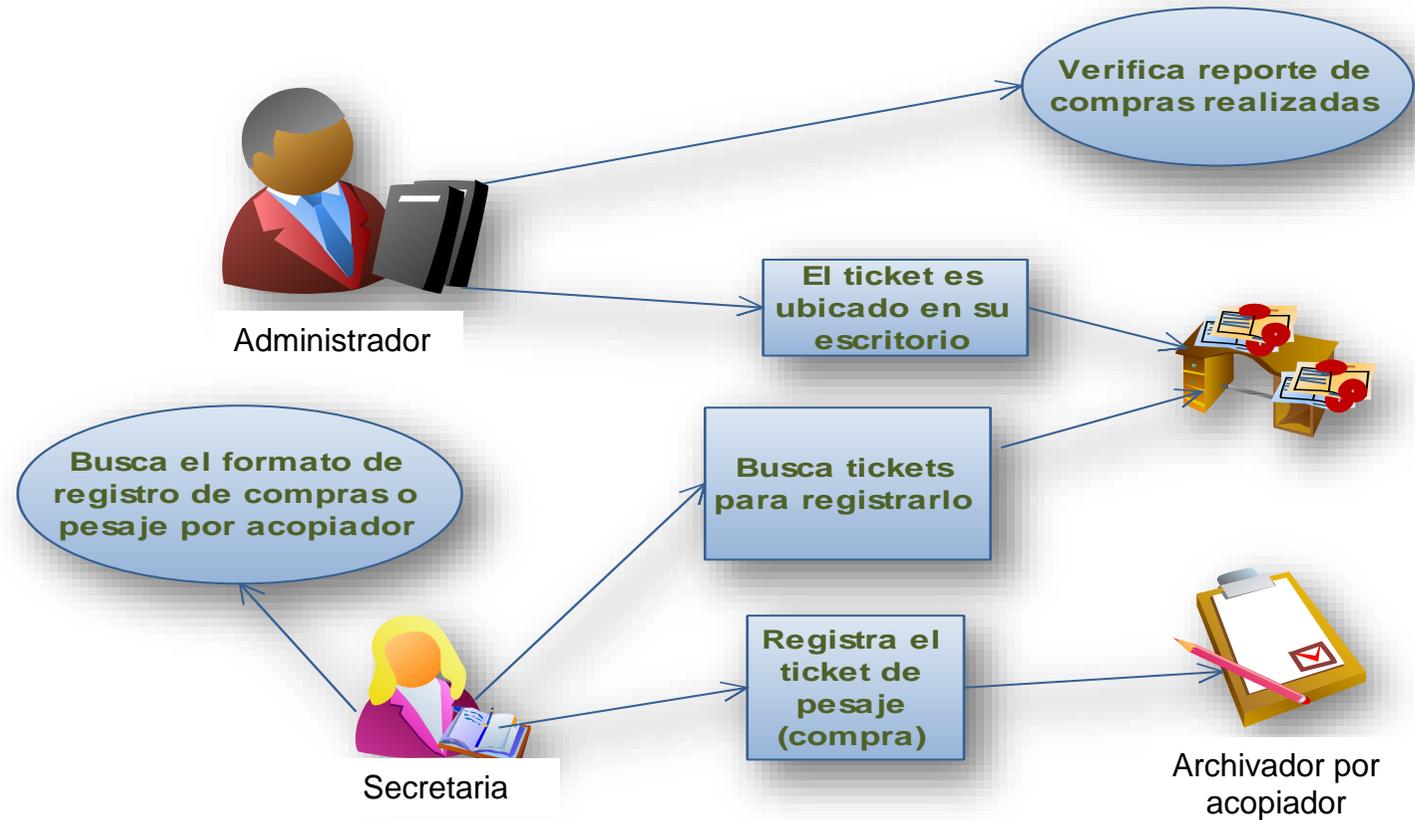
4) Documentamos - “Registro de compras de algodón”.

Una vez entregado el ticket al administrador y luego de haber realizado un análisis o verificación de ese peso de la compra que se está realizando, el administrador ubica el ticket del pesaje en su escritorio de la oficina de administración.

La secretaria ordena los tickets del día para su proceso de registro de cada pesaje (compra), en un formato manual para el registro por cada acopiador, establecido por la empresa para posteriores cálculos.

5) Dibujamos un modelo de registro de compra de algodón.

Gráfico N° 12:
"Diagrama del modelo del registro de compras"



6) Analizamos el proceso para su mejora y simplificación.

Gráfico N° 13

“Diagrama del modelo de Registro de Compra – mejora y simplificación”



Mejora y simplificación:

- En el registro de compra de algodón, se generan tres problemas muy importantes para realizar este procedimiento, El primero es que la secretaria tiene que ordenar los tickets puestos por el administrador en su escritorio de forma desordenada, el segundo es de, el tiempo que toma en la búsqueda de los formatos de registro de compras por acopiador para registrar el pesaje y por último el tiempo que toma el registro de compra que es de forma manual.
- Se busca reorganizar esta actividad señalada como problema en el proceso de registro de compra de algodón de la Desmotadora H. Oliva SA., y buscar una solución que simplifique y ayude a mejorar la actividad de registro de compra de algodón.
- Los actividades que generan problemas son tiempos en ordenar los tickets, tiempo en búsqueda de formatos por acopiador para registrar el pesaje (compra), y registrar la compra de forma inmediata y no tomando mucho tiempo para esta actividad del registro de compra de algodón.

c. Diagrama de flujo detallado sobre un extracto del Proceso de Compra – “Calculo de monto a pagar por cada acopiador”.

1) Identificamos la salida del proceso, sus clientes y su punto de partida.

Tabla N° 39 Diagrama de SIPOC “Extracto del Proceso de compra” – “Calculo de monto a pagar por acopiador”

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	clientes
Acopiadores	Algodón	Cálculo de monto a pagar por proveedor	Proceso De Compra Debidamente organizado	Desmotadora H. Oliva SA

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para DEFINIR LA OPORTUNIDAD, p. 91”.

2) Determinamos qué oficinas, funciones, grupos o individuos (incluyendo proveedores externos) participan, o deberían participar, en el proceso.

➤ Las oficinas que intervienen son:

- La oficina de Administración.

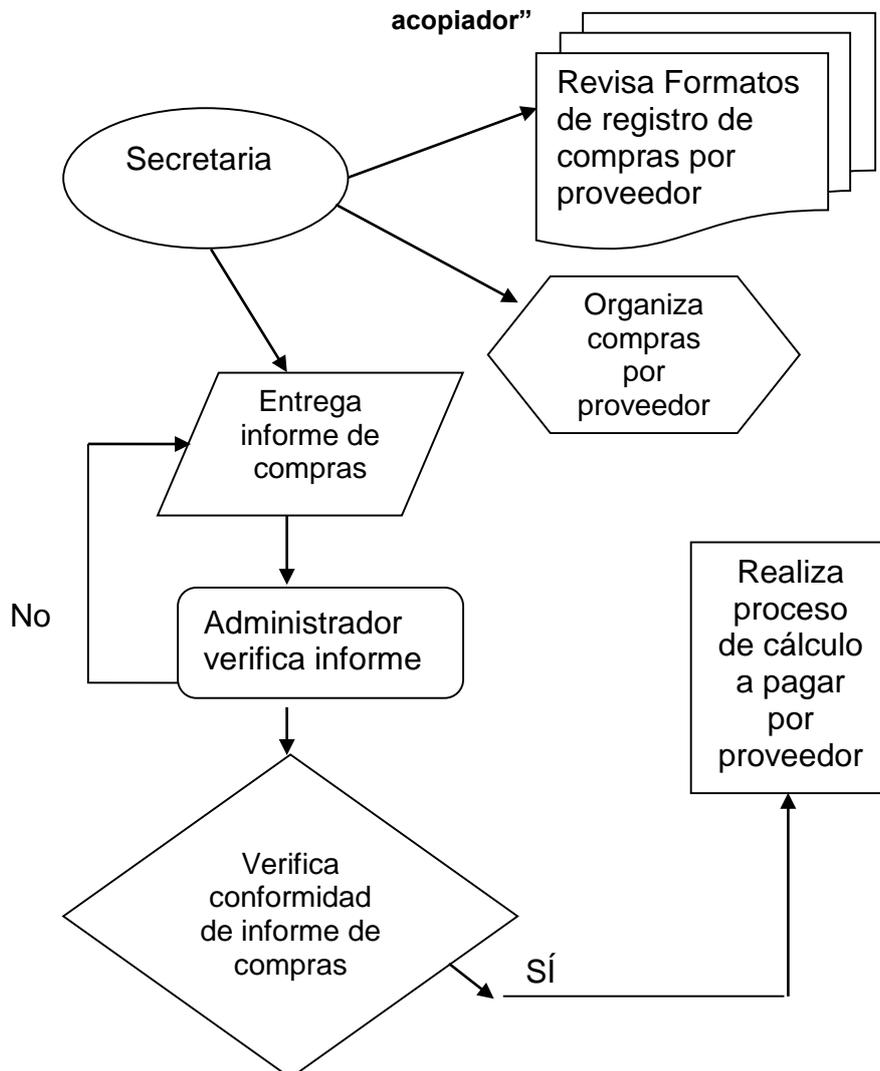
La oficina de administración es la única que se encarga de hacer el cálculo de monto a pagar a cada acopiador de las compras que se realizan.

- La función que cumplen son las de realizar el cálculo del monto a cancelar por acopiador de las compras realizadas a cada uno de ellos, para su posterior cancelación.
- El personal que interactúan dentro del proceso de compra son:
 - El Administrador.

Es el encargado de realizar el cálculo del monto a pagar por acopiador, ya que la empresa toma con mucha importancia este proceso.

3) Diagrama de flujo de procesos detallado del proceso de compra de algodón.

Gráfico N° 14: Diagrama de Flujo “Extracto del Diagrama de flujo del Proceso de Compras” – “cálculo de monto a pagar por acopiador”



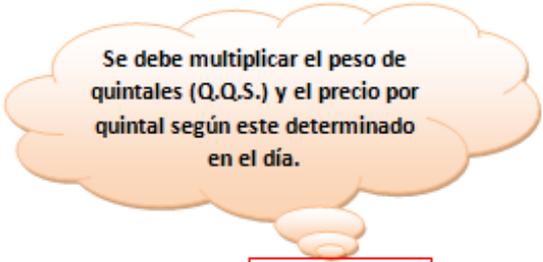
4) Documentamos “Cálculo de monto a pagar por acopiador”.

La secretaria una vez registrada la compra en el formato por cada proveedor, detallando cada compra y organizando toda la información.

Una vez registrado todo por la secretaria, el administrador verifica y realiza el cálculo de monto a pagar por proveedor, para posteriormente hacer la cancelación de cada compra a cada respectivo acopiador.

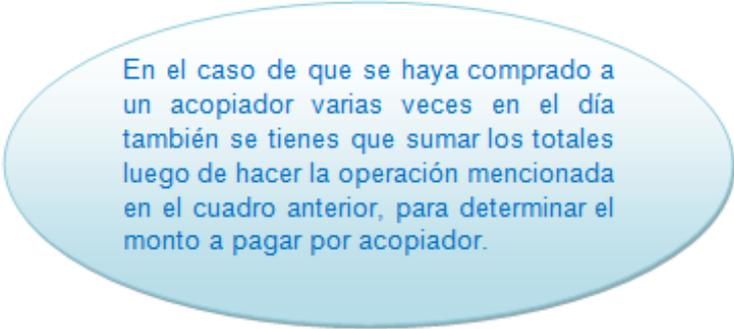
Gráfico N° 15:

Modelo de cálculo de monto a pagar por acopiador



Se debe multiplicar el peso de quintales (Q.Q.S.) y el precio por quintal según este determinado en el día.

		ALG.	P.U.	
FECHA	DETALLE	Q.Q.S.	Q.Q.	DOLARES/ SOLES
17/06/10	Algodón Blanco	268.47	S/148.00	S/. 39 733.56
20/06/10	Algodón Blanco	291.30	S/. 147.00	S/. 42 821.10

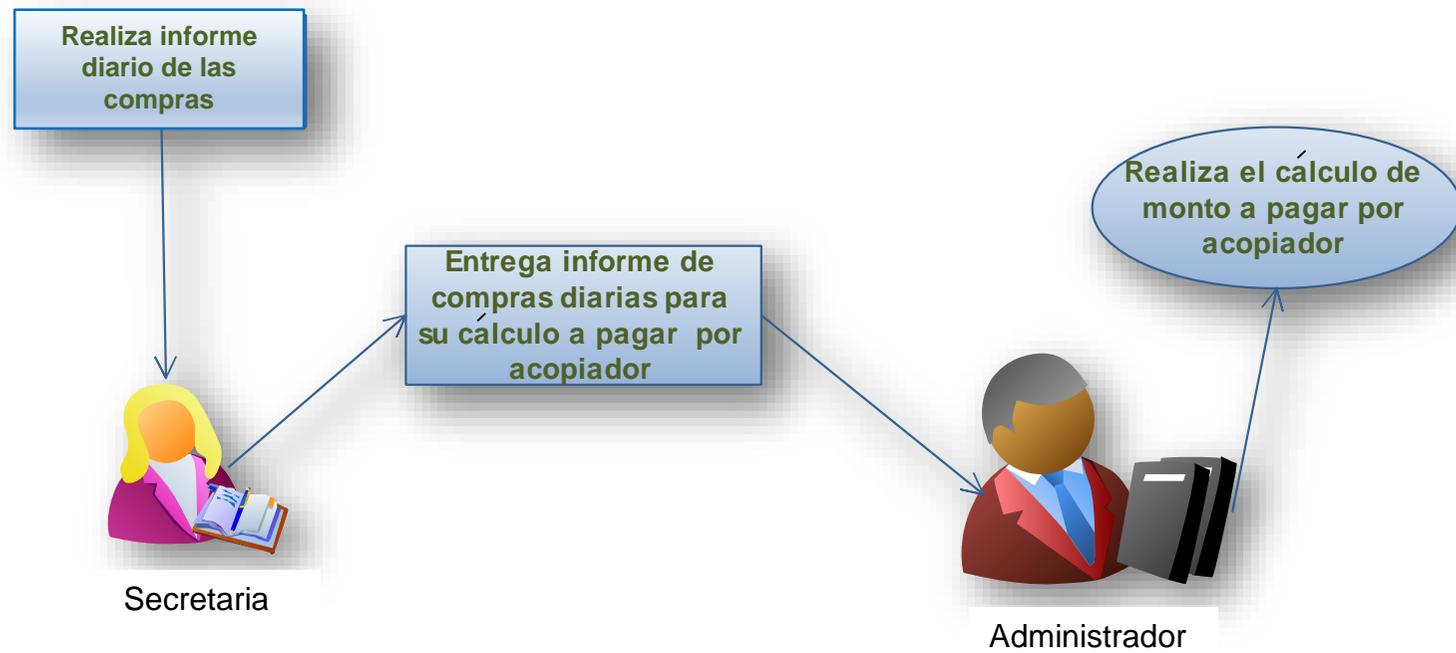


En el caso de que se haya comprado a un acopiador varias veces en el día también se tienen que sumar los totales luego de hacer la operación mencionada en el cuadro anterior, para determinar el monto a pagar por acopiador.

5) Dibujamos un modelo de proceso de cálculo de monto a pagar por acopiador.

Gráfico N° 16

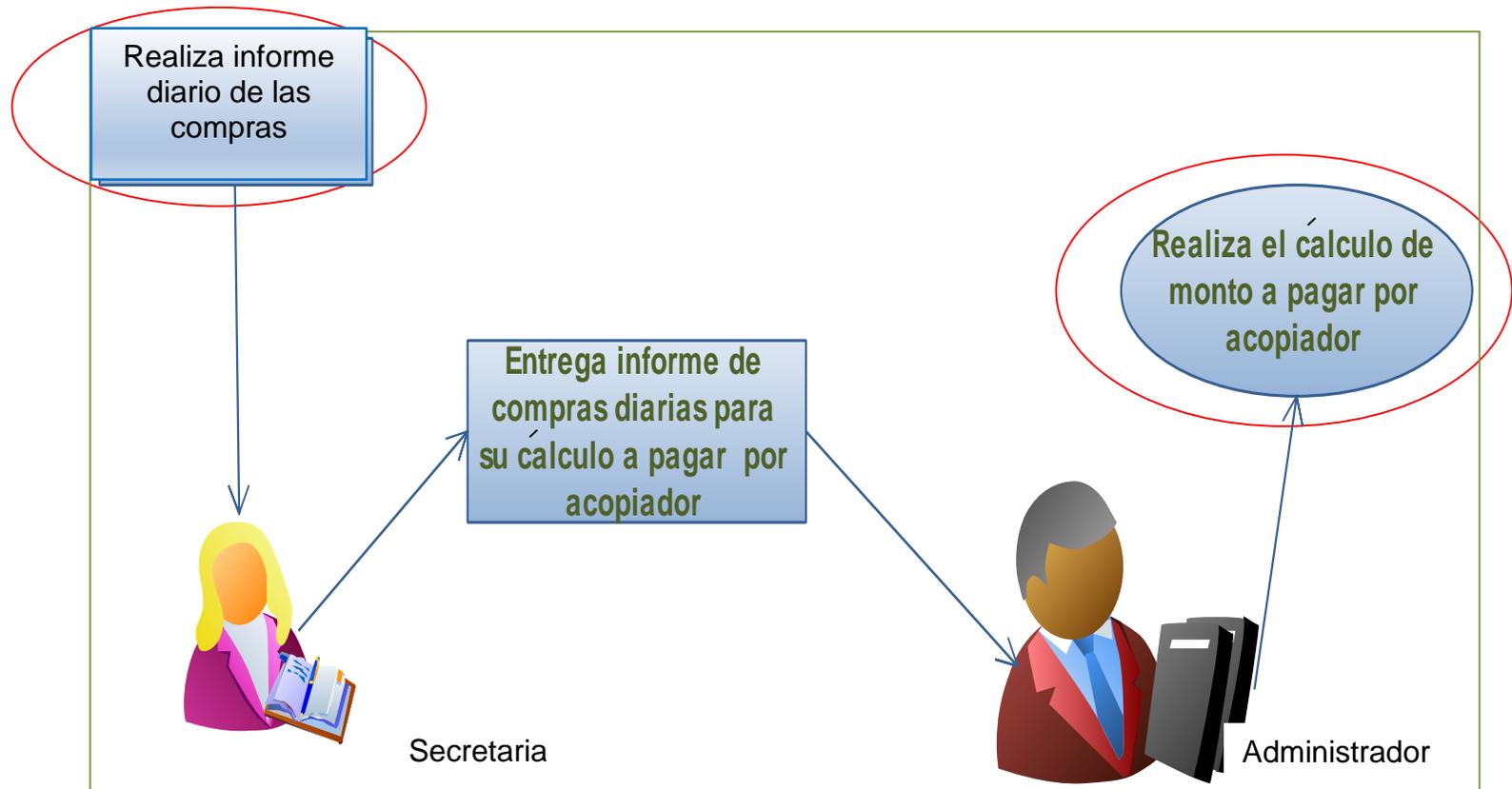
“Diagrama del modelo de Cálculo de monto a pagar por acopiador”



6) Analizamos el proceso para su mejora y simplificación.

Gráfico N° 17

“Diagrama del modelo de Cálculo de monto a pagar por acopiador – mejora y simplificación”



Mejora y simplificación:

- En el cálculo de monto a pagar por acopiador de la compra de algodón realizada, se generan dos problemas muy importantes para realizar este procedimiento. El primero es que la secretaria tiene que realizar un informe de la compras al día y entregárselas al administrador, para que realice el cálculo del monto a pagar, generando tiempo de espera por el administrador ya que dicho informe se realiza de forma manual. El segundo es de, el tiempo que toma en realizar el monto a pagar por acopiador, ya que también dicho proceso es realizado su cálculo de manera manual (ocurriendo posibles errores).
- Se busca reducir los tiempos de demora por la secretaria y tiempo de espera del administrador por el informe, también se busca reducir el tiempo que demora el administrador en el cálculo de monto a pagar por proveedor. Se buscar una solución que simplifique y ayude a mejorar la actividad de realizar el cálculo del monto a pagar por acopiador.
- Las actividades que generan problemas son el tiempo de espera al realizar el informe diario de compras de algodón, y realizar el cálculo del monto a pagar a cada acopiador por el administrador.

d. Diagrama de flujo detallado sobre un extracto del Proceso de Compra – “Ordenamiento de tickets por acopiador”.

1) Identificamos la salida del proceso, sus clientes y su punto de partida.

Tabla N° 40. Diagrama de SIPOC “Extracto del Proceso de compra” – “Ordenamiento de tickets por acopiador”

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	clientes
Acopiadores	Algodón	Ordenamiento de tickets	Proceso De Compra Debidamente organizado	Desmotadora H. Oliva SA

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para DEFINIR LA OPORTUNIDAD, p. 91”.

2) Determinamos qué oficinas, funciones, grupos o individuos (incluyendo proveedores externos) participan, o deberían participar, en el proceso.

➤ Las oficinas que intervienen son:

- La oficina de Administración.

La oficina de administración es que se encarga de recepcionar los tickets provenientes de la oficina de balanza.

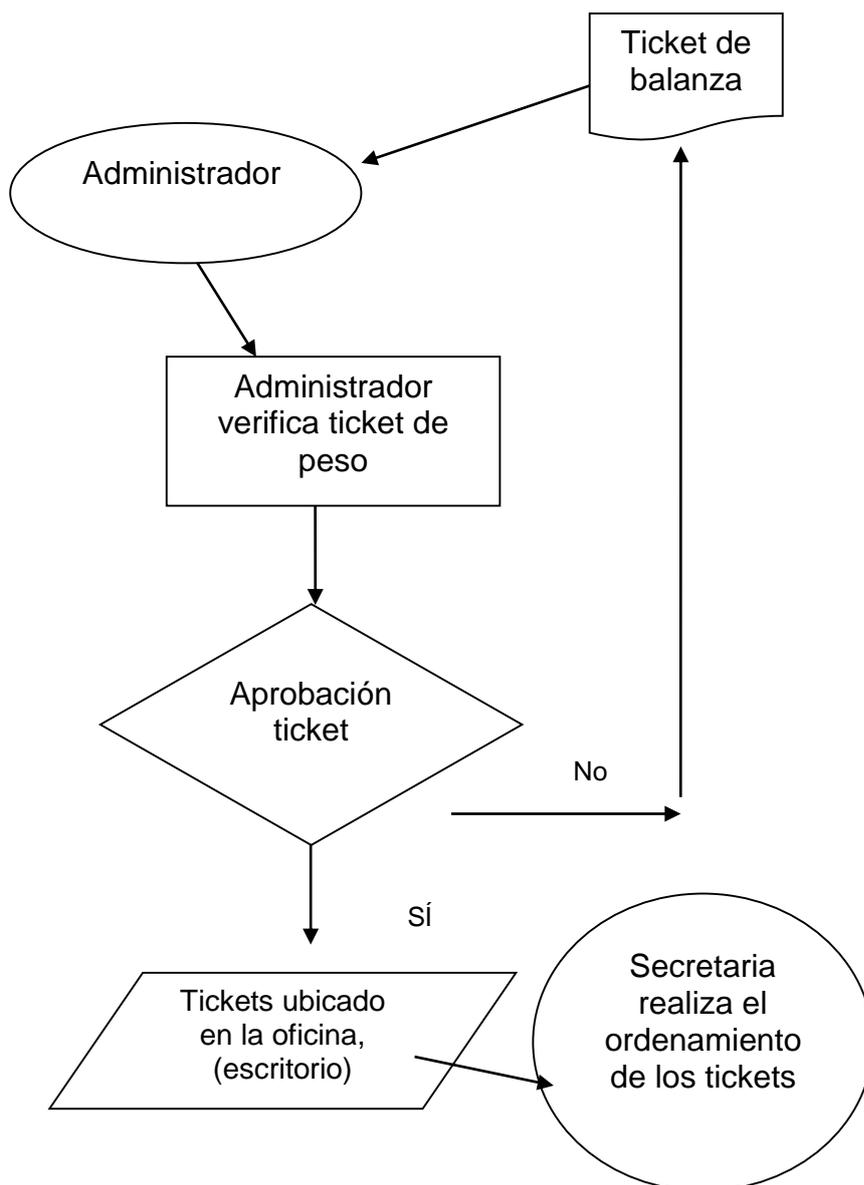
- La función que cumplen es la de recepcionar los tickets entregados por la oficina de balanza, y posteriormente reagruparlos por proveedor para registrar las compras de algodón realizadas y tener un control para posteriores revisiones.

- El personal que interactúan dentro del proceso de compra son:
 - El Administrador.
 - La Secretaria.

Son el personal que intervienen dentro de la recepción de los tickets de pesaje de la compra de algodón realizada.

3) Diagrama de flujo de procesos detallado del extracto del proceso de compra de algodón – “Ordenamiento de tickets por acopiador”.

Grafico N° 18: Diagrama de Flujo “Extracto del Diagrama de flujo del Proceso de Compras” – “Ordenamiento de tickets por acopiador”



4) Documentamos - “Ordenamiento de tickets por acopiador”.

Una vez entregado el ticket por el personal de la balanza, es recepcionado o verificado por el administrador, luego el administrador se dirige a la oficina y lo almacena en uno de sus cajones de su escritorio, junto con los tickets de peso de los demás acopiadores, generando posteriormente un problema al momento de realizar el registro de ese ticket último de compra, ya que la secretaria tomaría parte de tiempo para ordenarlos y reagruparlos para generar el registro de la compra.

5) Dibujamos un modelo de registro de compra de algodón.

Gráfico N° 19

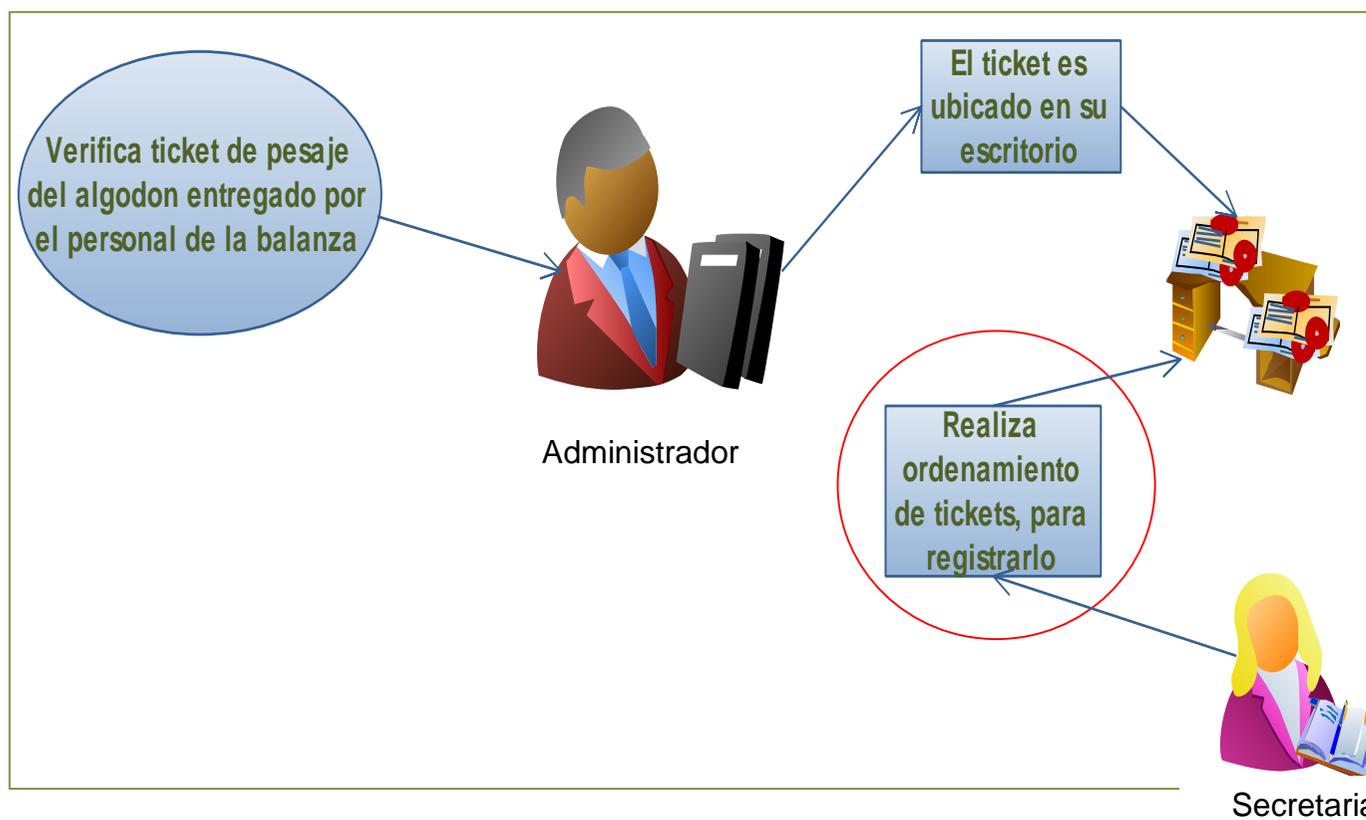
“Diagrama del modelo de Ordenamiento de tickets por acopiador”



6) Analizamos el proceso para su mejora y simplificación.

