



**UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
“LISANDRO ALVARADO”
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN**



C.A. CENTRAL LA PASTORA

**Trabajo de Pasantía presentado como requisito parcial para
optar al grado de Ingeniero de Producción**

Autor: Juanmanuel Carrasco García

Tutor Académico: Dr. Ernesto Márquez

Tutor Empresarial: Ing. Claudia Rodríguez

Octubre, 2013

C.A. CENTRAL LA PASTORA

CARRETERA PANAMERICANA, KM 495. LA PASTORA, ESTADO LARA.

PERÍODO DE ENTRENAMIENTO: 08/04/2013 – 08/08/2013.

TUTOR ACADÉMICO: DR. ERNESTO MÁRQUEZ

TUTOR EMPRESARIAL: INGENIERO CLAUDIA RODRÍGUEZ

AUTOR: JUANMANUEL CARRASCO GARCÍA

CÉDULA: 19.618.564

ESPECIALIDAD: INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

ÁREA: GERENCIA DE OPERACIONES

INDICE GENERAL

INDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS	v
INDICE DE TABLA	vii
INTRODUCCIÓN	ix
CAPITULO I	1
ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	1
Ubicación de la Empresa	3
Estructura Organizacional de la Empresa	4
Misión	4
Visión	4
Política Integrada de Gestión	5
(Calidad-Inocuidad-Ambiente)	5
Tipo de Organización	5
Productos que ofrece C.A. Central La Pastora	5
Principales Proveedores de la Empresa	6
Principales Clientes de la Empresa	6
DESCRIPCIÓN DE LA FUNCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE GESTIÓN DE OPERACIONES	7
DESCRIPCIÓN DE LA FUNCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ENVASE Y MANEJO DE PRODUCTOS TERMINADOS	7
DESCRIPCION DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE AZÚCAR DE CAÑA	9
CAPITULO II	20
INFORME TÉCNICO	20
MONITOREO Y EVALUACIÓN AL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO DE ENVASE FRACCIONADO AUTOMÁTICO DE 1KG	20
Desarrollo de Actividades	21
1. Reconocimiento del área de trabajo, identificación del proceso y los equipos que intervienen en él, así como también los parámetros de calidad establecidos para el producto.	21

2. Monitoreo del proceso de envase utilizando el formato de Control de Calidad del Producto (F-5560-002).	21
3. Aplicación de Herramientas de Mejora Continua en el control de calidad del proceso de Envase Fraccionado Automático de 1 Kg.	32
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN LA OFICINA DE ENVASE Y MANEJO DE PRODUCTOS TERMINADOS	61
REDISTRIBUCIÓN DE LA OFICINA DE ENVASE Y MANEJO DE PRODUCTOS FINALES	65
ESTANDARIZACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DE LA GERENCIA DE OPERACIONES	68
1. Elaboración del proceso de relación Cliente-Proveedor Interno para el Manual de la Gerencia de Operaciones.	69
2. Realización de Diagramas de Elaboración y Seguimiento del Plan Anual de Producción	79
3. Actualización, Verificación y Digitalización de los Indicadores del Plan Anual de Producción	82
CONCLUSIONES	96
RECOMENDACIONES	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
ANEXOS	99

INDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Tabla N° 1: Formato para el control de calidad del producto	23
Tabla N° 2: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	24
Tabla N° 3: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	25
Tabla N° 4: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	26
Tabla N° 5: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	27
Tabla N° 6: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	28
Tabla N° 7: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	29
Tabla N° 8: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	30
Tabla N° 9: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	31
Tabla N° 10: Ciclo PHVA	33
Tabla N° 11: Tabla de Pareto para inspección del 12-04-13 Turno Diurno	37
Tabla N° 12: Tabla de Pareto para inspección del 12-04-13 Turno Mixto	38
Tabla N° 13: Tabla de Pareto para inspección del 15-04-13 Turno Diurno	39
Tabla N° 14: Tabla de Pareto para inspección del 15-04-13 Turno Mixto	40
Tabla N° 15: Tabla de Pareto para inspección del 22-04-13 Turno Diurno	41
Tabla N° 16: Tabla de Pareto para inspección del 22-04-13 Turno Mixto	42
Tabla N° 17: Tabla de Pareto para inspección del 03-05-13 Turno Diurno	43
Tabla N° 18: Tabla de Pareto para inspección del 03-05-13 Turno Mixto	44
Tabla N° 19: Formato de Control de Calidad del Producto Propuesto	57
Tabla N° 20: Formato de Revisión del Programa 5S	63

Tabla N° 21: Formato de Auditoría del Programa 5S	64
Tabla N° 22: Relación Cliente-Proveedor Interno	70
Tabla N° 23: Relación Cliente-Proveedor Interno	71
Tabla N° 24: Relación Cliente-Proveedor Interno	72
Tabla N° 25: Relación Cliente-Proveedor Interno	73
Tabla N° 26: Relación Cliente-Proveedor Interno	74
Tabla N° 27: Relación Cliente-Proveedor Interno	75
Tabla N° 28: Relación Cliente-Proveedor Interno	76
Tabla N° 29: Indicadores del Plan Anual de Producción	83
Tabla N° 30: Indicadores del Plan Anual de Producción	84
Tabla N° 31: Indicadores del Plan Anual de Producción	85
Tabla N° 32: Indicadores del Plan Anual de Producción	86
Tabla N° 33: Indicadores del Plan Anual de Producción	87
Tabla N° 34: Indicadores del Plan Anual de Producción	88
Tabla N° 35: Indicadores del Plan Anual de Producción	89
Tabla N° 36: Indicadores del Plan Anual de Producción	90
Tabla N° 37: Indicadores del Plan Anual de Producción	91
Tabla N° 38: Indicadores del Plan Anual de Producción	92
Tabla N° 39: Indicadores del Plan Anual de Producción	93
Tabla N° 40: Indicadores del Plan Anual de Producción	94
Tabla N° 41: Indicadores del Plan Anual de Producción	95

INDICE DE TABLA

Tabla N° 1: Formato para el control de calidad del producto	23
Tabla N° 2: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	24
Tabla N° 3: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	25
Tabla N° 4: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	26
Tabla N° 5: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	27
Tabla N° 6: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	28
Tabla N° 7: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	29
Tabla N° 8: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	30
Tabla N° 9: Inspección de calidad al proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg.	31
Tabla N° 10: Ciclo PHVA	33
Tabla N° 11: Tabla de Pareto para inspección del 12-04-13 Turno Diurno	37
Tabla N° 12: Tabla de Pareto para inspección del 12-04-13 Turno Mixto	38
Tabla N° 13: Tabla de Pareto para inspección del 15-04-13 Turno Diurno	39
Tabla N° 14: Tabla de Pareto para inspección del 15-04-13 Turno Mixto	40
Tabla N° 15: Tabla de Pareto para inspección del 22-04-13 Turno Diurno	41
Tabla N° 16: Tabla de Pareto para inspección del 22-04-13 Turno Mixto	42
Tabla N° 17: Tabla de Pareto para inspección del 03-05-13 Turno Diurno	43
Tabla N° 18: Tabla de Pareto para inspección del 03-05-13 Turno Mixto	44
Tabla N° 19: Formato de Control de Calidad del Producto Propuesto	57
Tabla N° 20: Formato de Revisión del Programa 5S	63

Tabla N° 21: Formato de Auditoría del Programa 5S	64
Tabla N° 22: Relación Cliente-Proveedor Interno	70
Tabla N° 23: Relación Cliente-Proveedor Interno	71
Tabla N° 24: Relación Cliente-Proveedor Interno	72
Tabla N° 25: Relación Cliente-Proveedor Interno	73
Tabla N° 26: Relación Cliente-Proveedor Interno	74
Tabla N° 27: Relación Cliente-Proveedor Interno	75
Tabla N° 28: Relación Cliente-Proveedor Interno	76
Tabla N° 29: Indicadores del Plan Anual de Producción	83
Tabla N° 30: Indicadores del Plan Anual de Producción	84
Tabla N° 31: Indicadores del Plan Anual de Producción	85
Tabla N° 32: Indicadores del Plan Anual de Producción	86
Tabla N° 33: Indicadores del Plan Anual de Producción	87
Tabla N° 34: Indicadores del Plan Anual de Producción	88
Tabla N° 35: Indicadores del Plan Anual de Producción	89
Tabla N° 36: Indicadores del Plan Anual de Producción	90
Tabla N° 37: Indicadores del Plan Anual de Producción	91
Tabla N° 38: Indicadores del Plan Anual de Producción	92
Tabla N° 39: Indicadores del Plan Anual de Producción	93
Tabla N° 40: Indicadores del Plan Anual de Producción	94
Tabla N° 41: Indicadores del Plan Anual de Producción	95

INTRODUCCIÓN

Hoy día, debido a la gran demanda de alimentos a escala mundial por el inminente crecimiento de la población, aunado al gran desarrollo tecnológico en la producción agroalimentaria, es necesario buscar mecanismos de control adecuados para que las empresas encargadas de producir estos alimentos cumplan con los estándares de calidad exigido por los consumidores.

En Venezuela las empresas agroindustriales no sólo enfrentan el reto que supone la globalización y el dinamismo de los mercados actuales, sino que también deben hacer frente a las inapropiadas políticas gubernamentales que vienen a dificultar las operaciones de la agroindustria; no obstante las empresas del país se ajustan y cumplen en un porcentaje satisfactorio con los estándares de calidad requeridos.

C.A. Central La Pastora, dedicada a la producción de azúcar, está siempre en la búsqueda de mejorar continuamente sus procesos, enfocando sus esfuerzos en la maximización de la calidad de sus productos.

El siguiente informe presenta de manera precisa los objetivos, metas y actividades realizadas en el período de Prácticas profesionales desde el 08/04/2013 hasta el 08/08/2013 realizadas en C.A. Central La Pastora, las cuales se basaron en el monitoreo y control de calidad al proceso de envase automático fraccionado de 1 Kg. en el Departamento de Envase y Manejo de Productos Terminados, realizando una exhaustiva revisión al proceso con el fin de identificar las principales causas de los defectos en los empaques de 1 Kg. y diseñar medidas de solución que puedan disminuir tales inconformidades y optimizar el proceso productivo.

También se realizaron actividades en el Departamento de Planificación y Control de Gestión de Operaciones, donde se llevo a cabo la actualización, estandarización y digitalización de procesos y procedimientos correspondientes al Manual de la Gerencia de Operaciones, como lo son: la Relación Cliente-Proveedor

Interno, Diagrama de Procesos, Diagramas para la Elaboración y Seguimiento del Plan Anual de Producción y los Indicadores del Plan Anual de Producción.

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

La C.A. Central La Pastora, tiene su origen en la década de los Cincuenta (50), cuando por iniciativa de tres productores caroreños, se crea la empresa que procesa industrialmente la caña de azúcar.

Sus fundadores fueron los señores: José Alejandro Riera, Augusto Álvarez y Ricardo Riera.

En el año 1952 se funda un centro “papelonero” denominado “Central La Pastora”, ubicado dentro del pueblo de La Pastora y conocido actualmente como “El Centralito”, con una molienda inicial de 40.000 toneladas de caña por zafra, obteniéndose lo que comúnmente se llama “Papelón”.

Desde 1959 hasta 1967, se dedica a la producción de azúcar crudo, con una molienda para ese año de sesenta mil (60.000) toneladas de caña.

En 1968 se instala el nuevo Central La Pastora, en las afueras del pueblo, con una molienda para este año de treinta y ocho mil setecientos veintiocho (38.728) toneladas de caña. La cantidad de caña procesada se incrementa a medida que pasan los años y se incorporan más operaciones inherentes en la fabricación de azúcar.

Entre los años 1968 y 1969 entra la familia Vollmer al grupo de accionistas, y desde esta fecha se dedica a fabricar exclusivamente Meladura, lo cual lo da a conocer como Central Melador, que era procesada hasta ser refinada en otros centrales Azucareros.

En 1985 comienza a producir Azúcar Lavado, alcanzando su récord de molienda por Zafra en 1986 con ochocientos cincuenta y cuatro mil ochocientas

cincuenta (854.850) toneladas de caña molida para producir sesenta y cinco mil cuatrocientas cincuenta y ocho (65.458) toneladas de dicha azúcar..

En el año de 1988 el Central La Pastora incluye la Refinería a su fábrica, moliendo setecientos dieciséis mil cuatrocientas ochenta (716.480) toneladas de caña al año, para producir cuarenta y siete mil ciento cincuenta y cuatro (47.154) toneladas de azúcar. En este año se registra una caída en las toneladas de caña molidas aproximadamente el 15%, esto se atribuye perfectamente a los problemas de acoplamiento de la incorporación de la refinería en la empresa.

En 1991 la C.A. Central La Pastora, se involucra en la filosofía de “Calidad Total”, para consolidarse de esta forma como una empresa dinámica y eficiente, con capacidad de reacción y velocidad de respuesta con la finalidad de hacerse altamente competitiva.

En el año de 1994 la Empresa adquiere Azúcar Crudo importada para refinar fuera del periodo de Zafra con el fin de suplir y mantener satisfechos a todos sus clientes, y con la misma calidad en el azúcar.

A finales de 1995, se comienza a trabajar en la refinería con el sistema de cocimiento por agotamiento en cuatro (4) templeas, cuyo estudio comenzó en 1993. Con éste sistema se logra el agotamiento total de las mieles de refino, para obtener a través de mezclas de los diferentes azúcares producidos en las templeas el color de azúcar requerido por los clientes según su necesidad. La implantación del sistema de cuatro templeas tiene como objetivo aumentar el mercado y disminuir la circulación de mieles en el proceso de refino.

En los años 2002-2003, se comenzaron las gestiones para la obtener la certificación ISO 9001:2000.

En el año 2004, se certifica bajo la norma ISO 9001:2000 en los Procesos de Comercialización, Envasado y Manejo de Productos Finales en presentaciones de Fraccionado Automático (1Kg. y Cafetín), Big-Bag y 50 Kg.

A principios del año 2005 C.A. Central La Pastora logra instalar un sistema gerencial con una visión amplia de negocios basado en el Balanced Score Card (BSC), el cual fue denominado Sistema Máxima Integración Organizacional (MIO), el mismo permite diseñar, implementar, y comunicar rápida y eficazmente las alineaciones de las gerencias y las estrategias de la empresa en la cual participan todos los niveles (Junta Directiva, Gerentes, Jefes, Supervisores y trabajadores) formados por los Comités y un Equipo Integrador.

Actualmente C.A. Central la Pastora mantiene la Certificación de Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2008. Es una empresa Agroindustrial consolidada, con una capacidad de Molienda de 6.000 Tm por día y posee una fuerza laboral de más de 700 trabajadores.

Para el 2014, se espera la Recertificación ISO 9001:2008, así como la Certificación ISO 22000:2005.

Ubicación de la Empresa

C.A. Central La Pastora se encuentra ubicada en el valle de Sicarigua, específicamente en la localidad de La Pastora, Parroquia Cecilio Zubillaga del Municipio Torres, Estado Lara, a la altura del kilómetro 495 de la carretera Panamericana. Dista a 55 kilómetros de la ciudad de Carora y 90 kilómetros de la ciudad de Valera, Estado Trujillo.

Estructura Organizacional de la Empresa

C.A. Central La Pastora está constituida por una Junta Directiva conformada por los accionistas y los representantes de estos, la Presidencia Ejecutiva, la Gerencia General y luego siguen las Gerencias de líneas, las cuales son: Planificación y Control de Gestión, Operaciones, Gestión Humana, Administración y Finanzas, Comercialización, Tecnología de Información, Agronomía y Logística y Suministro; luego siguen las Jefaturas de Departamentos, Supervisiones, y los trabajadores.

Como se observa en el organigrama general de tipo vertical, representa una pirámide jerárquica, ya que las unidades se desplazan según su orden descendente.

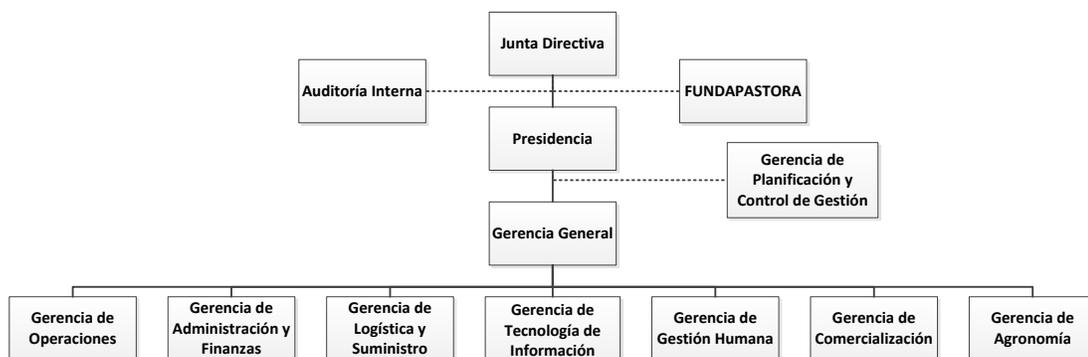


Figura N° 1. Organigrama del C.A. Central La Pastora. Fuente: Manual de la Gerencia de Gestión Humana-C.A. Central La Pastora.

Misión

Proveer energía para los seres vivos a partir de la caña y el azúcar contribuyendo al bienestar social del país.

Visión

Ser la empresa más eficiente en la procura y procesamiento de la caña, el azúcar y en la comercialización de sus productos en Venezuela.

Política Integrada de Gestión

(Calidad-Inocuidad-Ambiente)

C.A. Central La Pastora considera fundamental satisfacer a sus clientes, entregando productos inocuos derivados de la caña y el azúcar de excelente calidad, en forma oportuna, a través del mejoramiento continuo de la organización.

Para ello la empresa se fundamenta en:

- La formación permanente de sus trabajadores.
- El desarrollo de sus proveedores.
- El manejo óptimo de sus operaciones, recursos físicos y naturales minimizando el impacto ambiental.

Tipo de Organización

C.A. Central La Pastora está catalogada como una empresa Agroindustrial y para su clasificación se destacan los siguientes aspectos:

- Por Sector Económico: Agroindustrial, ya que produce, industrializa y comercializa productos agrarios (caña y azúcar)
- Por su Tamaño: Gran Industria (más de 700 Trabajadores Directos).
- Por el origen de su Capital: Privada.

Productos que ofrece C.A. Central La Pastora

-Azúcar en diferentes presentaciones:

- Azúcar Industrial Granulada (Presentación 50 Kg.)
- Azúcar Industrial Granulada Big-Bag (Presentación 1 Ton)
- Azúcar Industrial Pulverizada (Presentación 25 Kg. y 30 Kg.)
- Azúcar Industrial Liquida
- Azúcar Industrial Liquida Invertida
- Azúcar Granulada uso Doméstico (Presentación 1 Kg.)
- Azúcar Granulada uso Doméstico tipo Cafetín (4 g)

-Mieles

-Melaza

-Biofertilizante

Principales Proveedores de la Empresa

El arrime de caña lo hacen principalmente cañicultores de los estados Lara y Trujillo, aunque también hay un grupo de los estados Yaracuy, Portuguesa y Zulia.

La importación de azúcar cruda se realiza por lo general a centrales de Brasil, Colombia y Guatemala.

Principales Clientes de la Empresa

- Kraft Foods C.A.
- Coca Cola Femsas S.A.
- DUSA
- Alfonzo Rivas & C.I.A.
- Alimentos Heinz C.A.
- Bodegas Pomar
- Alimentos Polar
- Cervecería Polar

- Indulac C.A.
- Ajeven C.A.
- Supermercados Unicasa C.A
- Central Madeirense, C.A
- Mercal
- PDVAL

DESCRIPCIÓN DE LA FUNCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE GESTIÓN DE OPERACIONES

El Departamento de Planificación y Control de Gestión Operaciones depende y reporta directamente a la Gerencia de Operaciones. Está conformado por el Jefe de planificación y Control de Gestión de Operaciones. Tiene como propósito general ejecutar el Plan Estratégico de la Gerencia de Operaciones y diseñar sistemas de comunicación de la misma, que permitan el logro de la visión y cumplir con la misión y valores de la empresa. El Jefe de planificación y Control de Gestión trabaja de la mano con el Gerente de Operaciones y se encarga de realizar la elaboración, seguimiento y cumplimiento del Plan Anual de Producción, coordina, da seguimiento y actualiza toda la información del Plan Estratégico de la Gerencia de Operaciones asegurando la integración, validación y alineación de las estrategias de esta, contribuyendo así al cumplimiento del Plan de Negocios.

DESCRIPCIÓN DE LA FUNCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ENVASE Y MANEJO DE PRODUCTOS TERMINADOS

El Departamento de Envase y Manejo de Productos Terminados depende y reporta directamente a la Superintendencia de Productos Terminados y Aseguramiento de la Calidad. Está conformado por el Jefe de Envase, el supervisor de turno, el supervisor de mantenimiento del departamento y los operadores de: envase de sacos, manejo de envase automático, manejo de Big-Bag, envase pulverizado, envase de azúcar líquida y envase de melaza. Tiene como propósito

general envasar azúcar de calidad y de manera inocua en diferentes presentaciones cumpliendo con las normas de Higiene y Seguridad Industrial, así como con las normas ISO 9001 y satisfacer las necesidades de todos los clientes. También es función del departamento elaborar y dar seguimiento al Plan Semanal de Producción.

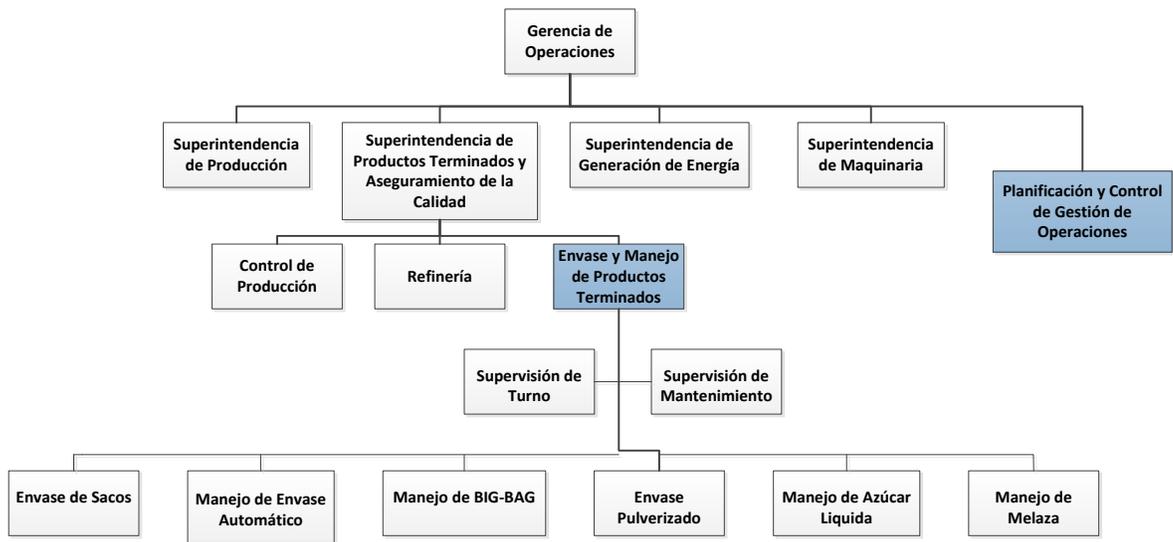


Figura N° 2. Organigrama de la Gerencia de Operaciones. **Fuente:** Manual de la Gerencia de Operaciones-C.A. Central La Pastora

DESCRIPCION DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE AZÚCAR DE CAÑA

Recepción y Control de Calidad de la Caña de Azúcar

La recepción de los camiones que transportan la caña se hace en las romanas, este es el punto inicial del proceso, allí son pesados los camiones cargados (entrada) y los vacíos (salida) con el fin de certificar la cantidad de materia prima (caña de azúcar), que ingresa al Central. El operador encargado de las romanas, además de realizar el pesaje de los camiones, se encarga de la inspección de los mismos para detectar el exceso de materias extrañas no deseadas, por ejemplo: Tierra, Cogollos, Impurezas, Piedras, Elementos Metálicos, entre otros; con esta inspección se determina la aceptación de la carga y se autoriza o no, su entrada a la planta, también se encarga de extraer muestras de la materia prima contenida en cada camión, esta muestra es enviada al laboratorio para que se realicen los análisis de Brix. %, el Pol % y fibra.

Preparación y Molienda de la Caña

El proceso consiste en hacer pasar la caña a través de un juego de cuchillas dispuestas en una maza cilíndrica (Niveladora de Caña), girando en sentido contrario al desplazamiento del conductor, lo que mantiene un espesor controlado de caña (colchón).

Luego la caña pasa por un proceso de corte a través de dos Picadoras colocadas en serie y de diseño similar a la niveladora, con la diferencia que tiene mayor cantidad de cuchillas, seguidamente se pasa al Desfibrador de Caña, que consta de un juego de martillos, los cuales se encargan de desmenuzar los trozos de caña.

Posteriormente, la caña desfibrada cae al conductor (cinta de goma), a través del cual es llevado a los molinos para dar comienzo así, al proceso de extracción de jugo. En esta área existen tres (3) equipos de molienda, cuya transmisión de potencia viene dada por turbina y reductores, un equipo de molienda completamente hidráulico

(segundo molino) y dos equipos accionados por un motor reductor eléctrico cada uno, los cuales están dispuestos en forma lineal sobre el conductor principal.

