

“AÑO DE BUEN SERVICIO AL CIUDADANO”

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE

INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA EN EL
ÁREA DE LOGÍSTICA DE LA UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA
LOCAL SURCUBAMBA HUANCVELICA AÑO 2017**

ÀREA DE INVESTIGACIÓN : GESTIÒN EMPRESARIAL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : GESTIÒN EMPRESARIAL

PRESENTADA POR:

Bach. CHARITO CHAMORRO PONGO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO INDUSTRIAL

HUANCAYO – PERU

2017

“AÑO DE BUEN SERVICIO AL CIUDADANO”

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE

INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA EN EL
ÁREA DE LOGÍSTICA DE LA UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA
LOCAL SURCUBAMBA - HUANCVELICA AÑO 2017**

ÀREA DE INVESTIGACIÒN : GESTIÒN EMPRESARIAL

LÍNEA DE INVESTIGACIÒN : GESTIÒN EMPRESARIAL

PRESENTADA POR:

Bach. CHARITO CHAMORRO PONGO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO INDUSTRIAL

HUANCAYO – PERU

2017

HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO:

**Dr. CASIO AURELIO TORRES LÓPEZ
PRESIDENTE**

Ing. VICTOR, CALLE VIVANCO

Ing. JORGE FRANKLIN, GARCÍA CUBA

Dr. MAGNO TEÓFILO, BALDEÓN TOVAR

**Mg. MIGUEL ÁNGEL, CARLOS CANALES
SECRETARIO DOCENTE**

ASESORES

Dr. CARLOS SANCHEZ GUZMÁN

ASESOR TEMÁTICO

M sc. JUAN FERNANADO ZEVALLOS SANTIVAÑEZ

ASESOR METODOLÓGICO

*A Dios, a Jesucristo, a mi padre el Sr.
HUMBERTO, mi madre la Sra. INES,*

*Mis hermanas todos ellos por creer en mí,
apoyarme siempre y alentarme en el camino
de la vida.*

Mis docentes por las enseñanzas brindadas.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| RESUMEN | |
| INTRODUCCIÓN | |
| ÍNDICE DE FIGURAS | |
| ÍNDICE DE TABLAS | |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | |
| CAPÍTULO I | 1 |
| PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO..... | 1 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:..... | 3 |
| 1.2.1. PROBLEMA GENERAL: | 3 |
| 1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO: | 3 |
| 1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:..... | 3 |
| 1.3.2. OBJETIVO PRINCIPAL: | 3 |
| 1.3.3. OBJETIVO ESPECÍFICO:..... | 3 |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN..... | 4 |
| 1.5 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN..... | 4 |
| 1.6 DELIMITACIONES..... | 5 |
| 1.7 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN | 5 |
| CAPÍTULO II | 6 |
| MARCO TEÓRICO | 6 |
| 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN..... | 6 |
| 2.2 BASES TEÓRICAS | 9 |
| 2.2.1 LOGÍSTICA..... | 9 |
| 2.2.1.1 DEFINICIÓN | 9 |
| 2.2.1.2 DIFERENCIA ENTRE LA CADENA DE SUMINISTRO Y CADENA LOGÍSTICA..... | 10 |
| 2.2.1.3 LOGÍSTICA INTERNA | 12 |

| | |
|--|----|
| 2.2.1.4 PROCESOS LOGÍSTICOS..... | 14 |
| 2.3.2 FUNDAMENTOS DEL MODELO LOGÍSTICO | 17 |
| 1.3.2.1 MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA..... | 17 |
| 2.3.2.2. EL SISTEMA DE GESTIÓN Y SUS ELEMENTOS LOGÍSTICOS | 18 |
| 2.3.2.4 LEAN SIX SIGMA | 21 |
| 2.3.2.5 METODOLOGÍA DMAIC..... | 25 |
| 2.3 BASES CONCEPTUALES..... | 31 |
| 2.3.1 METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA..... | 31 |
| 2.3.1.1 LEAN..... | 31 |
| 2.3.1.2 SIX SIGMA CONCEPTO ESTADÍSTICO:..... | 32 |
| 2.3.1.3 SIX SIGMA CONCEPTO ESTRATÉGICO | 32 |
| 2.3.1.4 NIVEL SIGMA | 32 |
| 2.3.1.7 DESEMPEÑO DEL PROCESO | 33 |
| CAPÍTULO III | 35 |
| METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN..... | 35 |
| 3.1 TIPO INVESTIGACIÓN: | 35 |
| 3.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN: | 35 |
| 3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:..... | 36 |
| 3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA: | 37 |
| 3.6 HIPÓTESIS..... | 37 |
| 3.6.1 HIPÓTESIS GENERAL: | 37 |
| 3.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS. | 38 |
| 3.7 VARIABLES E INDICADORES..... | 38 |
| 3.8 MATERIALES Y RECURSOS..... | 39 |
| 3.9 PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN. | 39 |
| CAPÍTULO IV..... | 42 |

| | |
|---|----|
| PRESENTACIÓN DE RESULTADOS | 42 |
| 4.1 PRESENTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN..... | 42 |
| 4.1.2. VISIÓN Y MISIÓN..... | 42 |
| 4.1.3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA | 43 |
| 4.1.4. POLÍTICAS | 44 |
| 4.1.5 ANÁLISIS FODA-ABASTECIMIENTO | 44 |
| 4.1.6 SISTEMA DE COMPRA..... | 49 |
| 4.2. IMPLEMENTACION..... | 49 |
| 4.2.1 COMPREMETER ALTA DIRECCIÓN..... | 50 |
| 4.2.1 DEFINIR..... | 50 |
| 4.2.2 MEDIR | 53 |
| 4.2.4 ANALIZAR | 62 |
| 4.2.5 MEJORAR | 63 |
| 4.2.6 CONTROLAR | 70 |
| CAPÍTULO IV..... | 73 |
| DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 73 |
| 4.1 CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS | 73 |
| 4.3.1 HIPÓTESIS GENERAL..... | 73 |
| 4.3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS | 75 |
| 4.2 APORTE DE LA INVESTIGACIÓN..... | 79 |
| CONCLUSIONES | 83 |
| RECOMENDACIONES | 84 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 85 |
| ANEXOS | 87 |
| ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA | 87 |
| ANEXO 3 FOTOGRAFICO | 92 |

ÍNDICE DE FIGURA

| | |
|--|----|
| FIGURA N°1 : cadena de suministro..... | 11 |
| FIGURA N°2: cadena logística..... | 11 |
| FIGURA N°3: flujo de información para generar stock..... | 13 |
| FIGURA N° 4: flujo de información para consumir stock..... | 14 |
| FIGURA N° 5: cadena logística interna..... | 15 |
| FIGURA N° 6: Esquema de modelo..... | 17 |
| FIGURA N°7 :procesos que no generan valor | 23 |
| FIGURA N° 8: fase definir | 26 |
| FIGURA N°9 :fase definir | 26 |
| FIGURA N°10 :fase analizar | 27 |
| FIGURA N° 11 :fase mejora | 28 |
| FIGURA N° 13:fase controlar | 29 |
| FIGURA N° 15 :Herramientas de calidad..... | 31 |
| FIGURA N° 16: UBICACIÓN geográfica | 44 |
| FIGURA 17 : portal PERU COMPRAS..... | 49 |
| FIGURA N° 18 :diagrama de entradas y salidas | 53 |
| FIGURA 19:mapa de proceso | 55 |
| FIGURA N° 20 :diagrama de flujo de procedimiento..... | 56 |
| FIGURA N° 21 :curva norma..... | 59 |
| FIGURA N° 22 :diagrama de causa y efecto..... | 63 |
| FIGURA N° 23: modulo logística SIGA | 65 |
| FIGURA N° 24 :flujo de información..... | 66 |
| FIGURA N° 25 :diagrama de flujo de generación de orden C/S | 67 |
| FIGURA N° 26 :Mapa De Procesos | 70 |
| FIGURA N° 27: procedimiento documentario | 71 |
| FIGURA N° 28 :Diagrama de Flujo de proceso almacén | 72 |
| FIGURA N° 29 :campana Gauss..... | 76 |
| Figura N°30 : variación del proceso | 78 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| TABLA N° 1: Abastecimiento | 15 |
| TABLA N°2 :Indicadores Logísticos | 21 |
| TABLA N°3 :5W1H..... | 29 |
| TABLA N° 4 :Método y Diseño de la Investigación | 36 |
| TABLA N° 5 :diseño de la Investigación..... | 36 |
| TABLA N° 6 :Matriz EFI | 45 |
| TABLA N° 7 : Matriz EFE | 48 |
| TABLA N° 8 : ficha de proyecto | 51 |
| TABLA N° 9 :tiempo de actividades | 57 |
| TABLA N° 10: pedidos por mes | 58 |
| TABLA N° 11 : pedidos atendidos oportunamente..... | 60 |
| TABLA N° 12 :tabla de mejora de tiempo | 64 |
| TABLA N° 13 : procesos antes de la implementación Lean Six Sigma..... | 74 |
| TABLA N° 14: después de la implementación Six Sigma | 74 |
| TABLA N° 15 :pedidos oportuno y no oportuno | 77 |
| TABLA N°16: Esquema de Implementación de Lean Six Sigma | 79 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| GRAFICO N° 1: porcentaje de pedidos..... | 52 |
| GRAFICO N° 2 :serie de tiempo | 59 |
| GRAFICO N° 3: distribución en porcentaje del total de pedidos | 61 |
| GRAFICO N° 4: serie de tiempos de pedidos entregados y no entregados oportunamente..... | 61 |
| GRAFICO N°5 :resultado piloto..... | 68 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se inicia con la interrogante, ¿De qué manera la implementación de la metodología Lean Six Sigma permite la mejora del área de logística de la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba, Huancavelica 2017? , el objetivo general es: Implementar la metodología Lean Six Sigma en el área de logística de la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba - Huancavelica 2017. La hipótesis que debe verificarse es: La metodología Lean Six Sigma mejora favorablemente el sub proceso de almacén en la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba-Huancavelica 2017.

La investigación es de tipo Aplicativa, el nivel de investigación es descriptiva – explicativa, el diseño de investigación es no experimental. La población estuvo conformada por la UGEL Surcubamba y la muestra el Área de logística.

En esta investigación se logró concluir que con la implementación de la metodología lean six sigma se mejora favorablemente la gestión en el área de logística de la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba.

Palabras clave: Metodología, six sigma, logística

ABSTRACT

The present research begins with the question, How does the implementation of the Lean Six Sigma methodology allows the improvement of the logistics area of the Local Education Management Unit Surcubamba, Huancavelica 2017? , the overall objective is to: Implement the Lean Six Sigma methodology in the logistics area of the Surcubamba - Huancavelica 2017 Local Educational Management Unit. The hypothesis to be verified is: Lean Six Sigma methodology improves the warehouse sub process in the Local Educational Management Unit Surcubamba-Huancavelica 2017.

The research is of an Application type, the level of research is descriptive - explanatory, and the research design is non-experimental. The population was conformed by UGEL Surcubamba and it shows the Logistics Area.

In this research, it was concluded that with the implementation of lean six sigma methodology the management in the logistics area of the Surcubamba Local Educational Management Unit is improved.

Keywords: Six sigma methodology, logistics

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal presentar una propuesta para mejorar el área de Logística, aplicando la metodología Lean six Sigma en la UGEL Surcubamba.

La investigación parte de la necesidad de mejorar los tiempo de entrega de requerimientos de sus área usuarias, es ahí donde se observa deficiencia en el cumplimiento de una entrega oportuna de pedidos a las áreas usuarias, quienes son las otras áreas pertenecientes a la UGEL Surcubamba , sin embargo existe la presencia de diferentes factores, como el desorden en las atenciones, la demora en la entrega de pedido, el desconocimiento de los de las áreas usuarias de los pasos a seguir para realizar sus requerimientos.

Por tal motivo esta tesis se basa en analizar la aplicación de la metodología lean Six Sigma en el área de logística, el cual se ha guiado a través de los siguientes capítulos que se detallan a continuación:

En el Capítulo I: Planteamiento Metodológico, se describe la realidad problemática, la definición del problema, los objetivos y justificación de la investigación.

En el Capítulo II: Marco Teórico, se denotan el marco teórico de la investigación, el cual incluye los antecedentes de la investigación teniendo como referencia tesis, libros, sobre la aplicación de Six Sigma para optimizaciones en diversos procesos. Así como detallar conceptos relacionados al proceso de estudio.

En el Capítulo III: Aplicación de Six Sigma, es la parte más importante de la tesis ya que se desarrolla las fases de la metodología y se explica el ciclo DMAIC, como la fase definir que identifica el proyecto principal a evaluar para evitar la inadecuada utilización de los recursos, la fase medir consiste en la caracterización del proceso identificando los requisitos claves, la fase analizar donde se evalúa los datos de resultados actuales e históricos , la fase mejorar donde se trata de determinar la relación causa efecto y se plantea soluciones que efectivamente puedan ejecutarse y como fase final establece planes de control que impiden retornar a la condición inicial.

En el Capítulo IV: Presentación y análisis de Resultados; se realiza el análisis de la información obtenida durante el proceso de aplicación de la metodología.

En el Capítulo V: discusión de resultados es la interpretación de los resultados y afirmar la validez de la hipótesis de investigación, se realiza la contratación de la hipótesis para demostrar el resultado.

Las Conclusiones y Recomendaciones, explican las conclusiones pertinentes de los resultados obtenidos, también se formulan las recomendaciones, sobre los resultados de la implementación lean Six Sigma y la situación actual.

Al final se presentan las referencias bibliográficas y anexos.

La aplicación de Six Sigma enfocada a mejorar los procesos logísticos en la UGEL Surcubamba tiene el fin de encontrar las variables que realmente afectan dicho proceso y proponer una mejora sustentable en el tiempo, una mejora que si se controla adecuadamente no permitirá repetir los errores del pasado.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Perú se está viviendo un proceso de descentralización, el cual nos permitirá realizar una implementación de procesos que contribuyen con el desarrollo de las organizaciones, mediante la aplicación de las normas que dan como respuesta a una visión diferente.

Los Gobiernos Regionales de nuestro país, son los encargados de fiscalizar e implementar reformas que son institucionales, asimismo puedan involucrar el desarrollo económico en sus Provincias como es el caso de la Provincia de Tayacaja, distrito Surcubamba el Sistema Educativo se está mejorando de a poco, pero esto no es lo suficientemente apropiado, ya que se tiene regir a la Ley General de Educación siendo el N° 28044 y el Reglamento de la Gestión en el Sistema Educativo con D.S. N° 009-2005-ED, el cual definen las Unidades de Gestión Educativa Local.

-Unidad de Gestión Educativa Local.- Existe una UGEL-Tayacaja, Distrito Surcubamba, el cual es denominado como la instancia que ejecuta y descentraliza el Gobierno de la Región con mucha autonomía en las funciones que le compete, asimismo desarrolla actividades que son afines a la geografía, cultura o económica, con mucha comunicación y que se relacionan a las políticas de nuestro país y son descentralizadas-modernas del Perú.

Siendo uno de los más importantes obstáculos que puedan cumplir con las funciones de la UGEL, siendo esta la falta del financiamiento económico, el cual está enfocado en el gran número de administración del estado, tal es así que la UGEL tiene un presupuesto escaso, siendo un factor limitante de sus posibilidades para poder ejecutar en forma concordante las actividades que siempre realizan.

Los problemas que enfrenta la UGEL Surcubamba, con respecto a los procesos administrativos se basa en un enfoque burocrático; dado que existe una primacía de las normas; es decir, la norma como fin principal de la organización donde no se puede gestionar o agilizar los procesos sino existe un documento físico que ampare el hecho, lo que conlleva a un excesivo reglamentario cayendo en un formalismo de obsolescencia; del mismo modo se observa estructuras jerárquicas rígidas, ocasionando la despersonalización de las relaciones, donde, quiérase o no, son las personas quienes llevan a cabo los procesos administrativos y en consecuencia no existen buenas relaciones interpersonales dentro de la organización, por lo que no se llegan a cumplir con los objetivos que persigue la institución.

Siendo los problemas más urgentes que son considerados en el área de logística de las organizaciones, que está conformado de errores y más errores y que no son corregidos en su momento siendo estos:

- Entrega a destiempo de informes al área de logística.
- Retraso para hacer las entregas de diferentes materiales solicitados con antelación, asimismo no se presentan documentos que sustentan estas entregas.
- Así como la poca accesibilidad al distrito de Surcubamba.

Se recomienda realizar e implementar herramientas que contribuyan con la calidad de servicio eficiente, en donde no existan errores, también se puedan garantizar que el pedido llegará en el momento oportuno, pudiéndose contribuir con el desarrollo de la organización pública, para esto está la metodología Six Sigma.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

1.2.1. PROBLEMA GENERAL:

1. ¿De qué manera la implementación de la metodología Lean Six Sigma permite la mejora del área de logística en la Unidad de Gestión Educativa Surcubamba –Huancavelica Año 2017?

1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO:

1. ¿Cómo afecta la implementación de la metodología de Lean Six Sigma en el subproceso de almacén en la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba –Huancavelica Año 2017?
2. ¿De qué forma la aplicación de la metodología Lean Six Sigma ayuda a mejorar los tiempos en los procesos logísticos Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba –Huancavelica Año 2017?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:

1.3.2. OBJETIVO PRINCIPAL:

- a) Implementar la metodología Lean Six Sigma en el área logística en la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba –Huancavelica, Año 2017.

1.3.3. OBJETIVO ESPECÍFICO:

- a) Aplicar herramientas de calidad de la metodología Six sigma en el sub proceso de almacén de la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba-Huancavelica 2017.
- b) Identificar como la metodología lean Six sigma ayuda en los tiempos a los procesos logísticos en la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba-Huancavelica 2017.

1.4. JUSTIFICACIÓN

1. La justificación práctica

El presente trabajo de investigación se justifica en la medida que es muy importante el uso del Six Sigma, ya que es muy eficiente en el área logístico, el cual será implementado en la UGEL Surcubamba, ya que nos permite ver el estado actual de los procesos logísticos y ver la mejora de la implementación del Six Sigma.

2. La justificación social

Justificación social es quien aporta al conocimiento de las Instituciones públicas que utilizan herramientas que contribuyan con la calidad de servicio, pudiendo ser la solución el Lean Six Sigma, y así agilizar los procesos, lo que posteriormente servirá de modelo para otras empresas o instituciones a fin de garantizar el cumplimiento de objetivos y sobre todo una mejorar sus procesos logísticos.

3. La justificación metodológica

Se plantea el uso del Six Sigma que de alguna manera sirve para realizar la mejora continua en los proyectos que se desea realizar, para ello es necesario realizar un análisis y tomar medidas, para poder hacer frente a los problemas.

1.5 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la presente investigación el cual servirá para elaborar e implementar el Lean Six Sigma tendrá una importante mejora en el proceso de gestión logística en la UGEL Surcubamba, siendo una organización estatal. Lo cual será una referencia para cualquier organización del mismo rubro, que quiera saber la influencia de la aplicación metodología lean six

sigma en el área de logística, marcando así, una diferencia entre los resultados esperados por la entidad.

1.6 DELIMITACIONES

1.6.1 Delimitación social:

El estudio se delimito socialmente en el área de Logística de la UGEL Surcubamba.

1.6.2 Delimitación espacial:

El estudio se realizó en el área de Logística de la UGEL Surcubamba, ubicada geográficamente en el departamento de Huancavelica.

1.6.3 Delimitación temporal:

El estudio temporal corresponde al año 2017 en todas sus fases.

1.7 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1 Limitaciones Teóricas

Información de la Institución: Disponibilidad de tiempo por parte de la alta gerencia de la UGEL Surcubamba para proporcionar la información necesaria que permita desarrollar la investigación.

1.7.2 Limitaciones Metodológicas

Respecto a la población y tiempo: se pudo realizar el trabajo de investigación con los requerimientos de las áreas usuarias desde el mes de enero. La misma que no perderá valor por su resultado. De tiempo: La investigación se realizó en cinco meses, del mes de Marzo a Julio del presente año.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Existen diferentes estudios de la aplicación de six sigma en organizaciones de diferentes rubros, se han seleccionado algunos de ellos, los cuales se pueden tomar como antecedentes de la investigación. Así tenemos:

A) AUTOR: Yuiján Bravo, Dora Emilia.

TÍTULO: Mejora del área de logística mediante la implementación de Lean six sigma en una empresa comercial - 2012 (Tesis). Este trabajo de investigación se centra en una pequeña empresa cuyo problema son el desempeño que puedan mostrar dentro del trabajo, en los procesos logísticos que se puedan necesitar a la hora de realizar un control de almacén, produciendo un malestar en el personal encargo del almacén, ya que las mercaderías llegan demasiado tarde al área de almacenamiento y por ello demora en la entrega.