Gráfico N° 20

“Diagrama del modelo de Ordenamiento de tickets por acopiador – mejora y simplificación”



Mejora y simplificación:

- En el ordenamiento de tickets por pesaje o compra realizada, es un problema de pérdida de tiempo muy importante ya que la secretaria no realiza el registro de las compras realizadas por cada acopiador por ordenar los tickets, perjudicando a realizarse las demás actividades siguientes que abarca el proceso de compra de algodón.
- Se busca reducir los tiempos de demora al momento de ubicar los tickets, y reducir tiempo de ordenamiento para que la secretaria no lo desperdicie en buscar y así generar demora para el registro de compra y sus demás actividades que genera el proceso de compra de algodón.
- Las actividad que genera problema son el tiempo de demora que se toma la secretaria en ordenar los tickets de pesaje o compra de algodón que realiza la desmotadora.

- e. Diagrama de flujo detallado sobre un extracto del Proceso de Compra – “Proceso de elaboración de recibos de pago por acopiador”.

- 1) Identificamos la salida del proceso, sus clientes y su punto de partida.

Tabla N° 41. Diagrama de SIPOC “Extracto del Proceso de compra” – “Proceso de elaboración de recibos de pago por acopiador”

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	clientes
Acopiadores	Algodón	elaboración de recibos de pago por acopiador	Proceso De Compra Debidamente organizado	Desmotadora H. Oliva SA

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para DEFINIR LA OPORTUNIDAD, p. 91”.

- 2) Determinamos qué oficinas, funciones, grupos o individuos (incluyendo proveedores externos) participan, o deberían participar, en el proceso.

- Las oficinas que intervienen son:
 - La oficina de Administración.

La oficina de administración es la que se encarga de hacer elaborar el recibo de pago para realizar la cancelación por la compra de algodón por acopiador.

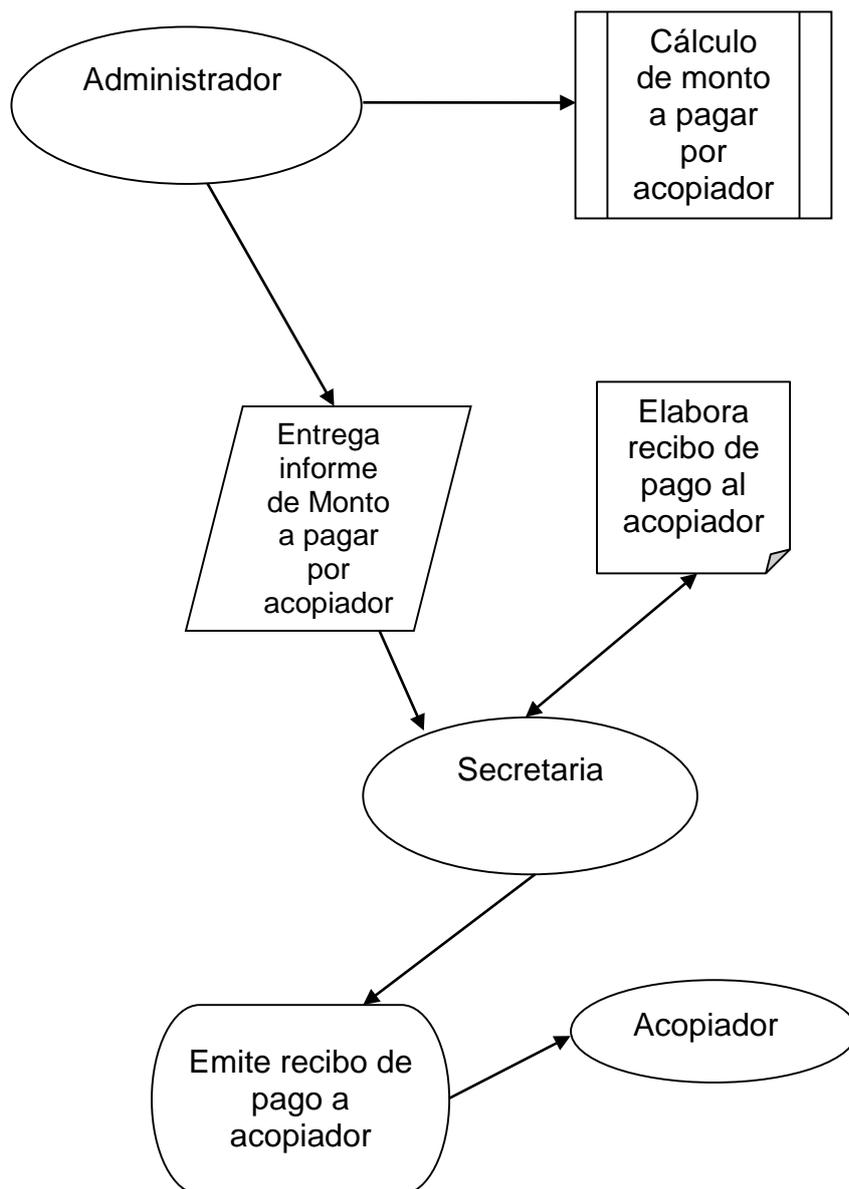
- La función que cumplen son las de realizar la los recibos para la cancelación de pago por acopiador de las compras realizadas a cada uno de ellos.

- El personal que interactúan dentro del proceso de compra son:
 - El Administrador.
 - La Secretaria.

Son los encargados de realizar la cancelación de pago por acopiador.

3) Diagrama de flujo de procesos detallado del Proceso de elaboración de recibos de pago por acopiador.

Grafico 21: Diagrama de Flujo “Extracto del Diagrama de flujo del Proceso de Compras de algodón” – “Proceso de elaboración de recibos de pago por acopiador”



4) Documentamos “Proceso de elaboración de recibos de pago por acopiador”.

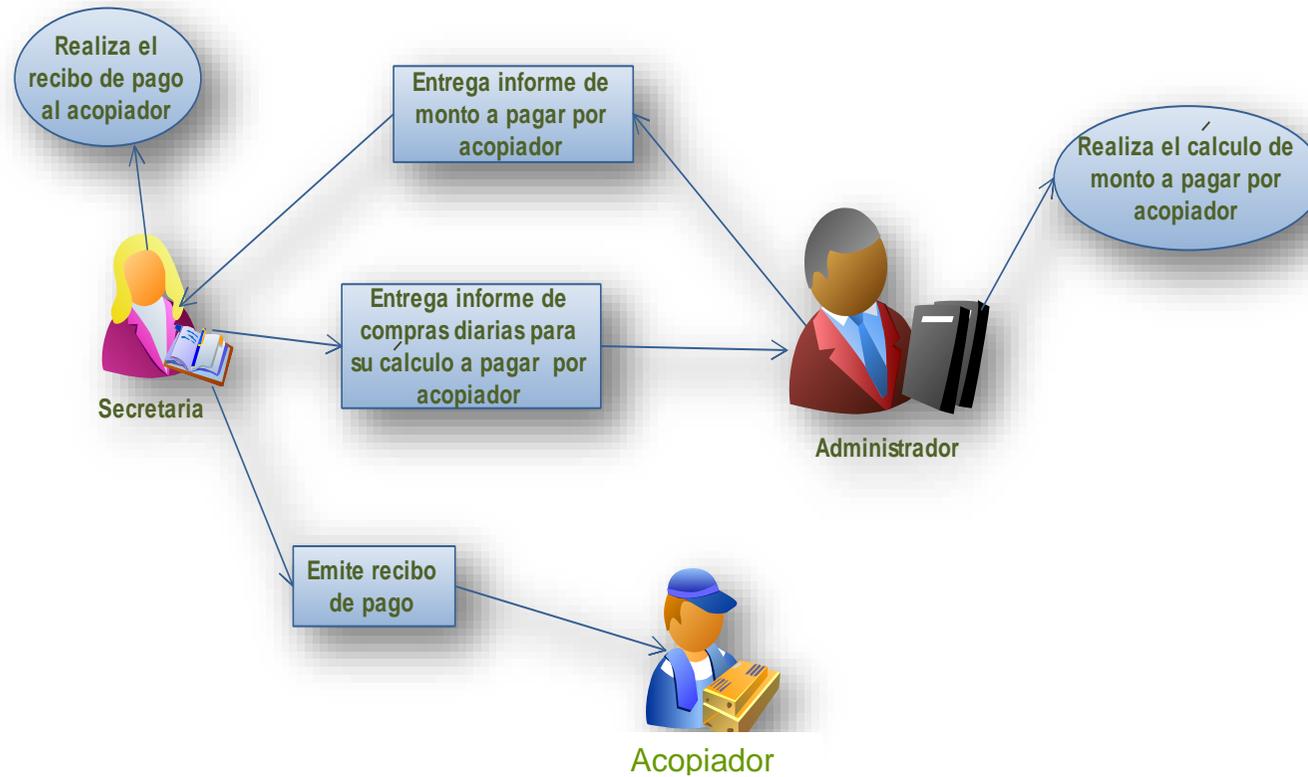
Una vez el administrador calculado cada monto a pagar por acopiador, guarda ese registro de todo el cálculo en el mismo registro de compras de cada acopiador.

Una vez obtenido los cálculos, la secretaria o el propio administrador proceden a realizar la elaboración del recibo de pago a cancelar por acopiador de cada compra de algodón realizada.

5) Dibujamos un modelo de proceso de Cancelación de pago por acopiador.

Gráfico N° 22

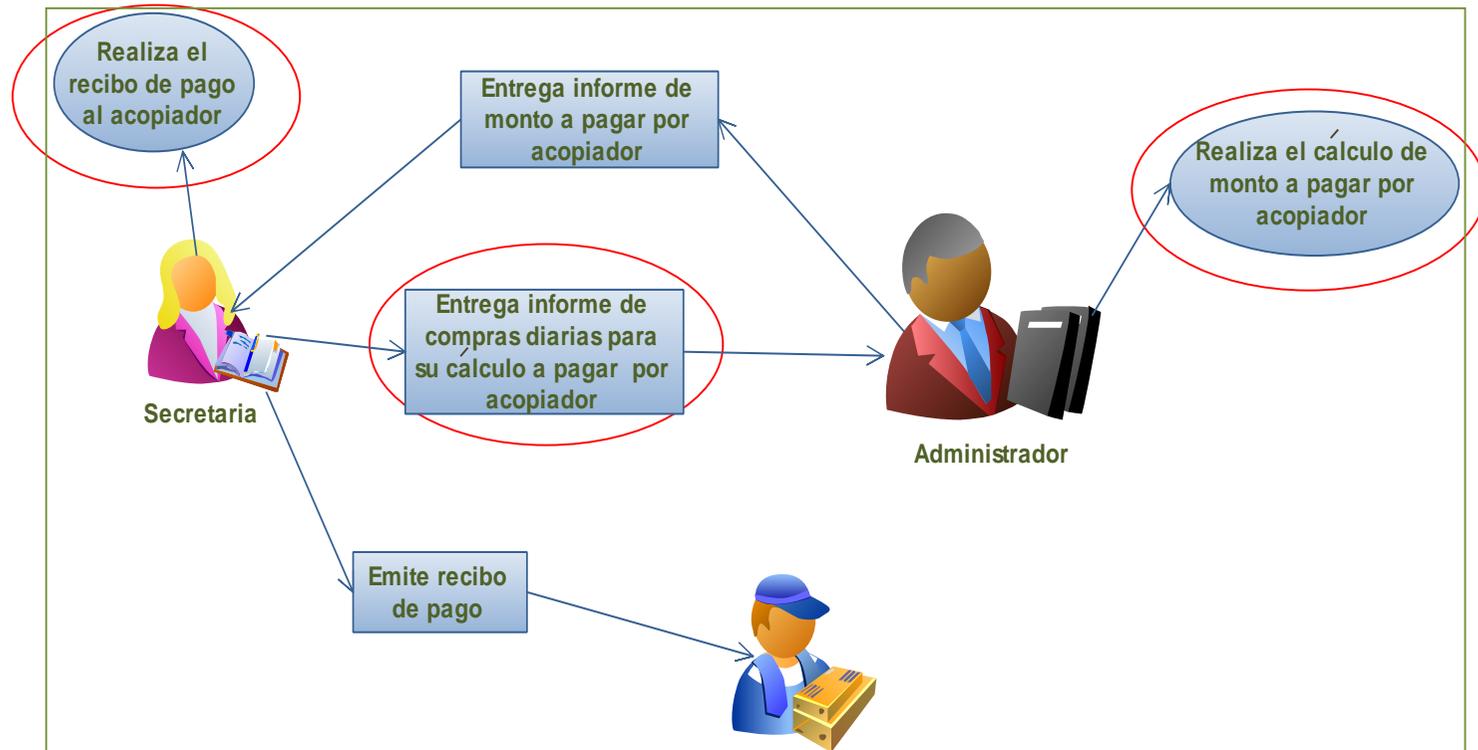
“Diagrama del modelo elaboración de recibos de pago por acopiador”



6) Analizamos el proceso para su mejora y simplificación.

Gráfico N° 23

“Diagrama del modelo elaboración de recibos de pago por acopiador – mejora y simplificación”



Mejora y simplificación:

- En la elaboración de recibos a pagar por acopiador se genera mucha pérdida de tiempo, porque ya explicado en pasos anteriores se tiene que esperar el momento de que se genere el informe de compras diarias, para que el administrador se encargue de realizar el cálculo, una vez realizado el cálculo de monto a pagar por proveedor, el administrador envía un informe de las compras realizadas con su monto calculado a pagar por acopiador, una vez tenido este informe se realiza el pago por acopiador correspondiente, por la compra de algodón adquirido por la desmotadora.
- Se busca reducir los tiempos de demora al momento de hacer el informe diario para obtener el cálculo a pagar, pero sobre todo de realizar el recibo de pago de manera rápida y evitando errores al momento de realizarlo, ya que todos estos procesos es de forma manual.
- Las actividades que genera problema es el tiempo de demora que se genera al realizar el recibo de pago por acopiador (incluyendo errores al momento de realizar el recibo).

f. Diagrama de flujo detallado sobre un extracto del Proceso de Compra – “Proceso de registro de pago por acopiador”.

1) Identificamos la salida del proceso, sus clientes y su punto de partida.

Tabla N° 42 Cuadro de SIPOC “Extracto del Proceso de compra” – “Registro de pago por acopiador”

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	clientes
Acopiadores	Algodón	Registro de pago por acopiador	Proceso De Compra Debidamente organizado	Desmotadora H. Oliva SA

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para DEFINIR LA OPORTUNIDAD, p. 91”.

2) Determinamos qué oficinas, funciones, grupos o individuos (incluyendo proveedores externos) participan, o deberían participar, en el proceso.

➤ Las oficinas que intervienen son:

- La oficina de Administración.

La oficina de administración es la que se encarga de hacer el registro de pago por acopiador de las compras que se realizan de algodón.

➤ La función que cumplen son las de realizar el registro de pago por acopiador de las compras realizadas de algodón.

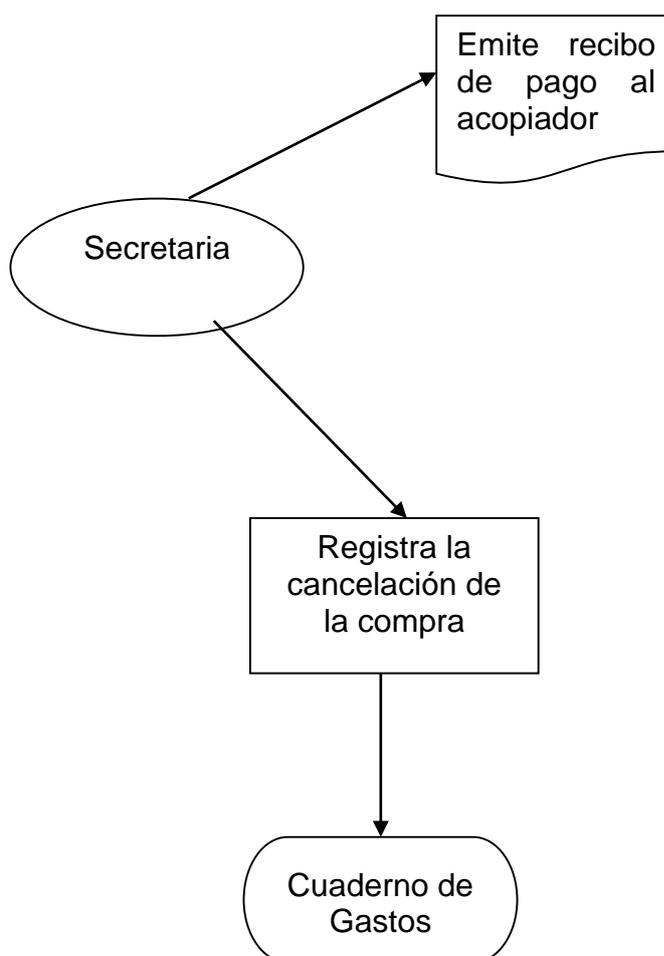
➤ El personal que interactúan dentro del proceso de compra son:

- La Secretaria.

Es la encargada del registro de pago por acopiador de las compras realizadas de algodón.

3) Diagrama de flujo de procesos detallado del proceso de registro de pago por acopiador.

Grafico N° 24: Diagrama de Flujo “Extracto del Diagrama de flujo del Proceso de Compras de algodón” – “Registro de pago por acopiador”



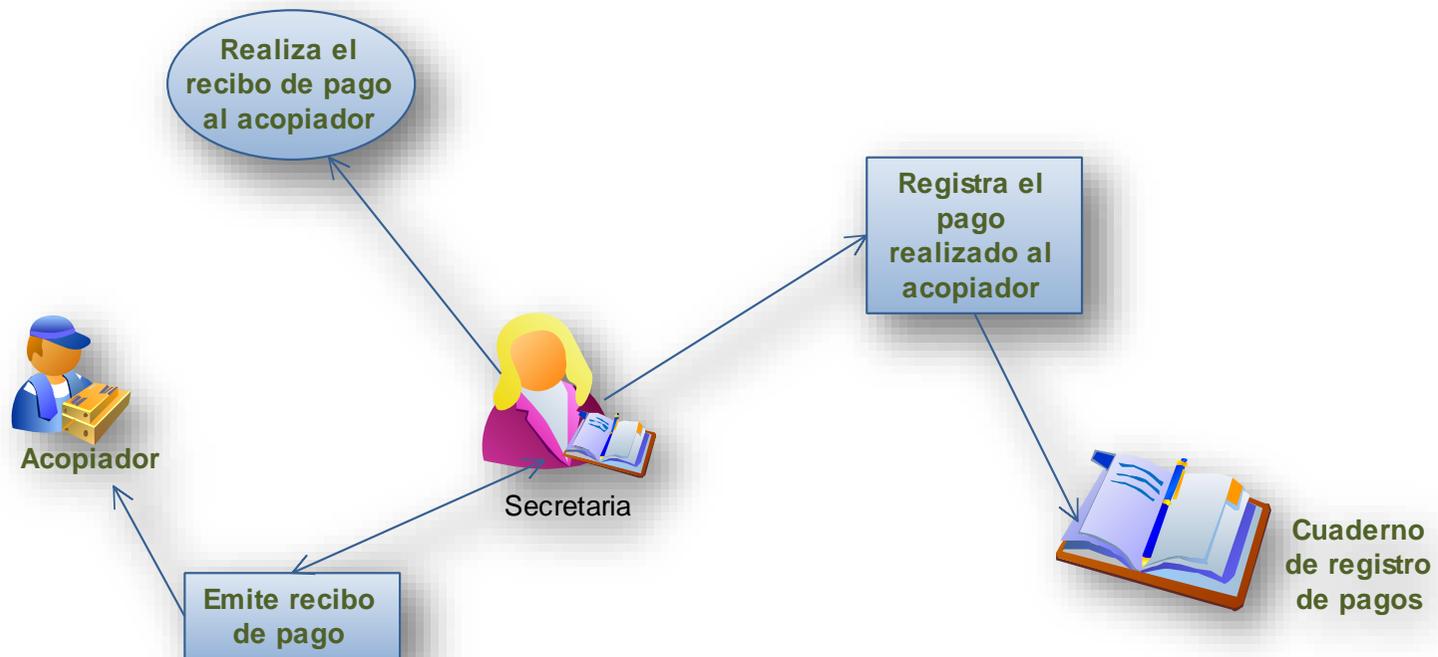
4) **Documentamos “Registro de pago por acopiador”.**

Una vez haber realizado la cancelación al acopiador, la secretaria realiza el registro de la cancelación en el cuaderno de gastos de la desmotadora, para llevar un control de los pagos y gastos realizados.

5) Dibujamos un modelo de Proceso de registro de pago por acopiador.

Gráfico N° 25

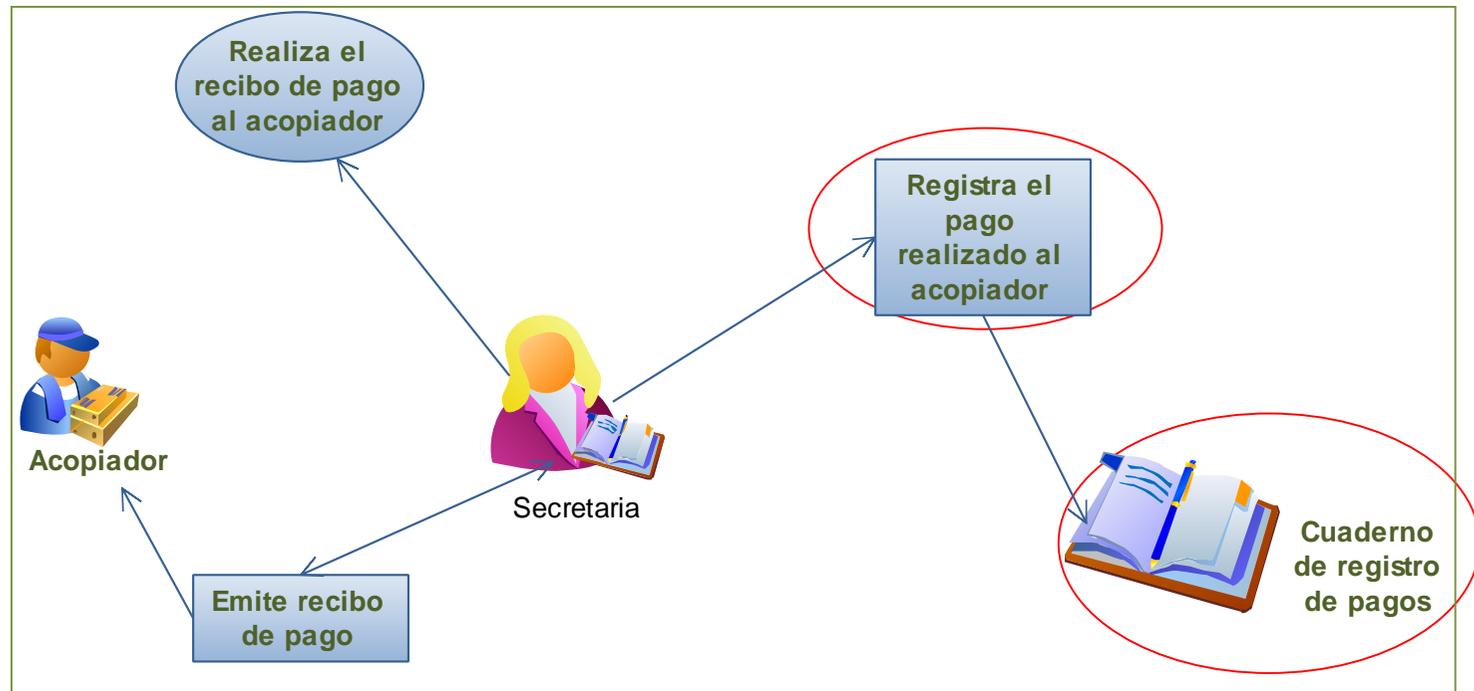
“Diagrama del modelo registro de pago por acopiador”



6) Analizamos el proceso para su mejora y simplificación.

Gráfico N° 26

“Diagrama del modelo de registro de pago por acopiador – mejora y simplificación”



✚ Mejora y simplificación:

- En el registro de pago por acopiador se ha encontrado como un problema, el tiempo de demora que genera al realizar el registro de los pagos que se realizan a cada acopiador, generando tiempo de espera para calcular demás otras actividades que dependen de esta actividad o subproceso que contiene el proceso de compra de algodón de la Desmotadora Oliva SA.
- Se busca reducir los tiempos de demora que se genera al momento del registro de los pagos que se les realiza a cada acopiador, por la compra de algodón realizada por la desmotadora ya que todo este proceso es de forma manual.
- La actividad que genera problema es el tiempo de demora que se genera al realizar el registro del monto a pagar por acopiador (incluyendo errores, al momento de realizar el registro).

g. Diagrama de flujo detallado sobre un extracto del Proceso de Compra – “Proceso de elaboración de reportes de compras por semana”.

1) Identificamos la salida del proceso, sus clientes y su punto de partida.

Tabla N° 43: Diagrama de SIPOC “Extracto del Proceso de compra” – “Elaboración de reportes de compras por semana”

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	clientes
Acopiadores	Algodón	Elaboración de reportes de compras por semana	Proceso De Compra Debidamente organizado	Desmotadora H. Oliva SA

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para DEFINIR LA OPORTUNIDAD, p. 91”.

2) Determinamos qué oficinas, funciones, grupos o individuos (incluyendo proveedores externos) participan, o deberían participar, en el proceso.

➤ Las oficinas que intervienen son:

- La oficina de Administración.

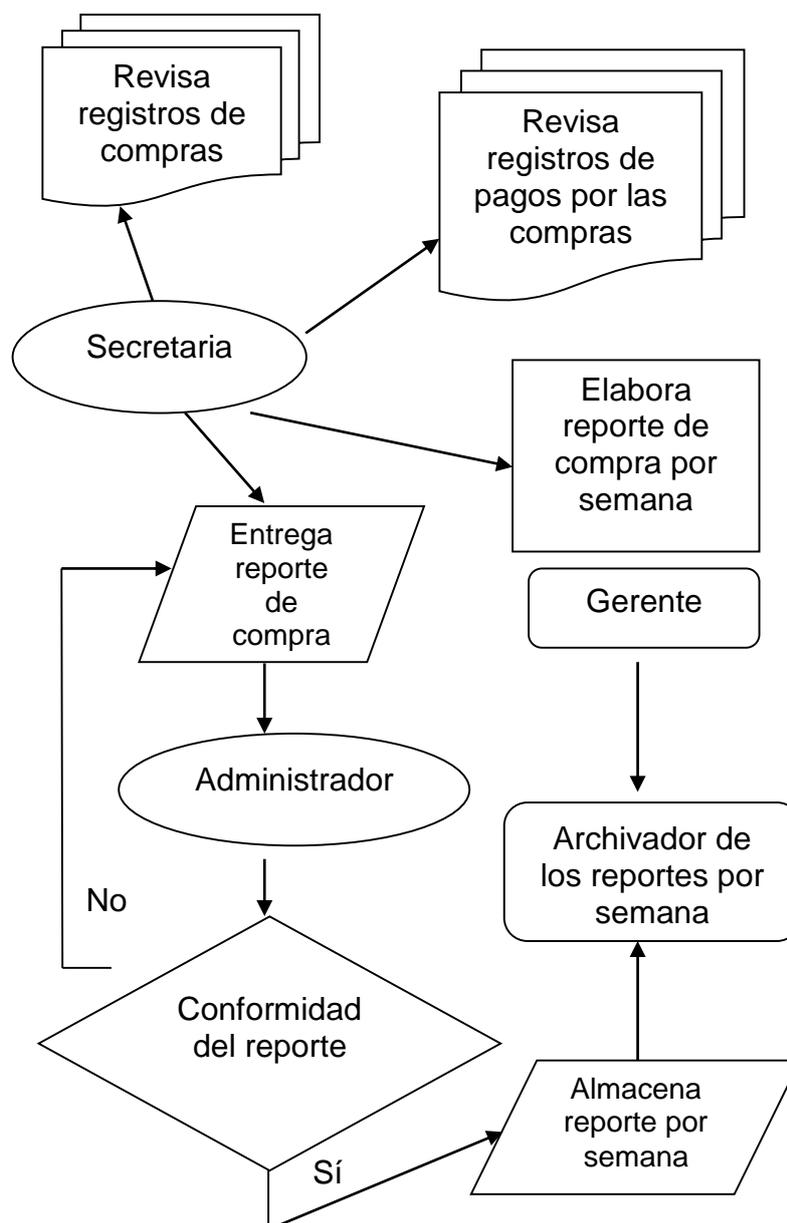
La oficina de administración es la que se encarga de la elaboración de reportes de compras que se realizan de algodón por semana.

