ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

ESTRATEGIA EMPRESARIAL PARA LA MEJORA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD BASADA EN PROCESOS. APLICADA A LA FÁBRICA TEXTIL LA INTERNACIONAL S.A.

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN GERENCIA EMPRESARIAL

OSWALDO PATRICIO PARRA VARGAS

oswaldo.parra@vicunha.com.ec

Director: Ing. Félix Eduardo Vaca Obando PhD.

felixvaca@yahoo.com

2014

DECLARACIÓN

Yo, Oswaldo Patricio Parra Vargas, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

_____

Oswaldo Patricio Parra Vargas

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Oswaldo Patricio Parra Vargas, bajo mi supervisión.

_____

Dr. Ing. Felix Eduardo Vaca Obando PhD.

DIRECTOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco la ayuda, el apoyo y la comprensión de mi esposa e hijas; a la empresa por facilitarme toda la información de sus técnicos y a mi director de tesis por sus valiosos consejos que permitieron alcanzar esta meta.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, el rey grandioso de mi vida, a mi esposa e hijas, familiares, compañeros y amigos por el incentivo, apoyo y ánimo que me dispensaron en la consecución de este proyecto.

Oswaldo Parra

ÍNDICE DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS..... i

LISTA DE TABLAS..... ii

LISTA DE ANEXOS..... iii

RESUMEN..... iv

ABSTRACT..... v

1 INTRODUCCIÓN.....1

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN..... 1

1.1.1 RESEÑA HISTÓRICA.....1

1.1.2 ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA.....2

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 5

1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....5

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 6

1.3.1 FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA 8

1.3.1.1 Formulación.....8

1.3.1.2 Sistematización 8

2 MARCO TEÓRICO 9

2.1 MODELO DE GESTIÓN POR PROCESOS 9

2.1.1 IMPORTANCIA DE LOS PROCESOS EN LAS ORGANIZACIONES 9

2.1.2 LO QUE EL CLIENTE CONSIDERA IMPORTANTE 10

2.1.3 LA GESTIÓN POR PROCESOS Y LA ORGANIZACIÓN 11

2.1.4 EL ENFOQUE DE PROCESOS Y LA CALIDAD 16

2.1.4.1 Concepto de enfoque de gestión por procesos 16

2.1.4.2 Fundamentos de la gestión por procesos 17

2.1.4.3 Modelos de gestión por procesos 19

2.1.4.3.1 Modelo de gestión de la familia ISO 9000 19

2.1.4.3.2 Modelo de excelencia empresarial de la EQFM 21

2.1.4.3.3 Modelo del Mapa de Procesos 22

2.1.4.3.4 Modelo del Cuadro de Mando Integral 23

2.1.4.4 Método para enfocar a procesos un Sistema de Gestión 26

2.2 CONTROL ESTADÍSTICO DE LOS PROCESOS 27

2.2.1 DISTRIBUCIÓN NORMAL 27

2.3 TEORÍA E IMPORTANCIA DEL MEJORAMIENTO CONTINUO 30

2.3.1 MODELO SAMME 31

2.3.1.1 Seleccionar 34

2.3.1.1.1 Determinar los requerimientos clave para clientes “principales” 34

2.3.1.1.2 Decida el proceso a mejorar 35

2.3.1.2 Analizar 35

2.3.1.2.1 Documente el proceso tal como está. 35

2.3.1.2.2 Establezca las mediciones necesarias del proceso 36

2.3.1.3 Medir 37
2.3.1.3.1 Recopilar datos de referencia sobre los resultados 37
2.3.1.3.2 Identificar las deficiencias en los resultados del proceso 37
2.3.1.4 Mejorar 38
2.3.1.4.1 Fijar la/s meta/s de mejoramiento del proceso 38
2.3.1.4.2 Desarrollar y llevar a cabo los mejoramientos en el proceso 38
2.3.1.5 Evaluar 38
2.3.1.5.1 Determinar el impacto de las mejoras del proceso 39
2.3.1.5.2 Estandarizar el proceso y verificar las mejoras en curso 39
2.3.2 CICLO DE MEJORA CONTINUA PDCA 39
2.4 HERRAMIENTAS PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO .. 43
2.4.1 DIAGRAMA DE FLUJO 44
2.4.2 HOJA DE VERIFICACIÓN 44
2.4.3 ESTRATIFICACIÓN 44
2.4.4 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS 45
2.4.5 GRÁFICO DE PARETO 45
2.4.6 TORMENTA DE IDEAS 46
2.4.7 DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO 46
2.4.8 DIAGRAMA DE DISPERSIÓN 46
2.4.9 GRÁFICOS DE TENDENCIAS 46
2.4.10 GRÁFICAS DE CONTROL (CARTAS DE CONTROL) 47
2.4.11 INTERPRETACIÓN DE LAS GRÁFICAS DE CONTROL 48

2.5 MAPEO DE PROCESOS 49
2.6 CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS 50
2.6.1 CLASIFICACION GENERAL 50
2.6.2 CLASIFICACION DE ACUERDO A LA NORMA ISO 51
2.7 CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS 52
2.7.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO 54
2.7.2 SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DE LOS PROCESOS 55
2.7.3 RECOLECCIÓN Y CODIFICACIÓN DE DATOS 59
2.8 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DEL PROCESO 59
2.8.1 ÍNDICES DE CAPACIDAD 60
2.8.2 HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS PARA EL ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD 62
3 METODOLOGÍA 64
3.1 IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES 64
3.1.1 EL PROCESO PRODUCTIVO 64
3.1.2 PROCESOS DE DESPACHO MATERIA PRIMA (DMP) 64
3.1.3 PROCESOS DE PREPARACIÓN HILATURA 64
3.1.4 PROCESOS DE HILATURA 65
3.1.5 PROCESOS DE PREPARACIÓN TEJEDURÍA 65
3.1.6 PROCESOS DE TEJEDURÍA 66

3.1.7 PROCESOS DE ACABADO 66
3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS 67
3.2.1 PROCESOS ESTRATÉGICOS 67
3.2.2 PROCESOS OPERATIVOS 67
3.2.3 PROCESOS DE APOYO 67
3.3 MAPEO DE LOS PROCESOS 68
3.4 DETERMINACIÓN DE LOS PROCESOS CRÍTICOS 82
3.5 CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE PREPARACIÓN TEJEDURÍA 82
3.6 CONTROL ESTADÍSTICO DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE PREPARACIÓN TEJEDURÍA 101
3.6.1 CUMPLIMIENTO 102
3.6.2 PAROS POR MILLÓN. 104
3.6.3 PRODUCCIÓN POR TIPO DE PRODUCTO 105
4 RESULTADOS Y DISCUSIONES 116
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 118
5.1 CONCLUSIONES 118
5.2 RECOMENDACIONES 119
REFERENCIAS 120
ANEXOS 121

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Proceso (Luis Fernando Agudelo Tobón, 2007) 11

Figura 2 - El sistema de gestión como herramienta para alcanzar los objetivos (Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003) 17

Figura 3 - Modelo ampliado de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos (Norma Internacional ISO, 2009) 20

Figura 4 - El modelo EQFM (Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003) 22

Figura 5 - El Cuadro de Mando Integral (Robert S. Kaplan, 1996) 25

Figura 6 -Teorema del límite central 27

Figura 7 - Teorema del límite central 29

Figura 8 - Fases del modelo SAMME (Chang, 1997) 34

Figura 9 - Ciclo de mejora continua de Deming (Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003) 40

Figura 10 - Herramientas de la calidad (Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003) 41

Figura 11 - Mejora continua en la norma ISO (Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003) 43

Figura 12 - Ejemplo de Mapa de Procesos con tres agrupaciones (Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003) 51

Figura 14 - Símbolos más habituales para la representación de diagramas. (Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003) 55

Figura 15 – Diagrama de interacción de procesos 69

Figura 16 – Diagrama de interacción del o de los subprocesos proceso de preparación tejeduría 84

Figura 17 – Descripción general del proceso Urdido 85

Figura 18 - Descripción general del proceso Tinturado 88

Figura 19 - Descripción general del proceso Apertura 95

Figura 20 - Descripción general del proceso Engomado 98

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Atributos de la calidad que el cliente aprecia. 10
Tabla 2 - Organización burocrática versus organización por procesos 12
Tabla 3 - Gestión tradicional versus gestión estratégica de procesos 13
Tabla 4 - Organización Vertical versus Organización por Procesos 14
Tabla 5 - Organización tradicional versus Organización por procesos 15
Tabla 6 - Consideraciones para la planificación y control de los procesos 21
Tabla 7 - Características de los indicadores de procesos 57

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A - Plantilla descripción general de procesos.....122
ANEXO B - Producción de Urdidoras semana 2 123
ANEXO C - Cumplimientos áreas de preparación tejeduría semana 2.....124
ANEXO D - Paros por millón en abridoras semana 2.....125

RESUMEN

Esta tesis de maestría tiene como objetivo demostrar que mediante la aplicación de los conceptos de gestión basada en procesos, se obtendrán mejoras sustanciales en los resultados de las organizaciones. Para lo cual se desarrolla en los primeras secciones los conceptos fundamentales de procesos como por ejemplo: la importancia de los procesos en las organizaciones, lo que el cliente considera importante, la relación de la gestión por procesos con la calidad del producto, los fundamentos en los que se basa, los principales modelos de gestión. Se aborda también, los principales conceptos de control estadístico de procesos y se los aplica de manera práctica en la fábrica La Internacional S.A. en los procesos del área de Preparación Tejeduría. Se hace una breve descripción de las herramientas que se pueden usar para el mejoramiento continuo y se aplica de manera sistemática estos conceptos al momento de ir desarrollando la caracterización de los procesos y sus relaciones. En la parte final de esta tesis se lista las conclusiones sacadas de esta experiencia y se hacen las recomendaciones para que el sistema actual de la organización se estructure de una mejor manera y alcance los objetivos y metas empresariales.

ABSTRACT

This master thesis aims to demonstrate that by applying the concepts of process-based management, it will yield substantial results in organizations. To which develops in the first sections of processes fundamental concepts such as: the importance of processes in organizations, what the customer considers important, the relationship of process management with product quality, the fundamentals in which it is based, the main management models. It also addresses the main concepts of statistical process control and applies them in a practical way in the factory La Internacional S.A. in the processes of weaving preparation area. Brief descriptions of the tools that can be used for continuous improvement and systematically apply these concepts when developing my characterization of processes and their relationships. In the final part of this thesis there is a list of the conclusions drawn from this experience and make recommendations for the organization's current system is structured in a better way and reach business goals and objectives.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

1.1.1 RESEÑA HISTÓRICA

La empresa La Internacional S.A. se constituye el 21 de junio de 1921 con sesenta socios y 1.000.000,00 de sucres como capital y bajo la nominación de Sociedad de Crédito “LA INTERNACIONAL”, inicialmente dedicada a actividades bancarias.

Largo es el camino recorrido y fue tan solo desde el año 1922 que se proyectó, gracias a la brillante visión de Don Luis Napoleón Dillon, hacia la elaboración de productos textiles, contratándose la fabricación de maquinaria en las mejores fábricas de Inglaterra. Iniciaron las actividades con 150 telares y una pequeña hilatura, ampliándose gradualmente hasta situarse como la mayor empresa textil del Ecuador y, según revistas especializadas, entre las cinco más importantes de Latinoamérica.

Logrando situar a “LA INTERNACIONAL” en un destacado e importante sitial en la industria nacional. En 1979 logra una exitosa iniciación de calificadas exportaciones de sus productos a mercados europeos, estadounidenses y latinoamericanos.

En 1980 se implementó y montó el proceso de producción de tela Índigo, y en 1981 esta producción empezaba a incursionar mercados internacionales.

Con el paso de los años LA INTERNACIONAL continua su expansión con la producción de la tela denominada “índigo” calificada y reconocida internacionalmente por su alta calidad que garantiza el que permanentemente pueda satisfacer las necesidades cada vez más exigentes del mercado consumidor.

Y es así que el 1 de junio del 2007 VICUNHA TEXTIL, una empresa brasilera muestra gran interés por comprar parte de las acciones, la empresa LA INTERNACIONAL S.A, actualmente se dedica a la producción de la tela denominada “Índigo” que es la conocida tela Jean, calificada y reconocida internacionalmente.

De esta manera actualmente es parte del grupo Vicunha Têxtil, una de las empresas más grandes en producción de tela jean en el mundo. Cabe mencionar que a partir de que Vicunha toma control de la administración y gracias al aporte de nuevo capital la producción se ha cuadruplicado.

1.1.2 ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA

La estructura organizacional que mantiene la empresa se basa en un esquema de jerarquización y división de las funciones, se lo establece mediante líneas de autoridad que dependen de los diferentes niveles y delimitaciones del responsable del cargo que percibe.

Las distintas actividades con las que cuenta la empresa, están hechas en base a las funciones organizacionales que son necesarias para la empresa. Se cuenta con: Dirección Administrativa Financiera, Dirección de Comercialización y Dirección Industrial.

La estructura Organizacional de La Internacional Vicunha Textil se encuentra establecida jerárquicamente de la siguiente manera:

- Junta General de Accionistas: principal autoridad de la empresa, y está concedida de las más altas atribuciones.

- El Gerente: Representante legal de la empresa que tiene todas las atribuciones que le sean otorgadas por el Directorio, nombrado por la Junta General de Accionistas.

- Departamento de Auditoria.- Departamento el cual controla y verifica que todos los movimientos en la empresa se den adecuadamente y siguiendo un reglamento.

- Dirección Administrativa Financiera.- Encargada de la dirección ejecutiva y comprometida con el desarrollo financiero y administrativo de la empresa. Está constituida por:

- Departamento de Recursos Humanos.- El cual es responsable del personal humano de la empresa velando por su seguridad y bienestar, provee a la empresa de personal idóneo para los trabajos necesarios en producción y administración. Encargado además por las comunicaciones al interior de la empresa.

- Departamento de Contraloría.- Departamento que se encarga de la administración monetaria de la empresa, controlando el flujo de caja, revisando los seguros pendientes de la empresa, analizando los saldos de cartera de nuestros clientes y proveedores, estructurando el presupuesto anual.

- Departamento de Logística.- El cual se encarga de las compras, sean estas locales o provenientes del exterior que son necesarias para el movimiento de la empresa, también tiene a su control el almacenamiento de todos los productos que ingresa por parte de compras. Responsable de las materias primas y de la logística de transporte de los productos hacia y desde las bodegas externas.

- Departamento de Contabilidad.- Departamento que tiene el control de todo el movimiento financiero-tributario de la empresa. Responsable de que todos los movimientos sean registrados en la contabilidad en el momento que estos ocurren.

- Departamento de Sistemas.- El cual es el responsable de los sistemas automatizados y de las redes de comunicaciones internas y externas para que la empresa cumpla sus actividades diarias. Responsable de que los activos de hardware y software tengan su licencia respectiva.

- Dirección Industrial.- Dirección encargada de que todo el proceso productivo cumpla con los estándares de calidad del producto, y se compone de:

- Departamento de Hilatura.- Primer departamento de la producción el cual realiza la apertura del algodón transformándolo en hilo.

- Departamento de Preparación Tejeduría.- Encargada de recibir el hilo de hilatura para tinturarle y dejándole listo para el proceso de tejido en telares.

- Departamento de Tejeduría.- El cual realiza el proceso de tejido transformado el hilo en tela.

- Departamento de Acabados.- Departamento en el que se revisa y califica el producto terminado, especializado para dar acabado a la tela resaltando su color y textura.

- Departamento Ing. Industrial.- Está encargado de diseño de las nuevas instalaciones y del buen funcionamiento de las actuales asegurando el perfecto funcionamiento de la maquinaria.

- Departamento de Control y Programación.- Área encargada de realizar la planificación de la producción para que responda a las necesidades del área de ventas. Controla también que los objetivos se cumplan.

- Departamento de Calidad.- Departamento con tres laboratorios que realizan pruebas necesarias al hilo y tela los cuales certifican la calidad en cada uno de los procesos productivos.

- Dirección de Comercialización.- Dirección encargado de la comercialización local y en el exterior de la tela producida y consta de los siguientes departamentos.

- Departamento de Exportaciones.- Departamento encargado de la comercialización en el exterior del producto producido.

- Departamento de Ventas Locales.- Encargada de la venta de tela índigo en el mercado nacional cuidando que su participación vaya aumentando.

- Departamento de Administración de Ventas.- Encargada del almacenamiento y despacho del producto terminado hacia los diferentes clientes nacionales y del exterior.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar los conceptos de gestión basada en procesos aplicando al flujo productivo de la fábrica La Internacional S.A.; estableciendo para cada proceso las variables claves que afecten a la calidad del producto y aplicando los métodos de control estadístico más adecuados que ayuden a determinar los puntos para la mejora del desempeño de los mismos.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un levantamiento sistemático de la información de los procesos productivos, mediante el establecimiento documentado de cada uno de ellos, determinando la cadena de los procesos y estableciendo de manera ordenada la relación que mantienen entre sí. Se documentará y caracterizará cada proceso y mediante la aplicación de herramientas estadísticas se determinará la variabilidad de los mismos y poder corregir consiguiendo la mejora de la calidad y eficacia de los procesos.

1. Desarrollar con el responsable de cada área la caracterización de cada uno de los procesos con el fin de sistematizar la obtención de un producto que cumpla las expectativas técnicas; se elaborará un formato de la caracterización del proceso que será aprobado por el responsable y la dirección industrial.

2. Establecer indicadores de gestión mediante el uso de herramientas estadísticas que permitan evaluar los resultados de los procesos presentando cuadros comparativos del desempeño y el comportamiento de cada variable en el área de Preparación Tejeduría.
3. Aplicar el modelo SAMME al mejoramiento continuo en la gestión de calidad de los procesos mediante la elaboración de un procedimiento que permita evaluar el desempeño del área de Preparación Tejeduría.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fábrica textil La Internacional S.A. produce tela índigo (Jeans) para el mercado local e internacional; mantiene una alta participación en el mercado ecuatoriano y sus productos también se exportan hacia Colombia, Perú, Venezuela, Chile, República Dominicana y Costa Rica. Los clientes de la fábrica son los distribuidores y confeccionistas de prendas de vestir. La empresa tiene como principales procesos: adquisición de materias primas, hilatura, preparación tejeduría, tejeduría, el acabado textil y los procesos de ventas y distribución.

Al ser la tela índigo la materia prima de las prendas de vestir, La Internacional S.A. compite en un mercado dominado por la moda, lo cual obliga a que sus procesos deban ser altamente flexibles y eficientes causando actualmente muchos problemas internos por la falta de un sistema de gestión basado en procesos que ayude al control de la variabilidad de los procesos y a su ordenamiento sistemático.

En la actualidad cuando se dan los reclamos de los clientes se recurre a un análisis de los mismos para determinar en cuál de los procesos se dio la no conformidad que causó este reclamo, se recurre a la información histórica. Una vez determinado el problema se toman los correctivos del caso, pero hay que tener presente que durante este lapso de tiempo ya hubo más producción bajo estas condiciones, es decir su reacción es correctiva no preventiva.

Debido a los problemas que tiene en mantener control sobre las variables clave que influyen directamente sobre a calidad, se ocasiona una serie permanente de reclamos de los clientes, lo que ha impedido que la empresa pueda competir en grandes mercados que exigen altos estándares de calidad del producto. Si no se logra este

control sobre los procesos productivos, la empresa jamás podrá tener como sus clientes a las grandes cadenas mundiales de ropa jean.

Dentro del proceso productivo para elaborar el producto uno de los más importantes procesos es el tinturado de la tela, en este se debe asegurar la tonalidad del producto para que satisfaga los gustos de los clientes. Este proceso a pesar de la cantidad de chequeos, cuidados, equipos de monitoreo, es casi incontrolable por la cantidad de variables que intervienen en el mismo; desde formulas químicas, condiciones ambientales, condiciones de máquina, calidad del producto de entrada, patrullajes de control, toma de muestras de las tinturas en determinado tiempo, auditorías de control. Es un proceso que no se tiene definido y controlado.

A pesar de tener establecidos los flujos de procesos, el sistema de calidad actual no posee una definición clara de cada uno de ellos y como consecuencia el sistema de calidad responde al análisis desordenado de variables sin discriminar el método adecuado ni las variables que influyen en la calidad del producto.

La realidad actual presiona a las empresas a que sus procesos clave de negocio sean más eficientes, flexibles y ágiles para responder al dinámico mundo de la moda. Si la empresa tuviera una buena definición de cada proceso, le permitiría poder definir las actividades necesarias para obtener un producto de calidad, con lo que sería fácil establecer las variables necesarias para el control estadístico del sistema de calidad y como consecuencia se crearía un negocio más inteligente basado en procesos.

La mejora del sistema de calidad asegura hacer las cosas cada vez mejor, por lo que una buena definición de procesos, actividades y variables claves permitirán conseguir la fabricación de un producto de alta calidad, alcanzando de esta manera competitividad en el mercado. Las empresas deben contar con buenos productos y servicios a un costo apropiado. La calidad significa supervivencia y desarrollo para la organización; también significa eficiencia, eficacia y competencia.

La globalización, la creciente competencia y el aumento de las exigencias de los clientes hacia las organizaciones, obligan a que estas mejoraren su rendimiento, incrementen su eficacia administrativa e innoven en tecnología y servicios. Estas mejoras se logran con un adecuado control estadístico de procesos gestionado por el

sistema de calidad, asegurando la conformidad del producto y la plena satisfacción del cliente.

1.3.1 FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1.1 Formulación

En una organización alcanzar las metas depende de una definición exacta de los procesos productivos y un correcto control estadístico de sus variables claves que afecten la calidad del producto?

1.3.1.2 Sistematización

Para entender la problemática se debe mapear todo el proceso productivo de elaboración de la tela, partiendo de la materia prima hasta obtener el producto final?

Para el control y monitoreo de cada proceso es necesario una descripción detallada y el establecimiento de medidas de rendimiento?

La calidad del producto depende de la definición en cada proceso, de la determinación de las variables claves y de mantener estas bajo control estadístico?

2 MARCO TEÓRICO

2.1 MODELO DE GESTIÓN POR PROCESOS

2.1.1 IMPORTANCIA DE LOS PROCESOS EN LAS ORGANIZACIONES

En la actualidad el concepto de la gestión por procesos ha tomado gran importancia debido a la globalización de las relaciones entre las organizaciones y los clientes, los cuales son cada vez más exigentes en la selección de productos que adquieren.
Se ve que muchas cosas han cambiado, la economía que antes era cerrada hoy es abierta y se puede vender y comprar productos perecederos sin importar las distancias a las que se relacionen. Es muy común en la actualidad realizar compras a través de internet de cualquier producto en cualquier parte del mundo.

La normalización que antes se enseñaba como herramienta de control y de reducción de costos, en los actuales momentos no basta ya que con las exigencias de los clientes que requieren exclusividad en sus adquisiciones, las empresas tiene que ser muy dinámicas y flexibles.

En el campo de la tecnología, hoy en día las innovaciones son diarias lo que ha obligado a que la educación de la gente también cambie y las empresas requieran de personal calificado.

En el siglo pasado los productores como eran pocos ofrecían al mercado lo que podían producir y el cliente se veía forzado a adquirir lo que había. En la actualidad existen muchos proveedores que hacen lo mismo con lo que el cliente tiene muchas opciones para escoger. Esto ha llevado a las organizaciones a mejorar la calidad de sus productos y producir exclusividad para poder diferenciarse de los demás.

Consecuentemente, los procesos son el norte de los esfuerzos de mejora para disponer de procesos más fiables o mejorados es necesario que se ejecuten periódicamente conceptos de mejora continua para inducir eficacia en el funcionamiento de la organización.

2.1.2 LO QUE EL CLIENTE CONSIDERA IMPORTANTE

Existen elementos clave que deben considerar las organizaciones para atender las necesidades de los clientes: primero, las condiciones en que se desenvuelven han cambiado y es necesario adaptarse a esta nueva realidad; segundo, se tiene que concientizar de la presencia del cliente interno y externo; tercero, se debe cubrir las expectativas de estos clientes agregando valor al producto entregado; cuarto, es una necesidad imperiosa realizar las actividades y el producto con gran calidad.
Mediante estudios de satisfacción del cliente como cuestionarios, investigaciones de mercado, observaciones, reuniones, conferencias, etc. se puede determinar los atributos de la calidad que el cliente aprecia. En la siguiente tabla se ve algunos de estos atributos.

Tabla 1 - Atributos de la calidad que el cliente aprecia.

Atributo	Descripción
Accesibilidad	Tiempo de respuesta, agilidad, canales, cantidad de producto, cantidad de alternativas y facilidad de contactos entre otros.
Características de las personas que atienden	Conocimiento del producto, empatía, presentación, amabilidad y aseo.
Características del producto	Precio, calidad, presentación, forma y usos, entre otros
Lugar	Donde se entrega el producto, iluminación, amplitud, limpieza, áreas del lugar, seguridad, ubicación.
Garantías	Que se presenten una vez se adquiera el producto. Capacitación, reemplazos, reparaciones y oportunidad de lograrlas.
Aspectos de seguridad	Respecto a lo que se adquiere, que en ningún momento tenga procedencia dudosa.

(Luis Fernando Agudelo Tobón, 2007)

Como organización al analizar estos factores y para poder cumplir con las expectativas de los clientes hace falta integrar uno importante que son los proveedores, los cuales deben asegurar la entrega oportuna y con calidad de los

insumos necesarios para producir lo que el cliente necesita y en el tiempo que él lo requiere. Esta relación se muestra en el siguiente gráfico:

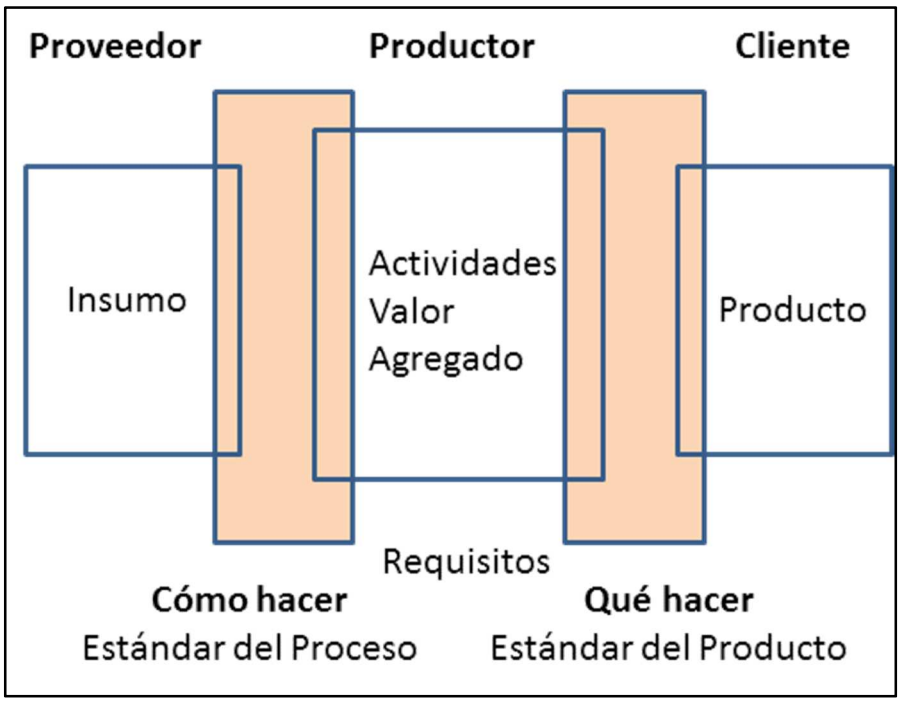


Figura 1 – Proceso

(Luis Fernando Agudelo Tobón, 2007)

De este gráfico se desprende un concepto básico de proceso: conjunto de actividades que reciben insumos, los agregan valor y obtienen un producto que satisface las expectativas de los clientes.

2.1.3 LA GESTIÓN POR PROCESOS Y LA ORGANIZACIÓN

A continuación se presentan ciertas tablas en la que se muestra un comparativo entre la administración tradicional o funcional y una gestión por procesos, a criterio de varios autores la primera es la causa de muchas de las ineficiencias organizacionales y la segunda responde a las necesidades del mundo cambiante al que están expuestas las organizaciones.

Tabla 2 - Organización burocrática versus organización por procesos

Organización Burocrática	Organización por Procesos
Organización burocrática basada en jerarquías, clásica y verticales, supervisión y control donde solo los directivos toman decisiones.	Menos jerarquía y liderazgo directivo.
La organización piramidal tiene distribución homogénea de funciones especializadas.	Diseño de la organización en función del valor agregado.
Basada en la jerarquía y el control para procesar información y tomar decisiones.	Énfasis en procesos, sistemas y personas. Empresas gobernadas por los requisitos de los clientes.
Formal e inflexible, limita la creatividad	Gestión participativa. Delegar más responsabilidad y autoridad a los niveles operativos.
Crecimiento controlado en entorno predecible.	Estructura flexible y menos formal.
Personal poco calificado, de modelo mecanicista (unos piensan y otros hacen).	Aprendizaje permanente.
Asignación de tareas.	Asignar responsabilidad global sobre el proceso.

(Harrington, 1995)

Tabla 3 - Gestión tradicional versus gestión estratégica de procesos

Gestión Tradicional	Gestión estratégica de Procesos
Entorno con bajo ritmo de cambio	Hipercompetencia, desregulación y cambio en el cliente.
Organización como conjunto de unidades estables.	Estructura temporal
Empresas de áreas funcionales, con tareas y objetivos propios.	Procesos críticos del negocio independientes de las unidades funcionales.
Prevalece la organización vertical funcional con optimización a toda costa de sus resultados (sub optimización).	Convivencia de organización horizontal y vertical. Una nueva forma de organización alrededor de actividades que mas crean valor.
El cliente principal es la alta dirección.	Énfasis en cliente interno y externo y enfoque al cliente.
Poca comunicación entre áreas.	Gestión de interacciones.
Énfasis en la producción y logística (procesos operativos)	Agilidad y superar expectativas del cliente.
Producción masiva, bajo costo y amplia distribución.	Vincula la visión y objetivos estratégicos con los procesos críticos.
Eficacia del proceso	Procesos bajo control
Mejora gradual y reactiva	Mejora radical y proactiva
Aprendizaje esporádico	Benchmarking sistemático

(Harrington, 1995)

Según Carrizosa (2008: 25) Las empresas se agrupan usualmente en grupos de operación vertical, con expertos de experiencia similar para llevar tareas dentro de una disciplina, no obstante los procesos fluyen horizontalmente. Esto crea vacíos, yuxtaposiciones y sub optimización de actividades lo que afectan la eficacia y eficiencia global del proceso. Al no observar el proceso completo se tiene pequeñas "empresas", con objetivos no sintonizados con las necesidades de la organización. "Lo que debemos hacer es dejar de pensar en la organización funcional y empezar a observar el proceso, no pensar en estructura organizacional y centrarse en los procesos que controlan las interacciones con los clientes". (Carrizosa, 2008)

Tabla 4 - Organización Vertical versus Organización por Procesos

Organización Vertical	Organización por Procesos
Centrado en la organización	Centrado en los procesos
El problema es el empleado	El problema es el proceso
Empleado	Persona
Hacer mi trabajo	Ayudar a que las cosas se hagan
Comprender mi trabajo	Saber qué lugar ocupa mi trabajo en el proceso
Evaluación de individuos	Evaluación de procesos
Cambiar la persona	Cambiar el proceso
Siempre se puede encontrar un mejor empleado.	Siempre se puede encontrar un mejor proceso
Motivar personas	Eliminar Barreras
Controlar empleados	Desarrollar personas
No confiar en nadie	Todos estamos en esto conjuntamente
Quién cometió el error?	Quién permitió que el error se cometiera?
Corregir el error	Reducir la variación
Orientado a la línea de fondo	Orientado al cliente

(Harrington, 1995)

'En la reingeniería de negocios, los viejos títulos de trabajo y de las viejas estructuras, departamentos, divisiones, grupos y otros dejan de importar. Estos son artilugios de otra era. Para sobrevivir e incrementar su competitividad los negocios deben prepararse para mirar a través y más allá de departamentos funcionales a procesos.' (Carrizosa, 2008)

Tabla 5 - Organización tradicional versus Organización por procesos

Organización tradicional	Organización por procesos
Piramidal, vertical y por lo tanto escalable.	Operaciones centralizadas y descentralizadas combinadas.
Romper el trabajo en tareas asegura el desempeño de los empleados y la supervisión. Trabajo Fragmentado, y con alta especificación.	En procesos varios trabajos combinados en uno, aseguran que los empleados asuman la responsabilidad por cumplir los requisitos del cliente.
La organización piramidal es más fácil de planear y controlar.	El trabajo se realiza donde se necesita, más allá de las fronteras organizaciones de los departamentos. Hay menos verificación y control.
Al incrementarse las tareas el proceso de producir un producto o prestar un servicio se hace más complicado y se aumenta la distancia con el cliente.	Los pasos de los procesos ocurren en su orden natural.
Seguimiento a cadena de mando	Los empleados toman las decisiones
Organización burocrática y estandarizada	Los procesos tienen múltiples versiones más allá de la estandarización.
Menos formación para realizar solo una tarea específica.	
No hay un responsable del proceso completo, o sea del resultado final. Poco empoderamiento.	Empoderamiento con las necesidades del cliente.
Énfasis en la tarea y no en el resultado.	Lo que importa es el resultado de todo el proceso, sin olvidar la tarea.

(Michael Hammer, 1993)

De las opiniones de estos autores se concluye que la organización basada en procesos es la solución a muchos de los problemas actuales de las organizaciones y permite una flexibilidad de las estructuras organizacionales y dan una respuesta a las expectativas de los clientes sobre los productos. Las estructuras organizacionales tradicionales han marcado una historia de formas de administración y siguen siendo

importante en las administraciones actuales lo que les hace falta es dar un salto hacia estos nuevos conceptos.

2.1.4 EL ENFOQUE DE PROCESOS Y LA CALIDAD

2.1.4.1 Concepto de enfoque de gestión por procesos

Se comienza este tema definiendo lo que es enfoque y este término es definido según el diccionario como la dirección o procedimiento que se adopta ante un proyecto, problema u otra cosa, que significa una manera particular de valorarla o considerarla. El concepto de proceso más extendido en la literatura se puede decir que es una serie de actividades de valor agregado que se vinculan entre sí para transformar insumos en producto o servicio y que satisfacen los requerimientos de los clientes.

En cambio que gestión es conducir o administrar (gestionar) implica realizar un conjunto de actividades o acciones para dirigir la organización y lograr de esta manera los objetivos. La definición de la teoría clásica de la administración comprende las actividades de planeación, organización, coordinación, dirección y control. Desde el punto de vista moderno se tomarían las actividades del ciclo de Deming que son Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PDCA), que significa:

P: Establecer objetivos y procesos de acuerdo con el cliente y las políticas de la organización

D: Implementar los procesos

C: Seguimiento y medición de procesos respecto de políticas, objetivos y requisitos

A: Acciones para mejorar continuamente

Tomando en cuenta estos conceptos entonces el enfoque de gestión por procesos es la forma de administrar de manera efectiva las actividades, interrelaciones y recursos de una organización concentrándose en el valor agregado que entrega al cliente y las partes interesadas, por tanto ayuda a una organización a establecer las metodologías,

las responsabilidades, los recursos, las actividades, que le permitan una gestión orientada hacia la obtención de los objetivos establecidos.