A medida que la caña pasa de un molino a otro, la separación entre las masas es menor, con el objeto de una posible mayor extracción de jugo de caña. Debajo de cada molino se encuentra un colector de jugo (Guarapo de Caña).

El jugo del primer molino es el que contiene la mayor cantidad de azúcares disueltos, en esta trituración se obtiene un 60-80% del jugo de caña y su riqueza va disminuyendo a medida que va pasando la caña de molino en molino, hasta llegar a un 22-24% de jugo.

Los jugos que se obtienen del primero y segundo molino se mezclan y se bombean al sistema DSM donde se separan los sólidos de mayor tamaño y son enviados al colchón de bagazo a la entrada del segundo molino y el jugo pasa al proceso de clarificación.

La extracción de los jugos deja como consecuencia un residuo de materia llamado Bagazo, el cual es llevado por cintas transportadoras al conductor principal de bagazo, que suministra este a la caldera.

Clarificación De Jugo (Guarapo)

El guarapo que se obtiene de la molienda es un líquido ácido con un pH de (5.5 a 5.8) de color verdoso, opaco, con cierto contenido de impurezas solubles. El jugo, al entrar en contacto con el Anhídrido Sulfuroso, se produce una reacción química con el agua contenida en el mismo.

Esta disolución tiene reacción ácida enérgica, es por esta razón que el Jugo Sulfitado tiene $\text{pH} < 4,3$. Además en esta reacción se forma el Ión Sulfito (SO_3) que es un Reductor Fuerte. Los Reductores Fuertes tienen la capacidad de modificar sustancias complejas y eliminar coloraciones formadas por estas sustancias

orgánicas presentes en el jugo de caña. Además por medio de este proceso se realiza un control Bactericida debido a la variación del pH. En el proceso de clarificación del jugo la adición de una lechada de cal es indispensable debido a que ésta reacciona con los ácidos naturales y el sulfito agregado y los fosfatos. Los fosfatos son componentes naturales del guarapo, la reacción de estos con la lechada de cal forma Flóculos de Fosfato Tricálcico, los cuales van a atrapar y arrastrar consigo impurezas insolubles presentes, ayudando así a la clarificación.

En los clarificadores, el jugo es sometido al proceso de precipitación con el fin de que la cal conjuntamente con los sólidos libres en el jugo (impurezas), se depositen por decantación en la parte inferior del tanque, de donde es extraída la denominada cachaza.

La cachaza que sale de cada uno de los clarificadores cae a un tanque con un eje horizontal de agitación mediante paletas, llamado Cachazón, aquí es mezclada con bagacillo que se utiliza para darle consistencia y ayuda a filtrar la cachaza. Esta mezcla es bombeada hacia los filtros de cachaza, previo ajustar el Ph y dosificar una nueva cantidad de floculante a efecto de reconstituir los flóculos rotos por efecto del bombeo y agitación. Este filtrado se realiza para recuperar una fracción de azúcar después de mezclar lodos y floculantes con bagacillo, con el objeto de extraer la mayor cantidad posible de sacarosa de las impurezas.

Evaporación

Tiene como objetivo eliminar la mayor parte de agua contenida en el jugo. La evaporación se lleva a cabo; en un proceso de quintuple efecto, repartido en once (11) cajas que suministran un total de 9.270 m² de superficie de transferencia de calor, totalmente controlado su funcionamiento a través de sistemas electrónicos. En el proceso de evaporación del jugo, éste se concentra desde 13 Brix hasta obtener “Meladura” que es un jarabe transparente y viscoso con contenido en sólidos de 65 Brix.

La evaporación por múltiple efecto permite una economía considerable de vapor puesto que cada efecto opera en serie con los demás, de tal manera que cada uno de ellos funciona con un vacío más alto que el anterior. De esta manera el jugo fluye con más facilidad de un recipiente a otro produciéndose la ebullición a temperaturas más bajas a medida que pasa por cada uno de los efectos.

La Meladura que es producida a la salida del quinto efecto, pasa luego a otro proceso de clarificación (Clarificación de Meladura), en el cual se le adiciona ácido fosfórico y posteriormente se mezcla con solución de sacarato y coagulante catiónico. Después pasa por un proceso de aireación, calentamiento y es clarificado por flotación.

Clarificación de Meladura

Este proceso se lleva a cabo a través del clarificador de meladura, que es un sistema de tanques de reacción fosfórico–sacarato, aireación, calentamiento y clarificación con inyección de polímero aniónico.

En esta etapa el proceso de la meladura recibe la adición de ácido fosfórico, ácido sulfúrico y una solución de sacarato hecha con magma disuelto, esta mezcla entra al tanque de tratamiento (almacenamiento de meladura). A la salida del tanque se agregan polímeros catiónicos, se calientan hasta una temperatura de (85 – 93) °C para pasar después a una aireación, se le agrega una solución de NaOH y polímeros aniónicos, los flósculos formados arrastran las impurezas, que flotan en la superficie del líquido, para ayudar a la flotación se desprenden de burbujas de aire que forman una espuma en la superficie, la cual es separada por medio de paletas de arrastre, la espuma alimenta el tanque de jugo pre-encalado.

Fabricación de Azúcar Crudo.

El procedimiento utilizado es el de “Doble Magma”, el cual tiene su principio en la fabricación de azúcar cruda a través de tres procesos denominados de primera, segunda y de tercera respectivamente.

En el proceso de fabricación de azúcar de 1era, la pureza de la masa se lleva a su nivel de 80 y 85 % mezclando mieles de refino, magma de 2da y meladura. En el de 2da la pureza es llevada a un nivel entre 70 y 75 %, mezclando magma de 3era y miel de 1era y por último en el proceso de fabricación de 3era se lleva a un nivel de pureza entre 55 y 60 % mezclando semillas de 3era y miel de 2da.

Dicho proceso comienza en aparatos evaporadores de simple efecto que trabajan al vacío denominado tacho. El objetivo de los tachos es concentrar aun más la meladura por medio de la evaporación del agua, hasta quedar saturada de sacarosa. El proceso se efectúa mediante la aplicación de altas temperaturas y bajas presiones, esto con la finalidad de bajar el punto de ebullición de la mezcla.

Al llegar a este punto se introducen cristales de siembra para que sirvan de núcleo a los cristales que se forman, los que aumentan su tamaño controlando la velocidad de alimentación de la meladura, la presión del vapor y el vacío. La mezcla de cristales y meladura se concentra hasta formar una masa densa llamada masa cocida y la templa del tacho se descarga hacia los cristalizadores.

El Proceso de fabricación es efectuado en tres fases:

1) Formación y Crecimiento del Cristal: es obtenido de manera espontánea debido a la sobresaturación de la meladura, a medida que el agua se evapora. Este proceso se realiza en los “Tachos”, donde luego de clarificado el jugo es introducido en estos, los cuales se encargan de evaporar el agua contenida en el jugo con el fin de concentrarlo.

2) Agotamiento de la Masa: La masa cocida descargada por los Tachos, cae en unos tanques en forma de “U”, provisto de paletas con tubos de calentamiento y enfriamiento denominados cristalizadores, los cuales permiten que se desarrolle el proceso físico natural en el que se transmite la sacarosa de la miel al cristal, este debido a la absorción de la misma en la miel madre. En esta fase a la meladura se le agrega un agente químico denominado “Semilla”, el cual tiene como función formar cristales de glucosa contenida en la meladura. En este punto es posible observar dentro de la meladura los pequeños cristales de azúcar ya formados. La semilla se obtiene mezclando azúcar de refino mas alcohol isopropílico.

3) Separación de Mieles del Cristal: esta separación se realiza a través del proceso de centrifugación de la masa agotada, y se cuenta para el mismo con unos equipos denominados centrífugas, siendo estas de dos tipos:

- a) Centrífugas Continuas: Este es el primero de dos procesos de centrifugación. Las centrífugas continuas tiene como propósito separar la Meladura de los cristales de azúcar. En este punto se obtiene el azúcar morena ó moscabada y melaza.
- b) Centrífugas Automáticas: Estas tienen una doble función. La primera es la de extraer los restos de humedad contenidos en el azúcar moscabada para producir azúcar blanca y mediante tamices de distintos calibres, se separan los granos según su diámetro con la finalidad de envasarlos de acuerdo a la calidad (normal, fino, extrafino y refino). En esta parte del proceso también se procesa, valga la redundancia, azúcar cruda proveniente de otros centrales con el fin de realizarle la refinación. Se entiende entonces, que el producto que sale de los Tachos y es descargado en los cristalizadores se denomina Masa Cocida, y a su vez lo que es descargado por las centrífugas se denominan Mieles y Cristales. Por último, las mezclas de cristales con meladuras o mieles, para la preparación de la

melaza para el siguiente proceso se denomina Magma, el cual se realiza en unos mezcladores con paletas llamados Gusano.

La centrifugación de la masa de primera, da origen a la miel de primera que va al cocimiento de segunda (Miel Lavado). Esto se produce como consecuencia de un lavado con vapor que se hace a la pared de azúcar después de la primera centrifugación y el azúcar de 99,2 % de Pol, que constituye el producto final de este proceso de fabricación de azúcar. Este proceso es realizado en cuatro (4) centrífugas. La centrifugación de la masa de segunda, origina mieles de segunda que alimentan al tacho de tercera, y el azúcar de segunda que va a los magmeros de segunda, que también sirve para sembrar los conocimientos de primera.

En el proceso de tercera, la masa descargada de los tachos es un material que permanece en los cristalizadores alrededor de 72 horas, con un objetivo de lograr desarrollar un buen agotamiento de la miel. Para recuperar la mayor cantidad posible de sacarosa de la masa cocida en las centrífugas, la miel separada de las masas de tercera se denomina Miel Final ó Melaza. El azúcar de primera, producto del proceso de fabricación de primera, es la que continúa y pasa al proceso de refinación.

Refinación del Azúcar:

El proceso de refinación es la parte final en el proceso de obtención de azúcar refinado, en esta parte quedan comprendidas varias operaciones: disolución del azúcar, purificación, decoloración, filtración, cristalización y centrifugación.

Refinería inicia su proceso en una tolva de 130 toneladas, seguido de un sistema disolutor, colador y calentador de licor, el cual termina con una primera filtración en cuatro filtros, y una filtración trampa en dos filtros. El conocimiento se hace en dos tachos y la centrifugación en cuatro equipos automáticos; pasando luego a un enfriador y secador con una capacidad de operación de 600 toneladas. Cuenta con un sistema de cuatro templeas, proceso que garantiza azúcar de uso industrial y comercial en cuatro variedades, que mezcladas permiten estandarizar colores de

acuerdo a las exigencias del cliente, todo el proceso de refinación se controla automáticamente.

Refinería

La primera etapa de refinación del azúcar crudo consiste en disolver el cristal, operación que se realiza automáticamente en un tanque A, se conoce como una disolución gruesa, la disolución fina es el disolutor B, posteriormente este licor es pasado a través de un Tamiz estático DSM, con el fin de eliminar los materiales no deseados, luego pasa a un tanque de licor disuelto llamado Pulmón 1, de aquí se lleva al calentador tubular donde al licor aumenta su temperatura a 80- 82 °C.

Después de calentar el licor en los intercambiadores tubulares que viene del pulmón 1, pasa a un tanque de reacción, cuando el licor se va depositar en el primer compartimiento se adiciona ácido fosfórico y sacarato de calcio, donde se estos reacciona para formar fosfato tricálcico, este interviene en la formación de los flóculos.

Luego de que el licor es tratado, es bombeado y pasado a través de un proceso de primer filtrado llamados auto filtros y recibido por el tanque de licor filtrado. De aquí es pasado para una segunda filtración (filtro trampa) para proceder al pulido del licor y realizar la mezcla con las diferentes mieles provenientes de las centrífugas de azúcar refinada, operación que es realizada en el tanque de licor y mieles.

Proceso de Cocimiento de la Sacarosa

Este proceso de cocción de la sacarosa, es realizado en cuatro etapas ó templeas, las cuales son:

- Sembrado.
- Consolidación de la semilla.
- Crecimiento de los cristales.

- Concentración final.

1) Templá A: El cocimiento básicamente comienza con el mezclado de licor y mieles, operación que se realiza en el tacho de refino cuya cantidad introducida es tal que llegue a cubrir el elemento de calentamiento lo cual procede a la evaporación del agua del licor. En este punto se disminuye la presión de vapor y se introducen los cristales de siembra. La semilla de cristales, es azúcar finamente pulverizada dispersas en alcohol isopropílico (Método de sembrado de impacto).

Con la adición de esta semilla se induce a la formación inmediata de núcleos de cristales en el seno del jarabe sobresaturado; éstos crecen hasta un tamaño de grano predeterminado. El tamaño de los cristales, se logra controlando la presión de vapor, el vacío y la velocidad de alimentación de licor.

La alimentación del jarabe se suspende, cuando el volumen de la masa alcanza la capacidad máxima de trabajo del tacho permitiéndose que siga la evaporación hasta formar una masa espesa. Al observar y considerar que la concentración de la masa es suficientemente adecuada, se suspende el vapor y el vacío, pasando inmediatamente el contenido a un tanque de retención con agitación donde se mantiene en movimiento hasta que se procesa en las centrífugas de refino.

El azúcar refinada A pasa al sistema de secado y enfriado, mientras que la miel A es enviada al tanque de miel A.

2) Templá B: Se requieren las mieles obtenidas de dos templas “A” para una templá “B”. El procedimiento para obtener una masa “B” es igual al aplicado en “A”, pero procesando una miel “A”. Al pasar por las centrífugas se obtendrá azúcar refinado “B” y miel “B”.

El azúcar refinado “B” pasa por el sistema de enfriado y secado, mientras que la miel A es enviada al tanque de miel “B”.

3) Templá C: Se requiere las mieles obtenidas de dos templas “B” para una templa “C”. El procedimiento para obtener una masa “C” es igual al aplicado en la masa “A”, pero procesando una miel “B”. Al pasar por las centrífugas se obtendrá azúcar refinado “C” y miel “C”.

El azúcar refinado “C” pasa al sistema de enfriado y secado, mientras que la miel “C” es enviada al tanque de miel “C”.

4) Templá D: Se requiere las mieles obtenidas de dos templas “C” para una templa “D”. El procedimiento para obtener una masa “D” es igual al aplicado en la masa “A”, pero procesando una miel “C”. Al pasar por la centrífuga se obtendrá azúcar refinado “D” y miel “C”.

El azúcar refinado “D” pasa al sistema de enfriado y secado, mientras que la miel “D” es enviada al tanque de meladura en la fábrica de crudos.

Secado y Enfriado del Azúcar:

El azúcar blanca es colocada en Silos luego de salir de las centrífugas. Este azúcar contiene entre 1 y 2 % de humedad, considerando dicho porcentaje como muy alto para almacenar o envasar. Esta azúcar “húmeda” alimenta a un equipo de secado – enfriamiento que posee una capacidad de 600 toneladas al día, y que consiste en dos tambores giratorios horizontales ligeramente inclinados de tal manera que pueda descargar por gravedad.

Por el interior del tambor, se hace circular aire caliente por inyección en sentido opuesto al flujo del azúcar, con lo cual es extraída la humedad de la misma, obteniéndose así un grano desgregado. Al salir de aquí, el azúcar tiene una temperatura entre 60 y 65°C y de humedad un 0,5 %.

Luego es pasada a través del enfriador, con el fin de disminuir la temperatura hasta unos 45 °C y 55 °C, para luego ser depositada en dos silos para almacenaje de azúcar, de un total de 500 toneladas de azúcar de capacidad.

Envase del Azúcar

El envase comienza cuando los silos descargan en un sistema de zaranda, luego la azúcar es llevado por elevadores hasta un banda transportadora para ser depositada en las tolvas que surtirán a las máquinas envasadoras. Existen seis (6) máquinas para envasado automático de 1 Kg. y cuatro (4) para envasado automático tipo cafetín (4g).

CAPITULO II

INFORME TÉCNICO

MONITOREO Y EVALUACIÓN AL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO DE ENVASE FRACCIONADO AUTOMÁTICO DE 1KG

C.A. Central La Pastora en la búsqueda de la mejora continua de sus procesos, ha enfocado sus esfuerzos en la disminución de productos no aptos (PNA) generados en su planta de producción. El PNA corresponde al producto que se debe descartar por no satisfacer con las especificaciones de calidad de envasado y/o empacado.

Durante los últimos 5 meses del año 2013 se recibieron múltiples reclamos del departamento de comercialización, que tanto agencias de distribución, así como diversos clientes, indicaban que los paquetes de 1 Kg. y las pacas (20 x 1 Kg.) estaban presentando rotura, mal sellado y botes de azúcar; aunado a esto hubo una considerable cantidad de pacas devueltas a la empresa por parte de los clientes.

Como consecuencia de estas alertas, reclamos y devoluciones se tomaron acciones para la disminución del PNA, una de estas fue el reforzamiento de las actividades de inspección para el aseguramiento de la calidad, sin embargo es necesario optimizarlas e identificar los puntos críticos para la mejora del proceso.

Desarrollo de Actividades

1. Reconocimiento del área de trabajo, identificación del proceso y los equipos que intervienen en él, así como también los parámetros de calidad establecidos para el producto.

Se realizó una revisión a la documentación perteneciente al departamento de Envase y Manejo de Productos Terminados con el fin de relacionarse con el área de trabajo y conocer las características y procedimientos de los procesos que se llevan a cabo dentro de ésta. Los Procedimientos Operativos revisados fueron los siguientes:

- Caracterización del Departamento de Envase y Manejo de Productos Terminados.
- Caracterización del Proceso de Planificación de Envasado y Manejo de Productos Terminados.
- Diagrama del Proceso de Envase Fraccionado Automático.
- Formatos de: Control de Calidad del Producto, Cantidad de Producción Por Turno, Muestra de Azúcar Para Análisis, Cantidad de Producción de Fraccionado, Control de Parámetros de Equipos.

2. Monitoreo del proceso de envase utilizando el formato de Control de Calidad del Producto (F-5560-002).

A pesar de que en la empresa no se cuenta con un procedimiento de supervisión de calidad establecido para el proceso de Envase Fraccionado Automático, se tiene un formato de Control de Calidad del Producto (F-5560-002) el cual es realizado para cada máquina envasadora, una vez por turno y es responsabilidad del operario asignado a dicha máquina. En el formato se identifica la Hora de revisión, calidad del Sellado Horizontal y Vertical, el Peso en Kg. y la calidad de impresión.

El monitoreo del proceso de Envase Fraccionado Automático de 1 Kg. se realizó dos veces por turno, aplicando el formato antes mencionado a las seis máquinas operativas. La actividad consistió en tomar un paquete expulsado de cada envasadora cada cinco minutos, lo que permitía tener una muestra de aproximadamente seis paquetes por máquina dosificadora. En ocasiones sólo se pudo obtener hasta una muestra por envasadora, esto debido a que se encontraba en mantenimiento o no estaba operativa por alguna falla.

A continuación se muestran las inspecciones de calidad realizadas con el formato F-5560-002:

Tabla N° 2. Inspección de calidad al Proceso de Envase Automático Fraccionado de 1Kg.

 ENVASE Y MANEJO DE PRODUCTOS FINALES CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO									
1-FECHA: 12/04/2013				2-TURNO: Diurno				3-LOTE: 163	
4-TIPO DE ENVASE	AUTOMÁTICO			CAFETIN		PULVE-RIZADO	50 Kg		BIG- BAG
	BOLSITA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	BOLSITA		SACO	SACO PAPEL	SACO POLI	SACO
L.S.	1,010 g	20,3 Kg	24,3 Kg	4,4 g		25,4 Kg	50,5 Kg	50,3 Kg	1007 Kg
PESO JUNTO	1,005 g	20,2 Kg	24,2 Kg	4,3 g	11,7 g	25,3 Kg	50,4 Kg	50,2 Kg	1005 Kg
L.I	1,000 g	20,1 Kg	24,1 Kg	4,2 g		25,2 Kg	50,3 Kg	50,1 Kg	1003 Kg
5-MÁQUINA #:					5-MÁQUINA #:				
5.1-HORA		5.2-BELLADO		5.3-PESO (Kg)	5.4-IMPRESIÓN	5.2-BELLADO		5.3-PESO (Kg)	5.4-IMPRESIÓN
		H	V		√ : Buena X : Mala				√ : Buena X : Mala
8:25 - 2		√	X	1,015	√				
8:25 - 1		√	√	0,988	√				
8:30 - 3		X	√	1,003	√				
8:30 - 4		√	√	1,032	√				
8:30 - 5		√	√	1,006	√				
8:30 - 6		√	√	1,019	√				
8:30 - 1		X	X	0,984	√				
8:30 - 2		√	√	1,005	√				
8:40 - 6		√	√	0,993	√				
8:40 - 5		√	√	1,005	√				
8:40 - 4		√	√	0,968	√				
8:40 - 3		√	√	1	√				
8:40 - 2		√	X	1,009	X				
8:40 - 1		√	√	1,005	√				
8:50 - 6		√	√	1,012	√				
8:50 - 5		√	√	1,015	√				
8:50 - 4		√	√	1,021	√				
8:50 - 3		√	X	1,017	√				
8:50 - 2		√	√	1,003	X				
8:50 - 1		√	X	1,005	√				
9:00 - 5		√	√	1,018	√				
9:00 - 4		√	√	1,003	√				
9:00 - 3		√	√	1,011	√				
6.- PESO PROMEDIO				1,005		6.- PESO PROMEDIO			
7-LOTE DEL MATERIAL DE EMPAQUES				163		8-REVISIÓN DE MALLA DEL SISTEMA DE LA ZARANDA			
						9-CANTIDAD DE PARTICULAS DE HIERRO (g)			
10-OBSERVACIONES:									

Fuente: Carrasco (2013)

Tabla N° 3. Inspección de calidad al Proceso de Envase Automático Fraccionado de 1Kg.

ENVASE Y MANEJO DE PRODUCTOS FINALES									
CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO									
1-FECHA: 12/04/2013				2-TURNO: Mixto			3-LOTE: 163		
4-TIPO DE ENVASE	AUTOMÁTICO			CAFETIN		PULVE-RIZADO	50 Kg		BIG- BAG
	BOLSITA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	BOLSITA	SACO	SACO PAPEL	SACO POLI	SACO	
L.S.	1,010 g	20,3 Kg	24,3 Kg	4,4 g	25,4 Kg	50,5 Kg	50,3 Kg	1007 Kg	
PESO JUSTO	1,005 g	20,2 Kg	24,2 Kg	4,3 g	25,3 Kg	50,4 Kg	50,2 Kg	1005 Kg	
L.I	1,000 g	20,1 Kg	24,1 Kg	4,2 g	25,2 Kg	50,3 Kg	50,1 Kg	1003 Kg	
5-MÁQUINA #					5-MÁQUINA #				
5.1-HORA		5.2-BELLADO		5.3-PESO (Kg)	5.4-IMPRESIÓN	5.5-BELLADO		5.6-PESO (Kg)	5.7-IMPRESIÓN
		H	V		✓ : Buena X : Mala				✓ : Buena X : Mala
2:30 - 6		✓	✓	1,012	✓				
2:30 - 5		✓	✓	0,985	✓				
2:30 - 3		✓	✓	1,050	✓				
2:30 - 4		✓	✓	1,009	✓				
2:30 - 2		✓	X	1,037	✓				
2:30 - 1		X	X	1,001	✓				
2:40 - 6		✓	✓	1,009	✓				
2:40 - 5		✓	✓	1,001	✓				
2:40 - 3		✓	✓	0,998	✓				
2:40 - 4		✓	✓	1,008	✓				
2:40 - 2		X	✓	0,968	✓				
2:40 - 6		✓	✓	1,004	✓				
2:50 - 5		✓	X	1,015	✓				
2:50 - 4		✓	✓	1,004	✓				
2:50 - 3		✓	✓	1,002	✓				
2:50 - 5		✓	✓	1	✓				
2:50 - 6		✓	✓	1,006	✓				
2:50 - 4		✓	X	1,011	✓				
3:05 - 3		✓	✓	1,001	✓				
3:05 - 6		✓	X	1,007	✓				
3:05 - 5		✓	✓	1,014	✓				
3:05 - 2		✓	X	0,999	✓				
3:05 - 1		✓	✓	1,044	✓				
6.-PESO PROMEDIO				1,007		6.- PESO PROMEDIO			
7-LOTE DEL MATERIAL DE EMPAQUES				163		8-REVISIÓN DE MALLA DEL SISTEMA DE LA ZARANDA			
						9-CANTIDAD DE PARTICULAS DE HIERRO (g)			
10-OBSERVACIONES:									

Fuente: Carrasco (2013)

Tabla N° 4. Inspección de calidad al Proceso de Envase Automático Fraccionado de 1Kg.