- La función que cumplen son las de hacer la elaboración de los reportes de compras de algodón realizados durante cada semana de la campaña.
- El personal que interactúan dentro del proceso de compra son:
 - El Administrador
 - La Secretaria.

Son los encargados de la elaboración de los reportes de compras de algodón realizados por cada semana.

3) Diagrama de flujo de procesos detallado del proceso de Elaboración de reportes de compras.

Grafico N°27: Diagrama de Flujo “Extracto del Diagrama de flujo del Proceso de Compras de algodón” – “Elaboración de reportes de compras de algodón por semana, mes o fin de campaña”



4) Documentamos “Elaboración de reportes de compras por semana”.

La secretaria revisa los registros de compras y también revisa los registros de pagos realizados a los acopiadores realizados durante la semana, para realizar el reporte de compras de la semana que realiza la Desmotadora para llevar un control de lo que se está obteniendo en compras, una vez realizado el reporte la secretaria lo deriva hacia el administrador, lo cual el administrador verifica el reporte realizado por la secretaria y lo almacena en un archivador de reportes semanales.

5) Dibujamos un modelo de proceso de Elaboración de reportes de compras de algodón.

Gráfico N° 28

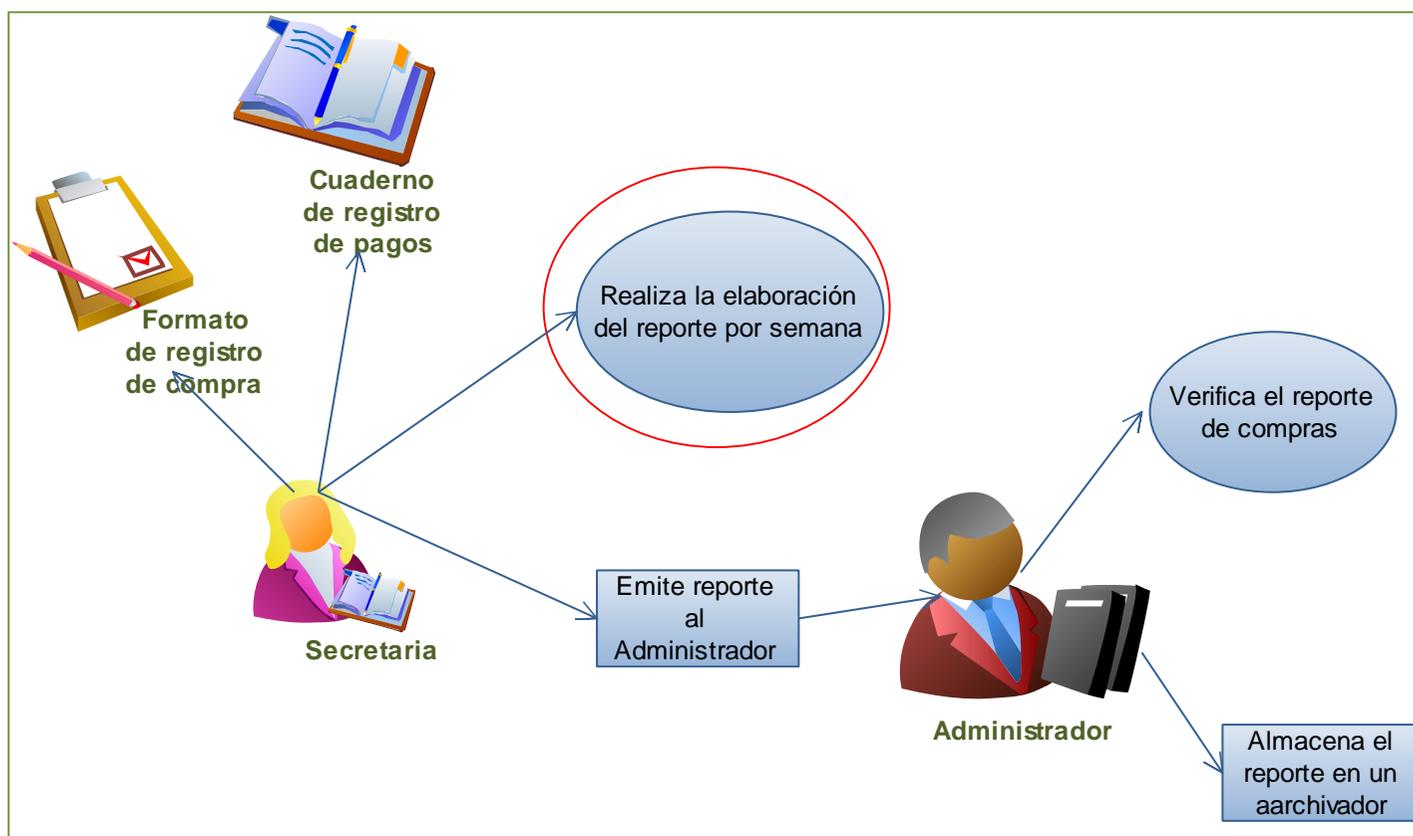
“Diagrama del modelo Elaboración de reportes de compras de algodón por semana, mes o fin de campaña”



6) Analizamos el proceso para su mejora y simplificación.

Gráfico N° 29

“Diagrama del modelo Elaboración de reportes de compras de algodón por semana, mes o fin de campaña – mejora y simplificación”



Mejora y simplificación:

- En la elaboración de reporte por semana, las pérdidas de tiempo son muy grandes, ya que al ser un reporte se tiene que analizar las compras de la semana, contabilizándolas, y verificando las registradas, con su cálculo respectivo, y a la vez realizar un cálculo general obtenido como gasto de la compras realizadas de algodón durante la semana.
- Se busca reducir los tiempos de demora que se genera al momento de realizar el reporte de compra por semana, reduciendo pasos innecesario o quizás necesario pero realizarlos mediante un mecanismo de forma inmediata, ya que toda esta actividad se realiza de forma manual.
- La actividad que genera problema es el tiempo de demora que se genera al realizar el reporte por semana de las compras realizadas de algodón por la Desmotadora H. Oliva SA. (incluyendo errores, al momento de realizar el reporte).

Tabla N° 44 Lista de comprobación de la etapa Analizar

Lista de comprobación de la etapa Analizar

Para mi proyecto he...

1.- Examinado los procesos e identificado los potenciales cuellos de botella, así como las conexiones y redundancias que pueden contribuir al problema en el que nos centramos.

2.- Realizado un análisis de tiempo de ocio y de valor, localizando aéreas en las que se dedica tiempo y recursos a tareas no críticas para la desmotadora.

3.- Analizado los datos del proceso y su rendimiento para ayudar a estratificar el problema, a comprender las razones de la variación del proceso y a identificar las causas del problema.

4.- Valorado si el proyecto debe centrarse en el diseño o rediseño de proceso.

Para el diseño/rediseño del proceso:

5.- Asegurado de que comprendamos los trabajos principales del proceso, de forma que podamos crear uno nuevo que satisfaga las necesidades de la desmotadora en su proceso de compra de forma eficiente y efectiva.

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para ANALIZAR, p. 252”.

3.4.4 MEJORAR:

El objetivo de la etapa mejorar es encontrar soluciones que eliminen las causas de los problemas, reduzcan la variación del proceso de compra de algodón de la desmotadora H. Oliva SA. O eviten que un problema se vuelva a producir.

 **Paso 1. Generar ideas creativas como posibles soluciones: aprender a ser prácticamente imposibles.**

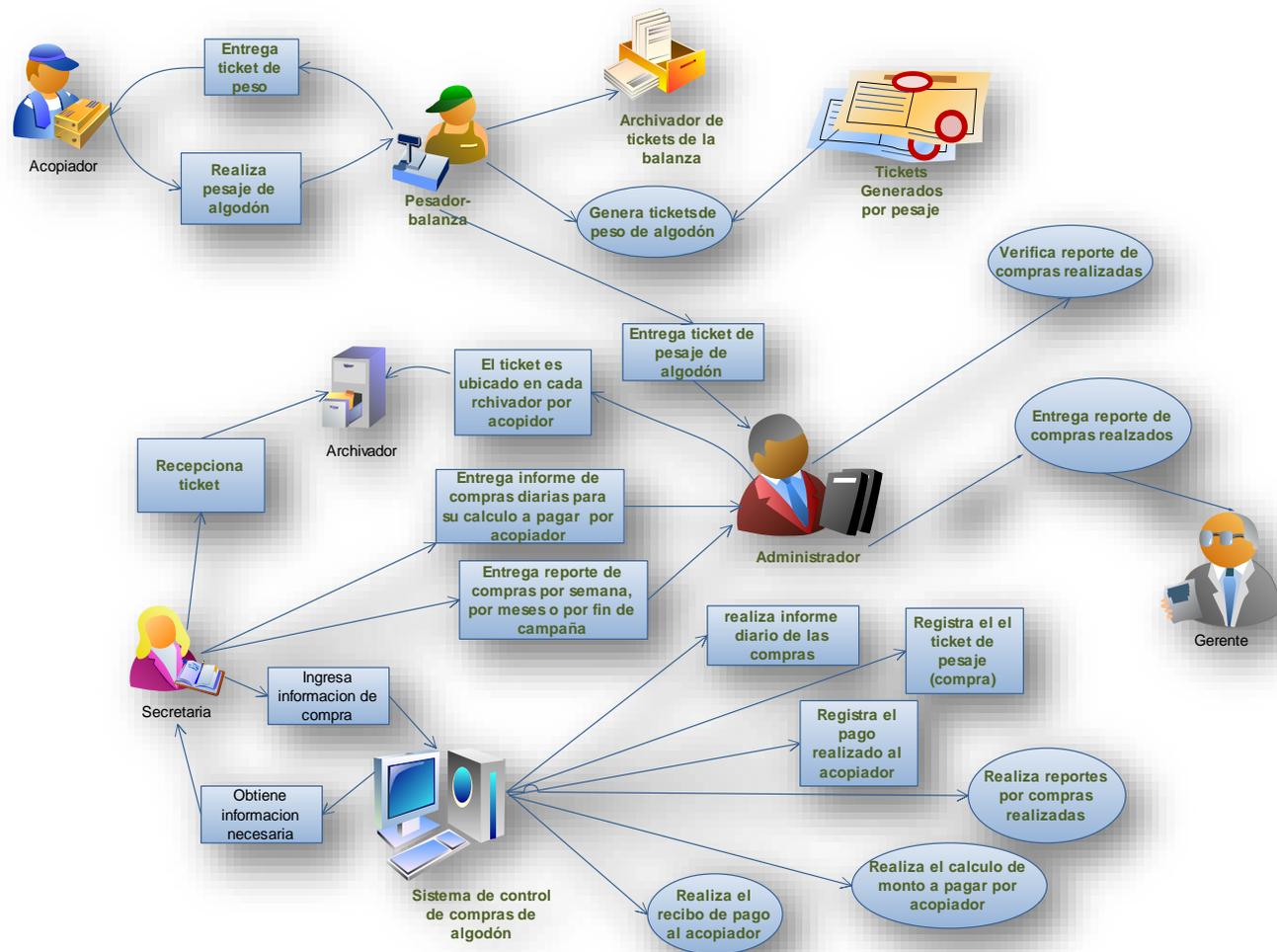
 **Identificamos cambios en el proceso:**

Si en la etapa Analizar demostramos que muchos de los problemas son debido a la falta de control y tiempos muertos existentes dentro de la realización del proceso de compra de algodón, se realiza los modelos de mejora para dicho proceso.

⊕ Simplificación del Proceso de Compra de algodón de la Desmotadora de algodón H. Oliva SA.

Gráfico N° 30

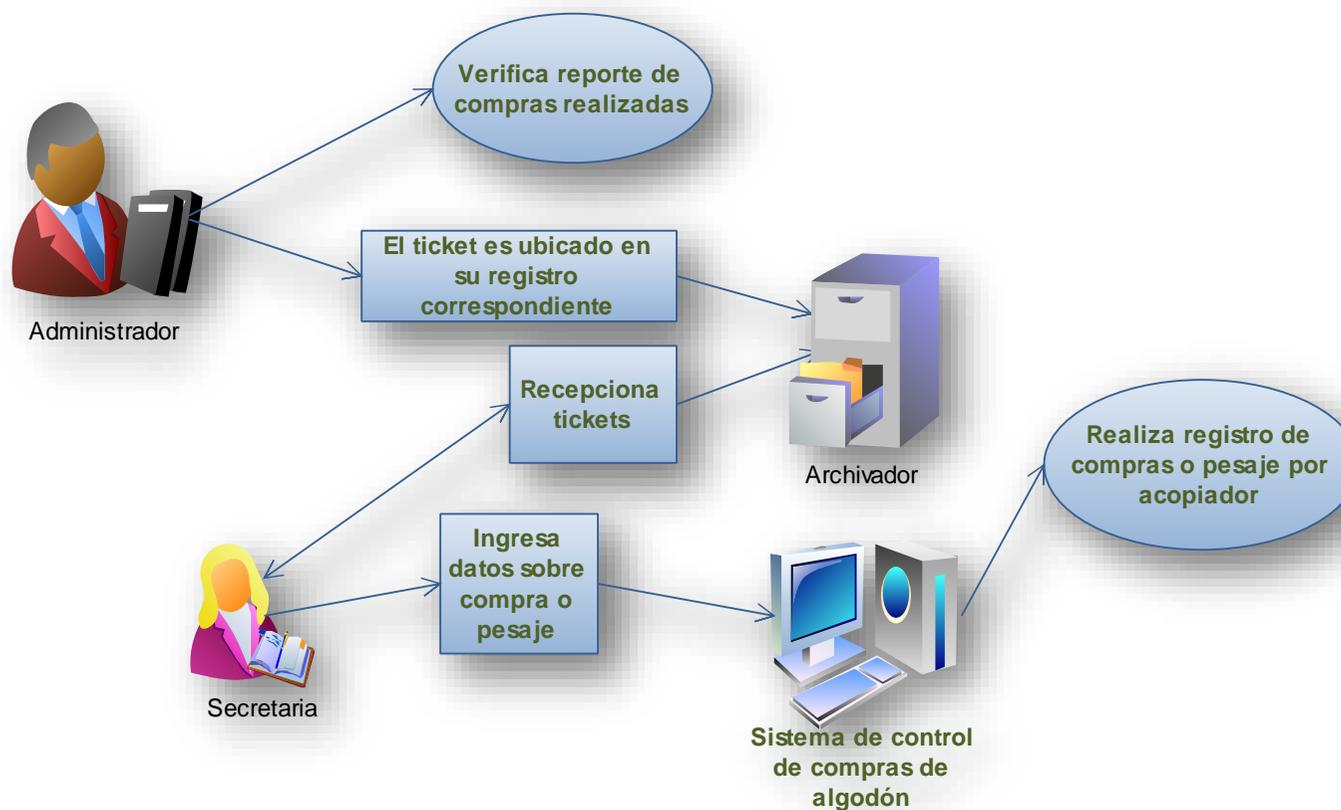
“Simplificación - Diagrama del modelo del Proceso de Compra de algodón”



- ✦ Simplificación del Proceso de Compra de algodón – Registro de Compra de la Desmotadora de algodón H. Oliva SA.

Gráfico N° 31

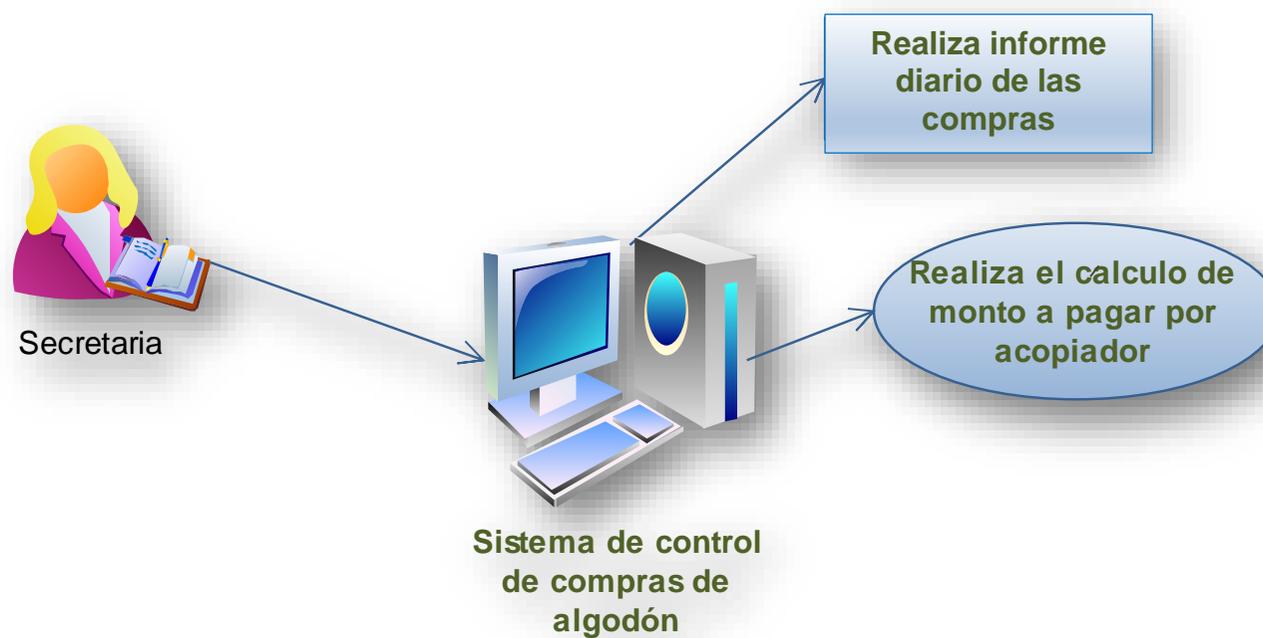
“Simplificación - Diagrama del modelo del registro de compras de algodón”



- ✦ **Simplificación del Proceso de Compra de algodón – Registro de Compra de la Desmotadora de algodón H. Oliva SA.**

Gráfico N° 32

“Simplificación - Diagrama del Cálculo de monto a pagar por acopiador”



- ⊕ Simplificación del Proceso de Compra de algodón – Registro de Compra de la Desmotadora de algodón H. Oliva SA.

Gráfico N° 33

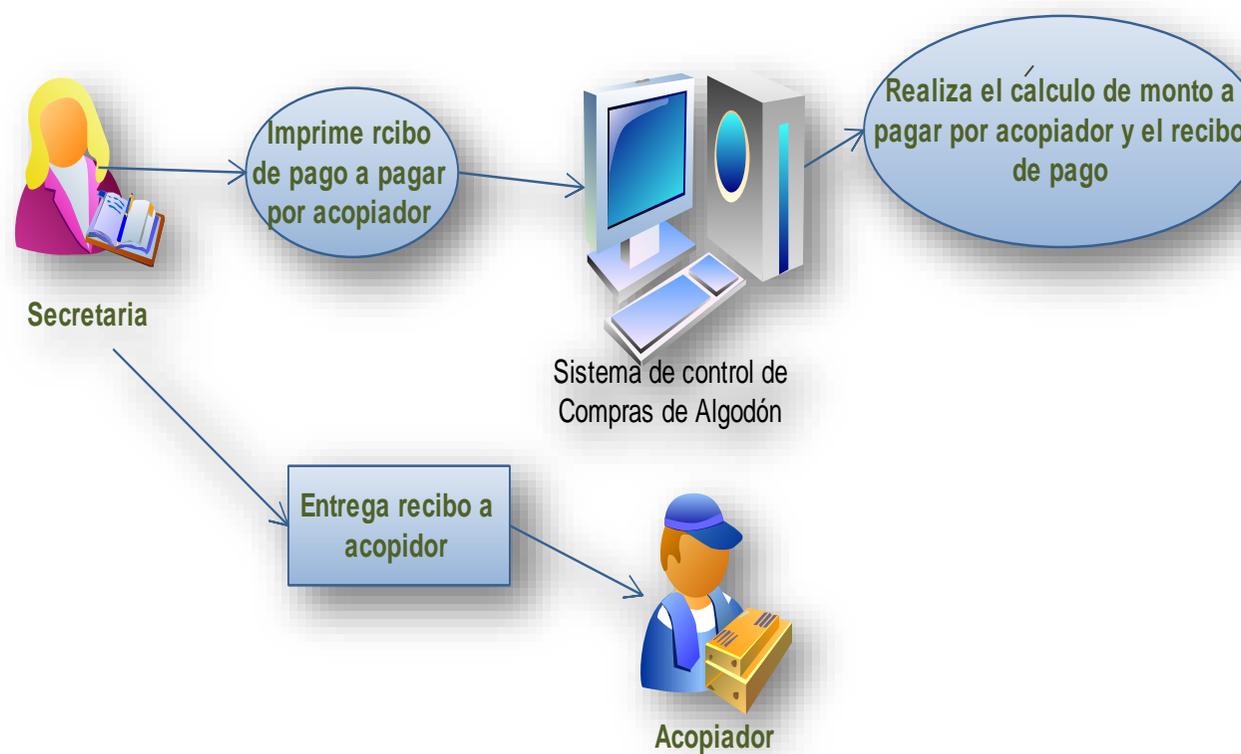
“Simplificación - Diagrama de Ordenamiento de tickets por acopiador”



- ✦ Simplificación del Proceso de Compra de algodón – Registro de Compra de la Desmotadora de algodón H. Oliva SA.

Gráfico N° 34

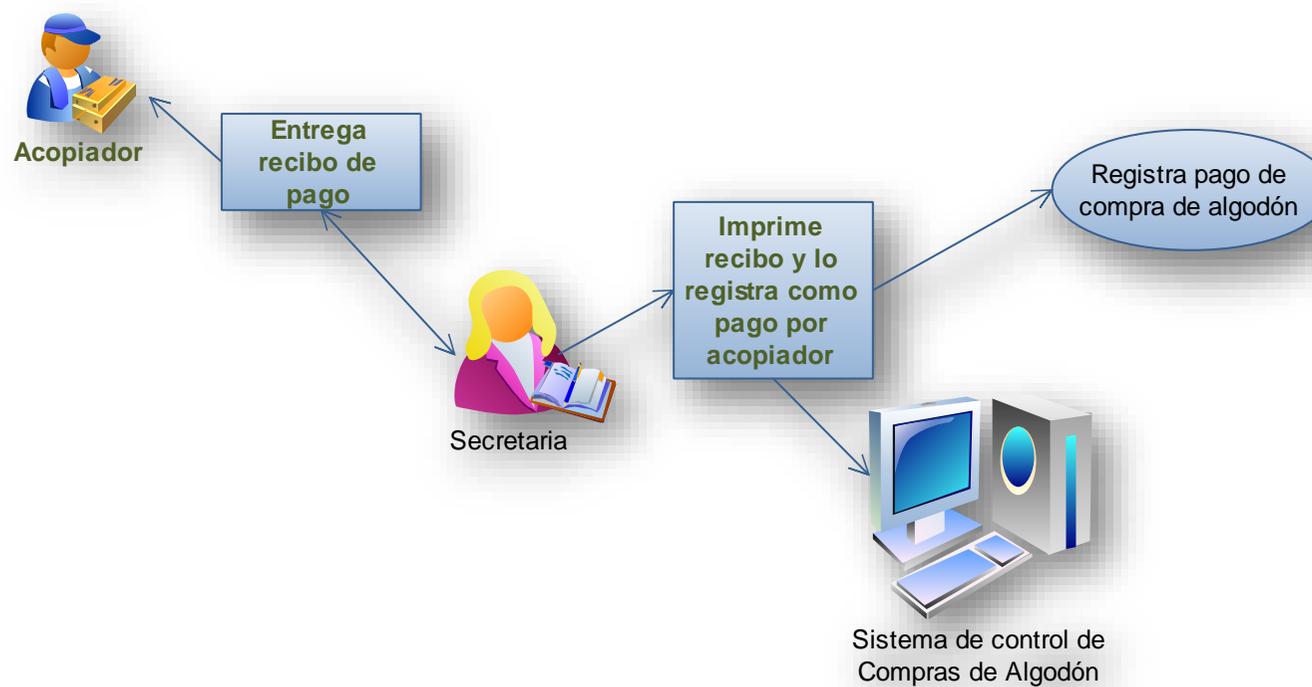
“Simplificación - Diagrama de elaboración de recibos de pago por acopiador”



- ⊕ **Simplificación del Proceso de Compra de algodón – Registro de pago por acopiador de la Desmotadora de algodón H. Oliva SA.**

Gráfico N° 35

“Simplificación - Diagrama de registro de pago por acopiador”



- ✦ Simplificación del Proceso de Compra de algodón – Registro de Compra de la Desmotadora de algodón H. Oliva SA.

Gráfico N° 36

“Simplificación - Diagrama de Elaboración de reportes de compras por semana, mes o fin de campaña de algodón”



📌 Paso 2. Sintetizamos la idea de solución planteada.

🌐 Sintetizamos la idea de solución diagrama del modelo del Proceso de Compra de algodón:

(Proceso de compra antes de la propuesta); Como lo explicado anteriormente el proceso de compra de algodón, se inicia al momento de realizar el pesaje en la balanza, generando la balanza tickets donde se denota el pesaje de algodón adquirido por la empresa, luego ese tickets es verificado por el administrador quien una vez verificado, dirige el ticket a su escritorio para posteriormente realizar su registro de ese pesaje (compra), por la secretaria. La secretaria realiza un ordenamiento de los tickets dejados por el administrador en su escritorio, para poder registrarlos por cada acopiador en su formato correspondiente, una vez realizado el registro del ticket de compra o peso, la secretaria lo almacena en unos cajones correspondiente, una vez registrado las compras, la secretaria informa al administrador que ya se encuentra registrado las compras, para que el administrador realice el cálculo del monto a pagar por cada acopiador, una vez calculo el monto a pagar a cada acopiador, el administrador archiva junto con el formato de cada acopiador el cálculo realizado. Una vez obtenido el registro y cálculo a pagar por acopiador, la secretaria por orden del administrador realiza el pago por acopiador de la compra realizada por la desmotadora, una vez elaborado el recibo y hacer el pago correspondiente al acopiador, la secretaria registra esa compra en un cuaderno de gastos por compras de la desmotadora. Luego la secretaria una vez obtenido todos estos registros, conjunto con el administrador, realizan el reporte semanal de las compras realizadas durante cada semana, para ir reflejando las compras adquiridas por la

desmotadora, y para llevar un control de lo que se está adquiriendo y gastando.

(Proceso de compra del modelo propuesto); Como ya detallado el proceso actual, describimos la forma de mejorar el proceso de compra de algodón de la Desmotadora H. Oliva SA.

En el modelo presentado como mejora, se realiza los mismos pasos desde que el acopiador llegar con el algodón hasta la verificación del administrador del ticket; una vez el administrador halla verificado el ticket, lo almacenará en un cajón dentro de su escritorio, para evitar el desorden, una vez el administrador haber comenzado a mantener el orden establecido como ayuda para la mejor solución de este proceso, la secretaria ya no necesitará de perder tiempo en el ordenamiento de los tickets, sino que ya realizará de forma inmediata el registro de compra del ticket de pesaje, la mejora que nos va ayudar a sintetizar varios pasos mencionados en el proceso actual resumiría varias de estas actividades realizadas tanto por el administrador y la secretaria, porque la propuesta como ayuda es de apoyarse de una TI (Tecnología de información), en otras palabras la solución para la realización de estos pasos para concluir el procesos de compra obteniendo o brindado mejor información en menor tiempo es el de implementar un sistemas de control de compras de la Desmotadora H. Oliva, la cual este sistema reducirá muchos pasos realizados por la secretaria, como al momento de ingresar el registro al sistema, el sistema realizará, el almacenamiento del registro de la compra, pero a la vez realizará un informe por cada acopiador del algodón vendido a la desmotadora, calculados su monto a pagar por cada proveedor, además también se podrá generar el recibo de pago por acopiador

reduciendo tiempo en la realización del recibo, pero lo más importante que evitará tener errores al momento de realizar el recibo de pago, también el sistema registrará de manera automática el pago realizado a cada acopiador, lo más importante que el propio sistema generará los reportes tanto semanales, mensuales y por fin de campaña, de manera inmediata y confiable, la cual permitirá reducir tiempos de trabajo por los encargados y ayudara a que la toma de decisión sea de forma inmediata, reflejando lo que se está adquiriendo en compras de algodón y ayudar a la empresa tener un análisis de cada compra por campaña realizada.