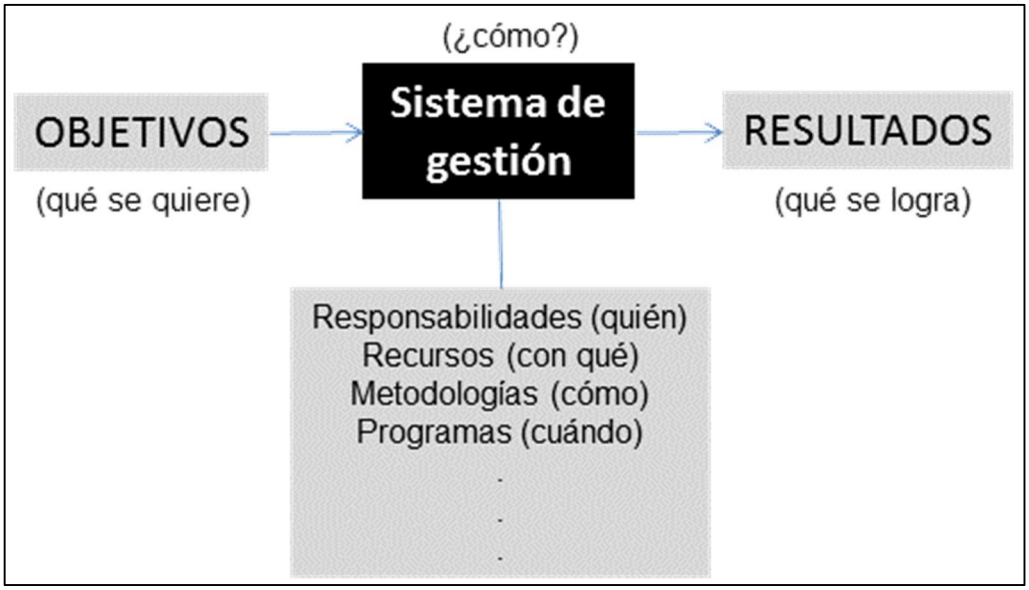


Figura 2 - El sistema de gestión como herramienta para alcanzar los objetivos

(Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003)

2.1.4.2 Fundamentos de la gestión por procesos

Existen muchos factores que inciden en la decisión de implementar la gestión por procesos en las organizaciones, por ejemplo:

- La estrategia.- La gestión por procesos debe ser parte de la estrategia de la gerencia y es una decisión de negocio que debe tomarse de forma integral para toda la organización.
- La cultura.- La adopción implica un cambio cultural que incluye un conjunto de principios y valores que deben estar presentes en cada una de las personas que integran la empresa.
- La estructura organizacional.- Transforma la estructura organizacional, la responsabilidad y la autoridad de las personas, el sistema de comunicación, la división de trabajo, la coordinación y el control cambiando el modelo burocrático por uno de valor agregado en sentido horizontal que atraviesa la organización funcional vertical.

- Los procesos críticos.- La gestión por procesos implica determinar los procesos críticos que agregan valor para el cliente y a los cuales la organización enfoca su actividad.
- La creación del valor.- Para medir la creación de valor para el cliente, la gestión por procesos ayuda a determinar indicadores de eficiencia y eficacia de los procesos críticos, con lo cual asegura una mejora continua a través del tiempo.
- La organización como un proceso de satisfacción al cliente.- Que es lo contrario de que la organización sea un proceso de producción de bienes y servicios nada más.
- La organización parte de las necesidades del cliente y no por una patente, una materia prima o la habilidad para vender.
- La gestión por procesos no es un fin en sí mismo, sino un medio para que las organizaciones puedan alcanzar los objetivos propuestos satisfaciendo a los distintos grupos de interés.
- Existencia de la relación causa efecto.- Para alcanzar los objetivos organizacionales los procesos deben responder a esta relación entre ellos, esto es percibe a la empresa como un sistema interrelacionado de procesos.
- Requiere implicación de todo el personal.- Supone reordenar los flujos de trabajo de toda la organización con el fin de dar una atención y respuesta única que va dirigida a aumentar la satisfacción de los usuarios como a facilitar las tareas a los recursos humanos.

La gestión por procesos se enmarca en la gestión de la calidad y constituye una herramienta útil para el desarrollo del plan de calidad.

“A propósito, en la gestión por procesos el significado más acertado para el concepto calidad es: lo que el usuario espera recibir por lo que está dispuesto a pagar en función del valor percibido. Desde este punto de vista la calidad equivale a orientación de la organización hacia el usuario, por lo que la gestión por procesos se presenta como un sistema de gestión de la calidad apuntando a la calidad total. (Gómez, 2009)

Como consecuencia de lo anterior las personas que intervienen en el proceso no deben concentrarse en hacer mejor su trabajo, sino en preguntarse por qué lo hacen

y para quién lo hacen, ya que la satisfacción del usuario viene dada por la correcta definición del proceso y no por el trabajo individual de cada persona.

2.1.4.3 Modelos de gestión por procesos

Los modelos de gestión constituyen esquemas o directrices para establecer las relaciones de los procesos y sus actividades y sirven como orientación de las organizaciones para la definición de los mismos con miras a alcanzar los objetivos estratégicos.

Por su aceptación extendida y por los resultados que están dando a las organizaciones se revisarán los siguientes modelos:

- Modelo de gestión de la familia ISO 9000
- Modelo de excelencia empresarial de la EFQM
- Modelo del cuadro de mando integral
- Modelo del mapa de procesos

2.1.4.3.1 Modelo de gestión de la familia ISO 9000

Como es de conocimiento mundial las normas ISO de la familia 9000 tienen como principio fundamental de la norma la gestión por procesos y determina que cada organización debe definir sus procesos clave y hacerles un seguimiento continuo para que dependiendo de las variabilidades del mercado estos puedan ser revisados y adaptados para cumplir siempre con las expectativas del cliente.

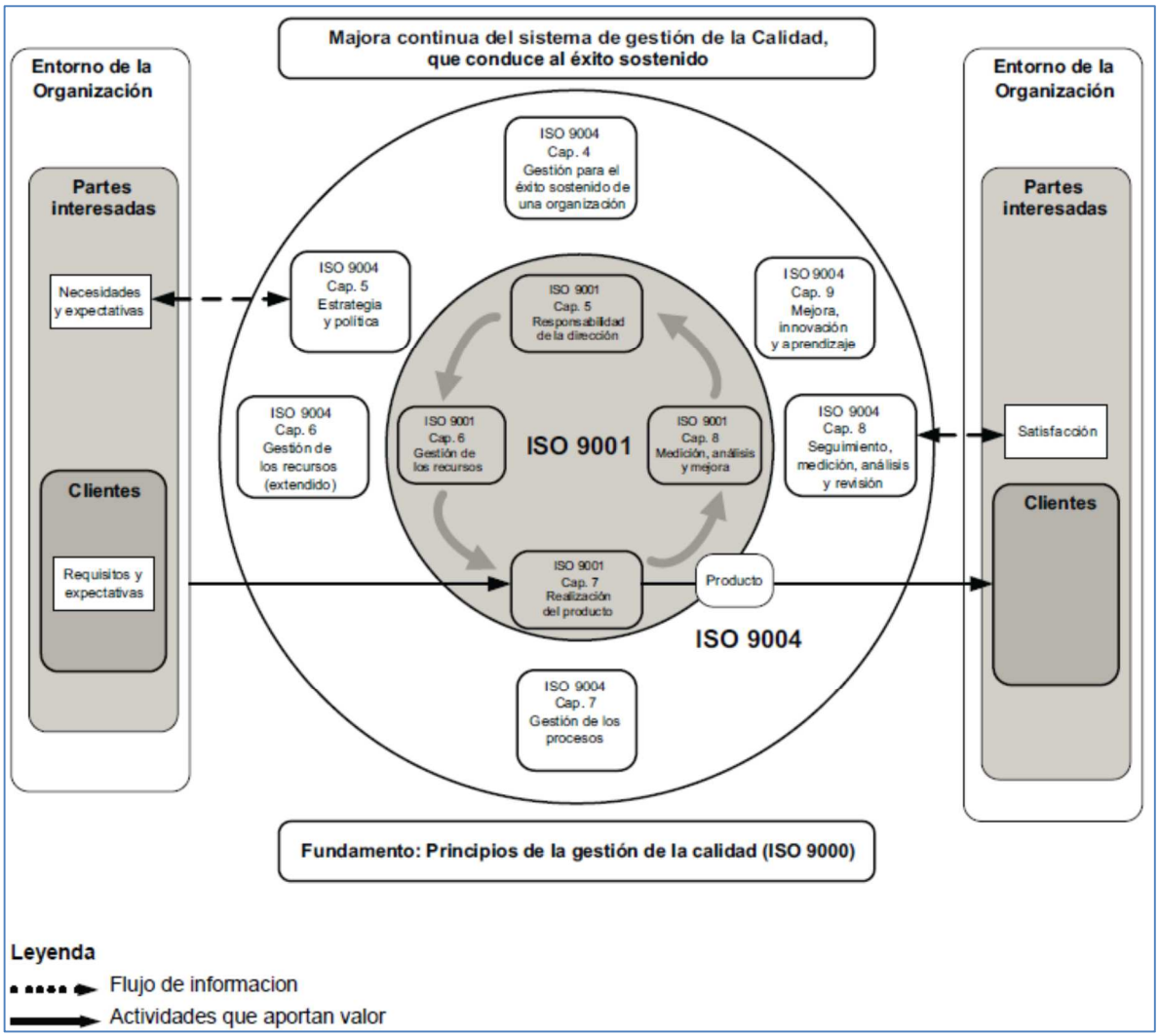


Figura 3 - Modelo ampliado de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos

(Norma Internacional ISO, 2009)

La planificación y control de los procesos, según la norma, debería considerar:

Tabla 6 - Consideraciones para la planificación y control de los procesos

Los análisis del entorno de la organización
Los pronósticos a corto y largo plazo de la evolución del mercado
Las necesidades y expectativas de las partes interesadas
Los objetivos a lograr
Los requisitos legales y reglamentarios
Los riesgos potenciales tanto financieros como de otro tipo
Los elementos de entrada y los resultados del proceso
Las interacciones con otros procesos
Los recursos y la información
Las actividades y los métodos
Los registros requeridos o deseados
La medición, el seguimiento y el análisis
Las acciones correctivas y preventivas
Las actividades de mejora y/o de innovación

(Norma Internacional ISO, 2009)

Para asegurarse de la eficacia y eficiencia de los procesos las organizaciones deben gestionar sus procesos con un enfoque basado en procesos, es decir definiendo los procesos, las interdependencias de estos, las restricciones y los recursos compartidos.

2.1.4.3.2 Modelo de excelencia empresarial de la EQFM

Está basado en los modelos de excelencia empresarial orientada a la obtención de resultados. Sus siglas significan European Foundation for Quality Management – Fundación Europea para la Gestión de la Calidad.

El modelo EFQM de excelencia empresarial se considera a sí mismo como un marco de trabajo no-prescriptivo que reconoce que la excelencia de una organización se puede lograr de manera sostenida a través de un fuerte liderazgo que impulse las políticas y estrategias, las personas de la organización, las alianzas y recursos, y los procesos.

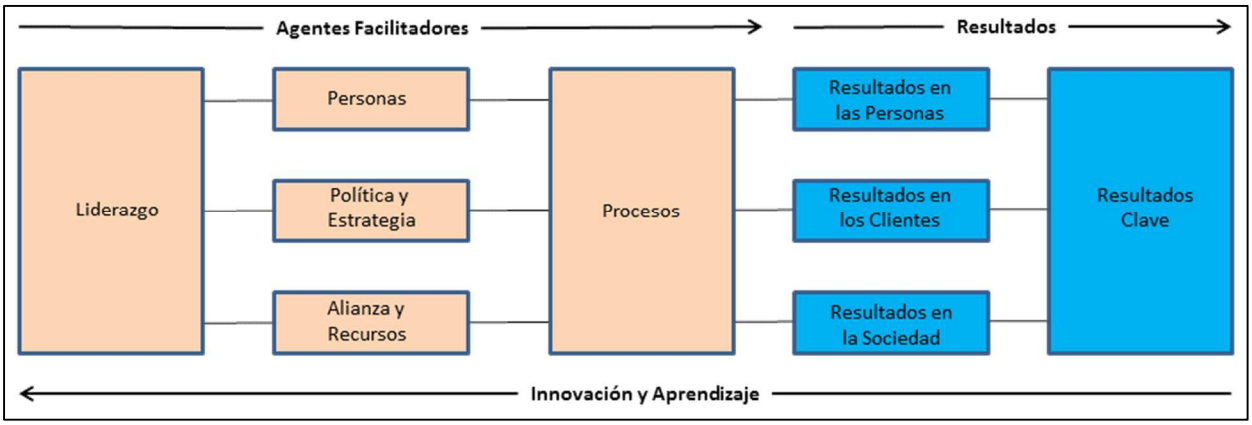


Figura 4 - El modelo EQFM

(Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003)

El modelo se compone de nueve criterios que aseguran un mejoramiento continuo y permiten la adaptación dinámica al cambio en las organizaciones y es una herramienta de innovación y aprendizaje mientras se obtienen excelentes resultados en todos los ámbitos.

2.1.4.3.3 Modelo del Mapa de Procesos

De forma resumida la aplicación de este método se puede describir en los siguientes pasos:

1. La organización acepta una clasificación genérica de los procesos en tres categorías: estratégicos, operativos y procesos de apoyo o soporte. En cada categoría los procesos se subdividen en prioritarios y secundarios.

2. La organización analiza el fin de sus actividades, identifica sus procesos y los coloca en uno de esos tres grupos. Una vez repartidos la organización se centra en el grupo de procesos operativos.

3. La organización relaciona los procesos en secuencias ordenadas alrededor de los procesos prioritarios. Estos procesos requerirán el concurso de procesos secundarios realizados de forma eficiente para desarrollarse con un alto nivel de rendimiento.

4. Para poder gestionar, la organización debe realizar un levantamiento detallado de los procesos, especificando:

    a. Los subprocesos con las relaciones entre los mismos
    b. La caracterización de cada proceso y subproceso que contenga su objetivo, entradas, salidas, responsable, indicadores, características, relaciones, etc.
    c. Las matrices de relación de los procesos y subprocesos, con la indicación de los propietarios, clientes y proveedores de cada uno de ellos.

Esta forma de presentar mediante un despliegue sistemático proporciona a la dirección de la organización una visión integrada de las actividades de la organización para cumplir con las obligaciones del mercado; proporciona además, una ayuda imprescindible para planificar nuevas estrategias o el despliegue de nuevas políticas, de ahí el uso extendido del Mapa de procesos en las organizaciones que emplean una estrategia de Calidad Total.

2.1.4.3.4 Modelo del Cuadro de Mando Integral

Este es otro de los modelos de gestión por procesos propugnado por Robert S. Kaplan y David P. Norton se popularizó a mediados de los años noventa y últimamente ha sido adoptado como modelo de medidas de gestión por el modelo EFQM.
Es un modelo de indicadores a través de los cuales se informa y orientan el rendimiento de cuatro grandes áreas: Clientes, Finanzas, Procesos Internos y Formación y crecimiento.

Las características importantes de este modelo son:

1. El modelo no supone un cambio revolucionario. No sustituye a los métodos de gestión existentes ni elimina las medidas e indicadores actuales, sino que les da una mayor coherencia y los ordena jerárquicamente.

2. Se distinguen tres tipos de indicadores, de diagnóstico, de resultados y estratégicos. Estos últimos son pocos pero tiene una influencia directa en las decisiones estratégicas.

3. Es necesario que la cultura de la organización sea participativa; transparencia de información, comunicación, motivación de los empleados, delegación de autoridad, equipos multifuncionales, etc.

4. La organización debe ser selectiva en sus estrategias ante clientes, y dedicarse principalmente a las más rentables.

5. El modelo se apoya en la cadena de valor y clasifica sus procesos en de innovación, operativos y de servicio posventa.

6. La organización ha de buscar mejoras y resultados equilibrados (balanced) en los cuatro pilares en que se basa su concepción.

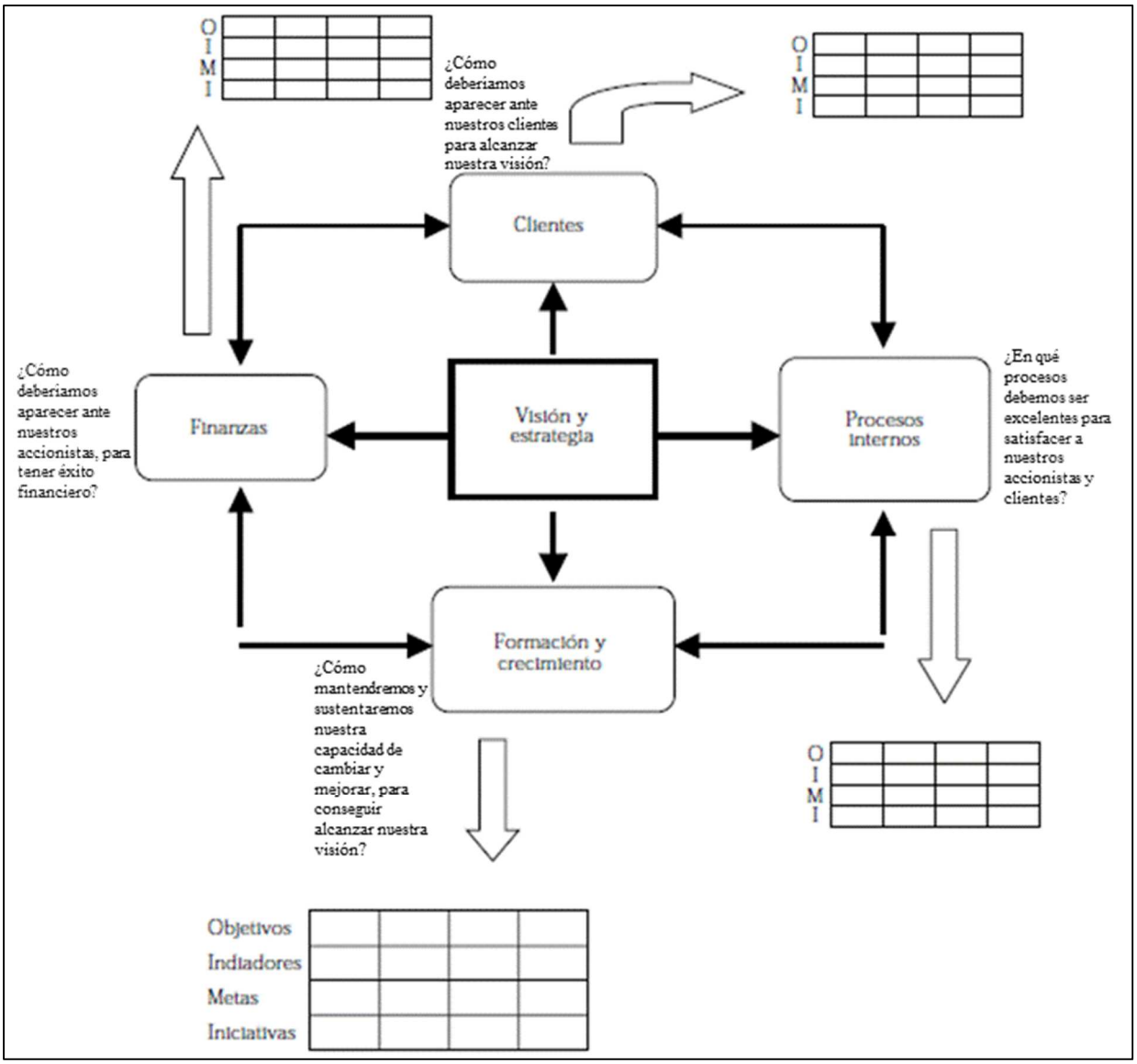


Figura 5 - El Cuadro de Mando Integral

(Robert S. Kaplan, 1996)

El modelo del cuadro de mando integral encuentra su función como herramienta estratégica y su aplicación requiere una aplicación cíclica continua que se puede sintetizar en los siguientes pasos:

- Definir con claridad la estrategia
- Comunicar la estrategia
- Establecer y desplegar los objetivos
- Fijar el sistema de realimentación estratégica
- Definir con claridad la estrategia

Lo característico de este modelo son la determinación de los indicadores y objetivos de rendimiento de los procesos y ejemplos de estos en cada uno de los cuatro pilares pueden ser:

- Indicadores de Finanzas: ROI (retorno sobre la inversión), valor añadido económico, y cash flow.
- Indicadores de Clientes: satisfacción global y en los aspectos críticos, retención y penetración, y cuota de mercado.
- Indicadores de procesos internos: tiempos de respuesta y de ciclo, calidad y coste, e innovación, introducción de nuevos productos.
- Indicadores de formación y crecimiento: satisfacción de los empleados, capacidad de los empleados (polivalencia, formación, etc.), y sistema de información.

2.1.4.4 Método para enfocar a procesos un Sistema de Gestión

Para que las organizaciones adopten un enfoque basado en procesos en su sistema de gestión se deben seguir los siguientes pasos y que se desglosará más adelante:

1. Identificar y determinar la secuencia de los procesos

2. Caracterizar o definir cada proceso

3. Establecer un seguimiento mediante la medición de indicadores para conocer los resultados que se obtienen de cada proceso

4. Aplicar los conceptos de mejora continua (modelo SAMME o PHVA) de los procesos con base en el seguimiento y medición realizada.

El hacerlo siguiendo estos cuatro pasos asegura una correspondencia con los conceptos de la familia ISO 9000 y con los conceptos de la modelos definidos en esta tesis, de tal manera que este desarrollo sea aplicado a cualquier modelo de gestión.

2.2 CONTROL ESTADÍSTICO DE LOS PROCESOS

2.2.1 DISTRIBUCIÓN NORMAL

Su gráfica recibe el nombre de curva normal, describe situaciones que ocurren en la industria, la naturaleza y en la investigación. Con esta distribución se pueden explicar medidas físicas y mediciones sobre partes de manufactura o que corresponden a los procesos.

Una variable aleatoria continua que tiene una distribución en forma de campana se llama variable aleatoria normal y su ecuación depende de la media y desviación estándar de dicha distribución **Figura 6.** La Notación para esta variable que se describe normalmente es X=N(μ, σ).

Esta distribución es simétrica, unimodal y en forma de campana. Las probabilidades entre las diferentes desviaciones estándar son:

μ ± 1σ 68.26%

μ ± 2σ 95.46%

μ ± 3σ 99.73%

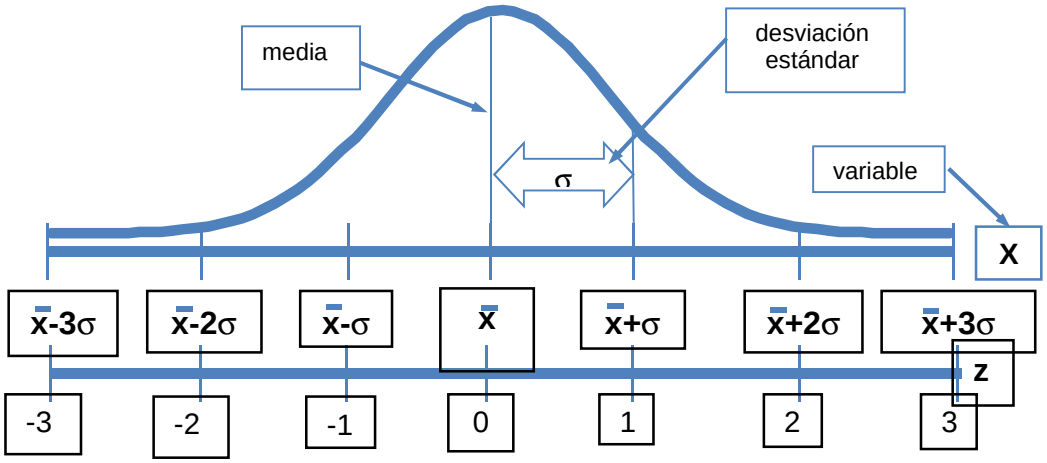


Figura 6 -Teorema del límite central

La variabilidad de los procesos afecta la calidad de un producto por lo que estas variables se monitorean mediante la aplicación de la estadística.

La distribución normal tiene varias propiedades útiles, una de estas se refiere a la combinación lineal de variables aleatorias independientes. Si x_1, x_2 x_3, ..., x_n son variables aleatorias independientes no necesariamente normales, con una media μ_1, μ_2, ... μ_n y varianza σ_1^2, σ_2^2 , ..., σ_n^2 respectivamente, entonces la distribución estadística es normal: $y = x_1 + x_2 + \ldots . + x_n$,

El teorema del límite central es generalmente una justificación que se aproxima a la normalidad. Si la distribución de la variable:

$$\frac{y - \sum_{i=1}^{n} \mu_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} \sigma_i^{\,2}}}$$

Se aproxima a una distribución normal, conforme ***n*** se aproxima al infinito.

Es decir que la suma de las ***n*** variables aleatorias independientemente distribuidas es aproximadamente normal, independiente de la distribución de las variables individuales.

La aproximación se mejora conforme se incrementa ***n***, en general si las x_i están distribuidas en forma idéntica y su distribución se asemeja a la normal, el teorema del límite central trabaja bien para ***n***>=3 o 4, condiciones propicias para el control estadístico de los procesos.

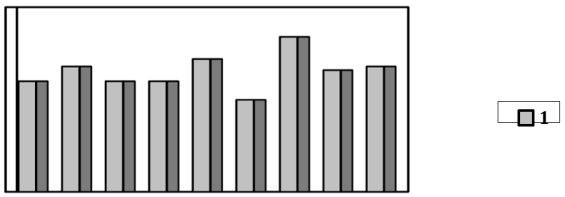
En varios casos la distribución es buena para un pequeño n, es decir n<10, aunque en algunos casos se requiere de una n muy grande, es decir n>100, para que la satisfacción sea satisfactoria. En general si la xi está identificadamente distribuida, y la distribución de cada x_i no parte radicalmente de la normal, entonces el teorema del límite central trabaja absolutamente bien para n>=3 o 4.

La distribución normal es un instrumento para la interpretación de las gráficas de control o el fundamento estadístico de la gráfica de control es el Teorema del Límite Central, el cual se indica que aun cuando la población bajo estudio no tenga una distribución normal, el agrupamiento de los promedios tiende a tenerla, incluso en tamaño de muestras menores de 4. Ver **Figura 9.**

Los gráficos de control fueron propuestos por Walter A. Shewahart, quién fundamento sus investigaciones en el teorema del límite central, el cual fue postulado por Pierre Simón Laplace.

La distribución de las medias de las muestras tiende a distribuirse en forma normal

- Por ejemplo los 300 datos (cuyo valor se encuentra entre 1 a 9) pueden estar distribuidos como sigue:



1. Tomando muestras de 10 datos, calculando su promedio y graficando estos promedios, se tiene la distribución siguiente:

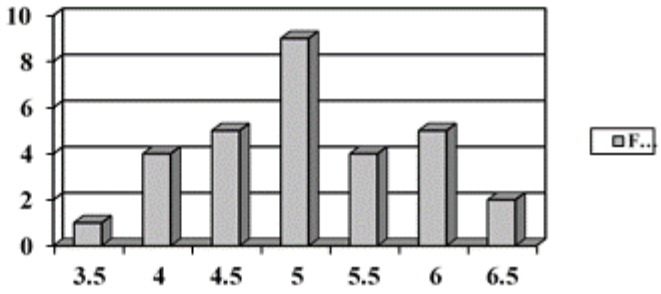


Figura 7 - Teorema del límite central

2.3 TEORÍA E IMPORTANCIA DEL MEJORAMIENTO CONTINUO

La aplicación de la estadística aporta un valor agregado a la calidad del producto o servicio, siendo una fortaleza de la misma. No es únicamente producir un producto con ciertas características de calidad, sino que también es contar con las herramientas necesarias para monitorear, controlar y verificar el proceso y producto, a fin de lograr los resultados esperados. De ahí la existencia de la estadística en una organización ya que proporciona resultados como son: control de la variabilidad y consistencia del proceso, la mejora de un sistema basado en procesos y tener satisfecho al cliente y por último reducir la variabilidad común o especial existente en el proceso.
Las organizaciones de hoy deben analizar los datos e información generada de sus diferentes fuentes del proceso para evaluar su desempeño e identificar áreas de mejora. Estas informaciones se obtienen a través de la recopilación para las mediciones que con el uso de técnicas estadísticas apropiadas que servirán para una correcta toma de decisiones basadas en resultados de análisis lógicos.

El análisis de datos debe proporcionar información sobre:

- La satisfacción del cliente
- La conformidad con los requisitos del producto
- Las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas
- Los proveedores

Por eso hoy en día es importante para las organizaciones determinar, recopilar y analizar los datos apropiados y confiables (cuando provienen de aparatos de medición, estos deben estar siempre correctamente calibrados y certificados), a fin de mostrar la idoneidad y la eficacia de un sistema de gestión por procesos en la organización.

Las técnicas estadísticas ayudan a medir, describir, interpretar y modelar las variaciones que sufren los procesos, aún con una cantidad limitada de datos. El análisis de estos ayuda a obtener un mejor entendimiento de la naturaleza, extensión y causas de la variabilidad y promover así la mejora continua.

Las técnicas estadísticas y su correcto uso permiten el mejor uso de los datos disponibles para mejorar la calidad del producto y a los procesos en las etapas de diseño, desarrollo, producción y hasta en el servicio.

El mayor enfoque está en el control de los procesos con los propósitos de controlar estadísticamente los procesos, estudiar su capacidad y control, realizar el análisis de datos, defectos y evaluación del desempeño, también nos ayuda al control y verificación de los equipos de inspección y prueba.

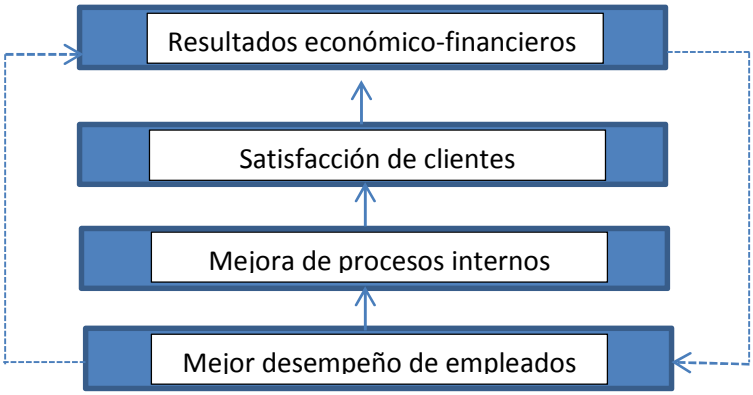
La calidad de un producto es afectada por varios factores y depende de las organizaciones vigilar que estos factores no alteren las características del producto y una manera es vigilar o dar seguimiento a estas características mediante el uso de las técnicas estadísticas y contar con el conocimiento de conceptos como: la distribución normal y el teorema del límite central, los cuales son la base para el control del proceso.

2.3.1 MODELO SAMME

Con la globalización la comunidad ha pasado a tener el carácter de mundial es decir es mucho más inteligente y competitiva. Si las organizaciones no mejoran la calidad de los productos o servicios y la productividad, encontrarán en un futuro cercano que las oportunidades se han reducido.

El mejoramiento continuo de los procesos si la organización está empoderada de estos hábitos hará que la gente compita consigo misma, esforzándose por hacer mejor las cosas y poder alcanzar la excelencia anhelada.

Es innegable que se necesita mejorar los procesos con el fin de incrementar la satisfacción de los clientes. Se observa el siguiente diagrama en el que se puede apreciar que la mejora de procesos internos es un requisito previo para lograr tener clientes satisfechos que garanticen el logro de los resultados financieros.



Algunos síntomas que las organizaciones deben tener en cuenta para la mejora continua pueden provenir tanto del exterior como del interior, por ejemplo

Del exterior:

- Fuertes quejas de clientes
- Costos de garantías que aumentan
- Gran rotación de clientes
- Participación en el mercado, declinante
- Crecimiento de participación en el mercado, de otros productos
- Estancamiento de nuestras ventas
- Falta de información sobre nuestros productos
- Descontento de nuestros canales de distribución por la forma de atención

Del interior:

- Muchos errores y consiguientes reprocesos
- Comunicaciones pobres
- Conflictos entre departamentos ó áreas
- Alta rotación de empleados
- Baja moral del personal
- Dificultad de atender pedidos
- No cumplir con todos los requerimientos
- “Eso no me toca a mí”

En el mercado actual existen varias metodologías para llevar acabo el mejoramiento continuo de los procesos, para este trabajo aplicaremos el Modelo SAMME, considerada una metodología práctica. Sus siglas significan:

S Seleccionar el o los procesos a mejorar

A Analizar el proceso tal como está, establezca las medidas necesarias

M Medir los resultados del proceso desde el punto de vista de velocidad, tiempo, costo, calidad, recursos y valor que genera el usuario

M Mejorar y fijar las metas de mejoramiento del proceso

E Evaluar el impacto de las mejoras en el proceso

Este esquema se representa en la siguiente figura:

Figura 8 - Fases del modelo SAMME

(Chang, 1997)

Como lo menciona Chang, 1997, se hace una ligera explicación de cada una de las etapas que sigue esta metodología:

2.3.1.1 Seleccionar

En base al mapeo de procesos se debe seleccionar los procesos que más impacten en el cliente y estos deben ser:

- Procesos importantes para satisfacer los requerimientos de los cliente y/o,
- Procesos que sean decisivos en el logro de los objetivos de su organización

Seleccionar los procesos comprende los siguientes pasos:

- Determinar los requerimientos clave para clientes “principales”
- Decidir qué procesos mejorar

2.3.1.1.1 Determinar los requerimientos clave para clientes “principales”

Si su objetivo es la satisfacción del cliente, usted debe interpretar qué requieren sus clientes directos. Pregúnteles qué desean que usted haga o les provea y después utilice este feedback para concentrarse en las mejoras del proceso.

Interprete los requerimientos del cliente

Los clientes, tanto internos como externos, dictan cómo usted debe llevar a cabo sus responsabilidades del trabajo. Por lo general los requerimientos del cliente caen en alguna de las siguientes áreas:

- Puntualidad
- Coste
- Exactitud
- Funcionalidad
- Sensibilidad
- Continuidad
- Cantidad

- Escrupulosidad
- Aspecto
- Rendimiento
- Precio
- Disponibilidad

Identifique las áreas de requerimiento de sus clientes

Se debe identificar las áreas de requerimiento de sus clientes desde su propio punto de vista, esto lo ayudará a mantenerse enfocado en los puntos críticos de mejoramiento. Sitúese en lugar de sus clientes y visualice qué podrían requerir.

2.3.1.1.2 Decida el proceso a mejorar

La metodología continua una vez que ya se conocen los requerimientos de los clientes, entonces se está listo para identificar con precisión qué proceso será necesario mejorar, para lo cual se siguen los cuatro pasos siguientes:

- Realizar una lista de procesos relevantes que afectan a la satisfacción del cliente
- Establezca criterios de selección
- Identifique la relación entre criterios y procesos
- Priorice y seleccione un procesos para el mejoramiento

Seguir estos cuatro pasos le asegura que sus esfuerzos están centrados en el proceso.

2.3.1.2 Analizar

Para analizar el proceso seleccionado se deben seguir dos pasos importantes:

2.3.1.2.1 Documente el proceso tal como está.

Se debe detallar las actividades del proceso elegido, esto aportará una descripción clara y permitirá determinar las actividades que carecen de valor agregado.

- Enumere las tareas más importantes del proceso.- documentar el proceso corresponde a identificar aquellas tareas más importantes, esto es: definir el

insumo y el producto comprendidos en el proceso; enumerar las seis a diez actividades más importantes que transforman los insumos en producto; e, identifique las tareas que vinculan las actividades.

- Cree un diagrama de flujo del proceso.- esto consiste en una representación visual paso a paso de las actividades más importantes del proceso. Este es el primer paso para analizar fácilmente un proceso. No se debe llegar a un detalle exagerado ya que las actividades más importantes no se les distinguirían.
- Identifique tareas preliminares sin valor agregado.- se debe estudiar el diagrama de procesos identificando y discutiendo los aspectos del proceso con y sin valor agregado. Todas las actividades sin valor agregado que se puedan identificar constituyen oportunidades de mejoramiento.

2.3.1.2.2 Establezca las mediciones necesarias del proceso

El aspecto más importante del mejoramiento de procesos es la medición, si se logra medir los insumos y productos del proceso, se podrá determinar con exactitud la satisfacción del cliente y ver efectivamente la causa y efecto de las soluciones aplicadas.

Existen tres tipos básicos de mediciones del proceso: del resultado (cliente), del proceso (productor) y del insumo (proveedor).

- Medición del resultado.- sirven para evaluar el resultado del proceso, revelan si se ha satisfecho los requerimientos de los clientes, son las mismas estimaciones que su cliente hace para juzgar la eficacia del proceso. Aquí lo importante es el cliente y no necesariamente lo que es importante para usted y para su organización.
- Mediciones del proceso.- le permiten determinar cómo ciertos puntos críticos contribuyen a satisfacer los requerimientos del cliente, estas estimaciones mantienen a su proceso bajo control. Las mediciones del proceso también posibilitan que usted prediga lo que va a pasar con el resultado del proceso.
- Medición del insumo.- Estas estimaciones ayudan a saber en qué medida los proveedores satisfacen los requerimientos del proceso; estas se realizan independiente con cada proveedor determinando la calidad y cantidad de las

provisiones, con qué frecuencia el proceso las necesita y si son las adecuadas o no.