 ENVASE Y MANEJO DE PRODUCTOS FINALES CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO									
1-FECHA: 16/04/2013				2-TURNO: Diurno				3-LOTE: 166	
4-TIPO DE ENVASE	AUTOMÁTICO			CAFETIN		PULVE-RIZADO	50 Kg		BIG- BAG
	BOLSITA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	BOLSITA	PACA	SACO	SACO PAPEL	SACO POLI	SACO
L.S.	1,010 g	20,3 Kg	24,3 Kg	4,4 g	11,7 kg	25,4 Kg	50,5 Kg	50,3 Kg	1007 Kg
PEBO JUSTO	1,005 g	20,2 Kg	24,2 Kg	4,3 g	11,7 kg	25,3 Kg	50,4 Kg	50,2 Kg	1005 Kg
L.I	1,000 g	20,1 Kg	24,1 Kg	4,2 g	11,7 kg	25,2 Kg	50,3 Kg	50,1 Kg	1003 Kg
5-MÁQUINA #:					5-MÁQUINA #:				
5.1-HORA		5.2-SELLADO		5.3-PESO (Kg)	5.4-IMPRESIÓN	5.5-LADO		5.3-PESO (Kg)	5.4-IMPRESIÓN
	H	V		Y : Buena X : Mala	E.1-HORA	V		Y : Buena X : Mala	
7:10 - 2	✓	✓	1.014	✓					
7:10 - 1	✓	✓	1.004	✓					
7:20 - 2	✓	✓	1.012	✓					
7:20 - 5	✓	✓	0.993	✓					
7:20 - 1	×	×	0.986	✓					
7:30 - 1	✓	✓	0.989	✓					
7:30 - 2	✓	×	0.986	✓					
7:30 - 5	✓	✓	0.992	✓					
7:30 - 6	✓	✓	0.978	✓					
7:40 - 5	✓	✓	0.982	✓					
7:40 - 6	✓	✓	1.005	✓					
7:40 - 2	✓	✓	1.012	✓					
7:40 - 1	✓	✓	1.011	✓					
7:50 - 1	✓	✓	0.992	✓					
7:50 - 2	✓	✓	1.001	✓					
7:50 - 3	✓	✓	0.997	✓					
7:50 - 4	✓	✓	1.010	✓					
7:50 - 5	✓	✓	0.985	✓					
7:50 - 6	✓	×	1.014	✓					
8:00 - 1	✓	✓	1.003	✓					
8:00 - 3	✓	✓	0.999	✓					
8:00 - 4	✓	✓	0.985	✓					
8:00 - 5	✓	✓	0.983	✓					
6.-PESO PROMEDIO			0,997		6.- PESO PROMEDIO				
7-LOTE DEL MATERIAL DE EMPAQUES				166	8-REVISIÓN DE MALLA DEL SISTEMA DE LA ZARANDA				
						9-CANTIDAD DE PARTICULAS DE HIERRO (g)			
10-OBSERVACIONES:									

Fuente: Carrasco (2013)

Tabla N° 5. Inspección de calidad al Proceso de Envase Automático Fraccionado de 1Kg.

ENVASE Y MANEJO DE PRODUCTOS FINALES									
CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO									
1-FECHA: 16/04/2018					2-TURNO: Mixto			3-LOTE: 166	
4-TIPO DE	AUTOMÁTICO			CAFETIN		PULVE- RIZADO	50 Kg		BIG- BAG
ENVASE	BOLSITA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	BOLSITA	PACA	SACO	SACO PAPEL	SACO POLI	SACO
L.S.	1,010 g	20,3 Kg	24,3 Kg	4,4 g	11,7 Kg	25,4 Kg	50,5 Kg	50,3 Kg	1007 Kg
FIERO JUSTO	1,005 g	20,2 Kg	24,2 Kg	4,3 g	11,7 Kg	25,3 Kg	50,4 Kg	50,2 Kg	1005 Kg
L.I	1,000 g	20,1 Kg	24,1 Kg	4,2 g	11,7 Kg	25,2 Kg	50,3 Kg	50,1 Kg	1003 Kg
5-MÁQUINA #:					5-MÁQUINA #:				
5.1-HORA		5.2-SELLADO		5.3-PESO (Kg)	5.4-IMPRESIÓN	5.5-SELLADO		5.3-PESO (Kg)	5.4-IMPRESIÓN
		H	V		√ : Buena X : Mala	H		V	√ : Buena X : Mala
3:10 - 5		√	√	1	√				
3:10 - 6		√	X	0,996	√				
3:10 - 3		√	√	1,009	√				
3:10 - 4		√	√	1,037	X				
3:10 - 1		√	√	1,022	√				
3:10 - 2		√	√	1,043	√				
3:20 - 1		√	√	1,031	√				
3:20 - 2		√	√	1,022	√				
3:20 - 5		√	√	1,006	√				
3:20 - 6		√	√	1,018	√				
3:30 - 5		√	√	1,019	√				
3:30 - 6		√	√	0,986	√				
3:30 - 2		√	√	0,858	√				
3:50 - 1		√	√	1,018	√				
3:50 - 3		X	X	1,012	√				
3:50 - 4		√	√	1,020	√				
3:50 - 1		√	√	1,010	√				
3:50 - 2		√	X	0,985	√				
3:50 - 4		√	√	1,014	√				
4:00 - 3		√	√	1,003	√				
4:00 - 5		√	√	0,985	√				
4:00 - 6		√	√	1,026	√				
4:00 - 5		√	√	1,023	√				
6.-PESO PROMEDIO				1,006		6.- PESO PROMEDIO			
7-LOTE DEL MATERIAL DE EMPAQUES					166				
					8-REVISIÓN DE MALLA DEL SISTEMA DE LA ZARANDA				
					9-CANTIDAD DE PARTICULAS DE HIERRO (g)				

Fuente: Carrasco (2013)

Tabla N° 6. Inspección de calidad al Proceso de Envase Automático Fraccionado de 1Kg.

 ENVASE Y MANEJO DE PRODUCTOS FINALES CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO									
1-FECHA: 22/04/2018				2-TURNO: Diurno			3-LOTE: 173		
4-TIPO DE	AUTOMÁTICO			CAFETIN		PULVE- RIZADO	50 Kg		BIG- BAG
ENVASE	BOLSITA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	BOLSITA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	SACO	SACO PAPEL	SACO POLI	SACO
L.S.	1,010 g	20,3 Kg	24,3 Kg	4,4 g	24,3 Kg	25,4 Kg	50,5 Kg	50,3 Kg	1007 Kg
PESO JURTO	1,005 g	20,2 Kg	24,2 Kg	4,3 g	24,2 Kg	25,3 Kg	50,4 Kg	50,2 Kg	1005 Kg
L.I	1,000 g	20,1 Kg	24,1 Kg	4,2 g	24,1 Kg	25,2 Kg	50,3 Kg	50,1 Kg	1003 Kg
5-MÁQUINA #:									
5.2-SELLADO					5.3-LADO				
5.1-HORA	H	V	5.3-PESO (Kg)	5.4-IMPRESION Y : Buena X : Mala	5.1-HORA	V	5.3-PESO (Kg)	5.4-IMPRESION Y : Buena X : Mala	
11:00 - 2	√	√	0,996	√					
11:00 - 3	√	√	1,004	√					
11:00 - 4	√	√	0,968	√					
11:00 - 5	√	√	1,036	√					
11:00 - 6	√	√	1,025	√					
11:10 - 6	√	√	1,028	√					
11:10 - 5	√	√	0,952	√					
11:10 - 4	√	√	0,968	√					
11:10 - 3	√	√	0,984	√					
11:10 - 2	√	√	0,993	√					
11:20 - 6	√	x	1	√					
11:20 - 5	√	√	0,956	√					
11:20 - 4	√	x	0,970	√					
11:20 - 3	√	√	1,006	√					
11:20 - 2	x	x	1,014	√					
11:30 - 4	√	√	0,974	√					
11:20 - 5	√	√	1,016	√					
11:30 - 6	√	x	0,972	√					
11:30 - 3	√	√	1,028	√					
11:30 - 2	√	√	1,022	√					
11:40 - 5	√	√	0,990	√					
11:40 - 6	√	√	1,004	√					
11:40 - 4	√	√	1,017	√					
6.- PESO PROMEDIO			0,996		6.- PESO PROMEDIO				
7-LOTE DEL MATERIAL DE EMPAQUES				173	8-REVISION DE MALLA DEL SISTEMA DE LA ZARANDA				
					9-CANTIDAD DE PARTICULAS DE HIERRO (g)				

Fuente: Carrasco (2013)

Tabla N° 7. Inspección de calidad al Proceso de Envase Automático Fraccionado de 1Kg.

 ENVASE Y MANEJO DE PRODUCTOS FINALES CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO									
1-FECHA: 22/04/2013				2-TURNO: Mixto			3-LOTE: 173		
4-TIPO DE ENVASE	AUTOMÁTICO			CAFETIN		PULVE-RIZADO	50 Kg		BIG- BAG
	BOLSITA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	BOLSITA	PACA	SACO	SACO PAPEL	SACO POLI	SACO
L.S.	1,010 g	20,3 Kg	24,3 Kg	4,4 g	24,3 Kg	25,4 Kg	50,5 Kg	50,3 Kg	1007 Kg
PESO JUSTO	1,005 g	20,2 Kg	24,2 Kg	4,3 g	24,2 Kg	25,3 Kg	50,4 Kg	50,2 Kg	1005 Kg
L.I	1,000 g	20,1 Kg	24,1 Kg	4,2 g	24,1 Kg	25,2 Kg	50,3 Kg	50,1 Kg	1003 Kg
5-MÁQUINA #									
5.2-SELLADO		5.3-PESO (Kg)		5.4-IMPRESIÓN Y : Buena X : Mala		5.3-LADO		5.4-IMPRESIÓN Y : Buena X : Mala	
5.1-HORA	H	V			5.1-HORA	V			
2:50 - 5	√	√	1,018	√					
2:50 - 6	√	√	0,997	√					
2:50 - 3	√	√	1,008	√					
2:50 - 4	√	√	1,012	√					
2:50 - 2	√	√	1,003	√					
2:50 - 1	x	√	1,016	√					
3:00 - 2	√	√	0,988	√					
3:00 - 1	√	x	1,016	√					
3:00 - 4	√	√	1,001	√					
3:00 - 3	√	√	1,023	√					
3:00 - 5	√	√	0,991	√					
3:00 - 6	√	√	0,956	√					
3:10 - 6	√	√	1,024	√					
3:10 - 5	√	√	1,010	√					
3:10 - 4	√	√	1,020	√					
3:10 - 3	√	√	0,985	√					
3:10 - 2	√	√	1,014	√					
3:10 - 1	√	√	0,995	√					
3:20 - 4	√	√	1,026	√					
3:20 - 3	√	√	0,982	√					
3:20 - 5	√	√	1,001	√					
3:20 - 6	√	√	1,012	√					
3:20 - 2	√	√	1,024	√					
6.-PESO PROMEDIO			1,005	6.- PESO PROMEDIO					
7-LOTE DEL MATERIAL DE EMPAQUES				173	8-REVISIÓN DE MALLA DEL SISTEMA DE LA ZARANDA				

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 8. Inspección de calidad al Proceso de Envase Automático Fraccionado de 1Kg.

	ENVASE Y MANEJO DE PRODUCTOS FINALES									
	CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO									
1-FECHA: 03/06/2018				2-TURNO: Diurno			3-LOTE: 177			
4-TIPO DE ENVASE	AUTOMÁTICO			CAFETIN		PULVE-RIZADO	50 Kg		BIG- BAG	
	BOLSITA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	BOLSITA	PACA	SACO	SACO PAPEL	SACO POLI	SACO	
L.S.	1,010 g	20,3 Kg	24,3 Kg	4,4 g	11,7 Kg	25,4 Kg	50,5 Kg	50,3 Kg	1007 Kg	
PESO JUSTO	1,005 g	20,2 Kg	24,2 Kg	4,3 g	11,7 Kg	25,3 Kg	50,4 Kg	50,2 Kg	1005 Kg	
L.I	1,000 g	20,1 Kg	24,1 Kg	4,2 g	11,7 Kg	25,2 Kg	50,3 Kg	50,1 Kg	1003 Kg	
5-MÁQUINA #:										
5.2-SELLADO										
5.3-PESO (Kg)										
5.4-IMPRESION										
5.5-LADO										
5.6-PESO PROMEDIO										
5.1-HORA	H	V	5.3-PESO (Kg)	5.4-IMPRESION V : Buena X : Mala	5.1-HORA	V	5.3-PESO (Kg)	5.4-IMPRESION V : Buena X : Mala		
8:00 - 6	√	√	1,026	√						
8:00 - 5	√	√	1,013	√						
8:00 - 2	√	√	1,006	√						
8:00 - 1	√	√	1,020	√						
8:00 - 3	√	√	1,040	√						
8:00 - 4	√	√	0,998	√						
8:10 - 4	√	√	1,013	√						
8:10 - 3	√	x	1,022	√						
8:10 - 5	√	√	1,025	√						
8:10 - 6	√	√	1,022	√						
8:10 - 2	√	√	1,026	√						
8:10 - 1	√	√	1,009	√						
8:20 - 5	√	√	1,037	√						
8:20 - 6	√	√	1,023	√						
8:20 - 2	√	√	1,045	√						
8:20 - 1	√	√	1,023	√						
8:20 - 4	√	√	1,025	√						
8:20 - 3	x	x	1,038	√						
8:30 - 1	√	√	1,026	√						
8:30 - 2	√	√	1,020	√						
8:30 - 4	√	√	1,022	√						
8:30 - 6	√	√	1,041	√						
8:30 - 5	√	√	1,010	√						
6.-PESO PROMEDIO			1,023		6.- PESO PROMEDIO					
7-LOTE DEL MATERIAL DE EMPAQUES				177	8-REVISION DE MALLA DEL SISTEMA DE LA ZARANDA					

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 9. Inspección de calidad al Proceso de Envasado Automático Fraccionado Automático de 1Kg.

ENVASE Y MANEJO DE PRODUCTOS FINALES									
CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO									
1-FECHA: 03/06/2018				2-TURNO: Mixto			3-LOTE: 177		
4-TIPO DE ENVASE	AUTOMÁTICO			CAFETIN		PULVE-RIZADO	50 Kg		BIG- BAG
	BOLSITA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	PACA <input type="checkbox"/>	BOLSITA	PACA	SACO	SACO PAPEL	SACO POLI	SACO
L.S.	1,010 g	20,3 Kg	24,3 Kg	4,4 g		25,4 Kg	50,5 Kg	50,3 Kg	1007 Kg
PESO JUSTO	1,005 g	20,2 Kg	24,2 Kg	4,3 g	11,7 Kg	25,3 Kg	50,4 Kg	50,2 Kg	1005 Kg
L.I	1,000 g	20,1 Kg	24,1 Kg	4,2 g		25,2 Kg	50,3 Kg	50,1 Kg	1003 Kg
5-MÁQUINA #:									
5.1-HORA	5.2-BELLADO		5.3-PESO (Kg)	5.4-IMPRESION √ : Buena X : Mala	5.1-HORA	5.2-BELLADO	5.3-PESO (Kg)	5.4-IMPRESION √ : Buena X : Mala	5.5-IMPRESION
	H	V							
3:00 - 1	√		1,034	√					
3:00 - 6	√	√	0,999	√					
3:00 - 2	√	√	1,003	√					
3:00 - 3	√	√	1,023	√					
3:00 - 4	√	X	0,996	√					
3:00 - 5	√	√	0,997	√					
3:10 - 3	√	√	1,031	√					
3:10 - 4	√	√	1,028	√					
3:10 - 5	√	√	1,011	√					
3:10 - 6	√	√	0,996	√					
3:10 - 2	√	√	1	√					
3:10 - 1	√	√	1,039	√					
3:20 - 5	√	√	1,010	√					
3:20 - 2	√	√	0,996	√					
3:20 - 3	√	√	1,033	√					
3:20 - 4	√	√	1,032	√					
3:20 - 6	√	√	1,013	√					
3:20 - 3	√	√	1,008	√					
3:30 - 6	√	√	1,005	X					
3:30 - 4	√	√	1,004	√					
3:30 - 2	√	X	1,014	√					
3:30 - 1	√	√	1,007	√					
3:30 - 3	√	√	1,021	√					
6.-PESO PROMEDIO			1,0130		6.- PESO PROMEDIO				
7-LOTE DEL MATERIAL DE EMPAQUES				177	8-REVISION DE MALLA DEL SISTEMA DE LA ZARANDA				
					9-CANTIDAD DE BASTIDOS DE MEDIO (Kg)				

Fuente: Carrasco (2013)

3. Aplicación de Herramientas de Mejora Continua en el control de calidad del proceso de Envase Fraccionado Automático de 1 Kg.

Una vez entendido el proceso y realizadas las inspecciones de calidad tanto al proceso de envase como a los empaques de azúcar de 1 Kg. se decidió aplicar herramientas de Mejora Continua para determinar las causas de los defectos, analizarlas y proponer las soluciones más acertadas para garantizar la competitividad de la empresa en el mercado, satisfaciendo las necesidades y expectativas de los clientes y así optimizar la gestión productiva.

Como es vital para la implementación de cualquier proyecto, fue necesario trazar una estrategia que permitiera tener una visión amplia de lo que se quería lograr y como se haría, para esto, se decidió aplicar de manera sencilla el Ciclo de Deming o Ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), el cual es una herramienta que permite realizar las actividades de manera organizada y eficaz. El Ciclo PHVA significa actuar sobre el proceso, resolviendo continuamente las desviaciones a los resultados esperados.

Para aplicar el Ciclo PHVA se realizó un cuadro (ver tabla N° 10) donde se explica de manera sencilla y específica el ¿Qué Hacer? y las Herramientas para cada una de las etapas: Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

Ciclo PHVA

Tabla N° 10. Ciclo PHVA

Pasos	¿Qué hacer?	Herramientas
1) Planear	Identificar las causas de los defectos en los empaques de 1 Kg. lo que está provocando quejas de los clientes.	<ul style="list-style-type: none"> • Tormenta de Ideas. • Diagrama de Causa-Efecto.
	Analizar las causas que ocasionan los defectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Pareto. • Gráfico de Control. • Diagrama de Flujo.
2) Hacer	Diseñar medidas de solución.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de Procesos. • Manuales de Organización y Procedimientos. • Formatos.
3) Verificar	Evaluar las acciones implantadas y generalizarlas.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de indicadores. • Programa de Control (auditoría y supervisión).
4) Actuar	Documentar, estandarizar y vigilar cumplimiento en el tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> • Manuales, Procedimientos y Formatos

Fuente: Carrasco (2013)

En la primera etapa se establece que se quiere lograr, en este caso identificar las causas de los defectos en los empaques de 1 Kg. y para ésto, se utilizaron como herramientas La Tormenta de Ideas y el Diagrama de Causa-Efecto. Posteriormente se analizaron las causas identificadas al principio con el apoyo de Diagramas de Pareto, Gráficos de Control y Diagramas de Flujo. Para la etapa de “Hacer” se

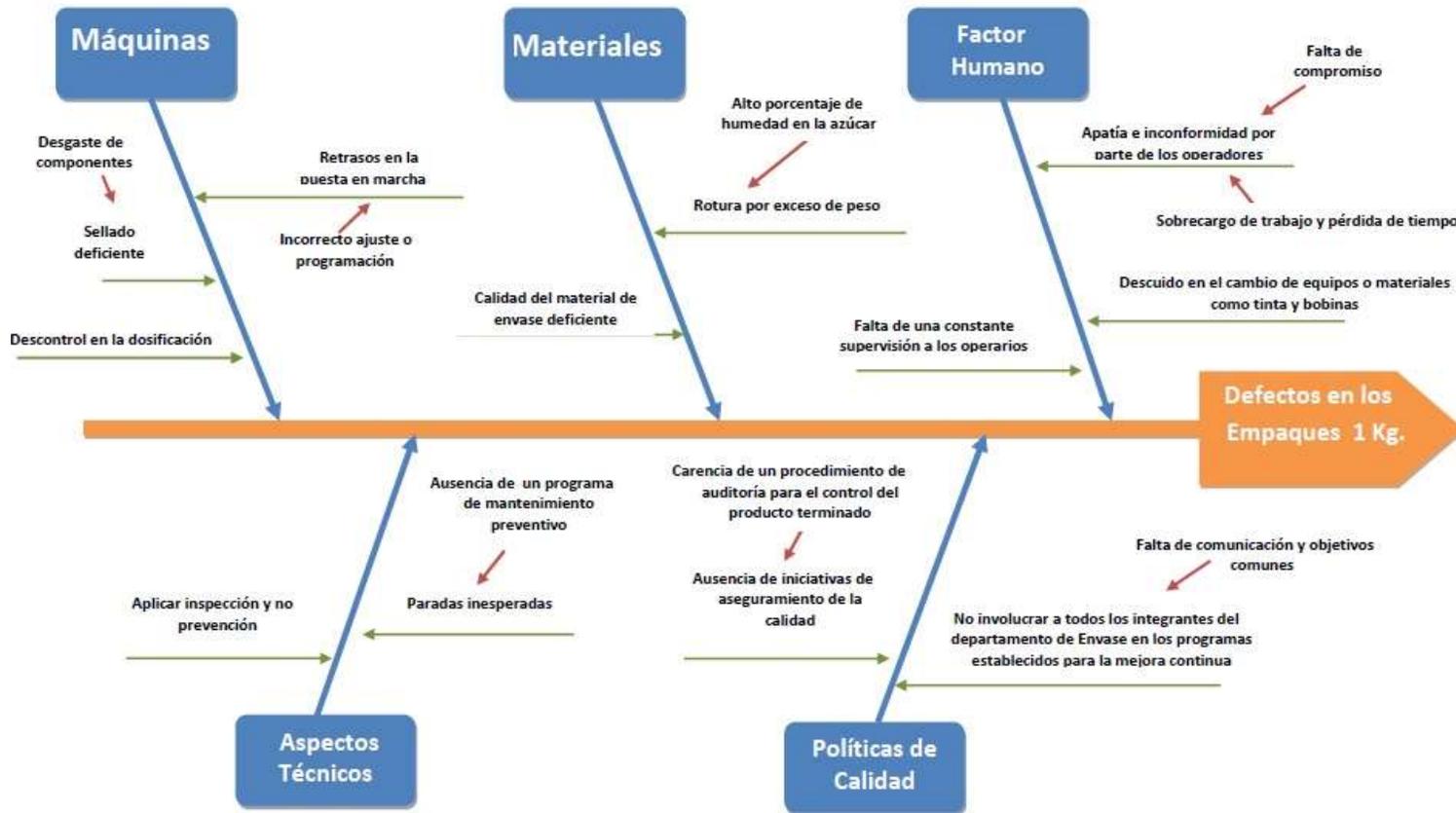
planteo diseñar medidas de solución para tales fallas, con el objetivo de atacarlas de raíz; el Análisis de Procesos y la creación de Manuales, Procedimientos y Formatos, son instrumentos fundamentales para esta etapa del ciclo. Implantadas las soluciones es necesario “Verificar” su desarrollo, por lo que es imprescindible evaluar las acciones implantadas y generalizarlas, llevando a cabo un Análisis de los Indicadores y un Programa de Control formado por auditorías y supervisiones constantes. En la cuarta etapa “Actuar” se toman acciones para mejorar continuamente el desarrollo de los procesos, documentando, estandarizando y vigilando su cumplimiento en el tiempo, sirviendo como guía los Procedimientos, Manuales y Formatos.

- Realización de Tormenta de Ideas y Diagrama Causa-Efecto

Una vez definido el problema y evaluado el proceso, se decidió hacer una Tormenta de Ideas entre los operadores de Envase Fraccionado Automático de 1 Kg. y los supervisores de turno para determinar las causas de los defectos en los empaques de 1 Kg.

Realizada la Tormenta de Ideas se prosiguió a realizar un Diagrama Causa-Efecto el cual permitió observar de manera gráfica las relaciones múltiples de causa-efecto entre las diversas variables que intervienen en el proceso.

Figura N° 3. Defectos en los empaques de 1Kg.



Fuente: Carrasco (2013).

- Realización de Diagramas de Pareto

Teniendo una visión amplia de las causas que afectan la calidad del empaque de 1 Kg. obtenidas mediante el Diagrama de Causa-Efecto y con las inspecciones de calidad realizadas aplicando el formato F-5560-002, se construyó un Diagrama de Pareto, ya que éste evidencia los diferentes niveles de incidencia entre varias causas simultáneas que producen un determinado efecto. Este diagrama permite clasificar los problemas de calidad en Muchos Triviales (los elementos poco importantes) y Pocos Vitales (los elementos muy importantes para la calidad).

Para la realización de los Diagramas de Pareto se partió del problema que se quiere resolver: Identificar las causas de los defectos en los empaques de 1 Kg., después se establecieron y clasificaron los datos que se iban a necesitar, estos fueron: Dosificación Incorrecta, Sellado Deficiente, Rotura, Mala Impresión y Descuido del Operario. Posteriormente se definió el método de recolección de datos el cual fue el establecido en el formato F-5560-002, en un tiempo de treinta minutos y abarcando las seis (6) máquinas envasadoras de empaques de 1 Kg. para tener un aproximado de 5 muestras por cada envasadora.

A continuación, se presentan las tablas y diagramas de Pareto para cada una de las inspecciones realizadas:

Tabla N° 11. Tabla de Pareto para inspección del 12-04-13. Turno diurno

Causas	Frecuencia	% de frecuencia Acumulada	%
Dosificación Incorrecta	13	59,09090909	59,09090909
Sellado Deficiente	6	86,36363636	27,27272727
Mala Impresión	2	95,45454545	9,090909091
Rotura	1	100	4,545454545
Descuido del Operario	0	100	0
Total	22		100

Fuente: Carrasco (2013).