● Sintetizamos la idea de solución diagrama de cada subproceso del modelo del Proceso de Compra de algodón – “registro de compras de algodón”:

(Subproceso de registro de compra antes de la propuesta); El registro de compra es el subproceso principal para la generación de todo el proceso de compra en general, pero este subproceso como es de forma manual, consume tiempo en el registro (errores, cálculos dentro del registro, registro mal ingresado, entre otros); el registro de compra también es demorado al momento de buscar el formato donde se debe registrar la compra adquirida por la empresa por cada acopiador en el caso de que en el día haiga habido más de un acopiador a la cual se le ha realizado compra d algodón.

(Subproceso registro de compra con la propuesta); Con la propuesta de la metodología six sigma, la cual nos permite gracias a sus etapas enfocarnos detalladamente en los problemas que son los que generan que el proceso de compra de algodón no sea el que la empresa quiere para generar una respuesta rápida a lo que desea obtener

como información de sus datos, y apoyado de una TI (Sistema de control de compras), que ayuda a que la forma de registro de compras sea a menor tiempo posible evitando errores al momento de realizarlo, y sobre todo que al momento de ingresar los datos de este subproceso, simplificará tiempo al momento de encontrar el formato de registro de compra por acopiador, ya que con el sistema se tendrá cada acopiador con su respectivo registro y no habrá necesidad de hacer una búsqueda de formato de registro, porque el sistema lo realizará de manera inmediata, la cual nos permitirá en la reducción de tiempos y pasos de otros subprocesos.

● Sintetizamos la idea de solución diagrama de cada subproceso del modelo del Proceso de Compra de algodón – “Calculo de monto a pagar por acopiador”:

(Subproceso de cálculo de monto a pagar por acopiador antes de la propuesta); En el proceso de cálculo de monto a pagar es realizado por el administrador, una vez que la secretaria haya acabado de realizar el registro de la(s) compras realizadas por la desmotadora, tomándole tiempo de espera por el administrador a que la secretaria concluya con el registro, y a la vez también tomando el cálculo de monto a pagar por cada acopiador.

(Subproceso de cálculo de monto a pagar por acopiador con la propuesta); El cálculo del monto a pagar por acopiador se realizará de forma automática, al momento de que la secretaria ingrese el registro de pesaje o compra por cada acopiador, evitando que el administrador realice este subproceso, y generando reducción de tiempos dentro del proceso de compra de algodón por la desmotadora.

- **Sintetizamos la idea de solución diagrama de cada subproceso del modelo del Proceso de Compra de algodón – “Ordenamiento de tickets por acopiador”:**

(Subproceso Ordenamiento de tickets por acopiador antes de la propuesta); Este subproceso comienza una vez el administrador verificado el tickets de pesaje, dirige el ticket hacia la oficina de administración y lo deja en cualquier parte de su escritorio, ocasionándole trabajo a la secretaria al momento de querer registrar la compra, porque primero tendrá que realizar el ordenamiento de cada ticket o de los tickets dependiendo de las compras realizadas por día.

(Subproceso Ordenamiento de tickets por acopiador con la propuesta); Con lo planteado con la metodología Six Sigma, se ha visto conveniente rediseñar también este paso, haciendo que el administrador tenga un orden, y se ha visto por conveniente designar un cajón especial donde el administrador almacene los tickets de pesaje, para que al momento de que la secretaria realice la búsqueda de los recibos no tenga que ordenarlos sino que, los registre de manera rápida, reduciendo tiempos en ponerse a ordenarlos.

- **Sintetizamos la idea de solución diagrama de cada subproceso del modelo del Proceso de Compra de algodón – “Elaboración de recibos de pago por acopiador”:**

(Subproceso Elaboración de recibos de pago por acopiador antes de la propuesta); El subproceso de elaboración de recibos de pago por acopiador, se genera una vez tenido el registro de compra, una vez realizado el monto a pagar por acopiador; es donde después de estos

pasos la secretaria por orden del administrador realiza la elaboración de pago por acopiador.

(Subproceso Elaboración de recibos de pago por acopiador con la propuesta); Gracias a la aplicación de nuestro sistema al proceso de compra de algodón de la desmotadora, el sistema realizara de forma automática los cálculos y la secretaria podrá imprimir el recibo elaborado para la cancelación de la compra, reduciendo tiempo de espera al momento generar el recibo (que era de forma manual), reduciendo errores al momento de la elaboración, y sobre todo reduciendo tiempo de espera para el acopiador.

- **Sintetizamos la idea de solución diagrama de cada subproceso del modelo del Proceso de Compra de algodón – “Registro de pago por acopiador”:**

(Subproceso registro de pago por acopiador antes de la propuesta); Este subproceso se efectúa una vez realizado el registro de compra de algodón por acopiador, una vez realizado el cálculo de monto a pagar por el administrador, una vez elaborado y haber cancelado el pago a cada acopiador; recién la secretaria una vez terminado el pago realiza el registro de la cancelación en un cuaderno de gastos por compras de algodón realizado por la Desmotadora.

(Subproceso registro de pago por acopiador con la propuesta); Debido a la implementación del sistema, en este subproceso el sistema realizará todos los pasos previos de manera rápida, y a la vez automáticamente una vez impreso el recibo, el sistema tomará ese pago como registro de gastos o pagos realizados por cada acopiador.

- **Sintetizamos la idea de solución diagrama de cada subproceso del modelo del Proceso de Compra de algodón – “Reportes de compras por semana, mes o fin de campaña de algodón”:**

(Subproceso reportes de compras por semana, mes o fin de campaña de algodón antes de la propuesta);

Este subproceso el principal como respuesta de todo lo generado por las compras realizadas por la desmotadora, tiene como requisito para poder generarse, que se hagan realizado los demás procesos, por ello es que toma mucho tiempo para los encargados en realizar los reportes, ya que tienen que analizar las compras, con sus respectivos gastos, y haciendo los cálculos y informe necesario para la obtención de resultados que es a lo que se quiere llegar con los reportes.

(Subproceso reportes de compras por semana, mes o fin de campaña de algodón con la propuesta);

La implementación de del sistema permite reducir ampliamente los tiempos generados cuando eran de forma manual, ya que el sistema lo realizará de manera inmediata generando beneficio para los encargados ya que les evitara realizar trabajos extras, y reducir errores al momento de generar los reportes, y poder brindarles al gerente un informe detallado y muy bien especificado de la compras, ya que dicho subproceso es muy esencial para la toma de decisión respecto a los que se quiere llegar a lograr por la Desmotadora H. Oliva SA.

Paso 3. Seleccionar una solución:

Dentro de la esta metodología Six sigma se ha visto por conveniente de apoyarnos en un TI (Tecnología de información).

La TI (tecnología de información), como apoyo para cumplir objetivo trazado por este proyecto es la realización de un Sistema de control de compras de la Desmotadora H. Oliva SAC, que permitirá apoyar al rediseño, y agilizar los sub-procesos que conlleva el Proceso de compra de la Desmotadora, nos permite reducir tiempo y evitar cometer errores que se ocasiona cuando se desarrollaba de forma manual, una vez aplicado este sistema todos los sub-procesos se realizaran de forma automática.

Este Sistema de control de compras de algodón; se realizó en PHP y su base de datos en Mysql server, se obtuvo por esta herramienta ya que es de licencia gratuita, y evitará ocasionar gastos para la empresa, con este proyecto queremos brindar la mejor solución para sus procesos, pero también tratando de minimizar costos para la empresa al desarrollar este proyecto.

A la vez también se ha tomado que se desarrolle en PHP, porque permitirá en posteriores tiempos que la empresa, según su producción y crecimiento en este rubro, pueda apoyarse al máximo de las tecnologías, y pueda usar este sistema como página Web, en la cual permita a los inversionistas o en este caso actual Gerente general, tener una visión de sus reportes de compras o de todo el proceso de compras de algodón que genera la empresa de cualquier parte donde se encuentre establecido (por medio del internet, celulares que permiten accesos a internet entre otros).

🍷 Paso 4. Prueba piloto:

Tras haber tomado una decisión, todo se encuentra listo para implementar la mejora elegida.

Tabla N° 45 “Diagrama de Gantt para medir los tiempos de inicio y fin de la etapa Mejorar”

Tiempo de realizar la etapa de Definir el problema					
Tareas	25/09	05/10	06/10	07/10	15/10
Generar ideas creativas como posibles soluciones: aprender a ser prácticamente imposible.					
Cocinar las ideas: sintetizar las ideas de posibles soluciones.					
Seleccionar una solución.					
Prueba piloto.					
Implementación a gran escala.					

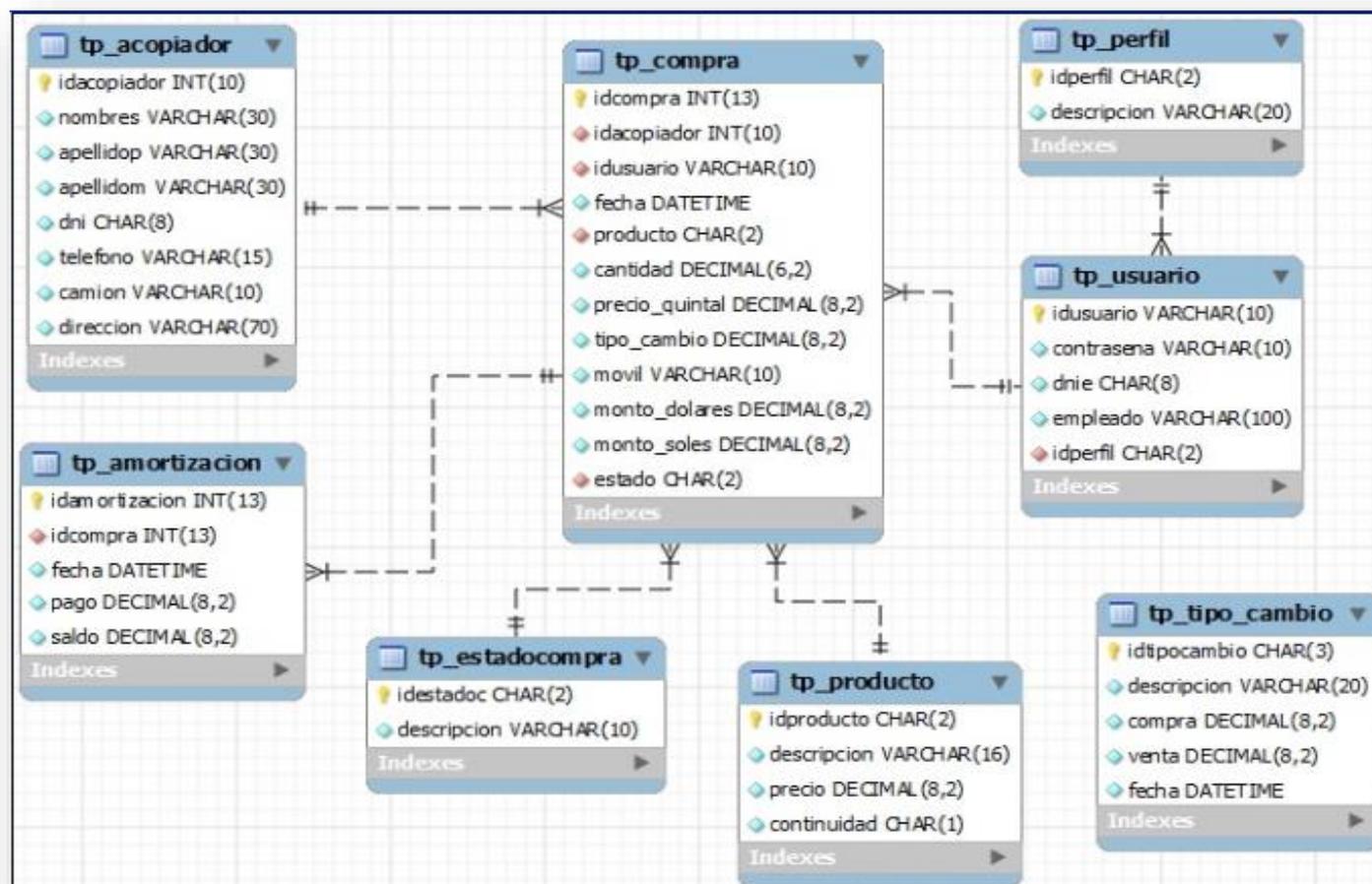
Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para DEFINIR, p. 103”.

Mostramos a continuación la base de datos y los prototipos del funcionamiento del Sistema de control de compras algodón de la Desmotadora H. Oliva S.A.

Base de datos del Sistema de compra de algodón de la Desmotadora H. Oliva S.A.

Gráfico N° 37:

Base de datos del sistema de compra de algodón



- **La Autenticación:** En esta ventana se ingresa el usuario y contraseña designada a cada encargado para poder ingresar al sistema de compra de la Desmotadora.

Gráfico N° 38:

Sistema de compras de algodón - ventana de autenticación.



Autenticación

Usuario

Clave:

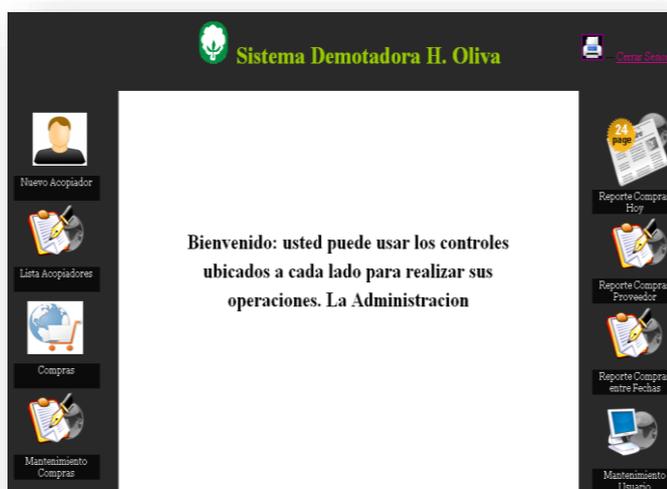
Login

- **Ventana de Inicio “Compra de Algodón de la Desmotadora H. Oliva S.A.”:**

Es la parte principal del sistema donde se encuentran todas las opciones para acceder y realizar las operaciones o registros que conlleva la compra de algodón y cumpla con los objetivos.

Gráfico N° 39:

Sistema de compras - ventana principal.



● Registro de un nuevo acopiador:

Esta venta permite el registro de un nuevo copiator; registrando los datos necesarios para la desmotadora.

Gráfico N° 40:

Sistema de compras – ventana de registro de nuevo acopiador.



The image shows a web form titled "Nuevo Acopiador" with the subtitle "Datos Acopiador". The form contains several input fields for personal and contact information, and a green "Grabar" button at the bottom.

Nuevo Acopiador
Datos Acopiador

Nombres:

Apellido Paterno:

Apellido Materno:

DNI:

Telefono:

Placa Camion:

Direccion:

Grabar

● **Lista de Acopiador:** En esta ventana, se listan todos los acopiadores ingresados por la desmotadora; también existe un buscador en la cual permite, la búsqueda de cualquier acopiador que la desmotadora desee obtener información de forma inmediata con tan solo ingresar el nombre del acopiador en el cuadro de búsqueda y haciendo clic en el botón buscar.

Gráfico N° 41: Sistema de compras – ventana de lista de acopiadores

Lista de Acopiadores			
Acopiador <input type="text"/>		Buscar	
LISTA DE ACOPIADORES			
Codigo	Acopiador	DNI	Camion
5	Luis Buchi Allca	452309	JK-123
4	Marcelo Tubillas Soto	342167	mx-765
3	Eduardo Manero Gutierrez	234567	jqw-45
2	Marcelo Janampa Quispe	234587	MK-222
1	Lidia Palomino Silva	213465	FW-435
Total: 5 Registros			
Primero Pagina 1 /Ultimo			

Actualizar o Mantenimiento de acopiador:

Esta ventana se muestra al momento de que se hace un clic en el acopiador en la venta de lista de acopiador, en esta ventana se podrá realizar las modificaciones por posible error de digitación, o quizá tal vez de nueva información del acopiador.

Gráfico N° 42:

Sistema de compras – ventana modificar acopiador

Actualizar Acopiador

Datos Acopiador

Nombres:

Apellido Paterno:

Apellido Materno:

DNI:

Telefono:

Placa Camion:

Direccion:

Actualizar

- **Registrar compras:** Esta ventana se ingresa los datos de la nueva compra realizada por la desmotadora, pero reduciendo tiempos de ingresar algunos datos que se muestran de forma automática, para reducir tiempo en el registro de compras de algodón.

Gráfico N° 43:

Sistema de compras – ventana para registrar compras de algodón

REGISTRAR COMPRA

Acopiador: Lidia Palomino Silva ▼

Producto: Algodon Blanco ▼

Fecha: 2010-11-01

Cantidad (QGS):

Precio Quintal:

Tipo Cambio:

Movil:

Monto en Dolares:

Monto en Soles:

Estado: Cancelado ▼

Grabar

- **Listado de las compras de algodón registradas:** En esta ventana se muestra en lista las compras registradas de forma ordenada por fechas respectivas en la cual se ha ido registrando la compra de algodón, existe un buscador en la cual se

ingresará el nombre del acopiador para buscar la compra de manera más rápida.

Gráfico N° 44:
Sistema de compras – ventana lista de las compras de algodón

Mantenimiento Compras						
Acopiador <input type="text"/>						Buscar
COMPRAS EFECTUADAS POR PROVEEDOR						
Boleta	IdAcopiador	Acopiador	Fecha	Quintales	Monto Soles	Estado
100	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-21	93.91	13992.59	CA
99	3	Eduardo Manero Gutierrez	2010-06-17	289.78	43177.22	CA
98	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-17	177.17	26398.33	CA
97	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-17	147.39	21961.11	CA
96	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-11	564.99	79098.60	CA
95	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-11	156.63	22711.35	CA
94	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-10	57.06	8273.70	CA
93	3	Eduardo Manero Gutierrez	2010-06-09	320.98	47826.02	CA
92	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-08	173.91	25216.95	CA
91	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-06	183.80	27386.20	CA

Primero **Página 1/9** Siguiente Ultimo

- **Actualizar o mantenimiento del registro de la compra de algodón:** Esta ventana de activa al momento de hacer clic en la fila o en la compra que se requiera realizar una modificación en la ventana de lista de compras, una vez hecho el clic aparece la ventana de actualización, en esta ventana se realiza las modificaciones que sean necesarias por la desmotadora.

Gráfico N° 45:
Sistema de compras – ventana de modificar las compras de algodón

Actualizar Compra

Boleta:

Acopiador: ▼

Fecha:

Cantidad (QGS):

Precio Quintal:

Tipo Cambio:

Placa Camion:

Monto Dolares:

Monto Soles:

Estado: ▼

Grabar

- **Reportes realizados en el día:** Esta venta muestra las compras registradas e ingresadas en el día, muestra total de algodón comprado en el día por la desmotadora y a la vez mostrando el cálculo del monto de cuanto se ha cancelado y cuanto se tiene por pagar a cada acopiador.

Gráfico N° 46:
Sistema de compras de algodón– ventana de reportes de las compras de algodón del día

Compras de Hoy					
COMPRAS EFECTUADAS A HOY: 22/04/2010					
Codigo	Acopiador	Fecha	Quintales	Monto Soles	Estado
47	Eduardo Manero Gutierrez	2010-04-22	271.30	39609.80	CA
46	Marcelo Tubillas Soto	2010-04-22	79.57	10901.09	CA
Cantidad					Quintales 350.87
Por Pagar					Total S/.
Cancelados					Total S/ 50510.89
Total: 2 Registros					Total S/ 50510.89
Primero Página 1 Ultimo					

- 
Reportes de la ventas de algodón generados por acopiador: Esta ventana muestra los reportes de la compra que se han realizado por acopiador, mostrando un buscador donde se puede ingresar el nombre del acopiador para realizar una búsqueda inmediata, este reporte permite ver las compras realizadas por cada acopiador y a la vez reflejar los montos pagados por acopiador y los montos por pagar respectivamente.

Gráfico N° 47:

Sistema de compras de algodón– ventana de reportes de las compras de algodón generados por acopiador

Compras por Proveedor (Acopiador)						
Acopiador <input type="text"/>						Buscar
COMPRAS EFECTUADAS POR PROVEEDOR						
Boleta	IdAcopiador	Acopiador	Fecha	Quintales	Monto Soles	Estado
100	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-21	93.91	13992.59	CA
99	3	Eduardo Manero Gutierrez	2010-06-17	289.78	43177.22	CA
98	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-17	177.17	26398.33	CA
97	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-17	147.39	21961.11	CA
96	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-11	564.99	79098.60	CA
95	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-11	156.63	22711.35	CA
94	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-10	57.06	8273.70	CA
93	3	Eduardo Manero Gutierrez	2010-06-09	320.98	47826.02	CA
92	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-08	173.91	25216.95	CA
91	2	Marcelo Janampa Quispe	2010-06-06	183.80	27386.20	CA

Primero **Página 1/9** Siguiente Ultimo

- 
Reporte de compras entre fechas: En esta ventana se generan los reportes según la empresa lo requiera por semana, mes, por fin de campaña o anual, permite reflejar las compras y calcula los montos cancelados ocasionados por las compras de algodón realizadas y si es que se adeuda a algún acopiador, en este reporte solo se genera al momento de registra las fecha de inicio y la fecha fin de las compras que se quiere obtener.

Gráfico N° 48:
Sistema de compras de algodón– ventana de reportes de las compras de algodón entre fechas determinadas

Informe de Compras entre 2 Fechas						
F. Inicio		2010-02-04	F. Fin		2010-06-26	Buscar
INFORME DE COMPRAS						
Boleta	IdAcopiador	Acopiador	Fecha	Quintales	Monto Soles	Estado
100	2	Marcelo Janampa Guispe	2010-06-21	93.91	13992.59	CA
99	3	Eduardo Manero Gutierrez	2010-06-17	289.78	43177.22	CA
98	2	Marcelo Janampa Guispe	2010-06-17	177.17	26398.33	CA
97	2	Marcelo Janampa Guispe	2010-06-17	147.39	21961.11	CA
96	2	Marcelo Janampa Guispe	2010-06-11	564.99	79098.60	CA
95	2	Marcelo Janampa Guispe	2010-06-11	156.63	22711.35	CA
94	2	Marcelo Janampa Guispe	2010-06-10	57.06	8273.70	CA
93	3	Eduardo Manero Gutierrez	2010-06-09	320.98	47826.02	CA
92	2	Marcelo Janampa Guispe	2010-06-08	173.91	25216.95	CA
91	2	Marcelo Janampa Guispe	2010-06-06	183.80	27386.20	CA

Primero Pagina 1/7 Siguiente Ultimo

- **Mantenimiento de usuario:** En esta opción al hacerle clic permite observar otra ventana en la cual se denota la lista de los usuarios permitidos para ingresar al sistema, al momento de realizar un clic en uno de ellos permitirá el ingreso a otra sub ventana, la cual permite realizar actualización o modificaciones que son necesarias para la desmotadora.

Gráfico N° 49: Sistema de compras de algodón Icono de Mantenimiento de usuario



Gráfico N° 50:
Sistema de compras de algodón– ventana para listar los usuarios del sistema

Lista de Usuarios

Usuario **Buscar**

Nuevo Registro

LISTA DE USUARIOS

Usuario	Clave	Empleado	DNI	Perfil
vitito	tesis	Victor Flores Kuan	45022216	AD
pool	123	Milagros Ramos Ramos	45231526	SE
peluca	123	Walter Tito	21453620	CO
martin	122	Martin Oliva	21354216	GE
belli	123	Yanire	23242526	SE

Total: 5 Registros
 Primero **Página 1** Ultimo

Nota: para editar un registro, haga click sobre el.

Gráfico N° 51:
Sistema de compras de algodón– ventana de mantenimiento de usuarios del sistema

Matenimiento Usuario

Datos Usuario

Usuario:

Clave:

Empleado:

DNI:

Perfil: ▼

Grabar

Tabla N° 46:
“Lista de comprobación para realizar la prueba piloto”

Lista de comprobación para realizar la prueba piloto
<p>La planificación ha sido establecida:</p> <ul style="list-style-type: none">× He establecido fechas límite y responsabilidades para todo el trabajo de preparación necesario.× Existen fechas establecidas para el comienzo y el final de la prueba.× La planificación incluye la forma de responder a problemas inesperados.× La planificación tiene en cuenta las restricciones de la prueba piloto (presupuesto, recursos, tiempo).× He programado una reunión con los trabajadores para analizar los resultados. <p>Hemos definido los nuevos procedimientos que se van a probar.</p> <ul style="list-style-type: none">× Los nuevos procedimientos se han elaborado con ayudas visuales (diagramas de flujo y modelos del proceso de compra de algodón).× Todos los demás materiales, instrucciones, etc., están preparados.

Todas las “partes interesadas” están preparadas

- × Todas las personas relacionadas con la prueba comprenden cuál es su papel y cuáles son sus responsabilidades.
- × He revisado la nueva documentación y he explicado los nuevos procedimientos a todas las personas relacionadas con la prueba.
- × Todas las personas afectadas por los cambios han sido informadas de cuando comenzara la prueba, cuándo finalizará y en qué consiste.

Sabemos cómo vamos a medir el éxito o el fracaso y cómo vamos a recoger las lecciones aprendidas.

- × Estamos preparados para monitorizar los métodos y los resultados.
- × Tenemos un plan de recogida de datos en marcha que nos permitirá monitorizar los indicadores claves.
- × Disponemos de métodos/ herramientas para documentar lo que funciona, lo que no lo hace y como se responde a los problemas inesperados.

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para MEJORAR, p. 304”.

🌿 Paso 5. Implementación a gran escala:

Es un gran error confiarse demasiado después de realizar con éxito una prueba piloto. Esta prueba (Sistema de control de compras de algodón), se realiza en una situación más controlada que la implementación a gran escala con menos variables que controlar y menos gente involucrada. Además en la transmisión de la prueba a la implantación definitiva, surgirán con toda seguridad otros problemas. Algunos de los integrantes más críticos en el lanzamiento del proceso mejorado incluyen:

🌿 **Formación:**

Las nuevas formas de trabajar deben ser enseñadas (y aprendidas) una vez que se descartan los viejos hábitos.

🌿 **Documentación:**

Hacemos referencia de cómo hacer las cosas, las respuestas a las preguntas más frecuentes, los mapas de proceso etc., son muy importantes.

🌿 **Solución de problemas:**

Debemos tener en claro que se tiene la responsabilidad de solucionar los problemas que puedan surgir.

🌿 **Gestión del rendimiento:**

Se permanece atento a la necesidad/oportunidad, y a los criterios de revisión del rendimiento, etc.

🌿 **Medición:**

Se realiza la documentación de los resultados, obtenidos.

 **Hoja de trabajo para la revisión de lo realizado en la etapa Mejorar.**

Tabla N° 47 “Lista de comprobación de la etapa Mejorar”

Lista de comprobación

De la etapa Mejorar

Para este proyecto he...

1. Creado ideas innovadoras como para la solución de los problemas.
2. Utilizado técnicas de enfoque y aproximación para desarrollar y valorar la solución planteada.
3. Creado una “definición de solución” para la mejora propuesta planteada.
4. Hecho la elección final de una solución basada en criterios de éxito.
5. Verificado la solución con el dueño (gerente de la empresa) y recibido su aprobación para seguir adelante.
6. He desarrollado un plan para probar la solución, incluyendo prueba piloto, plan de acción, evaluación de resultados, programación, etc.
7. Evaluado los resultados de la prueba piloto y confirmada que se puede lograr los resultados definidos en nuestra declaración de objetivos.
8. Identificado y realizado los últimos retoques en la solución basados en lo aprendido en la prueba piloto.

9. Creado y puesto en funcionamiento un plan para la solución, ya perfeccionada, hasta implantarla totalmente.

10. Considerado los problemas potenciales y las consecuencias inesperadas derivados de la implantación de la solución y desarrollado acciones preventivas y un plan de contingencias para hacerles frente.

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, "Herramientas para MEJORAR, p. 307".

3.4.5 CONTROLAR:

- Realización de una lista de comprobación para la documentación del proceso.