Es mucho mejor tener pocas mediciones significativas que muchas que sean ineficaces. Existen diversas trampas en las que el equipo de calidad puede caer cuando realiza la medición de los procesos:

- Medir demasiadas cosas
- Destinar demasiado tiempo a la medición
- Medir las cosas equivocadas

2.3.1.3 Medir

Medir el proceso para establecer un nivel inicial de referencia sobre los resultados y después continuar midiéndolos, es el único medio de evaluación del funcionamiento del proceso y las actividades principales de este en relación con los requerimientos de sus clientes.

Para la medición se debe realizar dos pasos, a saber:

- Recopilar datos de referencia sobre los resultados
- Identificar las deficiencias en los resultados del proceso

2.3.1.3.1 Recopilar datos de referencia sobre los resultados

Recopilar datos sobre los resultados ayuda a entender la eficacia del funcionamiento del proceso y las actividades dentro de éste para satisfacer los requerimientos de sus clientes.

2.3.1.3.2 Identificar las deficiencias en los resultados del proceso

Los responsables o dueños de los procesos son los que garantizan la satisfacción de los requerimientos del cliente. Para terminar con estas deficiencias en los resultados se necesita identificar y solucionar problemas que pueden presentarse en cada una de las actividades principales de uno de los procesos seleccionados.

2.3.1.4 Mejorar

En las fases anteriores se ha investigado los requerimientos de los clientes para elegir un proceso, lo ha analizado en detalle y ha evaluado su eficacia. Esta fase comprende dos pasos para empezar a mejorar:

- Fijar la/s meta/s de mejoramiento del proceso
- Desarrollar y llevar a cabo los mejoramientos en el proceso

2.3.1.4.1 Fijar la/s meta/s de mejoramiento del proceso

En la búsqueda de modos de mejorar los procesos, es importante fijar metas de mejoramiento, satisfacerlas y fijar nuevas metas más exigentes, mejorando continuamente la forma como se realiza el trabajo.

2.3.1.4.2 Desarrollar y llevar a cabo los mejoramientos en el proceso

Para desarrollar las mejoras que ayudaran a alcanzar efectivamente esos objetivos, utilice las observaciones que hizo y los datos que reunió en las primeras fases. Las actividades claves son:

- Identificar la causa de los problemas en el proceso
- Identificar y priorizar oportunidades para simplificar y mejorar el proceso
- Elegir las mejores soluciones para el mejoramiento del proceso
- Ensayar en pequeña escala soluciones de mejoramiento
- Recopilar datos sobre todas las mediciones clave del proceso

2.3.1.5 Evaluar

Para saber si las mejoras aplicadas a los problemas del proceso han tenido éxito o no se necesita el feedback y los datos disponibles y hacer la estimación correspondiente.

Las fases de evaluación se componen de dos pasos principales:

- Determinar el impacto de las mejoras del proceso
- Estandarizar el proceso y verificar las mejoras en curso

Estos pasos apuntan a evaluar la efectividad de los cambios que usted ha efectuado para identificar finalmente las oportunidades del mejoramiento continuo.

2.3.1.5.1 Determinar el impacto de las mejoras del proceso

Seguir este paso del ayudará a determinar si los mejoramientos han satisfecho efectivamente los requerimientos de los clientes. Evaluar realmente el impacto de las mejoras requiere que el equipo de procesos:

- Solicite el feedback del cliente durante el periodo de ensayo o prueba
- Reexamine los datos relacionados con los objetivos de mejoramiento del proceso
- Determine si la causa fundamental de problemas en el proceso ha sido reducida o eliminada
- Verifique que los mejoramientos en los resultados del proceso hayan sido confirmados
- Perfeccione sus mejoramientos según sea necesario

2.3.1.5.2 Estandarizar el proceso y verificar las mejoras en curso

Es necesario cerciorarse de que el proceso mejorado no se revertirá. Con el fin de mantener su proceso en excelente forma, tiene que estandarizarse y verificar su mejoramiento en curso, solo entonces los cambios tendrán éxito.

Para la estandarización se debe seguir los siguientes pasos:

- Comunicar el flujo del proceso mejorado y las pautas de operación
- Si es necesario, impartir enseñanza sobre el proceso mejorado
- Recopilar y proporcionar feedback actual del cliente y del proveedor
- Mantener y mejorar continuamente los beneficios de los resultados del proceso
- Si es necesario, disuelva el equipo de mejoramiento de procesos

2.3.2 CICLO DE MEJORA CONTINUA PDCA

En la actualidad el modelo ISO como herramientas para la gestión de la calidad se han popularizado tanto y su aplicación constituye una garantía para el cliente de la calidad del producto, por lo que este trabajo hará una breve descripción del ciclo clásico de Deming o ciclo PDCA.

Al hacer una similitud con el modelo SAMME se encuentra que este ciclo parte de que los procesos ya están establecidos y funcionando y que no es necesario una etapa de selección de los procesos en los cuales enfocar los esfuerzos de mejora. El resto de etapas son correspondientes.

El siguiente gráfico ilustra cómo aplicando el ciclo de mejora continua PDCA, la organización puede avanzar hacia niveles de eficacia y eficiencia superiores.

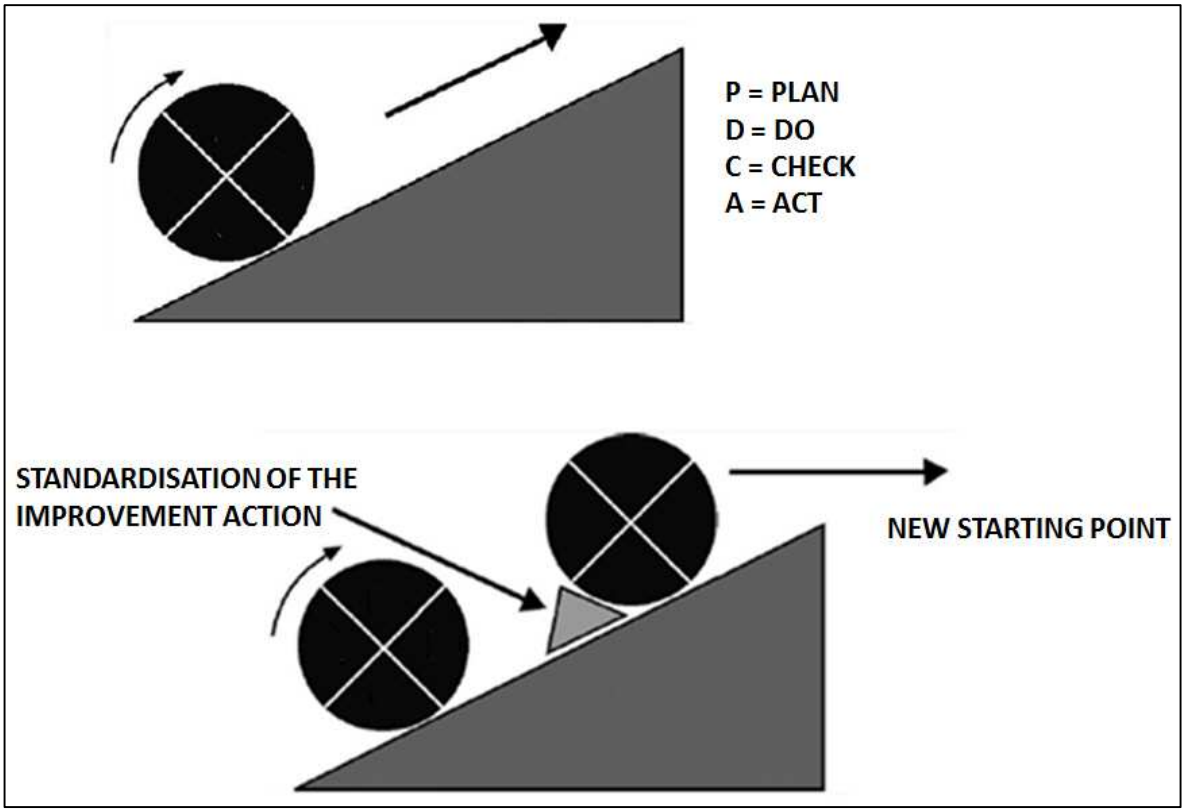


Figura 9 - Ciclo de mejora continua de Deming

(Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003)

Este ciclo considera cuatro pasos:

P – Planificar.- Esta etapa implica establecer qué se quiere alcanzar (objetivos) y cómo se pretende alcanzar (planificación de las acciones) y se descompone a su vez en las siguientes etapas.

- Identificación y análisis de la situación
- Establecimiento de las mejoras a alcanzar (objetivos)

- Identificación, selección y programación de las acciones

D – Hacer – En esta etapa se lleva a cabo la implantación de las acciones planificadas anteriormente

C – Verificar – Aquí se comprueba la implantación de las acciones y la efectividad de las mismas para alcanzar los objetivos planteados.

A – Actuar – En función de los resultados de la comprobación anterior, se realizan las correcciones necesarias (ajustes) o se convierten las mejoras alcanzadas en una forma estandarizada de ejecutar el proceso.

Para poder aplicar los pasos o etapas de la mejora continua una organización puede disponer de diversas herramientas, conocidas como herramientas de la calidad que permiten poner en funcionamiento este ciclo de mejora continua, algunas de estas ya fueron definidas en secciones anteriores.

El siguiente cuadro muestra estas herramientas y en cuál de las etapas son usadas:

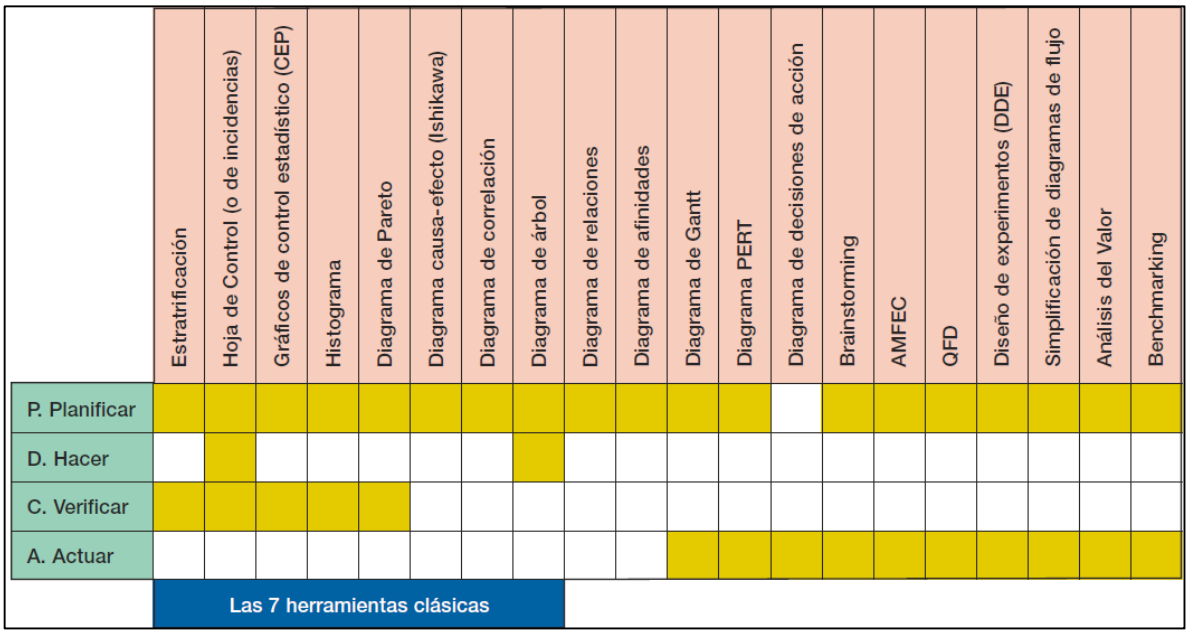


Figura 10 - Herramientas de la calidad

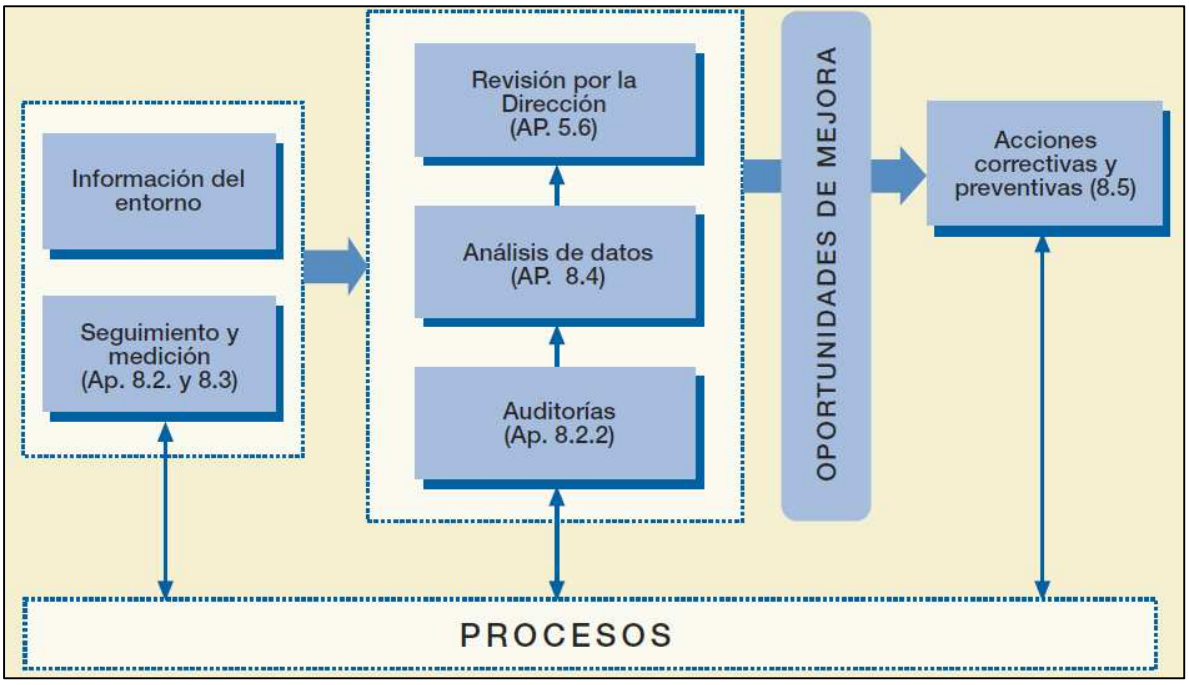
(Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003)

La estabilización de los procesos[1]

Cuando a un proceso se le aplica el ciclo de mejora continua PDCA se adopta acciones que permiten ejecutar el proceso de forma que la capacidad del mismo aumente. También, a través de la verificación de las acciones adoptadas se puede conocer si las mismas han servido para mejorar el proceso.

En el caso de que las acciones sean eficaces, la última fase del ciclo de mejora debe materializarse en una nueva forma estandarizada de ejecutar el proceso como muestra la figura 11.

Finalmente, la norma ISO de la familia 9000 mediante el sistema de gestión de la calidad planteado por ésta, permiten el establecimiento de objetivos y la identificación de oportunidades de mejora a través del uso de los hallazgos y las conclusiones de las auditorías, el análisis de datos, la revisión de los sistemas por parte de la dirección u otros medios, lo que generalmente conduce al establecimiento de acciones correctivas y preventivas.



[1] (Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003)

Figura 11 - Mejora continua en la norma ISO

(Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003)

El establecimiento de acciones correctivas y preventivas conlleva a las siguientes acciones:

P
- La determinación de las causas de los problemas
- La evaluación de la necesidad de tomar acciones
- La determinación de las acciones necesarias

D
- La implantación de las acciones

C
- La revisión de la eficacia de las acciones tomadas

A
- La actuación como consecuencia de la revisión efectuada

De lo anterior se desprende que es incuestionable que la norma ISO 9001 sigue igualmente el ciclo PDCA para la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

2.4 HERRAMIENTAS PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO

Las más importantes son:

- Diagrama de flujo
- Hoja de verificación
- Estratificación
- Histograma de frecuencias
- Graficas de Pareto
- Tormenta de ideas

- Diagramas de causa efecto
- Diagramas de dispersión
- Gráficos de tendencias
- Cartas de control

2.4.1 DIAGRAMA DE FLUJO

Es la herramienta más práctica para ilustrar un proceso, permite ver de una forma ágil y amplia todo el alcance de un proceso. El diagrama de flujo es la representación gráfica de los pasos que se deben dar en forma secuencial para llevar a cabo un proceso. Este diagrama es útil cuando necesite identificar la manera actual e ideal que sigue un proceso para entregar un producto o servicio con el propósito de identificar desviaciones o mejoras.

2.4.2 HOJA DE VERIFICACIÓN

Es la herramienta que permite visualizar los datos de una forma ágil y precisa. Debe diseñarse de tal forma que permita asentar la información sin muchas complicaciones, debe contener además el período al que corresponden los datos y explicar cuál evento se está midiendo. Asegúrese de que los datos que se tomen sean aleatorios.
Utilice la hoja de verificación cuando necesite reunir datos basados en la observación directa o en la clasificación de muestras. Se requiere siempre que se vaya a solucionar algún tipo de problemas.

2.4.3 ESTRATIFICACIÓN

También conocida como distribución de frecuencias, es la manera cómo se agrupan los datos de acuerdo con los factores de interés. La estratificación ayuda analizar casos en los cuales la información está oculta entre otros datos. La estratificación consiste en dividir los datos en varias clasificaciones significativas que permitan concentrar el interés para la acción correctiva o el conocimiento más claro de algo.

Utilice la estratificación para clasificar los datos de tal manera que permitan construir los gráficos de Pareto.

2.4.4 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS

Gráfico de barras que permite describir el comportamiento de un conjunto de datos agrupados en intervalos, en cuanto a su tendencia central, forma y dispersión. La mayoría de los procesos tiende a comportarse bajo el concepto de distribución normal, forma de campana, lo que quiere decir que la mayor parte de los resultados se encuentran en el centro y decrecen en forma similar antes y después de la media, lo que determina los límites y la dispersión de los datos alrededor de su media.
Utilice este gráfico cuando necesite mostrar el comportamiento de los resultados de un proceso alrededor de una media central.

2.4.5 GRÁFICO DE PARETO

Es un gráfico de barras que ayuda a determinar qué problemas y en qué orden se deben resolver. Toma el concepto de los pocos vitales, muchos triviales o razón 20% - 80%, que significa que el veinte por ciento de las causas generan el ochenta por ciento de los problemas. Ayuda a orientar los esfuerzos hacia los problemas realmente importantes para darles solución prioritariamente.
Al utilizar los gráficos de Pareto se deben separar los problemas mayores en varios niveles, hasta identificar las causas raíces de los problemas. Para problemas muy generales, preguntarse hasta cinco veces por qué en las causas, para lograr encontrar la causa raíz.

Se deben utilizar los gráficos de Pareto cuando se necesita mostrar la importancia relativa de todos los problemas y determinar cuál es el punto de inicio para encontrar la solución o el mejoramiento.

2.4.6 TORMENTA DE IDEAS

Esta herramienta se utiliza para recolectar la información sobre las posibles causas de un problema, aprovechando el conocimiento de las personas que conforman un grupo de trabajo o mejoramiento.
El éxito de la tormenta de ideas radica en el respeto a las personas que participan, por lo que nunca se deben criticar las ideas de los demás. Quien dirige la reunión no debe interpretar las ideas sino escribir lo esencial, todos los miembros del equipo deben participar.

2.4.7 DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

Sirven para ilustrar con claridad las diferentes causas que afectan un proceso; es conocido también como diagrama de Espina de pescado. Permite clasificar e identificar las causas por diferentes categorías, la más usada es la conocida como 6M's (Materiales, Mano de obra, Máquinas, Medio ambiente, Medios logísticos, Métodos). También se puede clasificar de pendiendo de los pasos del proceso (actividades).

2.4.8 DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

Este diagrama se utiliza para observar la relación entre dos variables, permite determinar el tipo de relación entre la causa y el efecto. No sirve como prueba determinante, pero determina si existe alguna relación entre las variables.

2.4.9 GRÁFICOS DE TENDENCIAS

Utilizado cuando se espera conocer el comportamiento de una variable en un determinado período de tiempo.

2.4.10 GRÁFICAS DE CONTROL (CARTAS DE CONTROL)

Es un gráfico de tendencia al cual se le ha determinado límite de control estadístico superior e inferior. Los límites de control son calculados para un proceso cuyo comportamiento se espera sea de distribución normal.
Se utiliza para controlar procesos, de acuerdo con la variabilidad esperada, que puede ser asignable o aleatoria dependiendo del comportamiento del gráfico y determinará si el proceso está bajo control estadístico. Bajo control significa que el proceso es consistente, puede ser consistentemente malo. Para determinar si el proceso es consistentemente bueno debe asegurarse además la capacidad estadística del proceso.

Las causas asignables pueden ser estudiadas y mejoradas. En cambio, las aleatorias son debidas al azar y, por tanto, inevitables.

Todas estas herramientas se pueden acompañar con una metodología muy útil que se denomina 5W2H por sus siglas en inglés:

What ¿Qué?

Why ¿Por qué?

Who ¿Quién?

Where ¿Dónde?

When ¿Cuándo?

How ¿Cómo?

How much ¿Cuánto?

Preguntas que deben complementar sobre cada causa con acciones del verbo hacer en diferentes momentos.

2.4.11 INTERPRETACIÓN DE LAS GRÁFICAS DE CONTROL[2]

Además de los puntos fuera de los límites de control, hay ciertos patrones de los puntos aún dentro de esos límites que permiten anticipar problemas de control de calidad. Por ejemplo, suponga que todos los puntos están dentro de los límites de control, pero que una gran cantidad de ellos está en uno de los lados de la línea central. El comportamiento puede indicar que hay un problema en el equipo, un cambio de materiales o alguna otra causa asignable que provoque un desplazamiento de la calidad; razón por la cual se debe emprender una investigación cuidadosa del proceso de producción para determinar si ha cambiado la calidad.

Otro patrón que hay que vigilar en las gráficas de control es un desplazamiento gradual, o tendencia, al paso del tiempo. Por ejemplo, a medida que se gastan las herramientas, las dimensiones de las partes maquinadas se desviarán de manera gradual de las medidas de diseño. Los cambios graduales de temperatura o de humedad, el deterioro general de los equipos, la acumulación de polvo o la fatiga del operador también pueden ocasionar una tendencia en las gráficas de control. Si hay seis o siete puntos sucesivos que indiquen una tendencia creciente o decreciente, es necesario el análisis de ésta, aun cuando todos los puntos estén dentro de los límites de control. Cuando se tiene un comportamiento así, se debe revisar el proceso para encontrar posibles cambios o desplazamientos de la calidad; además, se podrían necesitar acciones correctivas con el fin de que el proceso regrese al control.

Según la necesidad todas estas herramientas se pueden agrupar según el siguiente cuadro:

Herramienta	Necesidad
Diagrama de flujo	Identificación del problema
Hoja de verificación	Identificación del problema
Tormenta de ideas	Identificación del problema
5WH2	Identificación del problema
Histograma	Análisis del problema

[2] (Anderson, 2004)

Diagrama de dispersión	Análisis del problema
Gráficas de control	Análisis del problema
Gráficos de Pareto	Ambos
Diagrama de causa y efecto	Ambos
Gráficos de tendencias	Ambos
Estratificación	Ambos

2.5 MAPEO DE PROCESOS

En toda organización se debe recordar que los procesos ya existen, entonces se debe centrar los esfuerzos en identificarlos y gestionarlos de manera apropiada. Se debe plantearse cuales de los procesos son suficientemente significativos como para que deban formar parte de la estructura de procesos y en qué nivel de detalle.
La identificación y selección de los procesos no debe ser algo trivial, debe nacer de la reflexión de las actividades que se desarrollan en la organización y de cómo estas influyen y se orientan hacia la consecución de los resultados.

A continuación ciertos factores para la identificación y selección de los procesos:

- Que tenga influencia en la satisfacción del cliente
- Los efectos de la calidad del producto o servicio
- Que tengan influencia en los factores clave de éxito
- Que tengan influencia en la misión y estrategia
- Deben cumplir los requisitos legales o reglamentarios
- Se debe considerar los riesgos económicos y de insatisfacción
- Se debe considerar la utilización intensiva de recursos

Es importante destacar la importancia que tiene los líderes de la organización para dirigir e impulsar estos procesos de configuración de la estructura organizativa así como garantizar la alineación con la misión definida.

Una vez efectuada la identificación y selección de los procesos, se debe definir y reflejar esta estructura de forma que facilite la determinación e interpretación de las interrelaciones existentes entre los mismos y esto se lo logra a través de un mapa de

procesos que es la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión.

A los procesos se los debe agrupar dentro del mapa dependiendo de las analogías que existan entre ellos de tal manera que facilite la interrelación e interpretación del mapa en su conjunto.

La organización puede elegir como modelo de agrupación el que considere más adecuado para sus objetivos.

2.6 CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS

2.6.1 CLASIFICACION GENERAL

- **Procesos estratégicos.-** Se refiere principalmente a procesos de planificación y a todo aquel que tenga que ver con las estrategias organizacionales., son a largo plazo y tiene que ver con la responsabilidad de la dirección.
- **Procesos operativos.-** Son los proceso de “línea” y tienen que ver con la realización del producto o servicio.
- **Procesos de apoyo.-** Son los procesos que tienen que ver con la gestión de los recursos y mediciones necesarias para dar soporte a los procesos operativos.

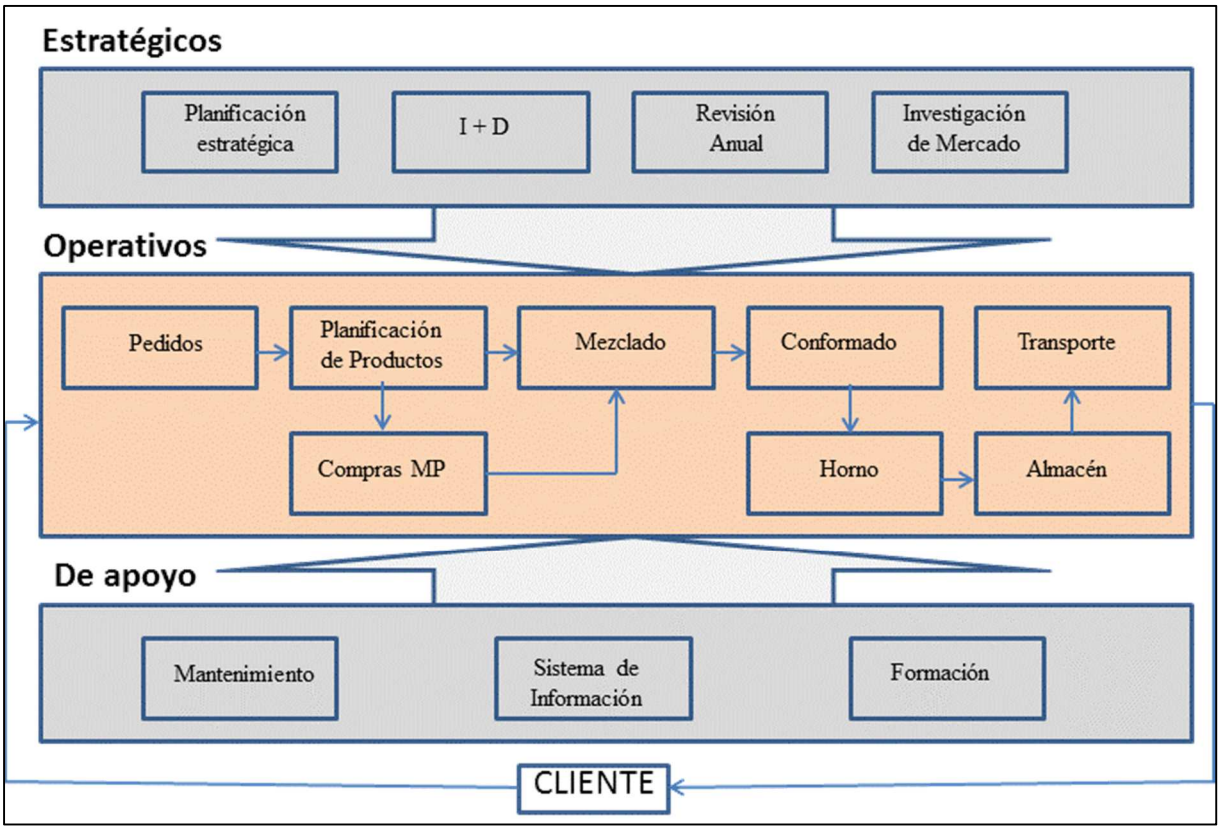


Figura 12 - Ejemplo de Mapa de Procesos con tres agrupaciones

(Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003)

2.6.2 CLASIFICACION DE ACUERDO A LA NORMA ISO

Otra agrupación propuesta es aquella que tiene que ver con los cuatro grandes capítulos de la norma ISO y son:

- **Procesos de planificación.-** Son aquellos procesos de responsabilidad de la dirección y tienen que ver con lo expuesto en el capítulo 5 de la norma ISO 9001.
- **Procesos de gestión de recursos.-** Son todos aquellos que tiene que ver con el manejo de los recursos necesarios para la operación de la organización y que hace referencia el capítulo 6 de la norma ISO 9001.
- **Procesos de realización del producto.-** Son todos aquellos que permiten la realización del producto o servicio y corresponden a los relacionados al capítulo 7 de la norma ISO.

- **Procesos de medición, análisis y mejora.-** Corresponde al grupo de procesos que realizan la medición, análisis y llevan a cabo las mejoras, igualmente a estos se refiere la norma en el capítulo 8.

Los mapas de proceso facilitan la interpretación de la secuencia e interacción de los procesos, las agrupaciones del mapa se pueden entender como macro-procesos que incluyen dentro de sí a otros procesos, que se podrían denominar como subprocesos o procesos de 2°nivel.

El nivel de detalle de los mapas de proceso dependerá de la propia organización y de la complejidad de sus actividades. El último nivel debe ser gestionable. No se debe olvidar que cada proceso implica el manejo de una serie de indicadores y estos ofrecen información la misma que debe ser adecuada y relevante y por supuesto los indicadores seleccionados deben ser manejables.

“Hay que alcanzar un punto de equilibrio entre la información contenida en el mapa de procesos y su facilidad de interpretación y representatividad”. (Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003)

2.7 CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS

Se parte por la definición de proceso que es “un conjunto de actividades secuenciales o paralelas que ejecuta un productor, sobre un insumo, le entrega valor a éste y suministra un producto o servicio para un cliente interno o externo”. (Luis Fernando Agudelo Tobón, 2007)

Desde el punto de vista sistémico, un proceso es un sistema y como tal está regido por las leyes de enfoque de sistemas, es decir debe tener elementos de entrada, debe tener actividades de transformación cuyo resultado es un producto, y debe tener actividades de retroalimentación que midan el logro del propósito del proceso.

La definición o caracterización de un proceso es un soporte de información que recaba todas las características relevantes para la propia organización y que deben permitir al menos la gestión del mismo.

La caracterización del proceso deberá contener al menos los siguientes elementos:

- **Misión u objetivo.-** Propósito del proceso, qué se pretende lograr en él; tiene relación con el producto.
- **Responsable.-** Persona que orienta, observa y mantiene el proceso bajo control y asigna los recursos necesarios para lograr el objetivo.
- **Alcance.-** Determinación de la responsabilidad del proceso, de tal manera que facilite la labor; determina el inicio y fin del proceso como referencia. También puede orientar sobre las inclusiones o exclusiones que afecten el objetivo. Cuando se elabore el diagrama del proceso, este alcance hace referencia a la primera y última actividad.
- **Insumos.-** Todo lo que requiere como materia prima para ser transformada en producto final. Es el proceso el que convierte las entradas en salidas mediante las actividades de transformación y utilización de recursos. También se requiere como insumo la información necesaria para la transformación y la retroalimentación que permita hacer ajustes al proceso.

  Debe determinar quién provee los insumos, en otras palabras, quién es el proveedor (interno o externo), mejor si se precisa cuál es el proceso que lo provee, para saber con quién interactúa o a quién se dirige para establecer los requisitos.
- **Productos.-** Todo lo que entrega el proceso para un cliente, bien sea interno o externo y que debe responder a las necesidades identificadas para éste, puede ser tangible cuando es un bien material o intangible cuando se trata de un servicio. También se tiene en cuenta la información generada por el proceso como resultado de las mediciones o información requerida para el uso del producto.

  Se debe conocer a quién se entregan los productos, en otras palabras, quién es el cliente (interno o externo), cuál es el proceso que lo requiere, para saber con quién interactúa o a quién se dirige para verificar los resultados.
- **Recursos.-** Todo aquello que permite transformar los insumos en producto, clasificados como mano de obra, maquinas, medios logísticos o tecnología dura o blanda (hardware y software), en general todo aquello que utiliza pero no se consume a través de la transformación.

- **Duración.-** Para el cliente es importante la oportunidad en la respuesta o el tiempo que se demora entregar el producto, es el tiempo transcurrido desde la actividad identificada como inicio, entrada del insumo hasta la actividad identificada como fin, entrega del producto. Se conoce usualmente como “Tiempo de Ciclo”.
- **Capacidad.-** Lo que el proceso puede entregar en el tiempo determinado por la duración, y establecido como volumen o cantidad de unidades entregadas en relación con el producto ofrecido.

Véase el **Anexo A** esta información en forma de plantilla para ser llenado por cada proceso que conste en el mapa de procesos.

Una organización debe tender a configurar sus procesos de forma que, para cada uno de ellos, se determine su misión, y en consecuencia, los resultados deseados a través de valores de referencia sobre los indicadores establecidos.

2.7.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO

La descripción de las actividades de los procesos se las realiza a través de representaciones gráficas, existiendo una serie de símbolos normalizados que se utiliza para la presentación de los diagramas que no son más que herramientas de comunicación de la ejecución de las actividades y sirven, también para el análisis de los procesos.
El uso de estas herramientas tiene como ventaja que permite la comunicación en un perímetro amplio con una única interpretación, y como inconveniente es que requiere que todo el mundo esté familiarizado con el significado de los símbolos.

Para realizar los gráficos las organizaciones pueden recurrir a la utilización de una serie de símbolos que proporcionan un lenguaje común, y que facilitan la interpretación de la secuencia de las actividades de los procesos. Para el presente trabajo utilizaremos los siguientes:

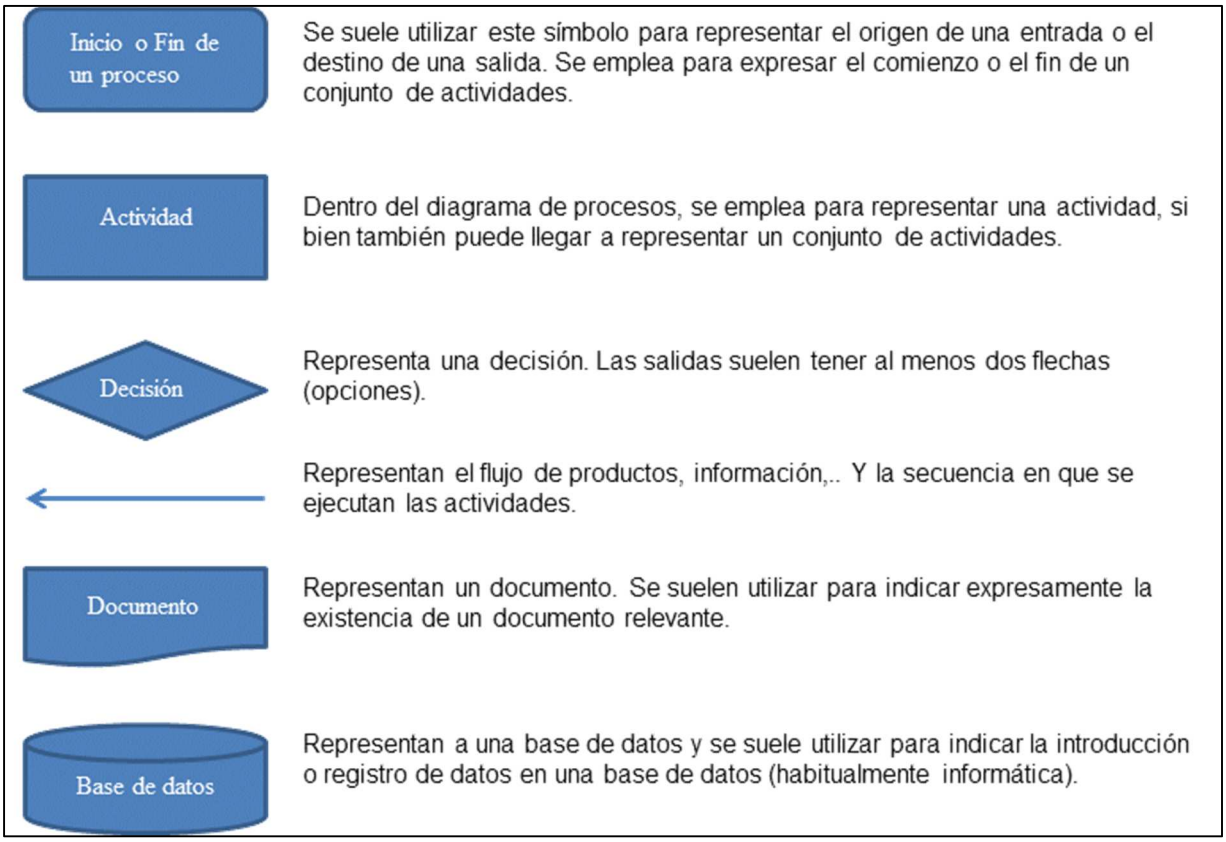


Figura 13 - Símbolos más habituales para la representación de diagramas.

(Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003)

Un aspecto esencial en la elaboración de diagramas de proceso es la importancia de ajustar el nivel de detalle de la descripción sobre la base de la eficacia de los procesos. Es decir, la documentación necesaria será aquella que asegure o garantice que el proceso se planifica, se controla y se ejecuta eficazmente, por lo que el diagrama se centrará en recoger la información necesaria para ello.

2.7.2 SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DE LOS PROCESOS

El enfoque basado en procesos requiere un seguimiento a través de indicadores o variables que muestren si el proceso está cumpliendo con los objetivos previstos; es decir, no basta con tener un buen mapa de procesos y sus correspondientes fichas y diagramas coherentemente definidos, sino que es muy importante saber los resultados obtenidos para poder compararlos con las metas propuestas. De esta manera se pueden tomar las correcciones necesarias para la mejora continua de los resultados encaminados, siempre, hacia conseguir los objetivos organizacionales.

Es necesario medir los procesos para poder medir la capacidad, la eficacia y eficiencia y la flexibilidad de los mismos. Es importante definir estos conceptos por lo que:

- **Capacidad.-** Entiéndase por capacidad la aptitud de una organización, sistema o proceso para realizar un producto o servicio que cumple los requisitos para ese producto o servicio. La capacidad de un proceso es la aptitud para cumplir con unos determinados requisitos.
- **Eficacia.-** Este concepto se refiere a con qué extensión los resultados obtenidos son adecuados o suficientes para alcanzar los resultados planificados. Es un concepto relativo, y surge de comparar los resultados reales obtenidos con los que se desea obtener.
- **Eficiencia.-** Es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. Esto es optimizar la utilización de los recursos para alcanzar los resultados deseados.
- **Flexibilidad.-** Se asocia con la capacidad de adaptación a una situación específica, normalmente diferente (no normalizada) o imprevista. Una organización es flexible si los son sus personas y lo permiten los procedimientos, descripción de puestos de trabajo, estilos de dirección y estructura orgánica.

La organización debe asegurar que sus procesos tienen la capacidad para permitir que los resultados que se obtienen sean los planificados, para lo cual tiene que basarse en datos objetivos obtenidos de la realización del seguimiento y medición adecuados.

Los indicadores utilizados para conocer la eficiencia de un proceso deberían recoger información sobre los recursos que se consumen, tales como costos, horas hombre utilizadas, tiempo, etc. De esta forma podemos contrastar los resultados obtenidos con el coste de los recursos que se utilizaron. Cuanto menos costo consuma un proceso para obtener unos mismos resultados, más eficiente será este.

La flexibilidad es uno de los valores culturales más interesantes para conseguir eficiencia en la orientación de los resultados hacia el cliente. Como cada cliente es diferente, varían sus atributos de calidad percibida, pudiera haber un serio conflicto

entre normalizar determinadas operaciones y garantizar la satisfacción de su auténtica necesidad.

Al ser los indicadores instrumentos para obtener información relevante sobre la capacidad, eficiencia y eficacia de los procesos, entonces estos deben reunir las siguientes características mínimas especificadas en el cuadro siguiente:

Tabla 7 - Características de los indicadores de procesos

Característica	Descripción
Representatividad	Un indicador debe ser lo más representativo posible de la magnitud que pretende medir.
Sensibilidad	Un indicador debe permitir seguir los cambios en la magnitud que representan, es decir, debe cambiar de valor en forma apreciable cuando realmente se altere el resultado de la magnitud en cuestión.
Rentabilidad	El beneficio que se obtiene del uso de un indicador debe compensar el esfuerzo de recopilar, calcular y analizar los datos.
Fiabilidad	Un indicador se debe basar en datos obtenidos de mediciones objetivas y fiables.
Relatividad en el tiempo	Un indicador debe determinarse y formularse de manera que sea comparable en el tiempo para poder analizar su evolución y tendencia. A modo de ejemplo, puede que la comparación en el tiempo de un indicador tal y como el número de reclamaciones sea poco significativo si no se “relativiza”, por ejemplo, con respecto a otra magnitud como el total de ventas, total de unidades producidas,

(Dirección General de Industria, Energía y Minas, 2003)

Un A continuación se exponen los pasos generales a seguir para configurar el seguimiento y la medición de los procesos:

1. Reflexionar sobre la misión del proceso

2. Determinar sobre la tipología de resultados a obtener y las magnitudes a medir

3. Determinar los indicadores representativos de las magnitudes a medir

4. Establecer los resultados que se desean alcanzar para cada indicador definido

5. Formalizar los indicadores con los resultados que se deseen alcanzar (objetivos)

Para el establecimiento de indicadores las organizaciones debería tener muy en cuenta la eficacia y eficiencia en los procesos y formalizarlos de acuerdo a su necesidad y realidad.

Existen ciertas características adicionales que no se debe olvidar de considerar al establecer un indicador, estas son: la forma de cálculo, la periodicidad con que se mide, la forma de representación, los responsables de obtener y, por supuesto, el resultado esperado respecto del obtenido.

La medición ha de facilitar el alcanzar determinados objetivos proporcionando la información necesaria y en el momento preciso para facilitar la toma de decisiones.

La medición se justifica por las acciones que posteriormente se tomen y estas pueden ser acciones correctivas, preventivas o de mejora. Así, los informes de calidad y económicos que circulan por las organizaciones, sólo se justifican en la medida en que sus destinatarios tomaran de manera sistemática algún tipo de acción.

Las razones para medir los procesos deben ser:

- Aumentar el conocimiento, comprender lo que ocurre, ganar dominio, establecer prioridades y tenerlos bajo control (recoger información para saber lo que está pasando). Tomar medidas correctivas si fuera preciso.
- Poder gestionarlos, es decir, comprobar que tomando las acciones previamente planificadas se consiguen los objetivos (producto, satisfacción, coste, etc.).
- Disponer de información de calidad para mejorarlos. Aumentar la eficacia de las actividades “técnicas” de ejecución y la eficiencia en el uso de los recursos.

- Asegurar que el día a día está bajo control

2.7.3 RECOLECCIÓN Y CODIFICACIÓN DE DATOS

Se debe llevar a cabo la recogida de los datos y su codificación para el análisis posterior y la revisión del proceso introduciendo aquellas mejoras que se entienda necesarias.
La forma más sencilla para llevar adelante esta recolección y codificación de datos, es mediante cuadros de mando que permitan la monitorización de cada indicador.

2.8 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DEL PROCESO

La capacidad de un proceso de fabricación se suele interpretar como su aptitud para producir productos o servicios de acuerdo con las especificaciones. También se suele interpretar como la aptitud del proceso o de una sola máquina para cumplir los límites de tolerancia. El análisis de la capacidad de un proceso debería realizarse cuando dicho proceso esté bajo control.

Dicho análisis se suele iniciar cuando se necesita estudiar un nuevo proceso, cuando se ha modificado alguna de las partes esenciales del proceso, cuando se han remplazado una o más máquinas en otro lugar, cuando ha habido un reajuste en el funcionamiento de las máquinas, cuando los gráficos de control muestran cierta inestabilidad, etc.

El análisis estadístico de la capacidad del proceso suele comenzar con un estudio de éste para realizar estimaciones de los parámetros fundamentales que definen su funcionamiento; especialmente, de los parámetros que determinan su variabilidad. Este último aspecto es esencial, puesto que se puede considerar como un indicador de la uniformidad en el rendimiento. Se suelen analizar dos tipos de variabilidad:

- La variabilidad instantánea, en un instante dado *t;* que determina la capacidad del proceso a corto plazo

- La variabilidad en el transcurso del tiempo, que determina la capacidad del proceso a largo plazo.

El análisis de la capacidad del proceso a través de su variabilidad requiere el conocimiento o la estimación de la distribución de la característica estudiada, o bien la estimación de los parámetros que definen dicha variabilidad. Los gráficos de control mencionados anteriormente proporcionan una herramienta útil para el análisis de la capacidad del proceso; en particular, como estimación de la capacidad del proceso se considera el porcentaje de variabilidad que queda dentro de los límites de control del diagrama.

2.8.1 ÍNDICES DE CAPACIDAD

Para una variable aleatoria *X* que representa la característica de la calidad que se pretende controlar en el producto fabricado, la variabilidad de *X* determina el nivel de calidad del producto. Una primera aproximación es proporcionada por los límites de 6σ que definen una situación de control del proceso. Esta medida de la variabilidad del proceso está asociada a la consideración de un escenario gaussiano donde el intervalo $\mu \pm 3\sigma$ incluye aproximadamente al 99.7% de los valores de la característica *X* considerada. Los límites de dicho intervalo definen las tolerancias naturales o intrínsecas del proceso. La interpretación de dicha medida no es directa y sería de utilidad la construcción de una medida en términos relativos. Se consideran los límites de especificación (*LIE* y *LSE*) que definen el rango de valores de *X* que se han establecido como permisibles. Así mismo, el valor objetivo, definido por el valor medio poblacional μ se supondrá centrado respecto a los límites de especificación. Se define entonces el *índice de capacidad estándar del proceso* como

$$IC = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}.$$

Este índice relaciona la diferencia entre los límites de especificación (establecidos) y un múltiplo de la desviación típica de la característica estudiada, que está asociado a la variabilidad del proceso y, por tanto, a las tolerancias naturales. Para $IC = 1$ el

proceso fabrica un 0,3% de productos defectuosos (bajo normalidad). Si $IC < 1$, el proceso fabrica una proporción de defectuosos superior al 0,3 %; dicha proporción aumenta según nos alejamos de la unidad. En este caso habrá que actuar sobre el proceso para incrementar su capacidad. Si $IC > 1$, el proceso fabrica una proporción de defectuosos inferior al 0,3 %; dicha proporción disminuye según IC se aleja de la unidad. La frecuencia de muestreo y la fracción de muestreo dependen de los valores de este índice. Para índices inferiores a la unidad se suelen inspeccionar todas las unidades. En cambio, un incremento de este índice por encima de la unidad permite disminuir la frecuencia de muestreo y, por tanto, el número de unidades que se inspeccionan.

En ocasiones, en el análisis de la capacidad del proceso interesa realizar un estudio sobre la variabilidad de una sola máquina (sin otros factores externos), investigando su capacidad en periodos cortos de tiempo frente a factores externos fijos. Se pueden considerar este u otros aspectos para el diseño de índices de capacidad. Así se tienen los siguientes índices:

i. Índice de capacidad para una máquina:

$$IC_m = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}.$$

ii. Índice de capacidad “unilateral”:

$$IC_k = mín\left\{\frac{LSE-\mu}{3\sigma}, \frac{\mu-LIE}{3\sigma}\right\}.$$

iii. Índice de capacidad para una máquina “unilateral”:

$$IC_{mk} = mín\left\{\frac{LSE-\mu}{3\sigma}, \frac{\mu-LIE}{3\sigma}\right\}.$$

iv. Índice de capacidad inverso

$$IC_i = \frac{1}{IC}.$$

v. Índice de capacidad modificado:

$$IC_{md} = \frac{LSE - LIE}{6\tilde{\sigma}},$$

donde

$$\tilde{\sigma} = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \mu)^2}{n-1}\right)^{1/2}.$$

Índice de capacidad especial:

$$K = \frac{\bar{X} - \mu}{LSE - LIE/2}.$$

2.8.2 HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS PARA EL ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD

El análisis de la capacidad requiere del conocimiento o la estimación de la distribución. Adicionalmente, según se han diseñado los límites de tolerancia naturales, la suposición de normalidad debe contrastarse para una interpretación adecuada de los índices de capacidad. Por tanto, en el análisis de la capacidad del proceso se suelen utilizar las siguientes herramientas:

(i) Histogramas.
(ii) Diagramas de probabilidades.
(iii) Gráficos de control.
(iv) Diseño de experimentos.

En una primera fase, para el análisis exploratorio de los datos, la forma del histograma nos proporciona una primera aproximación sobre el grado de normalidad de los datos. Los diagramas de probabilidades son una alternativa a los histogramas, permitiendo obtener una primera aproximación sobre la forma, el valor central y la dispersión de la característica de la calidad estudiada. En una segunda fase, para un análisis más preciso sobre la distribución de los datos, los contrastes de bondad de ajuste proporcionan una herramienta útil.

En el tema anterior se ha estudiado el papel de los gráficos de control en el análisis de la capacidad del proceso, considerándose diferentes diseños de los mismos para controlar que el proceso se mantenga en torno a un valor umbral (medio), o bien en torno a unos valores especificados, con unos niveles de variabilidad establecidos por los límites de control que definen los gráficos para las medidas de dispersión correspondientes. En relación con la aplicación de la técnica de diseño de experimentos, se tiene que la determinación de las variables (factores) de entrada que influyen en la variable respuesta (salida o característica de la calidad estudiada) es fundamental para definir unas condiciones apropiadas que permitan, mediante selección de los niveles óptimos de cada factor, minimizar la variabilidad de la característica de la calidad estudiada, es decir, aislar las fuentes de variabilidad del proceso.

La selección de un proceso óptimo de fabricación frente a diferentes alternativas se puede realizar a partir de la estimación de la capacidad o el rendimiento de los procesos involucrados en las alternativas. Sin embargo, en algunos casos no se dispone de la información suficiente para obtener dicha estimación. Se pueden aplicar entonces técnicas de simulación estocástica que permitan establecer valores a priori de la capacidad.

3 METODOLOGÍA

3.1 IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES

3.1.1 EL PROCESO PRODUCTIVO

El proceso productivo de la compañía guarda una estructura secuencial de procesos que va desde las tareas de programación de la producción en base a unas necesidades de mercado a través del área de ventas, lo que dispara el trabajo de todas las áreas de la empresa para conseguir este fin.
A continuación se hace una breve explicación de flujo productivo:

3.1.2 Procesos de despacho materia prima (DMP)

El proceso que inicia con la llegada de las pacas de algodón, luego se verifica el color, la longitud y la finura de las fibras a procesar, en función del resultado se determina la capacidad de hilabilidad de éstas, es decir, la posibilidad máxima de la finura del hilo a producir.

A continuación se indica el tendido (número de pacas y ubicación en el espacio que recorrerá la abridora de la línea Open End) y se inicia el proceso textil propiamente dicho.

3.1.3 Procesos de preparación hilatura

En primer lugar, las fibras son sometidas al proceso de apertura (abridora Unifloc, limpiadora Uniclean, mezcladora Aeromix, limpiadora Monotambor y dos limpiadoras ERM) con la finalidad de abrir, limpiar y mezclar las fibras.

A continuación las fibras pasan a las cardas, cuya función es seleccionar las fibras largas útiles que van a servir para la fabricación del hilo, efectuar una limpieza a fondo, eliminar las fibras cortas y revueltas que no han logrado individualizarse y formar una cinta de carda.

Luego, pasan a ser procesadas las cintas de carda en el manuar o estiraje para eliminar las ondulaciones propias de las fibras de algodón, es decir, paralelizándolas

y uniformizando el peso por unidad de longitud mediante el doblaje. Además, esta máquina cumple la función de mezclar las fibras. Dependiendo la condición de las fibras y el título que se haya programado se dan dos o tres pasos por el estiraje.

3.1.4 Procesos de hilatura

Con la cinta estirada se pasa inmediatamente a la hila Open End, allí se producen los hilos que se hayan programado fabricar para los artículos que se vayan a tejer. La finalidad de la hila es producir tanto hilos de urdido como hilos de trama, confiriéndoles la resistencia necesaria mediante torsiones.

3.1.5 Procesos de preparación tejeduría

Inmediatamente se pasa al área de Preparación Tejeduría y se continúa el proceso con la urdidora, cuya función es reunir en una cuerda de hilos la doceava parte de los hilos totales que se utilizarán en la fabricación de una tela. Con esta cuerda de hilos se forma una madeja.

Posteriormente, la cuerda de hilos va a ser procesada en la tinturadora de madejas. Allí se reúnen veinticuatro cuerdas que mantienen su individualidad, se desenrollan y pasan todas por una tina que, generalmente, contiene sosa cáustica, se impregnan de ella y se produce una reacción química con la grasa que es propia del algodón que da como resultado a un jabón o a una emulsión, luego se lava. Inmediatamente se sumerge a las cintas por seis ocasiones consecutivas en un tintura, llamada Indigo, luego de cada inmersión suben a la torre de oxidación y el colorante se oxida produciendo el color azul clásico del Indigo. El exceso de colorante se lava; luego, se impregna a las cintas un suavizante, que ayuda a mantener la flexibilidad de los hilos e inmediatamente pasan por los tambores de secado para luego depositarse en las jaulas. Con este proceso se ha logrado tinturar a los hilos de una manera especial, una tinturación anular, es decir, solo la parte periférica del hilo, las fibras de la parte central permanecen casi blancas.

Las cuerdas de hilo tinturadas pasan a las abridoras de hilos, en donde se procede a organizar en un carreto llamado enjulio o plegador a todos los hilos en forma paralela.

El carreto de hilos que proviene de la abridora va a la engomadora. Allí se reúnen los doce carretos necesarios para cubrir el número de hilos requeridos para formar una

tela. Dependiendo el artículo podrían estar reunidos entre tres o seis mil hilos. Los hilos son sumergidos en una tina con goma e inmediatamente secados. La finalidad de esta parte del proceso es conferirle al hilo facilidad de deslizamiento, consecuentemente, se modifican las propiedades físicas del hilo en cuanto a resistencia a la fricción y elongación se refiere.

Todos estos hilos se pliegan en un enjulio llamado urdido.

3.1.6 Procesos de tejeduría

El urdido pasa a la tejeduría y en la máquina llamada telar se coloca el otro sistema de hilos necesario para la fabricación de un tejido plano (Urdido y Trama).

Conforme a los requerimientos del cliente se ligan (entrecruzan) los hilos y se forma una tela que puede tener características muy propias según el ligamento con que fue trabajada, por ejemplo, si es con ligamento tafetán, la tela no tendrá ni revés ni derecho. Pero si está elaborada con un ligamento sarga, la tela tendrá revés y en el derecho se podrá observar claramente la presencia de rayas diagonales.

3.1.7 Procesos de acabado

Ya con la tela en crudo se pasa a la Planta de Acabados y en ella se procesa primero en una máquina llamada chamuscadora, cuya función es eliminar por acción del fuego a todas las fibritas o pelusas que sobresalen en las dos caras o superficies de la tela para obtener una mejor sensación al tacto.

La tela chamuscada pasa a ser sanforizada, o sea, se establecen los anchos y largos definitivos de la tela mediante un proceso de preencogimiento.

Sanforizada la tela, se verifica si cumple los estándares de estabilidad dimensional preestablecidos y se libera el lote para que pase a RTA (Revisión de Tela Acabada). Luego se optimizan los metrajes de los lotes revisados y se procede a cortarlos, se los cubre con un plástico resistente y se le procura un sellamiento térmico, para que puedan ser manipulados sin que la tela sufra daños. En esta fase se procede a certificar el tono de la tela y se coloca la etiqueta final.

Una vez etiquetado el producto es enviado a la bodega de producto terminado para la gestión de despacho hacia los clientes.

3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS

En base a este conocimiento del proceso productivo a continuación se realiza el diagrama de interacción de procesos o mapa de procesos en el que se muestran las relaciones entre los departamentos y la calificación de estos en las tres categorías:

3.2.1 Procesos Estratégicos

En los estratégicos se puede ubicar a toda la gestión gerencial y de direcciones, se incluyen también los accionistas, la auditoría interna y externa que son los entes que trazan los grandes objetivos a seguir para alcanzar las metas propuestas, para fácil comprensión se ha agrupado en “Gestión Directiva”.

3.2.2 Procesos Operativos

Los procesos de este grupo están constituidos por las gestiones de ventas, la planificación y administración de ventas, la programación y control de la producción y los servicios pos venta como son la asistencia técnica a los clientes. Pertenecen a este grupo también todos procesos productivos que intervienen en la transformación de la materia prima, principalmente el algodón y fibras, en producto terminado como son los grandes procesos o macroprocesos de preparación hilatura, hilatura, preparación tejeduría, tejeduría, acabados del producto y finalmente los procesos de revisión, corte y empaque del producto final.

Finalmente están en el grupo de los procesos operativos los procesos de bodegaje y despacho del producto hacia los clientes; constan también los procesos de cobranzas y de desarrollo de nuevos productos.

3.2.3 Procesos de Apoyo

En los de apoyo están los procesos de control de la calidad total (TQC), de compras, de mantenimiento, de tecnología de información o sistemas y todos los procesos del área de logística. Estos se constituyen en los gestores del apoyo necesario para que los procesos productivos funcionen de manera efectiva, eficiente y con el mayor grado de productividad.

3.3 MAPEO DE LOS PROCESOS

En las siguientes páginas también constan las hojas de definición general de los procesos, mapeo, en las que constan el nombre del proceso, el responsable del mismo, los proveedores y que entradas recibe cada proceso, las salidas y clientes de los procesos. Se especifican los indicadores con sus cálculos y frecuencias de medición, se listan los recursos necesarios para su funcionamiento y se especifica el objetivo que pretende alcanzar la ejecución del proceso. Finalmente consta también una descripción de que es lo que hace el proceso.

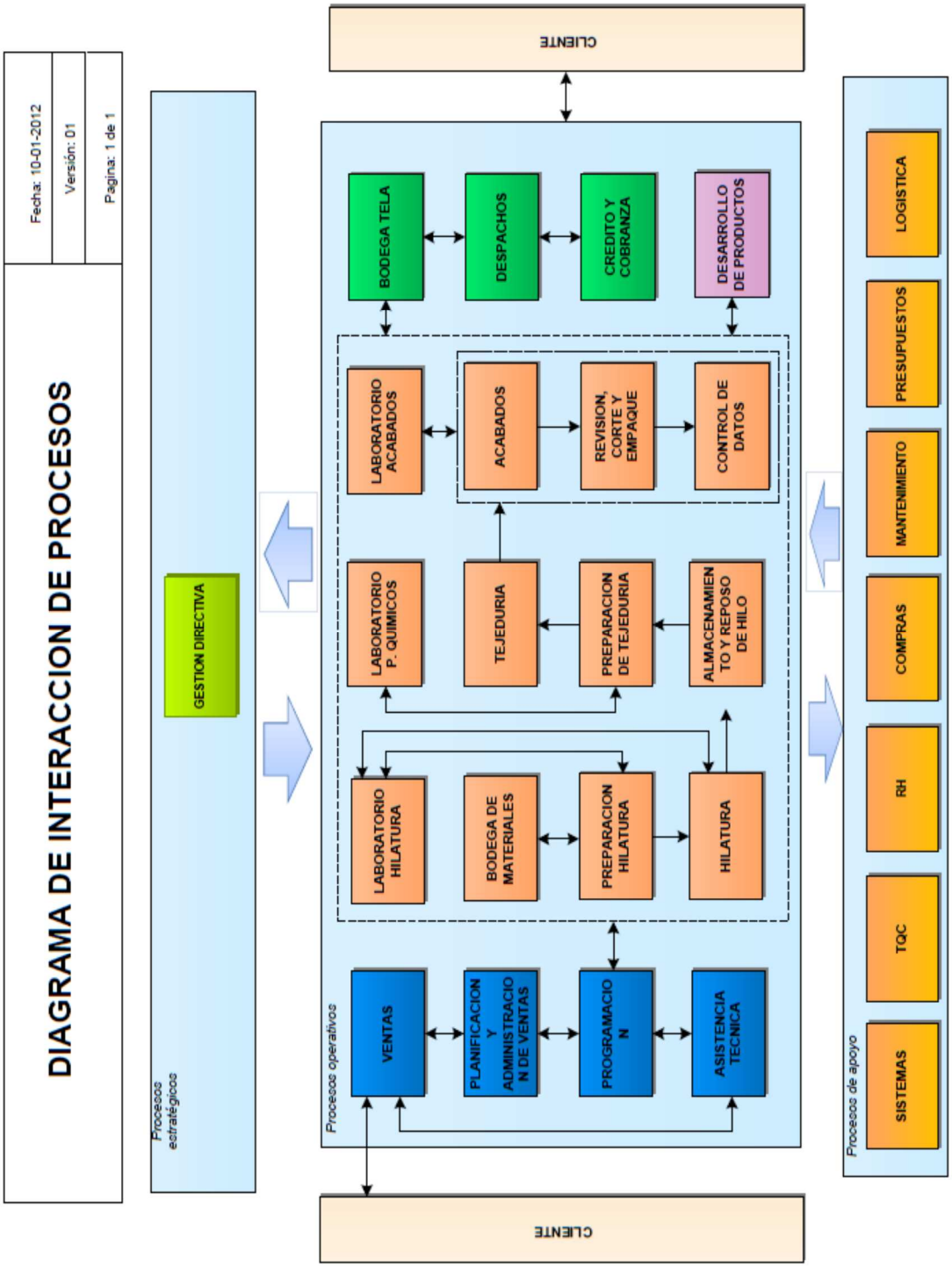


Figura 14 – Diagrama de interacción de procesos

Descripción General de proceso

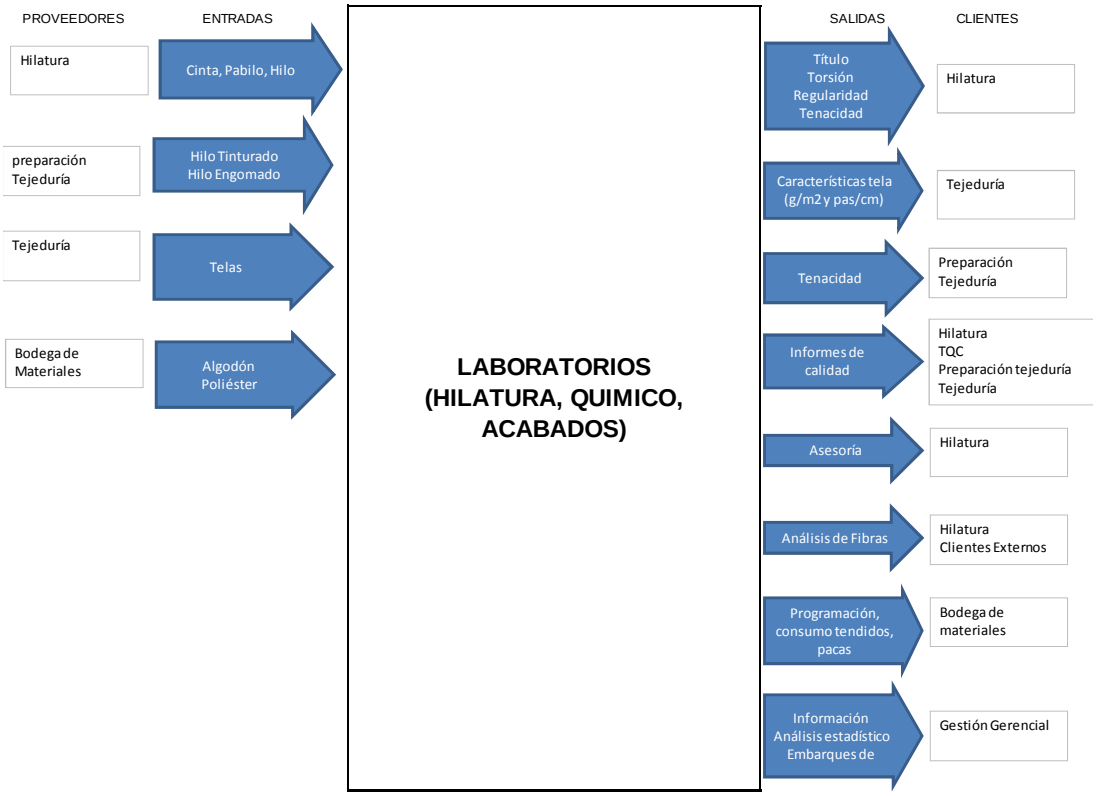
FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012

Macroproceso: PRODUCCION

Proceso: LABORATORIOS (HILATURA, QUIMICO, ACABADOS)

Responsable del proceso: Coordinador de laboratorio Textil

Responsable Backup:



Objetivo del proceso:

Controlar la calidad de materia prima y productos textiles intermedios y finales cumpliendo con estándares establecidos proporcionando confiabilidad y rapidez.

Descripción general del proceso:

Analizar los componentes de la materia prima y productos textiles para analizarlos en los diferentes procesos mediante informes de calidad, resultados de análisis y asesoría técnica permanente.

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Retrasos en informes	%	0	**# de retrasos/# de informes**	Semanal	Coordinadores de l	Jefe de TQC
2							
3							

Recursos

HUMANOS	EQUIPAMIENTO	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
1 Coordinador de lab Hilatura		Devanadores	Computadora
1 Coordinador de Lab Químico		Balanzas	Impresora
1 Coordinador de Lab Acabados		Torsiómetro	
1 Auxiliar de Hilo		HVI	
1 Auxiliar de Fibras		Regularímetro	
		Medidor de apariencia	
SUMINISTROS		Tensorapid	
Aire comprimido			
Climatización			
Nitrógeno			
Reactivos			
Energía eléctrica			

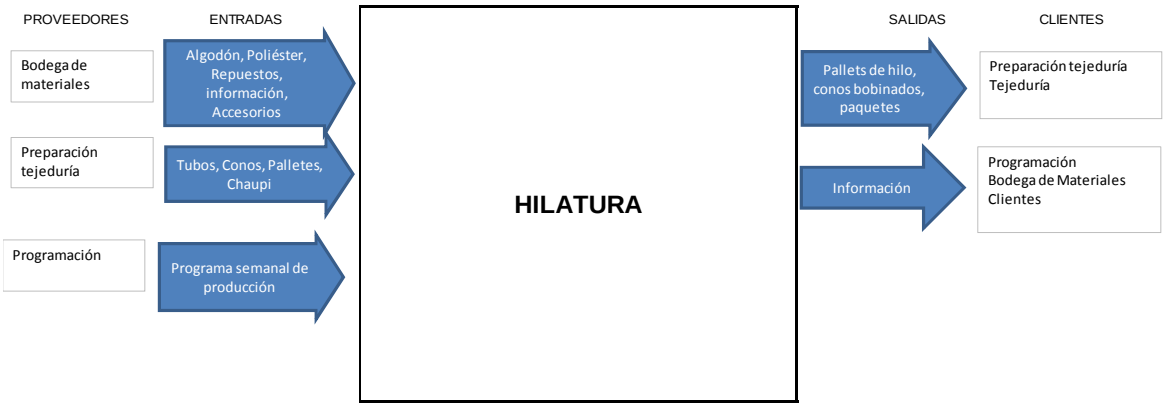
FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-10-2012 Versión: 02 Página 1 de 1

Macroproceso: PRODUCCION

Proceso: HILATURA

Responsable del proceso: Jefe de Hilatura

Responsable Backup: Supervisor de Producción



Objetivo del proceso:

Proveer hilo cumpliendo los parámetros y estándares de calidad en el tiempo y en la cantidad programada para garantizar su óptimo funcionamiento.

Descripción general del proceso:

Elaborar hilo para elaborar productos textiles

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Regularidad de hilo	%		**% # Pruebas de laboratorio fuera de rango/# pruebas totales**	Semanal	Laboratorio	Jefe de Hilatura
2	Longitud exacta por cada cono	%		**promedio (No. de conos terminados incompletos por lote/No. total de conos por lote)**	Semanal	Preparación tejeduría	Jefe de Hilatura
3	Hilo con resistencia apropiada	%		**Resistencia del hilo RKM Número de huecos/rollos de tela**	Diario	Tejeduría	Jefe de Hilatura
4	Hilo sin defectos	%		**Frecuencia de paros en telar circular o urdidora Rupturas/1000 husos/hora**	Diario	Preparación tejeduría	Jefe de Hilatura

Recursos

HUMANOS	HERRAMIENTAS	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
1 Jefe de Hilatura		Abridoras	Sistemas de PLC
3 Asistentes		Cardas	
12 supervisores		Peinadoras	
204 operadores		Manuares	
43 operadores mantenimiento		Mecheras	
		Hilas (anillos y OE)	
		Bobinadoras	

SUMINISTROS
Energía eléctrica
Aire comprimido

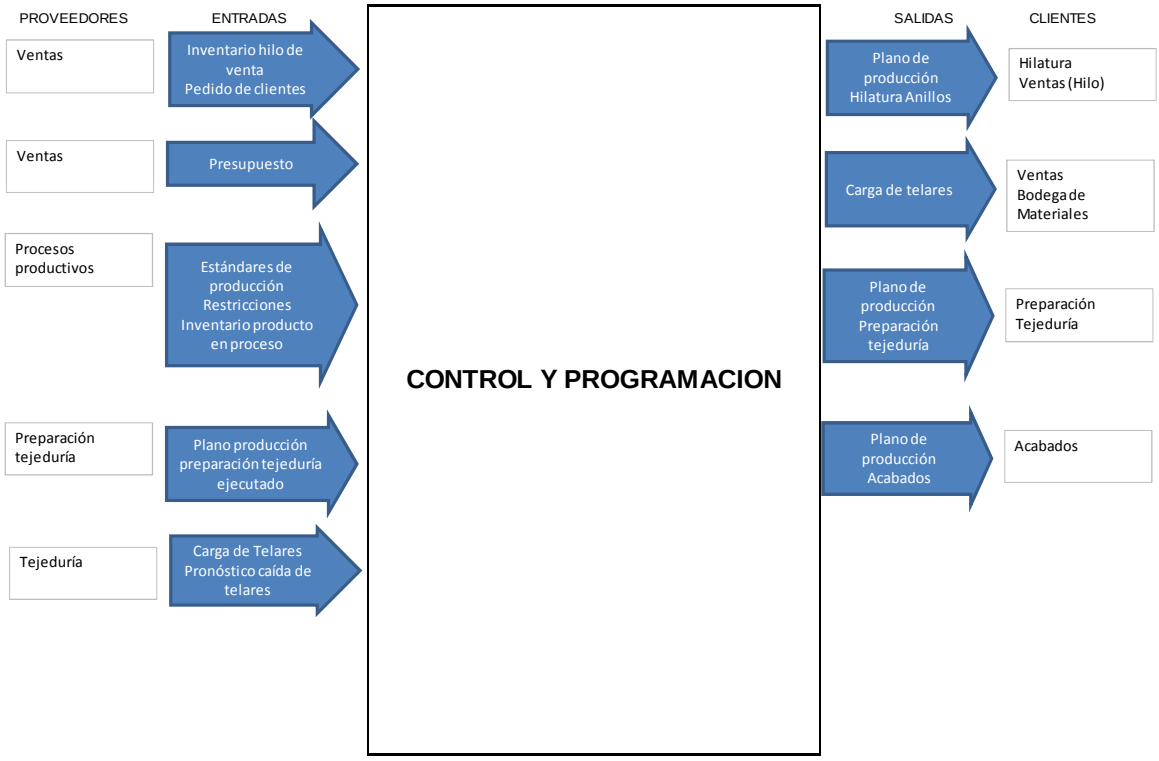
FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012 Versión: 02 Página 1 de 1

Macroproceso: PRODUCCION

Proceso: PROGRAMACION

Responsable del proceso: Jefe de Control y Programación

Responsable Backup:



Objetivo del proceso:

Transformar el presupuesto de ventas en programas de producción que garanticen continuidad y estabilidad del proceso, ajustándose a las restricciones existentes, para lograr su cumplimiento con altos índices de eficiencia y calidad

Descripción general del proceso:

Elaborar programas de producción basados en las necesidades de ventas, capacidad de producción, restricciones y mantenimientos programados.

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	% cumplimiento pedido de ventas	%		**Programación ejecutada/programación planificada**	Semanal	Todos los proceso	Jefe de control y programación

Recursos

HUMANOS	HERRAMIENTAS	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
1 Jefe de Control y programación			Sistema Vicunha
1 Coordinador			Computador
2 Asistentes			Impresora
SUMINISTROS			
Energía eléctrica			

FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012 Versión: 02 Página 1 de 1

Macroproceso: PRODUCCION

Proceso: PLANIFICACION Y ADMINISTRACION DE VENTAS

Responsable del proceso: Jefe de Planificación y Administración de Ventas

Responsable Backup:

Objetivo del proceso:

Coordinar con ventas y producción las diferentes necesidades de tela y de hilo de nuestros clientes, planificando adecuadamente los volúmenes necesarios a producir, optimizando recursos disponibles para una oportuna y rápida respuesta de nuestra parte.