Grafico de Pareto

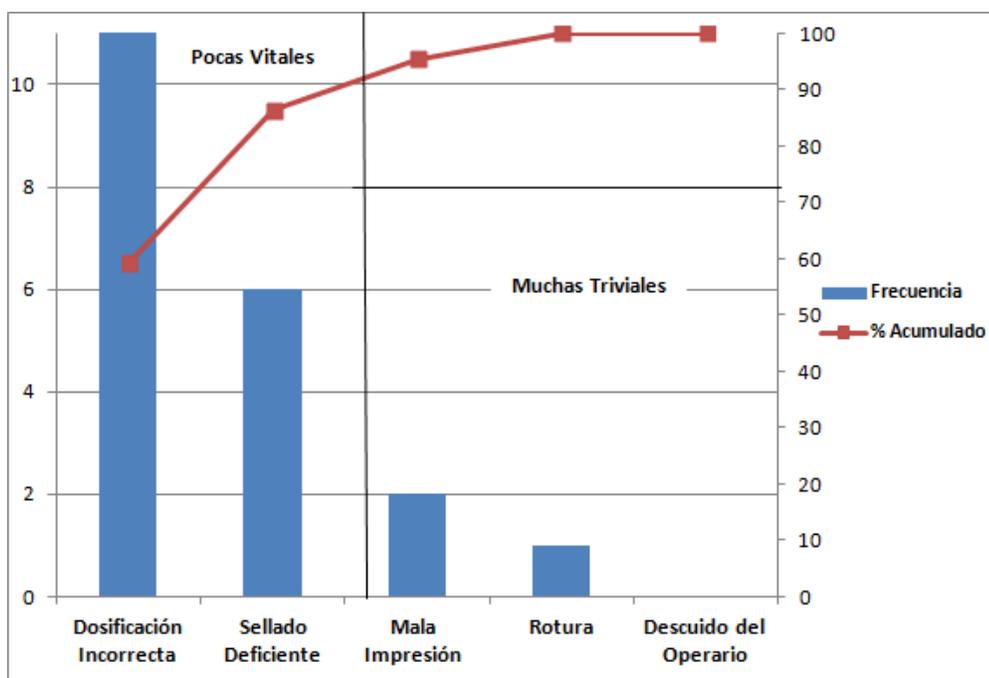


Gráfico N° 1: Gráfico de Pareto para inspección del 12-04-13. Turno diurno. Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 12. Tabla de Pareto para inspección del 12-04-13. Turno mixto

Causas	Frecuencia	% de frecuencia Acumulada	%
Dosificación Incorrecta	12	54,54545455	54,54545455
Sellado Deficiente	8	90,90909091	36,36363636
Descuido del Operario	1	95,45454545	4,545454545
Rotura	1	100	4,545454545
Mala Impresión	0	100	0
Total	22		100

Fuente: Carrasco (2013).

Gráfico de Pareto

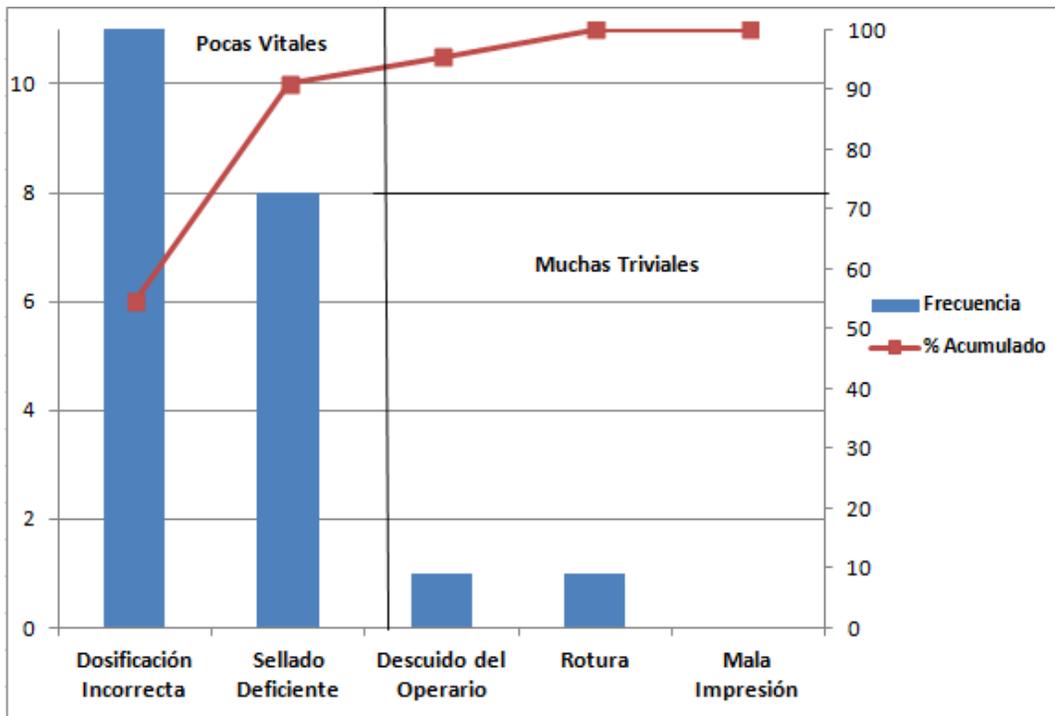


Gráfico N° 2: Gráfico de Pareto para inspección del 12-04-13. Turno mixto. Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 13. Tabla de Pareto para inspección del 15-04-13. Turno diurno

Causas	Frecuencia	% de frecuencia Acumulada	%
Dosificación Incorrecta	18	72	72
Sellado Deficiente	4	88	16
Rotura	2	96	8
Mala Impresión	1	100	4
Descuido del Operario	0	100	0
Total	25		100

Fuente: Carrasco (2013).

Gráfico de Pareto

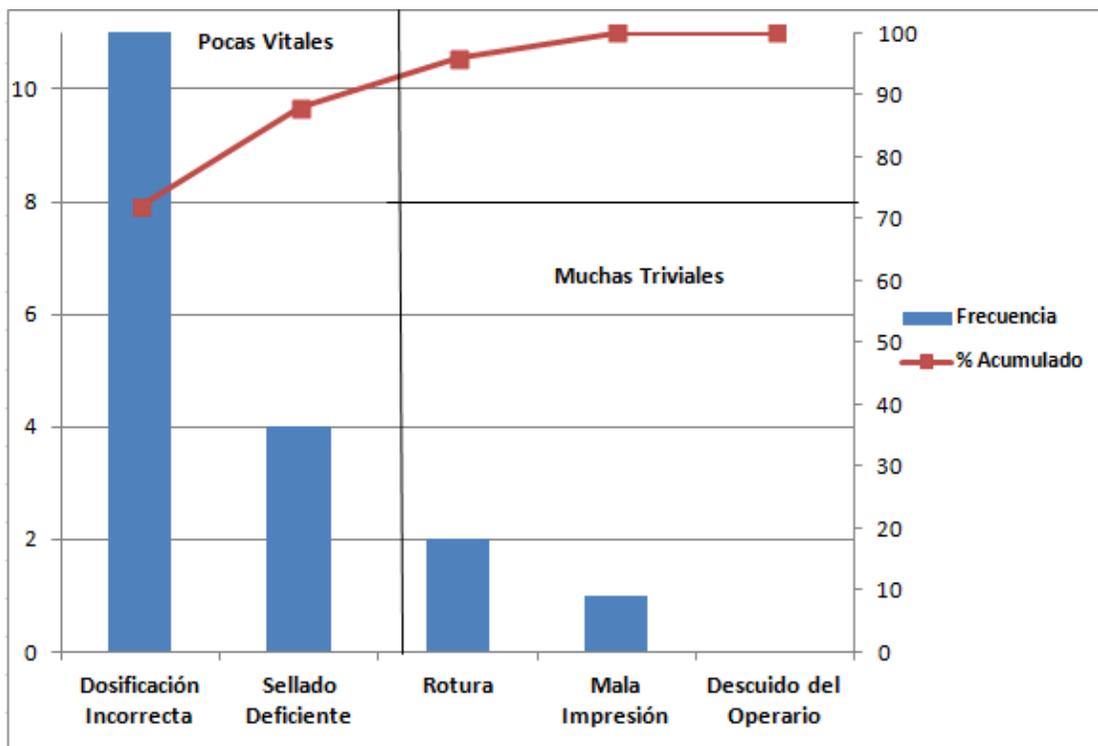


Gráfico N° 3: Gráfico de Pareto para inspección del 15-04-13. Turno diurno. Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 14. Tabla de Pareto para inspección del 15-04-13. Turno mixto

Causas	Frecuencia	% de frecuencia Acumulada	%
Dosificación Incorrecta	18	64,28571429	64,28571429
Sellado Deficiente	4	78,57142857	14,28571429
Rotura	3	89,28571429	10,71428571
Descuido del Operario	2	96,42857143	7,142857143
Mala Impresión	1	100	3,571428571
Total	28		100

Fuente: Carrasco (2013).

Gráfico de Pareto

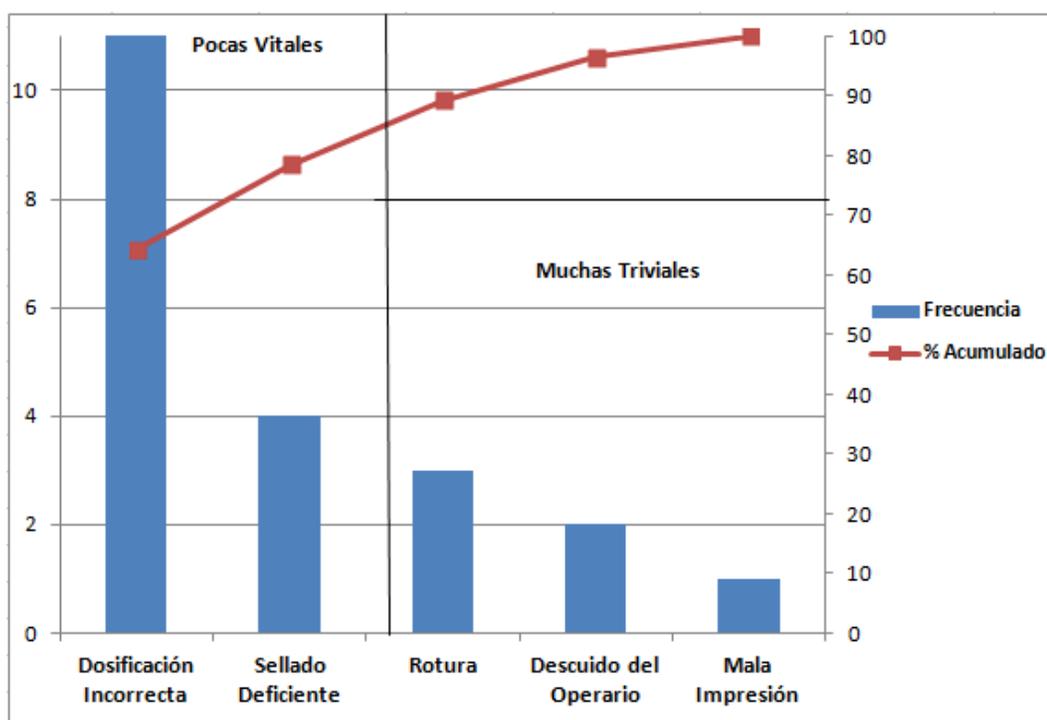


Gráfico N° 4: Gráfico de Pareto para inspección del 15-04-13. Turno mixto. Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 15. Tabla de Pareto para inspección del 22-04-13. Turno diurno

Causas	Frecuencia	% de frecuencia Acumulada	%
Dosificación Incorrecta	19	59,375	59,375
Descuido del Operario	6	78,125	18,75
Sellado Deficiente	4	90,625	12,5
Rotura	3	100	9,375
Mala Impresión	0	100	0
Total	32		100

Fuente: Carrasco (2013).

Gráfico de Pareto

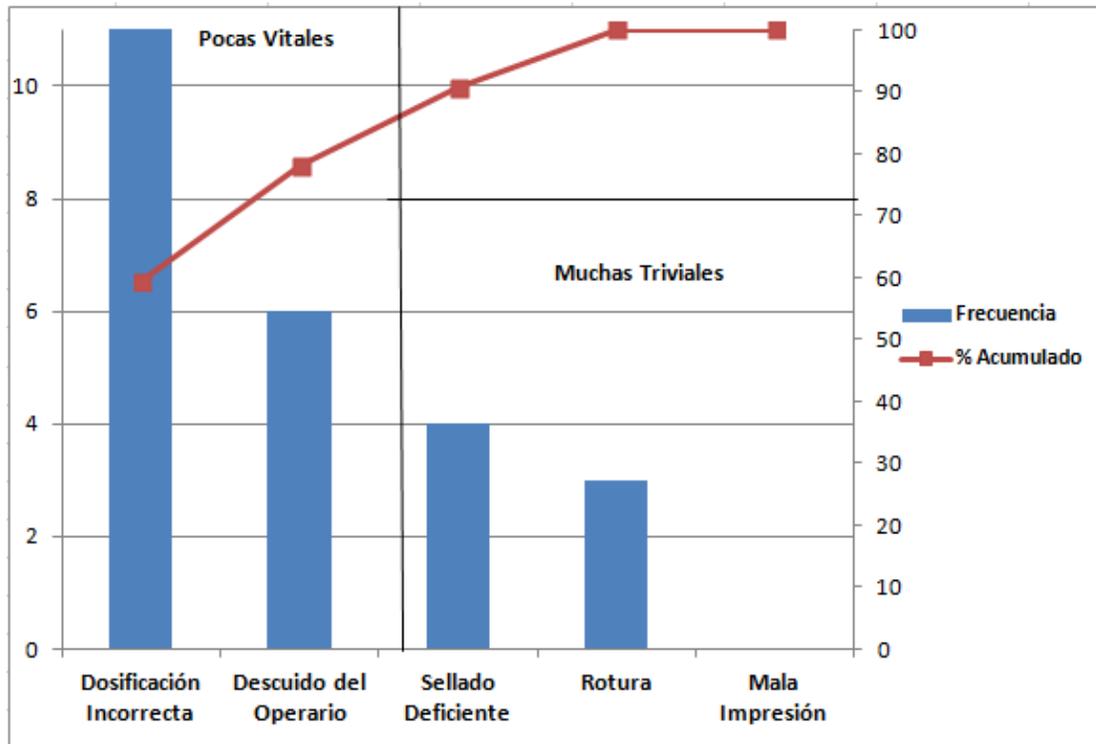


Gráfico N° 5: Gráfico de Pareto para inspección del 22-04-13. Turno diurno. Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 16. Tabla de Pareto para inspección del 22-04-13. Turno mixto

Causas	Frecuencia	% de frecuencia Acumulada	%
Dosificación Incorrecta	19	73,07692308	73,07692308
Descuido del Operario	3	84,61538462	11,53846154
Sellado Deficiente	2	92,30769231	7,692307692
Rotura	2	100	7,692307692
Mala Impresión	0	100	0
Total	26		100

Fuente: Carrasco (2013).

Gráfico de Pareto

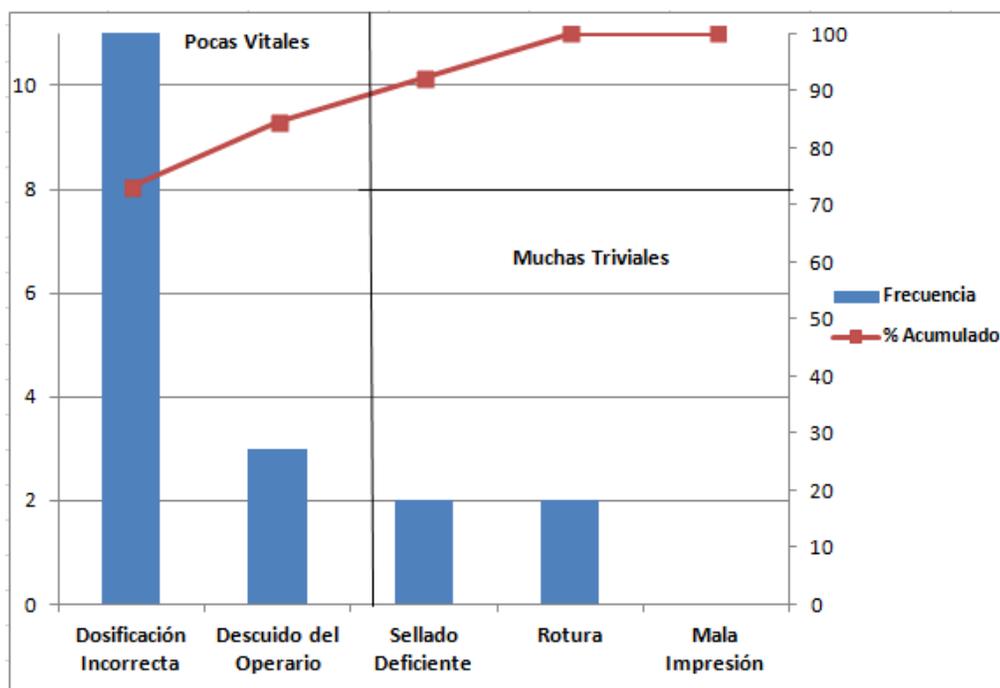


Gráfico N° 6: Gráfico de Pareto para inspección del 22-04-13. Turno mixto. Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 17. Tabla de Pareto para inspección del 03-05-13. Turno diurno

Causas	Frecuencia	% de frecuencia Acumulada	%
Dosificación Incorrecta	20	60,60606061	60,60606061
Rotura	6	78,78787879	18,18181818
Sellado Deficiente	4	90,90909091	12,12121212
Descuido del Operador	3	100	9,090909091
Mala Impresión	0	100	0
Total	33		100

Fuente: Carrasco (2013).

Gráfico de Pareto

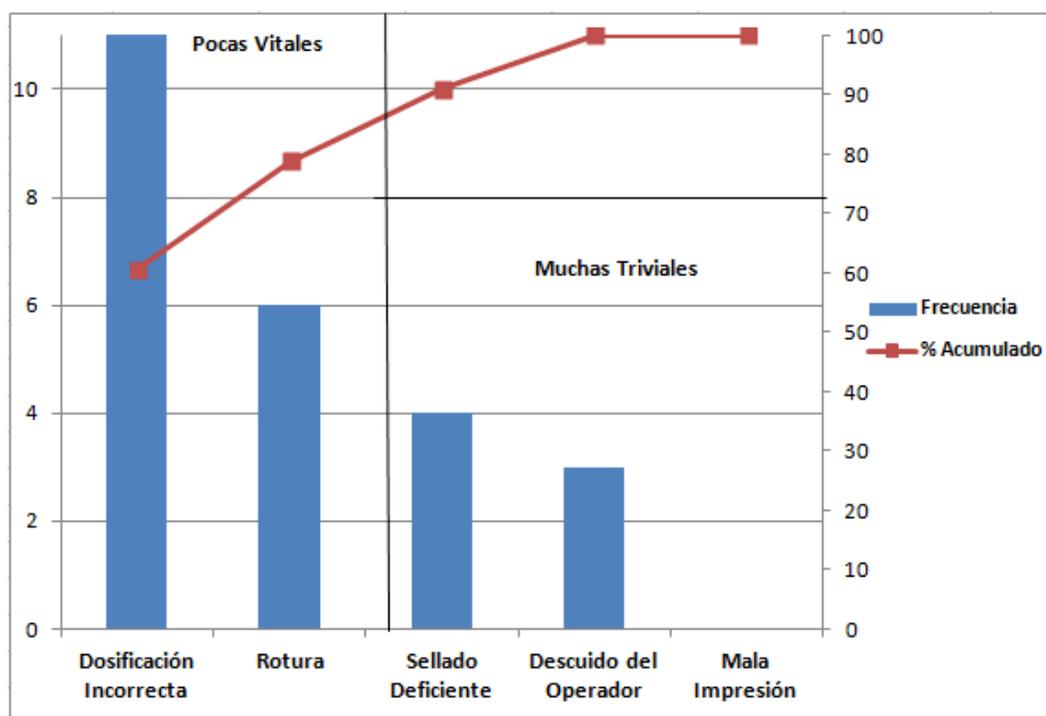


Gráfico N° 7: Gráfico de Pareto para inspección del 03-05-13. Turno diurno. Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 18. Tabla de Pareto para inspección del 03-05-13. Turno mixto

Causas	Frecuencia	% de frecuencia Acumulada	%
Dosificación Incorrecta	17	77,27272727	77,27272727
Sellado Deficiente	2	86,36363636	9,090909091
Rotura	1	90,90909091	4,545454545
Descuido del Operador	1	95,45454545	4,545454545
Mala Impresión	1	100	4,545454545
Total	22		100

Fuente: Carrasco (2013).

Gráfico de Pareto

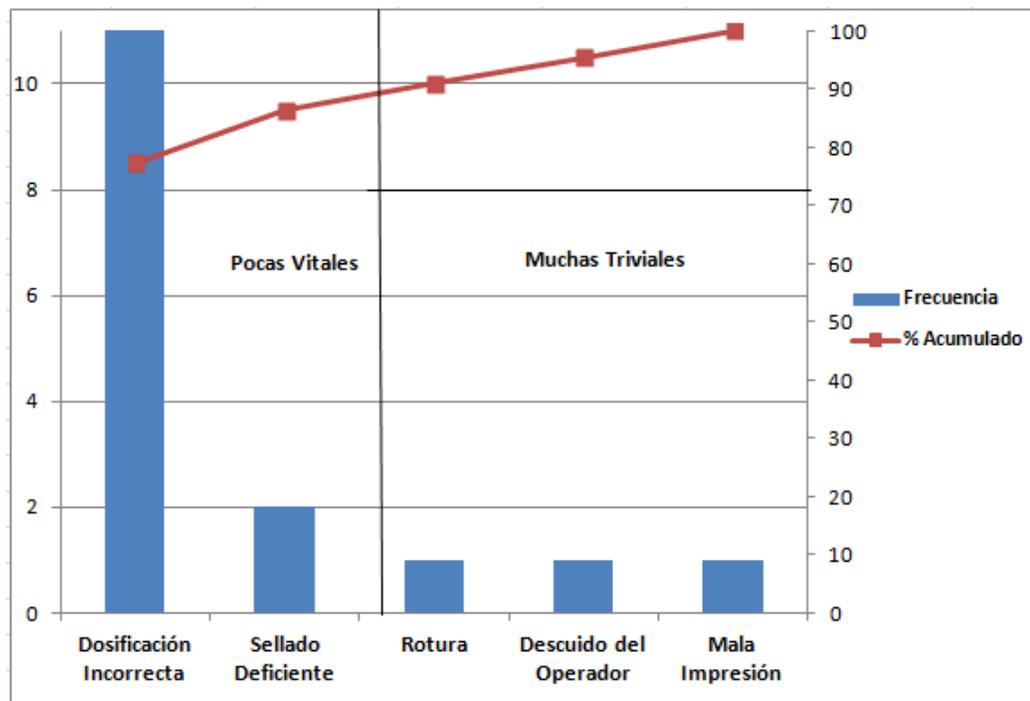


Gráfico N° 8: Gráfico de Pareto para inspección del 03-05-13. Turno mixto. Fuente: Carrasco (2013).

Analizando los Gráficos de Pareto obtenidos mediante las inspecciones, se observa que la mayor parte de los defectos encontrados en las muestras pertenece sólo a 2 tipos de defectos (los “pocos vitales”), de manera que si se eliminan las causas que los provocan desaparecería la mayor parte de los defectos.

- Realización de Gráficos de Control

Con los datos obtenidos en las inspecciones de calidad utilizando el formato F-5560-002, se procedió a realizar un Diagrama de Control para vigilar la dosificación de los empaques de 1 Kg. Este gráfico también muestra el desempeño del proceso y determina si es consistente o no. Otra ventaja de aplicar el Gráfico de Control es que ayuda a identificar las causas especiales que producen variaciones en el proceso y suministra información para tomar decisiones.

El Departamento de Envase y Manejo de Productos Terminados, posee de estudios anteriores, los límites de control establecidos para el proceso de Envase Fraccionado Automático de 1 Kg. por lo que sólo se tuvo que establecer las formulas en Excel y aplicarlas con los datos de las inspecciones realizadas.

A continuación, se muestran los Gráficos de Control realizados para cada una de las inspecciones:

Peso en los empaques de 1 Kg.

