

ACTIVIDADES DE APOYO
ENCAMINADAS A IMPLEMENTAR
LA ISO 9000 EN INTELECA LTDA

Por

Kelly Cristina Martínez Aldana

Esta tesis es escrita en el cumplimiento
parcial de los requisitos para el grado de:

Ingeniería Industrial

Universidad de los Andes



Mayo de 2003

II-03(1)46

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

SUMARIO

ACTIVIDADES DE APOYO
ENCAMINADAS A LA
IMPLEMENTACIÓN DE LA
ISO900 EN INTELECA LTDA

Por: Kelly Cristina Martínez Aldana

Asesor: Isabel Cristina Ramírez
Departamento de Ingeniería Industrial

La calidad es un concepto que muchas veces es dado por hecho en muchos de los procesos, actividades y servicios de una organización, pero no se identifica la relación directa que tiene la calidad con el sostenimiento y crecimiento de la organización.

La calidad debe estar presente en cada una de las cosas que la empresa hace para entregar un producto o un servicio al cliente, quien es el que finalmente determina la confiabilidad de la organización, logrando así optimizar y estandarizar los procesos y así disminuir sus costos.

Establecer un sistema de gestión que asegure la calidad en las empresas, es un objetivo que las empresas actuales deben procurar para su buen desempeño y funcionamiento. Para esto varias empresas reguladoras dan su aprobación mediante varias normas técnicas entre ellas las normas ISO. ISO, (International Standard`s Organization) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización.

Dentro de los aspectos más relevantes de esta norma esta una clara comprensión de que la entrega de servicios conformes se incluyen y hacen parte del sistema de gestión de la calidad, un vínculo evidente entre el sistema de gestión de la calidad y el suministro de servicios conformes, un mayor enfoque hacia la interacción entre la organización y el cliente antes, durante y después de la entrega del servicio, la necesidad de vincular las diversas actividades de revisión y evaluación para asegurar que se mejore continuamente el sistema de gestión de la calidad, la necesidad de garantizar que las personas son competentes para realizar el trabajo asignado, el uso más lógico de la terminología, en especial al describir la cadena de suministro y el empleo de los términos: proveedor, organización y cliente.

Actualmente las empresas están percibiendo la importancia de implementar un sistema de gestión de la calidad basado en la ISO 9000, como una decisión estratégica y además una ventaja competitiva para la organización, estos sistemas no deben ser exclusivos de grandes empresas, por el contrario pequeñas y medianas empresas en el país deben optar por esta decisión, como es el caso de Inteleca Ltda pequeña empresa dedicada a la prestación de servicios eléctricos, en donde se desarrollarán las actividades presentadas en este proyecto.

Esta empresa ha detectado la necesidad de demostrar a sus clientes la práctica de actividades que aseguren la calidad en los servicios que presta, y esta dispuesta a implementar las propuestas hechas en este proyecto, así como también esta dispuesta a ser analizada a fondo, es una empresa pequeña, su principal servicio es la reparación y mantenimiento de motores de alta potencia además de otros servicios adicionales. Es una de las empresas con más trayectoria y consolidación en el sector.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1	1
1. Introducción.....	1
1.1. Objetivos Generales.....	1
1.3. Introducción.....	2
Capítulo 2.....	4
2. Calidad.....	4
2.1. Calidad en los procesos.....	4
2.1.1. Control de los procesos.....	4
2.1.2. El mejoramiento de los procesos.....	6
2.1.3. La gerencia de los procesos.....	7
2.2. Calidad y los resultados económicos.....	8
Capítulo 3.....	11
3. Norma ISO 9000.....	11
3.1. Generalidades de la norma.....	11
3.2. Principios de la norma.....	12
3.4. Requisitos.....	15
3.4.1. Requisitos Generales.....	16
3.4.2. Requisitos de la documentación.....	16
3.4.2.1. Manual de la calidad.....	17
3.4.2.2. Control de los documentos.....	18
3.4.2.3. Control de los registros.....	18
3.5. Secuencia del proceso de implementación.....	19
Capítulo 4.....	21
4. Descripción de la empresa.....	21
4.1. Reseña Histórica.....	21
4.2. Estructura.....	22
4.3. Estado Financiero.....	23
4.4. Clientes.....	23
4.5. Servicios.....	24
4.5.1. Reparación.....	24
4.5.2. Fabricación.....	24
4.5.3. Balanceo Dinámico.....	27
4.5.4. Pruebas Baker.....	29
4.5.5. Análisis de vibraciones de motores conectados en vacío:.....	29
4.6. Tecnología.....	30
Capítulo 5.....	36
5. Diagnóstico de la empresa en cuanto a los requisitos de la norma.....	36
5.1. Determinación de carencias y fortalezas.....	36