En la investigación se pretende realizar una investigación que pueda apoyar a la empresa a distribuir mejor sus procesos de entrega de materiales en el tiempo previsto por la organización, disminuyendo así los tiempos de entrega y los costos que esta demanda para trasladar los materiales al lugar de trabajo.¹

B) AUTOR: Barrera Marín, Julio Cesar

TÍTULO: Mejora del proceso de atención al cliente al BBVA Bancomer empleando la metodología DMAIC de Six Sigma - 2009 (Tesis).La tesis nos explica el desarrollo del proyecto de mejorar de procesos en atención al cliente en la empresa BBVA Bancomer Q. donde el objetivo de estudio de la presente fue

¹ Yuiján Bravo, Dora Emilia.(2012)

determinar y corregir todas las causas que impiden el logro de las metas que se propuso a inicios del año, por lo que se busca la calidad de servicio que se le da al cliente. Asimismo se observa las propuestas que tratan de mejorar la caja fija por fila, por último se pone énfasis a las recomendaciones, preferencias, gustos que manifiestan mediante su compra nuestros clientes. Donde finalmente podemos decir que gracias al uso del Six Sigma, podemos realizar un seguimiento muy de cerca a la capacitación para todos los trabajadores de la organización.²

c) AUTOR: Pascual Calderón

TÍTULO: “Mejora de procesos en una imprenta que realiza trabajos de impresión offset basados en la metodología six sigma”-2009(tesis), el cual le sirvió para obtener el Título de Ingeniero Industrial, dicha investigación lo realizó con el objetivo de mejoramiento de los procesos de imprenta, realizando actividades de impresiones denominado offset, para ello se utilizo el Six Sigma, quien se encarga de diseñar e implementar un software que se encarga del estudio de la “voz del cliente”, donde se pudo conocer cuál era el error más frecuente que se puedan cometer en el desarrollo de sus actividades, concluyendo que gracias a la implementación del Six Sigma favorecen las actividades son más rápidas y eficientes.³

d) AUTORES: Flores Porras & Jabois Martínez

La tesis titulada: Aplicación de la metodología seis sigma, está orientado al proceso de sellado y empaquetado de los alimentos y de los proceso que se realizan en el área de Logística, se realizó para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial (2006, tesis), siendo el objetivo general disminuir la cantidad de brillantes que son serradas, el cual es empaquetado con la ayuda de maquinarias que se encargan de la atmósferas, siendo estos mejorados el nivel de sigma actual y buscando crear un ahorro que son aproximados de \$50,000 por cada millón que de charolas, siendo producidas en un concepto de insumos de la máquina, salarios de inspectores y materia prima. Además una vez realizado la ejecución y siguiendo todos los pasos que nos señala la metodología Six Sigma, el autor en su investigación pudo lograr completar de manera satisfactoria, todos

² Barrera Marín, Julio Cesar(2009)

³ Pascual Calderón(2009)

los objetivos que fueron planteados. Concluyendo que con la investigación realizada se pudo cumplir de manera muy satisfactoria todas las metas planteadas, siendo el nivel de 4.47 sigma durante el proceso de manufactura y poder generar un ahorro por desperdicios de material equivalente a \$76,761.12 M.N. por cada millón de charolas producidas.⁴

e) AUTOR: Cuevas Aguilar, Víctor Hugo

TÍTULO: “Implementación de la metodología six sigma, en los procesos de producción y propuesta de un programa de mantenimiento autónomo, en la empresa NIASA” tesis para optar el título de Ingeniero Mecánico Industrial (Víctor Hugo Cuevas Aguilar) Guatemala-2008, dicha investigación se realizó con finalidad de poder realizar una implementación de herramientas que pudieran mejorar de manera continua todos los procesos de producción de la empresa NIASA. Six Sigma siendo esta una herramienta que contribuye con la gestión de calidad de aquellas industrias procesadoras en Guatemala S.A., siendo esta desarrollada de manera avanzada y teniendo como técnica los principios de una administración que se desarrolla en base a procesos, asimismo intervienen los personales, así también se desarrolla actividades de programas de mantenimiento que son autónomos, que son los operarios que controlan el aumento de la productividad de todos los equipos y maquinarias, en donde se reduce los tiempos perdidos, ineficientes, pérdida de producción⁵.

f) AUTOR: Núñez Mirando

TÍTULO: “Mejoramiento del ingreso en una Tienda de repuestos de electrodomésticos con el método Six Sigma”. Fue realizado para poder obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial, realizado el año 2009. La tesis se realizó en una tienda de electrodomésticos, teniendo como objetivo el mejoramiento del sistema de pronóstico que pueda ser más eficaz, en el aprovisionamiento de los productos que comercializa la tienda ser más eficiente en sus servicios técnicos a nivel nacional y así poder reducir sus costos de manejo de todos los productos, Gracias a ello se pudo llevar con orden utilizando esta herramienta, para ello se

⁴ Flores Porras & Jabois Martínez (2006)

⁵ Víctor Hugo Cuevas Aguilar(2008)

requiere del uso de la estadística, donde se establece mejoras, siendo una oportunidad de desarrollo para el manejo del inventario, pudiendo disminuir el tiempo, análisis de órdenes de las compras, finalmente concluye que pudo realizar la reducción en el costo de los inventarios en un 30%, el cual permitió eliminar un inventario que no sirve. Asimismo se logró reducir el costo de inventario en \$60k en el año 2005 a \$40k durante el año 2008. Por lo que gracias al manejo de las herramientas informáticas en 50% se mejoró los tiempos de las órdenes de las compras⁶.

g) AUTOR: Lluén Lozano, Christian Omar

Título: Optimización de procesos mediante Six Sigma validado por una simulación predictiva en la Institución Pública de Lambayeque - 2008 (Tesis). Con el desarrollo de la investigación se logró disminuir gracias a los lineamientos y la mejora de manera constante la calidad en los servicios, por tal razón se realizó la investigación con el objetivo de conocer cuáles son las causas reales de los problemas en la empresa. Asimismo los datos fueron confidenciales, utilizando documentos que son técnicos y legítimos de la empresa, gracias a la ayuda de herramientas y técnicas para recolectar información como son: encuestas, cuestionarios, entrevistas, etc, los cuales fueron aplicados al tamaño de la muestra. Concluyendo que gracias a la metodología Six Sigma DMAIC, contribuye con analizar los problemas que se puedan presentar en la empresa, haciendo más fácil elaborar y diseñar la solución al problema y así poder tomar una mejor decisión, para la mejora continua⁷.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 LOGÍSTICA

2.2.1.1 DEFINICIÓN

Según el diccionario de la real academia señala que la logística es aquel conjunto de los medios y métodos que permiten llevar a cabo la organización de una

⁶ Núñez Mirando(2009)

⁷ Lluén Lozano, Christian Omar (2008)

empresa o de un servicio. La logística empresarial implica un cierto orden en los procesos que involucran a la producción y la comercialización de mercancías. El origen de la logística se encuentra en el ámbito militar, donde la organización tendía a atender el movimiento y el mantenimiento de las tropas en campaña. En tiempos de guerra, la eficiencia para almacenar y transportar los elementos resulta vital. De lo contrario, los soldados pueden sufrir la escasez de medios para enfrentar la dureza de los combates.⁸

En tal sentido se realiza una investigación sobre en estudio del enfoque que se da a nivel empresarial siendo estas aquellas definiciones:

“Logística es aquella que se encarga de gestionar los procesos de planificación, operación y control de almacenamiento y movimiento en mercancías, en la que se encuentran tenemos a los servicios e información asociados a la empresa”.⁹

“Logística es aquella que se encarga de brindar información relacionados a las distintas operaciones que son necesarias para administrar las materias primas, así también el manejo de aquellos productos que fueron terminados, para esto tiene que estar en un empaque para ser distribuido a los clientes”.¹⁰

En una investigación realizado por la organización, el cual estuvo denominado como el proceso que realizar una planeación, implementación y el control efectivo, siendo eficiente por el flujo y el almacenamiento de los bienes, servicios e información que se relacionan desde el punto de origen al punto de consumo para poder cumplir los requisitos que solicitan los clientes¹¹.

2.2.1.2 DIFERENCIA ENTRE LA CADENA DE SUMINISTRO Y CADENA LOGÍSTICA.

Las diferencias encontradas son en que la cadena de suministro es como se guían las empresas y se desenvuelven dentro de la organización.

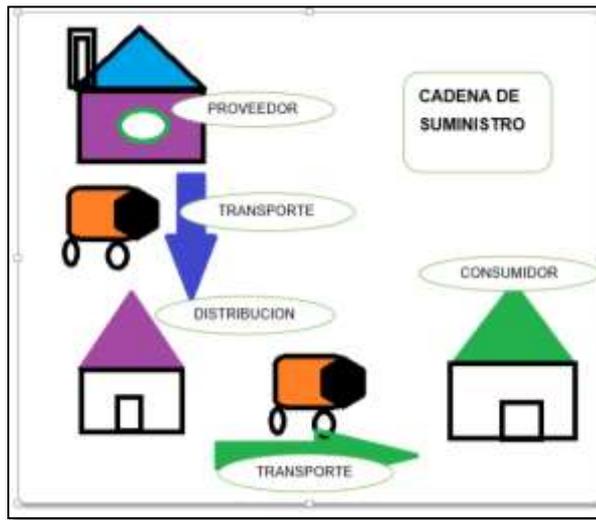
⁸ Ballou, R.(2004).

⁹ Bastos Boubeta, A. pag.4 (2007)

¹⁰ (Ferrel, Hirt, Ramos, Adriansen, & Flórez, 2004)

¹¹ https://es.wikipedia.org/wiki/Seis_Sigma

FIGURA N°1 : cadena de suministro



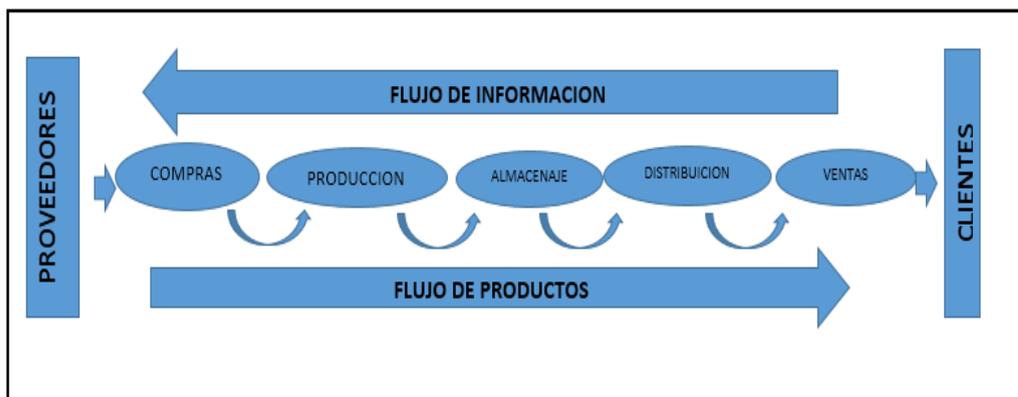
Fuente: Elaboración Propia

Podemos definir la cadena logística como aquella que se encuentra ligada de manera íntima a la organización y a lo que se le conoce como el modelo de distribución, indicando los distintos procesos, el cual tiene que continuar con su flujo de materiales, desde el momento que se realiza la recolección hasta su empaquetado y entrega final.¹²

Las diferentes características que podemos señalar tenemos:

- La logística de la cadena son las que se planifican y controlan los bienes que se entregara a su usuario final así también ve procesos como el correcto almacenamiento e inventarios.

FIGURA N°2: cadena logística



Fuente: Elaboración propia

¹² (Anaya & Polanco Marín, 2007, pág. 24)

- La cadena logística esta considerado como aquella acción en donde se puede realizar una planificación y llevar un control de los bienes en el tiempo concretado y calidad perfecta, se organiza el transporte para el envío así como también se hace un estudio de oferta y demanda.
- La cadena de suministro son los procesos que son otorgados aquellas secuencias que se encuentran relacionados con la fabricación y distribución del producto para el consumidor.
- La cadena de suministros está constituida básicamente por los proveedores.

La cadena de suministro intenta minimizar los costes pero ofreciendo un servicio de entrega de calidad al cliente. En cambio la cadena de suministro se basa de que las materias primas no sean muy caras para que los costes de la producción sean menores.

2.2.1.3 LOGÍSTICA INTERNA

Se denomina logística interna aquella del grupo de acciones y actividades, donde se utilizan para organizar y ordenar los flujos de información, y de los materiales, donde les pueda permitir garantizar el nivel adecuado de aquel servicio, que pueda encontrar el menor costo en menos tiempo.

Mientras más eficiente muestre la logística interna, mejores serán los beneficios para la empresa, más competitiva y más eficiente. ¹³

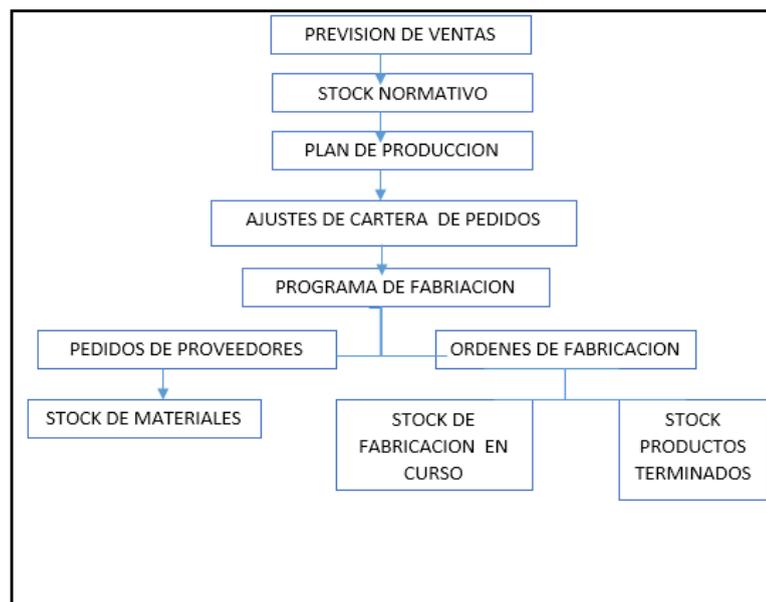
Para realizar el proceso de comunicación se tiene a dos flujos: los flujos de información, el cual permite impulsar el stock y como segundo tenemos a los flujos de información que servirá para contar con un stock.

¹³ (Anaya & Polanco Marín, 2007, pág. 25)

Más concretamente, se considera como flujo para mejorar información al stock:

1. Las perspectivas que se tiene cada año de todas las ventas.
2. Las discrepancias que pudieran generarse entre un stock ya conocido y otro por conocer de acuerdo a las perspectivas de ingresos.
3. Programar órdenes de fabricación.
4. La recepción los requerimientos de los que nos proveen.
5. Los pedidos a proveedores, generan stocks de materiales.
6. Las Órdenes de Fabricación, generan “stocks de producción en curso” y “stocks de productos terminados”.

FIGURA N°3: flujo de información para generar stock



Fuente: Innovación y mejora de proceso Anaya, Julio

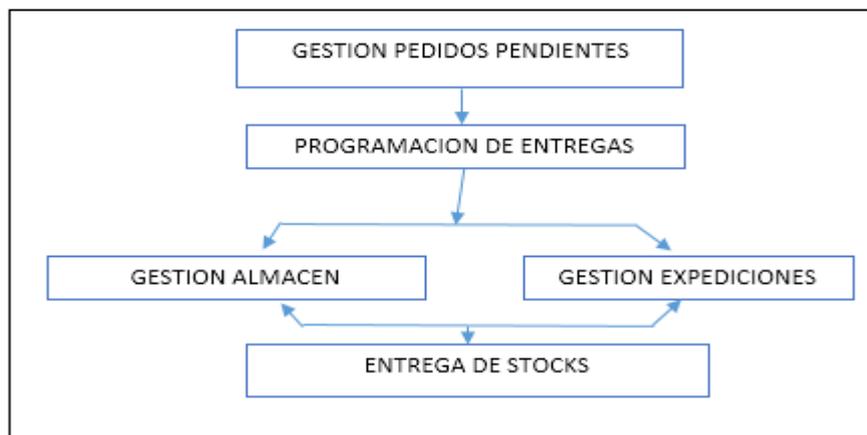
Existen flujos de información que contribuyen con el objetivo de conocer el stock por consumo de aquellos productos empaquetados siendo estos los pasos:

1. Tener una coordinación y planificación de pedidos hechos por nuestros clientes.
2. Cronograma de entrega de productos terminados a los clientes.
3. Llevar un orden en el almacenamiento y empaque de los productos.
4. Supervisión en la entrega de los pedidos.

Entendemos por logística interna aquella que se aplica para poder tener un control de las actividades y operaciones que pudieran servir para realizar más eficiente los trabajos en la empresa.

Son dos factores fundamentales dentro de la logística interna el transporte e inventario no pueden faltar ya que sin estos no se podría realizar sus demás procesos como la distribución, ventas y consumo.

FIGURA N° 4: flujo de información para consumir stock



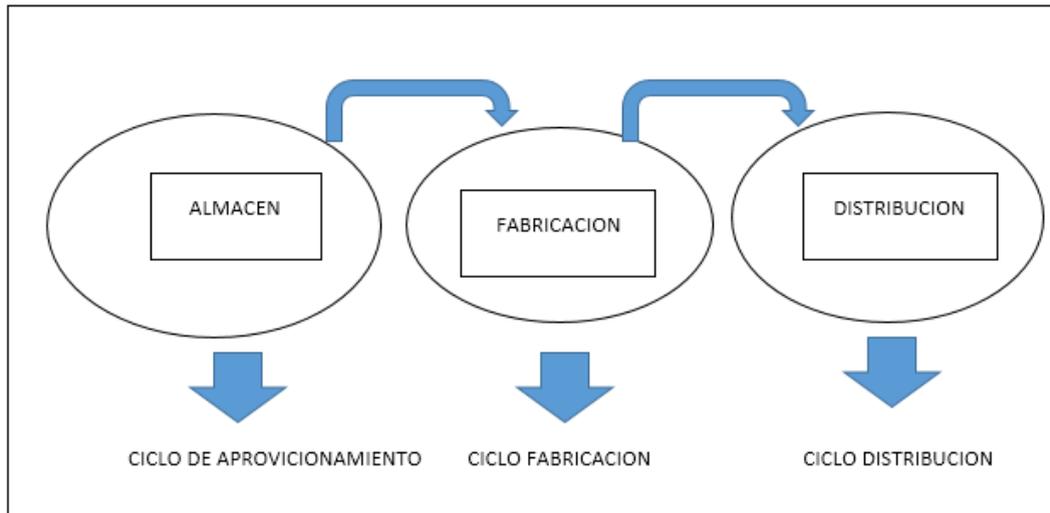
Fuente: Elaboración propia

En la figura 4 nos muestra aquella actividad que muestra el proceso de potenciar las diferentes actividades y procesos, el cual hará una mejor gestión en la empresa.

2.2.1.4 PROCESOS LOGÍSTICOS

En la cadena logística interna, se presenta tres procesos que se deben analizar en cada fase como el área de almacén, de fabricación y distribución todos los procesos de la cadena interna que el área de logística verifica e interrelaciona desde los proveedores hasta cliente.

FIGURA N° 5: cadena logística interna



Fuente: Elaboración propia

a) Proceso de aprovisionamiento

Se realiza la recolección de materia prima, el cual será puesto a disposición para poder pasar al segundo proceso que es el productivo, en la tabla1 se muestra las fases y su desarrollo en cada una de ellas en este proceso de aprovisionamiento.

TABLA N° 1: Abastecimiento

| PLANEAR | HACER | EVALUAR | ACTUAR |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|
| Planeación del abastecimiento | Abastecimiento de materia prima | Evaluación del abastecimiento | Mejoramiento del abastecimiento |
| Determinar requerimientos | Programar recepción de materiales | Diseñar plan de evaluación | Diseñar proyectos de mejora al abastecimiento |
| Programar abastecimiento | Recibir materia prima | Realizar evaluación | Implementar proyectos de mejora |
| Validar programa de abastecimiento | Validar programa de abastecimiento | Evaluar indicadores de desempeño | Evaluar proyectos |
| Realizar ajustes al programa | Realizar acciones de mejora | Identificar proyectos de mejora | Identificar mejoras al sistema de aprovisionamiento |

Existen procesos que contribuyen al desarrollo de procesos el cual esta relacionado con un tiempo límite para poder terminar un proceso: revisión de stock, recojo de pedidos, control de las compras, tiempo de entrega de los productos y finalmente el control de calidad para realizar la entrega de producto terminado.

Todos los conceptos estudiados como el just in time, tienen como objetivo reducir la demora de tiempo de aprovisionamiento para conseguir menor costo en materiales y agilizar los procesos de aprovisionamiento de materiales.

b) Proceso de Fabricación

Empieza con la generación de órdenes de fabricación u órdenes de trabajo y termina cuando el producto elaborado se pone a disposición del almacén de productos terminados.

En este proceso se busca conseguir disminuir el tiempo de fabricación con la máxima flexibiliza industrial.

En este proceso se parte de procesos de planes de producción que se ejecutan a través de procesos productivos.

c) Proceso de almacenamiento y distribución

En este proceso de almacenaje se identifica y registra para su disponibilidad para su posterior venta.

Debemos tomar en cuenta que este proceso se ve directamente relacionado con la garantía de servicio de calidad al cliente ya que se evalúa si existe stock en el área de almacén.

Existen redes de participación que se encuentran conformadas por un grupo de almacenes, surgiendo el problema de la posición del stocks, para poder conocer el número exacto de productos terminados que se tiene en almacén.

En este proceso se planifica la distribución determinando requerimientos realizando ajustes, la elaboración de un plan de distribución para evaluar su entrega, definamos el plan de evaluación evaluando indicadores y para finalizar

elaboramos un proyecto de mejora del plan de distribución cumpliendo objetivos metas.

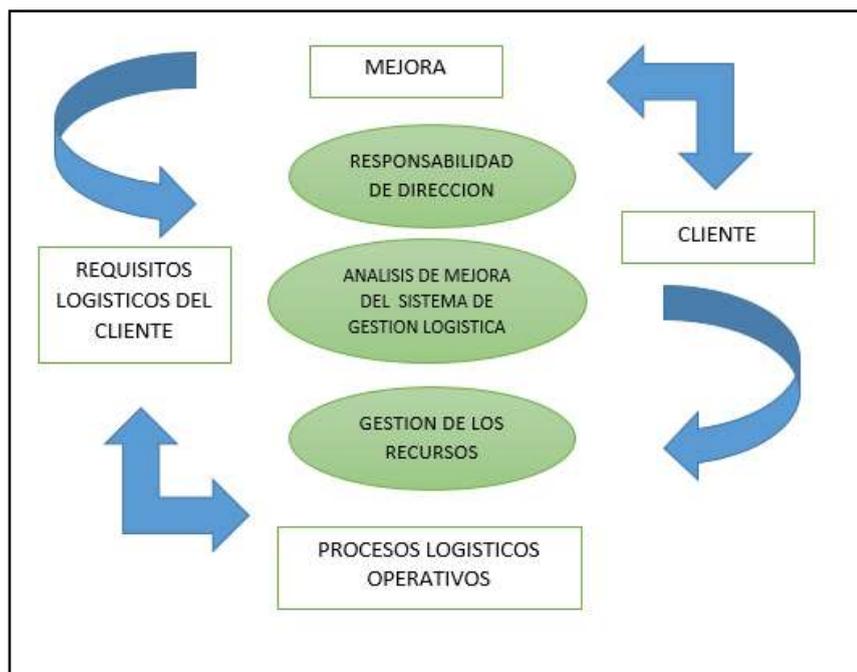
2.3.2 FUNDAMENTOS DEL MODELO LOGÍSTICO

Este modelo propone mejoras en relación a la gestión logística, de tal forma que ayude a estas organizaciones a enfocar sus procesos logísticos de forma coherente e integrada con sus sistemas actuales de gestión de la calidad (ISO 9001), seguridad y salud en el trabajo (OHSAS 18001) y/o medio ambiente (ISO 14001), y que recoja las recomendaciones y directrices contenidas en la norma UNE-CR 13908:2002 – Indicadores de Gestión Logística.¹⁴

1.3.2.1 MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA

En la figura nos muestra el Modelo de Gestión Logística que se basa con la elaboración de una estructura donde se indica similares procesos y requisitos que otros esquemas.

FIGURA N° 6: Esquema de modelo



Fuente: Elaboración propia

¹⁴ (Beltrán, Rivas, & Muñuzuri, 2007, pág. 1)

Este modelo tiene que elaborarse con el propósito de afianzar los procesos de la institución se planifiquen en base a los requisitos logísticos del cliente. Es así que se busca la calidad de elaboración de productos para los clientes exigentes.

El presente modelo nos indica los requisitos y procedimientos que se tiene que seguir para tener conocimientos sobre la orientación de los procesos logísticos que se tiene que tener en cuenta, indicando el desarrollo teniendo presente el tamaño, tipo y servicio del suministro, para así la organización pueda concretar sus objetivos.