Descripción general del proceso:

Concluir el proceso de venta de las diferentes necesidades de nuestros clientes, con la factura pre-autorizada y la entrega del producto en la fecha señalada.

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Entregas sin novedad	%		**No. de entregas sin novedad/Total de entregas**	Semanal	Asistente	Jefe de Planificación y adm de ventas
2	Calidad de entrega	%		**No. de reclamos/Total de entregas**	Semanal	Asistente	Jefe de Planificación y adm de ventas
3							
4							

Recursos

HUMANOS	HERRAMIENTAS	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
1 Jefe de Planificación y adm de ventas	EPP	1 Camión 5 ton	Sistema
3 asistentes		1 camioneta	6 computadores
1 bodeguero		3 balanzas	4 impresoras
2 choferes		7 carretillas hidráulicas	
16 estibadores de tela		1 tecle eléctrico	
5 empacadores de hilo		5 teléfonos	
SUMINISTROS			
Energía eléctrica			

Registros

Facturas
Guías de remisión
Retenciones

FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012

Macroproceso: PRODUCCION

Proceso: PREPARACION TEJEDURIA

Responsable del proceso: Jefe de Preparación Tejeduría

Responsable Backup:

Objetivo del proceso:

Proveer urdidos tinturados y engomados con uniformidad de tono y alta tejibilidad

Descripción general del proceso:

Urdir, tinturar, abrir y engomar hilos para el proceso de tejeduría

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Paros por millonmetro	Paros/millón	<0,79	**Sumatoria de paros por máquina**	Por lote	Operario	Supervisor de producción
2	Concentración de tinas (titrino)	g/l	3 g/l +- 0,1	**Muestreo en laboratorio**	Cada hora	Operador	Supervisor de Producción
3	Concentración de hidrosulfito	g/l	0,9 g/l +- 0,1	**Muestreo en laboratorio**	Cada hora	Operador	Supervisor de Producción
4	PH	g/l	11,5 g/l +- 0,1	**Visualiza en equipo**	Cada hora	Operador	Supervisor de Producción
5	Paros de máquina	#	0	**Contador del PLC**	Por lote	Operador	Jefe de Preparación Tejeduría
6	Metraje por abridora	m	tamaño de O	**Contador del PLC**	cada 8 horas	Operador	Supervisor de Producción
7	Paros por millónmetro	Paros/millón	<5	**Contador del PLC**	Por lote	Operador	Jefe de Preparación Tejeduría
8	Metraje por engomadora	m	tamaño de OP	**Contador del PLC**	cada 8 horas	Operador	Supervisor de Producción
9	Calidad del producto urdido	No.	0	**Paros de urdido**	Por turno	Tejedor	Supervisor de Producción
10	Calidad del producto engomado	No.	0	**Paros de engomado**	Por turno	Tejedor	Supervisor de Producción
11	Paros de engomado	No.	0	**Paros de engomado registrados por Operador**	Por turno	Operador	Supervisor de Producción

Recursos

HUMANOS	EQUIPAMIENTO	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
1 Jefe de Preparación Tejeduría	Anudadora	Urdidora de cuerdas	Sistemas de PLC
7 Supervisores	Tijeras	Urdidora continua (con transferencia)	Software de urdidora
70 Personal producción	Crucero metálico	Tinturadora Morrison para índigo	Sistema
	Grada metálica	Bancada	
	EPP	Máquinas abridoras	
	Cuchilla	Máquinas engomadoras	
SUMINISTROS	Guantes	Ollas de cocimiento de goma	
Energía eléctrica	Tijeras		
Aire comprimido	Palo abridor de hilo		
Agua			
Vapor			
Productos químicos			

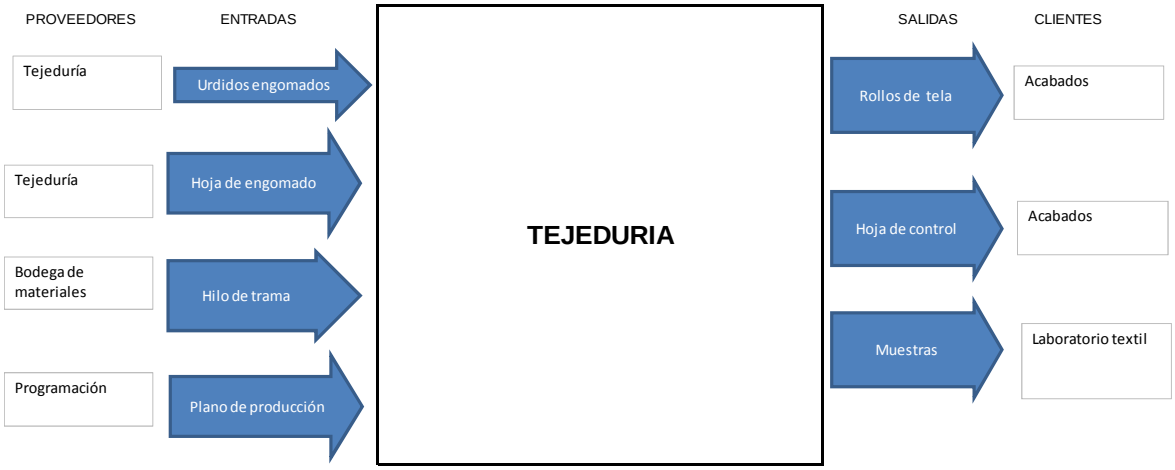
FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012

Macroproceso: PRODUCCION

Proceso: TEJEDURIA

Responsable del proceso: Jefe de Tejeduría

Responsable Backup:



Objetivo del proceso:

Producir rollos de tela de acuerdo a los compromisos adquiridos en cuanto a cantidad, tiempo de entrega, calidad y costos.

Descripción general del proceso:

Tejer el hilo incorporando hilo de trama según los requerimientos de programación.

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Rollos sin defectos	%		**Rollos con defectos/Total de rollos**	Semanal	Supervisor de Producción	Jefe de Tejeduría
2	No. de reclamos	No.		**Reclamos registrados**	Mensual	Supervisor de Producción	Jefe de Tejeduría
3							

Recursos

HUMANOS	EQUIPAMIENTO	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
1 Jefe de Tejeduría	Tijeras	Máquinas tejedoras	Sistemas de PLC
5 Supervisores	EPP		Sistema
50 Personal producción	Cuchilla		
	Guantes		

SUMINISTROS
Energía eléctrica
Aire comprimido
Agua
Vapor

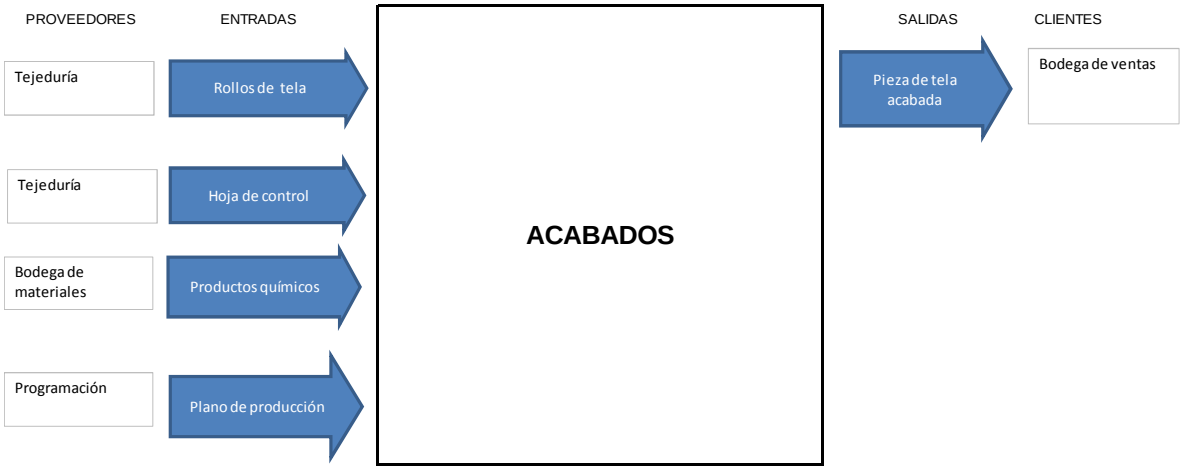
FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012

Macroproceso: PRODUCCION

Proceso: ACABADOS

Responsable del proceso: Jefe de Acabados

Responsable Backup:



Objetivo del proceso:

Dar un proceso de acabado en su estabilidad dimensional a los tejidos de índigo cumpliendo con los parámetros de producción establecidos.

Descripción general del proceso:

Incorporar agentes a la tela para dar los acabados requeridos por el cliente

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Devoluciones	%		**No. devoluciones/No. de piezas**	semanal	Ventas	Jefe de Acabados
2	Cumplimiento del programa de producción	%		**Metros entregados/Metros programados**	semanal	Supervisor de producción	Jefe de Acabados
3							

Recursos

HUMANOS	EQUIPAMIENTO	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
1 Jefe de Acabados	Tijeras	Sanforizadoras	Sistemas de PLC
7 Supervisores	EPP	Lavadoras	Sistema
70 personal producción	Cuchilla	Cortadoras	
	Guantes	Hornos	
		Chamuscadora	
		Jigger	
SUMINISTROS		Barca	
Energía eléctrica		Estampadora	
Aire comprimido			
Agua			
Vapor			
Productos químicos			

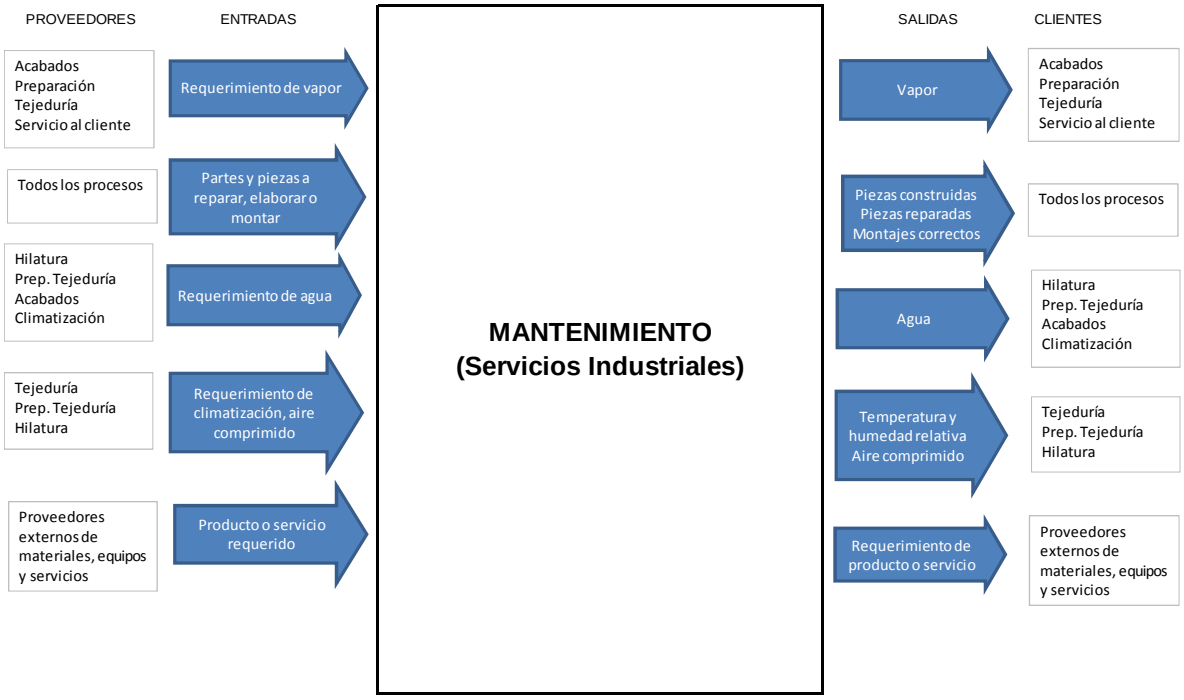
FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012

Macroproceso: APOYO

Proceso: MANTENIMIENTO (SERVICIOS INDUSTRIALES)

Responsable del proceso: Supervisor

Responsable Backup:



Objetivo del proceso:

Proveer de agua, vapor, aire comprimido, climatización y taller mecánico de acuerdo al requerimiento del cliente interno para el correcto funcionamiento de sus maquinarias.

Descripción general del proceso:

Realizar las actividades necesarias para proveer de los insumos industriales para las actividades productivas de la planta.
Construir, reparar, montar piezas para la maquinaria de la planta

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Reclamos del servicio	No.		**No. de reclamos**	Semanal	Operadores	Supervisor
2	Entrega no continua de insumo	No.		**No. de paros de provisión de insumo**	Semanal	Operadores	Supervisor
3							

Recursos

HUMANOS	EQUIPAMIENTO	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
Supervisores	EPP	Tornos	Computadora
Mecánicos	Caja de herramientas completa	Fresadoras	Impresora
Operadores		Soldadoras	Sistema PLC
Auxiliares		Taladros	
Asistente		Rectificadora	
		Instrumentos de medida	
SUMINISTROS			
Energía eléctrica			
Aditivos			
Combustible			
Accesorios			

FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012

Macroproceso: PRODUCCION

Proceso: ASISTENCIA TECNICA

Responsable del proceso: Jefe de asistencia técnica

Responsable Backup:

Objetivo del proceso:

Entregar resultados óptimos con confiabilidad y criterio técnico fundamentado en la motivación de nuestros clientes a adquirir los productos

Descripción general del proceso:

Realizar procedimientos a la tela o a la prenda para obtener resultados que amplía la gama de productos para el cliente. Gestionar los reclamos del cliente.

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Reclamos solucionados	%		**No. de reclamos solucionados/No. de reclamos totales**	mensual	Asistente	Jefe de asistencia técnica
2	Costos de proceso	%		**Costo del proceso/Costo Total**	mensual	Jefe de asistencia técnica	Jefe de asistencia técnica
3							

Recursos

HUMANOS	EQUIPAMIENTO	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
Jefe de asistencia técnica	EPP	Lavadoras	Computadora
Asistentes			Impresora

SUMINISTROS
Energía eléctrica
Agua
Productos químicos

FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012

Macroproceso: APOYO

Proceso: RECURSOS HUMANOS

Responsable del proceso: Jefe de Recursos Humanos

Responsable Backup:

Objetivo del proceso:

Aplicar políticas técnico-pedagógicas que permitan elaborar un diagnóstico de necesidades de capacitación, así como la planeación, programación, ejecución y evaluación de estos programas para cubrir las necesidades de los puestos de trabajo

Descripción general del proceso:

Realizar las gestiones para que la empresa cuente con el personal competente a través de Inducción, Capacitación y selección de nuevo personal.

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Ejecución plan de capacitación	%		**Capacitaciones ejecutadas/Capacitaciones totales**	Mensual	Asistente de RRH	Jefe de Recursos humanos
2							
3							

Recursos

HUMANOS	EQUIPAMIENTO	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
Jefe de Recursos Humanos	Pruebas psico-técnicas	Aulas de capacitación	Computadora
Asistentes de RRHH			Impresora
			Software administración nómina
SUMINISTROS			
Energía eléctrica			

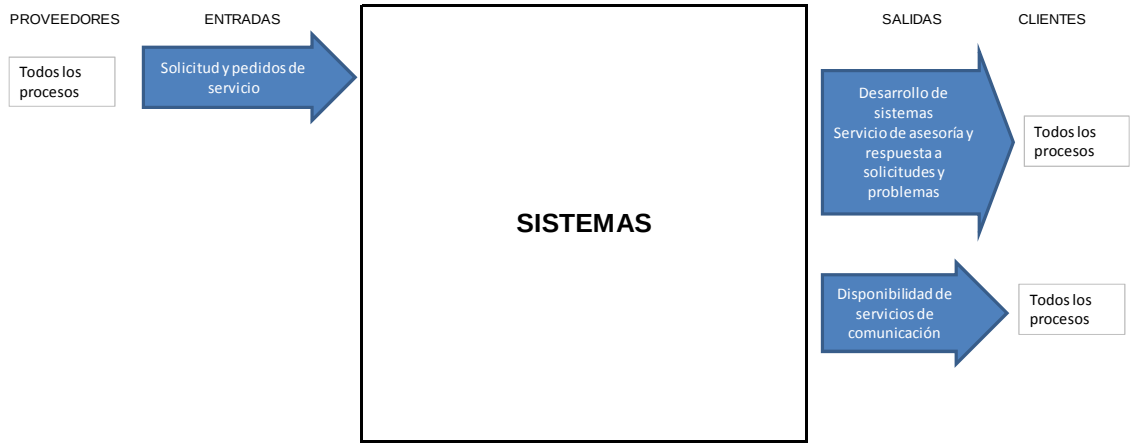
FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012

Macroproceso: APOYO

Proceso: SISTEMAS

Responsable del proceso: Jefe de Sistemas

Responsable Backup:



Objetivo del proceso:

Buscar soluciones a todos los problemas relativos a la administración, distribución y almacenamiento de la información necesarios para la gestión técnica y administrativa de la empresa utilizando los recursos disponibles en forma eficaz y eficiente, ejerciendo las funciones de apoyo técnico y de supervisión de las políticas de desarrollo de las TI.

Descripción general del proceso:

Asesorar, brindar soporte a usuarios en todos los requerimientos de tipo tecnológico que se produzcan en su quehacer diario.

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Retrasos en actividades programadas	%		**Días de retraso/Días planificados**	Semanal	Asistente de Sistemas	Jefe de Sistemas
2	Log de control de backups	%		**No. backups exitosos/No. backups planificados**	Semanal	Asistente de Sistemas	Jefe de Sistemas
3							

Recursos

HUMANOS	EQUIPAMIENTO	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
Jefe de Sistemas	Equipos de medición	Servidores	Computadora
Coordinador de redes y comunicación	Caja de herramientas redes		Impresora
Coordinador de desarrollo			Softwares varios
Asistentes de sistemas			
SUMINISTROS			
Energía eléctrica			

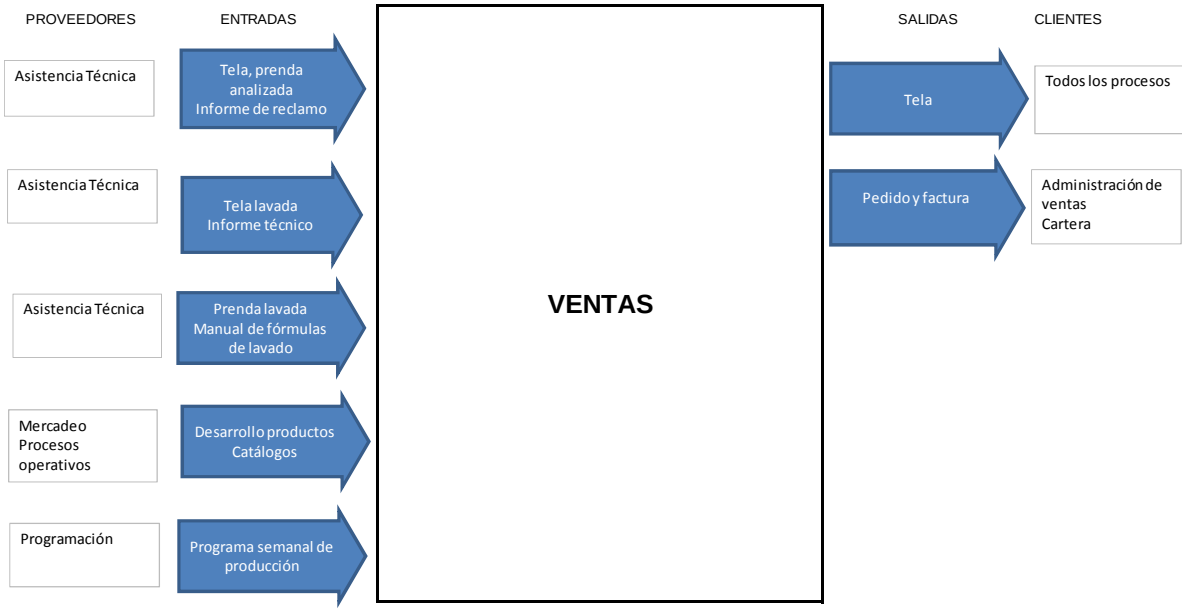
FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012

Macroproceso: PRODUCCION

Proceso: VENTAS

Responsable del proceso: Jefe de Ventas

Responsable Backup:



Objetivo del proceso:

Proveer tela con los más altos estándares de calidad, al mejor precio y en el menor tiempo posible, para vestir con orgullo a todo el Ecuador

Descripción general del proceso:

Realizar gestión de venta de tela a clientes nacionales e internacionales.

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Cumplimiento de ventas	%		**Ventas reales/Ventas presupuestadas**	mensual	Jefe de Ventas	Gerente General
2	Quejas de cliente	No.		**No. de quejas de cliente**	mensual	Asistente de servicio al cliente	Jefe de Ventas
3							

Recursos

HUMANOS	EQUIPAMIENTO	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
1 Jefe de Ventas	Teléfonos celulares	Base de clientes	Computadoras
6 Vendedores	Teléfonos fijos		Impresora
1 Asistente de servicio al cliente			fax
SUMINISTROS			
Energía eléctrica			

3.4 DETERMINACIÓN DE LOS PROCESOS CRÍTICOS

Aplicando el modelo SAMME se inicia con la primera etapa que es seleccionar y se ha seleccionado como procesos críticos los pertenecientes al área de preparación tejeduría luego de un análisis realizado conjuntamente con el director industrial de la compañía. En esta reunión se analizó la influencia que tienen estos procesos en la percepción de los clientes como es el color del producto, muchos de los reclamos vienen apuntando a la falta de repetitividad que adquiere el mismo producto de un pedido a otro.

Dentro del área seleccionada, el control de los procesos es necesario y a pesar de que actualmente se tiene definidas variables de control no se logran los factores de éxito trazados ya que la variabilidad en la tonalidad de la tela en un mismo lote de producción impacta directamente en la calidad del producto afectada durante los últimos meses y consecuentemente afectará en los resultados económicos.

Está área se ve influenciada por su proceso proveedor la hilatura y afecta a sus clientes de tejeduría y acabado del producto.

Luego del algodón que es la materia prima del producto, está el uso de los productos químicos utilizados en los procesos de tinturado y engomado que son parte de esta área, es decir por el uso intensivo de recursos económicos del área la dirección industrial se ha encaminado a la aplicación de este trabajo de investigación en los procesos de preparación tejeduría.

Está área de la producción está a cargo de los procesos de urdido, tinturado, apertura y engomado los cuales en las siguientes páginas se definirá aplicando los conceptos de la teoría definida en los capítulos anteriores.

3.5 CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE PREPARACIÓN TEJEDURÍA

Mediante la documentación de la situación actual de los procesos seleccionados se analizarán las medidas necesarias para el proceso según lo determina la etapa de analizar del modelo SAMME.

La definición o caracterización de un proceso es un soporte de información que recaba todas las características relevantes para la propia organización y que deben permitir al menos la gestión del mismo; consecuentemente, se pasará a la definición gráfica de las definiciones de cada uno de los procesos que pertenecen al área de preparación tejeduría y los flujos de las principales actividades de los mismos.

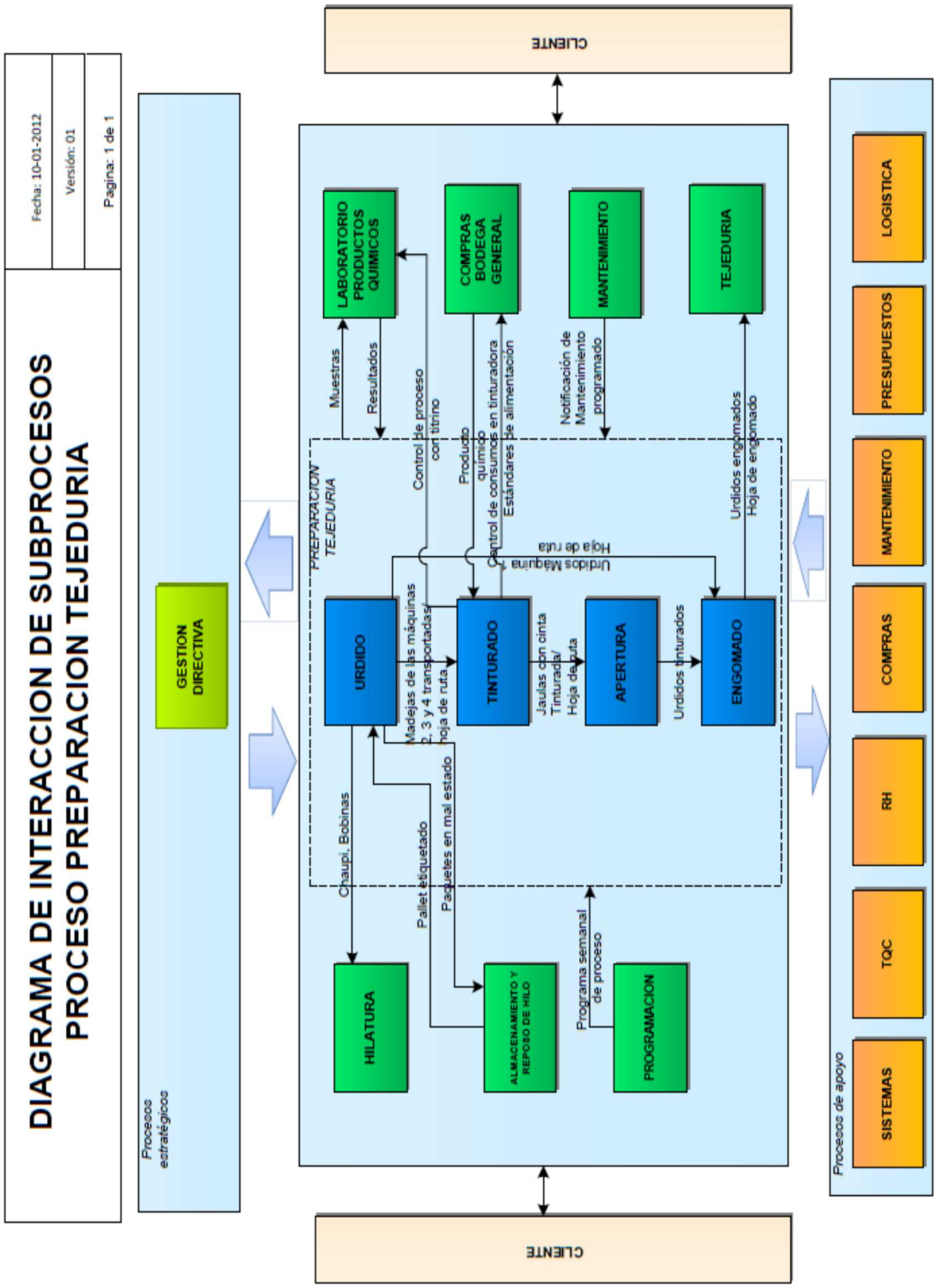


Figura 15 – Diagrama de interacción del o de los subprocesos proceso de preparación tejeduría

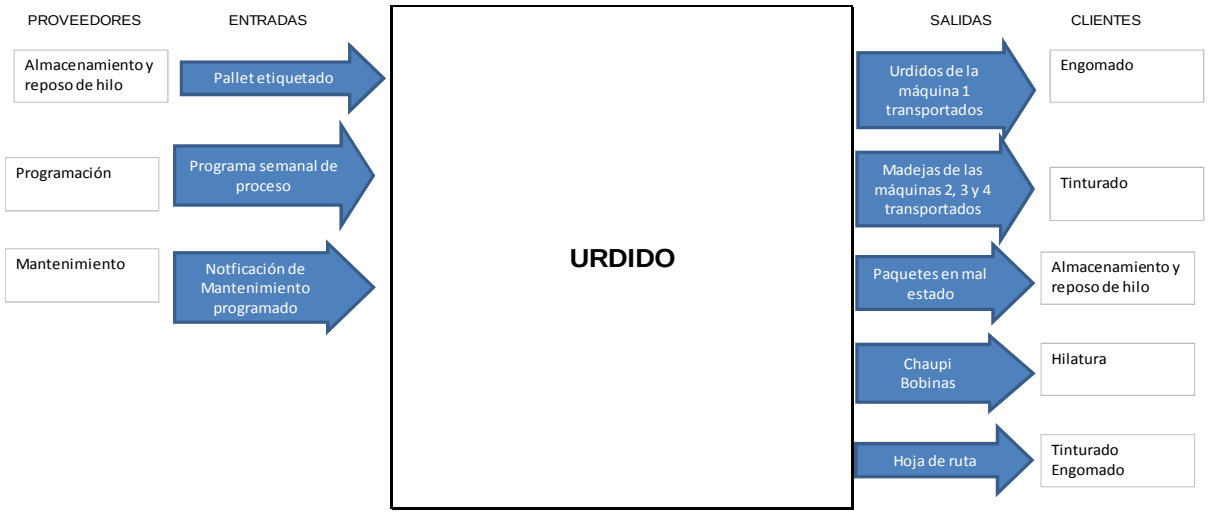
FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012

Macroproceso: PREPARACION TEJEDURIA

Proceso: URDIDO

Responsable del proceso: Supervisor de Producción

Responsable Backup: Supervisor de Producción



Objetivo del proceso:

Entregar urdidos con el número de hilos solicitados de acuerdo al producto especificado en la programación con calidad y cantidad requerida

Descripción general del proceso:

Organizar y facilitar el número de hilos que requiere una tela.

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Paros por millonmetro	Paros/millón	<0,79	**Sumatoria de paros por máquina**	Por lote	Operario	Supervisor de producción
2							
3							

Recursos

HUMANOS	INSUMOS	HERRAMIENTAS	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
1 Supervisor de prodı	Carretos	Anudadora	Urdidora de cuerdas	PLC
1 operador	Ejes	Tijeras	Urdidora continua (con transferencia)	Software de urdidora
1 soporte a produccı	Coches metálicos	Crucero metálico	Urdidora contiene:	
	Coches hidraulicos	Grada metálica	Fileta	
		EPP	Cabezal	
SUMINISTROS			Peines	
Aire comprimido				
Energía eléctrica				

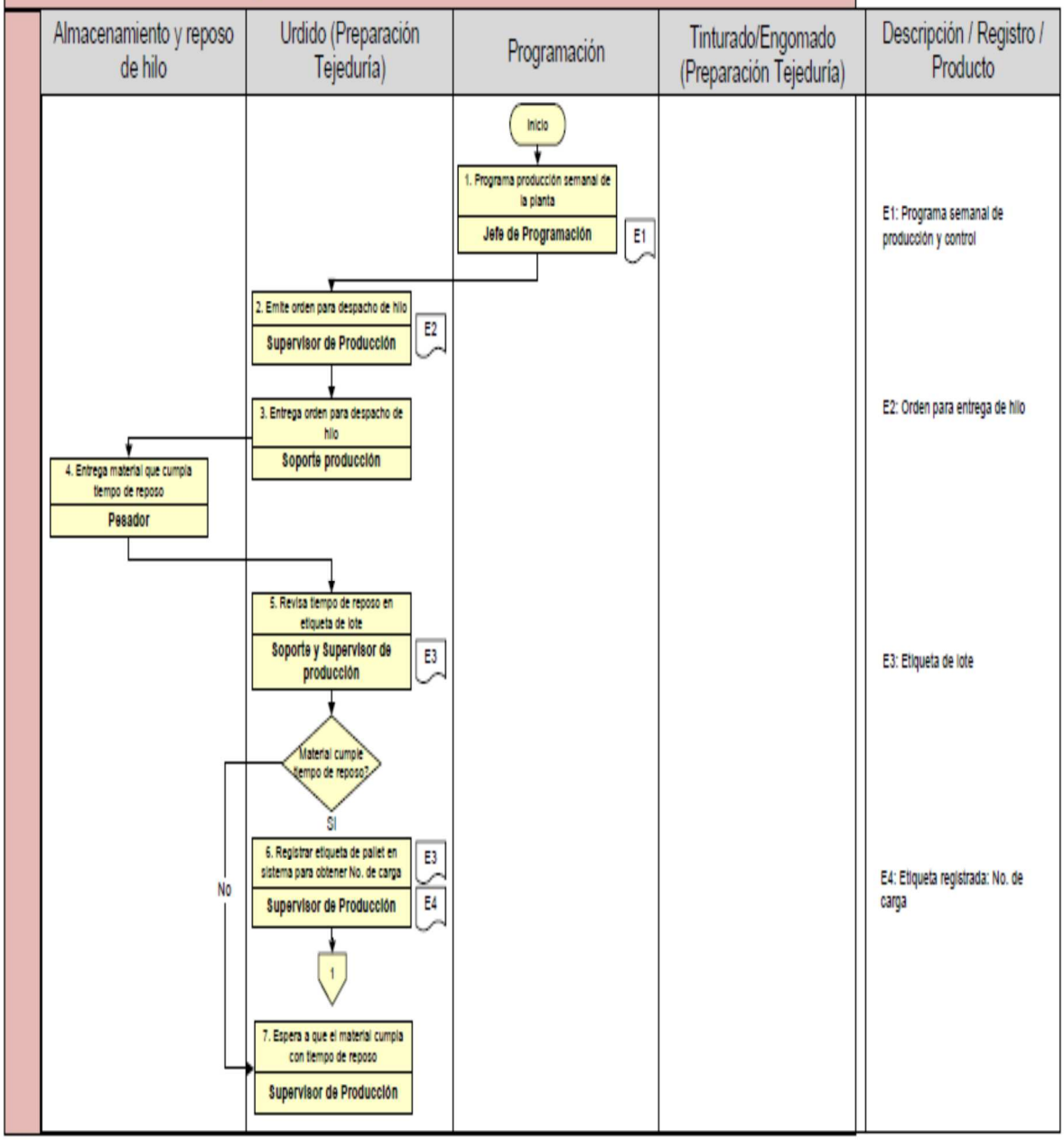
Registros

Control de urdidos urdidora
Hoja de ruta (blanca, verde, rosada)
Hoja de ruta Lote A hoja verde
Hoja de ruta Lote B hoja blanca
Hoja de ruta Pruebas rosada
Etiqueta Palet
Programa semanal de proceso

Figura 16 – Descripción general del proceso Urdido

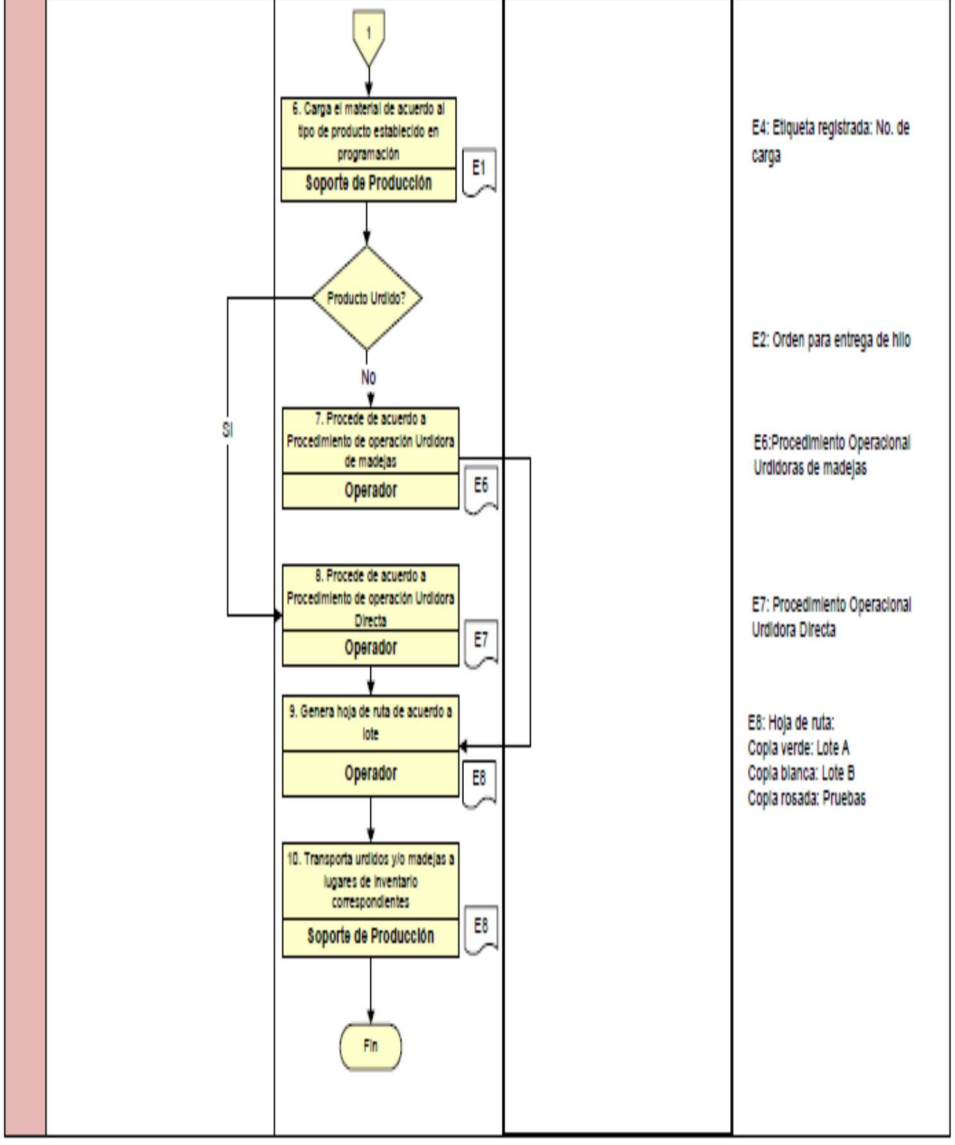
VICUNHA TEXTIL	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR	No NORMA: P00 ELABORADO: Ing: Yury Gomez/ REVISADO: / / VALIDEZ: / /

SUBPROCESO URDIDO. Página 1



VICUNHA TEXTIL	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR	No NORMA: P00 ELABORADO: Ing. Yury Gomez/ REVISADO: / / VALIDEZ: / /

SUBPROCESO URDIDO. Página 2



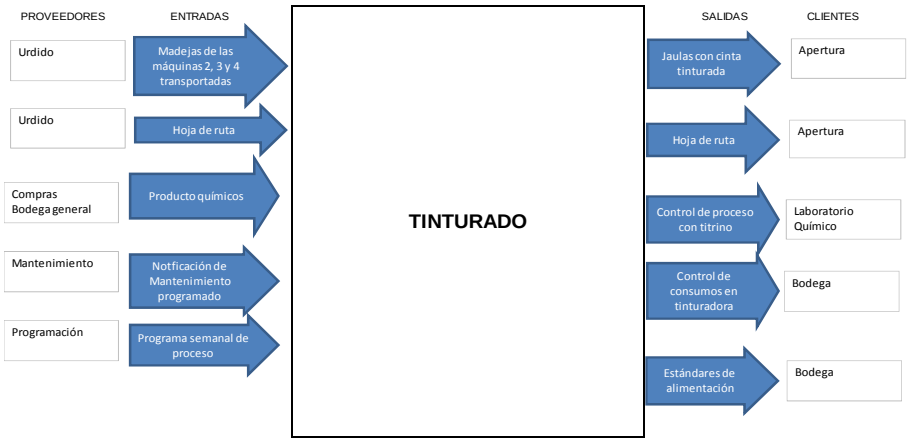
FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012 Versión: 02 Página 1 de 1

Macroproceso: PREPARACION TEJEDURIA

Proceso: TINTURADO

Responsable del proceso: Supervisor de Producción

Responsable Backup: Supervisor de Producción



Objetivo del proceso:

Lograr que el color se fije en el hilo de acuerdo a los estándares.