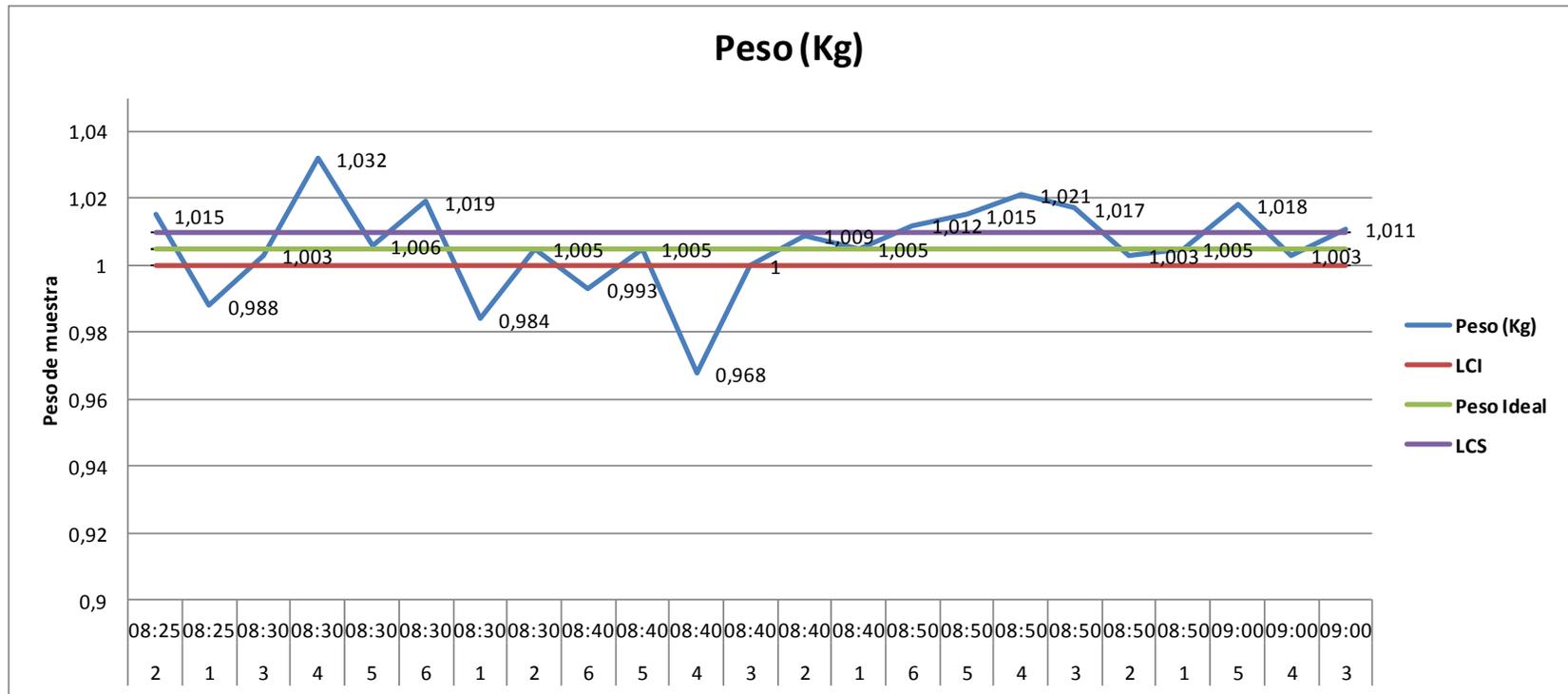


Gráfico N° 9: Gráfico de Control para inspección del 12-04-13. Turno diurno. Fuente: Carrasco (2013).

Peso en los empaques de 1 Kg.

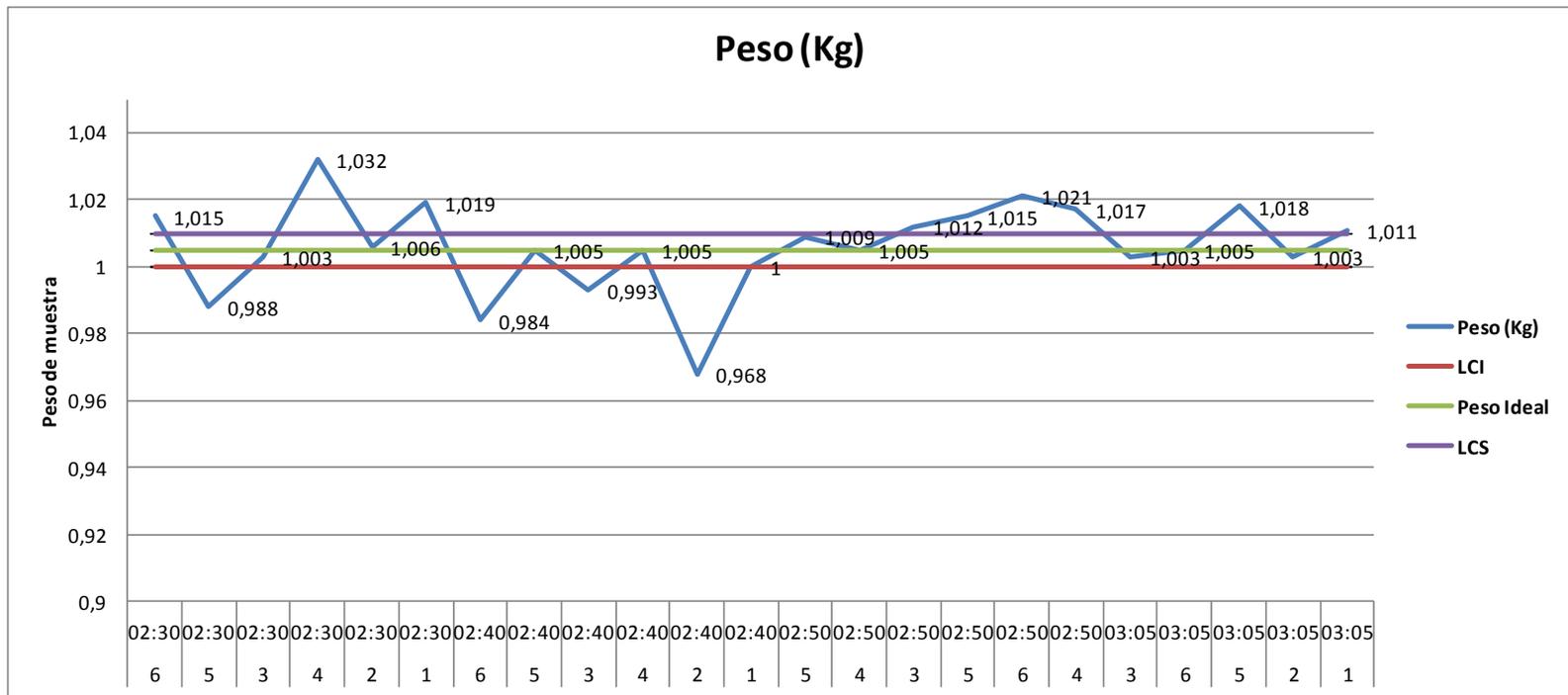


Gráfico N° 10: Gráfico de Control para inspección del 12-04-13. Turno mixto. Fuente: Carrasco (2013).

Peso en los empaques de 1 Kg.

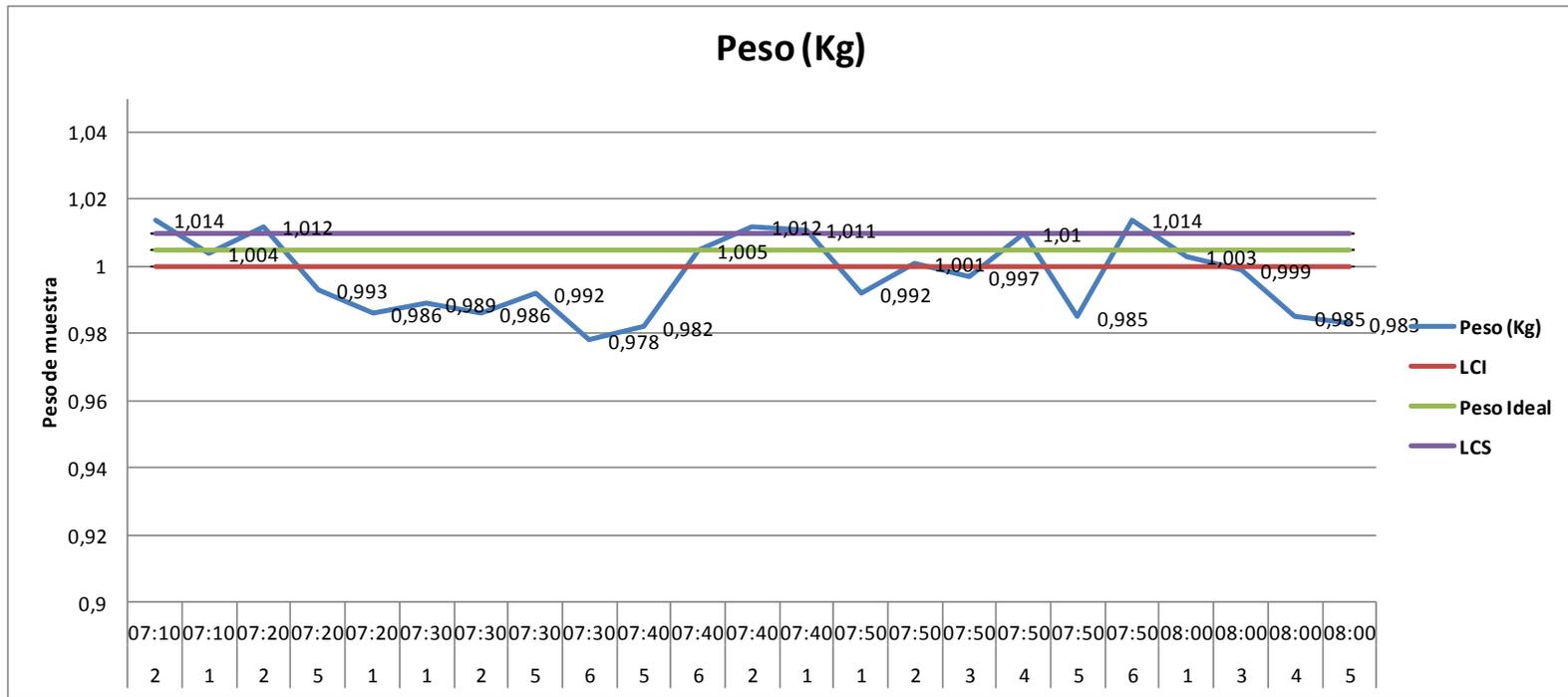


Gráfico N° 11: Gráfico de Control para inspección del 15-04-13. Turno diurno. Fuente: Carrasco (2013).

Peso en los paquetes de 1 Kg.

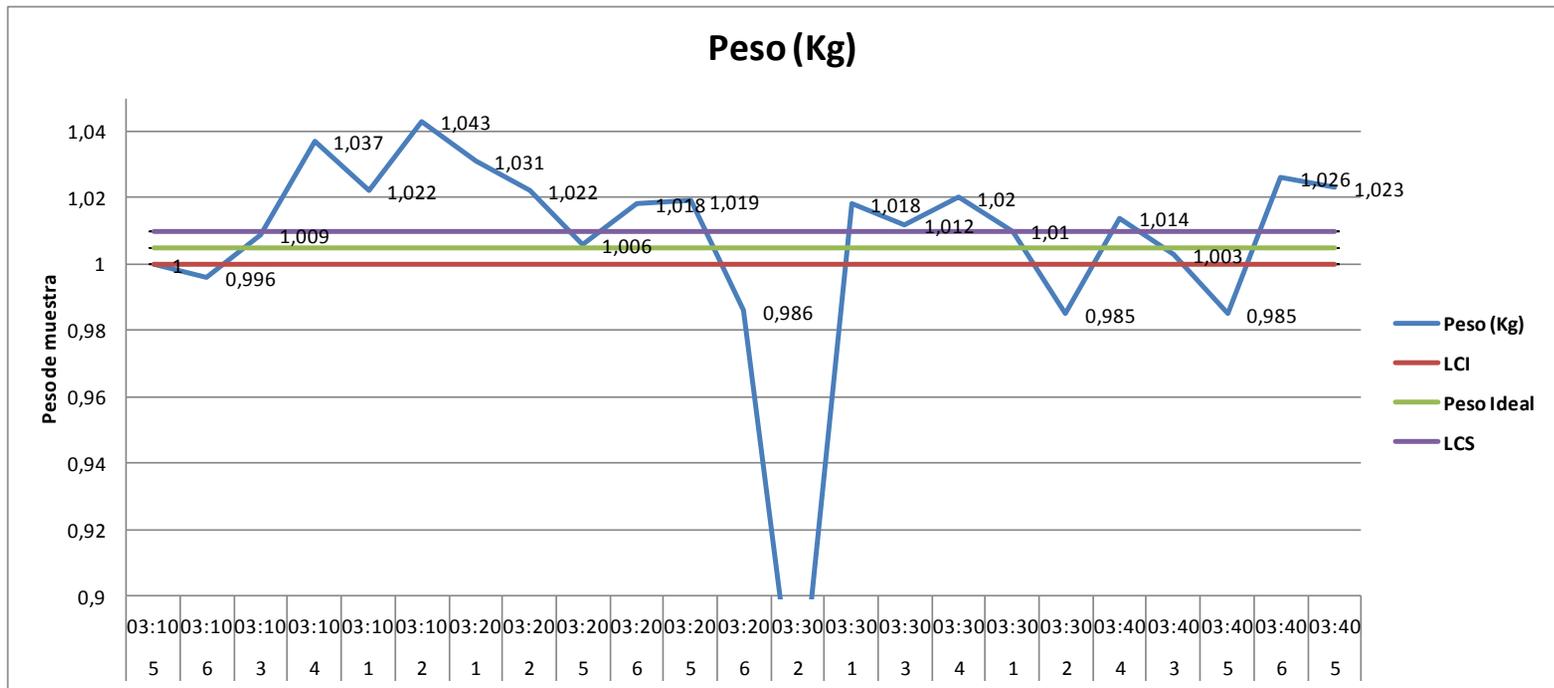


Gráfico N° 12: Gráfico de Control para inspección del 15-04-13. Turno mixto. Fuente: Carrasco (2013).

Peso en los empaques de 1 Kg.

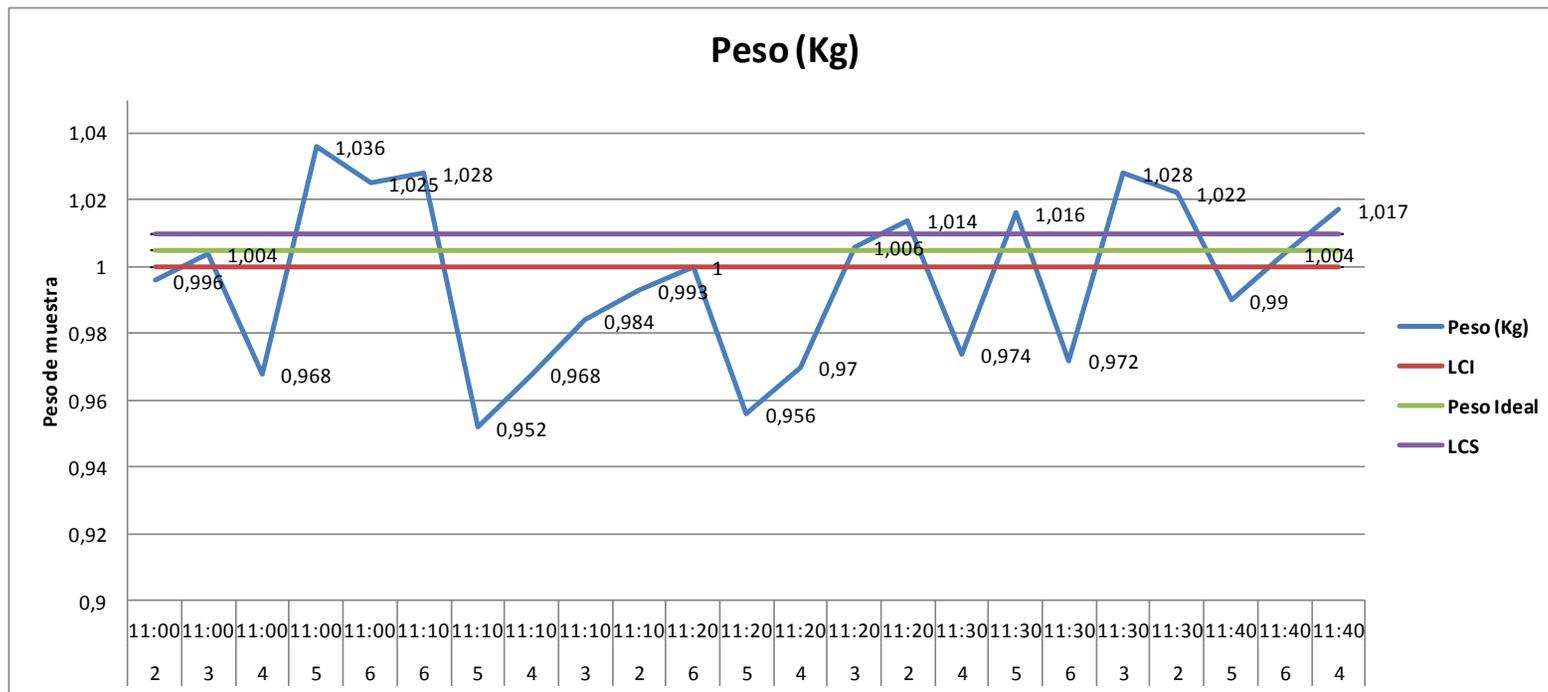


Gráfico N° 13: Gráfico de Control para inspección del 22-04-13. Turno diurno. Fuente: Carrasco (2013).

Peso en los empaques de 1 Kg.

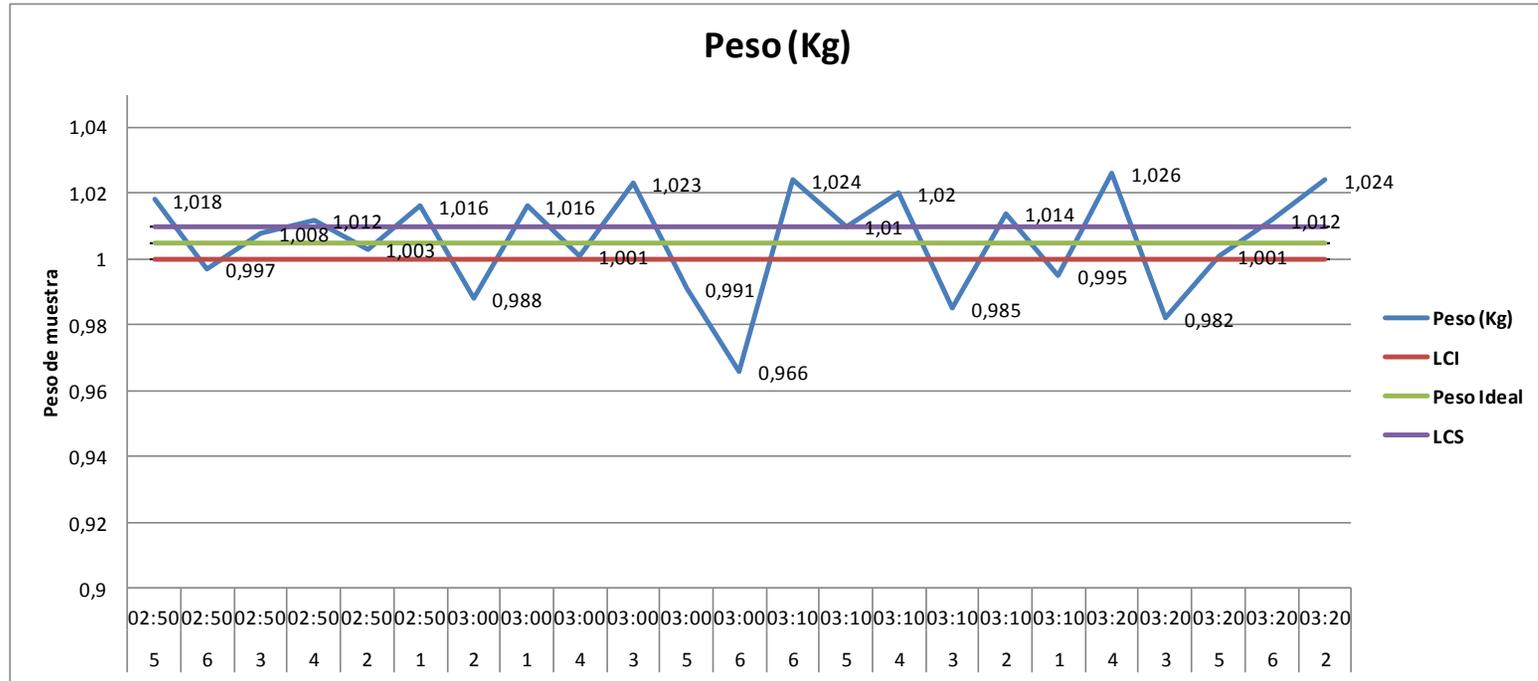


Gráfico N° 13: Gráfico de Control para inspección del 22-04-13. Turno mixto. Fuente: Carrasco (2013).

Peso en los empaques de 1 Kg.

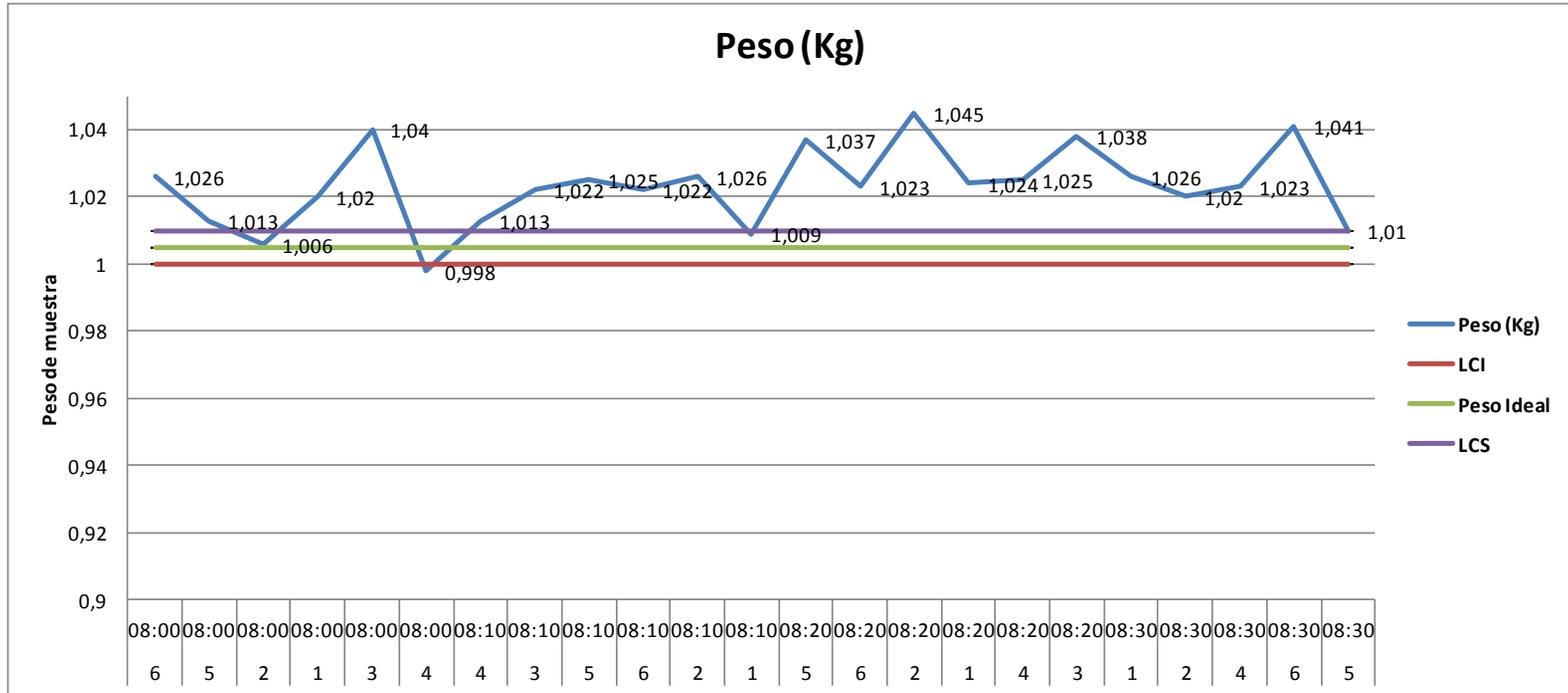


Gráfico N° 14: Gráfico de Control para inspección del 03-05-13. Turno diurno. **Fuente:** Carrasco (2013).

Peso en los empaques de 1 Kg.