Tabla N° 48 “Lista de comprobación para controlar la solución”

Lista de comprobación para controlar la solución
<p>La documentación es concisa y fácil de entender</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El lenguaje aplicado es simple y claro; se ha evitado el uso de (jergas) técnicas. ■ He utilizado lo más posible las imágenes (diagramas de flujo, diagramas de modelo del funcionamiento del proceso de compra de algodón). <p>La documentación incluye instrucciones tanto para el trabajo rutinario.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los diagramas de flujos y modelos muestran los procedimientos de trabajo estándar. ■ Las señales de alarma de posibles problemas (que pueden haber salido a la luz durante la prueba piloto) están identificadas claramente. <p>Nuestra documentación es una parte viva del sistema de gestión por procesos.</p>

- Las instrucciones clave están colocadas en un lugar visible del espacio de trabajo. La documentación adicional es fácilmente accesible.
- Las personas que trabajan habitualmente en el proceso están familiarizadas con la documentación y recurren a ella de manera regular para revisar los procedimientos estándar.
- Cuando aparecen los problemas, la primera pregunta que nos hacemos es: “¿Hemos seguido los procedimientos definidos en la documentación del proceso?” (la respuesta es no, se comprueba si siguiendo los pasos se resuelve el problema; si la respuesta es si, debemos analizar el problema ocurrido).
- Es fácil revisar y actualizar la documentación cuando se demuestra que es necesario.

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para CONTROLAR, p. 337”.

➤ **Hoja de trabajo para el plan de respuesta.**

Esta hoja permite minimizar los posibles daños que pueda causar los problemas imprevistos facilitando respuestas inmediatas.

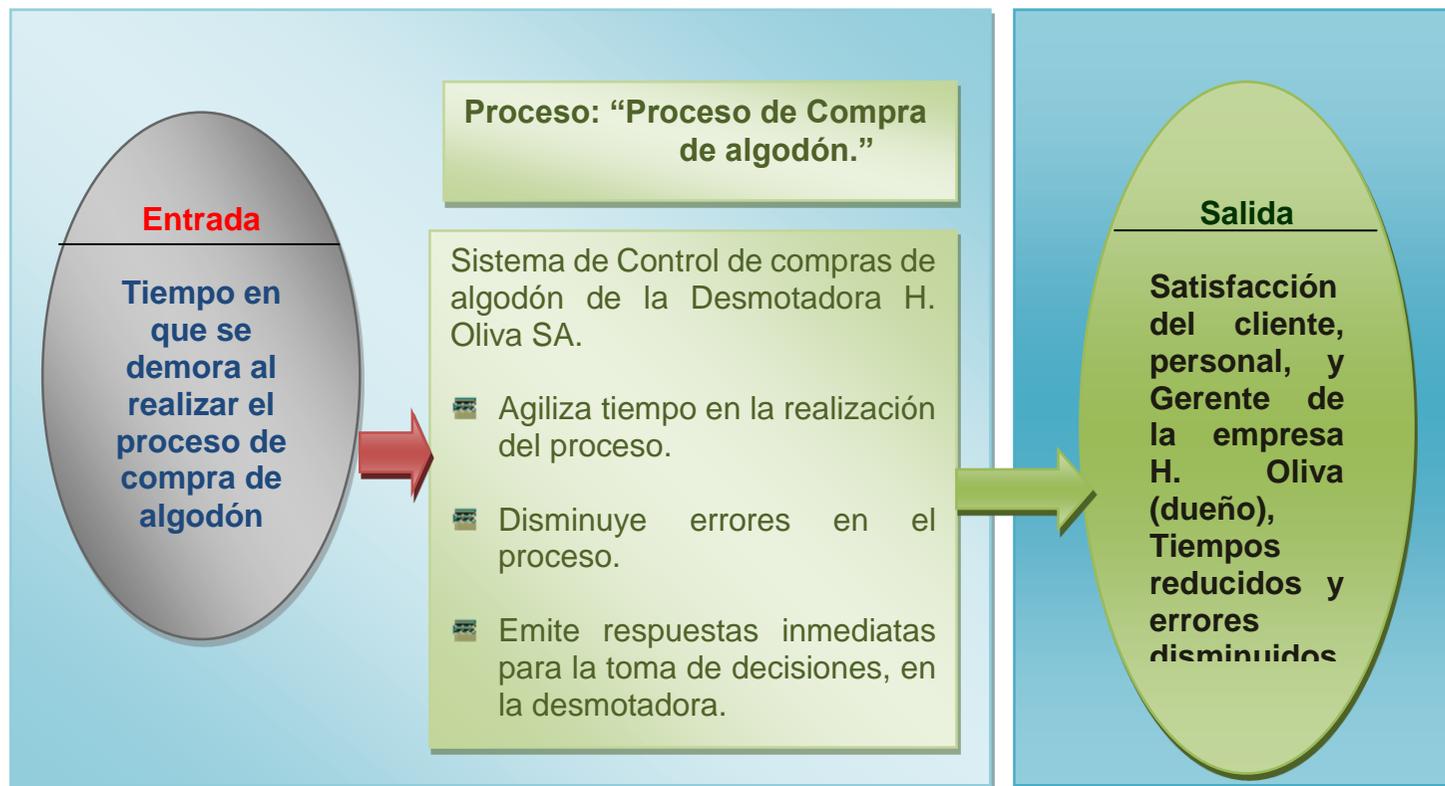
Tabla N° 49 “Hoja de trabajo para el plan de respuesta”

Hoja de trabajo para el plan de respuesta			
Plan de respuesta para: “Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. Oliva SA”.			
Control de daños	Ajuste del proceso	Evaluación de la efectividad	Mejora continua
<ul style="list-style-type: none"> ● Se realiza el control de los daños, o problemas obtenidos como consecuencia de que el proceso de compra ocasione deficiencias al momento de realizarse (forma manual), de la desmotadora H. Oliva SA. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Se ajusta el proceso de compra de algodón al sistema implementado como ayuda dentro del rediseño del proceso (metodología Six sigma), de forma que solucione el problema, y que haiga generado las respuestas de eficiencia esperadas por la Desmotadora H. Oliva SA, (Gerente, y personal involucrado de la realización del proceso de compra de algodón). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Se evalúa, la efectividad de la mejora del proceso de compra de algodón mediante la propuesta implantada como solución del problema, en la Desmotadora H. Oliva SA. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Una vez evaluada la verificación de la efectividad, de la mejora en el proceso de compra de algodón, se continúa constantemente un seguimiento, para ir mejorando y simplificando mas este proceso de compras de algodón, generándole a la desmotadora respuestas cada vez más inmediatas.

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para CONTROLAR, p. 344”.

➤ Cuadro de mando del “Proceso de compras de algodón”.

Gráfico N° 52: “Cuadro de mando de proceso”



Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para CONTROLAR, p. 345”.

➤ Cuadro de “Lista de comprobación de la etapa Controlar”

Tabla N° 50 “Lista de comprobación de control del proyecto”

Lista de comprobación

De la etapa Controlar

Para el proyecto he...

1. Compilado los resultados que confirman que la mejora ha conseguido el objetivo definido en el cuadro de proyecto DMAMC.
2. Seleccionado e implantado medidas para supervisar el rendimiento del proceso y la efectividad continuada de la solución.
3. He identificado un “responsable (personal)”, del proceso que asuma la responsabilidad de la solución y de gestionar las operaciones de forma continua.
4. Desarrollado (con el responsable del proceso) modelos de gestión por procesos que detallen los requisitos, las medidas y las respuestas a los problemas del proceso.
5. Preparado un documento que refleje el trabajo y los datos recopilados durante el proyecto.
6. Celebrado del duro trabajo y el éxito del esfuerzo realizado para lograr el objetivo del proyecto.

Fuente: Las claves prácticas de Seis Sigma, “Herramientas para CONTROLAR, p. 347”.

3.5 Codificación

- **Logeo:**

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<title>Logeo</title>

<link rel="stylesheet" type="text/css" href="file/demo.css" />
<script type="text/javascript" src="file/ajax/jquery.min.js"></script>
<script type="text/javascript" src="file/ajax/script.js"></script>
</head>
<?php
include_once("file/php/cAcopiador.php");
?>
<body bgcolor="#333333">
<!-- leeendo variables post -->
<p><br /><br /><br /><br /><br /><br /><br /></p>
  <div id="div-regForm" style="width: 317px">

    <div class="form-title">
Autenticacion</div>
    <div class="form-sub-title">
</div>

    <form id="regFormLogin" action="" method="post">

    <table>
    <tbody>
    <tr>
    <td style="width: 95px"><label for="fname">
Usuario</label></td>

```



```
<script type="text/javascript">
    window.onload = function() {
        stripe('default');
        stripe('demoGreen', '#ECFFAF', '#F3FFCF');
        stripe('demoBlue', '#FFFFFF', '#F6F6F6');
        stripe('demoRed', '#FFEFEF', '#EFC2C2');
    }
</script>
<style type="text/css">
    body{
    font-family:Arial, Helvetica, sans-serif;
    font-size:11px;
    background-color:#292929;
    }

    h2, label{
        color:#FFF;
    }

    a {text-decoration:none;}
    a:link, a:visited {color:#666600;}
    a:hover{color:#00CC00;}

    #default {
        border-collapse:collapse;
        background-color: #E8E8E8;
        width:100%;
    }

    #default caption{
        background-color:#59819F;
        border-bottom:3px solid #C2DBEF;
        color:#FFF;
        padding:10px;
        text-transform:uppercase;
    }
}
```

```
#default thead th{
background-color:#18394F;
border-bottom:3px solid #59819F;
color:#FFF;
padding:5px;
}

#default tbody tr td {
padding: 3px 8px;
}

#default tfoot tr td{
background-color:#59819F;
color:#FFF;
padding:4px;
text-align:center;
}

#demoGreen {
border-collapse:collapse;
background-color: #E8E8E8;
width:100%;
}

#demoGreen caption{
background-color:#99CC00;
border-bottom:3px solid #669900;
color:#FFF;
padding:10px;
text-transform:uppercase;
}

#demoGreen thead th{
background-color:#333;
border-bottom:3px solid #000;
color:#FFF;
padding:5px;
}
```

```
#demoGreen tbody tr td {
padding: 3px 8px;
}

#demoGreentfoot tr td{
background-color:#666;
color:#FFF;
padding:4px;
text-align:center;
}

#demoBlue {
border-collapse:collapse;
background-color: #E8E8E8;
width:100%;
}

#demoBlue caption{
background-color:#50ADEA;
border-bottom:3px solid #1975D7;
color:#FFF;
padding:10px;
text-transform:uppercase;
}

#demoBluethead th{
background-color:#F5F5F5;
border-bottom:3px solid #CCC;
color:#666;
padding:5px;
}

#demoBluetbody tr td {
padding: 3px 8px;
}

#demoBluetfoot tr td{
background-color:#E7E7E7;
color:#B7B7B7;
padding:4px;
```

```

        text-align:center;
    }
    #demoRed {
        border-collapse:collapse;
        background-color: #E8E8E8;
        width:100%;
    }
    #demoRed caption{
        background-color:#A90000;
        border-bottom:3px solid #FF0000;
        color:#FFF;
        padding:10px;
        text-transform:uppercase;
    }
    #demoRed thead th{
        background-color:#000;
        border-bottom:3px solid #333;
        color:#FFF;
        padding:5px;
    }
    #demoRed tbody tr td {
        padding: 3px 8px;
    }
    #demoRed tfoot tr td{
        background-color:#6F0000;
        color:#FFF;
        padding:4px;
        text-align:center;
    }
</style>
</head>
<body>
<div style="margin:auto;width:600px;text-align:center;">
<FORM          name="nuevo_empleado"          action=""
onSubmit="enviarDatosEmpleado4(); return false">

```

```

    <h2>Compras de Hoy</span></h2>
<!--<label>Acopiador</label><input      name="nombres"      type="text"
id="nombres" />
<input name="" type="image" src="images/login_btn.gif" class="loginBtn"
title="Login" />
<p></p>-->
</form>
<div id="contenido">
<? php include('paginadorhoy.php')?>
</div>
</div>
</body>
</html>

```

- **Lista de compras de algodón**

```

<?php
require('conexion.php');
$RegistrosAMostrar=10;

//estos valores los recibo por GET
//$jon = "1";
$jon=$_GET['nombres'];
if(isset($_GET['pag'])){
    $RegistrosAEmpezar=(($_GET['pag']-1)*$RegistrosAMostrar);
    $PagAct=$_GET['pag'];
//caso contrario los iniciamos
}else{
    $RegistrosAEmpezar=0;
    $PagAct=1;
}

//*****-----determinar las páginas-----*****//
$NroRegistros=mysql_num_rows(mysql_query("SELECT      *      FROM
tp_compra c inner join tp_acopiador a on a.idacopiador = c.idacopiador

```

```
where concat(nombres,' ',apellidop,' ',apellidom) like '%'.$jon.'"%' order by
idcompra desc",$con));
```

```
$PagAnt=$PagAct-1;
```

```
$PagSig=$PagAct+1;
```

```
$PagUlt=$NroRegistros/$RegistrosAMostrar;
```

```
//verificamos residuo para ver si llevará decimales
```

```
$Res=$NroRegistros%$RegistrosAMostrar;
```

```
// si hay residuo usamos funcion floor para que me
```

```
// Devuelva la parte entera, SIN REDONDEAR, y le sumamos
```

```
// una unidad para obtener la ultima pagina
```

```
if($Res>0) $PagUlt=floor($PagUlt)+1;
```

```
$Resultado=mysql_query("SELECT * FROM tp_compra c inner join
tp_acopiador a on a.idacopiador = c.idacopiador where concat(nombres,'
',apellidop,' ',apellidom) like '%'.$jon.'"%' ORDER BY idcompra desc LIMIT
$RegistrosAEmpezar, $RegistrosAMostrar",$con);
```

```
echo "<table summary='Ejemplo de tabla'
id='demoGreen'><caption>Compras Efectuadas por
Proveedor</caption><thead><tr>";
```

```
$MostrarFila2=mysql_fetch_array(mysql_query("SELECT count(*) FROM
tp_compra c inner join tp_acopiador a on a.idacopiador = c.idacopiador
where concat(nombres,' ',apellidop,' ',apellidom) like '%'.$jon.'""));
```

```
$MostrarFila3=mysql_fetch_array(mysql_query("SELECT
sum(monto_soles) FROM tp_compra c inner join tp_acopiador a on
a.idacopiador = c.idacopiador where concat(nombres,' ',apellidop,'
',apellidom) like '%'.$jon.'""));
```

```
$MostrarFila4=mysql_fetch_array(mysql_query("SELECT
sum(monto_soles) FROM tp_compra c inner join tp_acopiador a on
a.idacopiador = c.idacopiador where concat(nombres,' ',apellidop,'
',apellidom) like '%'.$jon.'"%' and estado='PP'"));
```

```
$MostrarFila5=mysql_fetch_array(mysql_query("SELECT
sum(monto_soles) FROM tp_compra c inner join tp_acopiador a on
```

```

a.idacopiador = c.idacopiador where concat(nombres,' ',apellidop,'
',apellidom) like '%".$jon.%' and estado='CA");
$MostrarFila6=mysql_fetch_array(mysql_query("SELECT sum(cantidad)
FROM tp_compra c inner join tp_acopiador a on a.idacopiador =
c.idacopiador where concat(nombres,' ',apellidop,' ',apellidom) like
'".$jon.%"));
echo
"<th>Boleta</th><th>IdAcopiador</th><th>Acopiador</th><th>Fecha</th>
<th>Quintales</th><th>Monto
Soles</th><th>Estado</th></tr></thead><tfoot>";
echo "<tr><td colspan=7></td></tr>";
if (($_GET['pag']==$PagUlt) || ($PagUlt==1)){
    echo " <tr><td colspan=5>Cantidad</td><td colspan=2>Quintales
$MostrarFila6[0]</td></tr><tr><td colspan=5>Por Pagar </td><td
colspan=2>Total S/. $MostrarFila4[0]</td>";
    echo "</tr><tr><td colspan=5>Cancelados</td><td colspan=2>Total S/.
$MostrarFila5[0]</td></tr><tr><td colspan=5>Total: $MostrarFila2[0]
Registros </td><td colspan=2>Total S/. $MostrarFila3[0]</td></tr>";
}
echo "</tfoot><tbody>";
while($MostrarFila=mysql_fetch_array($Resultado)){
    echo "<tr>";
        echo " <td><a
href='file/compraup2.php?cod=".$MostrarFila['idcompra']."'
TARGET='principal'>".$MostrarFila['idcompra']."</a></td>";
        echo " <td><a
href='file/compraup2.php?cod=".$MostrarFila['idcompra']."'
TARGET='principal'>".$MostrarFila['idacopiador']."</a></td>";
        echo " <td><a
href='file/compraup2.php?cod=".$MostrarFila['idcompra']."'
TARGET='principal'>".$MostrarFila['nombres']." ".$MostrarFila['apellidop']."
".$MostrarFila['apellidom']."</a></td>";
        echo " <td><a
href='file/compraup2.php?cod=".$MostrarFila['idcompra']."'
TARGET='principal'>".substr($MostrarFila['fecha'],0,10)."</a></td>";

```

```

        echo                                     "<td><a
href='file/compraup2.php?cod=".$MostrarFila['idcompra'].'"
TARGET='principal'>".$MostrarFila['cantidad']."</a></td>";
        echo                                     "<td><a
href='file/compraup2.php?cod=".$MostrarFila['idcompra'].'"
TARGET='principal'>".$MostrarFila['monto_soles']."</a></td>";
        echo                                     "<td><a
href='file/compraup2.php?cod=".$MostrarFila['idcompra'].'"
TARGET='principal'>".$MostrarFila['estado']."</a></td>";
    }
echo "</tbody></table>";