2.3.2.2. EL SISTEMA DE GESTIÓN Y SUS ELEMENTOS LOGÍSTICOS

Es importante conocer como es el desarrollo del sistema de la gestión logística, el cual tiene que estar asegurado para satisfacer los procesos logísticos en la empresa, para ello se deben: identificar los procesos del sistema logístico, determinar la interacción de procesos, determinar herramientas de calidad para asegurar su mejora continua, asegurar la disponibilidad de recursos y seguimiento continuo de todos los procesos, implementar metodologías necesarias para dar soporte a las operaciones asegurando su calidad.

Se recomienda realizar el control de los procesos en todas las etapas o fases que se interrelacionan.

Es importante que los elementos puedan interactuar entre ellos para contar con un modelo del Sistema de una Gestión Logística pudiéndose considerar aquellos: responsabilidad logística, procesos logísticos que están acorde a la empresa, los procesos operativos, aquellos recursos, que se encuentran operativos, donde puede ser medido y finalmente analizado para observar la mejora en sus procesos¹⁵.

A. Responsable logístico

El responsable de gestión logística, se resumen en lo siguiente en la verificación documentaria y mejorar continuamente su eficacia.

Toda organización tiene que establecer y definir las metas para el buen desempeño del sistema de gestión logística. Por otro lado estos deben ser

¹⁵ (Beltrán, Rivas, & Muñuzuri, 2007, pág. 4).

criterios que definan los procedimientos y los desempeños de los objetivos de los procesos logísticos.

Los gerentes de la organización deben planificar y monitorear la gestión logística para asegurar la eficacia de la gestión logística.

B. Recursos

Los recursos humanos, financieros y de sistémicos, son aquellos que se convierten en elementos principales de la logística.¹⁶

El personal de la organización debe comprometerse y monitorear sus responsabilidades aportando un mejor funcionamiento de la gestión logística.

- Responsabilidades del personal: la alta dirección debe delegar responsabilidades a todo el personal involucrado en modelo de gestión logística.
- El personal involucrado en el sistema de gestión deben responder a las necesidades identificadas deben demostrar su aptitud para efectuar sus tareas asignadas.
- Software: El software a utilizar en el proceso logístico debe ser adecuado para el sistema y comprobado su efectividad.
- La organización debe mantener la correcta operatividad de los equipos pertenecientes a nuestras instalaciones.

C. La logística y sus procesos

Para conocer más de cerca, el área de Logística cuenta con siete procesos logísticos que se encuentran en la cadena logística que se fundamentan a continuación.

- Planificación: se garantiza las condiciones de las entregas y los plazos que serán establecidos, mediante el desarrollo de las capacidades y asegurando la producción más eficiente en menor tiempo y menor costo.
- Servicio de proveedores (compras y aprovisionamiento): garantiza que las compras cumplan con las especificaciones técnicas.

¹⁶ (Beltrán, Rivas, & Muñuzuri, 2007, pág. 5)

- Almacenamiento: se asegura la recepción, almacenamiento de material terminado así como la recepción de facturas y guías de remisión.
- Logística inversa: se ocupa de la gestión de la cadena de suministro del traslado de materiales desde el usuario hacia el fabricante, incluye operaciones diversas como la gestión de material sobrante de inventario.

D. INDICADORES EN EL PROCESO LOGÍSTICO

Son aspecto que normaliza la gestión y aporta mejoras en el área de gestión.

- Tener un mejor manejo de la logística y la planificación de la implementación y el análisis para poder mejorar la eficiencia y la eficacia en los procesos de la elaboración del producto.
- Seguimiento de la auditoria: Dentro de esta área muy importante es de vital importancia realizar una auditoría, para conocer el manejo administrativo, presupuestal de los materiales, insumos, mercaderías que se ha importado para la empresa.

Los procesos que intervienen para la implementación del sistema logístico y así incrementar su desempeño en todos los ámbitos.

Se elabora un control de la gestión logística, pudiendo ser verificable para el manejo, realizar las correcciones necesarias detectadas y tomar las decisiones más pertinentes que más nos pueda convenir.

TABLA N°2 :Indicadores Logísticos

| | |
|---------------------------|--|
| SERVICIO AL CLIENTE | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de errores en pedidos de cliente. ✓ Tiempo de procesado de pedidos de cliente. ✓ Pedidos de cliente procesados por persona. ✓ Entrega completas a tiempo ✓ Calidad de entrega de recepción. |
| SERVICIO DE PROVEEDORES | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de errores en pedidos a proveedores ✓ Tiempo de procesado de pedidos a proveedor ✓ Pedidos a proveedor procesados por personas ✓ Entrega completas a tiempo ✓ Calidad e entrega e recepción |
| GESTION DE INVENTARIOS | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nivel de servicio ✓ Exactitud de pronostico ✓ Rotación de inventario |
| TRANSPORTE Y DISTRIBUCION | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de utilización de la flota ✓ Tiempo de descarga |
| ALMACENAMIENTO | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de exactitud de inventarios ✓ Unidades movida por hora y hombre ✓ Porcentaje de utilización de la capacidad del almacén |
| LOGISTICA INVERSA | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de producto no reutilizable devuelto ✓ Porcentaje de embalajes recogidos ✓ Porcentaje embalajes reciclados ✓ Coste de la logística inversa |

Fuente: indicadores logísticos BELTRÁN, RIVAS & MUÑUZURI

Para poder observar en una empresa mejoras es importante gestionar las actividades logísticas, asimismo el proceso que es evaluado y monitoreado en todos los ámbitos para el buen cumplimiento de los objetivos y metas que se ha trazado la empresa.

2.3.2.4 LEAN SIX SIGMA

Con el desarrollo del presente estudio buscamos dar a conocer las ventajas que tiene la aplicación del Six Sigma. El lean six sigma combinan metodología y herramientas de calidad que permiten la mejora continua de la calidad. El lean six sigma ayuda a las empresas a poder eliminar las demoras, deficiencias, y la reducción de los errores que tiene el sistema de trabajo que cuenta la empresa¹⁷.

El Six Sigma permite encontrar mejoras continuas buscando la raíz de los problemas tiene un enfoque orientado en la productividad siendo esta la definición más compatible:

Six Sigma se deriva las siguientes etapas, definir, mejorar, analizar, implementar y control estas herramientas de calidad buscan dar soluciones rápidas.

¹⁷ (George, 2010, pág. 12)

La metodología lean ofrece métodos para reducir tiempos y desperdicios en cualquier proceso y la metodología six sigma proporciona herramientas y pautas de organización.

A. Lean

La metodología lean permite ir por el camino de la mejora continua en los procesos para que se consiga su objetivo final “hacer más con menos”, mejorar la productividad con mayor velocidad, calidad, costo y entrega eliminando desperdicios.

Esta metodología contribuye con el conocimiento de las diferencias en aquellos procesos que no generan aquellos valores que no aportan el desaprovechamiento de las oportunidades que tiene la organización. Llegando así a conseguir y alcanzar los objetivos trazados por la organización, de este modo lograr la eficiencia¹⁸.

Se trata de un modelo que involucra a todas las áreas que intervienen en los procesos de producción, venta o distribución permitiendo realizar comparaciones con resultados de periodos anteriores y realizar cambios sus principios básicos del lean o sistemas de gestión se basan en:

1.- La producción: Es la forma de producir un bien en mayor escala, asimismo fue definido por Just in time como la generación de producción que no tenga stock, la manufactura de flujo continuo.

2.- Cadena de suministro: se sigue un proceso de selección con base a su adaptación de los requerimientos del cliente.

Las definiciones según Lean están relacionados y fundamentados con la forma y técnica siguiente de trabajo:

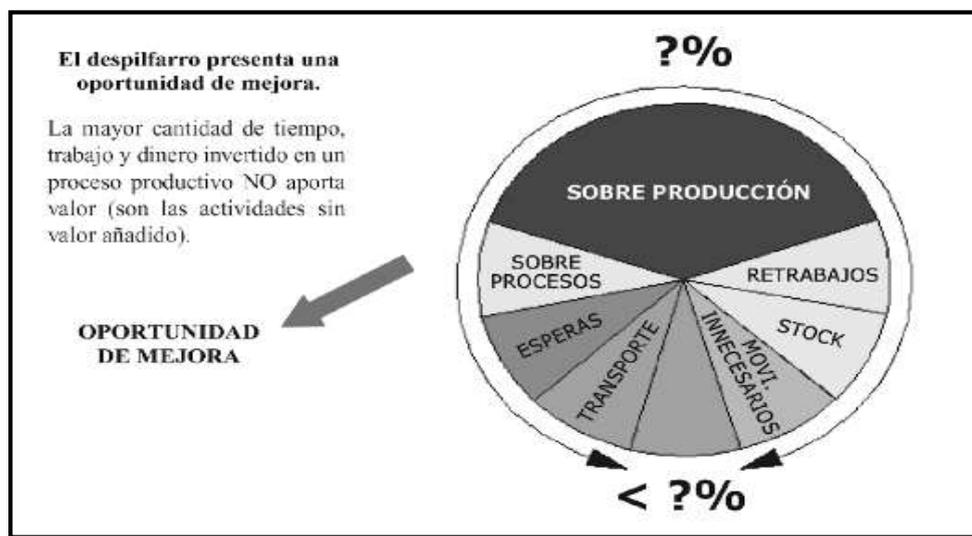
- ✓ Participación del personal.
- ✓ Para tener éxito en la vida empresarial es importante tener una relación muy cercana y armoniosa con los proveedores.
- ✓ Es importante que la empresa pueda tener una mejora continua en su flujo de proceso.
- ✓ La continúa búsqueda de la reducción del tiempo.

¹⁸ <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/six-sigma/>

Entendemos por lean manufacturan (en castellano “producción ajustada”), la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación de desperdicio, entendiendo como desperdicio a todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagarla producción ajustada(también llamada *Toyota Production system*),se considera como un conjunto de herramientas que se desarrollan en Japón inspiradas en parte, de los principios de William Edwards Deming.

La empresas gracias al manejo eficiente del six sigma podemos incrementar en la competitividad de manera innovadora con el uso de la tecnología que de alguna forma mejora el desarrollo de sus actividades con la eficiencia de sus procesos.

FIGURA N°7 :procesos que no generan valor



Fuente: lean manufacturing .J.I.Sanchez

- 1. Transporte:** Las entradas, las salidas o los movimientos intermedios que implica un proceso. El desperdicio en el transporte en general se produce por el diseño y la disposición de las instalaciones, pero también puede provenir de la falta de fluidez entre distintos pasos de los procesos. Con el consiguiente coste en tiempo y capital. El Lean Six Sigma elimina transferencias de desperdicio por medio del rediseño de procesos y flujos racionalizados.
- 2. Inventario:** Una mala sincronización en toda la cadena de suministro, que muchas veces da como resultado un desequilibrio entre la demanda y la oferta.
- 3. Movimiento:** El Lean Six Sigma va en la dirección opuesta con los flujos que incluyen rutas establecidas para el desplazamiento, procedimientos operativos optimizados y un diseño ergonómico del entorno de trabajo.
- 4. Esperas:** El Lean Six Sigma puede identificar los pasos susceptibles de generar restricciones a través del mapa de valor y la comparación de las capacidades del proceso con la demanda de los clientes.
- 5. Sobreproducción:** fabricar y almacenar más productos y materias primas de los necesarios. En los procesos transaccionales, la sobreproducción puede pasar desapercibida mientras aumenta de manera significativa los gastos indirectos gastos de envío, órdenes especiales que fracasan a la hora de aprovechar las economías de escala y pagos adelantados.
- 6. Sobre procesamiento:** es decir, proporcionar más de lo que el cliente quiere o de lo que está dispuesto a pagar. Para evitar el sobre procesamiento, es necesario comprender las necesidades del cliente en todo el ciclo de valor, desde el diseño hasta la producción y la entrega. Si es posible, hay que enfocarse en el diseño original y en los departamentos de oferta y demanda con el fin de incorporar calidad y facilidad de fabricación, además de gastar menos recursos en la etapa de desarrollo.
- 7. Defectos:** se trata de errores en productos destinados a los clientes. Ya que usted paga por fabricar defectos, no solo por arreglarlos, debe enfocarse en áreas de desperdicio de alto coste, rediseñar y reparar en lugar de intentar aumentar la calidad de los pasos del proceso que ya aportan valor.

2.3.3.2 Six Sigma

Conocida en español como seis sigmas es la metodología que contribuye con el mejoramiento continuo de soluciones de aquellos problemas que la organización pueda tener, siendo el principal precursor Mikel Harry, para poder tener un mejor desarrollo en las empresas con el manejo del control de una herramienta del six sigma.

El desarrollo de las estrategias del six sigma en la filosofía de estrategia disciplinaria ajustando los procesos con la tolerancia posible para reducir los defectos y errores tanto en las empresas de producción y se servicios¹⁹.

2.3.2.5 METODOLOGÍA DMAIC

Esta metodología se enfoca en la satisfacción del cliente siguiendo un modelo formal y sistemático de mejora continua DMAIC.

EL six sigma permite asegurar la calidad en cada puesto de trabajo, formar personas capaces de mejorar la calidad, diseñar y desarrollar procesos, productos y servicios capaces.

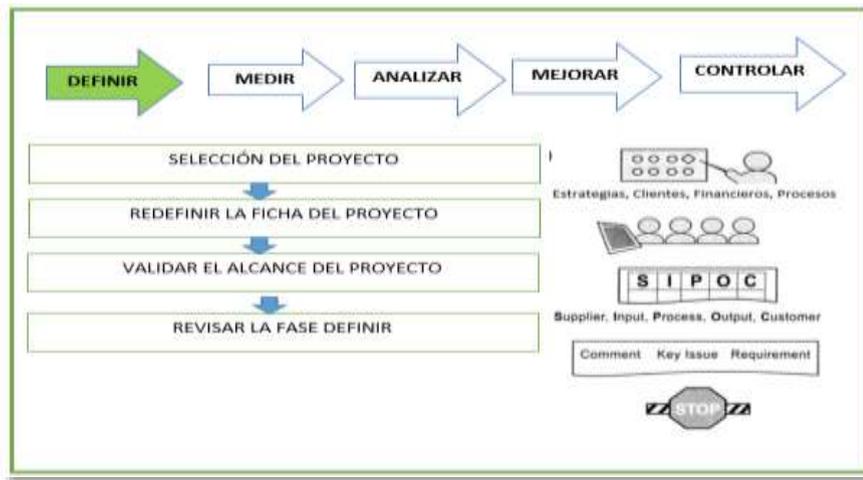
La metodología six sigma trae los siguientes procesos DMAMC (Definir, Medir, Analizar, mejorar y controlar) es un proceso de mejora, sistémico, científico. Este proceso elimina pasos improductivos y aplica tecnologías de mejoramiento.

1) Definir:

Se define el proyecto a realizar, en función a propósito, alcance y resultados en función al problema, procesos y objetivos. Para la reducción

¹⁹ (George, 2010, pág. 12)

FIGURA N° 8: fase definir

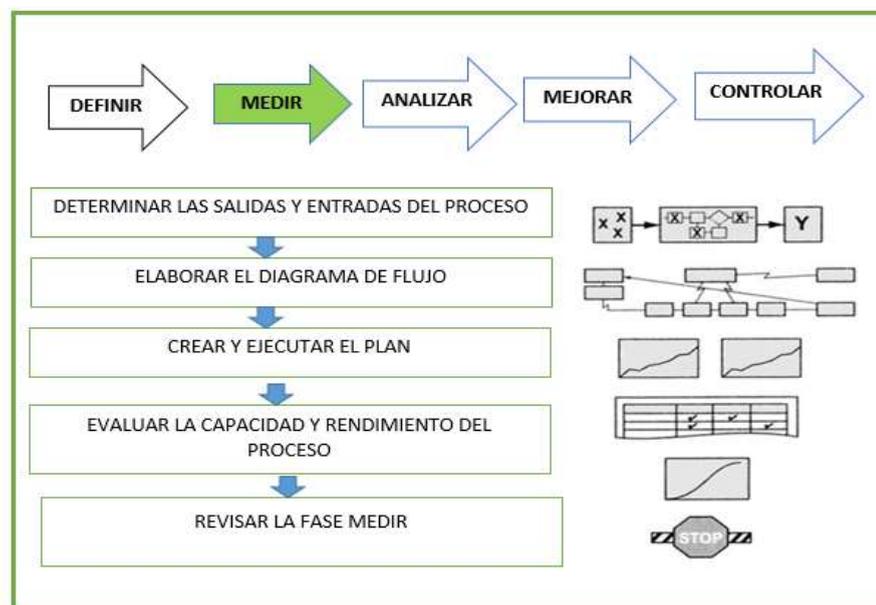


Fuente: Elaboración Propia

2) Medir:

Se obtiene datos y mediciones del proceso. En esta fase se recolecta información del problema seleccionado, identificar requerimientos y determinar el proceso y productos clave. Las herramientas de apoyo son los diagramas de flujo mapa de proceso, nivel sigma.

FIGURA N°9 : fase definir



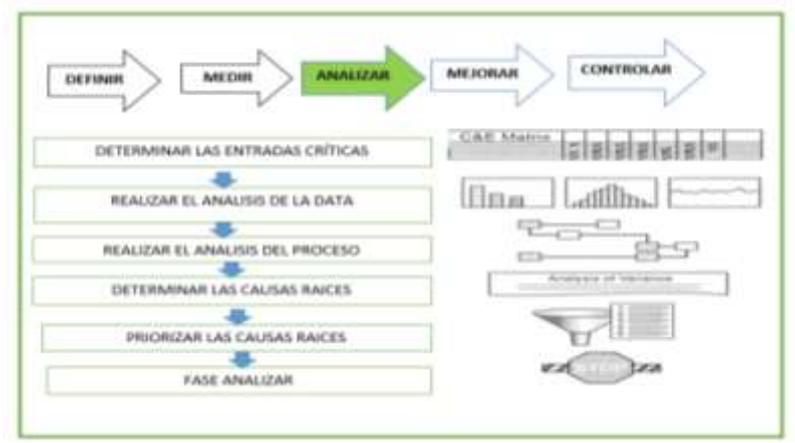
Fuente: Elaboración Propia

3) Analizar:

Analizar la información establecer y confirma los factores que determinan el rendimiento o eficacia. Para ello se muestra a continuación los datos que fueron recolectados que nos servirá para conocer cuales son las debilidades con las que cuenta la empresa, pudiendo ser mejorada estas situaciones problemáticas.

Herramientas de apoyo: mapas de valor, diagrama de flujos, Ishikawa.

FIGURA N°10 :fase analizar



Fuente: Elaboración Propia

4) Mejorar:

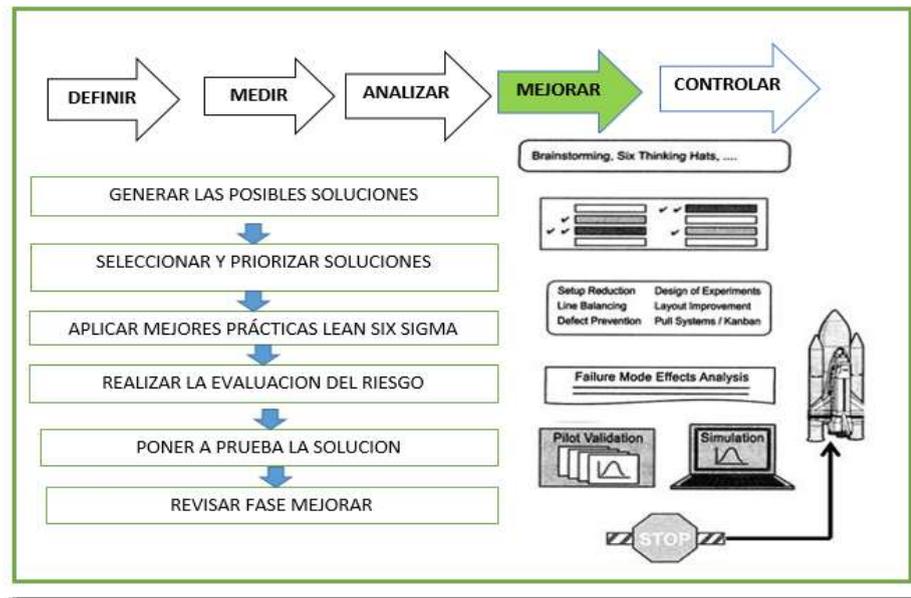
Según las causas principales de los problemas, deben modificarse o rediseñar los procesos. es clave involucrar al personal que se relacionan directamente con los procesos, esto constituye un paso fundamental en la continuidad de las mejoras.

Herramientas de apoyo: 5's

Dentro de la fase se tiene:

- Mejorar la estrategia.
- Desarrollar ideas para remover las causas raíz.
- Diseñar y experimentar.
- Optimizar el proceso.

FIGURA N° 11 : fase mejora



Fuente: Elaboración Propia

El siguiente paso elaboramos es el mapa de proceso el cual se realizó a través de un estudio de todos los procesos y así identificar su interrelación. Se logró identificar dos procesos: logística y distribución y otros procesos de apoyo como el área de contabilidad.

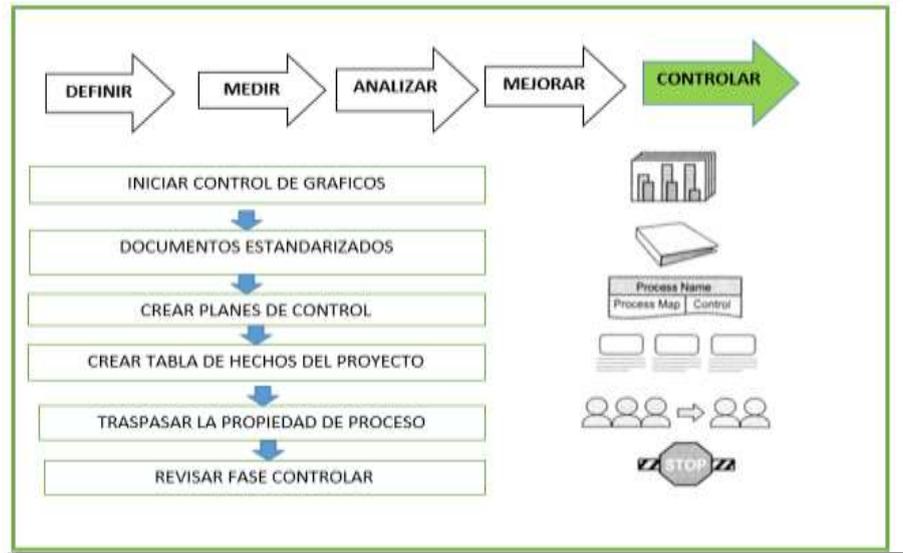
5) Controlar:

Debe verificarse que se sostengan los niveles de desempeño, del mismo en que se adaptan mejoras incrementales a largo tiempo.

Es vital implementar en esta fase sistemas de recolección de información de manera que permita contratar constantemente los indicadores del proceso mejorado con los parámetros identificados en la fase DEFINIR.