5.2.	Determinación de las carencias y fortalezas en cuanto a los requisitos de la documentación.....	39
Capítulo 6.....		42
6.	Implementación de un sistema de gestión de calidad en Inteleca.....	42
6.1.	Estructura Organizacional.....	44
6.2.	Documentación.....	44
6.3.	Procesos para la gestión de calidad.....	45
6.3.1.	Requerimientos del cliente / Requisitos.....	45
6.3.2.	Fijación de Horizonte	46
6.3.3.	Revisión y diagnóstico.....	47
6.3.4.	Gestión de los recursos.....	48
6.3.5.	Prestación del servicio.....	50
6.3.5.1.	Servicio de reparación.....	50
6.3.6.	Medición, pruebas y análisis de cumplimiento de funcionamiento.....	51
6.3.7.	Entrega de garantías de calidad.....	51
6.3.8.	Mejora continua.....	51
Capítulo 7.....		53
7.	Actividades a implementar en Inteleca Ltda. para el cumplimiento total de los requisitos del sistema de gestión de la calidad ISO 9000.....	53
7.1.	Manual de funciones y procedimientos.....	53
7.1.1.	Objetivos.....	53
7.1.2.	Alcance.....	53
7.1.3.	Formatos de control externo e interno.....	54
7.1.4.	Precauciones de salud y seguridad.....	54
7.2.	Manual de calidad.....	61
7.2.1.	Elaboración del manual de calidad.....	62
7.2.1.1.	Política de Calidad.....	63
7.2.1.2.	Objetivos de Calidad.....	63
7.3.	Sistema de Información de seguimiento	64
7.3.1.	Objetivo.....	64
7.3.2.	¿Porqué un enfoque a baja escala de CRM?.....	64
7.3.3.	Implementación del sistema de información.....	65
7.4.	Proceso de certificación externa por parte de SKF.....	67
7.4.1.	Aprovechamiento de sinergias entre las estrategias competitivas de Inteleca Ltda. y SKF.....	67
7.4.2.	Proceso de diagnóstico y apreciación del sistema de reparación de motores.....	72
7.4.3.	Proceso de evaluación del personal encargado.....	72
7.4.4.	Proceso de evaluación de las instalaciones.....	73

7.4.5. Certificación de la empresa.....	74
Capítulo 8.....	76
8. CONCLUSIONES.....	76

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ciclo PHVA, Walter Shewart 1924.....	5
Ilustración 2. Diagrama de causa-efecto. Kauro Ishikawa.....	6
Ilustración 3. Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos	15
Ilustración 4. Secuencia del proceso de implementación.....	20
Ilustración 5. Estructura General INTELECA LTDA.....	22
Ilustración 6. Ventas en pesos durante los últimos 4 años.....	23
Ilustración 7. Bobinas equipotenciales fabricadas por Inteleca LTDA.....	25
Ilustración 8. Colector con delgas amarradas en motor de 5000 HP 100 RPM, reparado por Inteleca LTDA.....	26
Ilustración 9. Colector terminado fabricado por Inteleca LTDA.....	27
Ilustración 10. Puente Grúa con capacidad para 30 TON.....	30
Ilustración 11. Máquina Balanceadora.....	31
Ilustración 12. Equipos de pruebas Baker, junto con el analizador de vibraciones, el laser y el estatoscopio.....	31
Ilustración 13. Equipos Meger de 5000, 1000 y 500 voltios.....	32
Ilustración 14. Torno Mecánico.....	32
Ilustración 15. Prensa Hidráulica.....	33
Ilustración 16. Cizalla.....	33
Ilustración 17. Máquina ranuradora para colectores.....	34
Ilustración 18. Tableros de herramientas y de pruebas.....	34
Ilustración 19. Máquina dobladora.....	35
Ilustración 20. Diagnostico de Inteleca LTDA. en cuanto a los requisitos exigidos por la norma.....	38
Ilustración 21. Diagnostico de la empresa en cuanto a los requisitos de la documentación.....	40
Ilustración 22. Modelo de sistema de gestión de calidad basado en procesos para INTELECA.....	43
Ilustración 23. Diagrama de proceso de requerimientos del cliente.....	45
Ilustración 24. Diagrama de flujo del proceso de fijación del horizonte.....	47
Ilustración 25. Diagrama de flujo del proceso de revisión y diagnóstico.....	48
Ilustración 26. Diagrama de Flujo del proceso de gestión de los recursos.....	49
Ilustración 27. Diagrama de flujo del proceso de reparación de un motor eléctrico.	50
Ilustración 28. Modelo entidad-relación sistema información hoja de vida motores.....	66
Ilustración 29. Personal técnico en proceso de certificación con SKF.....	73

Ilustración 30. Distintivos para el consecutivo de la reparación de motores y
maquinaria en Inteleca..... 74

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de tiempos requeridos para la prestación de diferentes servicios.46

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a la empresa que permitió incorporar el conocimiento a través de este proyecto y a todas las personas involucradas en él, en especial a mis padres, profesores y compañeros quienes estuvieron junto conmigo durante la carrera.

GLOSARIO

ISO. International Standard Organization

Calidad. Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Requisito. Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria

Clase. Categoría o rango dado a diferentes requisitos de la calidad para productos, procesos o sistemas que tienen el mismo uso funcional.

Satisfacción del cliente. Percepción del cliente sobre el grado en el que se han cumplido sus requisitos.

Capacidad. Aptitud de una organización, sistema o proceso para realizar un producto que cumple los requisitos para ese producto.