//desplazamiento
echo "<label><a onclick=\"Pagina5('1','$jon')\">Primero</a> ";
if($PagAct>1) echo "<a onclick=\"Pagina5('$PagAnt','$jon')\">Anterior</a> ";
echo "<strong>Pagina ".$PagAct."/".$PagUlt."</strong>";
if($PagAct<$PagUlt)
    echo " " " <a
onclick=\"Pagina5('$PagSig','$jon')\">Siguiete</a> ";
echo "<a onclick=\"Pagina5('$PagUlt','$jon')\">Ultimo</a></label>";
//echo "<p><b>Nota:</b> para editar un registro, haga click sobre el.</p>";
?>

```

**CAPÍTULO IV:
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
DE LOS RESULTADOS**

4.1. Población y muestra

4.1.1. Población.

Para la investigación presente se ha considerado como unidad de análisis el proceso de compras en la Desmotadora H. Oliva S.A., ubicado en el distrito de Parcona - Ica. Considerando que el tiempo del proceso es un factor clave para determinar la eficacia de la empresa para su gestión.

Las compras de algodón presentadas tienen una frecuencia y un volumen variable considerado durante el tiempo de 5 meses, lo cual constituye mi población de referencia.

4.1.2. Muestra.

La muestra a emplear para esta investigación será del tipo probabilística. Según la Teoría del muestreo la muestra probabilística nos permite conocer la probabilidad que cada unidad de análisis tiene de ser integrada a la muestra mediante la selección al azar.

Es decir que para el presente el tiempo registrado en las compras tiene la misma probabilidad de ser elegidas para la muestra a emplear para efectos del análisis estadístico.

4.2. Nivel de confianza y grado de significancia.

La ficha técnica sobre la cual han sido probados los datos recolectados para la prueba de hipótesis, corresponde a los siguientes parámetros:

Nivel de confianza: 95%

Significancia: 5%

4.3 Tamaño de la muestra representativa.

Teniendo en consideración las características de la población, de la muestra, del nivel de confianza y la significancia, con el propósito de que los resultados estén respaldados estadísticamente, se ha selecciona la fórmula de tamaño muestral para una media en una población finita o conocida:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha}^2 * S^2}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 * S^2}$$

Esta expresión, para un nivel de aceptación del 95%, y un límite de error de $\pm 5\%$, teniendo en consideración la unidad de análisis del trabajo de investigación.

Tamaño de la población	N	106	
Error Alfa	α	0.05	
Nivel de Confianza	1- α	0.95	
Z de (1- α)	Z (1- α)	1.96	
Desviación estándar	S	12.5	
Varianza	S ²	156.25	
Precisión	d	1.25	
Tamaño de la muestra	n	83.247	
Tiempo Máximo	70	01:10:00	
Tiempo Mínimo	20	00:20:00	
Desviación Estándar	12.5	00:12:30	
K=	N/m=	106/83=	1.2771

☞ **Tiempos de PRE Y POS – Prueba tomados en segundos por cada indicador establecido en la investigación.**

Tabla N° 51:
Tiempos de Pre y Pos – prueba por indicador

Nº	Fecha	TIEMPO- PRE Registro de compras	TIEMPO- POS Registro de compras	TIEMPO- PRE Cálculo de monto a pagar por acopiador	TIEMPO- POS Cálculo de monto a pagar por acopiador	TIEMPO- PRE Reporte de compras de algodón por semana	TIEMPO- POS Reporte de compras de algodón por semana	TIEMPO- PRE Ordenamiento de recibos por acopiador	TIEMPO- POS Ordenamiento de recibos por acopiador	TIEMPO- PRE Elaboración de recibos por acopiador	TIEMPO- POS Elaboración de recibos por acopiador	TIEMPO- PRE Registro de pagos por acopiador	TIEMPO- POS Registro de pagos por acopiador
1	09/02/2010	63	26	24	5	87	2	15	11	236	7	104	11
2	09/02/2010	43	24	24	5	87	2	15	11	192	4	115	11
3	10/02/2010	43	25	30	5	87	2	16	12	216	7	51	9
4	10/02/2010	49	25	30	5	87	2	16	12	178	7	46	10
5	11/02/2010	51	26	56	9	87	2	15	7	126	7	64	10
6	12/02/2010	47	25	46	8	87	2	14	6	190	4	55	11
7	13/02/2010	44	27	17	3	87	2	12	8	181	6	52	10
8	13/02/2010	60	26	17	3	87	2	12	8	196	4	40	9
9	13/02/2010	48	26	17	3	87	2	12	8	197	4	59	9
10	17/02/2010	43	28	41	8	147	5	12	8	172	4	43	10
11	18/02/2010	54	25	24	4	147	5	14	9	153	6	46	10
12	18/02/2010	53	30	24	4	147	5	14	9	175	6	58	11
13	19/02/2010	47	27	35	9	147	5	14	8	178	6	65	11
14	22/02/2010	47	24	31	9	156	4	13	5	206	7	52	9
15	23/02/2010	45	25	22	5	156	5	15	8	176	7	74	10

16	23/02/2010	66	26	22	5	156	5	12	8	216	7	57	11
17	24/02/2010	60	26	27	9	156	5	13	9	170	7	54	11
18	11/03/2010	58	24	37	5	127	5	18	11	223	7	73	9
19	11/03/2010	53	26	37	5	127	5	18	11	192	6	52	11
20	12/03/2010	47	27	40	9	127	5	14	8	162	6	43	10
21	13/03/2010	52	26	34	9	127	5	12	9	163	4	59	9
22	15/03/2010	45	24	25	9	146	7	12	9	175	6	40	10
23	16/03/2010	60	27	32	9	146	7	13	6	184	6	63	10
24	19/03/2010	51	25	33	9	146	7	14	7	175	5	44	9
25	18/04/2010	54	26	29	9	87	2	10	6	203	6	39	9
26	20/04/2010	47	30	40	9	87	2	11	6	182	4	38	11
27	21/04/2010	44	24	23	5	87	2	19	11	174	5	39	9
28	21/04/2010	47	24	23	5	87	2	19	11	167	5	35	11
29	22/04/2010	48	27	22	6	87	2	16	8	152	6	49	11
30	22/04/2010	51	25	22	6	87	2	16	8	167	5	55	10
31	23/04/2010	54	24	23	3	87	2	12	6	182	7	39	10
32	23/04/2010	44	26	23	3	87	2	12	6	159	6	61	11
33	23/04/2010	42	25	23	3	87	2	12	6	167	5	52	10
34	26/04/2010	40	26	31	9	139	5	11	9	167	7	39	11
35	27/04/2010	49	27	36	9	139	5	13	7	122	6	42	11
36	30/04/2010	58	26	23	5	139	5	12	9	130	6	41	9
37	30/04/2010	57	26	23	5	139	5	12	9	155	5	34	10
38	02/05/2010	47	29	28	9	85	2	11	8	155	7	39	10
39	03/05/2010	44	24	24	5	85	2	15	10	170	5	34	10
40	03/05/2010	50	24	24	5	85	2	15	10	150	5	34	9
41	04/05/2010	63	25	23	5	85	2	16	8	135	4	39	11
42	04/05/2010	62	25	23	5	85	2	16	8	150	7	36	10

43	05/05/2010	52	27	27	9	85	2	11	9	135	7	38	11
44	06/05/2010	39	24	26	9	85	2	10	7	139	7	36	10
45	07/05/2010	42	25	34	5	85	2	17	8	143	4	34	10
46	07/05/2010	46	26	34	5	85	2	17	8	160	6	34	10
47	08/05/2010	54	25	37	7	85	2	14	6	153	4	31	10
48	11/05/2010	42	29	30	5	89	3	18	11	135	7	42	9
49	11/05/2010	45	27	30	5	89	3	18	11	138	5	33	11
50	12/05/2010	48	26	46	8	89	3	14	8	140	6	43	9
51	13/05/2010	47	30	27	7	89	3	12	8	162	7	38	11
52	14/05/2010	49	25	30	3	89	3	11	8	184	6	41	9
53	14/05/2010	41	26	30	3	89	3	11	8	173	7	64	10
54	14/05/2010	42	25	30	3	89	3	11	8	142	7	35	9
55	15/05/2010	49	26	29	8	89	3	14	10	181	7	46	9
56	17/05/2010	49	25	34	7	119	4	11	9	132	4	33	10
57	18/05/2010	43	26	31	7	119	4	12	9	136	4	39	9
58	21/05/2010	47	26	26	3	119	4	12	8	135	5	35	9
59	21/05/2010	55	26	26	3	119	4	12	8	188	5	48	10
60	21/05/2010	43	26	26	3	119	4	12	8	182	4	45	9
61	23/05/2010	45	28	28	3	96	3	12	6	170	6	33	9
62	23/05/2010	44	25	28	3	96	3	12	6	140	7	54	9
63	23/05/2010	50	25	28	3	96	3	12	6	135	5	61	11
64	25/05/2010	48	25	27	7	96	3	17	7	128	6	33	10
65	26/05/2010	60	24	23	5	96	3	14	8	126	5	49	11
66	26/05/2010	50	25	23	5	96	3	14	8	124	7	35	10
67	27/05/2010	63	28	26	9	96	3	15	8	190	7	39	9
68	31/05/2010	43	26	28	8	95	3	12	8	124	4	63	9
69	01/06/2010	55	30	30	8	95	3	14	7	186	6	55	9

70	04/06/2010	48	25	27	5	95	3	15	10	121	7	35	10
71	04/06/2010	54	28	27	5	95	3	15	10	124	7	54	9
72	05/06/2010	51	27	21	4	95	3	17	11	154	6	47	9
73	05/06/2010	52	26	21	4	95	3	17	11	167	7	42	11
74	06/06/2010	58	27	28	7	98	3	13	9	158	5	40	10
75	08/06/2010	54	28	29	8	98	3	14	8	170	6	72	10
76	09/06/2010	64	26	28	8	98	3	13	8	127	7	69	9
77	10/06/2010	44	27	26	7	98	3	13	9	124	7	53	11
78	11/06/2010	43	25	23	5	98	3	17	9	143	7	48	9
79	11/06/2010	63	27	23	5	98	3	17	9	181	6	38	9
80	17/06/2010	51	31	27	3	129	5	11	8	120	6	59	11
81	17/06/2010	50	27	27	3	129	5	11	8	123	7	41	9
82	17/06/2010	55	25	27	3	129	5	11	8	128	6	57	11
83	21/06/2010	57	25	31	7	129	5	12	7	156	4	42	11

4.4. Análisis de resultados

4.4.1. Para la variable dependiente. GRUPO EXPERIMENTAL (Pre y Pos - Prueba)

a) Indicador 1: Tiempo en el registro de compra de algodón

Tabla N° 52
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. TIEMPO EN EL
REGISTRO DE COMPRA DE ALGODÓN
(PREPRUEBA)

Tiempo en el Registro de compra de algodón.		
Media	50.19	00:00:50
Mediana	49.00	00:00:49
Moda	47.00	00:00:47
Desviación estándar	6.53	00:00:07
Varianza de la muestra	42.74	00:00:43
Rango	27.00	00:00:27
Mínimo	39.00	00:00:39
Máximo	66.00	00:01:06
N	83	

En base a la información mostrada en la Tabla N° 52, decimos que las observaciones tomadas se obtienen como tiempo promedio en el registro de algodón es de 50 segundos.

El tiempo más alto obtenido fue de 1 minuto con 6 segundos, mientras que el tiempo más bajo fue de 39 segundos; a través de estos datos podemos determinar un rango de 27 segundos para la muestra. Además podemos observar que respecto al promedio, los datos muestran una desviación estándar de 7 segundos.

Tabla N° 53
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. TIEMPO EN EL
REGISTRO DE COMPRA DE ALGODÓN
(POSPRUEBA)

Tiempo en registro de compra de algodón		
Media	26.06	00:00:26
Mediana	26.00	00:00:26
Moda	26.00	00:00:26
Desv. típ.	1.58	00:00:02
Varianza	2.52	00:00:03
Rango	7.00	00:00:07
Mínimo	24.00	00:00:24
Máximo	31.00	00:00:31

En base a la información mostrada en la Tabla N° 53, El promedio de tiempo de compra es de 26 segundos, el 50% de los tiempos están por debajo de 26 segundos y la otra mitad está por encima de dicho valor, siendo dicho tiempo el que con más frecuencia se repite, su dispersión es de 2 segundos. El mayor tiempo es de 31 segundos y como mínimo 24 segundos.

Tabla N° 54

**TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS.
TIEMPO EN EL REGISTRO DE COMPRA DE
ALGODÓN (PREPRUEBA)**

Clases	fi	hi%	Hi%
39,00 - 43,50	14	16.9	16.9
43,51 - 47,25	20	24.1	41.0
47,26 - 51,00	19	22.9	63.9
52,00 - 54,75	11	13.3	77.1
54,76 - 58,50	8	9.6	86.7
58,51 - 62,25	5	6.0	92.8
62,26 - 66,00	6	7.2	100.0
Total	83	100.0	

En base a la información mostrada en la Tabla N° 54, podemos decir que de las observaciones tomadas se obtiene como mayor frecuencia con un 22.9% entre los intervalos comprendidos del 47.26 y 51 segundos.

Tabla N° 55

**TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS. TIEMPO EN EL
REGISTRO DE COMPRA DE ALGODÓN (POSPRUEBA)**

Clases	Frecuencia	Porcentaje
24.00 – 5.75	34	41.0
25.76 - 27.06	37	44.6
27.07 - 28.38	5	6.0
28.39 -29.69	2	2.4
29.70 –31.00	5	6.0
Total	83	100.0

En el intervalo de 25.76 a 27.06 segundos, están comprendidos el 44.6% de los tiempos, esto se aprecia en el gráfico que comprende el Histograma de los registros de compra de algodón.

GRÁFICO N° 53
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, TIEMPO EN EL REGISTRO
DE COMPRA DE ALGODÓN (PREPRUEBA)

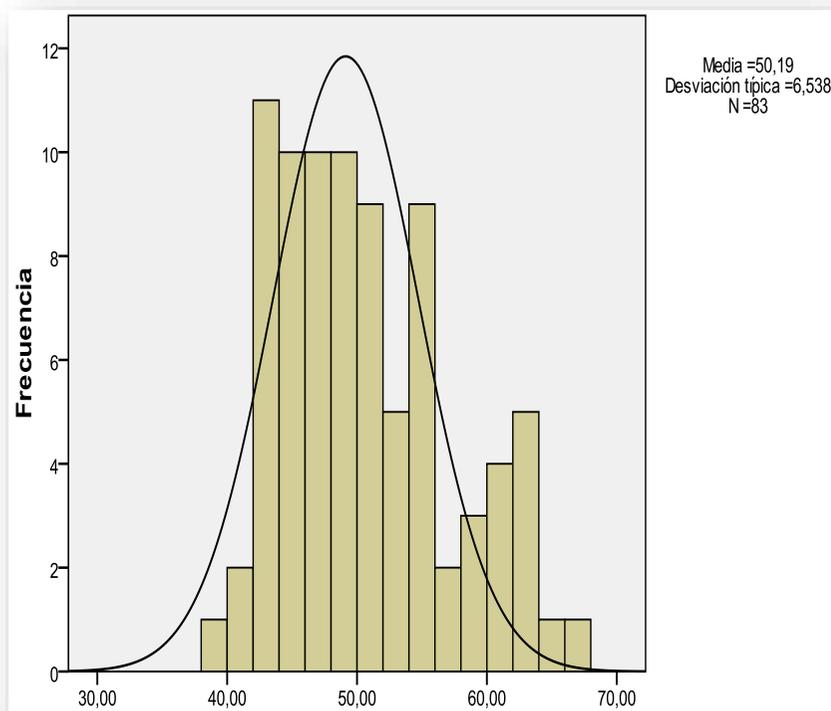
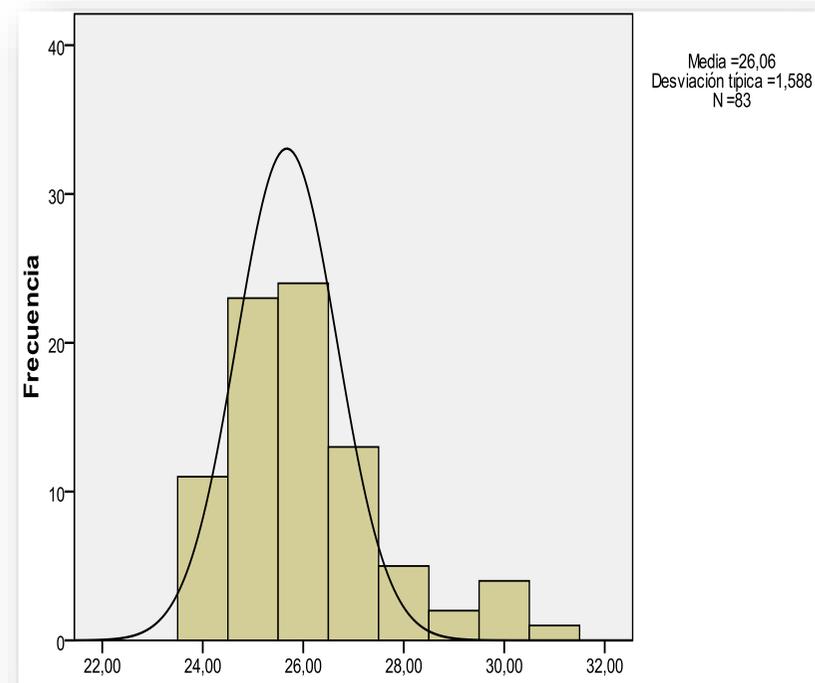


GRÁFICO N° 54
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, TIEMPO EN EL REGISTRO
DE COMPRA DE ALGODÓN (POSTPRUEBA)



b) Indicador 2: Tiempo de proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador.

**Tabla N° 56.
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. TIEMPO DE
PROCESO DEL CÁLCULO DE MONTO A
PAGAR POR ACOPIADOR (PREPRUEBA)**

Tiempo de proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador.		
Media	28.28	00:00:28
Mediana	27.00	00:00:27
Moda	23.00	00:00:23
Desviación estándar	6.59	00:00:07
Varianza de la muestra	43.44	00:00:43
Rango	39.00	00:00:39
Mínimo	17.00	00:00:17
Máximo	56.00	00:00:56
N	83	

Con la información mostrada en la Tabla N° 56. Decimos que las observaciones tomadas se obtienen como tiempo de proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador es de 28 segundos.

El tiempo más alto obtenido fue de 56 segundos, mientras que el tiempo más bajo fue de 17 segundos; a través de estos datos podemos determinar un rango de 39 segundos para la muestra. Además podemos observar que respecto al promedio, los datos muestran una desviación estándar de 7 segundos.

Tabla N° 57.
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. TIEMPO DE
PROCESO DEL CÁLCULO DE MONTO A
PAGAR POR ACOPIADOR (POSPRUEBA)

Tiempo de proceso de cálculo de monto a pagar por acopiador		
Media	5.84	00:00:06
Mediana	5.00	00:00:05
Moda	5.00	00:00:05
Desv. típ.	2.19	00:00:02
Varianza	4.81	00:00:05
Rango	6.00	00:00:06
Mínimo	3.00	00:00:03
Máximo	9.00	00:00:09

Con la información mostrada en la Tabla N° 57 Decimos que el promedio de tiempo del cálculo de monto a pagar por acopiador es de 6 segundos, el 50% de los tiempos están por debajo de 6 segundos y la otra mitad está por encima de dicho valor, siendo dicho tiempo el que con más frecuencia se repite, su dispersión es de 2 segundos. El mayor tiempo en este proceso es de 9 segundos y como mínimo 3 segundos.

Tabla N° 58.

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS.
Tiempo de proceso del cálculo de monto a
pagar por acopiador (PREPRUEBA)

clases	fi	hi%	Hi%
17,00 - 22,00	9	10.8	10.8
23,00 – 26.25	26	31.3	42.2
2626 – 30.50	27	32.5	74.7
30.51 – 34,75	10	12.0	86.7
34,76 – 39,00	5	6.0	92.8
40,00 – 43,25	3	3.6	96.4
43,26 – 47,50	2	2.4	96.8
51,76 – 56,00	1	1.2	100.00
TOTAL	83		

En base a la información mostrada en la Tabla N°58, podemos decir que de las observaciones tomadas se obtiene como porcentaje más alto de un 31.3% entre los intervalos comprendidos del 23 al 26.25 segundos.

Tabla N° 59

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS. Tiempo de
proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador
(POSPRUEBA)

Clases	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
3.00 - 4,20	22	26.5	26.5
4.21 – 5.16	26	31.3	57.8
5.17 – 6.12	2	2.4	60.2
6.13 – 7.08	8	9.6	69.9
7.09 – 8.04	8	9.6	79.5
8.05 – 9.00	17	20.5	100.0
Total	83	100.0	

En el intervalo de 4.21 a 5.16 segundos, están comprendidos el 31.3% de los tiempos, esto se aprecia en el gráfico que comprende el Histograma de los registros del cálculo del monto a pagar por acopiador.

GRÁFICO N° 55.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, Tiempo de
proceso del cálculo de monto a pagar por
acopiador (PREPRUEBA)

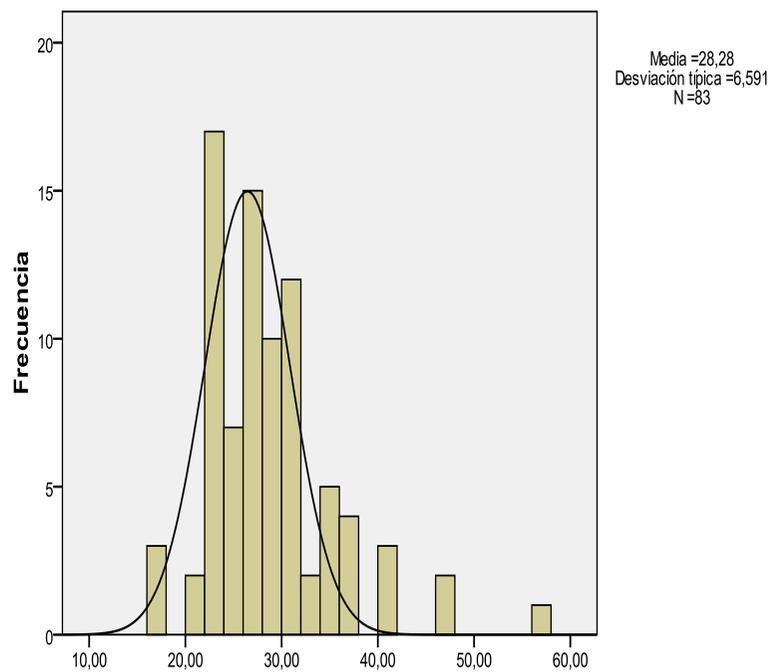
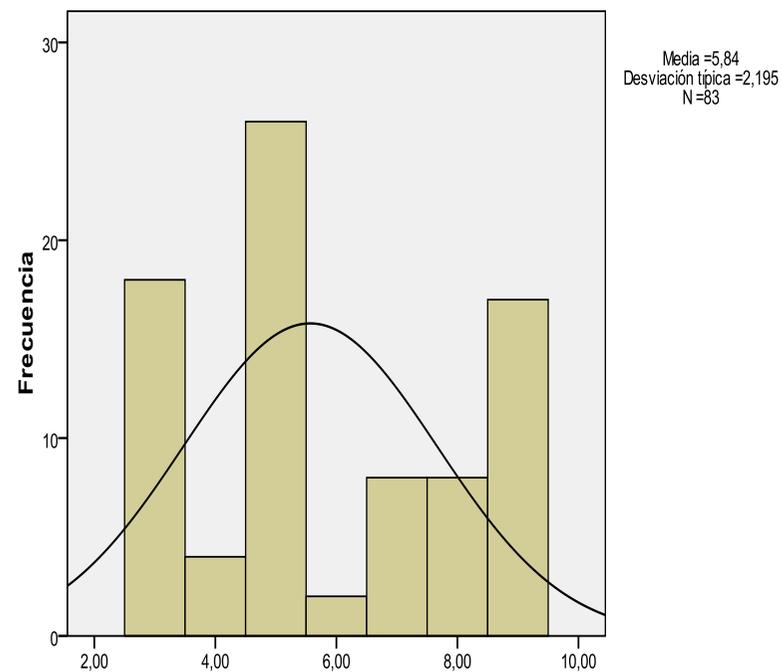


GRÁFICO N° 56.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, Tiempo de proceso del
cálculo de monto a pagar por acopiador (POSPRUEBA)



c) **Indicador 3: Tiempo al generar reportes de compra de algodón por semana.**

Tabla N° 60.
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. Tiempo al generar
reportes de compra de algodón por semana
(PREPRUEBA)

Tiempo en genera reportes de compra de algodón.		
Media	105.82	00:01:46
Mediana	95.00	00:01:35
Moda	87.00	00:01:27
Desviación estándar	23.59	00:00:24
Varianza de la muestra	556.49	00:09:16
Rango	60.00	00:01:00
Mínimo	85.00	00:01:25
Máximo	156.00	00:02:36
N	83	

Con la información mostrada en la Tabla N° 60. Podemos decir que las observaciones tomadas se obtienen como tiempo de proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador es de 1 minuto con 46 segundos.

El tiempo más alto obtenido fue de 2 minutos con 36 segundos, mientras que el tiempo más bajo fue de 1 minuto con 36 segundos; a través de estos datos podemos determinar un rango de 60 segundos para la muestra. Además podemos observar que respecto al promedio, los datos muestran una desviación estándar de 24 segundos.

Tabla N° 61
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. Tiempo al generar
reportes de compra de algodón por semana
(POSPRUEBA)

Tiempo al generar reportes de compra de algodón por semana		
Media	3.34	00:00:03
Mediana	3.00	00:00:03
Moda	2.00	00:00:02
Desv. Típ.	1.34	00:00:01
Varianza	1.81	00:00:02
Rango	5.00	00:00:05
Mínimo	2.00	00:00:02
Máximo	7.00	00:00:07

El promedio de tiempo al genera reportes de compra de algodón por semana es de 3 segundos, el 50% de los tiempos están por debajo de 3 segundos y la otra mitad está por encima de dicho valor, siendo 2 segundos el tiempo el que con más frecuencia se repite, su dispersión es de 1 segundos. El mayor tiempo en este proceso es de 7 segundos y como mínimo 2 segundos.

Tabla N° 62.

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS.
Tiempo al generar reportes de compra de
algodón por semana (PREPRUEBA)

Clases	fi	hi%	Hi%
85,00 - 99,20	55	66.3	66.3
113,41 - 127,60	9	10.8	77.1
127,61 - 141,80	8	9.6	86.7
141,81 - 156,00	11	13.3	100.0
Total	83	100.0	

En base a la información mostrada en la Tabla N° 62, podemos decir que de las observaciones tomadas se obtiene como porcentaje más alto de un 66.3% entre los intervalos comprendidos del 85 al 99.20 segundos, en el tiempo al generar reportes de compra de algodón.

Tabla N° 63.

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS. Tiempo al
generar reportes de compra de algodón por semana
(POSPRUEBA)

Clases	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2.00 – 3.00	55	66.3	66.3
3.58 – 4.14	6	7.2	73.5
4.72 – 5.28	19	22.9	96.4
5.29 - 7.00	3	3.6	100.0
Total	83	100.0	

En el intervalo de 2.00 a 3.00, están comprendidos el 66.3% de los tiempos, esto se aprecia en el gráfico que comprende el Histograma de los registros del tiempo al generar reportes de compras de algodón por semana.

GRÁFICO N° 57.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, Tiempo al generar reportes de compra de algodón por semana (PREPRUEBA)

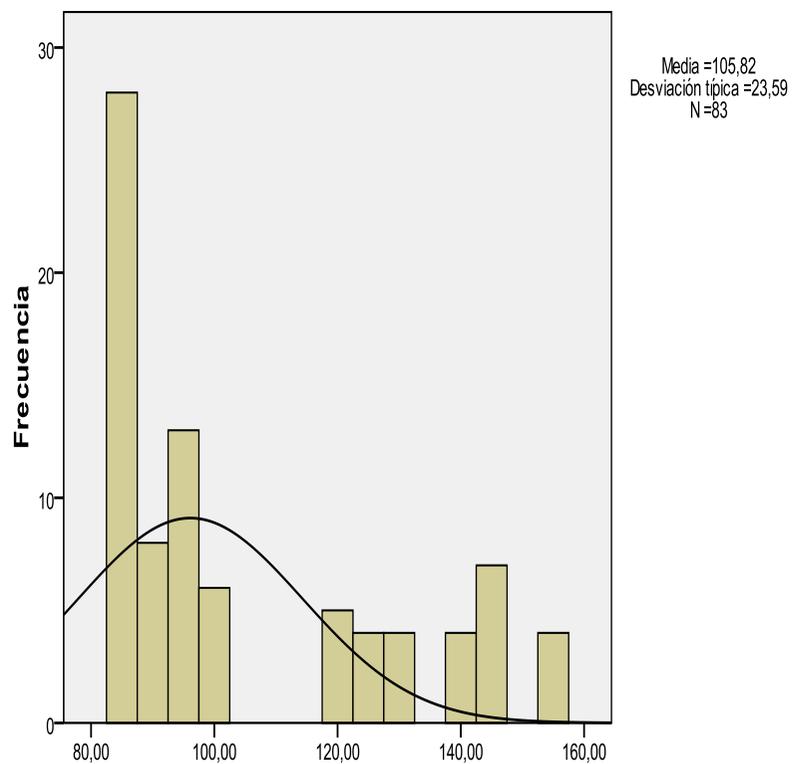
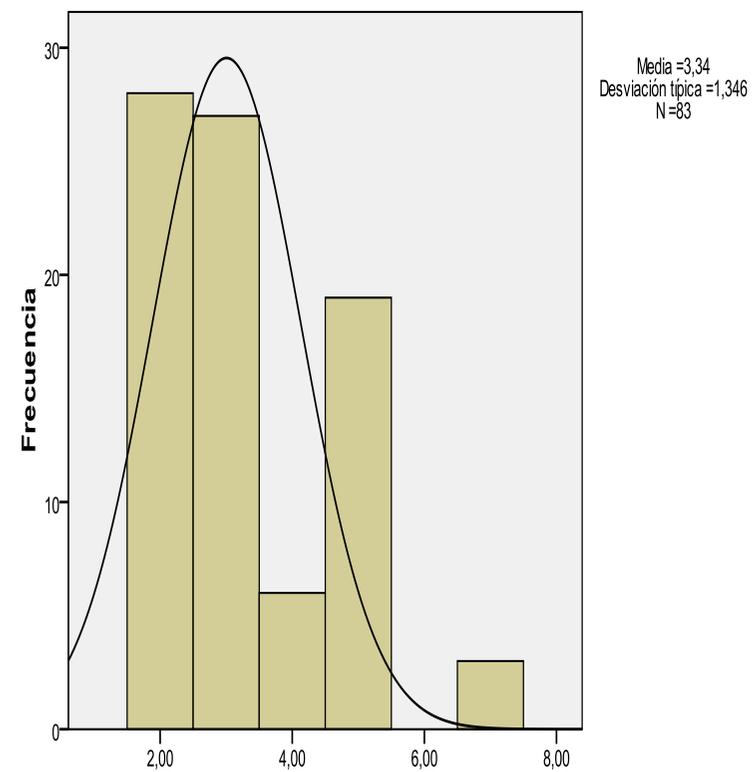


GRÁFICO N° 58.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, Tiempo al generar reportes de compra de algodón por semana (POSPRUEBA)



d) **Indicador 4: Tiempo en el ordenamiento de recibos por copiador**

Tabla N° 64
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. Tiempo de
ordenamiento de recibos por acopiador –
(PREPRUEBA)

Tiempo en ordenamiento de recibos.		
N	Válidos	83
	Perdidos	0
Media		13,71
Mediana		13,00
Moda		12
Desv. típ.		2,287
Varianza		5,232
Rango		9

Con la información mostrada en la Tabla N°64. Podemos decir que las observaciones tomadas se obtienen como tiempo de ordenamiento de recibos por acopiadores es de 13 minutos con 71 segundos promedio.

El tiempo más alto obtenido fue de 19, mientras que el tiempo más bajo fue de 10; a través de estos datos podemos determinar un rango de 9 para la muestra. Además podemos observar que respecto al promedio, los datos muestran una desviación estándar de 2, 287 segundos.

Tabla N° 65
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. Tiempo de
ordenamiento de recibos por acopiador –
(POSPRUEBA)

Tiempo en el ordenamiento de recibos por proveedor		
Media	8.37	00:00:08
Mediana	8.00	00:00:08
Moda	8.00	00:00:08
Desv. típ.	1,58	00:00:02
Varianza	2.50	00:00:02
Rango	7.00	00:00:07
Mínimo	5.00	00:00:05
Máximo	12.00	00:00:12

El promedio de tiempo en el ordenamiento de recibos por acopiador de algodón por semana es de 8 segundos, el 50% de los tiempos están por debajo de 8 segundos y la otra mitad está por encima de dicho valor, siendo 8 segundos el tiempo el que con más frecuencia se repite, su dispersión es de 2 segundos. El mayor tiempo en este proceso es de 12 segundos y como mínimo 5 segundos.

Tabla N° 66

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS. Tiempo de ordenamiento de recibos por acopiador. (PREPRUEBA)

Clases	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
10,0 - 11,80	13	15.7	15.7
11,81 - 13,60	29	34.9	50.6
13,61 - 15,40	22	26.5	77.1
15,41 - 17,00	13	15.7	92.8
18,00 - 18,80	4	4.8	97.6
18,81+	2	2.4	100.0
Total	83	100.0	

En el intervalo de 13.61 a 15.40, están comprendidos el 26.5% de los tiempos, esto se aprecia en el gráfico que comprende el Histograma del tiempo en el ordenamiento de recibos por acopiador.

Tabla N° 67

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS. Tiempo de ordenamiento de recibos por acopiador. (POSPRUEBA)

Clases	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
5.00 - 6.75	12	14.5	14.5
6.76 - 7.63	7	8.4	22.9
7.64 - 8.50	32	38.6	61.4
8.51 - 9.38	15	18.1	79.5
9.39 - 10.25	5	6.0	85.
10.26 - 11.13	10	12.0	97.6
11.14 - 12.00	2	2.4	100.0
Total	83	100.0	

En el intervalo de 7.64 a 8.50, están comprendidos el 38.6% de los tiempos, esto se aprecia en el gráfico que comprende el Histograma del tiempo en el ordenamiento de recibos por acopiador.

GRÁFICO N° 59.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, Tiempo
de ordenamiento de recibos por acopiador
(PREPRUEBA)

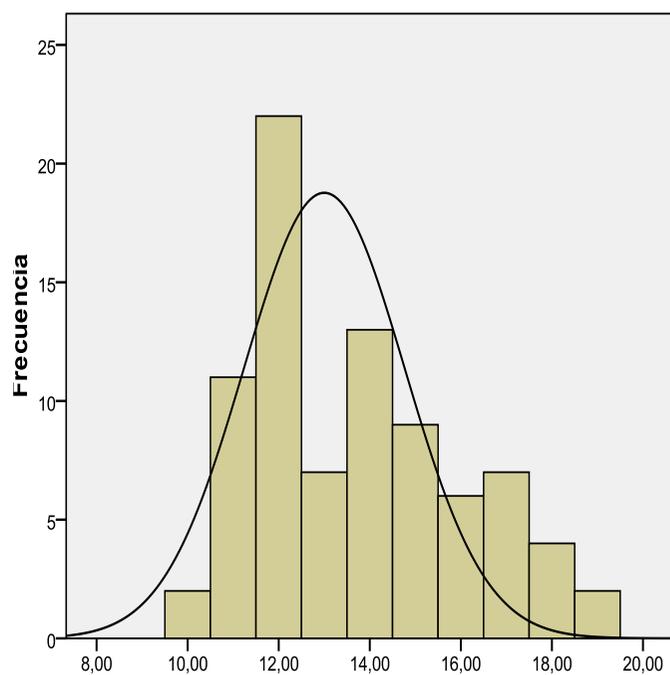
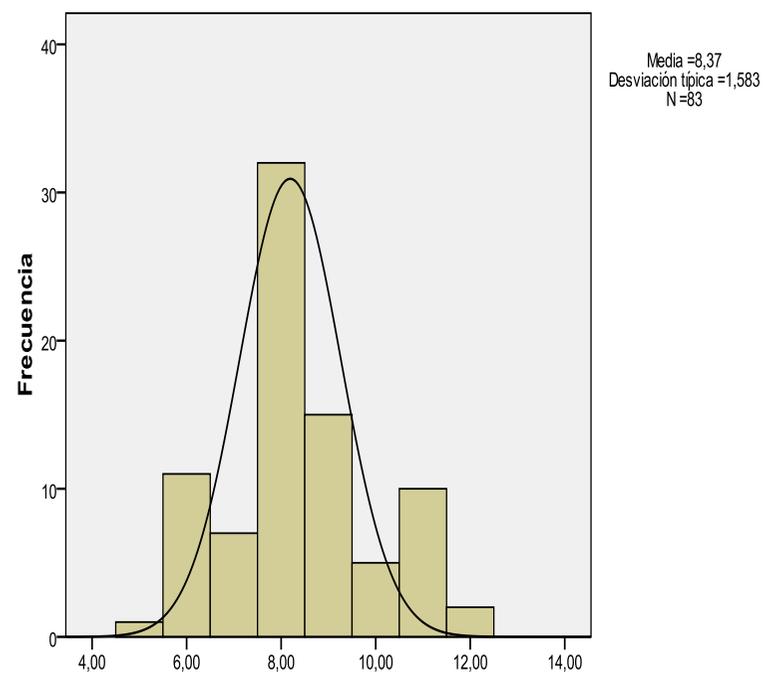


GRÁFICO N° 60.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, Tiempo
de ordenamiento de recibos por
acopiador (POSPRUEBA)



e) **Indicador 5: Tiempo en la elaboración de recibos de pagos por acopiador**

Tabla N° 68
Estadística descriptiva del tiempo en la
elaboración de pagos por acopiador
(PREPRUEBA)

Tiempo en la elaboración de recibos de pagos.		
Media	87.76	00:01:28
Mediana	84	00:01:24
Moda	84	00:01:24
Desviación estándar	5.92	00:00:06
Mínimo		00:01:24
Máximo		00:01:37

En el proceso de reportes de compra, nos da un tiempo máximo de 1 minutos con 37 segundos y un mínimo de 1 minuto con 24 segundos; el promedio de tiempo está en 1 minuto con 28 segundos, su mediana y moda se ubican en 1 minuto con 24 segundos, con una desviación estándar de 6 segundos.

Tabla N° 69
Estadística descriptiva del tiempo en la
elaboración de pagos por acopiador
(POSPRUEBA)

Tiempo en la elaboración de recibos de pagos por acopiador.		
Medidas	Tiempo en decimales	Tiempo en segundos
Media	5.56	00:00:06
Mediana	5.00	00:00:05
Moda	5.00	00:00:05
Desv. típ.	1.08	00:00:01
Varianza	1.17	00:00:01
Rango	3.00	00:00:03
Mínimo	4.00	00:00:04
Máximo	7.00	00:00:07

El promedio de tiempo en la elaboración de recibos de pagos por acopiador es de 6 segundos, el 50% de los tiempos están por debajo de 5 segundos y la otra mitad está por encima de dicho valor, siendo 5 segundos el tiempo el que con más frecuencia se repite, su dispersión es de 1 segundo. El mayor tiempo en este proceso es de 7 segundos y como mínimo 4 segundos.

Tabla N° 70

Tabla de distribución de Frecuencias del tiempo en
la Elaboración de pagos por acopiador
(PREPRUEBA)

Segundos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
84,00	59	71.1	71.1	71.1
97,00	24	28.9	28.9	100.0
Total	83	100.0	100.0	

Tabla N° 71

Tabla de distribución de Frecuencias del tiempo en la
Elaboración de pagos por acopiador (POSPRUEBA)

Clases	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
4.00 - 4.79	16	19.3	19.3
4.80 - 5.23	26	31.3	50.6
5.68 - 6.12	19	22.9	73.5
6.57 - 7.00	22	26.5	100.0
Total	83	100,0	

En el intervalo de 4.80 a 5.23, están comprendidos el 31.3% de los tiempos, esto se aprecia en el gráfico que comprende el Histograma del tiempo de elaboración de recibos de pago por acopiador.

GRÁFICO N° 61.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, Tiempo
de ordenamiento de recibos por acopiador
(PREPRUEBA)

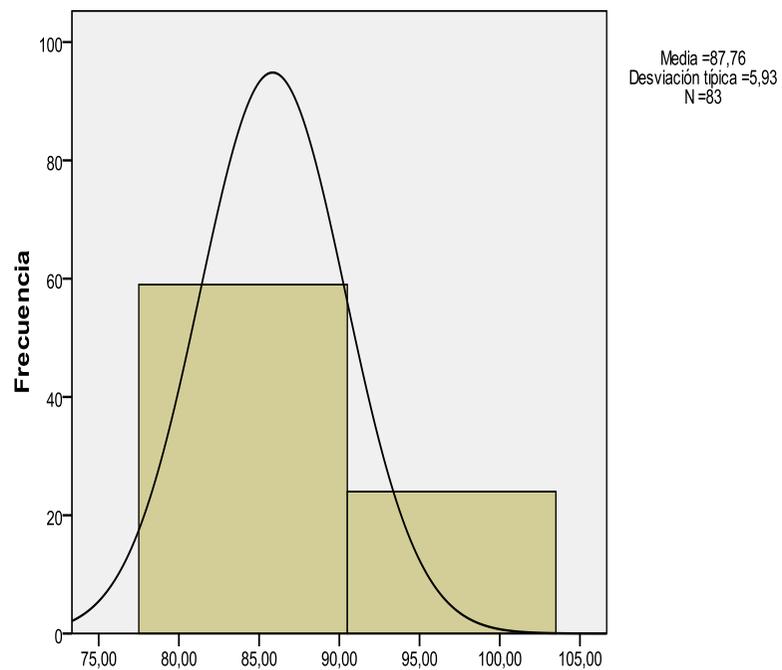
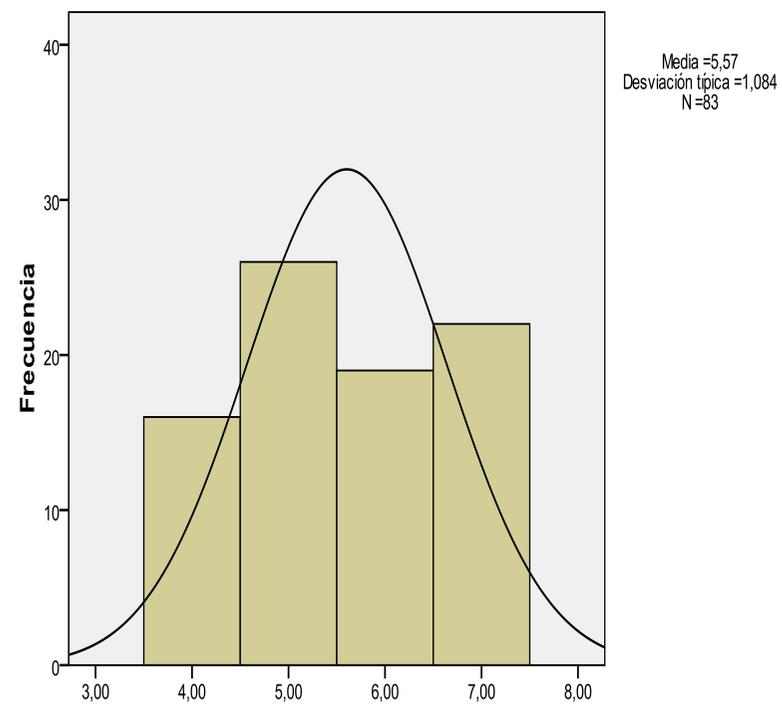


GRÁFICO N° 62.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, Tiempo de ordenamiento
de recibos por acopiador (POSPRUEBA)



f) **Indicador 6: Tiempo en el registro de pagos por acopiador**

Tabla N° 72

Estadística descriptiva del tiempo

En el registro de pagos por acopiador. (Preprueba)

Tiempo en el registro de pagos por acopiador.		
Media	161.409	00:02:41
Mediana	162	00:02:42
Moda	167	00:02:47
Desviación estándar	26.94	00:00:27
Rango	116	00:01:56