- ✓ Establecer un proceso estándar a mantener.
- ✓ Diseñar controles a implementar y a monitorear.
- ✓ Asimismo está conformado por la actitud de la planificación que se debe tener en cuenta los procesos con las que cuenta la empresa, con la ayuda de los métodos de control de procesos.

FIGURA N° 11 FASE CONTROL



Fuente: Elaboración Propia

1. Herramientas 5W1H

Esta herramienta fue inspirada en el proceso creativo de Rudyard Kipling, autor hindú de numerosos relatos, poesías y novelas²⁰

TABLA N°3 :5W1H

| | | |
|--------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| WHY | ¿Por qué SE HACE ESTO? | PROPOSITO |
| WHO | ¿Tienes que hacerlo él/ella? | trabajador |
| WHAT | ¿Tiene que ser utilizado? | Objeto(material,maquina,herramienta) |
| WHERE | ¿Tiene que hacerse en ese momento? | Lugar(posición, trayecto) |
| WHEN | ¿Tiene que realizarse en ese momento? | Tiempo(hora,momento,secuencia) |
| HOW | ¿Tiene que realizarse de esa forma? | Método(procedimiento) |

Fuente: Elaboración propia

²⁰ <http://inn-edu.com/Calidad/Calidad5W2H.html>

2. Siete Herramientas de la Calidad

Con la presente podemos tener un mejor análisis de datos, el cual nos servirá ser útil que nos pueda apoyar para incrementar la productividad gracias al uso de las técnicas, graficas de calidad, siendo estas aquellas técnicas para mejorar la calidad.

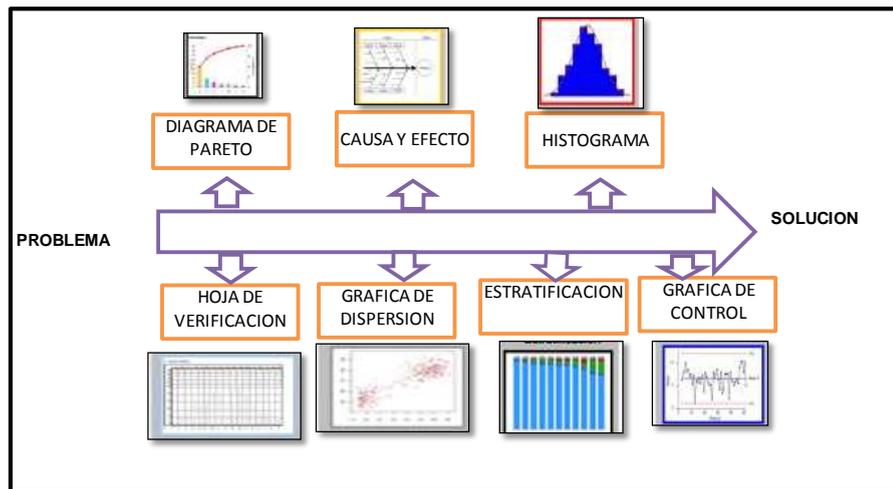
Las siete herramientas de la calidad son:

1. Diagrama de causa-efecto.
2. Planillas de inspección.
3. Graficas de control.
4. Diagramas de flujo.
5. Histogramas.
6. Graficas de Pareto.
7. Diagramas de dispersión.

Esto no significa que en cada problema utilicemos las siete herramientas a la vez; algunos pueden ser necesarios. Existen más pero ha observado que con estas siete es posible resolver la mayoría de los problemas.

Estas herramientas buscan un objetivo común que es desarrollar, diseñar, elaborar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor.

FIGURA N° 13 :Herramientas de calidad



Fuente: Elaboración propia

3. El flujo de valor y su análisis

Se identifica todas las actividades que son necesarios, el cual nos pueda permitir realizar proyecciones y así gracias a la innovación es posible crear un producto, el cual está clasificado en: primeramente esta la agregación del valor, la percepción del cliente y aquellos que no agregan valor alguno, siendo estas acciones que nos sirven para agregar su valor, siguiendo los flujos de producción.

Son herramientas utilizadas para conocer a profundidades los procesos, tanto dentro de la organización como en la cadena de abastecimiento.

2.3 BASES CONCEPTUALES

2.3.1 METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA

Puede tener varios significados pero para nuestros estudios lo conceptualizamos desde el punto de vista estadísticos y estratégico.

2.3.1.1 LEAN

Es un proceso continuo y sistémico de identificación y eliminación de actividades que no agregan valor en un proceso, pero implican costo y esfuerzo. La principal filosofía en la que se sustenta el lean manufacturing radica la premisa todo se

puede hacerse mejor; de tal manera que en una organización debe existir una búsqueda continua de oportunidades de mejora.²¹

2.3.1.2 SIX SIGMA CONCEPTO ESTADÍSTICO:

Un proceso que implemente six sigma dejará de utilizar el promedio como métrica para evaluar los resultados globales; en cambio utilizará la desviación estándar, la cual representa la variación de un conjunto respecto a su media, de manera que el proceso deberá cumplir de forma "consistente" con las especificaciones de calidad, cambiando el paradigma de promediar buenos y malos resultados.

2.3.1.3 SIX SIGMA CONCEPTO ESTRATÉGICO

Six sigma es una filosofía de estrategia y disciplina que ajusta los procesos con la mínima tolerancia posible como una forma de reducir desperdicios, los defectos y las irregularidades tanto en los productos como en los servicios.

Se enfoca en la satisfacción del cliente, sigue un modelo formal y sistemático de mejora continua y herramientas DMAIC. (Definir, medir, implementar, control).

2.3.1.4 SIGMA

Sigma (σ) es una unidad estadística de medición, usada para definir la desviación estándar de una población, esta mide la variación de un conjunto de datos y se calcula con la desviación estándar.

2.3.1.4 NIVEL SIGMA

Es un indicador de variación el cual corresponde a cuantas desviaciones estándar caben entre los límites de especificaciones del proceso.

2.3.1.6 DEFECTOS POR MILLON OPORTUNIDADES (DPMO)

Se considera una unidad de producción puede tener múltiples oportunidades de ser defectuosa.

Los DPMO, es decir defectos por millón de oportunidades es el número real de defectos observados, a cada millón de oportunidades de defectos.

²¹ <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/six-sigma/>

El DPMO se calcula de acuerdo a la siguiente formula:

$$DPMO = \frac{1.000.000 \times D}{U \times O}$$

D= Número de defectos observados en la muestra.

U= Número de unidades en la muestra (tamaño de la muestra)

O= Oportunidades de defectos por unidad.

Otra forma de calcular el nivel Sigma consiste en utilizar la función "DISTR.NORM.ESTAND.INV" de Excel aplicada sobre el Yield y sumando 1,5 (desviación estándar) al valor obtenido.

2.3.1.7 DESEMPEÑO DEL PROCESO

Llamado también Yield, es la medición del desempeño de nuestro proceso mediante indicadores, según nuestro nivel sigma tiene que ser inferior a 3.4 DPMO defectos por millón de oportunidades buscando que el rendimiento del proceso sea el 100 %.

$$Yield = (1 - DPO) \times 100$$

2.3.2 MEJORA DE PROCESOS Y CALIDAD

Mayor calidad significa hacer bien las cosas a la primera y al mismo tiempo buscar mejoras en la forma de hacer las cosas. En ocasiones puede significar invertir más dinero y tiempo en las fases iniciales de un proyecto para asegurar que se hace lo correcto. A menores problemas a corregir, menor será el tiempo invertido en su corrección y menor será la cantidad de materiales y tiempo procesado despilfarrado.

2.3.1 Calidad

Definición de calidad según Joseph J. Juran

Juran define calidad como “la aptitud para el uso” basándose en que la calidad no sucede por accidente. Es decir, considera la disponibilidad, fiabilidad y mantenibilidad del producto, así como el grado en que éste satisface las especificaciones dadas por el cliente. Por lo tanto, la filosofía sostiene que la mayoría de los problemas de calidad se deben más a una mala dirección que a los trabajadores.²²

²² Joseph J. Juran,(2009)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO INVESTIGACIÓN:

El tipo de investigación del presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación APLICADA. Debido que aplicaremos la metodología Lean Six Sigma para mejorar el proceso de la gestión logística de la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba.

Según Carrasco el nivel de la investigación (2006), la investigación aplicada recibe el nombre de “Investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación

3.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN:

EL nivel de la investigación es DESCRIPTIVA-EXPLICATIVO.

Descriptivo porque se va describir el actual proceso de la gestión logística para mejorar el proceso.

Explicativo por que tiene como objetivo reducir los defectos del proceso, aplicando la metodología Six Sigma para la mejora del proceso logístico.

Según Carrasco el nivel de la investigación fue explicativo, porque indaga sobre la relación recíproca y concatenada de todos los hechos de la realidad, buscando dar una explicación objetiva, real y científica a aquello que se desconoce. (Carrasco Díaz, 2006)

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

El diseño de la investigación es NO EXPERIMENTAL debido a que se observó situaciones que dieron de relación de una variable y otra; en un momento dado.

Fue de corte transversal porque los datos se tomaron en un solo momento de la investigación.

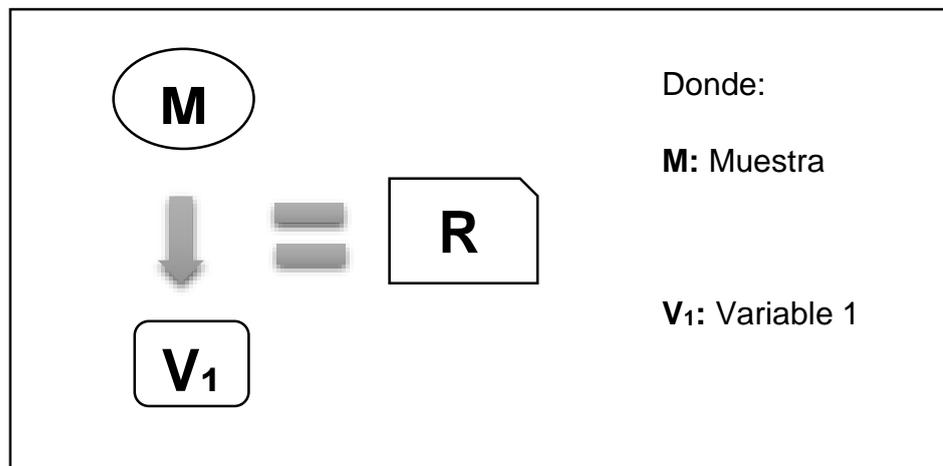
Fue correlacional porque analiza y estudia la relación de hechos y fenómenos de la realidad, para conocer su nivel de influencia, buscan determinar el grado de relación entre las variables que se estudia. (Carrasco Díaz, 2006)

Tabla 4 Método y Diseño de la Investigación

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| TIPO DE DISEÑO | NO EXPERIMENTAL |
| DISEÑO GENERAL | CORTE TRANSVERSAL |
| DISEÑO ESPECIFICO | APLICADA |

Fuente: elaboración propia

Tabla 5 diseño de la Investigación



Fuente: elaboración propia

M: Muestra de los elementos

Requerimientos del área logística de la UGEL Surcubamba-2017

V₁: Variable del estudio

(Implementación de la metodología lean six sigma del área Logística).

R: Resultados de la medición de la Variable.

Mejora del nivel sigma

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA:

a) Población:

La población es el conjunto de casos que concuerden con una serie de especificaciones y características. (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2006).

La unidad de análisis en la presente investigación es la Unidad de Gestión Educación Local Surcubamba.

b) Muestra:

El tipo de muestreo es no aleatoria y en la presente investigación la muestra estuvo conformada por el área de Logística de la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba.

3.5 TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

Las principales técnicas que se utilizó.

1. Entrevistas
2. La encuesta
3. La observación
4. Diccionario de datos
5. Diagrama de flujo

3.6 HIPÓTESIS.

3.6.1 HIPÓTESIS GENERAL:

- a) La implementación de la metodología lean Six Sigma permite mejorar los procesos del área logística de la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba- Huancavelica 2017.

3.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.

- a) La metodología Lean Six Sigma mejora favorablemente el sub proceso de almacén en la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba-Huancavelica 2017.
- b) La metodología lean six sigma ayuda a mejorar los tiempos en los procesos logísticos en la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba-Huancavelica 2017.

3.7 VARIABLES E INDICADORES.

3.7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE E INDICADORES

La variable independiente de las hipótesis planteadas en la investigación es:

VI: Metodología Lean Six Sigma

Los indicadores que corresponden a la variable y en relación a las hipótesis planteadas son:

Indicador 1: Nivel Sigma

Indicador 2: Número de actividades del proceso

3.7.2 VARIABLE DEPENDIENTE E INDICADORES

Las variables dependientes de las hipótesis planteadas en la investigación son:

VD1: Área logística

VD2: Subproceso de Almacén

VD3: Tiempo en los procesos logísticos

Los indicadores de las variables dependientes se ordenan según las variables:

Indicador 1: Número de actividades del proceso de logística

Indicador 2: Número de actividades del subproceso de almacén.

Indicador 3: Pedidos entregados oportunamente

3.8 MATERIALES Y RECURSOS

- ✓ Hojas bond A4 75 gr.
- ✓ Lapiceros
- ✓ Regla
- ✓ Calculadora
- ✓ CDs
- ✓ USB
- ✓ Material bibliográfico
- ✓ Fotostáticas
- ✓ Internet
- ✓ Digitación
- ✓ Impresiones
- ✓ Alquiler equipo multimedia
- ✓ Refrigerio
- ✓ Impresión de fotografías

3.9 PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.

- ✓ Desarrollo del Plan de Tesis
- ✓ Recopilación de datos
- ✓ Sistematización
- ✓ Análisis de consistencia de datos
- ✓ Redacción del borrador de la tesis
- ✓ Revisión y corrección
- ✓ Revisión de la redacción y ortografía
- ✓ Sustentación

TABLA N° 5: fases de six sigma

| Fases | N° | Actividades | Recomendaciones |
|---------------------|-----------|---|--|
| Capacitación | 1 | Capacitación en la metodología lean six sigma | Es necesario invertir en la capacitación del personal. En este caso es responsable, puede tomar un curso que ayuden a entender herramientas de mejora. |
| | 2 | Plantear un cronograma de actividades | Al tener interés por la metodología, se debe elaborar un cronograma a fin de ejecutar las actividades propuestas. |
| | 3 | aprobación y formación del equipo de trabajo | Con la aprobación de la alta dirección de debe conformar el equipo de trabajo que desarrollara la mejora. |
| Definir | 1 | capacitación | Se prepara el plan de capacitación que permita estandarizar los conocimientos de los miembros del equipo sobre la metodología lean six sigma. |
| | 2 | Ficha de proyecto | Se establece en que área se debe establecer la mejora. |
| | 3 | Mapeo del proceso | Al definir el área a realiza la mejora se miden los conjuntos de actividades |
| Medir | 1 | Medición del proceso | Se debe proceder a tomar tiempo para seguir la secuencia de actividades que se realizan en el área. Es necesario conocer herramientas estadísticas. |

| | | | |
|------------------|---|---|--|
| | 2 | Medición de resultados | Los resultados tienen que ver directamente con la necesidad de las áreas. |
| Analizar | 1 | Análisis de la capacidad del proceso | Analizar la capacidad del proceso para decidir si es necesario una reestructuración. |
| | 2 | Análisis del resultados | Se establece un objetivo que mejore el nivel sigma encontrado. |
| | 3 | Identificación de las causas | Las causas se pueden analizar con el diagrama de Ishikawa. |
| Mejorar | 1 | Mejoras en el proceso | Analizar las actividades que generan valor, la que demanda más tiempo y otros factores que intervienen a reducir actividades innecesarias. |
| | 2 | Plan de acción | Al tener un panorama más claro con el diagrama de Ishikawa se plasma las mejoras a implementar |
| Controlar | 1 | Implementar controles | Se establece indicadores de medición, realizando el control periódico de las mejoras implementadas |
| | 2 | Revisiones periódicas | Las revisiones forman parte de los reportes a la alta dirección con el fin de ver el desarrollo del área para seguir implementado mejoras. |

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 PRESENTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

4.1.1 Historia

La UGEL Surcubamba se crea mediante Resolución Ejecutiva Regional N°179-2017.GOB.REG.HVCA/P, COMO Unidad Operativa de la Gerencia Subregional de Tayacaja, del Gobierno Regional de Huancavelica con fecha 2 de junio del 2014, luego por observación del Ministerio de Educación se modifica emitiéndose la Resolución Ejecutiva Regional N°272-2015.GOB.REG.HVCA/Como instancia de gestión ministerial de Educación, luego esta última norma se eleva al rango de ordenanza Regional con la emisión de la ordenanza N°306.2015.GOB.REG.HVCA,publicándose en el diario oficial El Peruano el 15 de setiembre del 2015,mediante la cual es reconocido legalmente la creación de la UGEL Surcubamba, así mismo con la Resolución Ejecutiva Regional N°519-2015.GOB.REG.HVCA/P, la Unidad de gestión Educativa Local de Surcubamba se convierte como unidad Ejecutiva N°308 con fecha 31 de diciembre del 2015 alcanzando la autonomía administrativa y económica en todos sus extremos.

4.1.2. VISIÓN Y MISIÓN

La UGEL Surcubamba tiene como Visión y Misión

A.VISIÓN

Al año 2021, esperamos ser una instancia de Gestión Descentralizada que lidere el Desarrollo Educativo, Cultural y Social de nororiente de Tayacaja en marco de una Sociedad Educadora, con calidad, equidad, Interculturalidad, justa, emprendedora e inclusiva con trabajo sinérgico coherente a los lineamientos de política regional y nacional.

B.MISIÓN

Somos una Instancia de Gestión Descentralizada que garantiza la formación integral y humanística de los educandos huancavelicanos, garantizando una educación intercultural de calidad y equidad, con la participación activa de los agentes educativos autoridades y la comunidad, asegurando la previsión de recursos y medios necesarios para una gestión educativa eficiente, eficaz y transparente, a partir de una planificación estratégica, con trabajo sinérgico, intercultural y una Gestión presupuestaria sostenible, practicando una cultura organizacional con responsabilidad, asertividad, creatividad, empatía y pro actividad.

4.1.3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

DEPARTAMENTO: Huancavelica

PROVINCIA: Tayacaja

DISTRITO: Surcubamba

Ubicado a una altitud de 2 481 a 3 665 m.s.n.m

NORTE: Junín

SUR: Ayacucho

ESTE: Junín

OESTE: Huancayo

FIGURA N° 14: ubicación geográfica



Fuente: <https://www.google.es/maps/>

4.1.4. POLÍTICAS

1. Talento Humanos especializados.
2. Capacitación permanente al plantel de profesionales.
3. Infraestructura, con ambientes de trabajo y centros de distribución de primer nivel.
4. Respeto a las relaciones comerciales con proveedores.
5. Satisfacer con calidad los requerimientos de las Instituciones Educativas, excediendo sus expectativas, entregándoles oportunamente sus requerimientos.

4.1.5 ANÁLISIS FODA-ABASTECIMIENTO

Formular tanto las características positivas como negativas de la UGEL Surcubamba en el área de LOGISTICA-ABASTECIMIENTO, permite a sus administradores tener una visión amplia de aquellos aspectos que se deben corregir y también de aquellos que se deben potenciar para continuar con un apropiado desempeño de compromisos.

Jerarquización de factores internos

Como factores internos y controlables por la UGEL están las fortalezas y debilidades, mismas que bajo una adecuada jerarquización permiten priorizar

parámetros y de esta manera aprovechar las fortalezas y minimizar las debilidades.

A. FORTALEZAS

- ✓ Tenemos el equipo de cómputo necesario.
- ✓ Se actualizó el formato de Órdenes de Compras y Órdenes de Servicio. En el sistema SIGA (sistema integrado de gestión administrativa)
- ✓ Buen clima organizacional.
- ✓ Se mejoró la distribución de las oficinas de Abastecimiento
- ✓ En el área de almacén se cuenta con el sistema integrado de gestión administrativa (SIGA) para la generación de pecosas.
- ✓ Se ha logrado atender con los requerimientos solicitados.
- ✓ Financiamiento oportuno del ministerio de economía y de educación.
- ✓ Personal confiable

B. DEBILIDADES

- ✓ No Contamos con el Organigrama Óptimo de Abastecimiento
- ✓ No se cuenta con flujo grama del área de abastecimiento.
- ✓ Las áreas usuarias no saben el manejo del SIGA para la generación de pedidos.
- ✓ No se tiene actualizado el control patrimonial de los bienes de las IIEE.
- ✓ Ubicación poco accesible de la UGEL Surcubamba.
- ✓ Demora en la entrega de pedidos
- ✓ Los inventarios de baja rotación no cuentan con revisión periódica

TABLA N° 6 :Matriz EFI

| MATRIZ EFI | | | |
|---|-------------|---------------------|--------------------|
| Factores | Peso | Calificación | Ponderación |
| FORTALEZAS | | | |
| Tenemos el equipo de cómputo | 0.09 | 4 | 0.36 |
| Se actualizó el formato de Órdenes de Compras y Órdenes de Servicio. En el sistema SIGA(sistema | 0.09 | 4 | 0.36 |
| Buen clima organizacional | 0.07 | 3 | 0.21 |

| | | | |
|---|----------|---|-------------|
| En el área de almacén se cuenta con el sistema integrado de gestión | 0.11 | 4 | 0.44 |
| Financiamiento oportuno del ministerio de economía y de educación. | 0.06 | 4 | 0.24 |
| Se ha logrado atender con los requerimientos solicitados. | 0.10 | 4 | 0.40 |
| Buen clima organizacional. | 0.05 | 3 | 0.15 |
| Personal confiable | 0.07 | 4 | 0.28 |
| DEBILIDADES | | | |
| Demora en la entrega de pedidos | 0.04 | 1 | 0.04 |
| Las áreas usuarias no saben el manejo del SIGA para la | 0.11 | 2 | 0.22 |
| Ubicación poco accesible de la UGEL Surcubamba. | 0.06 | 1 | 0.06 |
| Demora en la entrega de pedidos | 0.09 | 2 | 0.18 |
| Los inventarios de baja rotación no cuentan con revisión periódica | 0.06 | 2 | 0.12 |
| SUMATORIA | 1 | | 3.06 |

Fuente: Elaboración Propia

En base a las de fortalezas y debilidades que ejercen mayor influencia en el UGEL Surcubamba a continuación se presenta el desarrollo de la Matriz de Evaluación de Factores Internos

Análisis ambiental externo

El listado de oportunidades y amenazas identificadas se explican en detalle en el desarrollo de este punto.

Jerarquización de factores externos

Aquellos factores que no están bajo el control de la UGEL también requieren

ser analizados, identificar las oportunidades permite obtener mayores ventajas y conocer las amenazas más fuertes es una herramienta para establecer planes de contingencia.