Sistema. Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.

Sistema de gestión. Sistema para establecer la política y los objetivos para lograr dichos objetivos.

Sistema de gestión de calidad. Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

Política de calidad. Intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por la alta dirección.

Objetivo de la calidad. Algo ambicionado o pretendido, relacionado con la calidad.

Gestión. Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

Alta dirección. Persona o grupo de personas que dirigen y controlan la más alto nivel una organización

Gestión de la calidad. Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

Planificación de la calidad. Parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de calidad.

Control de la calidad. Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

Aseguramiento de la calidad. Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad.

Mejora de la calidad. Parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad.

Mejora continua. Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos.

Eficacia. Extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

Eficiencia. Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

Organización. Conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones.

Estructura de la organización. Disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones entre el personal.

Infraestructura. Sistema de instalaciones, equipos y servicios necesarios para el funcionamiento de una organización

Cliente. Organización o persona que recibe un producto o un servicio.

Proveedor. Organización o persona que proporciona un producto

Proceso. Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Producto. Resultado de un proceso. Existen cuatro categorías genéricas de productos: servicios, software, hardware y materiales.

Servicio. Resultado de llevar a cabo necesariamente al menos una actividad en la interfaz entre el proveedor y el cliente y generalmente es intangible.

Proyecto. Proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos.

Diseño y desarrollo. Conjunto de procesos que transforma los requisitos en características especificadas o en la especificación de un producto, proceso o sistema.

Procedimiento. Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

Característica. Rasgo diferenciador.

Característica de calidad. Característica inherente de un producto, proceso o sistema relacionada con un requisito.

Seguridad de funcionamiento. Término colectivo utilizado para describir el desempeño de la disponibilidad y los factores que la influyen: desempeño de la confiabilidad, de la capacidad de mantenimiento, y del mantenimiento de apoyo.

Trazabilidad. Capacidad para seguir la historia, aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración.

Conformidad. Cumplimiento de un requisito.

No conformidad. Incumplimiento de un requisito.

Defecto. Incumplimiento de un requisito asociado a un uso previsto o especificado.

Acción preventiva. Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable.

Acción Correctiva. Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.

Corrección. Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.

Reproceso. Acción tomada sobre un producto no conforme, de tal forma que sea conforme con los requisitos.

Reclasificación. Variación del a clase de un producto no conforme, de tal forma que sea conforme con requisitos que difieren de los iniciales.

Reparación. Acción tomada sobre un producto no conforme para convertirlo en aceptable para su utilización prevista.

Información. Datos que poseen significado.

Documento. Información y su medio de soporte.

Especificación. Documento que establece requisitos.

Manual de la calidad. Documento que especifica el sistema de gestión de la calidad de una organización.

Plan de la calidad. Documento que especifica que procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, proceso, producto o contrato específico.

Registro. Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

Capítulo 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivos Generales

Comprender el funcionamiento del sistema de gestión de calidad al interior de la organización, sus servicios, las tecnologías usadas y los procesos llevados a cabo para gestionar la calidad.

Explorar el cumplimiento de la norma dentro de la empresa y entender que esta tiene como objetivo propio proporcionar confianza a sus clientes en cuanto al buen funcionamiento de la empresa. Le exige comprobar su capacidad para cumplir con los requisitos de los clientes y cualquier registro reglamentario asociado. Los registros que muestran su buen desempeño en el pasado pueden proporcionar una base para que los clientes tengan un alto grado de confianza en sus capacidades.

1.2. Objetivos Específicos

Explorar al interior de la empresa, para analizar su situación actual y comprender su funcionamiento actual, sus servicios, sus tecnologías y la forma como se esta haciendo la gestión de calidad.

Investigar la norma para reconocer los requisitos exigidos por esta y enlazar estos requerimientos con lo que se esta llevando a cabo actualmente en la empresa.

Identificar los bloques de construcción, personas, recursos, procesos, etc, que conforman los servicios de la empresa y el modelo de gestión de calidad.

Diagnosticar a la empresa en cuanto a los requisitos exigidos por la norma, teniendo en cuenta los procesos que se realizan actualmente para gestionar la calidad.

Fórmular propuestas congruentes con los requerimientos de la empresa para lograr un modelo de gestión de calidad ISO 9000, logrando también la certificación.

Concientizar a la empresa y todos sus miembros de la importancia de la implementación de un sistema de gestión de calidad y los beneficios que esto puede traer a la organización.

Aplicar todas las actividades encaminadas a lograr a obtener la norma técnica en una nueva reestructuración de la empresa.

1.3. Introducción

El concepto de calidad es una consideración importante que deben hacer las empresas a la hora de evaluar su competitividad y nivel de servicio, no basta con realizar los procedimientos dentro de la organización con calidad, sino también hay que demostrar que así se hacen.

Es necesario entonces enmarcar las actividades gestionadas dentro de la empresa en un modelo que lleve al mejoramiento continuo y a la demostración de que las cosas que se están haciendo se están haciendo adecuadamente, en este caso la certificación ISO 9000, que no solo reconoce a nivel nacional la calidad del servicio que se esta prestando, sino a nivel mundial y bajo unos estándares aceptados mundialmente.