Descripción general del proceso:

Aplicar una solución colorante a una cuerda de hilo por inmersión e impregnación con afinidad de material, con reactivos apropiados o influencias fisiucas bajo nuestras normas y estándares de control.

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Concentración de tinas (titrino)	g/l	3 g/l +- 0,1	**Muestreo en laboratorio**	Cada hora	Operador	Supervisor de Producción
2	Concentración de hidrosulfito	g/l	0,9 g/l +- 0,1	**Muestreo en laboratorio**	Cada hora	Operador	Supervisor de Producción
3	PH	g/l	11,5 g/l +- 0,1	**Visualiza en equipo**	Cada hora	Operador	Supervisor de Producción
4	Paros de máquina	#	0	**Contador del PLC**	Por lote	Operador	Jefe de Preparación Tejeduría

Recursos

HUMANOS	INSUMOS	HERRAMIENTAS	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
1 Supervisor de produ	Jaula para tapas	Cuchilla	Tinturadora Morrison para indigo	Sistemas de PLC
3 operadores	Jaula para cinta	Guantes	Bancada	Sistema
1 preparador de baños		EPP	Tina de descrude	
	Coches hidraulicos		Tinas de lavado de descrude	
			Tinas de tinturación	
SUMINISTROS			Torre de oxidación	
Energía eléctrica			Tina de tintura negra	
Aire comprimido			Torre de oxidación negro	
Agua			Tinas de lavado	
Vapor			Tinas de suavizado	
Productos químicos			Tambores de secado	
			Coiler	
			Tanques de preparación de baños de descrude	
			Refuerzo	
			Suavizado	
			Indigo	
			Hidrosulfito	
			Cabina de control	

*

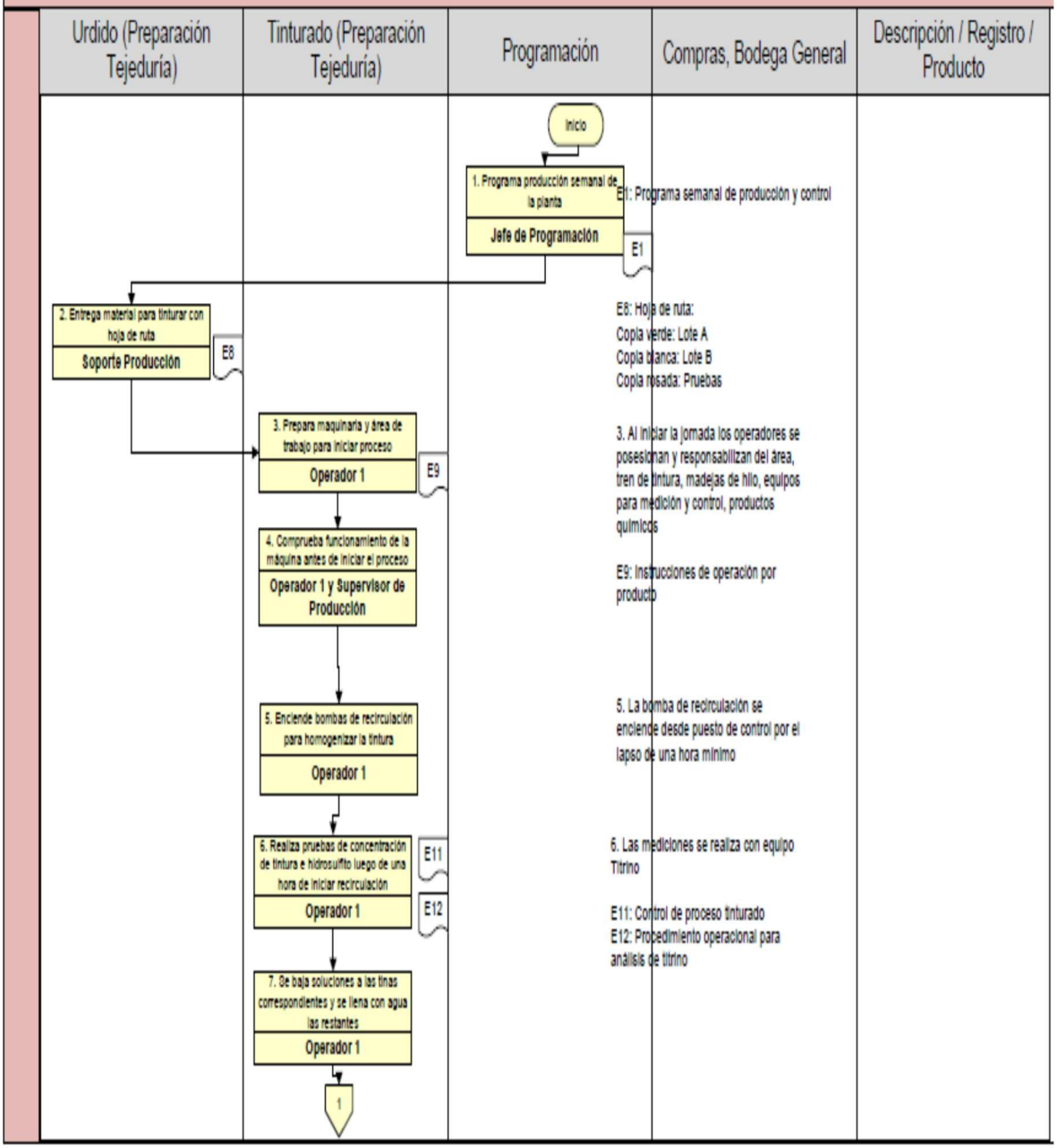
Registros

Hoja de ruta (blanca, verde, rosada)
Hoja de ruta Lote A hoja verde
Hoja de ruta Lote B hoja blanca
Hoja de ruta Pruebas rosada
Auditoría de limpieza
Control proceso Topping o azul TPLU
Puntos de control previo al inicio Tinturadora
Control suavizado azul
Control de proceso
Control de consumos en tinturadora
Control consumos Proceso Topping o TPLU
Control consumos proceso negro

Figura 17 - Descripción general del proceso Tinturado

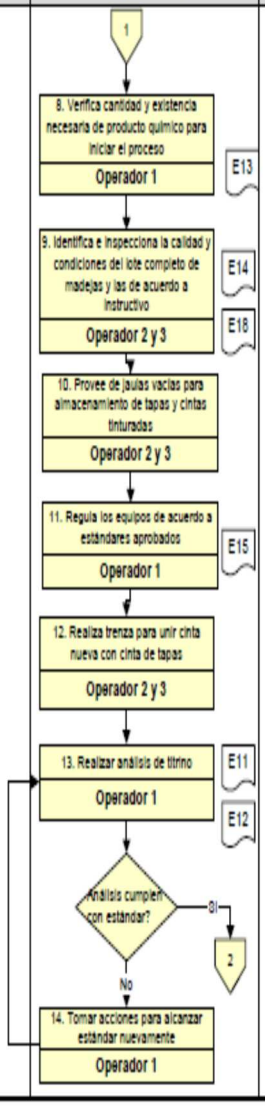
VICUNHA TEXTIL	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR	No NORMA: P00 ELABORADO: Ing: Yury Gomez/ REVISADO: / / VALIDEZ: / /

SUBPROCESO TINTURADO. Página 1



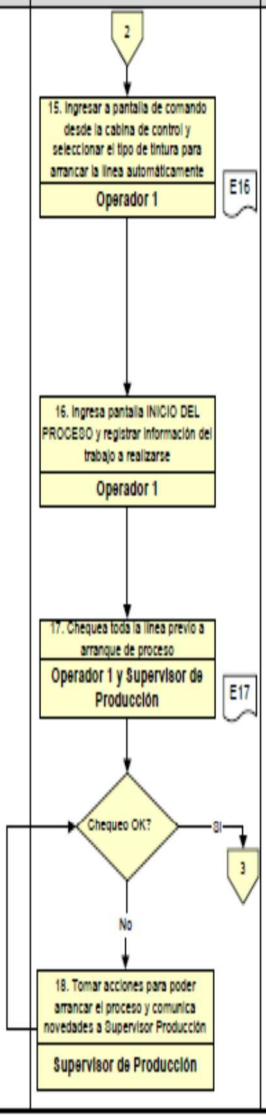
VICUNHA TEXTIL	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR	No NORMA: POD ELABORADO: Ing: Yury Gomez/ REVISADO: / / VALIDEZ: / /

SUBPROCESO TINTURADO. Página 2

Urdido (Preparación Tejeduría)	Tinturado (Preparación Tejeduría)	Programación	Compras, Bodega General	Descripción / Registro / Producto
			E13: Control consumos -Negro -Azul -Topping o TPLU E14: Auditoria de limpieza E18: Procedimiento operacional para carga de madejas 10. Las jaulas vacias se las ubica en el sector del Coller para almacenamiento de tapas y/o cintas 11. Los parametros a regular incluyen: Temperatura, nivel de agua, presión de aire, presión de vapor, tensión de cintas, velocidad de máquina. E15: Estándares aprobados 5. La bomba de recirculación se enciende desde puesto de control 13. Las mediciones se realiza con equipo Titrino E11: Control de proceso tinturado E12: Procedimiento operacional para análisis de titrino	

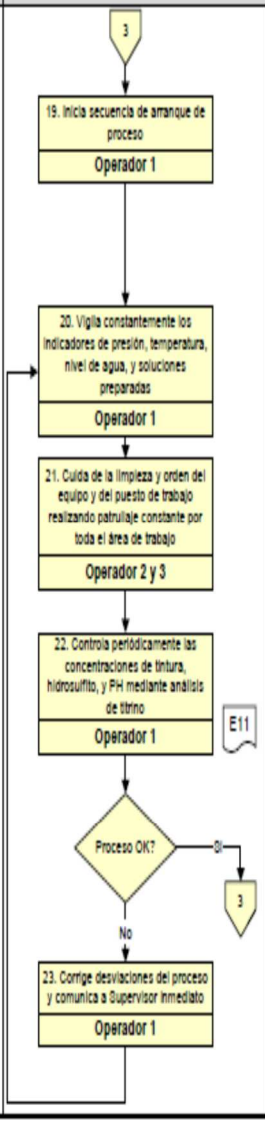
VICUNHA TEXTIL	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR	No NORMA: P00 ELABORADO: Ing: Yury Gomez/ REVISADO: / / VALIDEZ: / /

SUBPROCESO TINTURADO. Página 3

Urdido (Preparación Tejeduría)	Tinturado (Preparación Tejeduría)	Programación	Compras, Bodega General	Descripción / Registro / Producto
			15. Pantalla de motores: Funcionamiento automático es para inicio de nuevos lotes Funcionamiento manual es para templar un motor individualmente. Pantalla de tinas: Muestra el estado de las tinas de las cuales se obtiene la temperatura de trabajo Pantalla Receta: Se ingresa valores de temperatura, tensiones, estándares de todo el proceso. De vital importancia ingresar los valores adecuados para que la máquina funcione adecuadamente. Pantalla químicos: se ingresa valores para alimentación de hidrosulfito, suavizado, negro o catiofijación. Se conecta equipo y bomba de acuerdo al proceso a trabajarse. E16: Interfaz control PLC 16. En la pantalla INICIO DE PROCESO se ingresa nombre del operador, receta a realizarse, No. de lote y se realiza chequeo de toda la línea. E17: puntos de control previo al inicio tinturadora	

VICUNHA TEXTIL	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR	No NORMA: PO0 ELABORADO: Ing: Yury Gomez/ REVISADO: / / VALIDEZ: / /

SUBPROCESO TINTURADO. Página 4

Urdido (Preparación Tejeduría)	Tinturado (Preparación Tejeduría)	Programación	Descripción / Registro / Producto
			19. Secuencia de arranque A. Seleccionar en la pantalla de bombas la opción : tapas, azul, negro o topping B. Seleccionar en la pantalla principal preparación de bombas, elegir el modo automático y el tipo de tintura que se va a realizar C. Antes de arrancar, se debe revisar que las válvulas de las bombas se encuentren abiertas D. Arrancar las bombas, automáticamente se arranca una por una y esperar hasta que se visualice la palabra OK E. Regresar a la pantalla principal y seleccionar iniciar lote. F. Seleccionar el nombre del operador, la receta a cargarse y el numero de lotes G. Realizar un último chequeo de la máquina e iniciar lote, en este momento la máquina arranca. H. A partir de este punto el operador debe verificar el funcionamiento de los equipos y se debe verificar que las válvulas estén activadas de acuerdo a lo requerido al arrancar el sistema. 23. Corrige desviaciones de concentración de soluciones de acuerdo a los estándares establecidos Corrige desviaciones de los parámetros de control y volúmenes de dosificación de los baños del proceso respectivo Comunica al Supervisor de producción las deficiencias de calidad que presentan las madejas del lote que se está trabajando así como los defectos o daños mecánicos, eléctricos o electrónicos que se detecten en cualquier sector de la máquina.

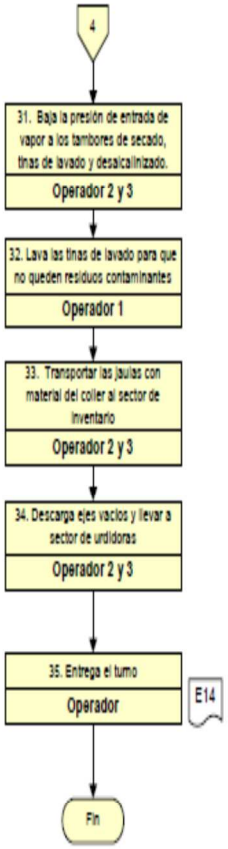
VICUNHA TÊXTIL	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR	No NORMA: POO ELABORADO: Ing: Yury Gomez/ REVISADO: / / VALIDEZ: / /

SUBPROCESO TINTURADO. Página 5

Urdido (Preparación Tejeduría)	Tinturado (Preparación Tejeduría)	Programación	Descripción / Registro / Producto
	4		
	24. Anudar el fin de la cinta con la cuerda de las tapas para evitar paro de máquinas Operador 1, 2, Preparador de baños y Operador de Apertura entrenado		24. Esta actividad debe realizarse con ayuda de un operador del proceso de apertura.
	25. Realizar ajuste de los rodillos tensores mecánicos de entrada por cambios de tensión debido a paso de cinta de tapas Operador 1		25. Durante esta actividad el operador que se encuentra en la torre debe permanecer en su lugar realizado el patrullaje correspondiente.
	26. Apaga la bomba de alimentación madre y cierra las llaves de agua y suavizado Operador 1		26. Esta actividad se realiza cuando los nudos de la cinta y la tapa salgan de la tina 9
	27. Apaga el sistema desde la cabina de control, ingresa finalización del proceso Operador 1		27. El apagado del sistema se realiza luego de controlar la salida de cinta en el coller a la espera de los nudos, que indican la finalización del lote cuando el último nudo pase al interior de la jaula. Esta actividad se realiza con ayuda de un operador del proceso de apertura quien indica la finalización del proceso
	28. Controla las concentraciones de tintura, hidrosulfito, y PH mediante análisis de titrino, registra en formulario Operador 1 E11		
	29. Revisa que no se encuentren en funcionamiento ninguna bomba de fluidos Operador 1		
	30. Desactiva presiones de rodillos de escurrido de toda la máquina Operador 2 y 3		30. Se comprueba que los rodillos escurridores se encuentren levantados
	5		

	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR	No NORMA: P00 ELABORADO: Ing: Yury Gomez/ REVISADO: / / VALIDEZ: / /

SUBPROCESO TINTURADO. Página 6

Urdido (Preparación Tejeduría)	Tinturado (Preparación Tejeduría)	Programación	Descripción / Registro / Producto
			35. Es muy importante que los operadores en la entrega y recepción de turno se lo realice en la máquina. Realiza un recorrido por la máquina y el área de trabajo indicando las novedades y sugerencias si fueren necesarias. Registra las condiciones al final del proceso E14: Auditoria de limpieza

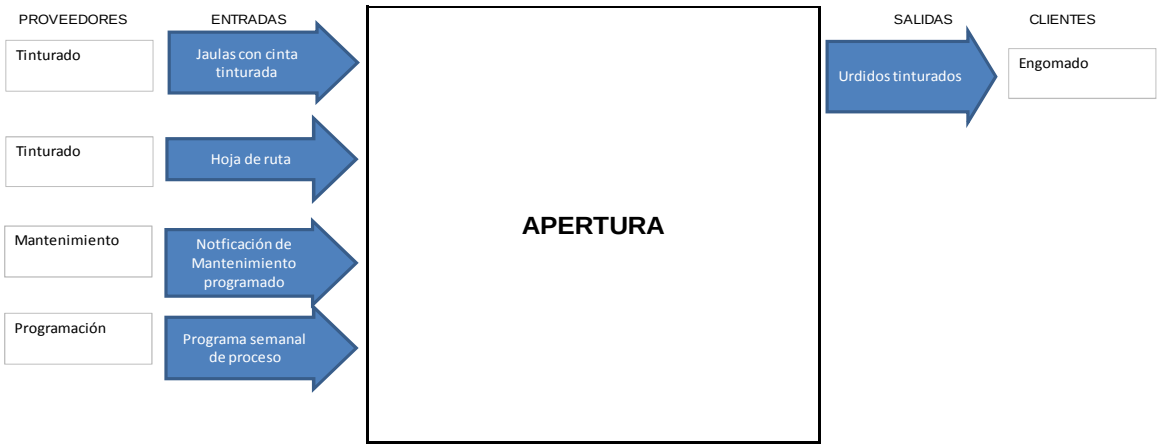
FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012 Versión: 02 Página 1 de 1

Macroproceso: PREPARACION TEJEDURIA

Proceso: APERTURA

Responsable del proceso: Supervisor de Producción

Responsable Backup: Supervisor de Producción



Objetivo del proceso:

Cumplir con el número de metros de urdidos requeridos en la orden de producción. Este proceso se considera un filtro en lo referente a calidad ya que es un proceso manual que previene desperdicios de material.

Descripción general del proceso:

Utilizar máquinas abridoras para abrir la cinta de hilos que provienen de la tinturadora de indigo. Los hilos de la cintas son abiertos en forma ordenada por medio de dos peines, uno fijo y otro móvil, los hilos son puestos en forma paralela y envueltos en un enjulio. Luego de reunir doce urdidos, pasan a la engomadora.

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Metraje por abridora	m	tamaño de OP	**Contador del PLC**	cada 8 horas	Operador	Supervisor de Producción
2	Paros por millónmetro	Paros/millón	<5	**Contador del PLC**	Por lote	Operador	Jefe de Preparación Tejeduría

Recursos

HUMANOS	INSUMOS	HERRAMIENTAS	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
1 Supervisor de produ	Jaulas	Tijeras	Máquinas abridoras	Sistemas de PLC
11 operadores	Enjulios (carretes)	Palo abridor de hilo		Sistema
1 volante	Coche hidraulico	EPP		

SUMINISTROS
Energía eléctrica
Aire comprimido

*

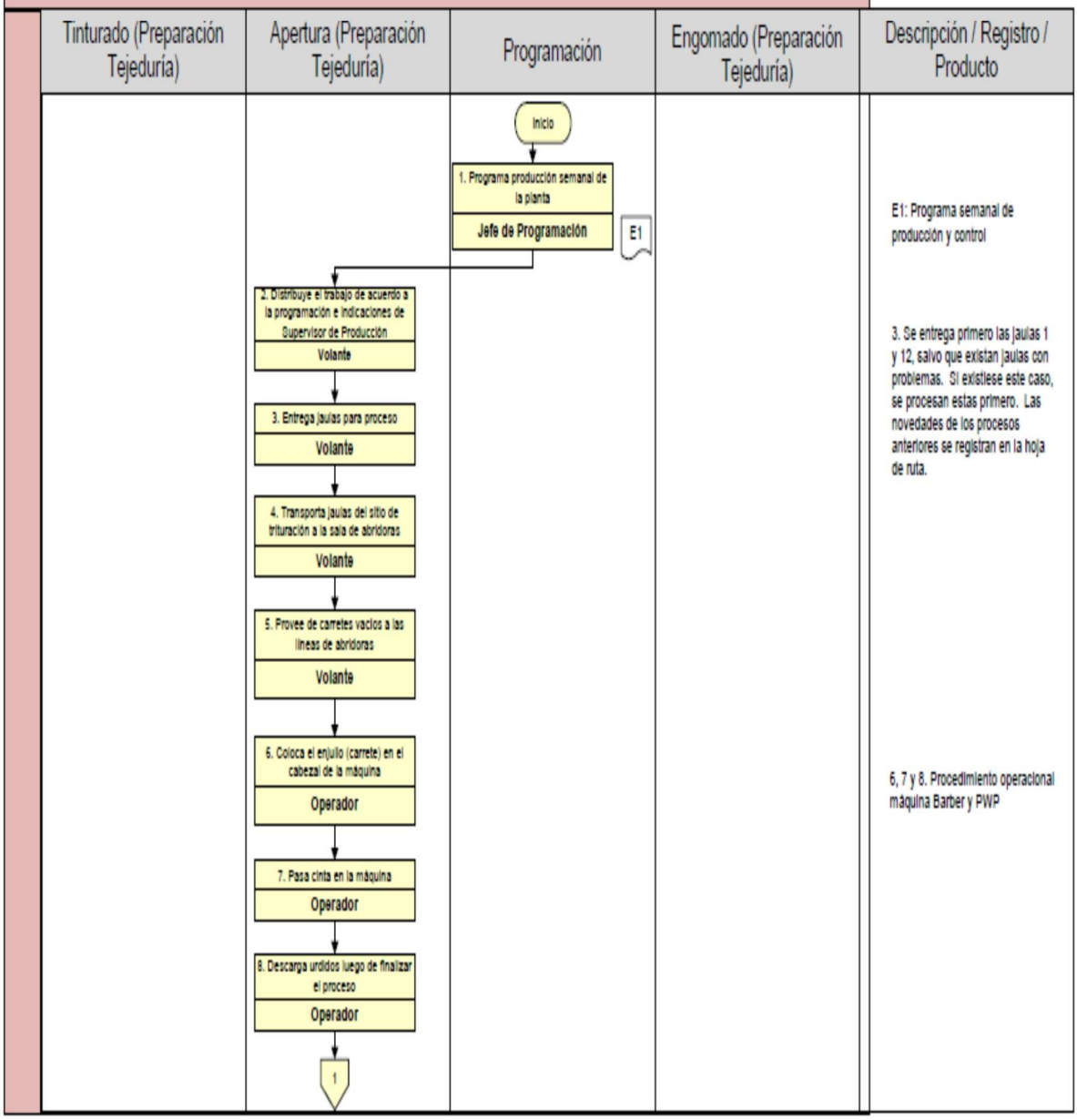
Registros

Hoja de ruta (blanca, verde, rosada)
Hoja de ruta Lote A hoja verde
Hoja de ruta Lote B hoja blanca
Hoja de ruta Pruebas rosada
Control de producción abridoras de hilo

Figura 18 - Descripción general del proceso Apertura

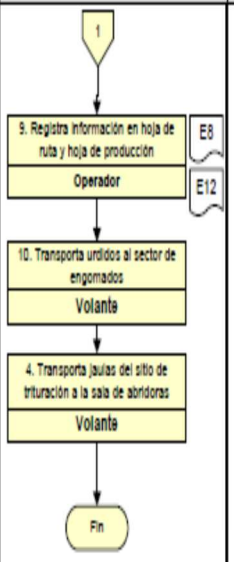
VICUNHA TÊXTIL	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR	No NORMA: PO0 ELABORADO: Ing. Yury Gomez/ REVISADO: / / VALIDEZ: / /

SUBPROCESO APERTURA. Página 1



VICUNHA TEXTIL	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR	No NORMA: PO0 ELABORADO: Ing: Yury Gomez/ REVISADO: / / VALIDEZ: / /

SUBPROCESO APERTURA. Página 2

Tinturado (Preparación Tejeduría)	Apertura (Preparación Tejeduría)	Engomado (Preparación Tejeduría)	Descripción / Registro / Producto
			E8: Hoja de ruta: Copia verde: Lote A Copia blanca: Lote B Copia rosada: Pruebas E12: Hoja de producción

FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 01-08-2012 Versión: 02 Página 1 de 1

Macroproceso: PREPARACION TEJEDURIA

Proceso: ENGOMADO

Responsable del proceso: Supervisor de Producción

Responsable Backup: Supervisor de Producción

Objetivo del proceso:

Entregar urdidos que cumplan los parámetros de calidad en base a un proceso estandarizado para entregar a tejeduría en el tiempo programado

Descripción general del proceso:

Colocar una protección al hijo que va a ser tejido dándole la resistencia a agentes de fricción y propios de la tejedora.

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1	Metraje por engomadora	m	tamaño de OP	**Contador del PLC**	cada 8 horas	Operador	Supervisor de Producción
2	Calidad del producto urdido	No.	0	**Paros de urdido**	Por turno	Tejedor	Supervisor de Producción
3	Calidad del producto engomado	No.	0	**Paros de engomado**	Por turno	Tejedor	Supervisor de Producción
4	Paros de engomado	No.	0	**Paros de engomado registrados por Operador**	Por turno	Operador	Supervisor de Producción

Recursos

HUMANOS	INSUMOS	HERRAMIENTAS	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
1 Supervisor de prod	Enjulios (carretes)	Cuchilla	Máquinas engomadoras	Sistemas de PLC
1 operador	Coche hidráulico	Guantes	Ollas de cocimiento de goma	Sistema
1 preparador de goma		EPP		

SUMINISTROS
Energía eléctrica
Aire comprimido
Agua
Vapor

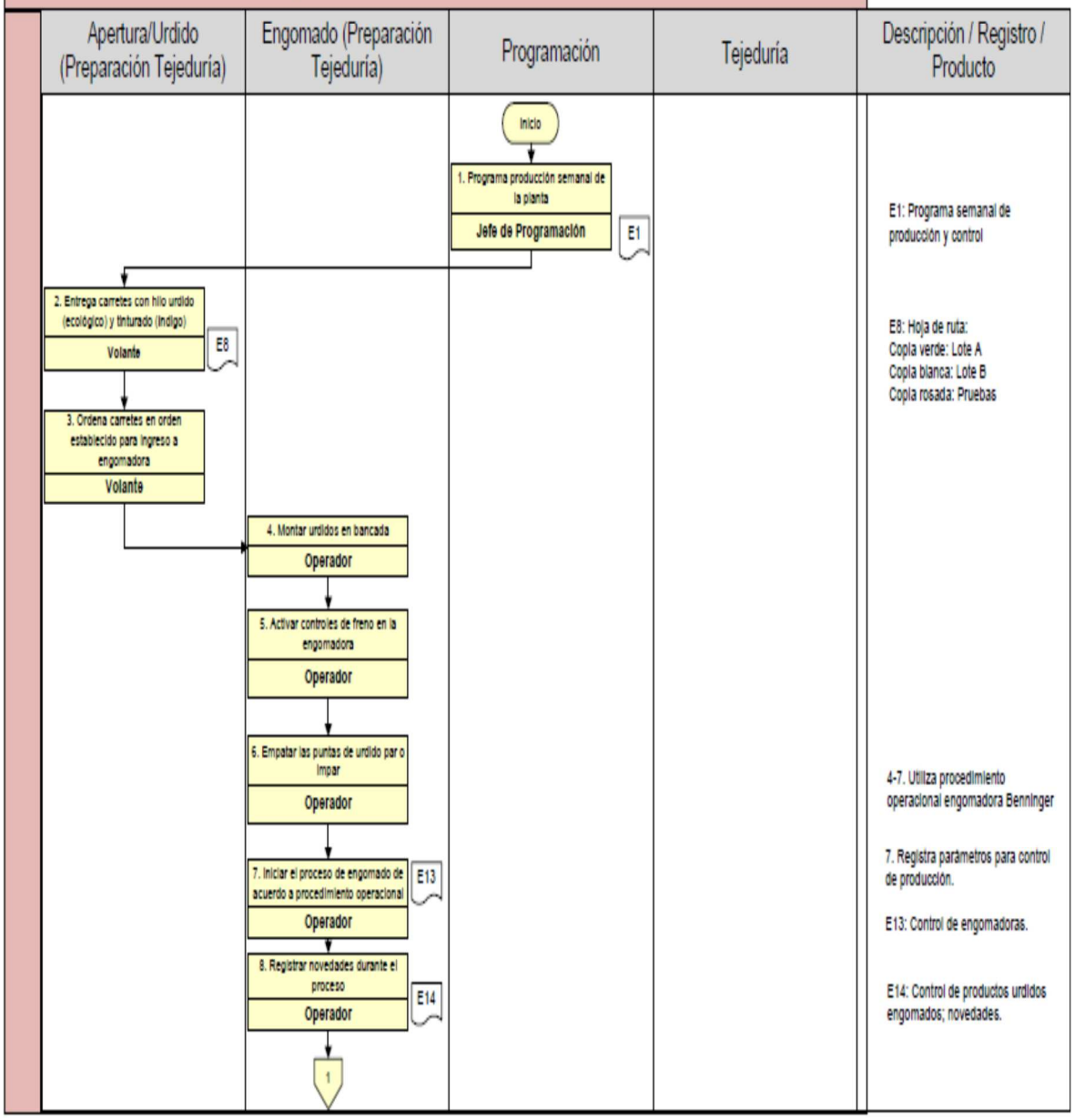
Registros

Hoja de engomado
Control de engomado

Figura 19 - Descripción general del proceso Engomado

VICUNHA TEXTIL	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR	No NORMA: PO0 ELABORADO: Ing: Yury Gomez/ REVISADO: / / VALIDEZ: / /

SUBPROCESO ENGOMADO. Página 1



VICUNHA TEXTIL	PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTÁNDAR	No NORMA: POO ELABORADO: Ing: Yury Gomez/ REVISADO: / / VALIDEZ: / /

SUBPROCESO ENGOMADO. Página 2

Apertura/Urdido (Preparación Tejeduría)	Engomado (Preparación Tejeduría)	Tejeduría	Descripción / Registro / Producto
			E15: Control de engomado 10. Se entrega la producción junto con el registro. E14: Control de productos urdidos engomados; novedades.

3.6 CONTROL ESTADÍSTICO DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE PREPARACIÓN TEJEDURÍA

Una vez documentado los procesos de preparación tejeduría, la siguiente etapa del modelo SAMME determina medir los mismos mediante la recopilación de datos y la aplicación de los conceptos estadísticos para determinar las deficiencias de los procesos.

Un proceso industrial está sometido a una serie de factores de carácter aleatorio que hacen imposible fabricar dos productos que sean exactamente iguales, es decir las características de fabricación no son uniformes lo cual hace que exista variabilidad, misma que no se quisiera que exista, es por eso que el objetivo del control estadístico es reducir esta variabilidad o al menos mantenerla dentro de un rango de valores aceptables. Esta herramienta de control contribuye a la mejora continua de los procesos de fabricación.

El control estadístico permite aumentar el conocimiento del proceso ya que toma el pulso del mismo, lo cual permite tomar acciones de corrección en caso el proceso no esté controlado y con estas acciones mejorarlo.

En el caso de La Internacional S.A. se aplicarán las herramientas necesarias a las variables seleccionadas que afectan más al cliente, a través del uso de una herramienta automática que actualmente tiene la organización como es SPC (Statistical Process Control).

El SPC debe implantarse en aquellos lugares en los que realmente sea posible efectuar actuaciones como consecuencia de la información obtenida.

Se debe seleccionar un conjunto significativo de parámetros a controlar mediante SPC, lo más reducido posible, de forma que el seguimiento de este control sea factible con los recursos humanos que se disponga.

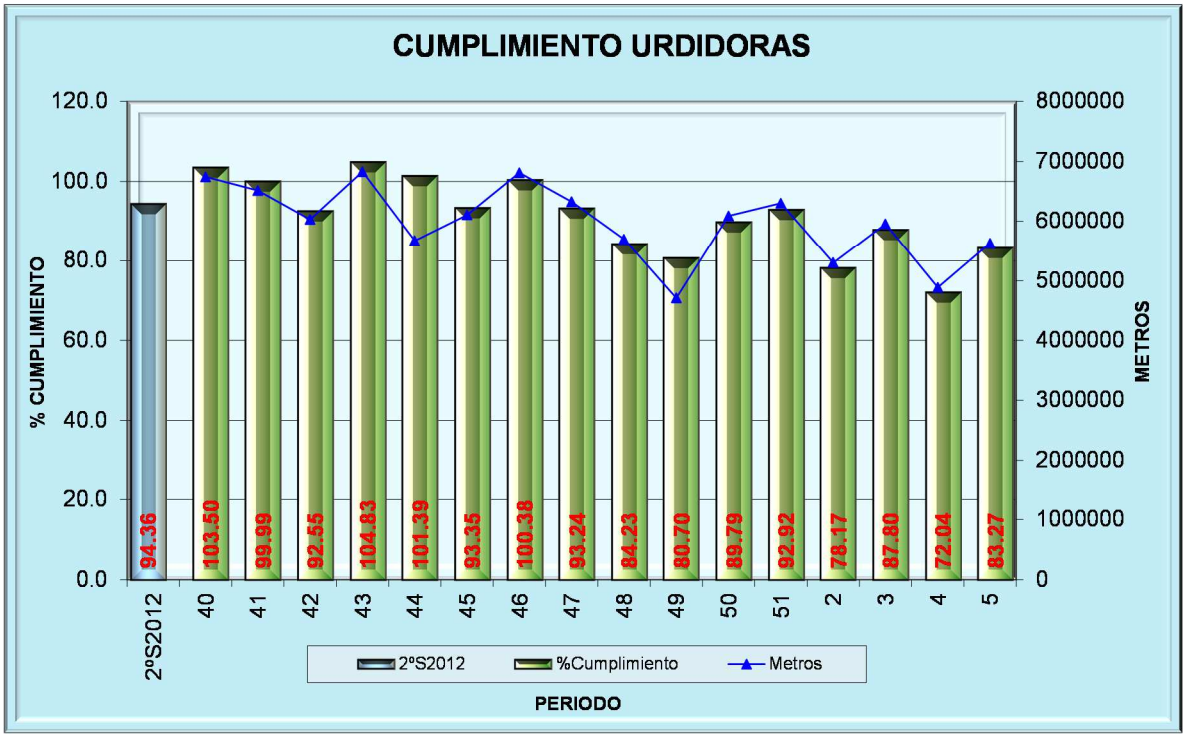
Luego de estas ligeras explicaciones de la importancia de la aplicación del control estadístico de los procesos, se entrará en materia y se hará con las variables o indicadores que se manejan en el área de preparación tejeduría.