C. OPORTUNIDADES

- ✓ Presencia de instituciones técnicas especializadas que puedan apoyar y capacitar al personal.
- ✓ Organización con apertura hacia los equipos que conforman el Área de Administración, las diversas áreas y oficinas.
- ✓ Capacitación por el Ministerio de Educación.
- ✓ Compras a través del sistema de compras(sistema de compras en el estado)
- ✓ Facilidad de crédito de los proveedores
- ✓ Vida ilimitada de funcionamiento

D. AMENAZAS

- ✓ Dependencia de otras instituciones para tomar decisiones.
- ✓ Cambio de directivas del estado para el manejo de compras en la UGEL
- ✓ Falta de presupuesto para hacer una adecuada distribución de acuerdo a sus necesidades educativas de la jurisdicción.
- ✓ Incremento a nivel mundial de los precios de los productos de consumo masivo
- ✓ Con la jerarquización de factores internos y externos se establecerán estrategias que permitan alcanzar objetivos de crecimiento y posicionamiento.

Matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE)

En la Tabla se detalla el análisis de las oportunidades y amenazas de la UGEL Surcubamba.

El resultado obtenido (2,95 puntos) indica que las estrategias que actualmente se está manejando permiten capitalizar de manera adecuada las oportunidades y reducir los efectos de las amenazas.

TABLA N° 7 : Matriz EFE

| MATRIZ EFE | | | |
|---|-------------|---------------------|--------------------|
| Factores | | | |
| OPORTUNIDADES | Peso | Calificación | Ponderación |
| Presencia de instituciones técnicas especializadas que puedan apoyar y capacitar al personal. | 0.15 | 3 | 0.45 |
| Capacitación por el Ministerio de Educación. | 0.10 | 4 | 0.40 |
| Compras a través del sistema de compras(sistema de compras en el estado) | 0.08 | 4 | 0.32 |
| Facilidad de crédito de los proveedores | 0.15 | 4 | 0.60 |
| Vida ilimitada de funcionamiento | 0.08 | 4 | 0.32 |
| AMENAZAS | | | |
| Cambio de directivas del estado para el manejo de compras en la UGEL | 0.15 | 1 | 0.15 |
| Depender de otras instituciones para tomar decisiones. | 0.15 | 3 | 0.45 |
| Falta de presupuesto para hacer una adecuada distribución de acuerdo a sus necesidades educativas de la jurisdicción. | 0.04 | 1 | 0.04 |
| Inestabilidad política | 0.04 | 1 | 0.04 |
| Políticas de precios de los proveedores inadecuadas | 0.03 | 3 | 0.09 |
| Impuntualidad en la entrega de pedidos (proveedores) | 0.03 | 3 | 0.09 |
| SUMATORIA | 1 | | 2.95 |

Fuente: Elaboración propia

4.1.6 SISTEMA DE COMPRA

La Central de Compras Públicas – PERÚ; COMPRAS fue creada mediante el Decreto Legislativo N° 1018 el 03 de junio del 2008 y ejerce sus funciones a partir del 18 de marzo del 2016.

La Central de Compras Públicas – PERÚ; COMPRAS es un organismo público adscrito al Ministerio de Economía y Finanzas con autonomía técnica, funcional y administrativa, cuyo objetivo principal es optimizar las contrataciones públicas a nivel nacional, a través de sistemas y procedimientos dinámicos y eficientes, con personas altamente especializado y aprovechando el uso de las tecnologías de la información y la economía de escala.

Una vez verificado el pedido se alza al sistema para su posterior búsqueda de sus proveedores y otorgarle la buena pro al que nos ofrece con las especificaciones solicitadas.

FIGURA 15 : portal PERU COMPRAS



Fuente: <http://www.perucompras.gob.pe/>

4.2. IMPLEMENTACION

El Lean Six Sigma nos da mejoras significativas ya que elimina defectos y mejora la satisfacción de clientes. En nuestro proceso logístico no cumplen las expectativas de las áreas usuarias, iniciaremos aplicando la herramienta de

calidad el modelo DMAIC.

4.2.1 COMPROMETER ALTA DIRECCIÓN

El éxito de esta fase recae en la alta dirección, ya que son ellos los que deben proporcionar la visión estratégica. Es en esta primera fase la gerencia crea y comunica la visión estratégica para el programa Lean Six Sigma. Debido a que la gerencia no es experta en temas de mejora continua. A medida que la organización procede a través del proceso de implementación, un equipo de implementación toma la responsabilidad de la implementación de Lean Six Sigma.

4.2.1.1 ESTRUCTURA EL EQUIPO DE PROYECTO

Estructurar el equipo del proyecto En esta fase identificamos a las personas que son parte del día a día del proceso y las involucramos en el proyecto.

Tabla N°7: Equipo de proyecto

| N° | CARGO | % PARTICIPACION |
|----|--------------------------------|-----------------|
| 1 | DIRECTOR UGEL | 100 % |
| 2 | JEFE ADMINISTRACION | 80% |
| 3 | ESPECIALISTA DE ABASTECIMIENTO | 80% |
| 4 | ESPECIALISTA DE ALMACEN | 80% |

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 DEFINIR

Se realiza una capacitación previa sobre la metodología lean six sigma, desde la alta dirección y especialmente jefe del área de logística.

A. FICHA DEL PROYECTO

Como primer paso elaboramos según la metodología la ficha del proyecto. Esta ficha se desarrolla después de una reunión con el director y sus jefes de área quienes tras ver las constantes quejas de las áreas usuarias se proponen mejoras en el área.

B. REVISIÓN DEL PROBLEMA U OPORTUNIDAD

Las fallas detectadas se ubican en el área de Logística, donde la demora de los pedidos por las áreas usuarias genera la insatisfacción de las áreas usuarias.

Una inadecuada oportunidad de entrega trae como consecuencia:

- ✓ incomodidad por las áreas usuarias en la entrega de pedidos
- ✓ demora en el pago de los proveedores
- ✓ incumplimiento con la entrega oportuna de materiales en la UGEL y las Instituciones Públicas.

TABLA N° 8 : ficha de proyecto

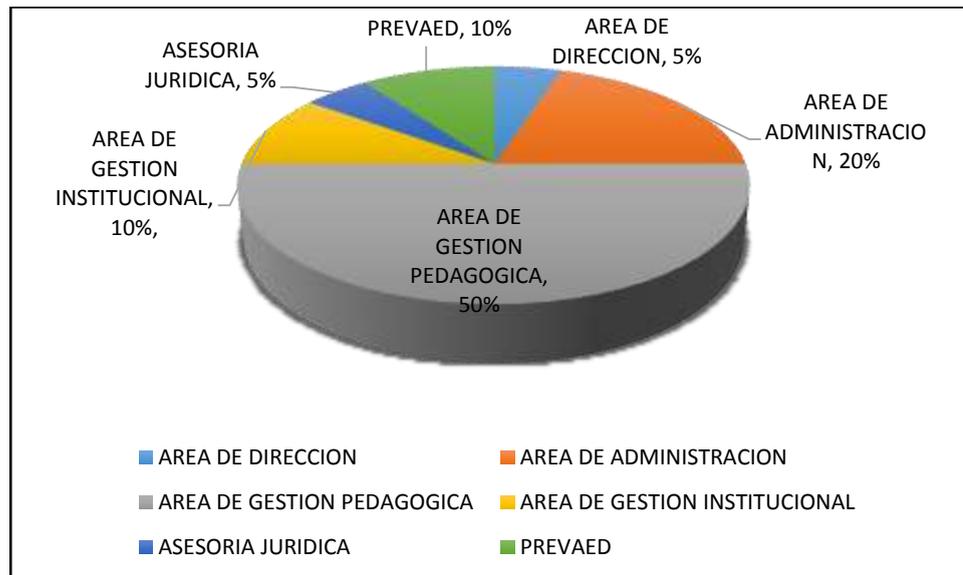
| FICHA DEL PROYECTO | |
|---|--|
| TÍTULO: OPTIMIZAR LA ENTREGA OPORTUNA DE PEDIDOS | |
| PROBLEMA | Durante el año 2017 se presenta un 35% de pedidos mensuales no entregados a tiempo, debido a : <ul style="list-style-type: none"> ✓ requerimiento tardío por parte del área usuaria ✓ demora en la entrega de los pedidos. |
| ALCANCES | El proyecto será desarrollado desde enero hasta mayo del 2017 y luego de 2 meses de puesto a prueba se implementara julio del 2017 |
| OBJETIVOS | Reducir los pedidos no entregados a tiempo en 20 % programándonos una meta el área de logística. |

Fuente: Elaboración propia

C. IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE LA VARIABLE CRITICA DE CALIDAD (CTQ)

Para definir la variable crítica de calidad (CTQ) es necesario identificar el segmento a medir de usuarios, por lo que se tomaran en cuenta las áreas usuarias de la UGEL Surcubamba.

GRAFICO N° 1: porcentaje de pedidos



Fuente: Elaboración propia

El total de área usuarias que realizan su pedido son 6. Es a este grupo de usuarios se les realizó una encuesta para conocer que factor consideran que satisface al área usuaria.

Se elaboró una lista de factores que influyen en la satisfacción de las áreas usuarias. Los factores por orden de importancia son:

- La entrega completa.
- Entrega en condiciones óptimas de productos
- Tiempo de entrega

Para validar la lista de requerimientos se realizó una consulta directa a las áreas usuarias, mediante un cuestionario, los resultados obtenidos confirman que la entrega completa y a tiempo de los pedidos son los dos factores de mayor importancia.

REQUERIMIENTO DE LAS AREAS USUARIAS

- pedidos entregados a tiempo
- pedidos entregados completos
- productos de buena calidad y en buen estado

Con la información obtenida se identifica la variable crítica de la calidad (CTQ) que son los pedidos entregados a tiempo, quiere decir que los pedidos tiene que ser entregados a tiempo, las cantidades solicitadas y en el día acordado.

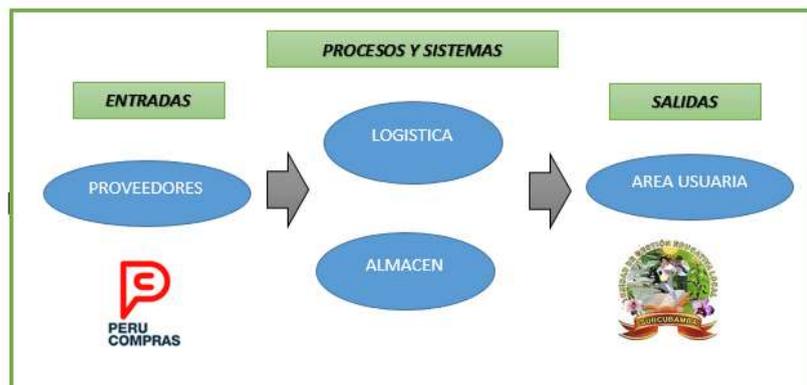
4.2.2 MEDIR

Desarrollamos la medición del proceso y de los resultados obtenidos en la entrega oportuna, para lo que se tomó como periodo de tiempo 5 meses de estudio de la información necesaria para el indicador propuesto.

A. MEDICIÓN DEL PROCESO

En esta etapa se realiza un diagrama de las entradas y salidas de los productos.

FIGURA N° 16 :diagrama de entradas y salidas



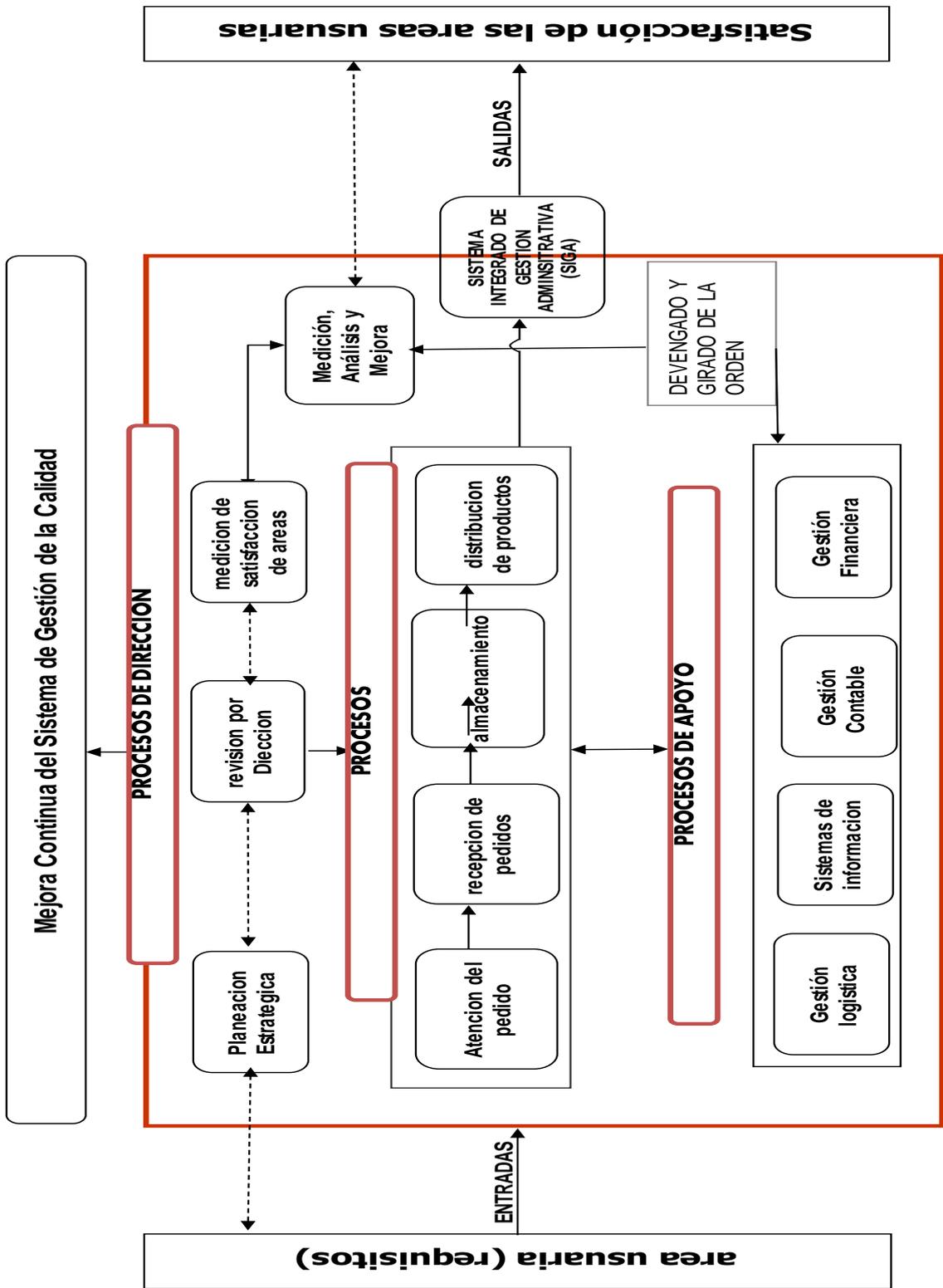
Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de entradas y salidas, se definen claramente las entradas, que tienen relación directa con el buen abastecimiento de los proveedores, para luego

pasar al proceso de sistema, el área de logística y distribución el cual lo realiza el área de almacén, todo ello con el fin de llegar a Las áreas usuarias.

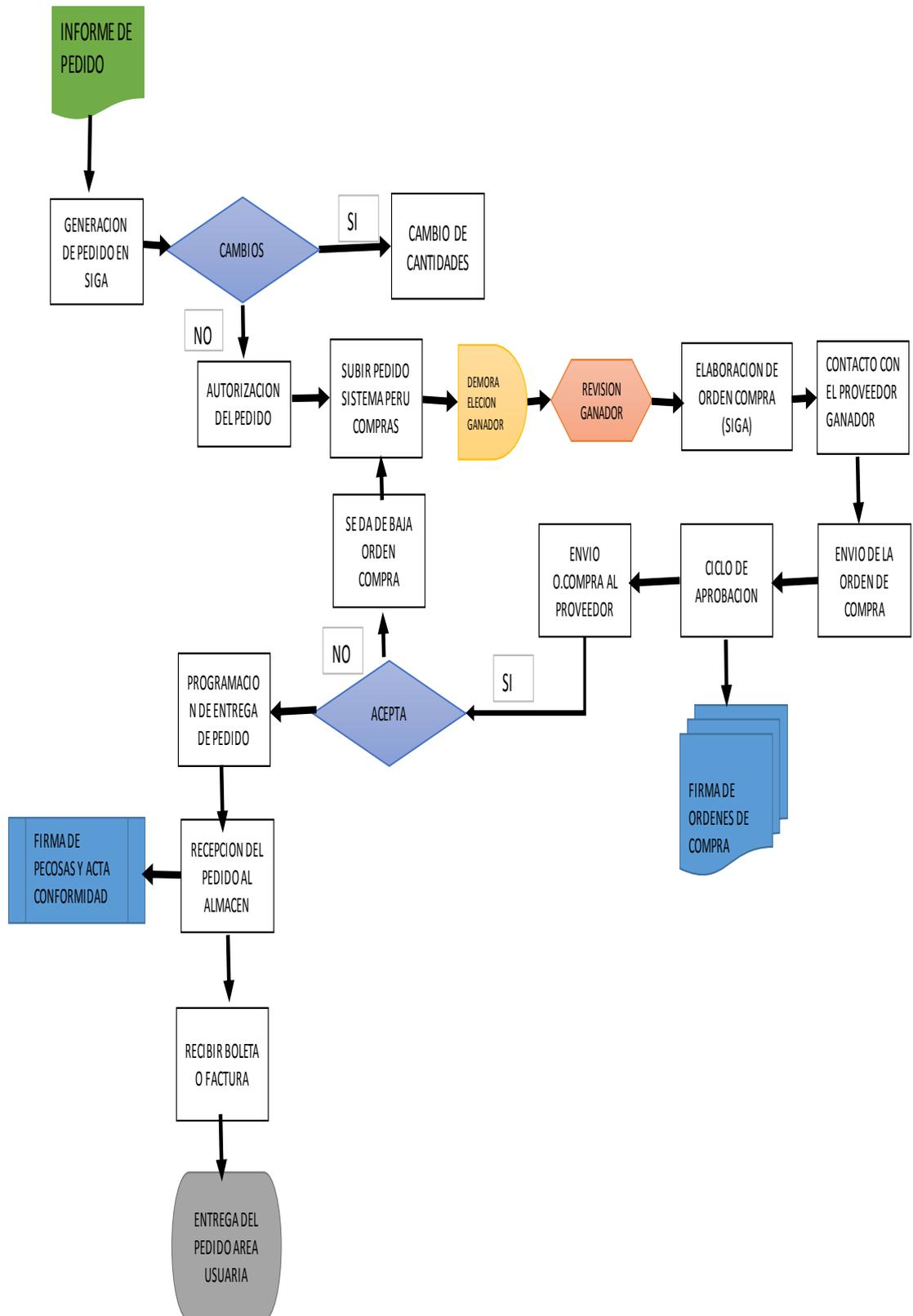
El siguiente paso es la elaboración de Mapeo de procesos, siendo necesario un estudio de las actividades del área de logística y observa su interrelación. Identificamos los procesos más importantes: áreas usuarias y el área de logística y otros procesos de apoyo: soporte SIGA control previo y tesorería.

FIGURA 17: mapa de proceso



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 18 :diagrama de flujo de procedimiento



Fuente: Elaboración Propia

El subproceso elegido en la investigación es el área de logística y se ha elaborado un diagrama de flujo del proceso, detallando el factor tiempo, el cual nos permitirá diferenciar entre las actividades y así poder identificar la demora en la entrega del pedido al área usuaria.

TABLA N° 9 :tiempo de actividades

| Nº | TIEMPO(min) | | DESCRIPCION | OBSERVACIONES |
|-------|-------------|--|--|----------------|
| 1 | 10 | | ELABORACION DE INFORMES | AREA USUARIA |
| 2 | 10 | | RECEPCION DE PEDIDOS | AREA LOGISTICA |
| 3 | 30 | | GENERACION DEL PEDIDO EN SIGA | AREA LOGISTICA |
| 4 | 30 | | ALZAR AL SISTEMA SI ES PERU COMPRAS | AREA LOGISTICA |
| 5 | 720 | | DETERMINACION SISTEMA EL GANADOR (1 dia) | AREA LOGISTICA |
| 6 | 60 | | ELABORACION DEL ORDEN DE COMPRA | AREA LOGISTICA |
| 7 | 30 | | ENVIO O.COMPRA AL PROVEEDOR | AREA LOGISTICA |
| 8 | 30 | | PROGRAMACION DE ENTREGA DE PEDIDO | AREA LOGISTICA |
| 9 | 1440 | | RECEPCION DEL PEDIDO AL ALMACEN (2 Dias) | AREA ALMACEN |
| 10 | 10 | | RECIBIR BOLETA O FACTURA | AREA ALMACEN |
| 11 | 30 | | FIRMA DE PECOSAS Y ACTA CONFORMIDAD | AREA ALMACEN |
| 12 | 60 | | ENTREGA DEL PEDIDO AREA USUARIA | AREA ALMACEN |
| TOTAL | 2460 | | 3 dias con 40 min | |

Fuente: Elaboración propia

Las actividades que se pueden evitar en tiempo son: elaboración de informes la revisión de los pedidos, la elaboración de informes y la recepción de informes a la alta dirección.

Nuestra investigación es la entrega oportuna de pedidos a las áreas usuarias. De esta manera para medir la entrega oportuna se consideraran los registros área de logística y el área de almacén.

Los meses de estudio son desde enero a mayo, pero los meses que se generaron más pedidos a partir del mes de febrero puesto en el mes de enero no se atendieron los pedidos por falta de personal responsable del área de logística y la demora del presupuesto para las unidades ejecutoras.

TABLA N° 10: pedidos por mes

| Pedidos | Numero |
|----------------|--------|
| Enero | 20 |
| febrero | 68 |
| Marzo | 67 |
| Abril | 74 |
| Mayo | 80 |
| total | 309 |

Fuente: Elaboración propia

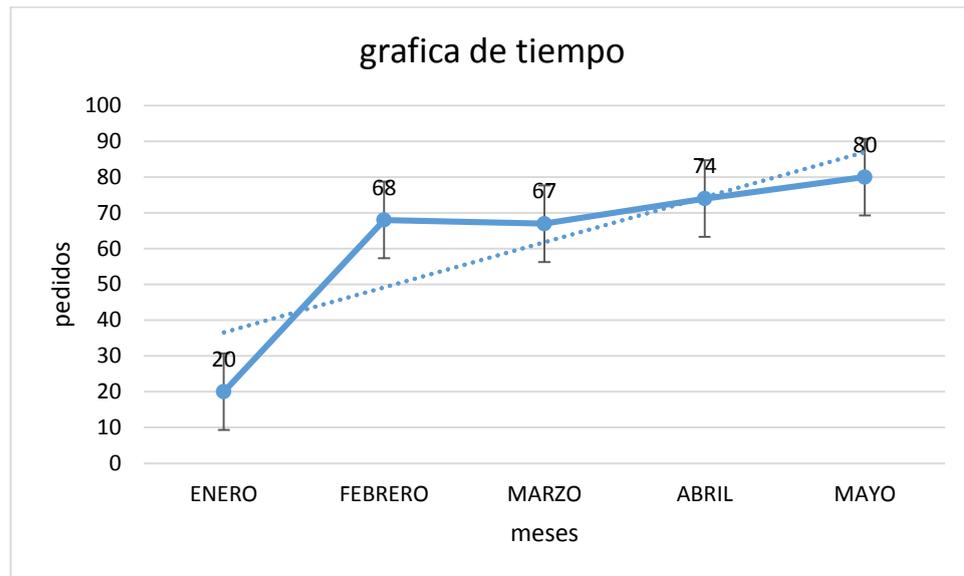
En el siguiente cuadro indican una constante variabilidad en las operaciones de la UGEL, los pedidos aumentaron se iniciaron en el mes de febrero por el presupuesto del ministerio de economía quien recién dispone dinero para la ejecución de presupuesto y el cumplimiento de compromisos de las cuales se cumplen por tramos.