Este proyecto nace de la necesidad de la implementación de un sistema de gestión de la calidad en las empresas como una herramienta para la mejora continua y una

gran ventaja competitiva. Es también un reconocimiento a la importancia de la calidad, la calidad determina la confiabilidad de la empresa, por lo tanto determina también su crecimiento y sostenibilidad.

Hay un gran campo de aplicación de la calidad en las empresas, de ahí nacen variedad de actividades que se pueden realizar en búsqueda de la certificación de la organización, pero también hay muchas ideas las cuales se deben canalizar mediante un procedimiento para que lleguen a ser procesos sostenibles dentro de la compañía, este es un compendio de esas ideas y oportunidades convertidas en actividades y acciones que se implementaron en Inteleca Ltda. para lograr la certificación.

Capítulo 2

2. CALIDAD

Cuando se piensa en calidad no se imagina hasta que punto esta palabra puede llegar, calidad esta presente en los productos, en los servicios, en las organizaciones, en las personas, en los métodos, en los procedimientos, en los sistemas, en fin estos son solo algunos ejemplos que se pueden citar al hablar de calidad. La calidad es lo que todos esperamos y además exigimos en diferentes aspectos de la vida diaria.

Calidad esta definida como el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos, pero es de recordar que la calidad puede ser aplicada a muchos aspectos y algunos de estos son los procesos que es a donde se enfoca la norma ISO 9000.

2.1. Calidad en los procesos

Para asegurar la calidad en los procesos son necesarios tres procedimientos mediante los cuales los procesos se especifican y desarrollan estos son: el control de los procesos, el mejoramiento de los procesos y la gerencia de los procesos.

2.1.1. Control de los procesos

El control de los procesos se refiere a las herramientas cuantitativas mediante las cuales se puede determinar si un proceso esta bajo o fuera de control, lo primero significa que el proceso da resultados dentro de los parámetros preestablecidos que se esperaban y lo segundo significa lo contrario.

En 1924 Walter Shewart, estadístico estadounidense, inventó el gráfico de control y estableció los principios del control estadístico de la calidad y dio origen al control de procesos, es decir demostró que los resultados de los procesos industriales

generaban datos cuantitativos que podían ser analizados usando métodos estadísticos para determinar si la variación observada entre ellos indicaba que el proceso estaba bajo control, era estable o por lo contrario estaba afectado por causas posiblemente corregibles y estaba fuera de control, inestable.

Shewart también es el autor del ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) [Ilustración 1], que fue denominado ciclo de mejoramiento o equivocadamente ciclo de Demming pues se pensó que él lo había inventado, hoy este ciclo ha evolucionado hacia PEEA (planear, ejecutar, estudiar y actuar).

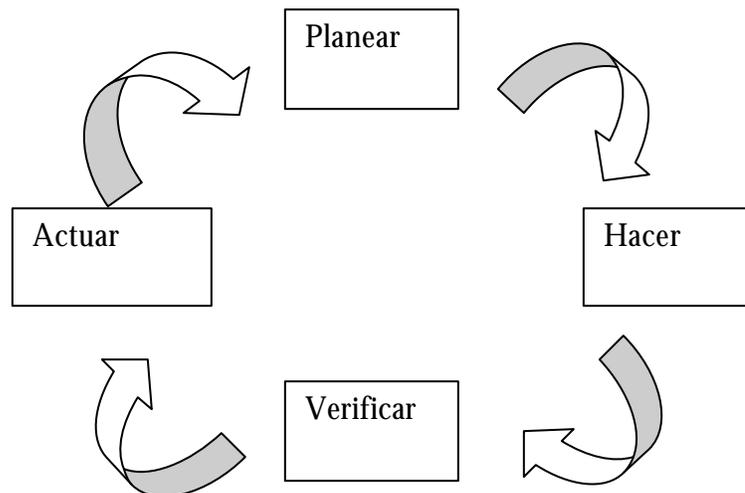


Ilustración 1 Ciclo PHVA, Walter Shewart 1924

El conocimiento aportado a la calidad por estos estadísticos fue escuchar a los procesos, analizando los datos generados y minimizar la variación existente entre ellos. [1]

2.1.2. El mejoramiento de los procesos

Kauro Ichikawa es reconocido mundialmente por ser el padre de los círculos de calidad, según el cual las personas pueden aportar todos sus conocimientos, experiencias y habilidades, trabajando en equipo, estudiando y aplicando las herramientas básicas de control y mejoramiento a sus procesos de trabajo, él también fue el creador de el conocido diagrama causa-efecto [Ilustración 2] que contribuyó al enfoque hacia los procesos.