Mínimo	120	00:02:00
Máximo	236	00:03:56

En el proceso de reportes de compra, nos da un tiempo máximo de 3 minutos con 56 segundos y un mínimo de 2 minutos; el promedio de tiempo está en 2 minutos con 41 segundos, su mediana y moda se ubican en 2 minutos con 42 segundos y 2 minutos con 47 segundos, con una desviación estándar de 27 segundos.

Tabla N° 73

**Estadística descriptiva del tiempo
En el registro de pagos por acopiador
(POSPRUEBA)**

Tiempo en el registro de pagos por acopiador		
Media	10.07	00:00:10
Mediana	10.00	00:00:10
Moda	10.00	00:00:10
Desv. típ.	0.79	00:00:01
Varianza	0.62	00:00:01
Rango	2.00	00:00:02
Mínimo	9.00	00:00:09
Máximo	11.00	00:00:11

El promedio de tiempo en el registro de pagos por acopiador es de 10 segundos, el 50% de los tiempos están por debajo de 10 segundos y la otra mitad está por encima de dicho valor, siendo 10 segundos el tiempo el que con más frecuencia se repite, su dispersión es de 1 segundo. El mayor tiempo en este proceso es de 11 segundos y como mínimo 9 segundos.

Tabla N° 74

Tabla de Distribución de frecuencias en el registro De pagos por acopiador (PREPRUEBA)

Clases	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
120,00 - 135,00	20	24.1	24.1
136,00 - 147,63	8	9.6	33.7
147,64 - 160,25	12	14.5	48.2
160,26 - 172,88	13	15.7	63.9
172,89 - 185,50	16	19.3	83.1
185,51 - 198,13	8	9.6	92.8
198,14 - 210,75	2	2.4	95.2
210,76 - 223,38	3	3.6	98.8
223,39 - 236,00	1	1.2	100.0
Total	83	100.0	

GRÁFICO N° 63.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS,
Tiempo de registro de pagos por
acopiador (PREPRUEBA)

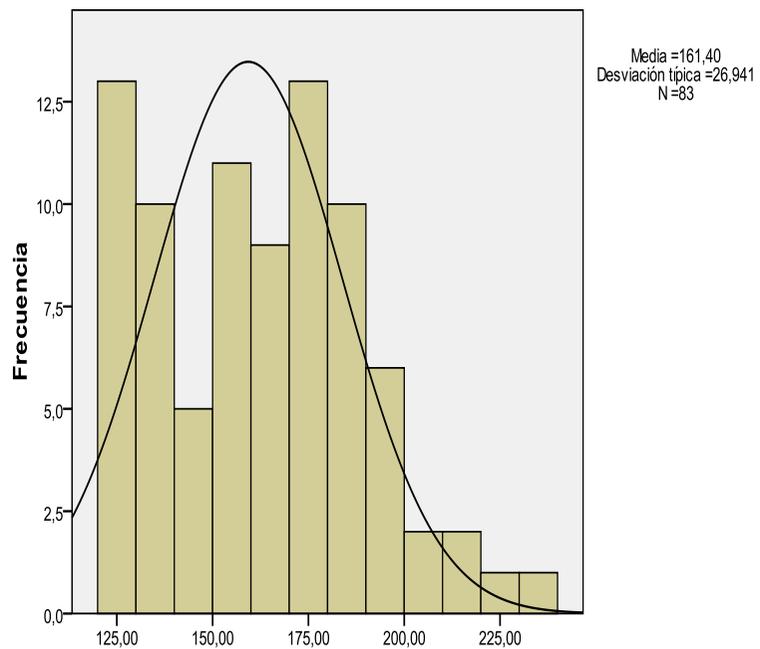
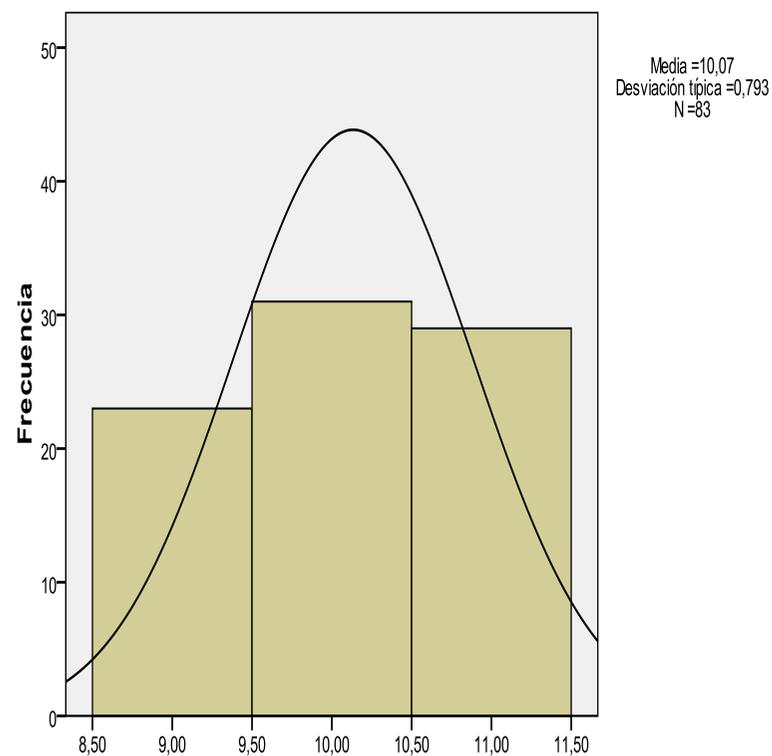


GRÁFICO N° 64.
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS, Tiempo de registro
de pagos por acopiador (POSPRUEBA)



4.5. Prueba de Hipótesis

Una hipótesis en el contexto de la estadística inferencial es una proposición respecto a uno o varios parámetros, y lo que el investigador hace a través de la prueba de hipótesis, es determinar si la hipótesis es consistente con los datos obtenidos en la muestra, para ello, a continuación se formula la hipótesis de investigación, la hipótesis nula y las correspondientes hipótesis estadísticas.

Las hipótesis científicas se someten a prueba o escrutinio empírico para determinar si son apoyadas o refutadas de acuerdo a lo que el investigador observa. En consecuencia, se procede a formular la hipótesis de investigación y la correspondiente hipótesis estadística.

4.4.1 Hipótesis de investigación

H1= “Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, entonces influye en el Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA S.A. de Ica.”

4.4.2 Hipótesis nula

H0= “Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, entonces no influye en el Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA S.A. de Ica.”

4.4.3 Hipótesis estadística

H1: $\mu_1 - \mu_2 = 0$

Existe relación entre la variable independiente (x)

H0: $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$

No existe relación (r) entre la variable independiente (x)

4.5 Pruebas estadísticas utilizadas

El método de prueba estadística de la hipótesis utilizado es la denominada prueba no paramétrica "U" de Mann- Withney para aquellos índices que no siguen una distribución normal.

La fórmula asociada a esta prueba es la siguiente:

$$U = N_1N_2 + \frac{N_1(N_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U = N_1N_2 + \frac{N_2(N_2 + 1)}{2} - R_2$$

Donde:

N_1 = Número de observaciones del grupo control

N_2 = Número de observaciones del grupo experimental

R_1 = Rango muestra 1

R_2 = Rango muestra 2

Sin embargo, aquí surge otro detalle. ¿Qué se debe hacer si la muestra tiene más de 10 observaciones por grupo? Se crea o no la estadística paramétrica renace de nuevo. Resulta que la distribución normal y el test de la z se pueden utilizar como una buena aproximación [34] *Norman y Streiner. BIOESTADISTICA, Barcelona 1996, Harcourt Brace Publisher Internacional*. Si el tamaño total de la muestra es N y m es el número de observaciones del grupo situado en los rangos más alto, el valor esperado de la suma de rangos es $m(N+1) \div 2$. Así pues debemos diseñar un test de la z con la suma de rangos observados menos la suma esperada den el numerador. En el denominador, se tiene la siguiente expresión.

$$z = \frac{U + 0.5 - m(N + 1)/2}{\sqrt{mn(N + 1/12)}}$$

La contrastación de las hipótesis teniendo en cuenta el marco teórico y los resultados estadísticos obtenidos con las técnicas e instrumentos de recolección de datos. Por razones metodológicas, primero procederemos a contrastar y validar

las hipótesis específicas y luego la hipótesis general. Para la estadística inferencial se utilizó la comprobación confiable de los datos usando, la prueba de diferencia entre las medias muestrales poblaciones muestra grande al $\alpha=5\%$ (0.05) de grado de significancia y con el 95% de nivel de confianza estadística, a través de la prueba z para la diferencia entre dos proporciones.

Al evaluar las diferencias de dos poblaciones, se puede usar una prueba Z **para la diferencia entre dos proporciones** ([35] *David M Levine y otros. Estadística para Administración Cuarta Edición. 10.3 Comparación de Proporciones de dos poblaciones*). El estadístico de prueba, dado en la ecuación, sigue aproximadamente una **distribución normal estandarizada para muestras lo suficientemente grande** ([36] *Si la población no tiene una distribución normal, todavía se puede utilizar la prueba Z si el tamaño de la muestra es lo bastante grande como para que tenga efecto el teorema del límite central 7.2 Libro M. Levine, Berenson Estadística para Administración Cuarta Edición*).

PRUEBA Z PARA LA DIFERENCIA ENTRE DOS PROPORCIONES.

$$Z = \frac{(p_1 - p_2) - (\pi_1 - \pi_2)}{\sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p}) \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

Con

$$\bar{p} = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2} \quad p_1 = \frac{X_1}{n_1} \quad p_2 = \frac{X_2}{n_2}$$

Donde:

P_1 = proporción de éxitos en la muestra 1

X_1 =Número de éxitos en la muestra 1

n_1 = Tamaño de la muestra 1

π_1 = Proporción de éxitos en la población 1

p_2 = Proporción de éxito en la muestra 2

X_2 = Número de éxitos en la muestra 2

n_2 = Tamaño de la muestra 2

π_2 = Proporción de éxitos en la población 2

La contrastación de las hipótesis teniendo en cuenta el marco teórico y los resultados estadísticos obtenidos con las técnicas e instrumentos de recolección de datos. Por razones metodológicas, primero procederemos a contrastar y validar las hipótesis específicas y luego la hipótesis general.

Para la estadística inferencial se utilizó la comprobación confiable de los datos usando, la prueba de diferencia entre las medias muestrales poblaciones muestra grande al $\alpha=5\%$ (0.05) de grado de significancia y con el 95% de nivel de confianza estadística, a través de la prueba z para la diferencia entre dos medias.

El estadístico de prueba usado para determinar la diferencia entre las medias poblacionales se basa en la diferencia entre las medias de las muestras ($X_1 - X_2$). Si se supone que las muestras son aleatorias y seleccionadas independientemente de las poblaciones que están distribuidas de forma normal, este estadístico seguirá la distribución normal estandarizada. Si las poblaciones no están distribuidas de forma normal, la prueba Z sigue siendo la adecuada si las muestras son lo suficientemente grandes (generalmente n_1 y n_2) según el teorema del límite central. La ecuación define la prueba Z para la diferencia entre dos medias.

$$Z_c = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Donde:

X_1 = media de la muestra tomada de la población posttest

X_2 = media de la muestra tomada de la población pretest

S_1^2 = varianza de la muestra tomada de la población posttest

S_2^2 = varianza de la muestra tomada de la población pretest.

n_1 = tamaño de la muestra tomada de la población posttest.

n_2 = tamaño de la muestra tomada de la población pretest.

4.5.1. PRUEBAS DE NORMALIDAD.

TABLA N°75
PRUEBA DE NORMALIDAD PARA INDICADORES
DE PREPRUEBA.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		I1	I2	I3	I4	I5	I6
N		83	83	83	83	83	83
Parámetros normales ^{a,b}	Media	50,19	28,28	105,82	13,71	87,76	161,40
	Desviación típica	6,538	6,591	23,590	2,287	5,930	26,941
Diferencias más extremas	Absoluta	,103	,144	,293	,194	,448	,090
	Positiva	,103	,144	,293	,194	,448	,090
	Negativa	-,069	-,110	-,189	-,094	-,263	-,064
Z de Kolmogorov-Smirnov		,934	1,311	2,665	1,771	4,079	,820
Sig. asintót. (bilateral)		,348	,064	,000	,004	,000	,512

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

En la tabla N° 77 en la última línea se puede apreciar que los Indicadores N° 3, 4, y 5 tienen cada uno un valor menor que 0.05 por tanto se confirma que no sigue una distribución normal los datos de pre prueba, en tanto que solo los indicadores N° 1, 2 y 6 tienen un valor mayor que 0.05, por lo tanto se confirma que sigue una distribución normal.

TABLA N°76
PRUEBA DE NORMALIDAD PARA INDICADORES
DE POSPRUEBA

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		I1	I2	I3	I4	I5	I6
N		83	83	83	83	83	83
Parámetros normales ^{a,,b}	Media	28,28	5,84	3,34	8,37	5,57	10,07
	Desviación típica	6,591	2,195	1,346	1,583	1,084	,793
Diferencias más extremas	Absoluta	,144	,228	,262	,208	,205	,228
	Positiva	,144	,228	,262	,208	,205	,189
	Negativa	-,110	-,138	-,160	-,178	-,172	-,228
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,311	2,077	2,383	1,893	1,870	2,081
Sig. asintót. (bilateral)		,064	,000	,000	,002	,002	,000

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

En la tabla N° 78 en la última línea se puede apreciar que los Indicadores N° 2, 3, 4, 5 y 6 tienen cada uno un valor menor que 0.05 por tanto se confirma que no sigue una distribución normal los datos de post prueba, en tanto que solo el indicador 1 tienen un valor mayor que 0.05, por lo tanto se confirma que sigue una distribución normal.

4.5.2 Prueba de Hipótesis N°1: “Tiempo de registro de compra de algodón”

Esquema tomado del libro (Anderson Sweeney Williams **Estadística para administración y economía Octava edición** Thomson 2005, pág. 391 - 394 de 884 pp.)

1. Hipótesis Alternativa

Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, **entonces** el tiempo de REGISTRO DE COMPRA DE ALGODON, proporcionará un tiempo significativamente menor.

2. Hipótesis Nula

Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, **entonces** el tiempo de REGISTRO DE COMPRA DE ALGODON, no proporcionará un tiempo significativamente menor.

3. Hipótesis Estadísticas

μ_1 = **Tiempo promedio de** REGISTRO DE COMPRA DE ALGODON, **durante las evaluaciones post- test.**

μ_2 = **Tiempo promedio de** REGISTRO DE COMPRA DE ALGODON, **durante las evaluaciones pre- test.**

Ho: $\mu_1 - \mu_2 \geq 0$

H1: $\mu_1 - \mu_2 < 0$

Grado de significancia: $\alpha = 0,05$ (Prueba unilateral).

Estadígrafo de Prueba: La Prueba de diferencia entre las medias muestras poblaciones muestra grande.

Se recurre al programa del Excel

Estadísticos del Grupo Experimental

Aplicando el estadístico de Prueba:

$$Z_c = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

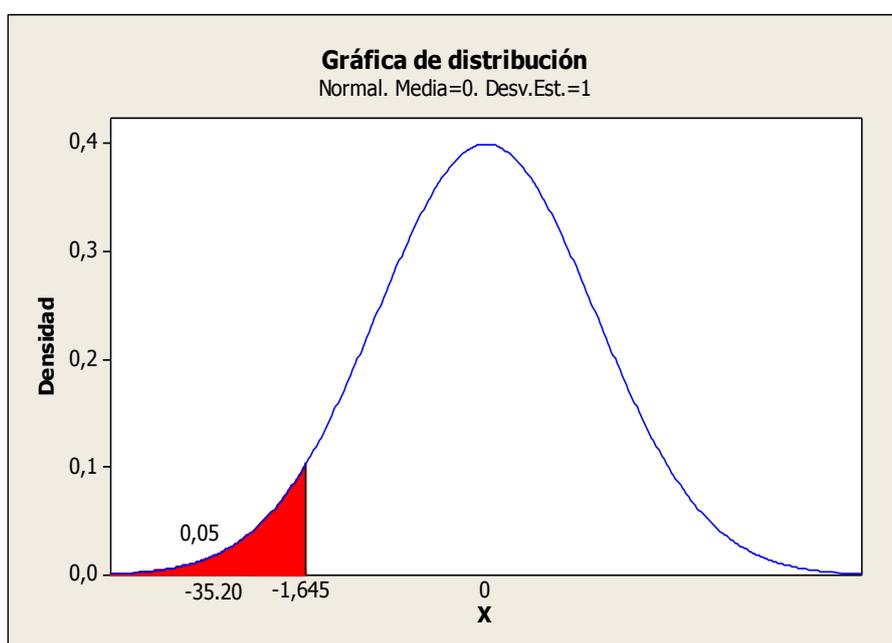
Donde $Z_c = -35.20$

Fuente: programa EXCEL

Según el intervalo de confianza al 95%, se concluye que el tiempo de atención en procedimientos de compras se reduce significativamente.

+Valor critico= z (tabla)= -1.645

Gráfico N° 65. "Gráfica de distribución"



4. Decisiones

Como z (calculado) = -35.20 es menor a - 1.645, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1). Por tanto si hay reducción significativa tiempo REGISTRO DE COMPRA DE ALGODÓN, durante las evaluaciones del pre test y del post test del pre experimento.

5. Conclusiones

En conclusión, queda demostrado que después de la implementación de la herramienta en el tiempo de REGISTRO DE COMPRA DE ALGODÓN, reduce el tiempo de REGISTRO DE COMPRA DE ALGODÓN, reduce significativamente.

4.5.3 Prueba de Hipótesis N°2: “Tiempo de proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador”

1. Hipótesis Alterna

Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI **entonces** el tiempo de **proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador**, proporcionará un tiempo significativamente menor.

2. Hipótesis Nula

Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, **entonces** el tiempo de **proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador**, no proporcionará un tiempo significativamente menor.

Teniendo en cuenta que la muestra de los dos grupos experimental no sigue una distribución normal, se debería aplicar la fórmula U de Mann Withnery, pero en vista que la muestra supera las 10 observaciones se aplica la prueba z a los datos mostrados en la Tabla N° 79

Tabla N° 77. Rangos

GRUPOSPRUEBA	N	Rango promedio	Suma de rangos
1,00	83	125,00	10375,00
2,00	83	42,00	3486,00
Total	166		

**Tabla 78. Estadísticos de
contraste**

	I2PRE
U de Mann-Whitney	,000
W de Wilcoxon	3486,000
Z	-11,166
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación:
GRUPOSPRUEBA

3. Interpretación

Como se puede observar en la Tabla N° 89, el resultado de $z = -11.166$ y $p \leq 0.0000$, como se puede observar este valor es significativo (< 0.05), lo que significa que se acepta la hipótesis de investigación para este índice, rechazándose la hipótesis nula. Esta aseveración queda expresada en los siguientes términos: Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, entonces influye en el Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA S.A. de Ica.

4.5.4 Prueba de Hipótesis N°3: “Tiempo de generar reportes de compra de algodón por semana”

1. Hipótesis Alternativa

Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI **entonces** el tiempo de **generar reportes de compra de algodón por semana**, proporcionará un tiempo significativamente menor.

2. Hipótesis Nula

Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, **entonces** el tiempo de **generar reportes de compra de algodón por semana**, no proporcionará un tiempo significativamente menor.

Teniendo en cuenta que la muestra de los dos grupos no sigue una distribución normal, se debería aplicar la fórmula U de Mann Withnery, pero en vista que la muestra supera las 10 observaciones se aplica la prueba z a los datos mostrados en la Tabla N° 90

Tabla N° 79. Rangos de hipótesis N° 3

GRUOSPRUEBA		N	Rango promedio	Suma de rangos
Tiempo	1,00	83	125,00	10375,00
	2,00	83	42,00	3486,00
	Total	166		

Tabla N° 80. Estadísticos de contraste^a

	I3PRE
U de Mann-Whitney	,000
W de Wilcoxon	3486,000
Z	-11,195
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación:
GRUOSPRUEBA

3. Interpretación

Como se puede observar en la Tabla N° 91, el resultado de $z = -11.195$ y $p \leq 0.0000$, acepta la hipótesis de investigación para este índice, rechazándose la hipótesis nula. Esta aseveración queda expresada en los siguientes términos: Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, entonces influye en el Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA S.A. de Ica.

4.5.5 Prueba de Hipótesis N°4: “Tiempo en el ordenamiento de recibos por acopiador”

1. Hipótesis Alternativa

Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI **entonces** el **Tiempo en el ordenamiento de recibos por acopiador**, proporcionará un tiempo significativamente menor.

2. Hipótesis Nula

Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, **entonces** el **Tiempo en el ordenamiento de recibos por acopiador**, no proporcionará un tiempo significativamente menor.

Teniendo en cuenta que la muestra de los dos grupos no sigue una distribución normal, se debería aplicar la fórmula U de Mann Withnery, pero en vista que la muestra supera las 10 observaciones se aplica la prueba z a los datos mostrados en la Tabla N°

Tabla N° 81. Rangos de hipótesis N° 4

GRUOSPRUEBA		N	Rango promedio	Suma de rangos
Tiempo	1,00	83	123,46	10247,00
	2,00	83	43,54	3614,00
Total		166		

Tabla N° 82. Estadísticos de contraste

U de Mann-Whitney	128,000
W de Wilcoxon	3614,000
Z	-10,788
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación:
GRUOSPRUEBA

3. Interpretación

Como se puede observar en la Tabla N°93, el resultado de $z = -10.788$ y $p \leq 0.0000$, acepta la hipótesis de investigación para este índice, rechazándose la hipótesis nula. Esta aseveración queda expresada en los siguientes términos: Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, entonces influye en el Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA S.A. de Ica.

4.5.6 Prueba de Hipótesis N°5: “Tiempo de recibos de pagos por acopiador”

1. Hipótesis Alternativa

Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI **entonces** el tiempo de **recibos de pagos por acopiador**, proporcionará un tiempo significativamente menor.

2. Hipótesis Nula

Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, **entonces** los recibos **de pagos por acopiador**, no proporcionará un tiempo significativamente menor.

Teniendo en cuenta que la muestra de los dos grupos no sigue una distribución normal, se debería aplicar la fórmula U de Mann Withnery, pero en vista que la muestra supera las 10 observaciones se aplica la prueba z a los datos mostrados en la Tabla N° 94.

Tabla N° 83. Rangos de hipótesis N° 5

GRUPOSPRUEBA	N	Rango promedio	Suma de rangos
1,00	83	125,00	10375,00
2,00	83	42,00	3486,00
Total	166		

**Tabla N° 84. Estadísticos de
contraste**

U de Mann-Whitney	,000
W de Wilcoxon	3486,000
Z	-11,452
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación:

GRUPOSPRUEBA

3. Interpretación

Como se puede observar en la Tabla N° 95, el resultado de $z = -10.788$ y $p \leq 0.0000$, acepta la hipótesis de investigación para este índice, rechazándose la hipótesis nula. Esta aseveración queda expresada en los siguientes términos: Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, entonces influye en el Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA S.A. de Ica.

4.5.7 Prueba de Hipótesis N°6: “Tiempo de registro de pagos por copiador”

1. Hipótesis Alternativa

Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, **entonces** el tiempo de registro de pagos por copiador, proporcionará un tiempo significativamente menor.

2. Hipótesis Nula

Si se usa la Metodología Six Sigma con apoyo con TI, **entonces** el tiempo de registro de pagos por copiador no proporcionará un tiempo significativamente menor.

Tabla N° 85. Rangos de hipótesis N° 6

	GRUOSPRUEBA	N	Rango promedio	Suma de rangos
I	1,00	83	125,00	10375,00
	2,00	83	42,00	3486,00
	Total	166		

Tabla N° 86. Estadísticos de
contraste

	I6PRE
U de Mann-Whitney	,000
W de Wilcoxon	3486,000
Z	-11,207
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación:

GRUOSPRUEBA

3. Interpretación

Como se puede observar en la Tabla N° 97, el resultado de $z = -11.207$ y $p \leq 0.0000$, acepta la hipótesis de investigación para este índice, rechazándose la hipótesis nula. Esta aseveración queda expresada en los siguientes términos: Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, entonces influye en el Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA S.A. de Ica.

4.5.8 Prueba de Hipótesis N° 7

Al evaluar las diferencias de dos poblaciones, se puede usar una prueba **Z para la diferencia entre dos proporciones**⁴². El estadístico de prueba, dado en la ecuación, sigue aproximadamente una **distribución normal estandarizada para muestras lo suficientemente grande**⁴³ *Si la población no tiene una distribución normal, todavía se puede utilizar la prueba Z si el tamaño de la muestra es lo bastante grande como para que tenga efecto el teorema del límite central 7.2).*

⁴² David M Levine y otros. Estadística para Administración Cuarta Edición. 10.3 Comparación de Proporciones de dos poblaciones

⁴³ Libro M. Levine, Berenson Estadística para Administración Cuarta Edición

Ho3: No Ayudará significativamente en disminuir el porcentaje de errores.

HI3: Ayudará significativamente en disminuir el porcentaje de errores

Ho3: $\pi_1 \leq \pi_2$

HI3: $\pi_1 > \pi_2$

Grado de significancia: $\alpha = 0,05$ (Prueba unilateral)

Estadígrafo de Prueba: La Prueba de diferencia entre las medias muestras poblaciones muestra grande.

$p_1 = 10\%$ porcentajes de errores en preprueba

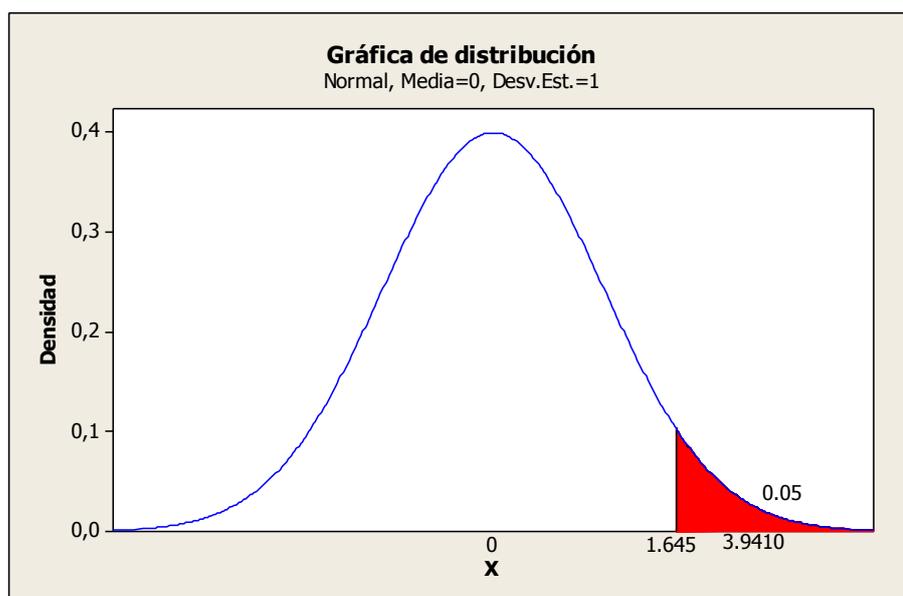
$p_2 = 1\%$ porcentaje de errores en postprueba.

Aplicando el estadístico de prueba:

$$Z = \frac{(p_1 - p_2) - (\pi_1 - \pi_2)}{\sqrt{p(1-p) \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

Donde $Z_c = 3.9410$

Gráfico N° 66. “Gráfica de distribución”



Valor critico= z (tabla)= 1.645

1. Decisión

Como z (calculado) = 3.941 mayor que z crítico = 1.645, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1). Por tanto si hay una disminución significativa en el porcentaje de errores en preprueba que en postrprueba.

2. Conclusión:

En conclusión, queda demostrado que después de la implementación de la herramienta el porcentaje de errores ha disminuido significativamente.

**CAPÍTULO V:
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

A continuación se presenta una serie de planteamientos generales a manera de conclusiones y recomendaciones obtenidas en el desarrollo de la presente Investigación.

5.1 Conclusiones

1. El tiempo promedio para realizar el registro de compra de algodón, sin la Metodología Six Sigma apoyada al Sistema de compras de algodón fue de 50 segundos, después de la implementación de la herramienta es de 26 segundos, por lo que se ve una reducción significativa de 24 segundos, los que redundan en la satisfacción de los usuarios no solo por este motivo, sino que la información es confiable y realizan menos esfuerzos laborales.
2. El tiempo promedio para realizar el proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador, sin la Metodología Six Sigma apoyada al Sistema de compras de algodón fue de 28 segundos, después de la implementación de la herramienta es de 6 segundos, por lo que se ve una reducción significativa de 22 segundos, los que redundan en la satisfacción de los usuarios no solo por este motivo, sino que la información es confiable y realizan menos esfuerzos laborales.
3. El tiempo promedio para realizar reportes de compra de algodón por semana, sin la Metodología Six Sigma apoyada al Sistema de compras de algodón fue de 1 minuto 46 segundos, después de la implementación de la herramienta es de 3 segundos, por lo que se ve una reducción significativa de 103 segundos, los que redundan en la satisfacción de los usuarios no solo por este motivo, sino que la información es confiable y realizan menos esfuerzos laborales.