El área que más ejecución es de Gestión Pedagógica específicamente el programa de educación de logros de aprendizaje que es el programa con más presupuesto ya que tiene que cubrir las necesidades de todos los estudiantes como materiales de escritorio, ejecución de talleres, útiles de aseo entre otros.

Los otros pedidos pero en menor número son las demás áreas de la UGEL Surcubamba cuyas necesidades son materiales de oficina, material de limpieza y algunos alimentos.

En el siguiente cuadro se muestra la gráfica de serie de tiempo para nuestro análisis los pedidos se incrementaron y no todos fueron consolidados y género que se acumulen para el siguiente mes por eso se observa el incremento.

GRAFICO N° 2 :serie de tiempo



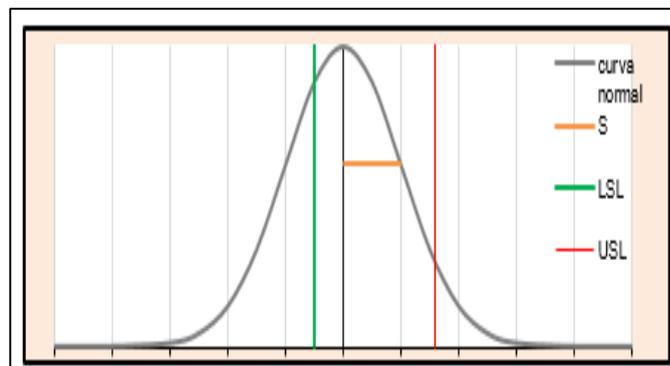
Fuente: Elaboración Propias

Es necesario realizar la prueba de normalidad para identificar de manera cuantificable el análisis de capacidad de proceso.

En el proceso identificamos que es capaz cuando el valor C_p es mayor a 0.05.

Como solo evaluamos proceso en formato Excel con la media y la desviación estándar. En la siguiente figura muestra la capacidad que es mayor a 0.94.

FIGURA N° 19 :curva norma



Fuente: Elaboración propia

La siguiente información es necesaria ya que podemos tomar decisiones sobre las medidas a tomar en la organización nos muestra la capacidad del proceso.

PEDIDOS ATENDIDOS OPORTUNAMENTE

Del total del 309 pedidos generados por las áreas usuarias solo se atendieron tal como nos muestra en el registro SIGA de orden de compra generadas esto indica una gran deficiencia el área de abastecimiento.

TABLA N° 11 : pedidos atendidos oportunamente

| Pedidos | total | PEDIDOS ATENDIDOS OPORTUNAMENTE |
|---------|-------|---------------------------------|
| Enero | 20 | 0 |
| febrero | 68 | 18 |
| Marzo | 67 | 58 |
| Abril | 74 | 54 |
| Mayo | 80 | 69 |
| total | 309 | 199 |

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente cuadro muestra los pedidos atendidos oportunamente con orden compra por meses, algunos pedidos no fueron consolidados por la demora de las áreas usuarias en generar sus pedidos por el sistema SIGA

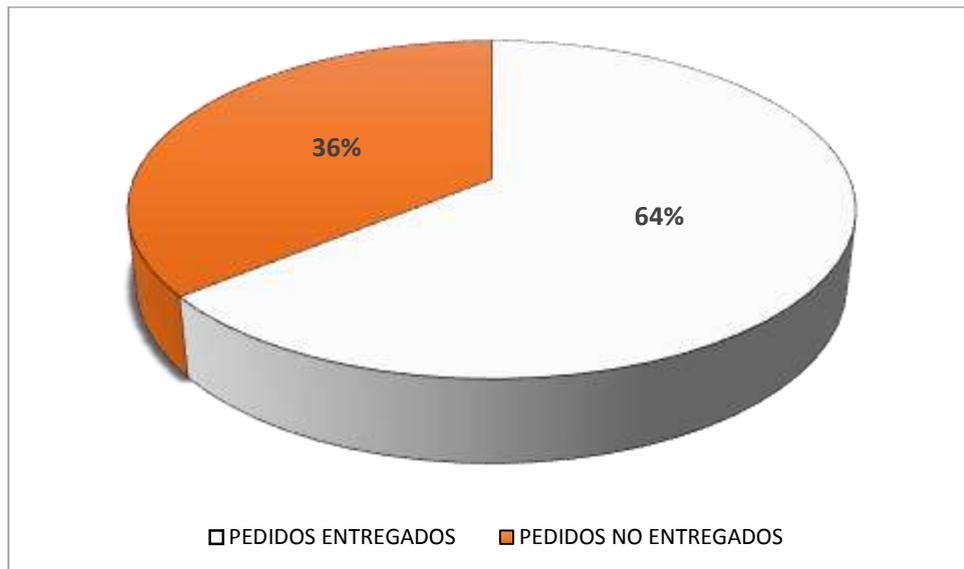
B. MEDICIÓN DEL RESULTADO.

En cuanto a los resultados, del total de pedidos en el periodo de estudio, el 36% de los requerimientos no fueron entregados oportunamente, mientras un 64% si lo fue.

Con este resultado identificamos que nuestra variable crítica de calidad por parte de las áreas usuarias es la insatisfacción de la entrega de pedidos oportunamente.

Para disminuir el porcentaje de entrega de pedidos oportunamente priorizaremos nuestras actividades en la mejora de calidad en la atención oportuna de los pedidos.

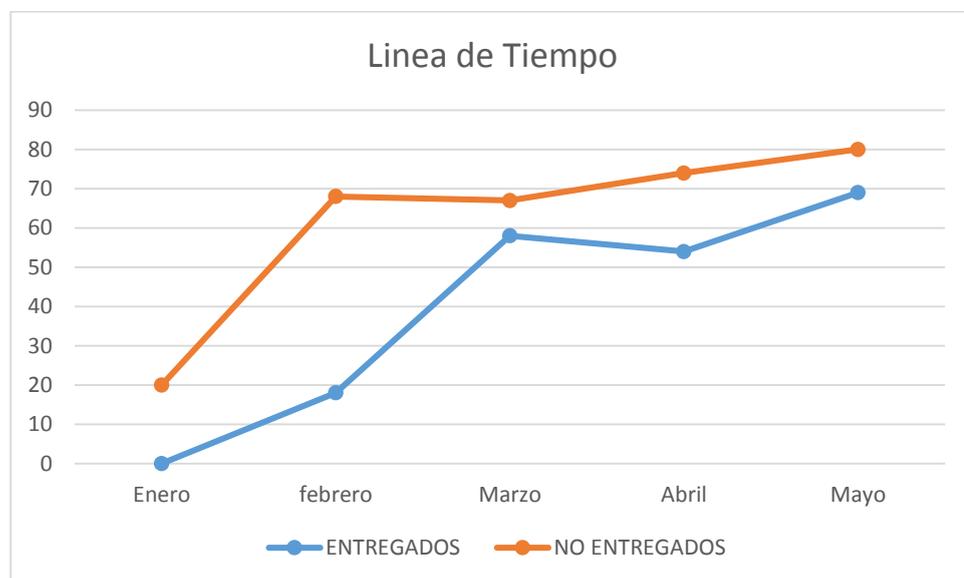
GRAFICO N° 3: distribución en porcentaje del total de pedidos



Fuente: Elaboración Propia

Se observa que el 36% de los pedidos no fueron atendidos oportunamente lo que genero insatisfacción de las áreas usuarias.

GRAFICO N° 4: serie de tiempos de pedidos entregados y no entregados oportunamente



Fuente: Elaboración propia

En la grafico identificamos la distancia de los pedidos entregados por meses y los que no en todos los meses los pedidos no fueron entregados oportunamente.

C.MEDICIÓN DEL NIVEL SIGMA

Con la información encontrada se realizó la estimación del desempeño sigma:

Calculadora del Nivel Sigma y DPMO

Número de oportunidades de defecto por unidad: 1

Número de unidades evaluadas (Tamaño de la muestra):209

Número de defectos observados: 110

DPMO: 526315.789

Defectos por oportunidad (DPO)=0.52632

Rendimiento del proceso: 47,3684%

Nivel Sigma: 1.43

4.2.4 ANALIZAR

Con los resultados obtenidos se observa que el nivel sigma es muy bajo, por los que son necesarios encontrar las causas de este resultado.

Ante los constantes cambios recogidos en un periodo de cinco meses, en esta fase buscaremos las causas del problema. Para ello realizaremos diagrama de causa y efecto para encontrar las causas de la demora de entrega de pedidos.

En diagrama de causa y efecto identificamos las actividades influyentes en el desarrollo de las actividades de la UGEL: Materiales, métodos, personas, medio ambiente y equipo.

Dentro de las principales causas, la mayoría de ellas se encuentra desconocimiento de los procesos de la gestión anterior de como optimizar los procesos de la organización empleando herramientas de gestión y de calidad.

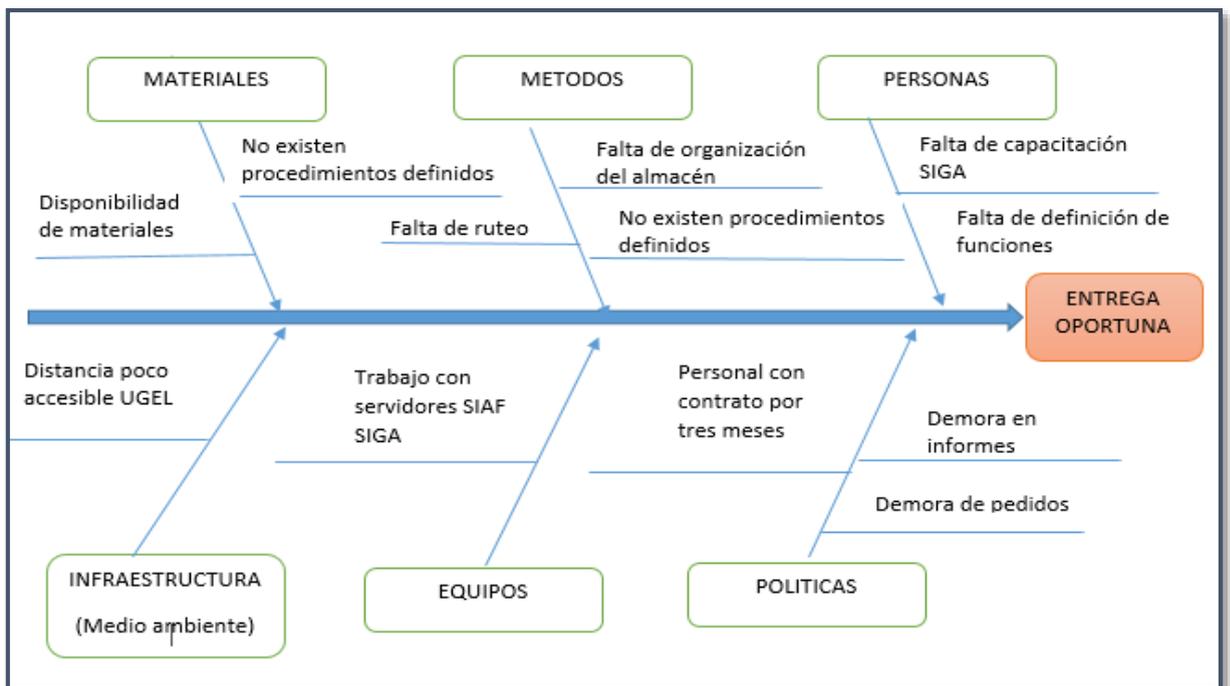
Entre las principales causas se encuentran:

- La entrega de pedidos de las áreas usuarias a destiempo
- La falta de organización del almacén.

- La no existencia de un procedimiento definido en los procesos de la empresa.
- La falta de flujo grama para la ejecución del pedido por las áreas usuarias.
- Desconocimiento del sistema SIGA de las áreas usuarias.
- La sobrecarga a destiempo en el área de logística.

Los límites de nuestras variables serán el poco interés de la alta dirección y el desconocimiento de los procesos para el requerimiento oportuno de las áreas de áreas usuarias.

FIGURA N° 20 :diagrama de causa y efecto



Fuente: Elaboración Propia

4.2.5 MEJORAR

El análisis realizado, se pueden determinar las mejoras en las actividades entre el área usuarias y el área de logística.

Ante esta necesidad se ha propuesto un nuevo cuadro de actividades mejorando los tiempos, lo que permitirá optimizar el proceso y poder atender la mayor cantidad de pedidos, mejorando la satisfacción de las área usuarias y cumplir los compromisos dispuesto por el ministerio de educación y economía.

Al coordinar con el director y los jefes de las áreas usuarias sobre las mejoras de las actividades se propone una reducción del tiempo en algunas actividades, que a su vez es acompañada por la eliminación del re trabajo de verificar la conformidad del pedido, por lo que se propone la verificación al momento de generar el pedido en el sistemas SIGA y la capacitación al personal sobre el software para la generación del pedido.

Todas estas mejoras permitirán reducir el tiempo de 2460 a 2337 minutos en, logrando eliminar los residuos evitables, disminuyendo 128 minutos.

TABLA N° 12 :tabla de mejora de tiempo

| Nº | TIEMPO (min) |  | DESCRIPCION | OBSERVACIONES |
|-------|--------------|---|--|----------------|
| 1 | 5 |  | RECEPCION DEL PEDIDO AL ALMACEN (2 Dias) | AREA LOGISTICA |
| 2 | 30 |  | ALZAR AL SISTEMA SI ES PERU COMPRAS | AREA LOGISTICA |
| 3 | 720 |  | DETERMINACION SISTEMA EL GANADOR (1 dia) | AREA LOGISTICA |
| 4 | 60 |  | ELABORACION DEL ORDEN DE COMPRA | AREA LOGISTICA |
| 5 | 30 |  | ENVIO O.COMPRA AL PROVEEDOR | AREA LOGISTICA |
| 6 | 30 |  | PROGRAMACION DE ENTREGA DE PEDIDO | AREA LOGISTICA |
| 7 | 1440 |  | RECEPCION DEL PEDIDO AL ALMACEN (2 Dias) | AREA ALMACEN |
| 8 | 2 |  | RECIBIR BOLETA O FACTURA | AREA ALMACEN |
| 9 | 10 |  | FIRMA DE PECOSAS Y ACTA CONFORMIDAD | AREA ALMACEN |
| 10 | 10 |  | ENTREGA DEL PEDIDO AREA USUARIA | AREA ALMACEN |
| TOTAL | 2337 | | | |

Fuente: Elaboración propio

La implementación de sistema de soporte tecnológico, como el SIGA permitió mejorar la rapidez en la programación de pedidos por las áreas usuarias así como la fácil emisión de órdenes de compra, pedido y pecosas, ya que en el sistema se guarda en la base de datos

PROCESO SIGA

- a) Generación de pedido
- b) Autorización del pedido

- c) Certificación del pedido SIGA –SIAF
- d) Compromiso anual
- e) Compromisos mensuales
- f) Generación de la orden de compra
- g) Impresión

En la siguiente figura 24 se muestra el diagrama de flujo de los procesos para la generación de una orden de compra o servicio con interfaces con el SIAF.

FIGURA N° 21: modulo logistica SIGA



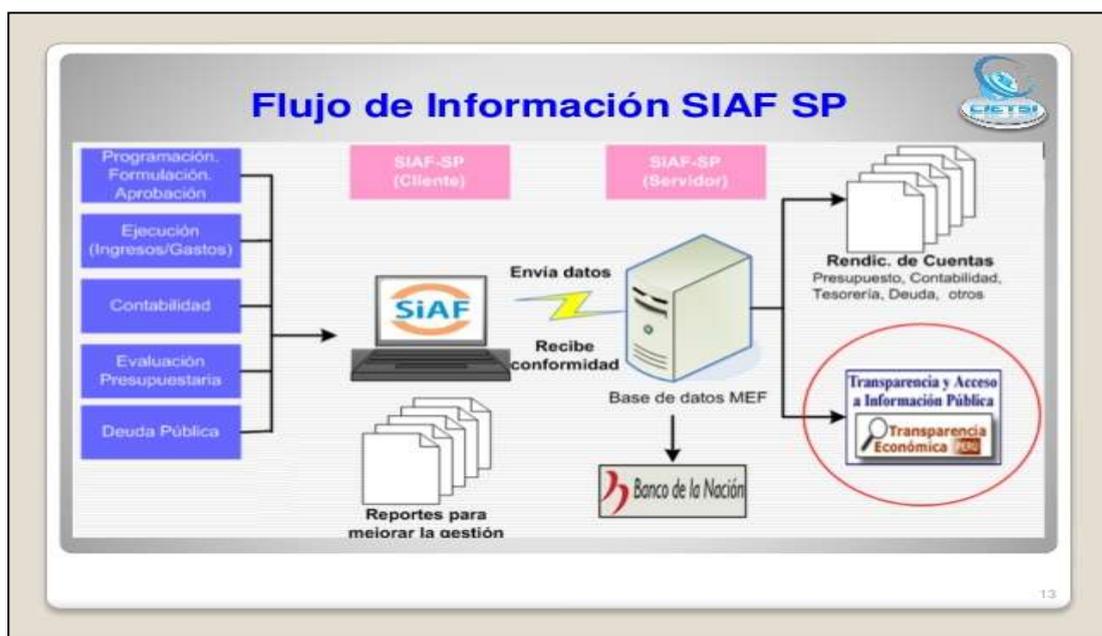
Fuente: software SIGA

SIAF

EL SIAF es un sistema de ejecución, de formulación presupuestal y de asignaciones (trimestral y mensual), en el que se toma como referencia estricta el marco presupuestal y sus tablas.

El SIAF ha sido diseñado como una herramienta muy ligada a la gestión financiera del tesoro público en su relación con las denominadas unidades ejecutoras.

FIGURA N° 22 :flujo de información

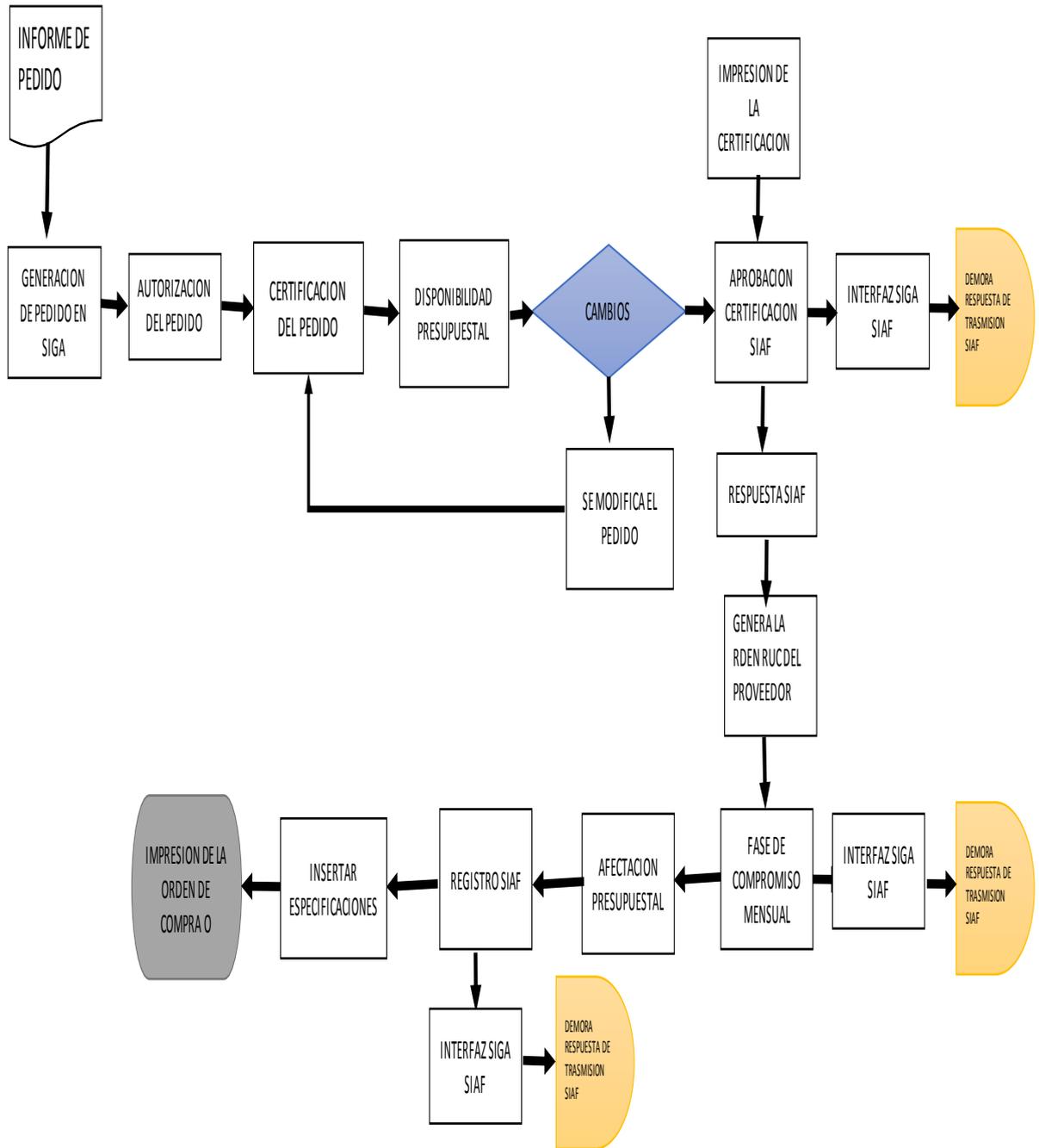


Fuente : <https://www.mef.gob.pe/es/>

Este proceso de implantación supone la realización de las siguientes actividades:

1. Capacitación al personal administrativo en temas referidos a manejo presupuestal, contabilidad, tesorería y normatividad en procesos de compras y adquisiciones del Estado, entre otros; a fin de garantizar la calidad de registro SIAF.
2. Redefinición de procedimientos básicos como la Asignación Presupuestal Mensual.
3. Calendario mensual en base a un Comité de Caja, estableciendo topes de gasto de acuerdo a previsión real de ingresos.
4. Proceso crítico de migración de datos de Rentas del sistema actual al Módulo de Recaudación SIAF – Gobierno Regional.