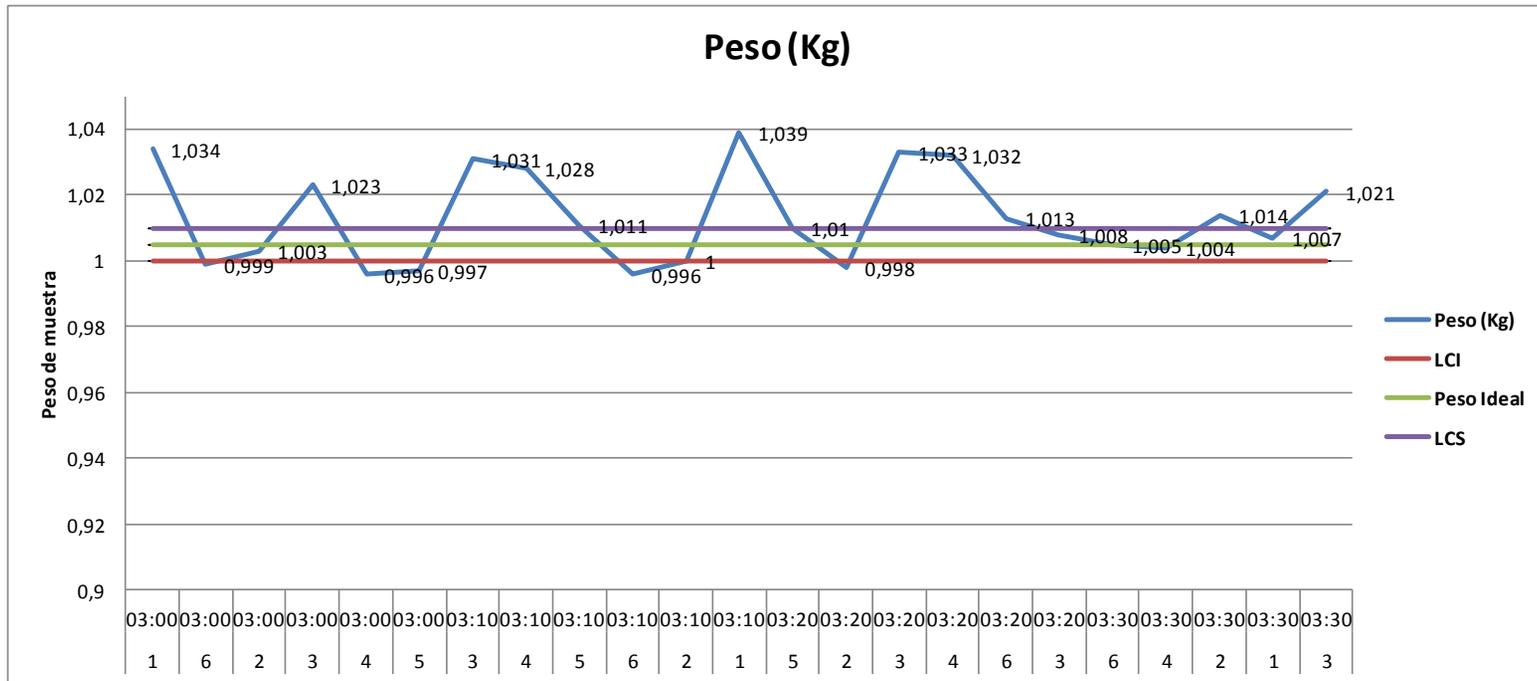


Gráfico N° 15: Gráfico de Control para inspección del 03-05-13. Turno mixto. **Fuente:** Carrasco (2013).

Al analizar los Gráficos de Control de las inspecciones realizadas, se puede observar, la gran variabilidad en la dosificación que posee el proceso de Envase Automático Fraccionado de 1 Kg. La variabilidad ocurre en todas las máquinas y en la mayoría de los casos el peso no se encuentra dentro de los límites de control, por lo que se puede decir, que el proceso está fuera de control.

- Propuestas de Medidas de Solución

Como parte de las medidas de solución para identificar y disminuir los defectos en los empaques de 1 Kg., se propone la creación de un sistema de inspección y auditoría para el proceso de Envase Fraccionado Automático de 1 Kg. Teniendo en cuenta que las inspecciones de calidad son responsabilidad del supervisor de turno, se diseñó el sistema de manera que este pueda ser realizado en el menor tiempo posible, pero de manera efectiva.

En primer lugar, se plantea la creación de un espacio para la revisión de calidad en el área de Envase Automático Fraccionado, el cual constará de una mesa tipo escritorio, sobre ésta estará un peso que servirá para medir la dosificación de los paquetes, y al lado de la mesa se dispondrá de una balanza cuyo propósito será medir el peso de las pacas.

También se propone un nuevo formato de revisión (ver cuadro N° 18), similar al ya existente en la empresa, pero se le agregó el campo para indicar cual máquina está siendo inspeccionada, otro para indicar si hubo rotura y uno final que indica el nombre del operador responsable de la máquina en el turno.

- Procedimientos para las inspecciones

A continuación, se describe el procedimiento para realizar las inspecciones de calidad:

Para evaluación de Pacas: el supervisor tomará una paca al azar de cada enfardadora, procederá a pesar cada una de éstas en la balanza, luego chequeará la calidad del sellado, posterior a esto, la abrirá y contará la cantidad de paquetes, seguidamente se tomarán 5 de éstos al azar y se evaluarán los parámetros anteriormente mencionados. Finalmente, se anotarán todos los datos recogidos y los paquetes inspeccionados serán colocados en bolsones y enviados por la banda transportadora hasta el plato de azúcar para reproceso.

Para evaluación de dosificadoras: el supervisor tomará 3 paquetes al azar por máquina operativa en 3 periodos de tiempo diferentes, los llevará hasta el área de calidad donde serán analizados los parámetros establecidos en el formato, luego se anotaran todos los datos recogidos y los paquetes serán depositados en bolsones y enviados por la banda transportadora hasta el plato de azúcar para reproceso.

Acciones ante fallas:

En evaluación de pacas:

- Si el sellado de la paca presenta rotura o no está cumpliendo con las especificaciones, informar inmediatamente al operador de la enfardadora para que realice las correcciones pertinentes, hacer seguimiento a la enfardadora y si la falla continúa, llamar al mecánico e informar a mantenimiento.
- Si se encuentran paquetes con defectos (rotura, mal sellado, peso incorrecto o codificación incorrecta), ir a chequear las dosificadoras que alimentan a esta enfardadora y revisar cual es la que está produciendo las fallas, detener la máquina e informar al operador que

corrija la corrija. Hacer seguimiento y si esta continúa, llamar al mecánico e informar a mantenimiento.

- Si el color y/o granulometría del azúcar presenta muchas variaciones, enviar una muestra inmediatamente a laboratorio; si las variaciones son muy significativas, colocar la estiba en observación y levantar un informe al respecto.

En evaluación de dosificadoras:

- Si se encuentran defectos (rotura, mal sellado, mal peso o codificación incorrecta), parar la máquina e informar al operador que corrija la falla. Hacer seguimiento y si persiste, informar al mecánico y a mantenimiento.
- Si el color y/o granulometría del azúcar presenta muchas variaciones, enviar una muestra inmediatamente a laboratorio; si las variaciones son muy significativas colocar la estiba en observación y levantar un informe al respecto.

- Verificación y Cumplimiento en el Tiempo

Para estas etapas, se propone emplear el procedimiento descrito anteriormente el cual debe ser documentado en físico y electrónicamente, además de utilizar los indicadores de gestión establecidos para el departamento de Envase y Manejo de Productos Terminados, los cuales son:

- Programa Semanal de Envase
- Informe de Envase Diario
- Informe de Producto no Conforme

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN LA OFICINA DE ENVASE Y MANEJO DE PRODUCTOS TERMINADOS

Para contar con un medio ambiente de trabajo que permita desarrollar las actividades de manera segura, sencilla y eficaz, se decidió aplicar la metodología 5S en la oficina de Envase y Manejo de Productos Terminados, ya que ésta permite fortalecer los sistemas de calidad y contribuye enormemente a crear y mantener una disciplina de orden y limpieza, además es una de las herramientas imprescindibles para alcanzar la Calidad Total.

Se realizó una observación minuciosa en la oficina para determinar cuáles eran los sitios donde se acumulan más artículos innecesarios o que no les correspondía ese lugar (1era “S” Seiri, Clasificar o Seleccionar lo necesario y desalojar lo innecesario), después se ordenaron las cosas que no eran necesarias o no pertenecen a la oficina como piezas y partes mecánicas y se colocaron en cajas para ser llevadas al depósito, y las que si pertenecen a la oficina o son usadas con mucha frecuencia, se organizaron para destinar su nuevo lugar (2da “S” Seiton, Ordenar creando un lugar de trabajo donde se pueda tomar enseguida lo que se necesite al momento que se requiera), luego de realizar el orden, se procedió a limpiar y despejar el estante, archivo, escritorios y partes de la oficina de toda suciedad y elementos innecesarios (3ra “S” Seisou, Limpieza, lo cual compromete a mantener limpia el área de trabajo durante y después de su jornada), ya limpia la oficina se comenzó con la estandarización, es decir se establecieron lugares donde se dispondrán los artículos de la oficina, así como los formatos de control de calidad y control de producción con etiquetas y la creación de un formato de seguimiento para ser aplicado por los supervisores, así como uno de auditoría para ser aplicado por el jefe de área (4ta “S”, Seiketsu, Estandarizar o Mantener el ambiente de trabajo ordenado y limpio), llevando a cabo todas estas fases se busca acostumbrar a los trabajadores a obedecer las reglas establecidas y cumplir con las actividades de la metodología (5ta “S” Shitsuke, Disciplina, formar hábitos).

Como parte de la Estandarización y Seguimiento del proceso de ejecución de la metodología 5S, se propone implementar dos formatos: el primero, el de Revisión (ver tabla N° 19) es para ser utilizado por el supervisor de turno, en éste se detalla el estado en el que están dejando la oficina al próximo turno mediante un sencillo checklist; y el segundo (ver tabla N° 20), es un formato de Auditoría para ser utilizado por el jefe del departamento, el cual consiste en una evaluación del área a partir de las calificaciones emitidas por el auditor. Este formato contiene una serie de ítems a ser evaluados por cada S, la valoración está dada del 1 al 5 dependiendo de la escala: pésima, mal, regular, bien y excelente respectivamente, para luego tener por medio del promedio el resultado total obtenido en cada pilar y al final, la suma de la puntuación ponderada de cada S arrojando el total obtenido en el área.

La información contenida en el formato, engloba todo lo concerniente a los pilares de la filosofía 5S, así como los estándares a utilizar, además de presentar mediante éstos, el modelo ideal en el que se debe mantener el área a evaluar.

Tabla N° 20. Formato de Revisión del Programa 5S

	Envase y Manejo de Productos Terminados			
	Revisión del Programa 5S			
Oficina de Envase y Manejo de Productos Terminados	Ordenado		Limpio	
	Si	No	Si	No
Escritorio de Supervisores				
Estante				
Archivador Vertical				
Mesa de Formatos				
Escritorio Sup. de Mantenimiento				
Baño				
Pisos				
Observaciones:				
Supervisor				
Nombre:		Fecha:		
Firma:		Turno:		

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 21. Formato de Auditoría del Programa 5S

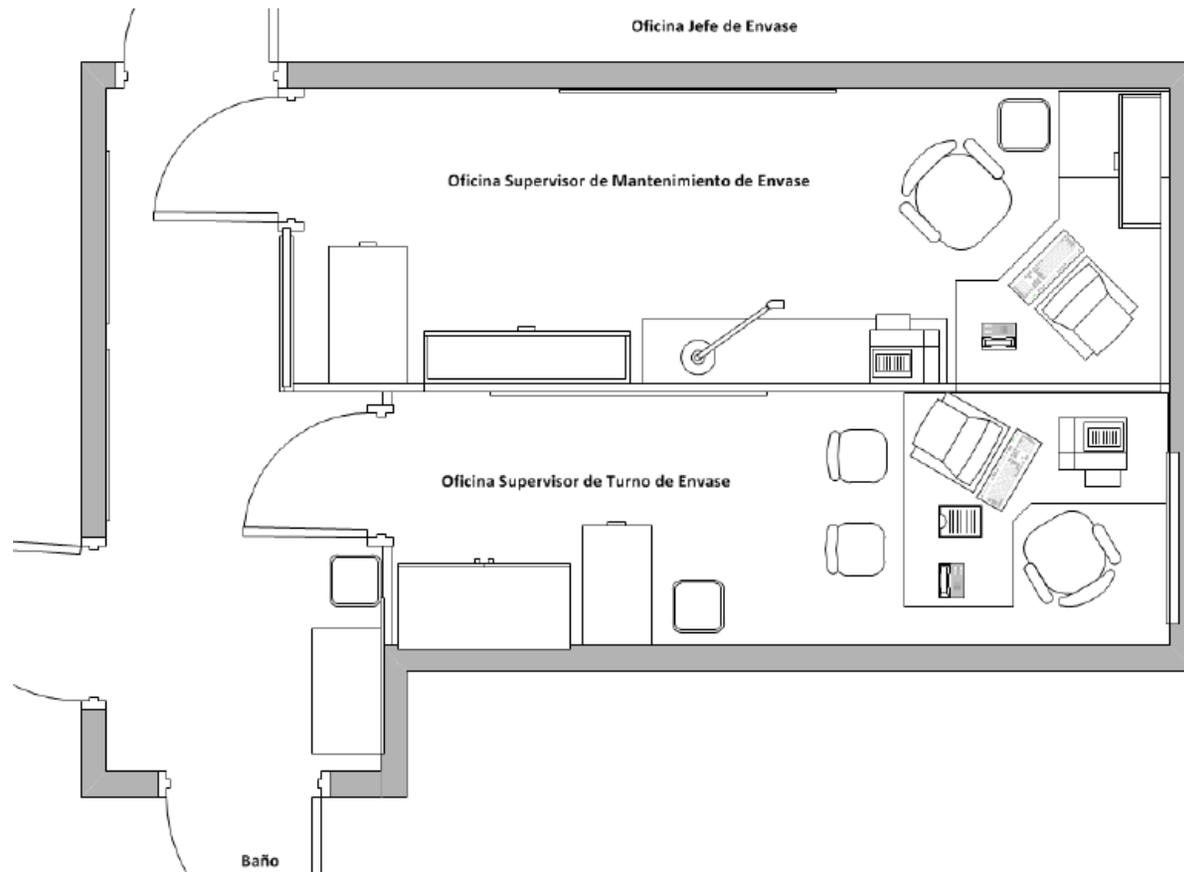
 C.A. LA PASTORA		Envase y Manejo de Productos Terminados			
		Auditoría del Programa 5S			
15- Clasificar 1. Primera Impresión Total. 2. Identificación de artículos innecesarios por medio de etiquetas. 3. Se removieron los artículos innecesarios y se observa un orden en los demás. Calificación	Puntuación	5S- Disciplina 16. Se percibe la participación de los responsables del área. 17. Se respetan los estándares de conservación del lugar de trabajo. 18. Se efectúan revisiones por los responsables del área. 19. Se percibe la participación de los demás trabajadores del área. 20. Participan todos los trabajadores activamente en la promoción de las 5S Calificación	Puntuación		
25- Ordenar 4. Se mantienen arreglados los escritorios, estante y archivadores. 5. Los pisos están libres de artículos diversos tales como: cajas, piezas, herramientas, bolsos, entre otros. 6. Están organizados y accesibles los utensilios y/o equipos de limpieza. 7. Los documentos de oficina están archivados de forma adecuada. 8. Se encuentran ordenados: materiales de oficina, materiales de proceso u otros equipos utilizados en el área de trabajo. 9. Existe en el área una cartelera con información de las 5S actualizada. Calificación		Observaciones:			
		5S	Resumen	Escala	
35- Limpiar 10. Limpieza de pisos, paredes y techos. 11. Limpieza de baño. 12. Limpieza de escritorios, estante y archivador. Calificación		15: Seiri (Clasificar)		Excelente 5	
		25: Seiton (Ordenar)		Bien 4	
45- Estandarizar 13. Se hace uso de herramientas y procedimientos de estandarización de 5S's 14. Existen manuales y/o procedimientos de operación o trabajo. 15. Se mantienen las condiciones de higiene, seguridad y cuidado del ambiente. Calificación		35: Seiso (Limpiar)		Regular 3	
		45: Seiketsu (Estandarizar)		Mal 2	
Área Evaluada: Fecha:		5S: Shitsuke (Disciplina)		Pésimo 1	
Auditor: Firma:		Evaluación Total del Área			

Fuente: Carrasco (2013).

REDISTRIBUCIÓN DE LA OFICINA DE ENVASE Y MANEJO DE PRODUCTOS FINALES

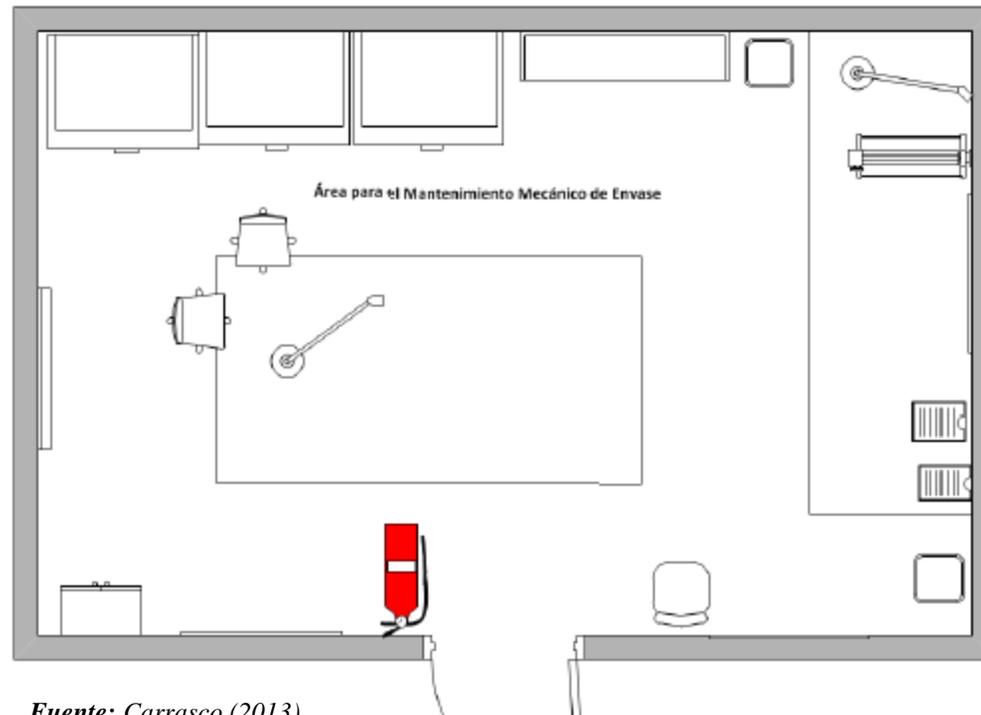
Buscando la mejora del ambiente laboral, se plantea una redistribución de la oficina de envase, en ésta se propone crear dos cubículos separados, uno para el supervisor de mantenimiento y otro para el supervisor de turno (ver Figura N° 2), logrando con esto que dichas áreas permanezcan más ordenadas y limpias, ya que por ser esta una de las áreas normalizadas, recibe frecuentes visitas y auditorias de clientes, también se evita con esta redistribución, la permanencia de trabajadores en la oficina así como también, la de personas ajenas al departamento. De igual forma, se propone la creación de un taller para la realización del mantenimiento mecánico a las piezas del área de envase (ver Figura N° 3), ya que en la actualidad cuando se necesita arreglar o modificar alguna pieza o máquina hay que depender de la disponibilidad del Taller de Tornos, perdiéndose así gran cantidad de tiempo, lo que retrasa el proceso.

Figura N° 4. Redistribución de la oficina de Envase y Manejo de Productos Terminados.



Fuente: Carrasco (2013).

Figura N° 5. Taller de mantenimiento para los equipos del departamento de Envase y Manejo de Productos Terminados



Fuente: Carrasco (2013).

ESTANDARIZACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DE LA GERENCIA DE OPERACIONES

La alta dirección de C.A. Central La Pastora, comprometida con el desarrollo y mejora continua del sistema de gestión de calidad, se asegura que se establezcan los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización. Para ello, se hace fluir la información desde la alta dirección hasta los trabajadores y viceversa, comunicando los principales indicadores de gestión para que todos tengan conocimiento de su participación en las metas de la empresa.

Así como lo establecen las normas ISO 9001:2008 (Clausula 5.5.3- Comunicación Interna), la empresa cuenta con sistemas de comunicación interna que dan a conocer los requisitos, objetivos, procesos y desempeño de la organización, los cuales permiten a todos los empleados tener una amplia visión de las estrategias trazadas por la empresa. Estos procesos se encuentran debidamente conformados para las áreas de Comercialización y Envase y Manejo de Productos Terminados, siendo éstas las certificadas con la norma ISO 9001:2008.

En miras a una futura certificación de los procesos de la Gerencia de Operaciones y contar con herramientas efectivas para no perder ninguna oportunidad y poder tomar ventajas competitivas, se procedió a realizar la estandarización y normalización de los manuales, procedimientos y procesos de ésta:

1. Elaboración del proceso de relación Cliente-Proveedor Interno para el Manual de la Gerencia de Operaciones.

Definir la relación Cliente-Proveedor Interno es fundamental ya que los objetivos se plantean en relación a la satisfacción del cliente interno para así tener un buen funcionamiento de toda la organización y mejorar la gestión de las interacciones.

Para la realización, primero se revisó la documentación interna de la empresa, específicamente la relacionada con el propósito general, procesos, procedimientos, funciones, facultades, objetivos, responsabilidades e indicadores de gestión y guías asociados a la Gerencia de Operaciones y al Departamento de Planificación y Control de Gestión de Operaciones.

Una vez establecidos los productos que ofrece y los atributos que posee la Gerencia de Operaciones, fue necesario establecer cuáles son los productos que las otras áreas le ofrecen a ésta, para ello, se realizó una nueva revisión a la información interna de la empresa, esta vez a cada una de las Gerencias, para determinar cuáles de sus procesos y productos son de vital importancia para los procesos de la Gerencia de Operaciones.

A continuación se muestra la Relación Cliente-Proveedor Interno elaborada en el Manual de la Gerencia de Operaciones, realizada en el formato dispuesto por la empresa:

Tabla N° 22. Relación Cliente-Proveedor Interno

	MANUAL DE GERENCIA DE OPERACIONES	PÁGINA: 1 de 7
	CARACTERIZACIÓN DEL AREA - CLIENTES	CÓDIGO: MA-5000

PROVEEDOR	PRODUCTOS	ATRIBUTOS
JUNTA DIRECTIVA/PRESIDENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas y lineamientos generales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunos, claros y precisos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobación del Plan Anual de Producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oportuno.
GERENTES DE ÁREAS	<ul style="list-style-type: none"> • Participación activa en la elaboración del Plan Anual de Producción. • Aprobación de recursos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Planes de comercialización y presupuesto. • Plan de molienda y disponibilidad de materia prima. • Planes y estrategias de gestión humana. • Información y actualización del plan de negocios. • Actualización de los indicadores de gestión. • Informes sobre los resultados obtenidos en comité. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información clara, precisa y veraz. • Actualización oportuna: semanal, quincenal, mensual,

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 23. Relación Cliente-Proveedor Interno

	MANUAL DE GERENCIA DE OPERACIONES	PÁGINA: 2 de 7
	CARACTERIZACIÓN DEL AREA - CLIENTES	CÓDIGO: MA-5000

GESTIÓN DE CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Asesoramiento en la elaboración de documentos, gestión de requisitos legales, acciones correctivas y preventivas. • Documentos controlados • Disponibilidad de la documentación controlada • Asesoramiento sobre las Normas de Buenas Prácticas de Fabricación, Normas ISO 9001 y Seguridad, Higiene y Ambiente. • Formación de metodologías y herramientas de calidad, así como los procesos de mejora continua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información clara, actualizada y precisa. • Actualización oportuna: semanal, quincenal, mensual,
UNIDADES DE SERVICIO DE C.A. C.L.P.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución del servicio solicitado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta oportuna en el tiempo estipulado.

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 24. Relación Cliente-Proveedor Interno

	MANUAL DE GERENCIA DE OPERACIONES	PÁGINA: 3 de 7
	CARACTERIZACIÓN DEL AREA - CLIENTES	CÓDIGO: MA-5000

CLIENTES	PRODUCTOS	ATRIBUTOS
JUNTA DIRECTIVA/PRESIDENCIA	<ul style="list-style-type: none"> Resultados del Plan Anual de Producción. 	<ul style="list-style-type: none"> Oportuno y veraz.
GERENTES DE AREAS	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar el cumplimiento y seguimiento del Plan Anual de Producción. Presentar y dar resultados de los avances del Plan Anual de Producción. Presupuesto de gastos de la Gerencia de Operaciones. Plan anual de vacaciones. Seguimiento y control del Plan de Negocios. 	<ul style="list-style-type: none"> Oportunos, claros y precisos.
	<ul style="list-style-type: none"> Planificación y control del mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Prestar servicios garantizando una entrega justo a tiempo que satisfaga las necesidades de los clientes.
	<ul style="list-style-type: none"> Asesoría e información técnica. 	<ul style="list-style-type: none"> Información técnica actualizada, organizada, precisa, confiable y justo a tiempo.
GESTIÓN DE CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Informe de auditorías internas. Informe estado de oportunidades de mejora por área. Informe de estado de control de documentos por área. 	<ul style="list-style-type: none"> Oportunos Objetivos Auditorías: entrega de 1 semana después de elaborarla. Áreas de oportunidad: semanal. Control de documentos: quincenal

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 25. Relación Cliente-Proveedor Interno

	MANUAL DE GERENCIA DE OPERACIONES	PÁGINA: 4 de 7
	CARACTERIZACIÓN DEL AREA - CLIENTES	CÓDIGO: MA-5000
UNIDADES DE SERVICIO DE C.A. C.L.P.	<ul style="list-style-type: none"> Solicitud de servicio 	<ul style="list-style-type: none"> Claras y canalizadas a través de los medios normalizados en cada una de las áreas.