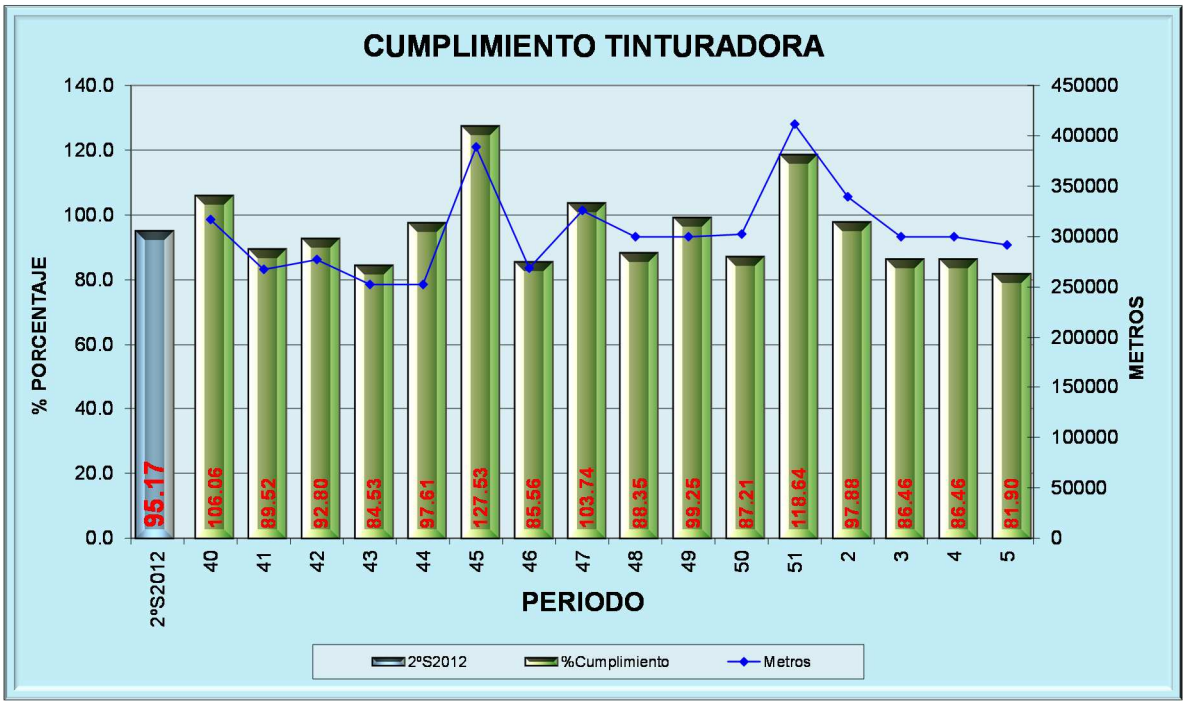
3.6.1 Cumplimiento

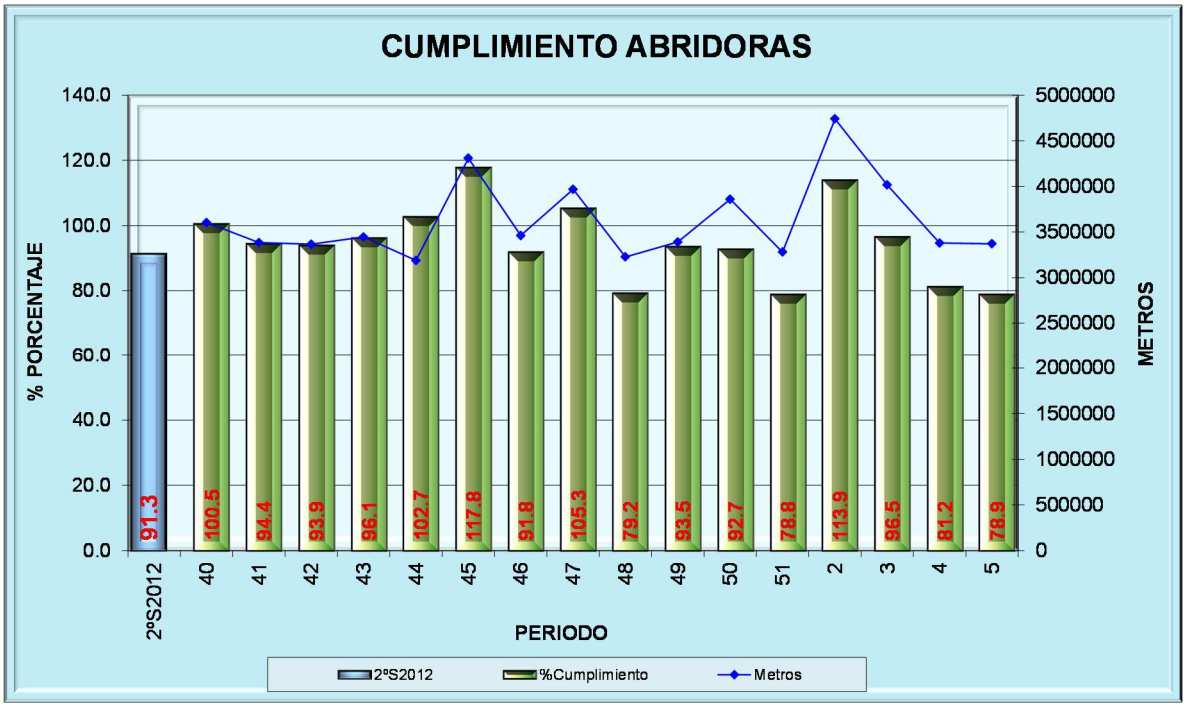
Se iniciará nuestro análisis de variables partiendo de los cumplimientos semanales de producción de cada una de las áreas de la preparación tejeduría. Esta información corresponde a la producción de la semana 2; además, las informaciones tabuladas se encuentran en el Anexo C.

Los cumplimientos por área promedio son:

Urdido	91.02 %
Tinturado	95.62 %
Apertura	94.42 %
Engomado	91.36 %



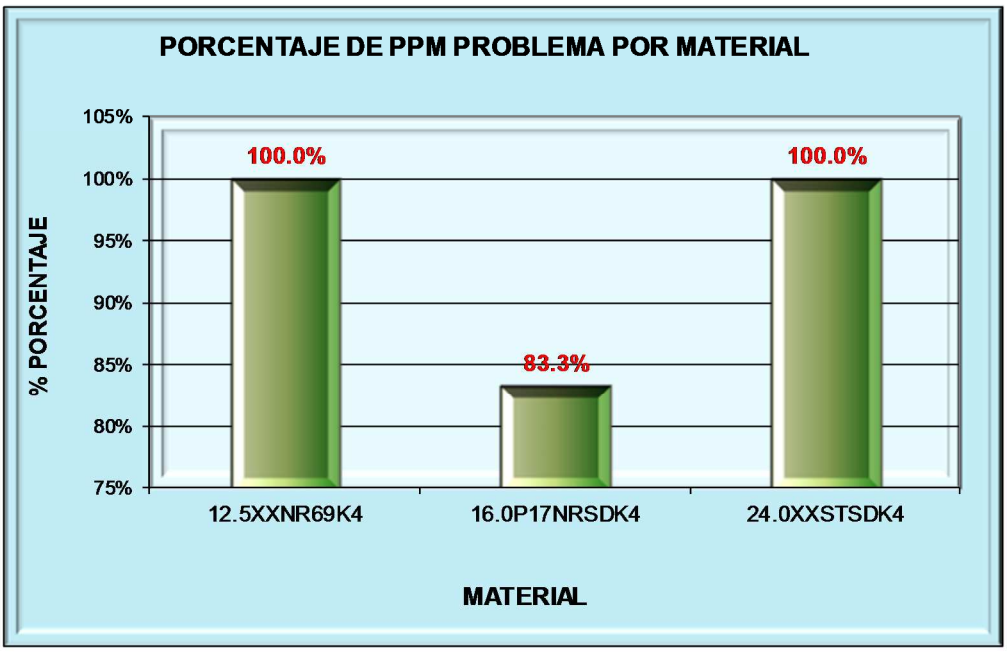

CUMPLIMIENTO TINTURADORA
% PORCENTAJE
METROS
PERIODO
2ºS2012
%Cumplimiento
Metros
95.17
106.06
89.52
92.80
84.53
97.61
127.53
85.56
103.74
88.35
99.25
87.21
118.64
97.88
86.46
86.46
81.90


CUMPLIMIENTO ABRIDORAS
% PORCENTAJE
METROS
PERIODO
2ºS2012
%Cumplimiento
Metros
91.3
100.5
94.4
93.9
96.1
102.7
117.8
91.8
105.3
79.2
93.5
92.7
78.8
113.9
96.5
81.2
78.9

Del cuadro elaborado de los cumplimientos se obtiene un cumplimiento aceptable en cuanto a metros producidos versus metros presupuestados.

3.6.2 Paros por millón.

MATERIAL	PROBLEMAS	LOTES	% PROBLEMAS
12.5XXNR69K4	2	2	100.0%
16.0P17NRSDK4	5	6	83.3%
24.0XXSTSDK4	2	2	100.0%



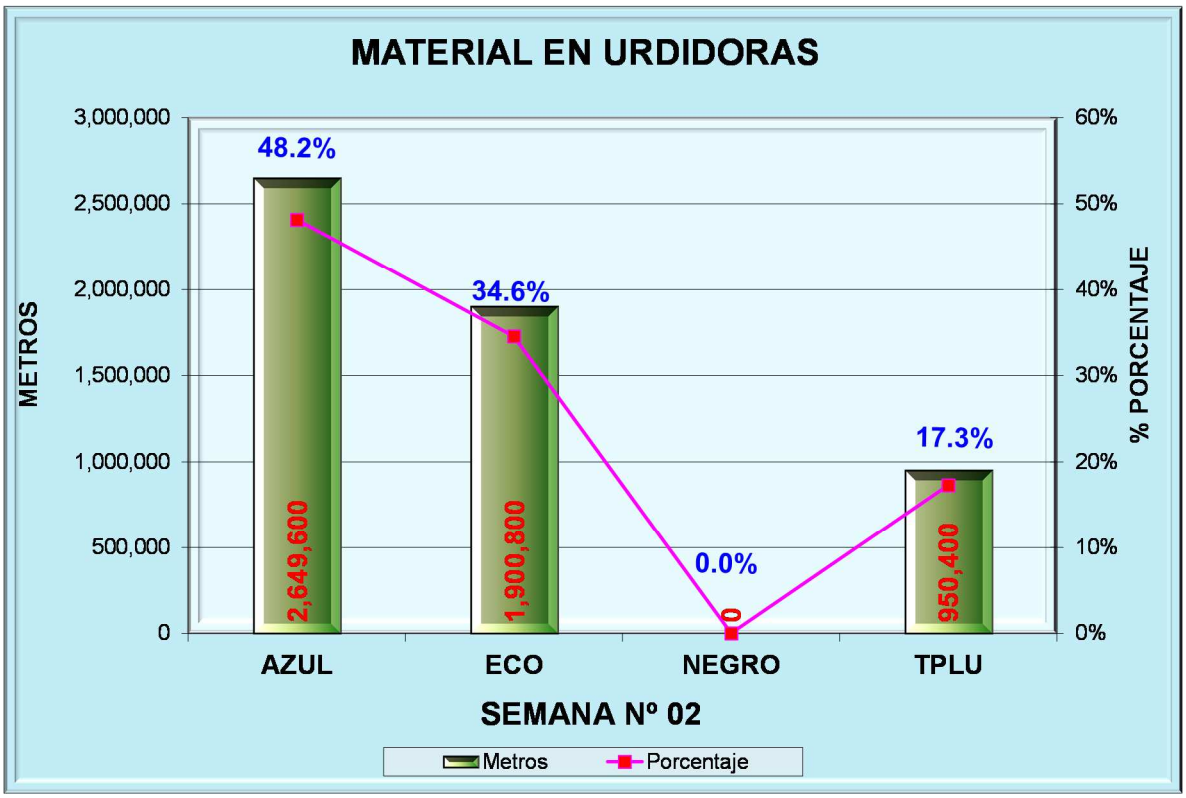
La información recogida durante la semana 2 se encuentra tabulada en el Anexo D. Se determina que de los lotes seleccionados por los paros presentados, casi todos están con problemas y estos tiene que ver con el insumo de este proceso el hilo, por lo que se dio aviso de estas anomalías al área de hilatura para que haga los correctivos necesarios. Como se puede concluir, no existe una acción proactiva de parte de hilatura en avisar con anticipación de los problemas que pueden presentarse en el proceso de preparación tejeduría, podríamos decir que en este campo existe una oportunidad de mejora en la comunicación entre los procesos cliente-proveedor.

3.6.3 Producción por tipo de producto

En Urdidoras, se inicia aplicando un gráfico de barras con la información de los metros producidos por tipo de producto. Este se dirá cuál es el producto principal que se produce, para luego seleccionar los indicadores de medición sobre los que se actuará.

Es importante tomar en cuenta que los análisis y seguimientos se los hace en periodo semanales por lo que para el análisis se tomará la información de la semana 2.

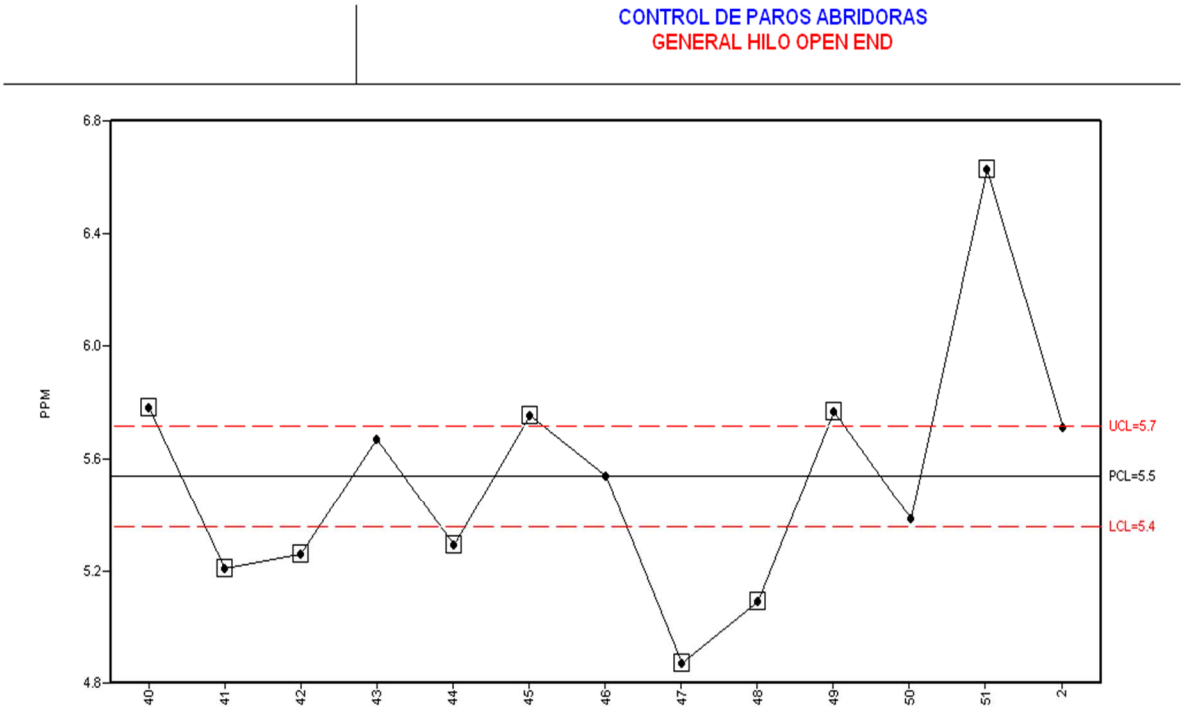
Los datos recogidos para este gráfico constan en el Anexo B.



De este gráfico se puede centrar nuestra atención en el producto de tipo azul. Es decir que debemos revisar las variables que tiene que ver con el tinturado del producto.

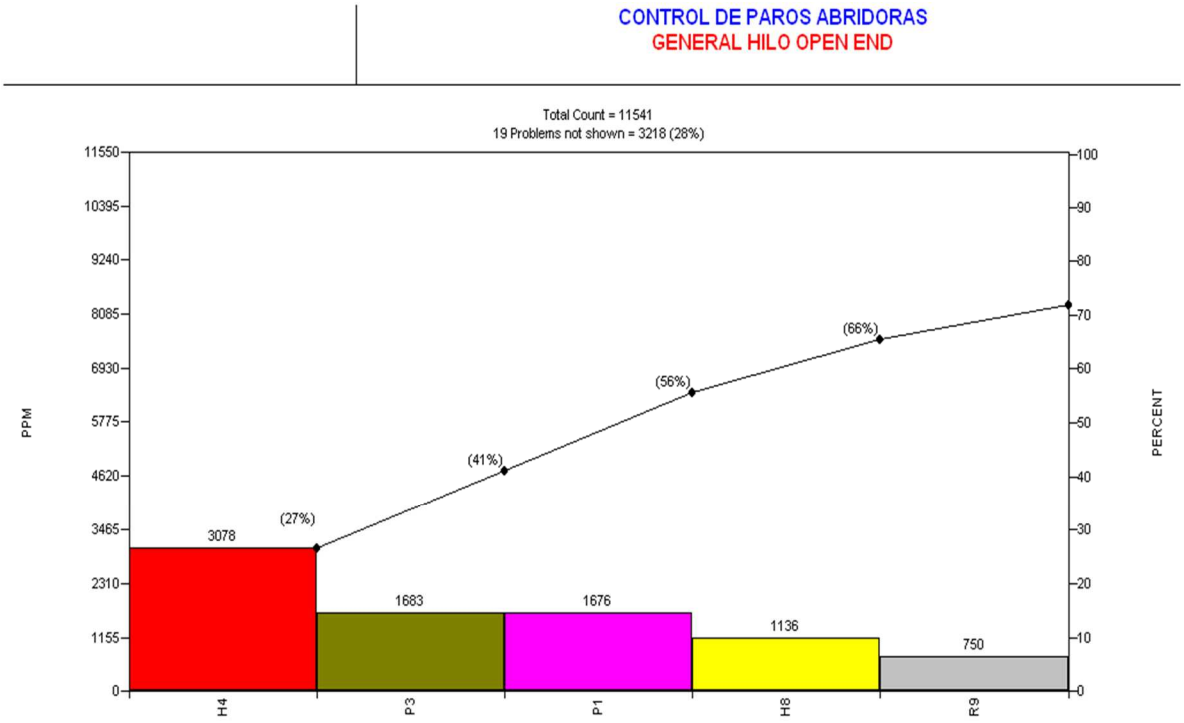
A continuación se presenta una serie de cuadros con información histórica semanal de las principales causas de paro, que fueron registrados en el área de abridoras y que demuestran que se tiene serios problemas en el hilo, que es la materia prima del proceso de preparación tejeduría. Para la obtención de estos gráficos se utilizó la herramienta SPC.

En el primer grafico se presenta la evolución histórica en general de los paros en abridoras.

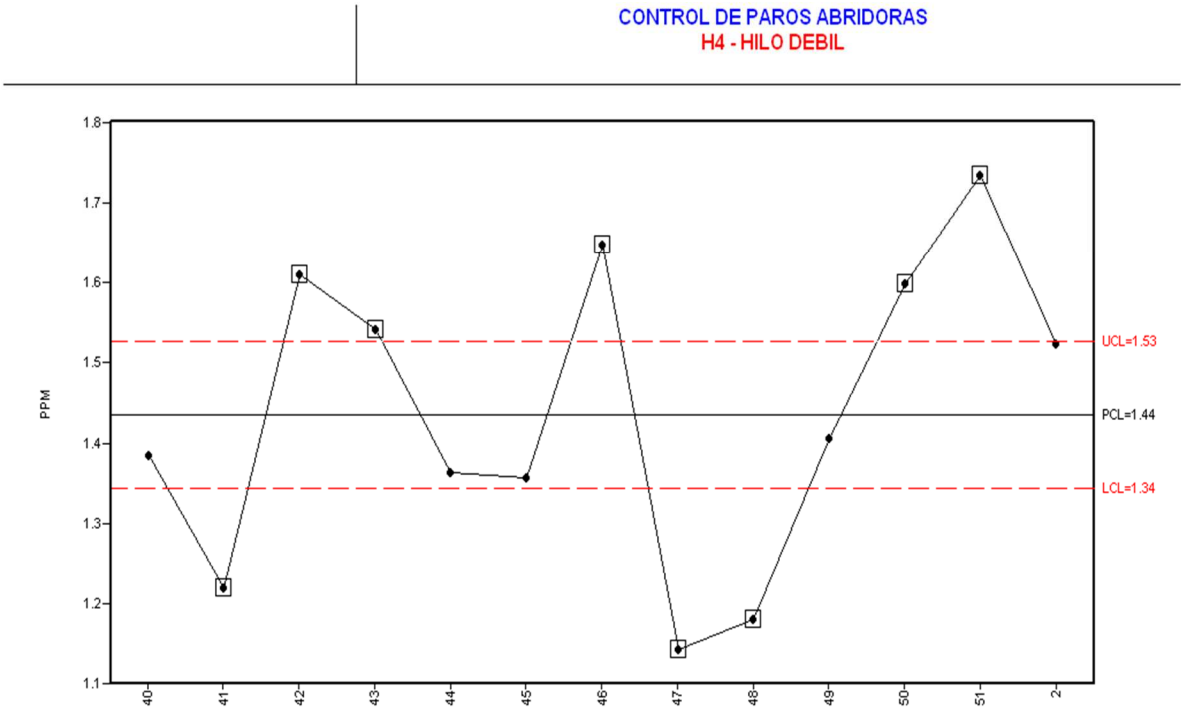


Se puede observar que en las últimas semanas del año 2012 existieron problemas con el hilo, el proceso no estuvo bajo control pero a partir de la semana 2 este parecería volver a estar dentro de los límites establecidos, se debe observar la evolución del mismo en las siguientes semanas.

Se pasa ahora a mirar los gráficos por los principales defectos encontrados para ver la evolución por tipo de paro. Mediante el uso del gráfico de Pareto encontraremos los paros principales para continuar con el análisis.

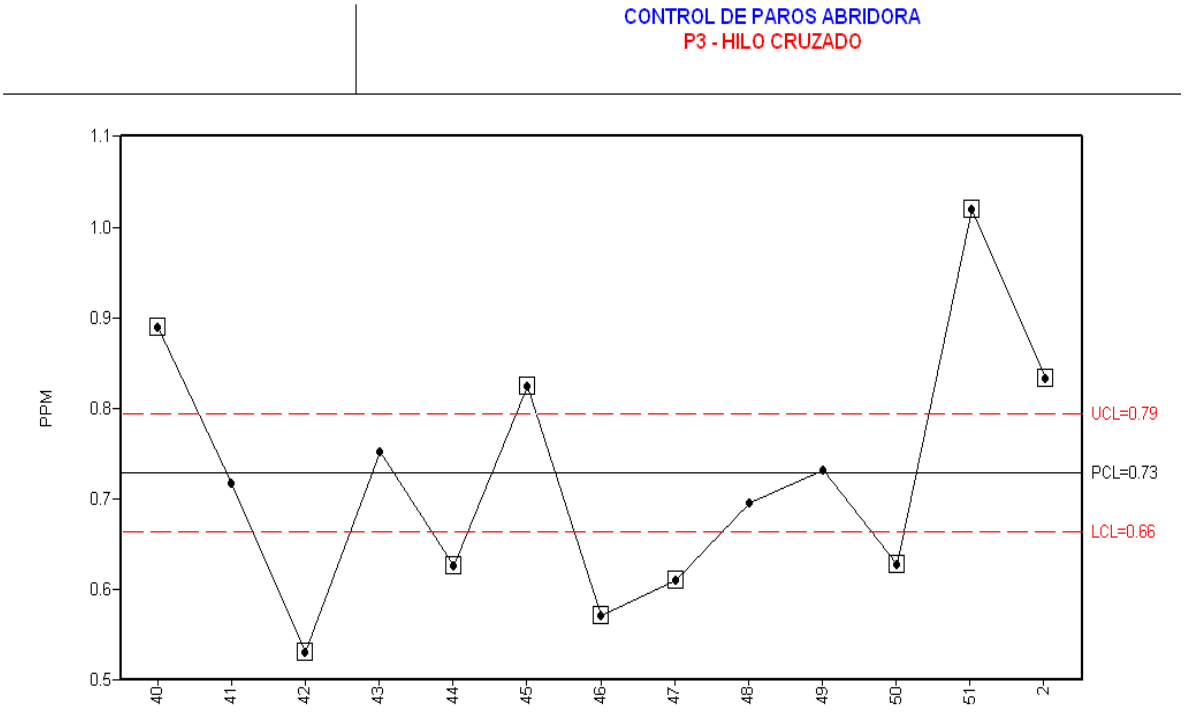


Los gráficos siguientes muestran el comportamiento de los paros principales determinados con Pareto.

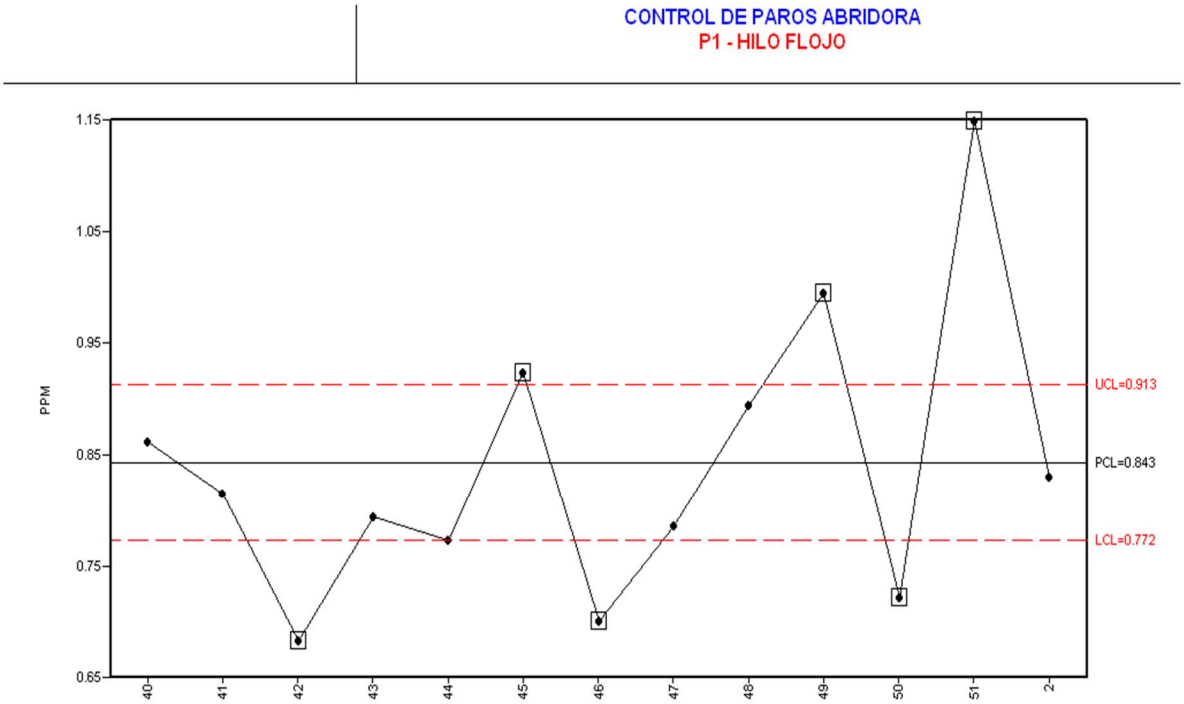


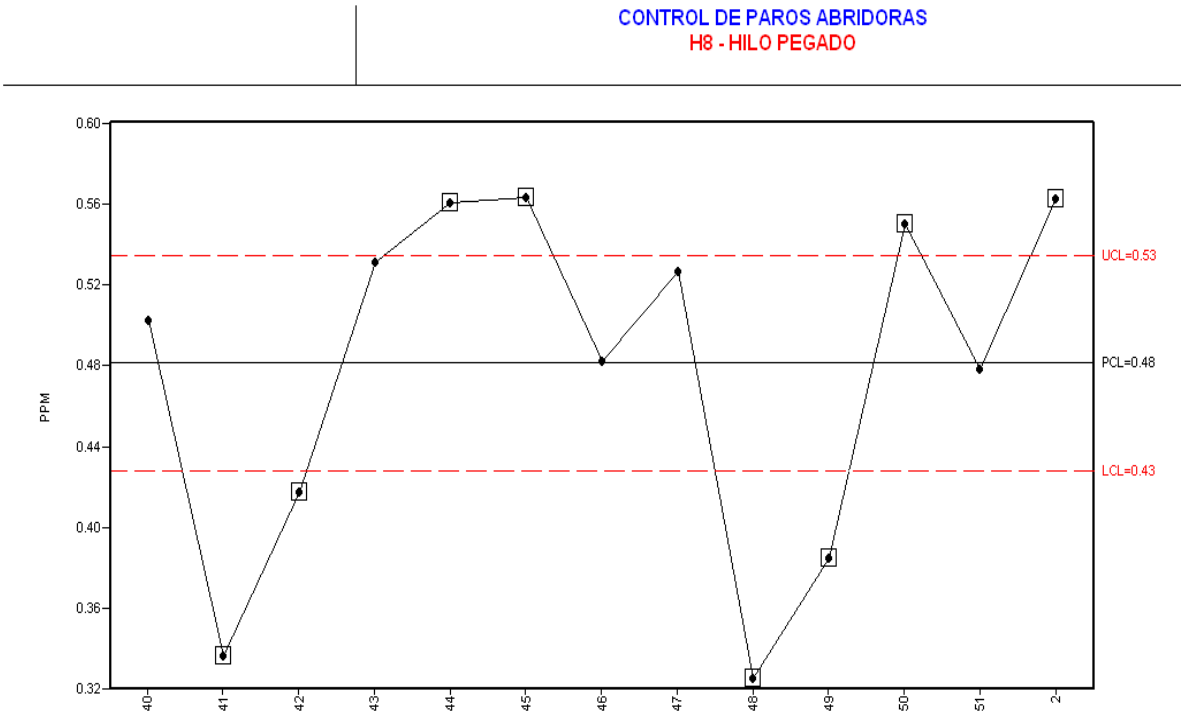
Mediante el análisis de las gráficas anteriores se tiene los elementos suficientes para establecer el mejorar de los procesos del modelo SAMME atacando a las causas de las deficiencias.

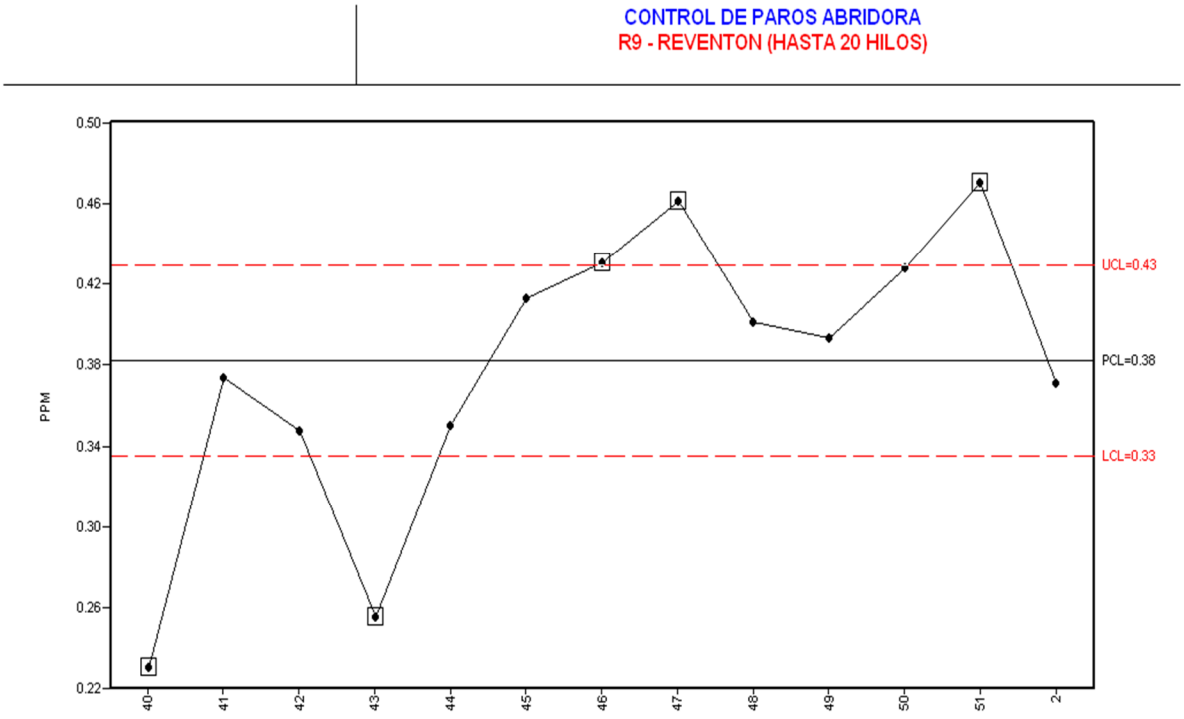
Se puede ver que esta causa de paro está fuera de control y que se debería trabajar sobre la mejora en el proceso proveedor, como es hilatura. Nuevamente, se ve que posiblemente con un aviso anticipado al área de preparación tejeduría de estos problemas, se podría tomar acción y se trataría con mayor atención cuando pase por los procesos de esta área; posiblemente, como supieron manifestar, que si ellos fueran comunicados con antelación se podría bajar la velocidad de las máquinas por ejemplo.



Se aplica el mismo análisis, pero en este caso es atribuible al proceso de tinturado en el que se pudo haber producido una rotura de la madeja y al unirle se produjeron los hilos cruzados.