FIGURA N° 23 :diagrama de flujo de generación de orden C/S



Fuente: Elaboración propia

Luego de este cambio en las actividades de la UGEL, se procedió a la implementación de mejoras para observar el resultado. Primero se inició una capacitación a todo el personal de todas las áreas usuarias, siendo desarrolladas las mejoras por los jefes de las cuatro áreas usuarias como: área de dirección, área de gestión pedagógica, área de gestión administrativa y área de gestión institucional.

La propuesta de implementación permitió optimizar el tiempo y realizar una mejor atención en la entrega de pedidos, logrando una entrega oportuna.

Los resultados en cifras fueron positivas, ya que hubo reducción de un 22% en la entrega no oportuna de requerimientos al realizar la implementación en los meses de junio y julio.

GRAFICO N°5 :resultado piloto



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro se puede observar que de un total de 177 pedidos en ambos meses, lo 152 entregados de forma oportuna.

Hallando el nuevo nivel sigma se obtuvo que es de 2.57, evidenciando una mejora de 1.14 en estos dos meses. El tiempo obtenido en la mejora permite ir generando indicadores ajustables cada mes, los cuales permitirá que exista una mejora continua en la organización. Con la fórmula utilizada en Excel

Calculadora del Nivel Sigma y DPMO

Número de oportunidades de defecto por unidad: 1

Número de unidades evaluadas (Tamaño de la muestra):177

Número de defectos observados: 25

DPMO: 141242,938

Se pueden encontrar por 141242,938 defectos por cada millón de pedidos entregados.

Defectos por oportunidad (DPO)=0,14124

Rendimiento del proceso: 85,8757 %

Nivel Sigma: 2.57

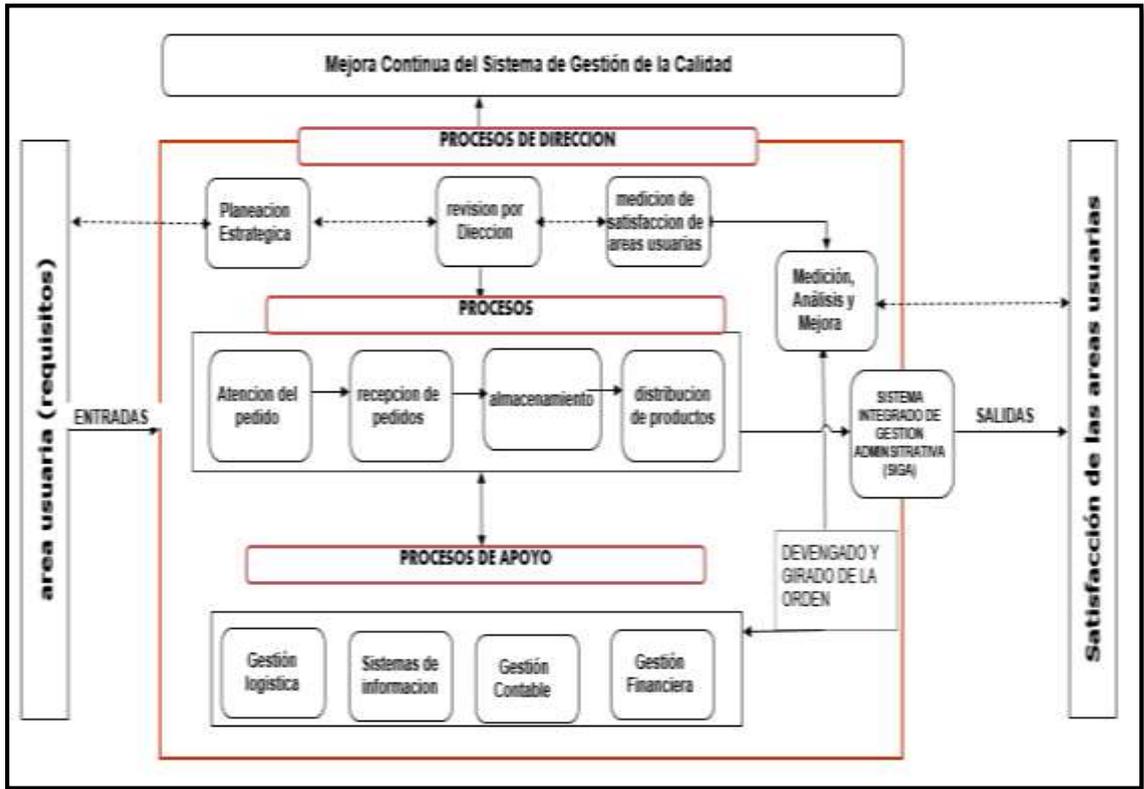
De esta forma la UGEL puede ir reorganizando sus procesos y ampliara su capacidad de proceso, para que pueda atender más pedidos e ir cumpliendo los compromisos de gestión y una atención optima a las áreas usuarias en sus requerimientos.

PLAN DE MEJORA

- a) Capacitación del personal sobre el software del SIGA.
- b) Entrega de requerimientos e informes 03 días antes por las áreas usuarias
- c) Entrega del área de almacén a tiempo a las áreas usuarias.
- d) Elaboración inmediata de pecosas por el área de almacén.
- e) Capacitación del personal sobre los procesos.

Elaboramos un mapa de procesos como implementación de la metodología six sigma para la identificación de mejoras en los procesos estandarizando los trabajos e identificando las interrelaciones.

FIGURA N° 24 :Mapa De Procesos

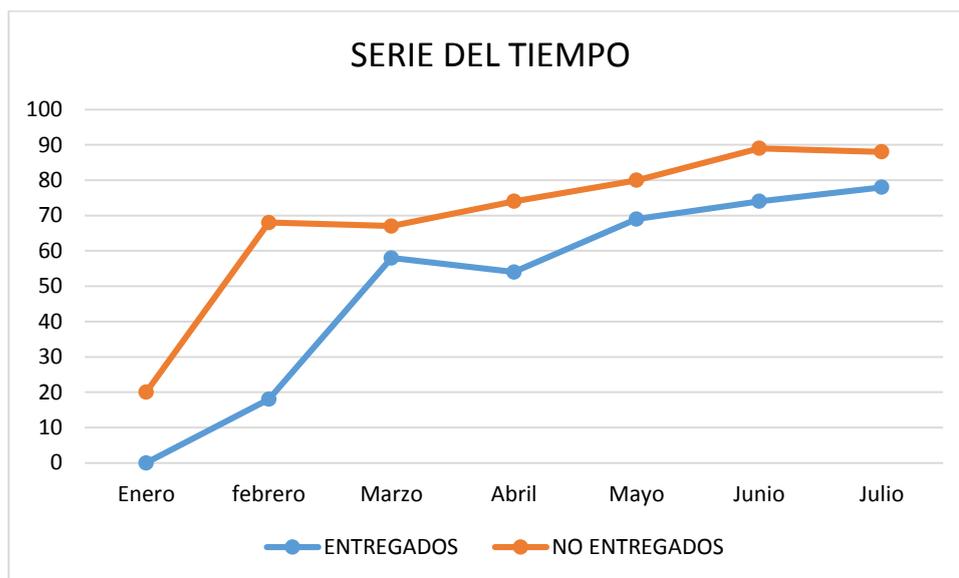


Fuente: Elaboración propia

4.2.6 CONTROLAR

Una vez realizados todos los cambios estimados en los distintos procesos del proyecto. Pero no se trata simplemente de seguimiento y control, esta fase debe dar fin al proyecto y por tanto deber dejando bien documentado, en el siguiente grafica del tiempo se analizan los tiempos donde se nota una mejora en los últimos meses y permite a la alta directiva llevar un seguimiento de los pedidos entregados oportunamente.

GRAFICA N° 1 : serie de tiempo

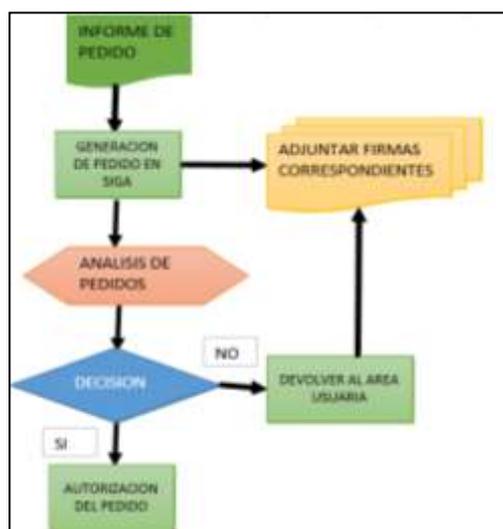


Fuente: Elaboración propia

El proceso de control para el proyecto, de modo que el seguimiento sea duradero y sin alteraciones externas, de modo que permita la evolución de la mejora. Su correcto funcionamiento debe dar lugar a la mejora continua.

Resulta muy importante cuantificar que se ha invertido y logrado, tanto en valor añadido como en valor económico o beneficio. Extremadamente útil es la cuantificación del beneficio si se hace de modo que pueda incorporarse al balance. Así las jefaturas tendrán una forma tangible de medir sus procesos y tomar medidas preventivas o correctivas que les permitan llegar a sus objetivos.

FIGURA N° 25: procedimiento documentario



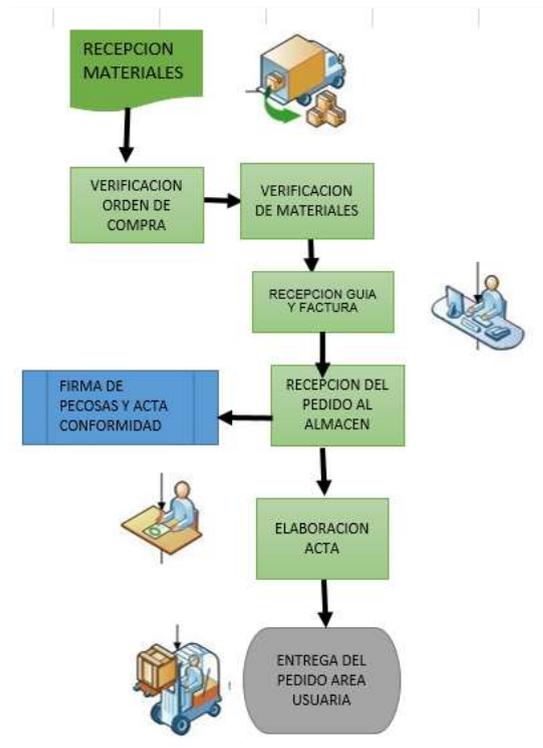
También en el seguimiento de documentos y la entrega oportuna del pedido al área de logística para su ejecución sin generar retazos, medir el plazo de entrega del pedido para no generar pedidos incompletos.

Las mejoras a implementar permitirán una reducción de costos en cuanto al papel y materiales de oficina empleados anteriormente.

Los indicadores que se pueden generar para el área son:

1. Pedidos entregados oportunamente.
2. Organización y mejora del flujo de proceso.
3. Rapidez en la aceptación de informes.

FIGURA N° 26 :Diagrama de Flujo de proceso almacén



CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

Las verificaciones de los resultados se realizaron a través del planteamiento de hipótesis y pruebas estadísticas tanto para el indicador general como para los específicos.

4.3.1 HIPÓTESIS GENERAL

***H1:** La implementación de Lean Six Sigma permite mejorar notablemente el área logística de la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba –Huancavelica Año 2017.*

Comprobación de hipótesis

Ha: La implementación de Lean Six Sigma mejorar el área logística.

H0: La aplicación de la metodología Lean six sigma no mejora el área logística.

Indicadores:

I₁: requerimientos de áreas usuarias

I₂: Número de actividades del proceso de logística.

TABLA N° 13 : procesos antes de la implementación Lean Six Sigma

| Nº | TIEMPO(min) |  | DESCRIPCION | OBSERVACIONES |
|-------|-------------|---|--|----------------|
| 1 | 10 |  | ELABORACION DE INFORMES | AREA USUARIA |
| 2 | 10 |  | RECEPCION DE PEDIDOS | AREA LOGISTICA |
| 3 | 30 |  | GENERACION DEL PEDIDO EN SIGA | AREA LOGISTICA |
| 4 | 30 |  | ALZAR AL SISTEMA SI ES PERU COMPRAS | AREA LOGISTICA |
| 5 | 720 |  | DETERMINACION SISTEMA EL GANADOR (1 dia) | AREA LOGISTICA |
| 6 | 60 |  | ELABORACION DEL ORDEN DE COMPRA | AREA LOGISTICA |
| 7 | 30 |  | ENVIO O.COMPRA AL PROVEEDOR | AREA LOGISTICA |
| 8 | 30 |  | PROGRAMACION DE ENTREGA DE PEDIDO | AREA LOGISTICA |
| 9 | 1440 |  | RECEPCION DEL PEDIDO AL ALMACEN (2 Dias) | AREA ALMACEN |
| 10 | 10 |  | RECIBIR BOLETA O FACTURA | AREA ALMACEN |
| 11 | 30 |  | FIRMA DE PECOSAS Y ACTA CONFORMIDAD | AREA ALMACEN |
| 12 | 60 |  | ENTREGA DEL PEDIDO AREA USUARIA | AREA ALMACEN |
| TOTAL | 2460 | | 3 dias con 40 min | |

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 14: después de la implementación Six Sigma

| Nº | TIEMPO (min) |  | DESCRIPCION | OBSERVACIONES |
|-------|--------------|---|--|----------------|
| 1 | 5 |  | RECEPCION DEL PEDIDO AL ALMACEN (2 Dias) | AREA LOGISTICA |
| 2 | 30 |  | ALZAR AL SISTEMA SI ES PERU COMPRAS | AREA LOGISTICA |
| 3 | 720 |  | DETERMINACION SISTEMA EL GANADOR (1 dia) | AREA LOGISTICA |
| 4 | 60 |  | ELABORACION DEL ORDEN DE COMPRA | AREA LOGISTICA |
| 5 | 30 |  | ENVIO O.COMPRA AL PROVEEDOR | AREA LOGISTICA |
| 6 | 30 |  | PROGRAMACION DE ENTREGA DE PEDIDO | AREA LOGISTICA |
| 7 | 1440 |  | RECEPCION DEL PEDIDO AL ALMACEN (2 Dias) | AREA ALMACEN |
| 8 | 2 |  | RECIBIR BOLETA O FACTURA | AREA ALMACEN |
| 9 | 10 |  | FIRMA DE PECOSAS Y ACTA CONFORMIDAD | AREA ALMACEN |
| 10 | 10 |  | ENTREGA DEL PEDIDO AREA USUARIA | AREA ALMACEN |
| TOTAL | 2337 | | | |

Fuente: Elaboración propia

La implementación de la metodología lean six sigma ha reducido y mejorado procesos como se visualiza en el diagrama de proceso mejorado tabla 15 y tabla 16 en las actividades del área logística de la UGEL Surcubamba. Además tiene un impacto en la disminución de tiempo de entrega de los requerimientos a las áreas usuarias cumplimiento de compromisos y la satisfacción de las áreas usuarias en la entrega oportuna de sus pedidos como se observa la siguiente tabla.

4.3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

***H2:** la metodología lean six sigma mejora favorablemente el sub proceso de almacén en una Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba Huancavelica Año 2017.*

H0: La metodología lean six sigma no mejora el sub proceso de almacén

H1: la metodología mejora el sub proceso de almacén

I₁: tiempo de actividades

I₂: pedidos entregados oportunamente

El desarrollo de herramientas de calidad en la fase de análisis y mejorar, nos ayudó a identificar mejoras en el flujo de información entre los diferentes procesos, por lo que notamos que la metodología lean six sigma ha mejorado favorablemente el sub proceso de almacén agilizando la entrega de requerimientos a las áreas usuarias disminuyendo el tiempo de entrega de 2460 minutos a 2337 minutos.

***H3:** la metodología Lean Six Sigma ayuda a mejorar los tiempos en los procesos logísticos en la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba-Huancavelica 2017.*

H0: La metodología lean six sigma no mejora los tiempos en los procesos logísticos

H1: la metodología mejora los tiempos de los procesos logísticos.

I₁: Nivel sigma

I₂: números de pedidos

Dentro del estudio de la fase estudio medir, se observa que al iniciar el estudio se empleaba mayor tiempo de 2460 minutos, mientras que con el desarrollo de la metodología lean six sigma se logró eliminar procesos evitables se disminuye a 2337 minutos, mejorando los tiempos de los de los procesos logísticos de la UGEL Surcubamba.

En nivel sigma

En los meses de estudio de Enero a mayo los resultados del nivel sigma fueron los siguientes 199 fueron entregados oportunamente y el número de pedidos no entregado oportuno fueron 110, en la figura 27 se muestra la variación de la media.

Calculadora del Nivel Sigma y DPMO

Número de oportunidades de defecto por unidad: 1

Número de unidades evaluadas (Tamaño de la muestra):209

Número de defectos observados: 110

DPMO: 526315.789

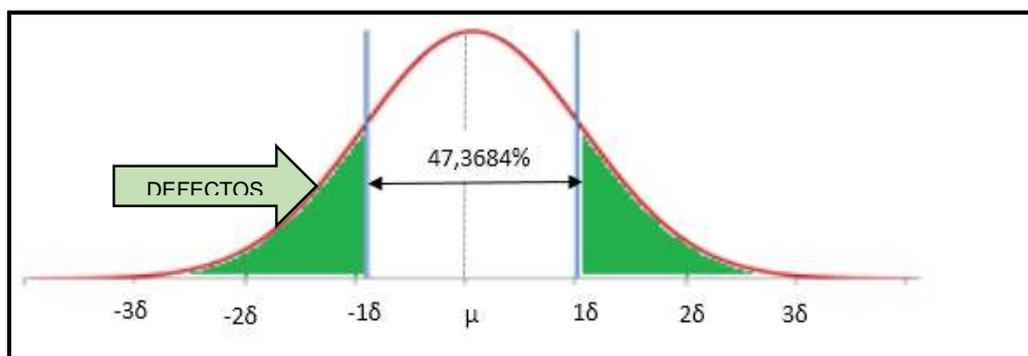
Defectos por oportunidad (DPO)=0.52632

Rendimiento del proceso: 47,3684%

Nivel Sigma: 1.43

Desviación =1.5

FIGURA N° 27 :campana Gauss



Fuente: Elaboración propia

En la curva podemos observar pocas variaciones dentro de los límites mostrándonos mayor probabilidades de defectos.

En los meses de junio y julio de los 177 pedidos en ambos meses, lo 152 entregados de forma oportuna.

TABLA N° 15 :pedidos oportuno y no oportuno

| | PEDIDOS NO OPORTUNAMENTE | PEDIDOS OPORTUNAMENTE |
|-------|--------------------------|-----------------------|
| junio | 15 | 74 |
| julio | 10 | 78 |
| | 25 | 152 |

Fuente: Elaboración propia

Calculadora del Nivel Sigma y DPMO

Número de oportunidades de defecto por unidad: 1

Número de unidades evaluadas (Tamaño de la muestra):177

Número de defectos observados: 25

DPMO: 141242,938

Se pueden encontrar por 141242,938 defectos por cada millón de pedidos entregados.

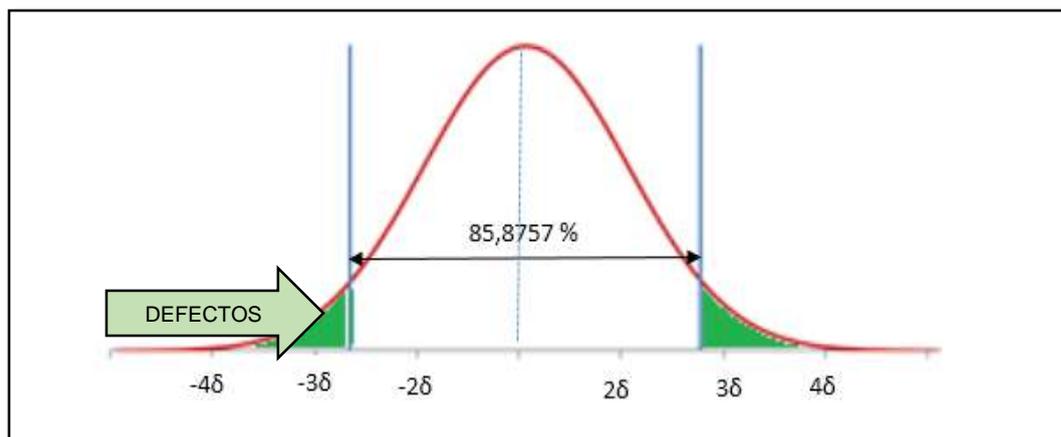
Defectos por oportunidad (DPO)=0,14124

Rendimiento del proceso: 85,8757 %

Nivel Sigma: 2.57

Desviación =1.5

Figura N°28 : variación del proceso



Fuente: Elaboración propia

De manera que pueda contrastar los indicadores con el estándar objetivo de su proceso

En la figura anterior observamos que dentro de los límites pueden haber mayores desviaciones lo que se traduce que la probabilidad de defectos es menor.

Considerando nuestro nivel objetivo que es lograr un nivel 6 sigmas el nivel sigma de nuestro proceso es de 2.57, incrementando nuestro desempeño del proceso en un 38 %.

BASE NIVEL SIGMA:

La eficiencia de nuestro proceso podemos medir con su base en su nivel de sigma.

1 sigma= 690.000 DPMO = 68.27% de eficacia

2 sigma= 308.000 DPMO = 95.45% de eficiencia

3 sigma= 66.800 DPMO = 99,73% 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

En nuestra investigación como inicio de mejora de calidad en los procesos logísticos consideramos el nivel sigma 3, nivel que la mayoría de las organizaciones logran alcanzar.

El 6 sigma es una meta muy ambiciosa pero es logvable con la continuidad de mejora en el proceso de manera que se pueda contrastar los indicadores con el estándar objetivo del proceso observamos que aplicando herramientas de calidad en dos meses aumento un 1.14 de nivel sigma.

4.2 APOORTE DE LA INVESTIGACIÓN

La implementación de la metodología lean six sigma ha demostrado tener un impacto positivo en la UGEL Surcubamba, por lo que su desarrollo se puede extender a diferentes organizaciones que sean del estado.

Con este fin, se muestra un esquema de trabajo con los requisitos mínimos que debe tener una organización para implementar la metodología lean six sigma. Este esquema se divide en seis fases, aumentando una fase más al de la metodología, ya que primero se deben capacitar en el uso de esta herramienta de la calidad.