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 26. Relación Cliente-Proveedor Interno

	MANUAL DE GERENCIA DE OPERACIONES	PÁGINA: 5 de 7
	CARACTERIZACIÓN DEL AREA - CLIENTES	CÓDIGO: MA-5000

CLIENTES	INCUMPLIMIENTO	PROBLEMAS QUE OCASIONA
JUNTA DIRECTIVA/PRESIDENCIA	<ul style="list-style-type: none"> El no tener los avances y resultados del Plan Anual de Producción. 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la rentabilidad del negocio. Pérdida de oportunidad sobre decisiones estratégicas en base a resultados de la planificación estratégica. Falta de confiabilidad en la ejecución de los procesos.
GERENTES DE AREAS	<ul style="list-style-type: none"> El no lograr la integración y validación de toda la información necesaria para la elaboración y seguimiento del Plan Anual de Producción. El no cumplimiento de las planificaciones establecidas, así como el retraso en estas. Entrega tardía de los informes de comité. No apegarse a los objetivos de la planificación estratégica y el Plan de Negocios. 	<ul style="list-style-type: none"> No lograr los resultados financieros esperados. Objetivos, indicadores y planes no alineados a la estrategia. Desmotivación de las gerencias. Retrasos en las tomas de decisiones.
GESTION DE CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Entrega tardía de informes de auditoría interna. El no desarrollo, cumplimiento y supervisión y actualización constante de las Normas de Buenas Prácticas de Fabricación, Normas ISO 9000 y Seguridad, Higiene y Ambiente. El no apegarse a los modelos de calidad total para los procesos y procedimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> Perdida de certificación por incumplimientos ante auditorias del ente certificador. Decaimiento y descontrol del avance de proyectos de mejora así como en los estándares de calidad.
UNIDADES DE SERVICIO DE C.A. C.L.P.	<ul style="list-style-type: none"> Solicitudes de servicio sin los datos requeridos y no canalizadas por los medios normalizados. 	<ul style="list-style-type: none"> Dificultad para dar un buen servicio.

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 27. Relación Cliente-Proveedor Interno

	MANUAL DE GERENCIA DE OPERACIONES	PÁGINA: 6 de 7
	CARACTERIZACIÓN DEL AREA - CLIENTES	CÓDIGO: MA-5000

PROVEEDORES	INCUMPLIMIENTO	PROBLEMAS QUE OCASIONA
JUNTA DIRECTIVA/PRESIDENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas y lineamientos no claros. • La no aprobación o la aprobación no oportuna del recurso requerido para el cumplimiento de proyectos o para la aplicación de mejoras aprobadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perdidas de esfuerzos. • Incumplimiento de objetivos planteados. • Disminución de la rentabilidad del negocio. • Incumplimiento de programas establecidos. • La no aplicación de mejoras o de proyectos.
GERENTES DE AREAS	<p>El no lograr:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planes de comercialización y presupuesto. • Plan de molienda y disponibilidad de materia prima. • Planes y estrategias de gestión humana. • Información y actualización del plan de negocios. • Actualización de los indicadores de gestión. • Informes sobre los resultados obtenidos en comité. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para alcanzar los objetivos y metas planteadas. • Descontrol en los procesos. • Pérdidas de esfuerzos. • Dificultad para trabajar en equipo.

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 28. Relación Cliente-Proveedor Interno

	MANUAL DE GERENCIA DE OPERACIONES	PÁGINA: 7 de 7
	CARACTERIZACIÓN DEL AREA - INCUMPLIMIENTO A PROVEEDOR	CÓDIGO: MA-5000

GESTIÓN DE CALIDAD	<p>El no cumplir con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asesoramiento en la elaboración de documentos. • Documentos normalizados. • Archivo de control y documentos. • Instrucción, asesoramiento y actualización constante sobre las Normas de Buenas Prácticas de Fabricación, Normas ISO 9000 y Seguridad, Higiene y Ambiente. • Capacitación e instrucción constante sobre las metodologías y herramientas de calidad, así como los procesos de mejora continua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida al seguimiento y control de las Debilidades. • No se Toman las acciones de manera oportuna. • Pérdida de certificación por incumplimientos ante auditorias del ente certificador.
UNIDADES DE SERVICIO DE C.A. C.L.P.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitudes de servicio sin los datos requeridos y no canalizadas por los medios normalizados. 	<ul style="list-style-type: none"> • No conformidad con los servicios prestados. • Pérdida de tiempo en la ejecución de sus procesos.

Fuente: Carrasco (2013).

Una vez realizada la Relación Cliente-Proveedor Interno, se procedió a realizar el Diagrama de Caracterización de los Procesos de la Gerencia de Operaciones, en donde se detalla la Entrada a los Procesos Operacionales y las Salidas (Resultados) de éstos, así como también los Registros de Calidad, Indicadores de Medición y Procedimientos e Instrucciones de Trabajo para dichos procesos.

A continuación se muestra el Diagrama de Caracterización de los Procesos de la Gerencia de Operaciones:

Figura N° 6. Diagrama de Caracterización de los Procesos de la Gerencia de Operaciones

DIAGRAMA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA GERENCIA DE OPERACIONES



Fuente: Carrasco (2013).

2. Realización de Diagramas de Elaboración y Seguimiento del Plan Anual de Producción

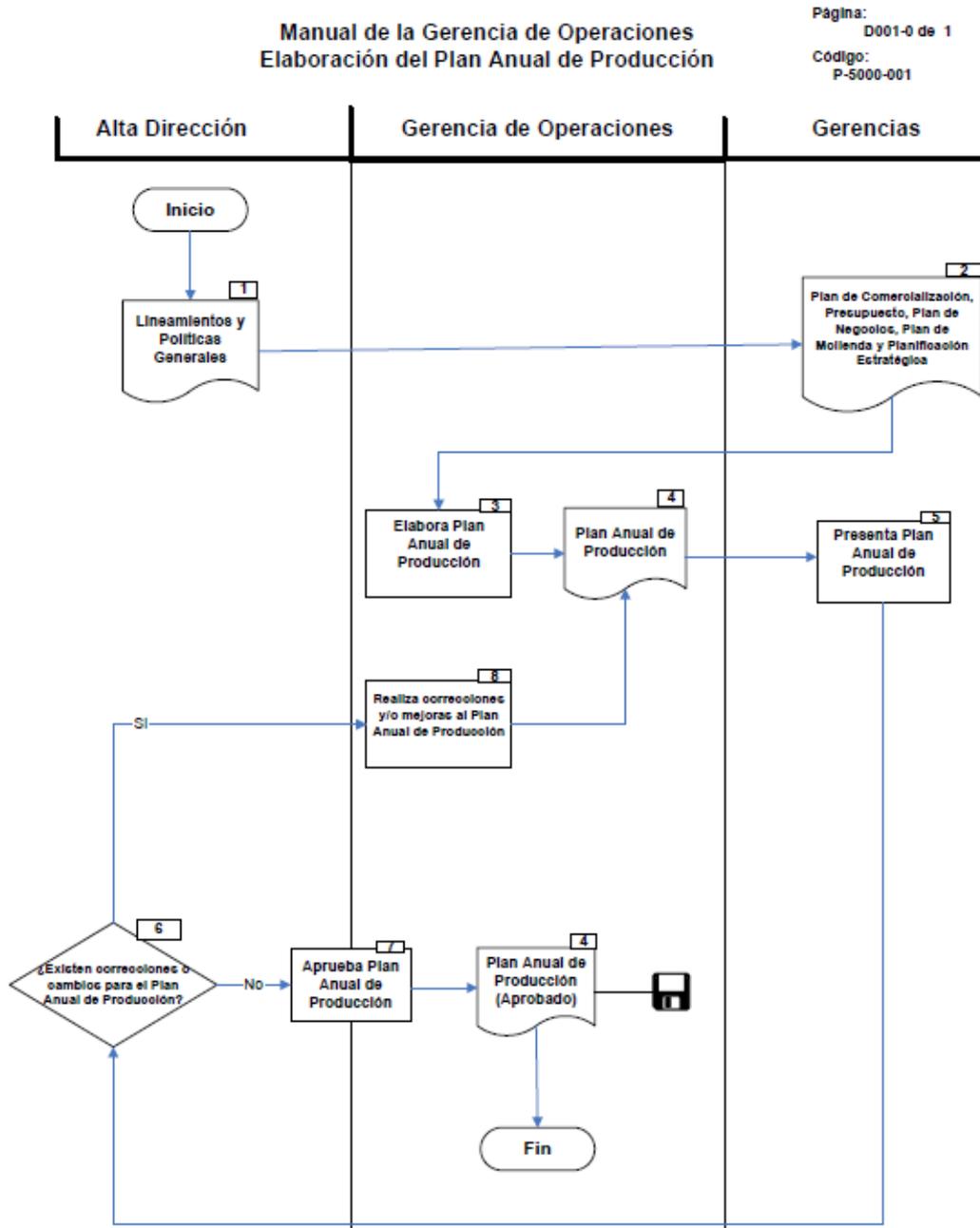
Para cumplir con la responsabilidad explícita que posee el Departamento de Planificación y Control de Gestión de Operaciones, es necesario cumplir con la planificación y seguimiento del Plan Anual de Producción.

En la actualidad no se cuenta con un modelo para la elaboración y seguimiento del Plan Anual de Producción, el cual es de suma importancia, pues contar con un modelo de éste, permite optimizar los procesos y hacerlos más fácil y eficientes.

Para la realización de los diagramas de Elaboración y Seguimiento del Plan Anual de Producción se tomaron en cuenta la Relación Cliente-Proveedor Interno de la Gerencia de Operaciones y el Diagrama de Caracterización de los Procesos de la Gerencia de Operaciones.

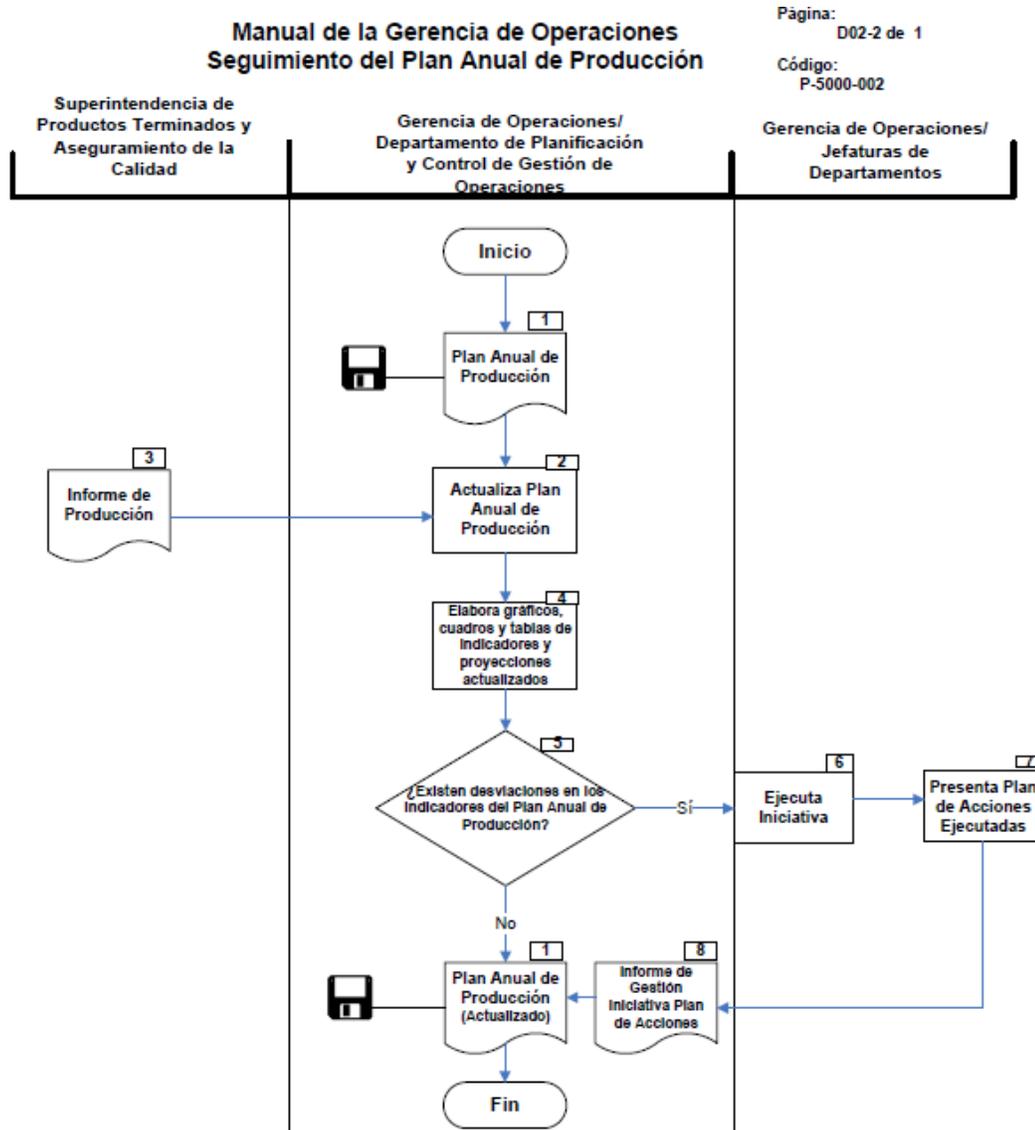
A continuación se muestra el Diagrama Para la Elaboración del Plan Anual de Producción y el Diagrama Para el Seguimiento del Plan Anual de Producción:

Figura N° 7. Diagrama para la Elaboración Plan Anual de Producción



Fuente: Carrasco (2013).

Figura N° 8. Diagrama para el Seguimiento del Plan Anual de Producción



Fuente: Carrasco (2013).

3. Actualización, Verificación y Digitalización de los Indicadores del Plan Anual de Producción

Como parte de la estandarización de los Procesos de la Gerencia de Operaciones, se tiene planteado la elaboración de los procedimientos para la elaboración y seguimiento del Plan Anual de Producción.

Una de las etapas fundamentales para este procedimiento, es la ilustración detallada de cada uno de los Indicadores del Plan Anual de Producción, los cuales son fundamentales para la elaboración de éste.

Poseer los Indicadores utilizados en el Plan Anual de Producción en el Manual de la Gerencia de Operaciones, permite que el resto de la organización tenga una amplia visión de cuáles son las estrategias establecidas por esta Gerencia y puedan contribuir así a su óptimo desarrollo.

Para realizar la digitalización de los Indicadores, primero se revisó el Plan Anual del ejercicio anterior, y luego con el apoyo del Jefe de Planificación y Control de Gestión y el Jefe de Control de Producción, se verificó que cada fórmula correspondiera con el Indicador, después se procedió a verificar el Plan Anual de Producción del año en curso, constatando que cada ecuación estuviera debidamente formulada. Teniendo todos los Indicadores corregidos y aprobados, se procedió a digitalizar cada Indicador en tablas para ser incluidos en el Manual de la Gerencia de Operaciones.

A continuación se presentan los Indicadores del Plan Anual de Producción actualizados y Digitalizados:

Tabla N° 29. Indicadores del Plan Anual de Producción

		Semana	Dato
2. FECHA		Fecha	Dato
		Día	Dato
3. N° Días de Refinación		Día	Dato
		Semana	\sum Días de Refinación en la semana
		Acumulado	\sum Días Totales de Refinación acumulados a la fecha
4. N° Días de Zafra		Día	Dato
		Semana	\sum Días de Zafra en la semana
		Acumulado	\sum Días Totales de Zafra acumulados a la fecha
5. Horas Totales de Zafra		Día	$(24 \times N^\circ \text{ de Día})$
		Semana	\sum Horas de Zafra en la semana
		Acumulado	\sum Horas Totales de Zafra acumuladas a la fecha
6. Horas Perdidas	6.1 Campo	Día	$\frac{(\% \text{ de tiempo perdido al día en Campo}) \times (\text{Horas de Zafra al día})}{100}$
		Semana	\sum Horas perdidas en Campo en la semana
		Acumulado	\sum Horas perdidas en Campo acumuladas a la fecha
	6.2 Operaciones	Día	$\frac{(\% \text{ de tiempo perdido al día en Fábrica}) \times (\text{Horas de Zafra al día})}{100}$
		Semana	\sum Horas perdidas en Operaciones en la semana
		Acumulado	\sum Horas perdidas en Operaciones acumuladas a la fecha
	6.3 Totales	Día	$\frac{(\% \text{ Total de tiempo perdido al día}) \times (\text{Horas de Zafra al día})}{100}$
		Semana	\sum Horas Totales perdidas en la semana
		Acumulado	\sum Horas Totales perdidas acumuladas a la fecha

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 30. Indicadores del Plan Anual de Producción

7. Tiempo Perdido % Total	7.1 Campo	Día	Dato
		Semana	$\frac{(\sum \text{Horas perdidas en Campo en la semana})}{(\sum \text{Horas Totales de Zafra en la semana})}$
		Acumulado	$\frac{(\sum \text{Horas perdidas en Campo acumuladas a la fecha})}{(\sum \text{Horas Totales de Zafra acumuladas a la fecha})} \times 100$
	7.2 Fábrica	Día	Dato
		Semana	$\frac{(\sum \text{Horas perdidas en Operaciones en la semana})}{(\sum \text{Horas Totales de Zafra en la semana})} \times 100$
		Acumulado	$\frac{(\sum \text{Horas perdidas en Operaciones acumuladas a la fecha})}{(\sum \text{Horas Totales de Zafra acumuladas a la fecha})} \times 100$
	7.3 Total	Día	Dato
		Semana	$\frac{(\sum \text{Horas perdidas Totales en la semana})}{(\sum \text{Horas Totales de Zafra en la semana})} \times 100$
		Acumulado	$\frac{(\sum \text{Horas perdidas Totales acumuladas a la fecha})}{(\sum \text{Horas Totales de Zafra acumuladas a la fecha})} \times 100$
8. Tiempo programado	8.1 Horas	Día	Dato
		Semana	$\sum \text{Horas Programadas en la semana}$
		Acumulado	$\sum \text{Horas Programadas a la fecha}$
	8.2 Porcentaje	Día	$\frac{(\sum \text{Horas Programadas al día})}{(\sum \text{Horas de Zafra al día})} \times 100$
		Semana	$\frac{(\sum \text{Horas Programadas en la semana})}{(\sum \text{Horas Totales de Zafra en la semana})} \times 100$
		Acumulado	$\frac{(\sum \text{Horas Programadas acumuladas a la fecha})}{(\sum \text{Horas Totales de Zafra acumuladas a la fecha})} \times 100$

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 31. Indicadores del Plan Anual de Producción

9. Caña Molida ton	Día	$\left(\frac{\sum \text{Toneladas de Molienda Efectiva al día}}{24} \right) \times \left(\frac{\sum \text{Horas Totales de Zafra al día}}{\sum \text{Horas Totales perdidas al día}} \right)$
	Semana	$\sum \text{Toneladas de caña molida en la semana}$
	Acumulado	$\sum \text{Toneladas de caña molida acumuladas a la fecha}$
	Mensual	$\sum \text{Toneladas de caña molida al mes}$
10. Molienda Efectiva ton	Día	$\frac{\sum \text{Toneladas de caña molida al día}}{\text{N}^\circ \text{ de día de Zafra}}$
	Semana	$\frac{\sum \text{Toneladas de caña molida en la semana}}{(\sum \text{Horas Totales de Zafra en la semana} - \sum \text{Horas Perdidas Totales en la semana})} \times 24$
	Acumulado	$\frac{\sum \text{Toneladas de caña molida acumuladas a la fecha}}{\sum \text{Horas Totales de Zafra acumuladas a la fecha}} \times 24$
11. Molienda por Día ton	Día	$\frac{\sum \text{Toneladas de caña molida por día}}{\text{Día de Zafra}}$
	Semana	$\frac{\sum \text{Toneladas de caña molida en la semana}}{\sum \text{Horas Totales de Zafra en la semana}} \times 24$
	Acumulado	$\frac{\sum \text{Toneladas de caña molida acumuladas a la fecha}}{\sum \text{Horas Totales de Zafra acumuladas a la fecha}} \times 24$
12. Pol % en Caña	Día	Dato
	Semana	$\frac{\sum \text{Pol en caña en la semana}}{\sum \text{Toneladas de caña molida en la semana}} \times 100$
	Acumulado	$\frac{\sum \text{Pol en caña acumulado a la fecha}}{\sum \text{Toneladas de caña molida acumuladas a la fecha}} \times 100$
13. Fibra % Caña	Día	Dato
	Semana	$\frac{\sum \text{Fibra en caña en la semana}}{\sum \text{Toneladas de caña molida en la semana}} \times 100$

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 32. Indicadores del Plan Anual de Producción

		Acumulado	$\frac{(\sum \text{Fibra en caña acumulada a la fecha})}{(\sum \text{Toneladas de caña molida acumulada a la fecha})} \times 100$
14. Datos de Bagazo	14.1 % Caña	Día	$\frac{\% \text{ Fibra de caña en el día}}{\left[100 - \left(\frac{\% \text{ Pol en el día}}{(\text{Pureza del jugo mezclado al día} - 10) \times 100}\right) - 50\right]} \times 100$
		Semana	$\frac{(\sum \text{Toneladas de Bagazo en la semana})}{(\sum \text{Toneladas de caña molida en la semana})} \times 100$
		Acumulado	$\frac{(\sum \text{Toneladas de Bagazo acumuladas a la fecha})}{(\sum \text{Toneladas de caña molida acumuladas a la fecha})} \times 100$
	14.2 Pol %	Día	<i>Dato</i>
		Semana	$\frac{(\sum \text{Toneladas de Pol en Bagazo en la semana})}{(\sum \text{Toneladas de Bagazo en la semana})} \times 100$
		Acumulado	$\frac{(\sum \text{Toneladas de Pol en Bagazo acumuladas a la fecha})}{(\sum \text{Toneladas de Bagazo acumuladas a la fecha})} \times 100$
	14.3 Perdida % caña	Día	$\frac{(\% \text{ de caña en Bagazo al día}) \times (\% \text{ Pol en Bagazo al día})}{100}$
		Semana	$\frac{(\sum \% \text{ Pol en Bagazo a la semana}) \times (\sum \% \text{ de caña en Bagazo a la semana})}{100}$
		Acumulado	$\frac{(\sum \% \text{ Pol en Bagazo acumulado a la fecha}) \times (\sum \% \text{ de caña en Bagazo acumulado a la fecha})}{100}$
15. Extracción de Pol	15.1 % Pol	Día	$\frac{\left(\% \text{ Pol en caña al día} - \frac{(\% \text{ de caña en Bagazo al día})(\% \text{ de Pol en Bagazo al día})}{100}\right)}{(\% \text{ Pol en caña al día}) \times (100)}$
		Semana	$\frac{\left(\% \text{ Pol en caña a la semana} - \frac{(\% \text{ de caña en Bagazo a la semana})(\% \text{ de Pol en Bagazo a la semana})}{100}\right)}{(\% \text{ Pol en caña a la semana}) \times (100)}$

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 33. Indicadores del Plan Anual de Producción

	15.2 Reducida	Acumulado	$\frac{(\%Pol\ en\ caña\ acumulado\ a\ la\ fecha - \frac{(\%de\ caña\ en\ Bagazo\ acumulado\ a\ la\ fecha)(\%de\ Pol\ en\ Bagazo\ acumulado\ a\ la\ fecha)}{100})}{(\%Pol\ en\ caña\ acumulado\ a\ la\ fecha) \times (100)}$
		Día	$\frac{100 - [(100 - \%Extracción\ de\ Pol\ al\ día) \times (100 - \%Fibra\ de\ caña\ al\ día)]}{(\%Fibra\ de\ caña\ al\ día)(7)}$
		Semana	$\frac{100 - [(100 - \%Extracción\ de\ Pol\ a\ la\ semana) \times (100 - \%Fibra\ de\ caña\ a\ la\ semana)]}{(\%Fibra\ de\ caña\ a\ la\ semana)(7)}$
		Acumulado	$\frac{100 - [(100 - \%Extracción\ de\ Pol\ acumulado\ a\ la\ fecha) \times (100 - \%Fibra\ de\ caña\ acumulado\ a\ la\ fecha)]}{(\%Fibra\ de\ caña\ acumulado\ a\ la\ fecha)(7)}$
16. Pureza Jugo. Mezclado		Día	Dato
		Semana	$\frac{(\sum\ Pureza\ del\ jugo\ en\ la\ semana)}{(\sum\ Toneladas\ de\ caña\ molida\ en\ la\ semana)} \times 100$
		Acumulado	$\frac{(\sum\ Pureza\ de\ Melaza\ acumulada\ a\ la\ fecha)}{(\sum\ Toneladas\ de\ caña\ molida\ acumulada\ a\ la\ fecha)} \times 100$
17. Datos de Melaza	17.1 Pureza %	Día	Dato
		Semana	$\frac{(\sum\ Pureza\ de\ Melaza\ en\ la\ semana)}{(\sum\ Toneladas\ de\ caña\ molida\ en\ la\ semana)} \times 100$
		Acumulado	$\frac{(\sum\ Pureza\ de\ Melaza\ acumulada\ para\ la\ fecha)}{(\sum\ Toneladas\ de\ caña\ molida\ acumulada\ a\ la\ fecha)} \times 100$
	17.2 Kgs / t.c.	Día	$\frac{(No\ Azúcar\ Jugo\ \%\ caña) + (Sac.en\ Melaza\ \% \ caña)}{0,085}$
		Semana	$\frac{\frac{Ton.Kgs\ Melaza}{Toneladas\ de\ caña}}{(\sum\ Toneladas\ de\ caña\ molida\ en\ la\ semana)} \times 100$
		Acumulado	$\frac{\frac{Ton.Kgs\ Melaza}{Toneladas\ de\ caña}}{(\sum\ Toneladas\ de\ caña\ molida\ acumuladas\ para\ la\ fecha)} \times 100$