4. El tiempo promedio para realizar ordenamiento de recibos por acopiador, sin la Metodología Six Sigma fue de 13 minutos 71 segundos, después de la implementación de la herramienta es de 8 segundos, por lo que se ve una reducción significativa de 13 minutos 73 segundos, los que redundan en la satisfacción de los usuarios no solo por este motivo, sino que la información es confiable y realizan menos esfuerzos laborales.
5. El tiempo promedio para realizar la elaboración de recibos de pagos por acopiador, sin la Metodología Six Sigma apoyada al Sistema de compras de

algodón fue de 1 minuto 37 segundos, después de la implementación de la herramienta es de 6 segundos, por lo que se ve una reducción significativa de 91 segundos, los que redundan en la satisfacción de los usuarios no solo por este motivo, sino que la información es confiable y realizan menos esfuerzos laborales.

6. El tiempo promedio para realizar el registro de pagos por acopiador, sin la Metodología Six Sigma apoyada al Sistema de compras de algodón, fue de 2 minutos 41 segundos, después de la implementación de la herramienta es de 10 segundos, por lo que se ve una reducción significativa de 151 segundos, los que redundan en la satisfacción de los usuarios no solo por este motivo, sino que la información es confiable y realizan menos esfuerzos laborales.
7. El porcentaje de errores al elaborar recibos de pagos a los acopiadores sin la Metodología Six Sigma apoyada al Sistema de compras de algodón propuesto fue de un 10%, posteriormente a la implementación de la herramienta se ha reducido en 1% en los errores, en lo cual influye positivamente al momento de que el personal cometa errores al generar los recibos de pagos.
8. Los usuarios cuentan no solo con información procesada de forma inmediata, sino que además, debido a la tecnología (Sistema de compras de algodón), incorporada a la metodología Six Sigma, les permite al gerente e inversionistas tomar decisiones más adecuadas.
9. La Metodología Six Sigma y su Sistema de compras de algodón propuesta dentro de la metodología influyen positivamente en el proceso de compras de algodón de la Desmotadora H. Oliva S.A.

5.2 Recomendaciones

1. Se debe contar con el apoyo de los dueños de la desmotadora de algodón, para que aprueben y apoyen en el cambio de forma de realizar sus procesos tradicionales, de forma que puedan incorporar el uso de la tecnología para sintetizar y generar mayor rapidez en dicho proceso, lo cual permitirá tomar mejores toma de decisiones para mejorar sus compras de algodón.

2. Se debe capacitar al personal a fin de garantizar la eficiencia de su trabajo, y su capacidad de desenvolverse con la herramienta planteada.
3. Con respecto a la seguridad de la información, se debe tomar en cuenta las normas para definir contraseñas a los usuarios, hacer backups de forma periódica de la información que maneja la desmotadora.
4. Verificar y realizar constantes mantenimientos a los equipos de Hardware con la que la empresa trabaja la herramienta propuesta.

Fuentes de información

- 1 Universidad Estatal de Iowa.
<http://www.fpm.iastate.edu/wordclass/sixsigma.asp> 2010
- 2 Allen, T., y M.S. Morton. Tecnología de la Información.
http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa_de_la_informaci%C3%B3n
New York 1994.
- 3 RUSSELL, B. La perspectiva científica. Barcelona, Editorial Ariel, 1983, p.48.
- 4 BUNGE, M. Epistemología. Barcelona, Ed. Ariel, 1985, p. 206.
- 5 Barros, Oscar y otros. Reingeniería de Procesos de negocio.
http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_de_negocio. Chile. 1994.
- 6 Dirección de Mercadotecnia, Octava Edición, de Philip Kotler, Págs. 17 y 18.
2005.
- 7 «Introducción a la Teoría General de la Administración», Séptima Edición, de Chiavenato Idalberto, McGraw-Hill Interamericana, 2006, Pág. 110.
- 8 «Introducción a la Teoría General de la Administración», Séptima Edición, de Chiavenato Idalberto, McGraw-Hill Interamericana, 2006, Pág. 110.
- 9 Ivan Thompson, Octubre 2008
- 10 Sánchez Carlessi, Hugo. Metodología y Diseño de la Investigación científica.
Perú 1999. Editorial Mantaro
- 11 (Danhke, G. L. 1989, La Comunicación Humana: Ciencia Social (pp. 385-454).
México: McGraw-Hill).
- 12 (Hernández R, Fernández C, Baptista P. (2003), Metodología de la investigación.
México: Editorial McGraw-Hill Interamericana).
- 13 Sánchez Carlessi, Hugo. Metodología y Diseños en la Investigación Científica.
Perú. Ed. Mantaro, 1999, 174 pp
- 14 “Origin of Six Sigma: Designing for Performance Excellence”, Quality Digest
(mayo 2000), 30; y Harry, Mikel y Richard Schroeder. Six Sigma (Nueva York:
Currency, 2000), 9-11
- 15 Marash, Stanley A., “Six Sigma: Business Results through Innovation”, ASQ’s
54th Annual Quality Congress proceeding, 2000, 627- 630; y Dick Smith y Jerry
Blakeslee, Strategic Six Sigma: Best Practices from the Executive Suite (Nueva
York: Wiley, 2002)
- 16 *Welch Jack: Straight from the Gut* (Nueva York: Warner Books, 2001), pp 329-
330

- 17 Welch, *ibid*, pp 333-334
- 18 "GE reports Record Earnings with Six Sigma", *Quality Digest*, diciembre de 1999, pp. 14
- 19 Rucker Rochelle, "Six Sigma at Citibank", *Quality Digest*, diciembre de 1999, pp. 28-32
- 20 D. Snee, Ronald, "Guest Editorial: Impact of Six Sigma on Quality Engineering", *Quality Engineering* 12, núm. 3 (2000), ix-xiv).
- 21 Centro de comercio internacional. Contratos a término de Algodón.
<http://www.guiadealgodon.org/capitulo-4/el-mercado-algodonero-de-la-antigua-nybot-ahora-ice-futures-2009-2010>.
- 22 Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh; Autores del bestseller "Las claves de Seis Sigma, 2002, por McGraw-Hill/Inter Americana de España. pp. 3-5
- 23 R. Evans James, M. Lindsay William. *Administración y control de la calidad*. 7ª. Edición, 135 pp
- 24 James R. Evans, William M. Lindsay; "Administración y Control de la calidad"- 7ª. Edición, 2008, por Cengage Learning Editores, S.A. de C.V. pp. 510 - 514
- 25 Jiju Antony. Seis Sigma, en: http://es.wikipedia.org/wiki/Seis_Sigma_2008
- 26 "NCR Corporation", en Profiles in Quality (Needham Heights, MA: Allyn y Bacon, 1991)
- 27 Howard H. Bailie, "Organize Your Thinking with a Why-Why Diagram", *Quality Progress* 18, núm.12 (diciembre de 1985), 22-24.
- 28 A. F. Osborn, *Applied Imagination*, 3a. ed. (Nueva York: Scribners, 1963); S. J. Parnes, R.B. Noller y A. M. Biondi (eds.), *Guide to Creative Action* (Nuevo York: Scribners, 1977).
- 29 Chris Bott, ElizabethKeim, Sai Kim y Lisa Palser, "Service Quality Six Sigma Case Studies", ASQ's 54th Annual Congress Proceedings, 2000, 225- 231
- 30 Fornari Arthur y Maszle George. "Lean Six Sigma Leads Xerox", *Six Sigma Forum Magazine*, agosto de 2004, pp. 11-16.
- 31 H. Kepner Charles y B. Tregoe Benjamin, *the Rational Manager* (Nueva York: McGraw – Hill, 1965
- 32 Ackoff Russell. "Beyond Problem Solving", presentado en la quinta reunion annual de America Intituted for Decision Sciences ahora la Decisión Sciences Institute), Boston (16 de noviembre de 1973)

- 33 P. Lynch Donald, Bertolino Suzanne y Cloutier Elaine, "How to Scope DMAIC Projects", Quality Progress 36, num. 1 (enero 2003), pp. 37-44
- 34 K. Pinto Jeffrey, "the Power of Project Management", industry Week, 18 de agosto de 1997, pp. 138-140
- 35 "Six Sigma at GE- Lunar, Manufacturing and Tecnology Matters", Erdaman Center for manufacturing and Tecnology Management, University of Wisconsin-Madison School of Business, invierno de 2002, pp. 1-3
- 36 A. VanGundy, "Comparing 'Little known' Creative problem-Solving techniques", en Creativity Week III, 1980 Proceeding (Greensboro, NC: Center for Creative Leadership, 1981). También verá referencias de James R. Evans, Creative Thinking in the Decision and Management Sciences(Cincinnati, OH: South-Western Publishing Co., 1991
- 37 Francisco Endra Martínez, Seis Sigma Aplicado a la Tecnología de Información.
- 38 http://www.guiadealgodon.org/capitulo-3/documentacion-servicios-administrativos/sistemas-de-recibo-de-lmacenamiento/ique-son-los_sistemas-de-recibo-de-almacenamiento.2009-2010;
- 39 <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>
- 40 <http://www.definicionabc.com/tecnologia/mysql.php>
- 41 "Las claves prácticas de Seis Sigma" – Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh, Autores del bestseller "las claves de Seis Sigma", McGraw-hill/InterAmericana de España, 2004, p.p. 71-353.
- 42 David M Levine y otros. Estadística para Administración Cuarta Edición. 10.3 Comparación de Proporciones de dos poblaciones
- 43 Libro M. Levine, Berenson Estadística para Administración Cuarta Edición

ANEXOS

ANEXO N° 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título : METODOLOGÍA SIX SIGMA CON APOYO DE LAS TI APLICADA AL PROCESO DE COMPRA DE ALGODÓN EN LA DESMOTADORA H. OLIVA SA DE ICA.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INDICES	MÉTODOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<i>Problema Principal</i>	<i>Objetivo General</i>	<i>Hipótesis General</i>						
¿En qué medida la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, influye en el Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA SA de Ica?	Determinar en qué medida la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, influye en el Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA SA de Ica.	Si se usa la metodología Six Sigma con apoyo de las TI, entonces influye en el Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA SA de Ica	DEFINICIÓN CONCEPTUAL Variables Independientes: Metodología Six Sigma con apoyo de TI. Variables Dependientes : Proceso de Compra de algodón en la Desmotadora H. OLIVA SAC de Ica.	Aplicación de la metodología con apoyo de TI - Tiempo en el registro de compras de algodón. - Tiempo de proceso del	No, Si {30,70} Seg. {40,65} Seg.	Tipo de Investigación: Aplicada Nivel de investigación: Descriptiva Correlacional Diseño de la investigación: Investigación Científica, con grupo experimental de Pre prueba y Post Prueba	Entrevista. Observación Análisis Documental	Guía de Entrevista Guía de Observación Fichas, Parte de algodones.

				<p>cálculo de monto a pagar por acopiador</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de registro de pagos a cada acopiador. {30, 80} Seg. - Tiempo en el ordenamiento de recibos por acopiador. {35,55} Seg. - Tiempo en la elaboración de recibos de pagos por acopiador. {30, 80} Seg. - Tiempo al generar reportes de compra de algodón por semana. {48, 480} Seg. - Numero de errores al emitir recibo de pago al acopiador Numero {1, 8} 	<p>Universo : Para el presente estudio se tomará un piloto del proceso de compra de algodón en la empresa DESMOTADORA H. OLIVA SA de Ica, sin embargo el estudio puede ser aplicado a todos los Procesos de compra de algodón del Perú con las modificaciones que sean pertinentes.</p> <p>Muestra : La muestra seleccionada se corresponde con el proceso de compra venta de algodón de la empresa H. OLIVA SA de Ica.</p>	
--	--	--	--	---	---	--

Anexo N° 2**Guía de Entrevista, para recolección de información**

Tesis: Metodología Six Sigma con apoyo de las TI aplicada al Proceso de Compra de Algodón en la Desmotadora H. Oliva S.A. de Ica.

Fecha:

Entrevistado:

Instrumento de apoyo: Grabadora digital

1. ¿Nos podría describir cómo funciona el proceso de compra de algodón?

En el proceso de compra del algodón, comienza con el pesaje del algodón traído por el acopiador, luego la balanza genera un recibo donde se denota el peso, acopiador, y datos en general; luego de obtener el recibo del peso, es dirigido a la secretaria para registrarlo en un cuaderno, para posteriormente hacer el proceso de pago, haciendo unas operaciones (precio del algodón x cantidad de quintales), para realizar el pago correspondiente al acopiador, luego de operar la cantidad exacta a pagar se le genera un recibo de pago; y luego es ingresado los datos del recibo que fue la cancelación al acopiador, en un cuaderno de gastos de la empresa para que el administrador lleve el control de los gastos generados por días .

Este proceso manual que realizamos genera pérdidas de tiempo, dificultad en generar procesos inmediatos.

2. ¿Considera usted que el proceso que realizan está siendo bien realizado?

a. SI ()

b. NO (X)

3. ¿Qué tipo de problemas se presenta al realizar este proceso?

La pérdida de tiempo que al momento de realizar el proceso de compras de forma manual se cometen errores que ocasionan problemas al momento de realizar de generar reportes que al final de cada semana se tienen que realizar, ocasionando que nos quedemos a trabajar más tiempo hasta que nos cuadre todo lo realizado correspondiente a las compras.

4. ¿Cómo afecta estos problemas, a los acopiadores?

Afecta de forma, que al momento de realizar la cancelación por su producto adquirido, tienen que esperar hasta q se registre la compra, se proceda con el cálculo y realizar el recibo para poder cancelar, esto ocasiona tiempo de espera al acopiador.

5. ¿Y a la parte de los dueños, como los afecta?

Bueno por lo que concierna a los dueños afecta y mucho, porque al momento de que los dueños quieren saber cuánto van invirtiendo en compra de algodón tienes que esperar que los encargados de realizar los reportes lo terminen, tomando o tardando mucho tiempo, hasta a veces ya ni se espera a los reportes y solo se hace un cálculo más o menos de lo que se está invirtiendo, esto ocasiono en un año que la empresa casi se va a la quiebra, ya que se hizo una a la inversión en las compra de algodón.

6. ¿Qué cantidad de reportes usualmente requieren los inversionistas?

Dependiendo de cómo la producción se está realizando, hay veces que al día se compra tanto algodón, que los inversionistas quieren saber cada semana cuanto se está invirtiendo, para ir calculando la inversión.

7. **¿Cuentan con información registrada de los procesos de años anteriores, o solo con los documentos del proceso?**

Si se cuenta con información de años anteriores ya que todos han sido registrados de forma manual, existen cuaderno, hojas, formatos, pero de años anteriores aproximadamente de 6 años atrás mas no, ya que por el motivo de ser de forma manual los documentos o papeles son desgastados por el tiempo y son obsoletos, hasta para leer.

8. **¿Considera que es necesario utilizar tecnología para mejorarlo?**

a. Sí (X)

b. NO ()

9. **¿díganos con cuantas computadoras e impresoras cuenta la empresa?**

La empresa cuenta con 3 computadoras y una laptop (genecia); y 3 impresoras.

10. **¿cuentan con acceso a internet?**

a. Sí (X)

b. NO ()

11. **¿estarían dispuestos a que implementar tecnología a su proceso de compra de algodón?**

a. Sí (X)

b. NO ()

12. **Si la respuesta anterior es afirmativa, ¿Apoyarían económicamente a la implementación de la tecnología?**

Si estaría dispuesto a la implementación de tecnología, siempre y cuando se demuestre que logra borrar los problemas que actualmente tenemos en la empresa sobre todo de reducir el tiempo que generan algunas

actividades que conlleva este proceso de compra de algodón, y así nos evite trabajar más del tiempo que debemos de estar en la desmotadora.

La empresa si apoyaría económicamente por la implementación de un sistema, siempre y cuando ayude al progreso de la empresa.

Anexo N° 3

Ficha - Guía de Observación

Tesis: Metodología Six Sigma con apoyo de las TI aplicada al Proceso de Compra de Algodón en la Desmotadora H. Oliva S.A. de Ica.

Fecha:

Instrumento de apoyo: Reloj, cronometro

Nº	Indicador	Fecha	Preprueba	Posprueba
01	Tiempo en el registro de compra de algodón			
02	Tiempo de proceso del cálculo de monto a pagar por acopiador			
03	Tiempo en el ordenamiento de recibos por acopiador.			
04	Tiempo de registrar los pagos por acopiador			
05	Tiempo en la elaboración de recibos de pagos por acopiador			
06	Tiempo en emitir reportes de compras de algodón			
07	Numero de errores al emitir recibo de pago al acopiador			

Anexo N° 4

Formato de registro de compras por acopiador

(2)

CUENTA DE : *Super Super Copier*

REFERENCIA : *Super Super Copier*

FECHA	DETALLE	ALG C.Q.S.	P.U. Q.Q.	R/M	DOLARES	T.C.	SALDO TOTAL
10/05/10	<i>Super Super Copier</i>				<i>Martin</i>		25455.60
10/05/10	<i>Super Super Copier</i>	144.56	X 147		<i>Martin</i>		21250.32
10/05/10	<i>Super Super Copier</i>				<i>Martin</i>		4205.28
12/5/10	<i>Super Super Copier</i>	154.02	X 148		<i>Martin</i>		22794.96
13/5/10	<i>Super Super Copier</i>	144.56	X 1		<i>Martin</i>		6410.37
13/5/10	<i>Super Super Copier</i>				<i>Martin</i>		6265.76
13/5/10	<i>Super Super Copier</i>				<i>Martin</i>		35000.00
13/5/10	<i>Super Super Copier</i>				<i>Martin</i>		30000.00
14/5/10	<i>Super Super Copier</i>	156.52	X 149		<i>Martin</i>		23265.76
14/5/10	<i>Super Super Copier</i>	288.26	X 149		<i>Martin</i>		42950.74
14/5/10	<i>Super Super Copier</i>				<i>Martin</i>		523.54
14/5/10	<i>Super Super Copier</i>				<i>Martin</i>		40000.00
14/5/10	<i>Super Super Copier</i>	160.92	X 149		<i>Martin</i>		23984.55
15/5/10	<i>Super Super Copier</i>				<i>Martin</i>		16539.01
17/5/10	<i>Super Super Copier</i>	199.23	X 149		<i>Martin</i>		29685.27
17/5/10	<i>Super Super Copier</i>	173.26	X 149		<i>Martin</i>		25853.74
17/5/10	<i>Super Super Copier</i>				<i>Martin</i>		25815.74
17/5/10	<i>Super Super Copier</i>				<i>Martin</i>		17038.00
18/5/10	<i>Super Super Copier</i>	152.61	X 149		<i>Martin</i>		22738.89
20/5/10	<i>Super Super Copier</i>				<i>Martin</i>		5900.89
20/5/10	<i>Super Super Copier</i>				<i>Martin</i>		15000.00
21/5/10	<i>Super Super Copier</i>	50.65	X 138		<i>Martin</i>		6989.70
21/5/10	<i>Super Super Copier</i>	71.52	X 149		<i>Martin</i>		2110.30
							10656.48
							8546.18

110 N...

Anexo N° 5

Recibo que se emite al momento de cancelar la compra de algodón realizada al acopiador

Nº 000045

Nº 000045 **2050.55**

Recibi de DESMOTADORA H. OLIVA S.A

La cantidad de: *dos mil ochocientos cincuenta* ^{ss/100}

Por concepto de: *Cancelación de algodón famer*
Acuato

lca *09* de *Noviembre* del 20*00*

lca de del 200

V°B°
Cheque
Banco
Efectivo

Recibi Conforme
[Signature]

Anexo N° 6

Recibo con error y anulado al momento de emitir recibo al acopiador por la compra de algodón al acopiador

000046

Nº 000046 · 43450.00

Recibi de DESMOTADORA H. OLIVA S.A

La cantidad de: *tres mil sesenta y cinco pesos*

Por concepto de: *compra de algodón*

lca *15* da *May* del 200

V°B°
Cheque
Banco
Efectivo

Recibi Conforme

Anexo N° 7

Recibo que emite la balanza con el peso de algodón comprado

PLANTA 10A

002 N° 001066

GUIA DE PESAJE N° 00001741

CLIENTE: **AGROPECUARIO NUEVO MUNDO S.A.S.**
 CANTON 255 10A
 P.O. BOX 221681

ESPECIFICACIONES: PE 5003
 PRODUCTO: 00000003 PERA ALGODON BLANCO
 GUIA DE ENTREGA/DESPECHO N°: 3
 NIT: 70104719155
 RAZON SOCIAL: DESMOTADORA H. OLIVA
 CONDUCTOR: LUIS RIVERA
 DENTADO: ICA

FECHA ENTRADA: *15/04/10* 04/04/2010
 HORA ENTRADA: 03:42:50
 FECHA SALIDA: *15/04/10* 04/04/2010
 HORA SALIDA: 03:56:31

PESO ENT.	:	2,015	Kg.
PESO SAL.	:	2,745	Kg.
NETO	:	730	Kg.

ESPECIFICACIONES: **SEMA 2 15% BLANCO**
 ESPECIFICACIONES: **SEMA 2 15% BLANCO**
 ESPECIFICACIONES: **SEMA 2 15% BLANCO**
 ESPECIFICACIONES: **SEMA 2 15% BLANCO**

1586

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Introducción

En esta sección se detalla el listado de términos empleados en el transcurso del desarrollo del presente trabajo de investigación. Se definirán términos relacionados tanto a la tecnología empleada como al proceso estudiado.

Términos

Acopiador	Hombre que acopia frutos para revenderlos como comisionista. Persona que vende el algodón rama a las desmotadoras.
Quintal	Peso de 110 libras, la cual se pesa el algodón.
Sistema	Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto.
Software	Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.
Hardware	Conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora.
Metodología	Conjunto de estrategias, procedimientos, métodos o actividades intencionadas, organizadas, secuenciadas e integradas, que permitan el logro de aprendizajes significativos.
Six Sigma	Metodología de <i>mejora de procesos</i> , centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, consiguiendo reducir o eliminar los

	defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente.
Proyecto	Planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas; la razón de un proyecto es alcanzar objetivos específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto, calidades establecidas previamente y un lapso de tiempo previamente definidos.
DMAMC	Son las iniciales de cada etapa de la metodología six sigma: (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar).
Proceso	Un conjunto de acciones integradas y dirigidas hacia un fin; Una acción continua u operación o serie de cambios o tareas que ocurren de manera definida; La acción y el efecto de continuar de avanzar, en especial del tiempo; Conjunto de toda la documentación de una causa legal.
Reportes	Un reporte es un informe o una noticia. Este tipo de documento (que puede ser impreso, digital, audiovisual, etc.) pretende transmitir una información, aunque puede tener diversos objetivos. Existen reportes divulgativos, persuasivos y de otros tipos. El reporte puede ser la conclusión de una investigación previa o adoptar una

	estructura de problema-solución en base a una serie de preguntas.
tecnología de información	El conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información.
proceso de compra	Actividad de control centrada en la valoración del cumplimiento de la normativa y regulaciones vigentes aplicables. El proceso de compra es un conjunto de etapas por las que pasa el consumidor para adquirir algo
Macro proceso	Agrupación de procesos de una organización.
Conocimiento	Conjunto de datos sobre hechos, verdades o de información almacenada a través de la experiencia o del aprendizaje (a posteriori), o a través de introspección (a priori). El conocimiento es una apreciación de la posesión de múltiples datos interrelacionados que por sí solos poseen menor valor cualitativo. Conjunto de información desarrollada en el contexto de una experiencia y transformada a su vez en otra experiencia para la acción. El

	<p>conocimiento permite percibir escenarios nuevos, de cambio y tomar decisiones.</p>
Desmotadora	<p>Es una máquina que separa rápida y fácilmente las fibras de algodón de las vainas y de sus semillas, que en ocasiones son pegajosas. La desmotadora usa una pantalla y unos pequeños ganchos de alambre que empujan el algodón a través de ella, mientras unos cepillos eliminan continuamente los hilos de algodón sueltos para evitar atascos.</p> <p>También es el nombre de la empresa donde se efectuó la investigación.</p>
PHP	<p>Es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas.</p>
Mysql	<p>Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones.</p>