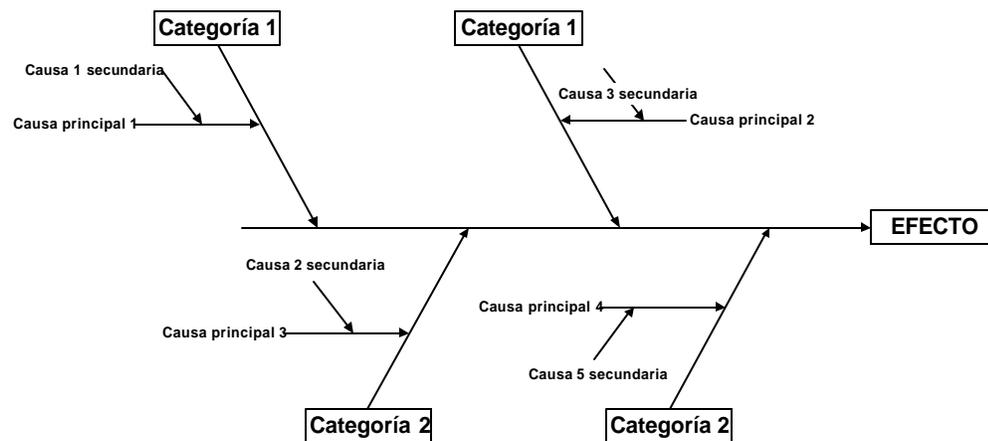


Ilustración 2. Diagrama de causa-efecto. Kauro Ishikawa

Kaizen es el término usado por el especialista en calidad japonés Masaki Imai, para sintetizar el concepto del mejoramiento continuo de los procesos, un mejoramiento incremental a pequeña escala, pero incesante, para obtener mejoras en los procesos, trabajando con el conocimiento, la experiencia y habilidades de las personas involucradas en él. Pero, el mejoramiento de los procesos no se limita a la aplicación del *Kaizen*. Es necesario acudir también al mejoramiento en gran escala, al mejoramiento drástico, invirtiendo en tecnología, esto fue

planteado por Joseph Juran como cambio de mentalidad o *breakthrough* y en Japón se denomina *Kayro*.

El mejoramiento de los procesos implica entonces tanto el enfoque *kaizen* como el *kayro*, los objetos son los procesos que tienen que ir mejorando día a día en la organización para poder entregar valor agregado al cliente. [1]

2.1.3. La gerencia de los procesos

La gerencia de procesos se refiere a la interacción sistemática y metódica con los procesos. De este gerenciamiento depende la efectividad de la organización y por ende su productividad. Con ella se pretende mantener y mejorar los procesos repetitivos, los cuales representan el 95% o más del total de los procesos de la entidad.

Los objetivos de la gerencia de procesos son:

- Eliminar y/o bloquear las causas fundamentales de los problemas.
- Garantizar que los procesos de la organización sean gerenciados donde se ejecutan
- Eliminar el trabajo innecesario.
- Mantener los niveles alcanzados.
- Mejorar y posibilitar que la alta dirección disponga de más tiempo para pensar en el futuro y en el mercado de la organización, como el papel clave que debe cumplir dentro de la misma.

La gerencia de procesos se debe definir desde el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar correctivamente) [Ilustración 1] que se constituye en la concepción gerencial básica que dinamiza la relación entre el hombre y los

procesos. La implementación de la gerencia de procesos se hace mediante el uso adecuado de diversos métodos y herramientas que se utilizan de acuerdo a las necesidades muy particulares y sobre todo muy específicas, de acuerdo con el estado de cada uno de los procesos.

En este elemento se deben generar las herramientas para racionalizar sus procesos, medirlos, mejorarlos y **estandarizarlos** para contribuir efectivamente a la competitividad de la organización. Para la estandarización de los procesos, debe hacerse con los funcionarios involucrados para hacerlos partícipes de este proceso.¹

2.2. Calidad y los resultados económicos

El reconocimiento a la gestión de un gerente durante su administración son sin duda los resultados económicos, de ahí se desprenden conclusiones acerca de su paso por la organización y sus decisiones estratégicas para esta. Sin embargo la calidad no es un factor que se vea directamente relacionado con los resultados económicos, factores como la inversión de capital, los gastos operacionales los costos de producción son directamente relacionados con el tema, pero la aplicación de diferentes metodologías de calidad como el control y mejoramiento de los procesos, los círculos de calidad, el control estadístico de la calidad, la medición de la satisfacción del cliente, el diseño de experimentos, entre otros; no son relacionados con los resultados económicos durante un periodo de tiempo en una organización.

Sin embargo se olvidan dos costos muy importantes: la deuda y los costos de mala calidad. La calidad tiene una fuerte correlación con los resultados económicos, según un estudio realizado por Kevin B. Hendriks, de la

¹ http://www.col.ops-oms.org/sivigila/2002/BOLE38_02.htm

Universidad de Western Notario y Vinod R. Singhal, del Instituto de Tecnología de Georgia (*Don't Count TQM Out, Quality Progress*. Abril de 1999), que consistió en seleccionar empresas de control para comparar los resultados con empresas del mismo sector ganadoras de premios de calidad; las empresas de calidad superan a las de control en relación de 2 a 1 en cuanto a ingresos operacionales, ventas y total de activos. El crecimiento de los ingresos operacionales de los ganadores durante el periodo posterior a la implementación promedia el 91% contra un promedio de 43% del grupo de control. Las empresas exitosas experimentaron en promedio, un aumento de 69% en sus ventas, en contraste con el 32% de las de control, 79% de incremento en el total de activos, comparado con 37% de las de control y 23% de aumento en el número de empleados, contra el 7% de las de control. [1]

Las empresas de calidad también muestran mejoramientos superiores en los indicadores de eficiencia, retorno sobre las ventas mejoró en promedio 8% contra ninguna mejoría en las otras y retorno sobre los activos mejoró 9% en comparación con las de control con un 6%. [1]

Capítulo 3

3. NORMA ISO 9000²

3.1. Generalidades de la norma

ISO (Organización internacional de normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización, miembros de ISO. El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO.