CONTROL DE PAROS ABRIDORA
P1 - HILO FLOJO
PPM
1.15
1.05
0.95
0.85
0.75
0.65
UCL=0.913
PCL=0.843
LCL=0.772
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
2

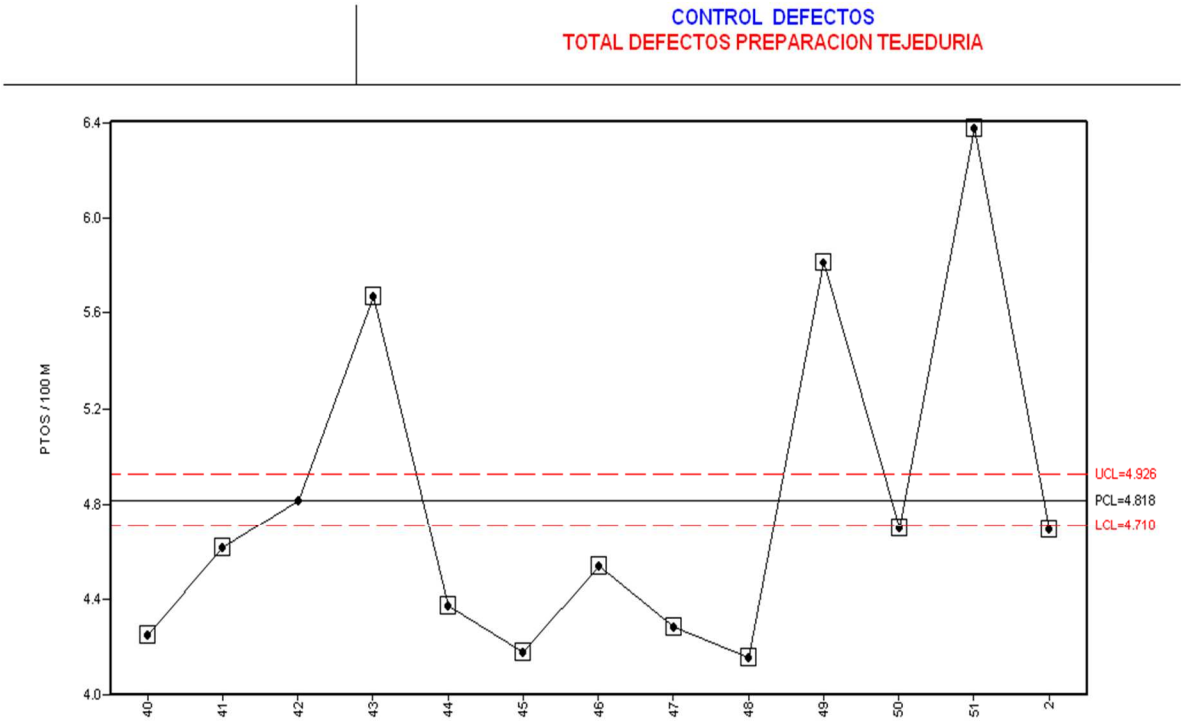

CONTROL DE PAROS ABRIDORAS
H8 - HILO PEGADO
PPM
0.60
0.56
0.52
0.48
0.44
0.40
0.36
0.32
UCL=0.53
PCL=0.48
LCL=0.43
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
2

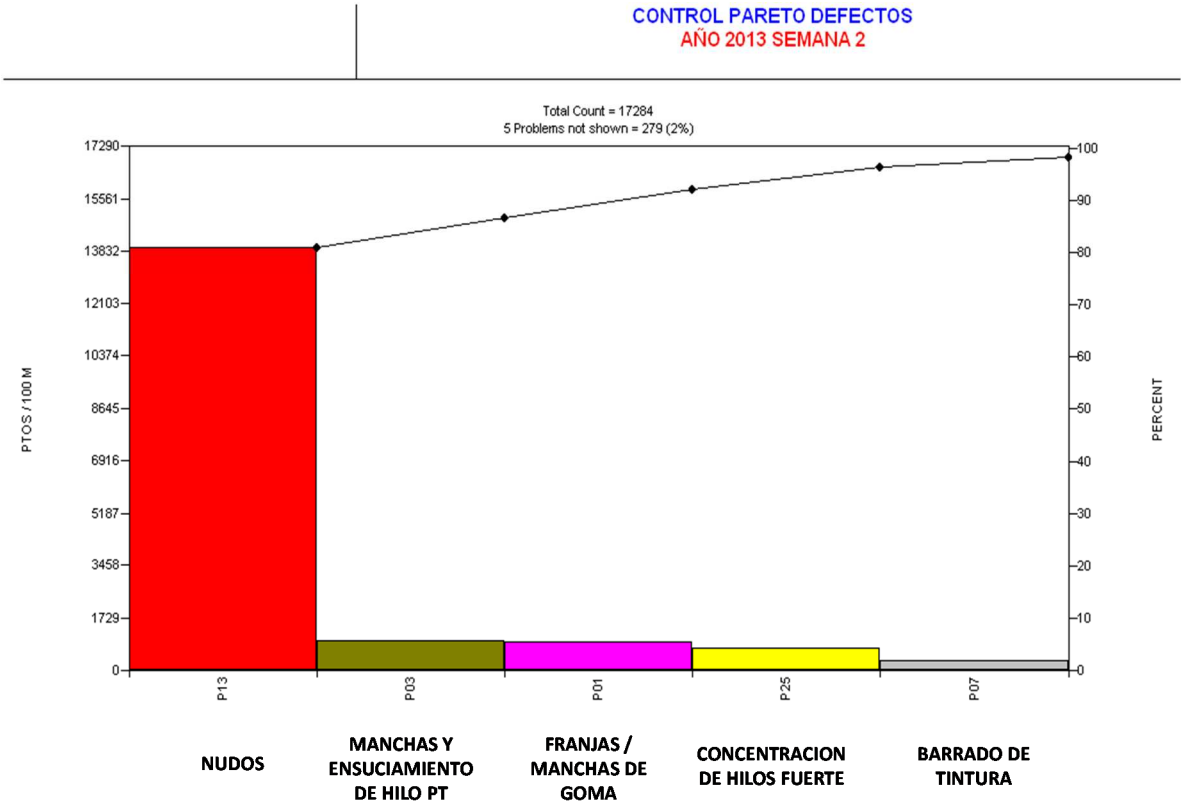


Se puede concluir del análisis estadístico presentado a través de estas herramientas gráficas que se debe trabajar en reforzar en el control de calidad en la recepción del insumo hilo al proceso de preparación tejeduría. Se debe adjuntar un informe del laboratorio textil (hilo) con las condiciones en las que es entregado el producto, para que el personal que recibe este material pueda encontrar alternativas de un mejor tratamiento del hilo, con el fin de minimizar el tiempo perdido en arreglo de este tipo de paros y mejorar el producto que entregará al área cliente de tejeduría. Todo esto hace ver que existe oportunidades de mejora en los procesos proveedor, productor y cliente.

Finalmente, para seguir aplicando las herramientas de control estadístico se hace el mismo análisis pero solo de los paros atribuibles al área de preparación tejeduría.

De igual manera, se presenta la gráfica de los paros en general del área, en base a esta se seleccionarán los principales, mediante la ayuda de la gráfica de Pareto con lo que se podrá determinar sobre cuales paros se debe trabajar al interior del proceso de preparación tejeduría.

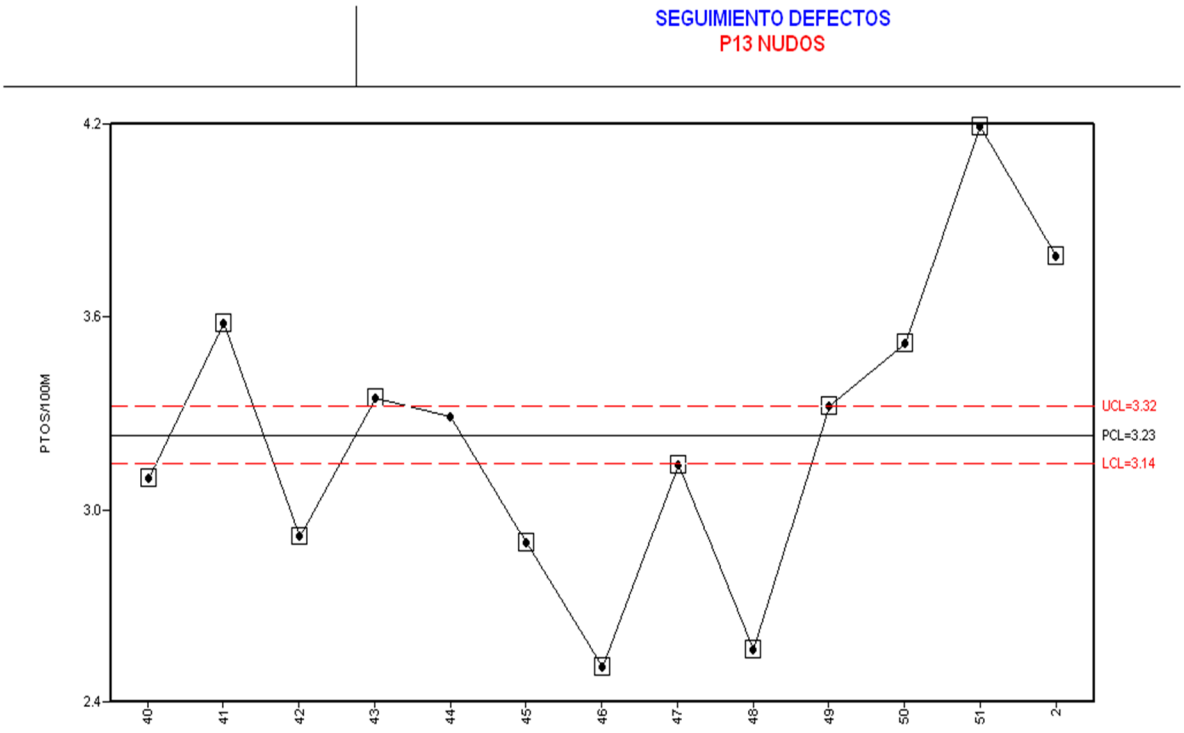




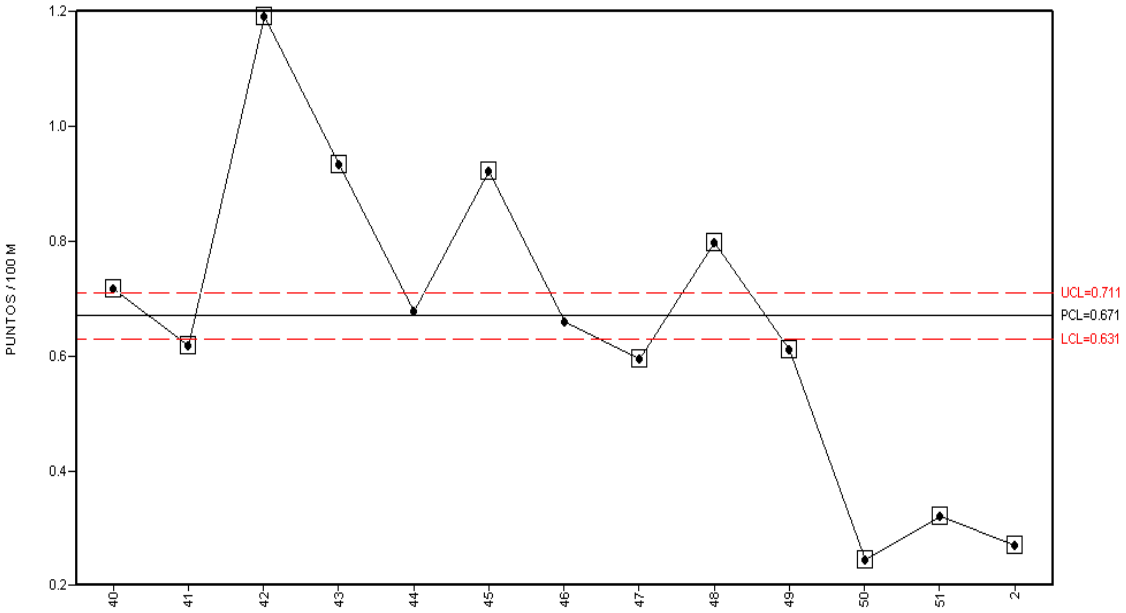
De este gráfico se determina que en el área existe problemas de nudos, seguramente generados en el proceso de tinturado o en el urdido; se debe confrontar con las cartas

de control de estos procesos para saber las causas y tomas las acciones correctivas y preventivas para la mejora continua.

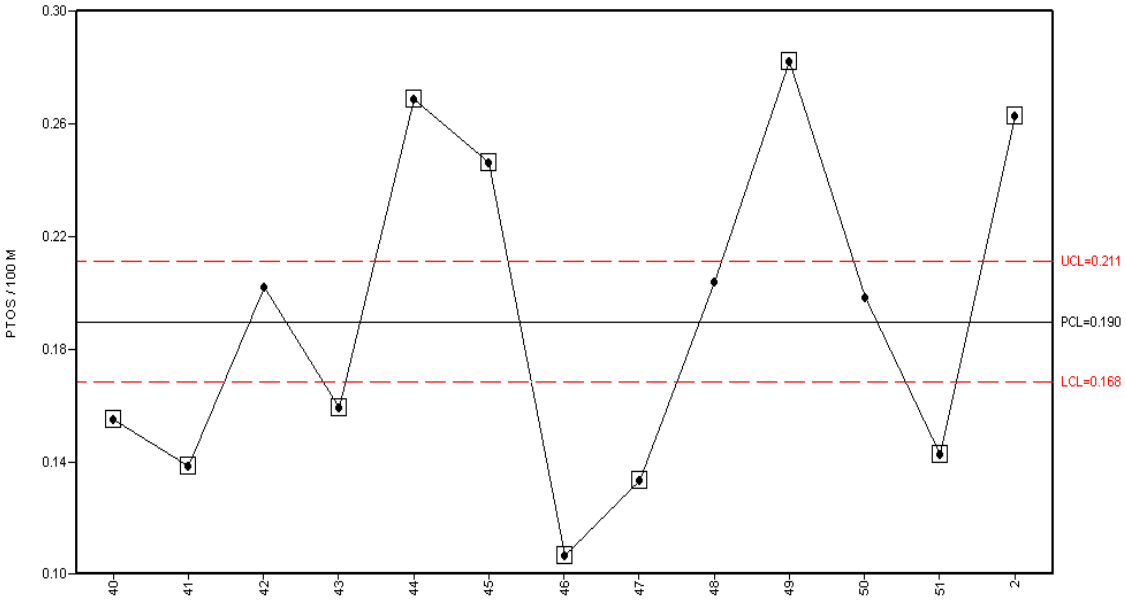
Veamos el comportamiento histórico de este tipo de paro:

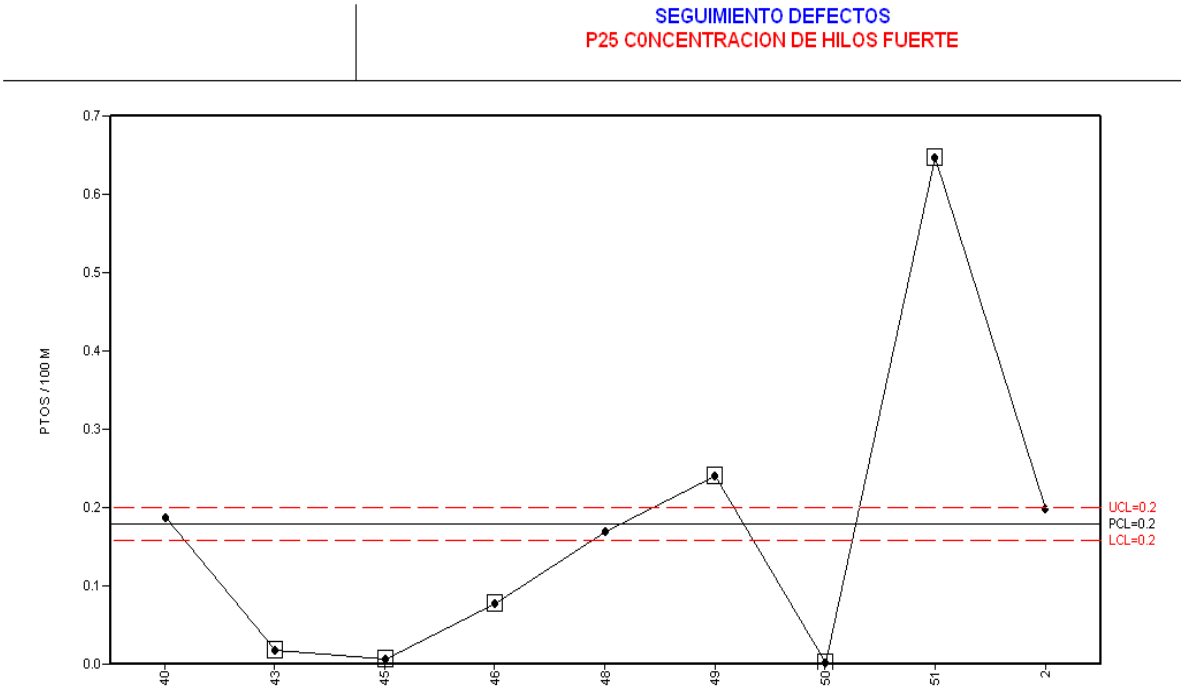


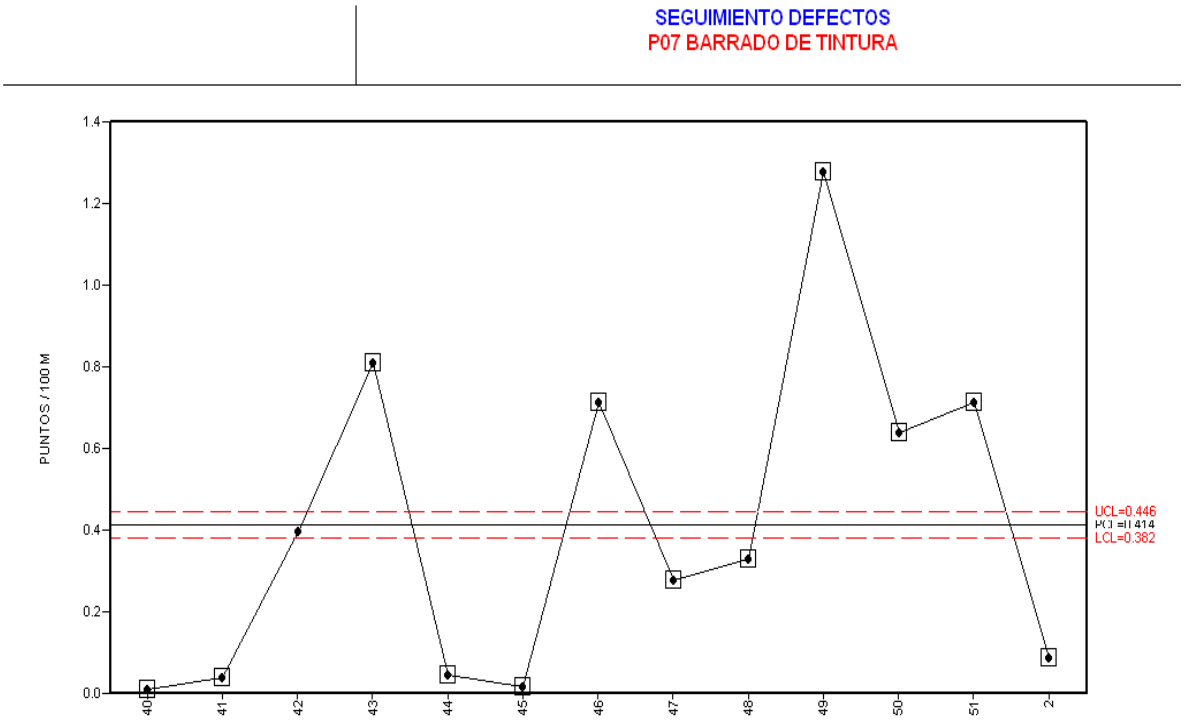
SEGUIMIENTO DEFECTOS
P03 MANCHAS Y ENSUCIAMIENTO DE HILO P.T.



CONTROL DEFECTOS
P01 FRANJAS / MANCHAS DE GOMA







Como se mencionó al inicio de esta subsección de análisis estadístico, lo importante de esta herramienta es que se le toma el pulso al proceso y permite conocerlo mejor, para mediante el establecimiento de planes de acciones correctivas y preventivas dar lugar siempre al mejoramiento de los procesos. Se recomienda revisar los límites de

control como parte del planteamiento de acciones de mejora que serán evaluadas en las semanas siguientes.

Para las semanas siguientes se volverán a evaluar las acciones tomadas y su impacto en la mejora continua de los procesos y sus resultados (etapa evaluar del modelo SAMME).

4 RESULTADOS Y DISCUSIONES

En resumen, se puede decir que un proceso al que no se le tiene bajo control estadístico, es un proceso fuera de control, con los consecuentes resultados negativos en lo económico para la organización.

Otra aplicación del control estadístico de procesos es el estudio que se debe hacer para determinar la capacidad de los procesos, para lo cual se deben tomar muestras de producción (recolección de datos), que incluyan producciones de distintos lotes de materia prima, realizada por operarios diferentes, en varios turnos, etc.

El objetivo de hacer el estudio de la capacidad del proceso es:

- Encontrar la distribución estadística que lo describe (normal o no normal)
- Encontrar el patrón de variabilidad del proceso y principales factores relacionados con la variabilidad
- Comprender los fenómenos físicos y tecnológicos importantes para el proceso

En el presente trabajo no se ha llegado a aplicar el concepto de capacidad del proceso, ya que con lo desarrollado se ha cumplido con los objetivos planteados en esta tesis que han sido desarrollar los conceptos de gestión basada en procesos a través de la categorización y estandarización de los mismos, lo que se logra mediante las hojas de definición de procesos, los mapas y relaciones de los mismos.

Se ha realizado el levantamiento sistematizado de la información de los procesos de la organización La Internacional S.A., se ha enfocado en los procesos del área de preparación tejeduría como fue planteado.

Mediante la aplicación del análisis estadístico se ha dejado planteado la mejora continua al determinar los problemas y las mejoras posibles que deben tomarse a través de planes de acción.

Es imperioso que todas las organizaciones, del tamaño que estas sean, apliquen como estrategia la gestión basada en procesos, definiendo claramente cada uno de los procesos de su cadena de producción, para así alcanzar las metas y objetivos empresariales propuestos.

Una vez determinada la cadena productiva se debe monitorear, controlar y tomar las acciones correctivas necesarias en cada uno de los procesos a través del establecimiento de indicadores que nos den alerta del mal funcionamiento de las actividades, lo cual lo logramos a través del control estadístico de los procesos.

Del análisis presentado a través de los gráficos estadísticos es recomendable se revisen los límites de control ya que muestran que los procesos están siempre fuera de control.

Finalmente, una buena definición de los procesos, un buen control estadístico y un constante monitoreo de las variables clave, aseguran el cumplimiento de los objetivos de los procesos que fueron establecidos en función de la satisfacción de las necesidades del cliente.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

La adopción como estrategia por parte de los responsables de la administración de las organizaciones de la gestión basada en procesos, orienta a la organización hacia el cliente y hacia sus objetivos y mantiene alineada a la organización con sus metas de negocio.
La estrategia empresarial que lleva a través de la gestión basada en procesos a conocer en forma objetiva por qué y para qué se hacen las cosas, hacen posible optimizar y racionalizar el uso de los recursos con criterios de eficacia global versus eficiencia local o funcional.

La gestión basada en procesos aporta una visión más amplia y global de la organización (mapa de procesos) y de sus relaciones internas. Los procesos son vistos como entes satisfactores de las necesidades de los clientes.

La gestión por procesos rompe las barreras departamentales creando un ambiente de colaboración interfuncional fomentando el trabajo en equipo.

En el presente trabajo se han dado los conceptos de gestión basada en procesos y se han aplicado los mismos en un área productiva de la empresa La Internacional S.A.

La falta de aplicación estricta de los conceptos de gestión de procesos, de la determinación del alcance de cada proceso y del establecimiento claro de las necesidades de los clientes y proveedores internos hace que actualmente, al menos, los procesos del área estudiada estén fuera de control.

El proceso de mejoramiento continuo es imperioso para el éxito, mediante la aplicación de los métodos expuestos en este trabajo se mejorarán los resultados de los procesos y consecuentemente se alcanzaran los máximos beneficios organizacionales.

5.2 RECOMENDACIONES

Una correcta aplicación de la gestión basada en procesos implica, un comprometimiento de las personas por lo que estas no deben verse afectadas en estos procesos de mejoramiento. El cambio ocurre a través de las personas, por lo que es necesario conocer los valores, las creencias, sus comportamientos. Saber llevar este proceso de cambio organizacional es clave para que las organizaciones alcancen sus metas y permanezcan en el mercado.
Implementar un esquema de incentivos hacia la gestión por objetivos motivará a los empleados al logro del cumplimiento de sus metas propuestas.

Es urgente se implemente el sistema de mejoramiento de la calidad en los procesos administrativos en La Internacional S.A., siguiendo un proceso estructurado y verificando se cumpla la misión de la organización. Una de las herramientas que se puede implementar es el modelo SAMME (Seleccionar, Analizar, Medir, Monitorear y Evaluar).

Revisar detalladamente cada uno de los conceptos de gestión por procesos para poder establecer los alcances y relaciones de cada uno de los procesos, ya que se ha encontrado que actualmente los procesos responden a una visión únicamente de unidades producidas dejando de lado la calidad en la ejecución de los procesos.

Es importante se establezcan canales de comunicación eficientes entre los responsables de los procesos, para que los problemas o errores se puedan corregir de una manera proactiva y preventiva, más no como se lo hace actualmente, en forma correctiva.

Con la aplicación del control estadístico de procesos se ve que se reducen las variabilidades existentes, así como también nos permite estudiar el comportamiento de los procesos. Pero, esto no tendrá efecto si no se desarrolla un sistema de acciones correctivas y preventivas que permitan tomar de forma estructurada las correcciones necesarias para la mejora continua de los procesos.

REFERENCIAS

Anderson, D. R. (2004). *Estadística para la administración y economía. (Octava ed.) .* Mexico: Edamsa Impresiones S.A.

Carrizosa, F. J. (2008). *El enfoque de gestión por procesos y el diseño organizacional - el caso antioqueño. (Tesis ed.).* Medellin: Universidad EAFIT.

Chang, R. Y. (1997). *Mejora continua de procesos.* Barcelona: Ediciones Granica S.A.

Dirección General de Industria, Energía y Minas. (2003). *Guía para una gestión basada en procesos.* Sevilla: Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico.

Gómez, L. A. (2009). *Business process management, gestión por procesos. (p. 25).* Tomado desde http: //www.authorstream.com/Presentation/LEWI-458432-businesss-process-management-gestion-por-procesos-by-lic-salvador/.

Harrington, H. J. (1995). *Mejoramiento de los procesos en la empresa.* Bogotá: Serie Mc Graw-Hill de Management.

Luis Fernando Agudelo Tobón, J. E. (2007). *Gestión por Procesos. (Cuarta ed.) .* Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC.

Michael Hammer, J. C. (1993). *Reingeniería.* Colombia: Grupo Editorial Norma.

Norma Internacional ISO, 9. (2009). *Gestión para el éxito sostenido de una organización - enfoque de gestión de la calidad. (Tercera ed.).* Ginebra: Secretaría Central de ISO.

Robert S. Kaplan, D. P. (1996). *Cuadro de mando integral. (Segunda ed.) .* Barcelona: Gestión 2000.

ANEXOS

ANEXO A - Plantilla descripción general de procesos

FORMATO PARA DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESO	Fecha: 10-11-2012

Macroproceso:

Proceso:

Responsable del proceso: | **Responsable Backup:**

Objetivo del proceso:

Descripción general del proceso:

Indicadores

No.	Indicador	Unidad de medida	Meta	Forma de medición	Frecuencia	Responsable de medición	Responsable de control
1							
2							
3							

Recursos

HUMANOS	INSUMOS	HERRAMIENTAS	INFRAESTRUCTURA	HW/SW
SUMINISTROS				

Registros

ANEXO B - Producción de Urdidoras semana 2

PRODUCCION EN MTS SEMANA 2				
TELA AZUL	**MATERIAL**	**MTS/MADEJ**		
12.5 AZUL MED ANCHO	**OE - 12.5XXNR69K4 ALG BRASILERO**	16300		
12.5 AZUL MED ANCHO	**OE - 12.5XXNR69K4 ALG BRASILERO**	16300		
16 AZUL MELINDA	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
16 AZUL MELINDA	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
16 AZUL MELINDA	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
16 AZUL MELINDA	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
16 AZUL MELINDA	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
16 AZUL MELINDA	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
16 AZUL MELINDA	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
16 AZUL MELINDA	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
24 AZUL ANCHO	**OE - 24.0XXSTSDK4 ALG BRASILERO**	14900		
24 AZUL ANCHO	**OE - 24.0XXSTSDK4 ALG BRASILERO**	14900		
			AZUL	2649600
TELA ECO	**MATERIAL**			
16 ECO FLEX	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
16 ECO FLEX	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
16 ECO FLEX	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
16 ECO FLEX	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
16 ECO FLEX	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
16 ECO FLEX	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
16 ECO FLEX	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
16 ECO FLEX	**OEE - 16.OA8ST69K4 ALG BRASILERO**	19800		
			ECO	1900800
TELA NEGRO	**MATERIAL**			
			NEGRO	0
TELA TPLU	**MATERIAL**			
16 TPLU FER	**OEE - 16.OP17NRSDK4 ALG BRASILERO**	19800		
16 TPLU FER	**OEE - 16.OP17NRSDK4 ALG BRASILERO**	19800		
16 TPLU FER	**OEE - 16.OP17NRSDK4 ALG BRASILERO**	19800		
16 TPLU FER	**OEE - 16.OP17NRSDK4 ALG BRASILERO**	19800		
			TPLU	950400
		458400		
		5500800	TOTAL	5500800

RESUMEN	Metros	Porcentaje
AZUL	2,649,600	48.2%
ECO	1,900,800	34.6%
NEGRO	0	0.0%
TPLU	950,400	17.3%

ANEXO C - Cumplimientos áreas de preparación tejeduría semana 2

PROCESO PREPARACION TEJEDURIA - CUMPLIMIENTO

ACUMULADO

		Engomadora Capacidad 39.000 mts.			Abridora Capacidad 420.000 mts			Tinturadora Capacidad 72.000 mts			Urdidora Capacidad 420.000 mts			
Año	**Semana**	**Presupuestado**	**Real**	**Cumplimien**	**Presupuestado**	**Real**	**%Cumplimiento**	**Presupuestado**	**Real**	**%Cumplimiento**	**Presupuestado**	**Real**	**%Cumplimiento**	**% Promedio**
2012	**40**	531,993	462,420	**86.92**	3,584,553	3,603,600	**100.53**	298,711	316,800	**106.06**	6,514,277	6,742,200	**103.50**	
2012	**41**	531,993	544,600	**102.37**	3,584,553	3,383,431	**94.39**	298,711	267,400	**89.52**	6,514,277	6,513,600	**99.99**	
2012	**42**	531,993	527,000	**99.06**	3,584,553	3,366,000	**93.90**	298,711	277,200	**92.80**	6,514,277	6,028,800	**92.55**	
2012	**43**	531,993	507,767	**95.45**	3,584,553	3,445,800	**96.13**	298,711	252,500	**84.53**	6,514,277	6,829,050	**104.83**	
2012	**44**	456,897	456,533	**99.92**	3,104,187	3,187,800	**102.69**	258,675	252,500	**97.61**	5,594,787	5,672,400	**101.39**	
2012	**45**	534,100	513,900	**96.22**	3,658,550	4,309,800	**117.80**	304,864	388,800	**127.53**	6,540,226	6,105,000	**93.35**	
2012	**46**	554,022	568,900	**102.69**	3,768,618	3,461,400	**91.85**	314,048	268,700	**85.56**	6,784,064	6,810,000	**100.38**	
2012	**47**	554,022	513,660	**92.71**	3,768,618	3,968,662	**105.31**	314,048	325,800	**103.74**	6,784,064	6,325,200	**93.24**	
2012	**48**	552,335	457,700	**82.87**	4,071,998	3,226,900	**79.25**	339,325	299,800	**88.35**	6,763,351	5,697,000	**84.23**	
2012	**49**	476,370	457,044	**95.94**	3,624,810	3,390,100	**93.52**	302,064	299,800	**99.25**	5,833,248	4,707,600	**80.70**	
2012	**50**	553,763	492,222	**88.89**	4,161,297	3,859,200	**92.74**	346,766	302,400	**87.21**	6,780,921	6,088,300	**89.79**	
2012	**51**	553,763	475,669	**85.90**	4,161,297	3,280,800	**78.84**	346,766	411,400	**118.64**	6,780,921	6,300,500	**92.92**	
2013	**2**	553,763	553,820	**100.01**	4,161,255	4,740,500	**113.92**	346,766	339,400	**97.88**	6,780,851	5,300,400	**78.17**	
2013	**3**	553,763	474,380	**85.66**	4,161,255	4,016,000	**96.51**	346,766	299,800	**86.46**	6,780,851	5,953,400	**87.80**	
2013	**4**	553,763	394,780	**71.29**	4,161,255	3,379,800	**81.22**	346,766	299,800	**86.46**	6,780,851	4,884,600	**72.04**	
2013	**5**	551,939	434,680	**78.76**	4,274,246	3,371,600	**78.88**	356,181	291,700	**81.90**	6,758,529	5,628,140	**83.27**	
		8,576,472	7,835,076	**91.36**	61,415,598	57,991,393	**94.42**	5,117,879	4,893,800	**95.62**	105,019,772	95,586,190	**91.02**	

ANEXO D - Paros por millón en abridoras semana 2

PAROS EN ABRIDORAS

SEMANA 02

TIPO HILA	FECHA	TIEMPO REP DIAS	LOTE N°	MATERIAL	HILA N°	ORDEN N°	PRODC mts	# de hilos	ILO GRUES H1	HILO IRREG H2	EMPALME H3	H DEBIL H4	NEPS H5	CHUROS H6	MOTA ALG H7	H PEGADO H8	H. DIF. TIT. C1	DO DESATA C2	OTAS DE HIL C3	H. DIF. MAT. C4	H FLOJO P1	AL. SAC. TRA P2	H CRUZADO P3	H FALTANTE P4	PUNTAS P5	ORTE DE CIN P6	REDO DE CIN P7	ENTORCHA P8	TOTAL #PAROS	TOTAL #PAROS/PPM	PPM_MASR
HOE	20130107	3.52	34472	16.0P17NRSDK4	R40-12	5637	241404	394	4	0	6	215	0	0	3	19	0	0	0	0	42	0	32	1	22	0	26	7	377	3.964	6.487
									0.042	0	0.063	2.26	0	0	0.032	0.2	0	0	0	0	0.442	0	0.336	0.011	0.231	0	0.273	0.074			
HOE	20130108	6.23	24567	12.5XXNR69K4	R40-14	5628	199633	394	3	0	7	249	0	0	3	72	0	0	0	0	61	0	50	0	32	0	25	13	515	6.548	9.154
									0.038	0	0.089	3.166	0	0	0.038	0.915	0	0	0	0	0.776	0	0.636	0	0.407	0	0.318	0.165			
HOE	20130110	6.01	24568	12.5XXNR69K4	R40-14	5628	199081	394	5	4	4	120	0	0	2	54	0	0	0	0	61	0	32	0	43	0	25	17	367	4.679	6.591
									0.064	0.051	0.051	1.53	0	0	0.025	0.688	0	0	0	0	0.778	0	0.408	0	0.548	0	0.319	0.217			
HOE	20130110	4.49	24569	16.0P17NRSDK4	R40-11	5636	245015	394	2	0	47	160	0	6	8	18	0	0	0	0	97	1	143	5	14	0	29	30	560	5.801	6.215
									0.021	0	0.487	1.657	0	0.062	0.083	0.186	0	0	0	0	1.005	0.01	1.481	0.052	0.145	0	0.3	0.311			
HOE	20130110	19.33	24570	16.0P17NRSDK4	R40-12	5649	243408	394	0	2	37	142	0	20	7	25	0	0	0	0	119	1	148	5	18	0	43	25	592	6.173	7.32
									0	0.021	0.386	1.481	0	0.209	0.073	0.261	0	0	0	0	1.241	0.01	1.543	0.052	0.188	0	0.448	0.261			
HOE	20130112	16.78	24571	16.0P17NRSDK4	R40-11	5645	243400	394	4	34	0	191	0	0	1	34	0	0	0	0	171	0	77	2	45	0	29	39	627	6.538	7.372
									0.042	0.355	0	1.992	0	0	0.01	0.355	0	0	0	0	1.783	0	0.803	0.021	0.469	0	0.302	0.407			
HOE	20130112	17.46	24572	16.0P17NRSDK4	R40-11	5645	243334	394	5	36	20	149	0	18	7	37	0	0	1	0	133	2	169	9	30	0	43	54	713	7.437	7.802
									0.052	0.375	0.209	1.554	0	0.188	0.073	0.386	0	0	0.01	0	1.387	0.021	1.763	0.094	0.313	0	0.449	0.563			
HOE	20130113	1.65	24573	24.0XSTSDK4	R40-17	5655	183650	420	5	20	6	142	0	19	2	28	0	0	1	0	78	4	129	1	28	0	18	23	504	6.534	7.960
									0.065	0.259	0.078	1.841	0	0.246	0.026	0.363	0	0	0.013	0	1.011	0.052	1.672	0.013	0.363	0	0.233	0.298			
HOE	20130113	19.19	24574	24.0XSTSDK4	R40-17	5655	183423	420	0	0	22	125	0	9	9	50	0	0	0	0	108	1	80	9	18	0	13	36	480	6.231	7.010
									0	0	0.286	1.623	0	0.117	0.117	0.649	0	0	0	0	1.402	0.013	1.038	0.117	0.234	0	0.169	0.467			