TABLA N°16: Esquema de Implementación de Lean Six Sigma

| FASE | N | ACTIVIDADES | RECOMENDACIONES |
|--------------------------------|---|---|---|
| FASE 0 CAPACITACIÓN | 1 | CAPACITACIÓN EN LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA | Es necesario invertir si deseamos mejorar las diferentes áreas de una organización. En este caso el responsable, puede tomar un curso o buscar referencias y bibliografía que ayuden a entender y desarrollar las herramientas de la metodología. |

| | | | |
|---------------------------|---|--|---|
| | 2 | PLANTEAR UN ESQUEMA DE TRABAJO | Al tener interés por la metodología, se debe elaborar un esquema que permita dirigir la aplicación de esta herramienta, con el fin de presentarlo a la Alta Dirección, buscando la aprobación que dé inicio a la metodología. |
| | 3 | APROBACIÓN Y FORMACIÓN DE EQUIPO DE TRABAJO | Con la validación de la Alta Dirección, se debe conformar el equipo de trabajo que desarrollará la mejora. |
| FASE 1 DEFINIR | 1 | CAPACITACIÓN EN LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA | El responsable del proyecto deberá preparar un plan de capacitación que permita estandarizar los conocimientos de los miembros del equipo en cuanto a la metodología. |
| | 2 | FICHA DEL PROYECTO | Luego se realizar reuniones que permitan establecer en que área o proceso se debe implementar |
| | 3 | IDENTIFICAR LAS VARIABLES CRÍTICAS DE LA CALIDAD (CTQ) | Se debe considerar tanto la opinión interna de los trabajadores, de preferencia las áreas involucradas a realizar la implementación, con el fin de conocer que mejoras esperan. |
| | 4 | MAPEO DEL PROCESO | Al definir el proceso o área a realizar la mejora, se miden los procesos, es decir al conjunto de actividades que comprenden el área de estudio. |
| | | MEDICIÓN DEL | En este caso, se debe proceder a tomar un tiempo para seguir la secuencia de actividades que se |

| | | | |
|----------------------------|---|--------------------------------------|---|
| FASE 2 MEDIR | 1 | PROCESO | realizan en el área y tomarles el tiempo. Esta información se puede colocar en un diagrama de flujo de proceso o en el mapa de serie de tiempo. Al medir el proceso se mide la capacidad del mismo con el fin de saber si lo que se realiza es adecuado o no. Es necesario conocer herramientas estadísticas. |
| | 2 | MEDICIÓN DE RESULTADOS | Los resultados tienen que ver directamente con la necesidad de las áreas usuarias, por lo que se encuentra relacionado con las variables críticas. En algunos casos es necesario validar el sistema de Información. Dentro de esta fase también se calcula el nivel sigma. |
| FASE 3 ANALIZAR | 1 | ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DEL PROCESO | En el análisis de resultados se observa el nivel sigma para luego establecer un objetivo que mejore el nivel sigma encontrado |
| | 2 | IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS | Las causas se pueden analizar con diversas herramientas, la más conocida es el diagrama de Ishikawa. |
| FASE 4 MEJORAR | 1 | MEJORAS EN EL PROCESO | Luego de analizar las actividades que generan valor, la que demandan más tiempo y otros factores intervinientes, se procede a realizar las mejoras, reduciendo las actividades innecesarias. |
| | 2 | PLAN DE ACCIÓN | Al tener un panorama amplio el cual se basa en el diagrama de Ishikawa se plasma las mejoras a implementar, si es |

| | | | |
|-----------------------------|---|--------------------------|--|
| | | | necesario se crean manuales, registros, informes, capacitaciones, todo lo referente a implementar las mejoras tanto del proceso como del resultado. |
| FASE 5 CONTROLAR | 1 | IMPLEMENTAR CONTROLES | En esta actividad se establecen indicadores de medición para el área de estudio, realizando el control periódico de las mejoras implementadas. |
| | 2 | REVISIONES PERIÓDICAS | Las revisiones forman parte de los reportes a la Alta Dirección con el fin de ver el desarrollo del área y seguir implementando mejoras si es necesario. |

Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

El trabajo de investigación nos permite tener las siguientes conclusiones:

1. La implementación de la metodología lean six sigma mejoró los procesos del área de logística, reduciendo los tiempos, agilizando las operaciones en el área e identificando las actividades que no generaban valor añadido, por lo que se replantearon los procesos y se calculó el nivel sigma, logrando un indicador de 2.57 mejorando el desempeño del proceso en un 38%.
2. La metodología lean six sigma, mejoró el sub proceso de almacén logrando resultados muy favorables, teniendo en un inicio un 36% de entrega no oportuna, logrando disminuir el porcentaje de este indicador a 22% en los meses de junio y julio.
3. La metodología lean six sigma mejoro los procesos en el área de logística disminuyendo el tiempo de entrega de 2460 minutos a 2337 minutos.
4. En nuestra investigación como inicio de mejora de calidad en los procesos logísticos consideremos el nivel sigma 3, nivel que la mayoría de las organizaciones logran alcanzar, considerando que es una meta muy ambiciosa lograr un nivel 6 sigma es logable con la continuidad de mejora en el proceso ya que observamos que aplicando esta metodología en dos meses aumento en 1.14 el nivel sigma.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones establecidas luego del desarrollo del trabajo de investigación son:

1. Lo primero que se debe realizar al iniciar el proyecto es concientizar a la alta dirección sobre la importancia e impacto significativo en la organización.
2. La continuidad de la metodología Lean Six Sigma y su implementación para otras áreas de la UGEL Surcubamba, con el fin de garantizar la calidad de servicio.
3. Realizar un control y seguimiento de los indicadores planteados en el área de logística.
4. Se recomienda el uso de la Metodología Lean Six Sigma a nivel de todas las entidades públicas, con el fin de asegurar un servicio de calidad.
5. Se recomienda realizar auditorías internas de la metodología lean six sigma (trimestral) con la participación de la alta dirección. Además, de capacitación anual por una consultora externa. Esto permitirá el involucramiento y concientización de toda la organización.

BIBLIOGRAFÍA

1. Anaya, J., & Polanco Marín, S. (2007). *Innovación y mejora de procesos logísticos: Análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos*. Madrid: ESIC Editorial.
2. Ballou, R. (2004). *Logística: administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
3. Bastos Boubeta, A. (2007). *Distribución logística y comercial: La logística en la empresa*. Madrid: Ideas propias Editorial S.L.
4. Beltrán, J., Rivas, M., & Muñuzuri, J. (2007). *Sistemas de Gestión Logística: Un Enfoque para la evaluación, integración y mejora de los procesos*. Zaragoza: Primer Congreso de Logística y Gestión de la Cadena de Suministro.
5. Cuatrecasas Arbós, L. (2012). *Logística. Gestión de la cadena de suministros*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
6. Ferrel, O., Hirt, G., Ramos, L., Adriansen, M., & Flórez, M. (2004). *Introducción a los negocios en un mundo cambiante*. México D.F.: McGraw-Hill.
7. George, M. (2010). *The lean six sigma guide to doing more with less: cut cost, reduce waste, and lower your overhead*. John Wiley & Sons.
8. Michael, G. (2002). *Lean Six Sigma*. New York: McGraw Hill Professional.
9. Joseph J. Juran, (2009) *Juran y la planificación de calidad*. Ediciones Diaz de Santos.
10. Yuiján Bravo, Dora Emilia (2012). *Mejora del área de logística mediante la implementación de Lean six sigma en una empresa comercial – tesis el título profesional en licencia en administración*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos
11. Barrera Marín, Julio Cesar (2009). *Mejora del proceso de atención al cliente al BBVA Bancomer empleando la metodología DMAIC de Six Sigma – tesis para optar el título profesional en Ingeniería Industrial*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.

12. Pascual Calderón, E. (2009). *Mejora de procesos en una imprenta que realiza trabajos de impresión offset basados en la metodología Six Sigma*. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
13. Flores Porras, F., & Jabois Martínez, R. (2006). *Aplicación de la Metodología Seis Sigma al Proceso de Sellado de Empaques para Alimentos proceso de logística de efectivo con la aplicación de la Metodología Seis Sigma*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Puebla, México
14. Cuevas Aguilar, Víctor Hugo (2008). *Implementación de la metodología six sigma, en los procesos de producción y propuesta de un programa de mantenimiento autónomo, en la empresa NIASA*. tesis para optar el título de Ingeniero Mecánico Industrial (Víctor Hugo cuevas Aguilar) Guatemala.
15. Núñez Mirando (2009). *Mejora de Pronóstico de una Bodega de Repuestos de Electrodomésticos a través de la Metodología Six Sigma*. tesis para optar el Título de Ingeniería Industrial. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica Del Litoral.
16. Bahena Quintanilla Miguel. (2006). *Aplicación de la metodología seis sigma para mejorar la calidad y productividad de una planta de bebidas* para optar el grado de Maestría en Ingeniería de Calidad Ingeniero Industrial. Concepcion, Chile
17. Lluén Lozano, Christian Omar (2008). Optimización de procesos mediante Six Sigma validado por una simulación predictiva en la Institución Pública de Lambayeque. Chiclayo, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
18. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/six-sigma/>
19. <http://inn-edu.com/Calidad/Calidad5W2H.html>
20. https://es.wikipedia.org/wiki/Seis_Sigma

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

| PROBLEMA | | OBJETIVO | HIPÓTESIS | VARIABLE | INDICADORES |
|-------------------|--|--|--|------------------------|--|
| GENERAL | ¿De qué manera la implementación la metodología lean six sigma permite la mejora del área de logística en la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba – Huancavelica 2017? | Implementar la metodología lean six sigma en el área de logística de la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba –Huancavelica 2017. | La implementación de la metodología Lean Six sigma permite mejorar los procesos del área de logística. | Metodología six sigma | Pedidos entregados a tiempo |
| | | | | Área logística | Número de actividades del proceso de logística |
| SECUNDARIO | ¿Cómo afecta la implementación la metodología lean six sigma en el almacén de la Unidad de Gestión Educativa Local Huancavelica 2017? | Aplicar herramientas de calidad de la metodología six sigma en el sub proceso de almacén de la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba-Huancavelica 2017. | La metodología six sigma mejorar favorablemente el sub proceso de almacén | Metodología six sigma | tiempo del proceso |
| | | | | Sub proceso de almacén | pedidos entregados oportunamente |

| | | | | |
|--|--|--|------------------------------------|-------------------|
| ¿De qué forma la aplicación de la metodología lean six sigma ayuda a mejorar los tiempos en los procesos logísticos de la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba-Huancavelica -2017? | Identificar como la metodología lean six sigma ayuda en los tiempos a los procesos logísticos en la Unidad de Gestión Educativa Local Surcubamba – Huancavelica 2017 | La metodología six sigma ayuda a mejorar los tiempos en los procesos logísticos. | Metodología six sigma | Nivel sigma |
| | | | Tiempos en los procesos logísticos | Tiempo de entrega |

ANEXOS

Anexo 02. Cuestionario

Encuesta

1. ¿Cuánto tiempo se demora en entregar tu requerimiento el área de abastecimiento?
 - a) 03 días
 - b) 1 semana
 - c) 15 días

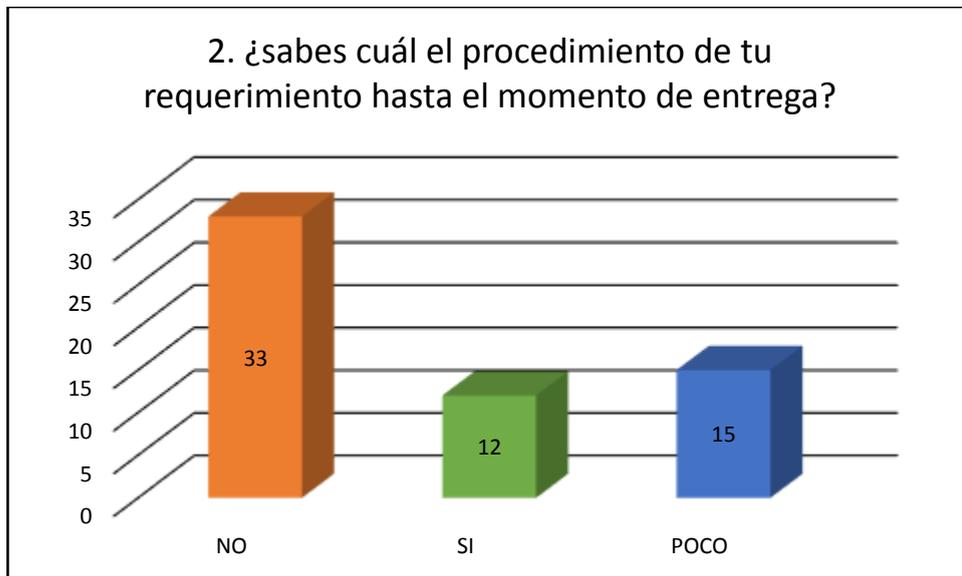
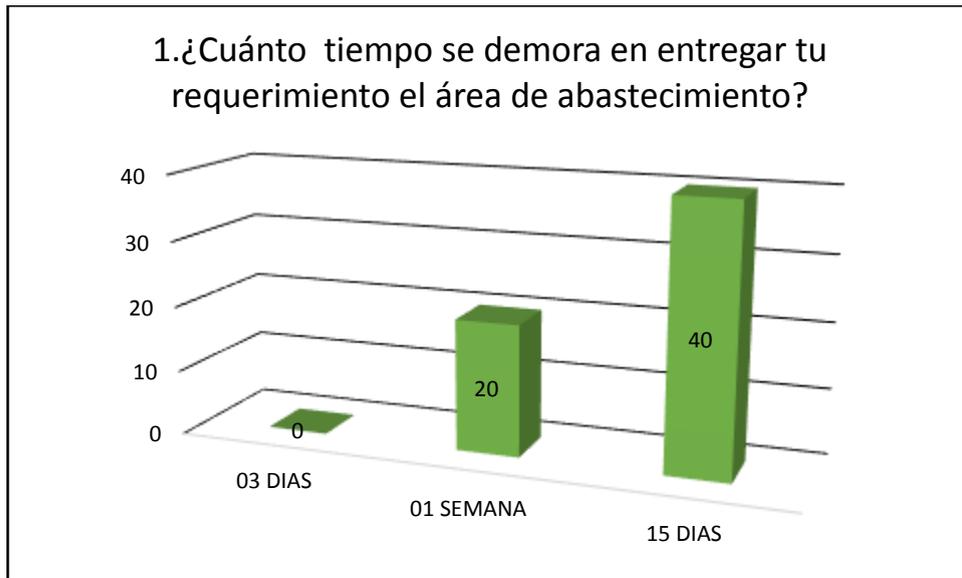
2. ¿estás conforme con la calidad de tus requerimientos?
 - a) NO
 - b) SI
 - c) POCO

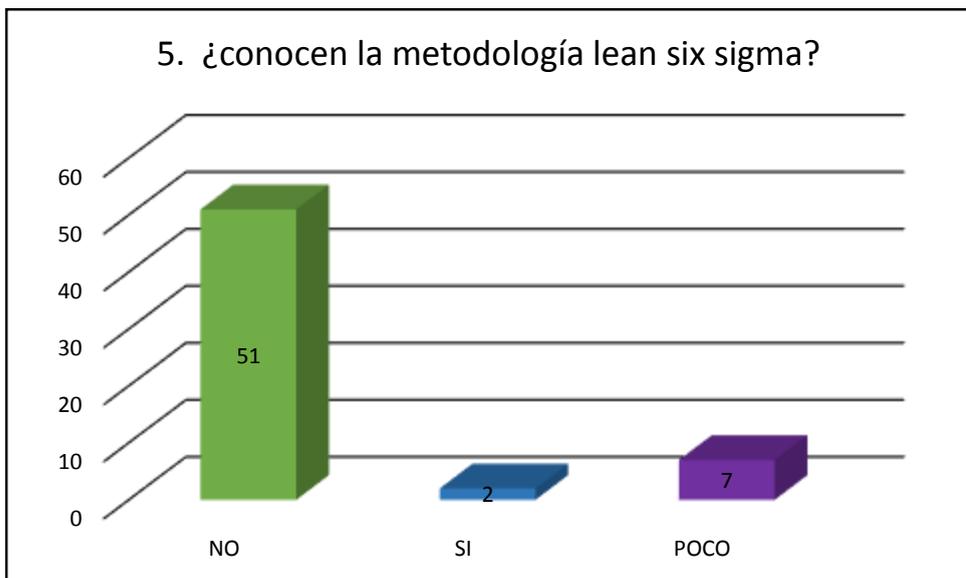
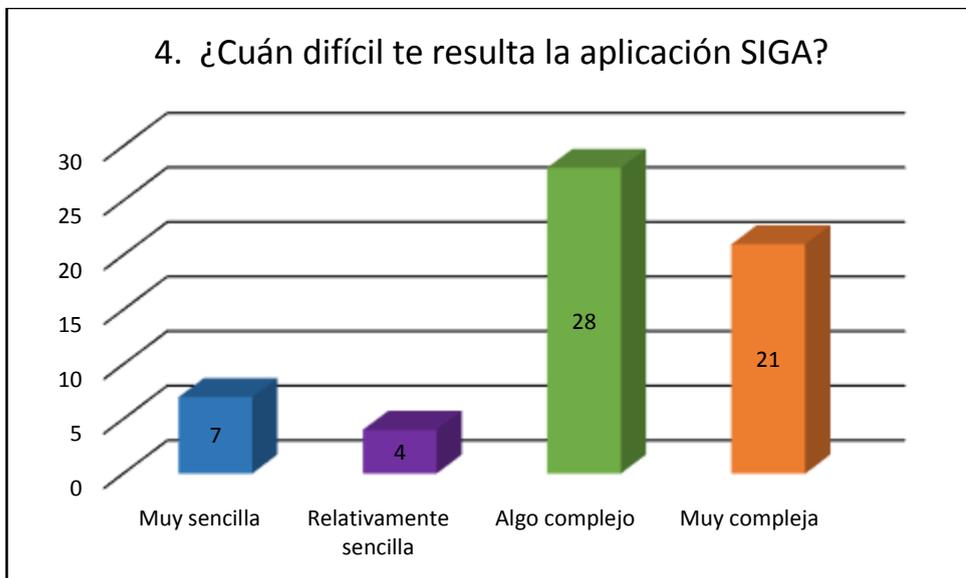
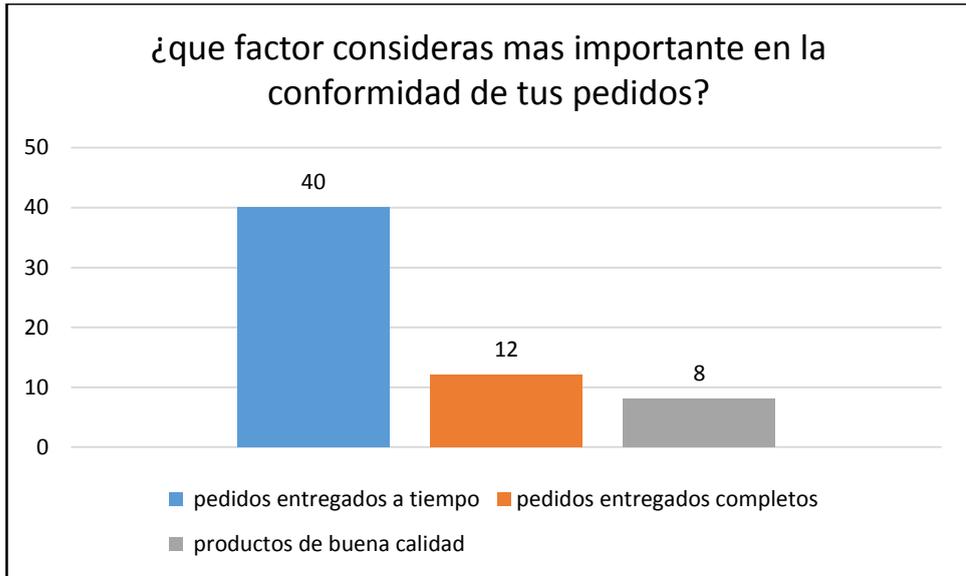
3. ¿Qué determina la conformidad de tus requerimientos?
 - a) El tiempo
 - b) Pedidos completos
 - c) Buena calidad

4. ¿Cuán difícil te resulta la aplicación SIGA?
 - a) Muy sencilla
 - b) Relativamente sencilla
 - c) Algo complejo
 - d) Muy compleja

5. ¿conocen la metodología lean six sigma?
 - a) NO
 - b) SI
 - c) POCO

TABULACIÓN DE DATOS





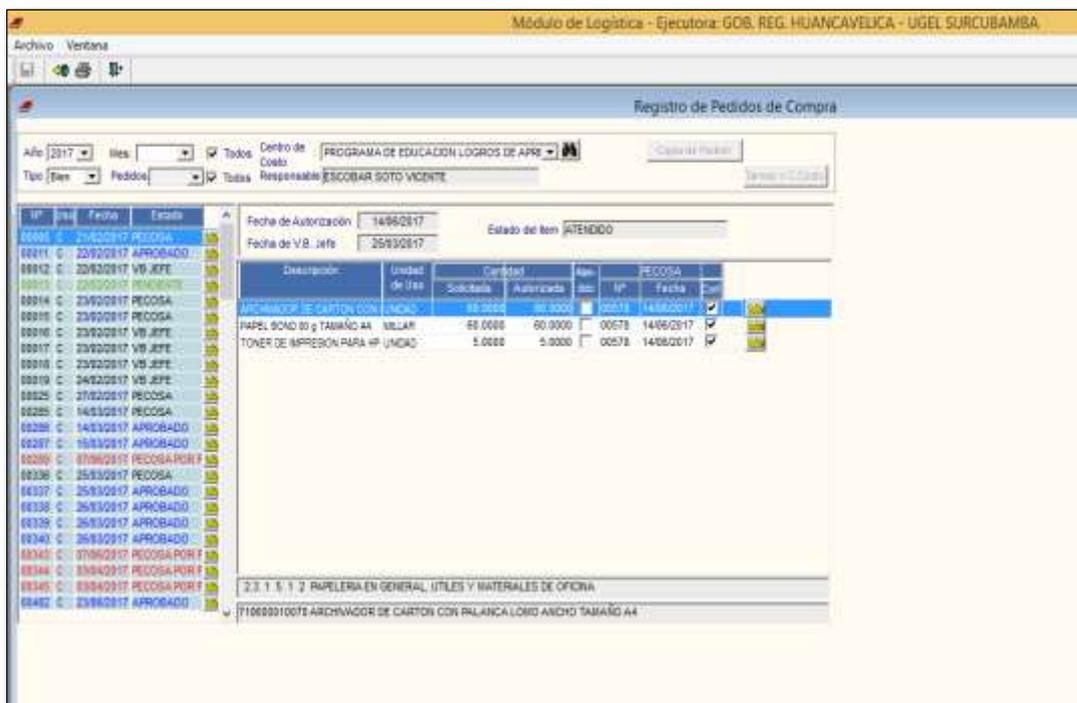
ANEXO 3 FOTOGRAFICO



FOTOGRAFIA 1 Capacitación personal SIGA



FOTOGRAFIA 2 capacitación del personal



FOTOGRAFIA 3 pantallazo del módulo logística



FOTOGRAFIA 4 pantallazo del módulo logística