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 34. Indicadores del Plan Anual de Producción

	17.3 Perdida % caña	Día	$\left(\frac{\text{Kgs de Melaza al día}}{\text{t. c.}}\right) \left(\frac{85 \times \% \text{de Pureza de Melaza al día}}{100000}\right)$
		Semana	$\left(\frac{\text{Kgs de Melaza a la semana}}{\text{t. c.}}\right) \left(\frac{85 \times \% \text{de Pureza de Melaza a la semana}}{100000}\right)$
		Acumulado	$\left(\frac{\text{Kgs de Melaza acumulados a la fecha}}{\text{t. c.}}\right) \left(\frac{85 \times \% \text{de Pureza de Melaza acumulado a la fecha}}{100000}\right)$
18. Eficiencia de Elaboración		Día	$\frac{(\% \text{ Rendimiento en caña al día})}{\left[\frac{(\% \text{ Pol en caña al día} - \% \text{ Perdida de caña en bagaso al día}) \cdot 40}{\text{Pureza del jugo mezclado al día}} \right]} \times 100$
		Semana	$\frac{(\% \text{ Rendimiento en caña en la semana})}{\left[\frac{(\% \text{ Pol en caña en la semana} - \% \text{ Perdida de caña en bagaso en la semana}) \cdot 40}{\text{Pureza del jugo mezclado en la semana}} \right]} \times 100$
		Acumulado	$\frac{(\% \text{ Rendimiento en caña acumulado a la fecha})}{\left[\frac{(\% \text{ Pol en caña acumulado a la fecha} - \% \text{ Perdida de caña en bagaso acumulado a la fecha}) \cdot 40}{\text{Pureza del jugo mezclado acumulado a la fecha}} \right]} \times 100$
19. Datos de Cachaza	19.1 Pol %	Día	Dato
		Semana	$\frac{(\% \text{ Pol en cachaza del día})(\Sigma \text{Toneladas de caña molida al día}) + (\Sigma \% \text{Pol en Cachaza acumulado a la fecha})(\text{Toneladas de caña molida acumuladas a la fecha})}{\Sigma \text{Toneladas de caña molida acumulada a la fecha}}$
		Acumulado	$\frac{(\% \text{ Pol en cachaza del día})(\Sigma \text{Toneladas de caña molida al día}) + (\Sigma \% \text{Pol en Cachaza acumulado a la fecha})(\text{Toneladas de caña molida acumuladas a la fecha})}{\Sigma \text{Toneladas de caña molida acumulada a la fecha}}$
	19.2 Perdida % caña	Día	$(\% \text{Pol en Cachaza al día})(0,05)$
		Semana	$(\Sigma \% \text{Pol en Cachaza en la semana})(0,05)$
		Acumulado	$(\Sigma \% \text{Pol en Cachaza acumulado para la fecha})(0,05)$
20. Pérdida Indet.		Día	Dato
		Semana	$\frac{(\Sigma \text{Perdidas Indet. en el día})(\Sigma \text{Toneladas de caña molida en el día}) + (\Sigma \text{Perdidas Indet. acumuladas a la fecha})(\Sigma \text{Toneladas de caña molida acumulada a la fecha})}{\Sigma \text{Toneladas de caña molida acumulada a la fecha}}$

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 35. Indicadores del Plan Anual de Producción

	Acumulado	$\frac{(\sum \text{Perdidas Indet. en el día}) + (\sum \text{Toneladas de caña molida en el día}) + (\sum \text{Perdidas Indet. acumuladas a la fecha}) + (\sum \text{Toneladas de caña molida acumulada a la fecha})}{\sum \text{Toneladas de caña molida acumulada a la fecha}}$
21. Pérdida Total % caña	Día	$(\% \text{Pérdida de caña en Bagazo al día}) + (\% \text{Pérdida de caña en Melaza al día}) + (\% \text{Pérdida de caña en Cachaza al día}) + (\text{Perdidas Indte. al día})$
	Semana	$(\% \text{Pérdida de caña en Bagazo a la semana}) + (\% \text{Pérdida de caña en Melaza a la semana}) + (\% \text{Pérdida de caña en Cachaza a la semana}) + (\text{Perdidas Indte. en la semana})$
	Acumulado	$(\% \text{Pérdida de caña en Bagazo acumulado a la fecha}) + (\% \text{Pérdida de caña en Melaza acumulada a la fecha}) + (\% \text{Pérdida de caña en Cachaza acumulada a la fecha}) + (\text{Perdidas Indte. acumuladas a la fecha})$
22. Rto % caña	Día	$(\% \text{Pol en caña al día}) - (\% \text{Pérdida Total en caña al día})$
	Semana	$(\% \text{Pol en caña a la semana}) - (\% \text{Pérdida Total en caña en la semana})$
	Acumulado	$(\% \text{Pol en caña acumulado a la fecha}) - (\% \text{Pérdida Total en caña acumulado a la fecha})$
23. Produc. Azúcar Caña	Día	$\frac{(\% \text{ Rendimiento al día}) \times (\sum \text{Toneladas de caña molida al día})}{100}$
	Semana	$\sum \text{Producción de azúcar de caña en la semana}$
	Acumulado	$\sum \text{Producción de azúcar de caña acumulada a la fecha}$
	Mensual	$\sum \text{Producción de azúcar de caña en el mes}$
24. Produc. Melaza	Día	$\frac{(\frac{\text{Kg}}{\text{t.c}} \text{ de Melaza al día}) \times (\sum \text{de caña molida al día})}{1000}$
	Semana	$\sum \text{Producción de Melaza en la semana}$
	Acumulado	$\sum \text{Producción de Melaza acumulada para la fecha}$
	Mensual	$\sum \text{Producción de Melaza en el mes}$
25. Crudo Procesado	Día	$\frac{(\text{Azúcar Total Requerida Diaria} - \text{Producción Azúcar de caña diaria}) \times (\text{Factor de Refracción P/P})}{100}$
	Semana	$\sum \text{Crudo procesado en la semana}$
	Acumulado	$\sum \text{Crudo procesado acumulado para la fecha}$
	Mensual	$\sum \text{Crudo procesado al mes}$

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 36. Indicadores del Plan Anual de Producción

26. Azúcar de Crudo	Día	$\frac{\sum \text{Crudo procesado al día}}{\left(\frac{\text{Factor de Refinación P/P}}{100}\right)}$
	Semana	$\sum \text{Azúcar de crudo producida en la semana}$
	Acumulado	$\sum \text{Azúcar de crudo producida acumulada para la fecha}$
	Mensual	$\sum \text{Azúcar de crudo producida al mes}$
27. Azúcar Total	Día	$(\sum \text{Producción de Azúcar de caña al día}) + (\sum \text{Azúcar de crudo al día})$
	Semana	$\sum \text{Azúcar Total producida en la semana}$
	Acumulado	$\sum \text{Azúcar Total producida acumulada para la fecha}$
	Mensual	$\sum \text{Azúcar Total producida en el mes}$
28. Azúcar Total Requerida Diario		$(\text{Azúcar Granulada a Envasar Requerida diaria}) + (\text{Azúcar de Miel B al día})$
29. Azúcar Granulado Envasada	Día	$(\text{Azúcar Total al día}) + (\text{Azúcar de Miel B al día})$
	Semana	$\sum \text{Azúcar Granulado Envasada en la semana}$
	Acumulado	$\sum \text{Azúcar Granulado Envasada acumulada para la fecha}$
	Mensual	$\sum \text{Azúcar Granulado Envasada en el mes}$
30. Azúcar Granulada a Envasar Requerida Diario		<i>Dato</i>
31. Factor de Refinación	Día	<i>Dato</i>
	Pol Crudo	<i>Dato</i>
	Factor de Refinación P/P	$\frac{(\text{Factor de Refinación del día}) \times (96)}{\text{Pol Crudo}}$
	Semana	<i>Dato</i>
	Acumulado	<i>Dato</i>
	Mensual	<i>Dato</i>

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 37. Indicadores del Plan Anual de Producción

Pol caña	Día	$\frac{(\sum \text{Toneladas de caña molida al día}) \times (\% \text{Pol en caña al día})}{100}$
	Semana	$\sum \text{Pol en caña en la semana}$
	Acumulado	$\sum \text{Pol en caña acumulado a la fecha}$
Fibra en Caña	Día	$\frac{(\sum \text{Toneladas de caña molida al día}) \times (\% \text{Fibra en caña al día})}{100}$
	Semana	$\sum \text{Fibra en caña en la semana}$
	Acumulado	$\sum \text{Fibra en caña acumulada a la fecha}$
Bagazo ton	Día	$\frac{(\sum \text{Toneladas de caña molida al día}) \times (\% \text{Bagazo en caña al día})}{100}$
	Semana	$\sum \text{Bagazo en caña en la semana}$
	Acumulado	$\sum \text{Bagazo en caña acumulado a la fecha}$
Pol Bagazo ton	Día	$\frac{(\sum \text{Toneladas de Bagazo al día}) \times (\% \text{Pol en Bagazo al día})}{100}$
	Semana	$\sum \text{Pol en Bagazo en la semana}$
	Acumulado	$\sum \text{Pol en Bagazo acumulado a la fecha}$
Pureza Jugo	Día	$\frac{(\sum \text{Toneladas de caña molida al día}) \times (\text{Pureza del jugo mezclado en el día})}{100}$
	Semana	$\sum \text{Pureza del jugo en la semana}$
	Acumulado	$\sum \text{Pureza del jugo acumulado a la fecha}$
Pureza Melaza	Día	$\frac{(\sum \text{Toneladas de caña molida al día}) \times (\% \text{Pureza de Melaza en el día})}{100}$
	Semana	$\sum \text{Pureza de la Melaza en la semana}$
	Acumulado	$\sum \text{Pureza de la Melaza acumulada a la fecha}$
NO Az. Jugo % caña		$\left(\frac{(\% \text{Pol en caña al día} - \% \text{Perdida de caña en Bagazo al día})}{\text{Pureza del jugo mezclado al día}} \times 100 \right) - (\% \text{Pol})$

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 38. Indicadores del Plan Anual de Producción

Sac. en Mza % caña		$\frac{(\text{NO Az.Jugo \% caña} \times \frac{95 \times \% \text{Pureza de melaza en el día}}{100})}{(85 - \frac{95 \times \% \text{Pureza de melaza en el día}}{100})}$	
Ton Kgs Mza / ton caña	Día	$\frac{(\sum \text{Toneladas de caña molida al día}) \times (\sum \frac{\text{Kg de Melaza en el día}}{\text{t.c.}})}{100}$	
	Semana	$\frac{\sum \text{Ton Kgs de Melaza}}{\text{Ton de caña}} \text{ en la semana}$	
	Acumulado	$\frac{\sum \text{Ton Kgs de Melaza}}{\text{Ton de caña}} \text{ acumuladas a la fecha}$	
Sac. en Miel B % caña		$\frac{(\text{NO Az.Jugo \% caña} \times \frac{95 \times \% \text{Pureza de Miel B en el día}}{100})}{(85 - \frac{95 \times \% \text{Pureza de Miel B en el día}}{100})}$	
Pureza Miel B	Día	$\frac{(\sum \text{Toneladas de caña molida al día}) \times (\% \text{Pureza de Miel B en el día})}{100}$	
	Semana	$\sum \text{Pureza de Miel B en la semana}$	
	Acumulado	$\sum \text{Pureza de Miel B acumulada a la fecha}$	
Ton Kgs Miel B / ton caña	Día	$\frac{(\sum \text{Toneladas de caña molida al día}) \times (\sum \frac{\text{Kg Miel B}}{\text{toneladas de caña}} \text{ de Miel B en el día})}{100}$	
	Semana	$\sum \frac{\text{Kg Miel B}}{\text{toneladas de caña}} \text{ en la semana}$	
	Acumulado	$\sum \frac{\text{Kg Miel B}}{\text{toneladas de caña}} \text{ acumulados a la fecha}$	
Datos Miel B	Produc. Miel B	Día	$\frac{(\sum \text{Toneladas de caña molida al día}) \times (\sum \frac{\text{Kg Miel B}}{\text{toneladas de caña}} \text{ de Miel B en el día})}{1000}$
		Semana	$\sum \text{Producción de Miel B en la semana}$
		Acumulado	$\sum \text{Producción de Miel B acumulado a la fecha}$
		Mensual	$\sum \text{Producción de Miel B en el mes}$

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 39. Indicadores del Plan Anual de Producción

		Dia	Dato
Pureza %	Semana		$\frac{(\sum \text{Pureza de Miel B en la semana})}{(\sum \text{Toneladas de caña molida en la semana})} \times 100$
	Acumulado		$\frac{(\sum \text{Pureza de Miel B acumulado a la fecha})}{(\sum \text{Toneladas de caña molida acumuladas a la fecha})} \times 100$
	Dia		$\frac{(\text{NO Az. Jugo \% caña}) + (\text{Sac. en Mza \% caña})}{0,085}$
Kgs / t.c.	Semana		$\frac{(\sum \frac{\text{Toneladas Kg Miel B}}{\text{toneladas de caña}} \text{ de Miel B en la semana})}{(\sum \text{Toneladas de caña molida en la semana})} \times 100$
	Acumulado		$\frac{(\sum \frac{\text{Toneladas Kg Miel B}}{\text{toneladas de caña}} \text{ de Miel B acumuladas a la fecha})}{(\sum \text{Toneladas de caña molida acumuladas a la fecha})} \times 100$
	Dia		$\frac{(\sum \frac{\text{Kg}}{\text{toneladas de caña}} \text{ de Miel B al día}) \times (\% \text{Pureza de Miel B al día}) \times 85}{100000}$
Perdida % caña	Semana		$\frac{(\sum \frac{\text{Kg}}{\text{toneladas de caña}} \text{ de Miel B en la semana}) \times (\% \text{Pureza de Miel B en la semana}) \times 85}{100000}$
	Acumulado		$\frac{(\sum \frac{\text{Kg}}{\text{toneladas de caña}} \text{ de Miel B acumulados a la fecha}) \times (\% \text{Pureza de Miel B acumulado a la fecha}) \times 85}{100000}$
	Dia		$(\sum \text{Producción de Miel al día}) \times 0,4125 \times 0,449612$
Azucar de Miel B	Semana		$\sum \text{Producción de Azúcar de Miel B en la semana}$
	Acumulado		$\sum \text{Producción de Azúcar de Miel B acumulado a la fecha}$
	Mensual		$\sum \text{Producción de Azúcar de Miel B al mes}$
Melaza de Miel B	Dia		$\frac{(\sum \text{Producción de Miel B en el día}) \times (0,4125) \times (0,550388)}{0,30175}$
	Semana		$\sum \text{Melaza de Miel B en la semana}$

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 40. Indicadores del Plan Anual de Producción

		Acumulado	Σ Melaza de Miel B acumulado a la fecha
Datos Azucar Liquida	Azúcar Liquida Ton	Día	Dato
		Semana	Σ Azucar Liquida en la semana
		Acumulado	Σ Azúcar Liquida acumulada a la fecha
		Mensual	Σ Azúcar Liquida en el mes
	Azúcar Liquida (Eq.Refino)	Día	$(\Sigma \text{Azúcar Liquida en el día Eq. Refino}) \times 0,625$
		Semana	Σ Azúcar Liquida Eq. Refino en la semana
		Acumulado	Σ Azúcar Liquida Eq. Refino acumulada a la fecha
		Mensual	Σ Azúcar Liquida Eq. Refino en el mes
Horas Totales de Refinación	Día	$(24 \times \text{N}^\circ \text{ de Día})$	
	Semana	Σ Horas Totales de Refinación en la semana	
	Acumulado	Σ Horas Totales de Refinación acumuladas a la fecha	
% Tiempo Perdido de Refinación	Día	Dato	
	Semana	$\left(\frac{\text{Horas Totales perdidas de refinación en la semana}}{\text{Horas Totales de Refinación en la semana}} \right) \times 100$	
	Acumulado	$\left(\frac{\text{Horas Totales perdidas de refinación acumuladas a la fecha}}{\text{Horas Totales de Refinación acumuladas a la fecha}} \right) \times 100$	
Horas Totales Perdidas de Refinación	Día	$\frac{(\% \text{Tiempo perdido de refinación al día}) \times (\Sigma \text{Horas Totales de refinación en el día})}{100}$	
	Semana	Σ Horas Totales perdidas de Refinación en la semana	
	Acumulado	Σ Horas Totales perdidas de Refinación acumuladas a la fecha	
% Tiempo Perdido por Lluvia-Otras Causas	Día	$(\% \text{Tiempo perdido Total diario}) - (\% \text{Tiempo perdido de molienda en el día})$	
	Semana	$(\% \text{Tiempo perdido Total en la semana}) - (\% \text{Tiempo perdido de molienda en la semana})$	
	Acumulado	$(\% \text{Tiempo perdido Total acumulado a la fecha}) - (\% \text{Tiempo perdido de molienda acumulado a la fecha})$	

Fuente: Carrasco (2013).

Tabla N° 41. Indicadores del Plan Anual de Producción

% Tiempo Perdido de Molienda	Día	$(\% \text{Tiempo perdido Total en fábrica en el día}) + (\% \text{Tiempo perdido Total en campo en el día})$	
	Semana	$(\% \text{Tiempo perdido Total en fábrica en la semana}) + (\% \text{Tiempo perdido Total en campo en la semana})$	
	Acumulado	$(\% \text{Tiempo perdido Total en fábrica acumulado a la fecha}) + (\% \text{Tiempo perdido Total en campo acumulado a la fecha})$	
Azúcar Granulado Envasada Fraccionada	Día	<i>Dato</i>	
	Semana	$\sum \text{Azúcar Granulado Envasada Fraccionada en la semana}$	
	Acumulado	$\sum \text{Azúcar Granulado Envasada Fraccionada acumulada a la fecha}$	
31. Factor de Refinación	Día		$\frac{(\text{Factor de Refinación de Pol Crudo en el día}) \times (\text{Factor de Refinación PP en el día})}{96}$
	Pol Crudo	Día	<i>Dato</i>
		Semana	<i>Dato</i>
		Acumulado	<i>Dato</i>
	Factor de Refinación P/P	Día	$\left(\frac{\sum \text{Crudo procesado en el día}}{\sum \text{Azúcar de crudo en el día}} \right) \times 100$
		Semana	$\left(\frac{\sum \text{Crudo procesado en la semana}}{\sum \text{Azúcar de crudo en la semana}} \right) \times 100$
		Acumulado	$\left(\frac{\sum \text{Crudo procesado acumulado a la fecha}}{\sum \text{Azúcar de crudo acumulado a la fecha}} \right) \times 100$
	Semana		$\frac{(\text{Factor de Refinación de Pol Crudo la semana}) \times (\text{Factor de Refinación PP en la semana})}{96}$
	Acumulado		$\frac{(\text{Factor de Refinación de Pol Crudo acumulado a la fecha}) \times (\text{Factor de Refinación PP acumulado a la fecha})}{96}$
	Mensual		$\frac{(\text{Factor de Refinación de Pol Crudo en el mes}) \times (\text{Factor de Refinación PP en el mes})}{96}$

Fuente: Carrasco (2013).

CONCLUSIONES

Una vez terminadas las pasantías profesionales en C.A. Central La Pastora se puede concluir lo siguiente:

- Se aplicaron una serie de herramientas de mejora continua al proceso de envase fraccionado automático, con la finalidad de detectar, analizar y corregir las causas de los defectos en los empaques de 1 Kg.
- La aplicación de la metodología 5S dio como resultado un cambio positivo en el ambiente laboral de la oficina del Departamento de Envase y Manejo de Productos Terminados, pues todo se encontraba más ordenado y limpio.
- Se elaboraron los diagramas para la elaboración y seguimiento del Plan Anual de Producción, procedimientos indispensables para los procesos de la Gerencia de Operaciones.
- Se llevo a cabo la construcción del Diagrama de Procesos de la Gerencia de Operaciones y la Relación Cliente-Proveedor Interno, ambos procesos y procedimientos pertenecientes al manual de dicha gerencia, los cuales van a contribuir a la difusión de sus estrategias.

RECOMENDACIONES

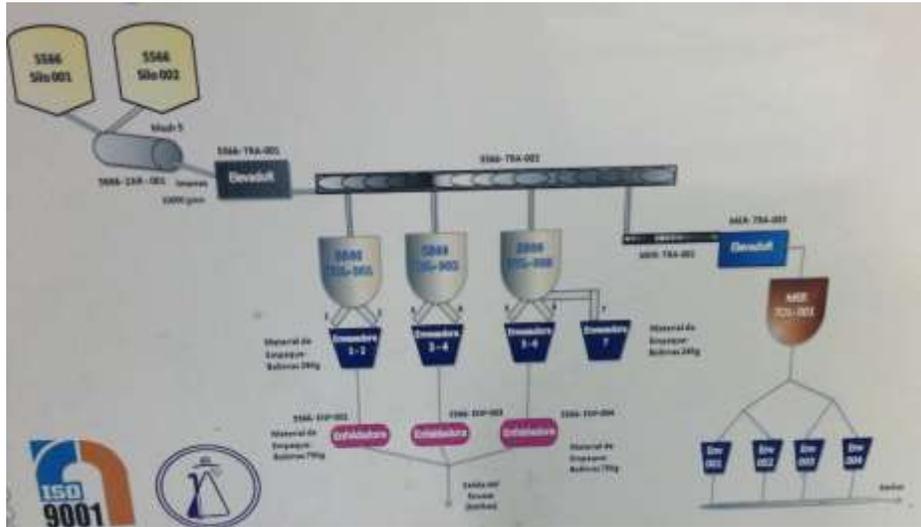
En base a los resultados obtenidos, se recomienda a la empresa lo siguiente:

- Se debe establecer un programa de monitoreo permanente que permita asegurar los estándares de calidad establecidos.
- Es importante que se impartan regularmente charlas y cursos a todos los empleados sobre las herramientas de calidad, mejora continua, Buenas Prácticas de Fabricación e ISO 9001:2008.
- Se debe requerir a todos los jefes y supervisores de áreas a cumplir, propiciar y hacer cumplir las normas las herramientas de calidad, mejora continua, Buenas Prácticas de Fabricación e ISO 9001:2008.
- Continuar con la estandarización, actualización y digitalización de los manuales de la Gerencia de Operaciones ya que esto permitirá que las estrategias trazadas por ésta, sean comunicadas a todos los niveles de la organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Urdaneta, Y. (Julio 2012). *Herramientas de Gestión de la Calidad*.
- Urdaneta, Y. (Julio 2012). *Mejoramiento Continuo*.
- Haizer, J. (2009). *Administración de Operaciones*. Pearson Prentice Hall, 7ma Edición.

ANEXOS



Anexo N° 1. Proceso de Envase Automático Fraccionado



Anexo N° 2. Oficina de Envase y Manejo de Productos Terminados antes de la aplicación de la metodología 5S



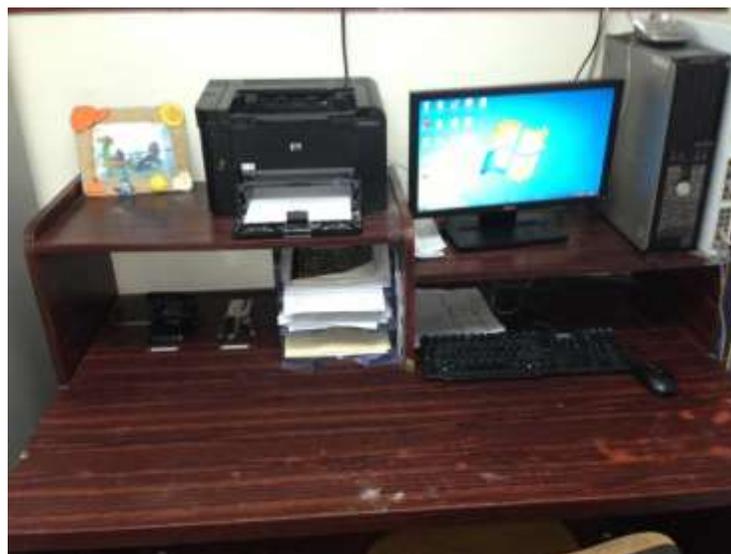
Anexo N° 3. Oficina de Envase y Manejo de Productos Terminados antes de la aplicación de la metodología 5S



Anexo N° 4. Oficina de Envase y Manejo de Productos Terminados antes de la aplicación de la metodología 5S



Anexo N° 5. Oficina de Envase y Manejo de Productos Terminados antes de la aplicación de la metodología 5S



Anexo N° 6. Oficina de Envase y Manejo de Productos Terminados después de la aplicación de la metodología 5S



Anexo N° 7. Oficina de Envase y Manejo de Productos Terminados después de la aplicación de la metodología 5S



Anexo N° 8. Oficina de Envase y Manejo de Productos Terminados después de la aplicación de la metodología 5S



Anexo N° 9. Etiquetas de los Formatos utilizados en el Departamento de Envase y Manejo de Productos Terminados



Anexo N° 10. Oficina de Envase y Manejo de Productos Terminados después de la aplicación de la metodología 5S



Anexo N° 11. Oficina de Envase y Manejo de Productos Terminados después de la aplicación de la metodología 5S



Anexo N° 12. Cartelera con información de la metodología 5S ubicada en la Oficina de Envase y Manejo de Productos Terminados