La familia de normas ISO 9000 citadas a continuación se han elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de gestión de la calidad eficaces.

La norma ISO 9000 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología de los sistemas de gestión de la calidad.

La norma ISO9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.

La norma ISO9004 proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la

² ICONTEC, Norma técnica colombiana NTC-ISO 9000

mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de las partes interesadas.

La norma ISO19011 proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y gestión ambiental.

Todas estas normas juntas forman un conjunto coherente de normas de sistemas de gestión de calidad que facilitan la mutua comprensión en el comercio nacional e internacional.

3.2. Principios de la norma

Para conducir y operar una organización en forma exitosa se requiere que ésta se dirija y controle en forma sistemática y transparente. Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas. La gestión de una organización comprende la gestión de la calidad entre otras disciplinas de gestión.

Se han identificado ocho principios de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño.

Enfoque al cliente: las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes.

Liderazgo: los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

Participación del personal: el personal, a todos niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

Enfoque basado en procesos: un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionaran como un proceso.

Enfoque de sistema para la gestión: identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

Mejora continua: la mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.

Enfoque basado en hechos para la toma de decisión: las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.

Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor: una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

Estos ocho principios de gestión de la calidad constituyen la base de las normas de sistemas de gestión de la calidad de la familia de las normas ISO 9000.

3.3. Enfoque basado en procesos

Cualquier actividad, o conjunto de actividades, que utiliza recursos para transformar entradas en salidas puede considerarse como un proceso.

Para que las organizaciones operen de manera eficaz, tienen que identificar y gestionar numerosos procesos interrelacionados y que interactúan. A menudo la salida de un proceso forma directamente la entrada del siguiente proceso. La identificación y gestión sistemática de los procesos empleados en la organización y en particular las interacciones entre tales procesos se conocen como enfoque basado en procesos.

Esta norma internacional pretende fomentar la adopción del enfoque basado en procesos en gestionar una organización.

La ilustración 3 muestra el sistema de gestión de la calidad basado en procesos descrito en la familia de normas ISO 9000. Esta ilustración muestra que las partes interesadas juegan un papel significativo para proporcionar elementos de entrada a la organización. El seguimiento de la satisfacción de las partes interesadas requiere la evaluación de la información relativa a su percepción de hasta qué punto se han cumplido sus necesidades y expectativas.

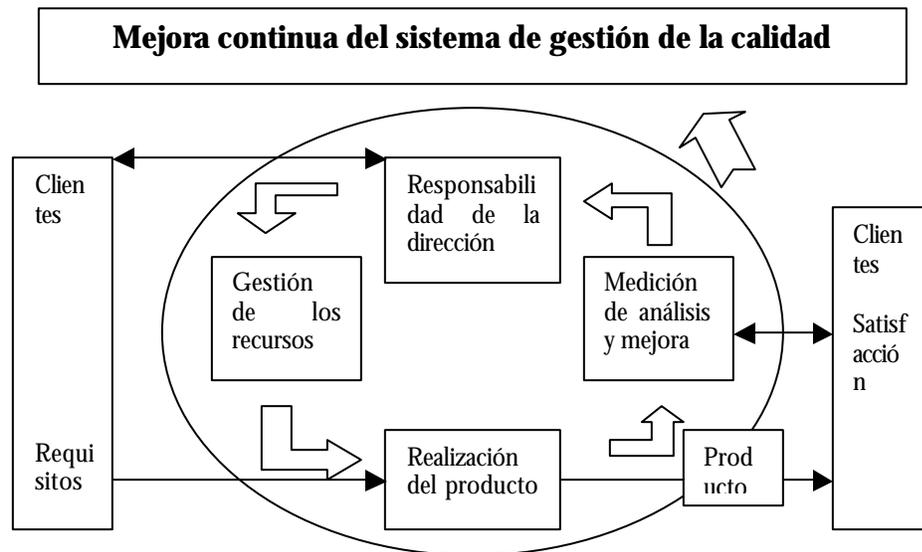


Ilustración 3. Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos

3.4. Requisitos³

La norma ISO9001 especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad cuando una organización necesita demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables y aspira aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.

³ ICONTEC, Norma técnica colombiana NTC-ISO 9001 (Segunda Actualización)

3.4.1. Requisitos Generales

La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional.

La organización debe:

- Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización.
- Determinar la secuencia e interacción de estos procesos.
- Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de los procesos sean eficaces.
- Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos.
- Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos.
- Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

3.4.2. Requisitos de la documentación

La documentación del sistema de gestión de la calidad debe incluir:

- Declaraciones documentadas de una política de calidad y de objetivos de calidad.
- Un manual de calidad.
- Los procedimientos documentados requeridos por esta norma internacional.
- Los documentos necesitados por la organización para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos.
- Los registros requeridos por la norma.

3.4.2.1. Manual de la calidad

La organización debe establecer y mantener un manual de la calidad que incluya:

- El alcance del sistema de gestión de la calidad, incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión.
- Los procedimientos documentados establecidos para el sistema de gestión de la calidad y una descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad.
- Una descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de calidad.

3.4.2.2. Control de los documentos

Los documentos requeridos por el sistema de gestión de la calidad deben controlarse. Los registros son un tipo esencial de documento y deben controlarse de acuerdo con los registros citados en 3.4.2.3.

- Debe establecerse un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para:
- Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión.
- Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente.
- Asegurarse de que se identifiquen los cambios y el estado de revisión actual de los documentos.
- Asegurarse que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso.
- Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.
- Asegurarse de que se identifiquen los documentos de origen externo y se controla su distribución.
- Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

3.4.2.3. Control de los registros

Los registros deben establecerse y mantenerse para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos así como la operación eficaz del sistema de

gestión de la calidad. Los registros deben permanecer legibles, fácilmente encontrables y recuperables. Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros.

3.5. Secuencia del proceso de implementación

La norma especifica requisitos para sistema de gestión de calidad aplicables a toda organización sin importar el sector, son genéricos.

De acuerdo a los requisitos especificados en 3.4 y aferrándose a los principios de los sistemas de gestión de calidad expuestos en 3.2, se recomienda seguir el siguiente procedimiento para la implementación de un sistema de gestión de la calidad en Inteleca Ltda. y posteriormente la certificación por parte de la ISO.

Primero. Entender las necesidades de la empresa en cuanto a los requerimientos hechos por la norma.

Segundo. Hacer un diagnostico de la empresa respecto a los requisitos y usar de base el cumplimiento parcial de alguno de estos, para empezar de ahí a cumplir los faltantes.

Tercero. Plantear actividades de apoyo encaminadas a la implementación de un sistema de gestión de la calidad basado en la ISO 9000, completar los requisitos exigidos por la norma.

Cuarto. Desarrollar estas actividades al interior de la empresa siguiendo su lineamiento estratégico y combinándolo con el de la norma.

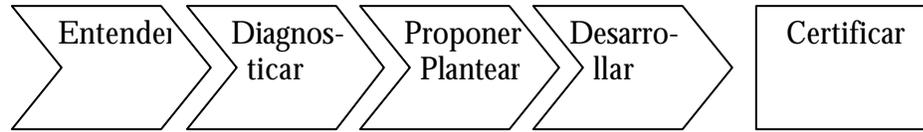


Ilustración 4. Secuencia del proceso de implementación.

Capítulo 4

4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

INTELECA, es una empresa que se dedica a la prestación de servicios eléctricos tales como la reparación de motores de alta potencia y asistencia técnica. Su principal estrategia es ofrecer garantías de calidad y cumplimiento en todos los servicios prestados, sin embargo no cuentan con un sistema de gestión de calidad como tal. Como una estrategia y buscando ventajas competitivas, la implementación de la ISO 9000 es una oportunidad de mejorar para la empresa, a través de este proyecto se especifican las actividades que van a hacer posible la normalización de la empresa.

4.1. Reseña Histórica

Comenzó en 1972 como una sociedad limitada, INTELECA LTDA (Ingenieros, técnicos y electricistas asociados), en la cual uno de sus socios y fundadores, Luis Martínez, es gerente general actualmente.

En un principio INTELECA LTDA, contaba con pocos recursos tanto humanos como económicos, estaba situado en la zona industrial de la carrera 30 y no tenía proyecciones de convertirse en una gran empresa, pero al pasar de los años se fue expandiendo generando rentabilidad y crecimiento, en 1992 firman un contrato para la transferencia de nuevas tecnologías, en 1996 amplían sus instalaciones adquiriendo una bodega adicional para almacenamiento de maquinaria y equipos eléctricos. En 1997 obtuvieron la representación de Siemens para Colombia, en 2000 llevan a cabo un proyecto para acondicionar los pisos de la empresa a soportar pesos superiores a 40 toneladas y otros proyectos de adquisición de tecnología y actualmente cuentan con clientes en los sectores petroleros y cementeros como la BP y Cemex, entre otros.

4.2. Estructura

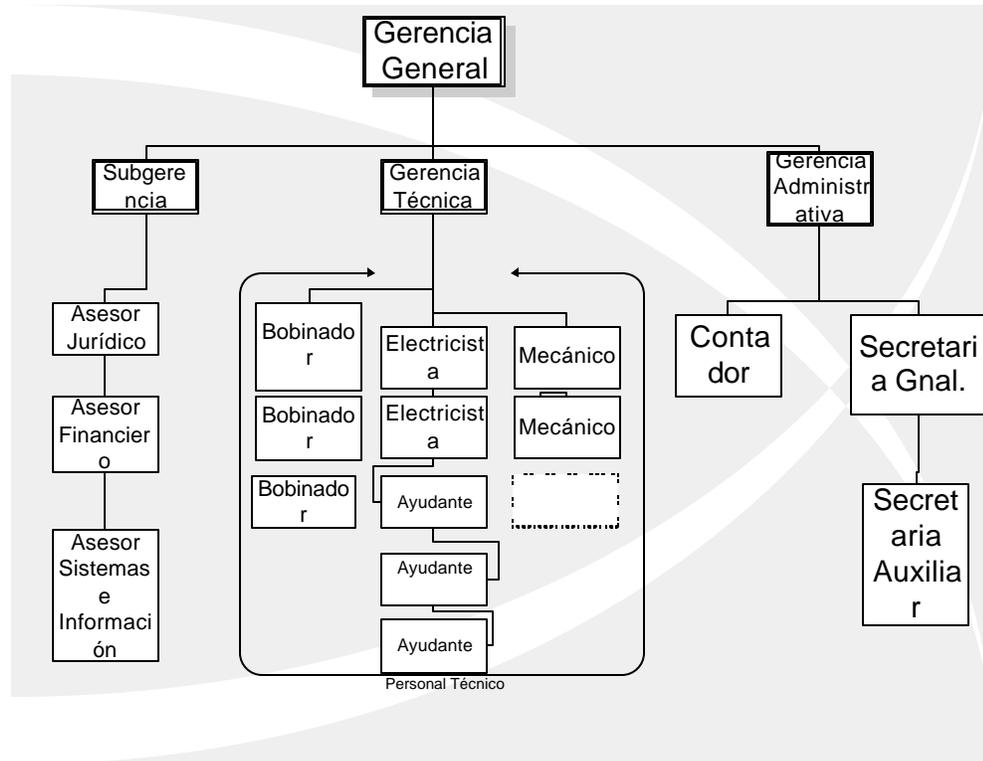


Ilustración 5. Estructura General INTELECA LTDA.

Inteleca Ltda., tiene una estructura jerárquica, la gerencia general es la encargada de la toma de las decisiones y de los procedimientos a seguir para la prestación de un servicio, así como la elección de los proveedores y las principales acciones de la empresa.

En segundo lugar y a un mismo nivel Inteleca esta conformada por divisiones, la primera división controlada por el Subgerente es la división de asesoría externa, esta a su vez se compone por tres áreas que son: jurídica financiera y de sistemas e información. La segunda división, que esta controlada por un gerente técnico, se divide también en tres áreas: bobinado, eléctrica y mecánica. Por último hay

una división administrativa que esta encargada de asuntos contables y todo el flujo de información con clientes y proveedores.

4.3. Estado Financiero

Durante los últimos años Inteleca Ltda. ha tenido ciclos de abundancia tanto como de escasez, el modelo de trabajo para el empresa es por contrato, teniendo temporadas altas como temporadas bajas, aunque siempre ha reportado ganancias positivas y como podemos ver en el siguiente cuadro.

	Año 1999	Año 2000	Año 2001	Año 2002
Utilidades Netas	135.000.000	180.000.000	120.000.000	220.000.000

Ilustración 6. Ventas en pesos durante los últimos 4 años

El comportamiento de las contrataciones ha ido incrementándose, aumentando el volumen tanto de contratos como de clientes.

4.4. Clientes

Los servicios prestados por INTELECA, van dirigidos más que todo a las grandes empresas cuyas instalaciones tengan maquinaria a niveles macro, es decir grandes motores o componentes eléctricos, estas empresas son por ejemplo las petroleras, cementeras, papeleras, plásticas etc.

Entre sus principales clientes están: Bavaria, Cemex, BP, El tiempo, Tetrapak, entre otros.

4.5. Servicios

Todos los productos de Inteleca son servicios, estos servicios van dirigidos especialmente a empresas que tengan dentro de su línea de producción, grandes máquinas, en especial que usen motores de alta potencia o componentes eléctricos.

Dentro de los servicios prestados, esta la reparación de motores, la fabricación de bobinas y la asistencia técnica.

4.5.1. Reparación

Inteleca LTDA. presta un amplio servicio de reparación de todo tipo de motores y maquinaria eléctrica, como son motores de corriente continua de todo nivel de potencia 5000-10000 HP, motores trifásicos de corriente alterna de baja y alta tensión, y motores monofásicos de corriente alterna con o sin condensador.

La reparación se hace en las instalaciones de Inteleca LTDA. que esta acondicionada para la recepción y manipulación de maquinaria pesada.

4.5.2. Fabricación

Inteleca LTDA, fabrica diferentes componentes eléctricos como son bobinas para equipos rotativos de diferentes capacidades y voltajes y colectores para motores de CA y CC, usan materiales de la más alta calidad, en su mayoría importados de empresas con las que tienen alianzas estratégicas.

Entre los componentes que fabrican están:

Bobinas para equipos rotativos

Inteleca LTDA fabrica bobinas equipotenciales, para generadores eléctricos con tensiones nominales de hasta 5000 KV, fabricadas una por una usando la misma cantidad de mica y resina en todas sus partes lo cual permite obtener los diferentes tamaños dependiendo de su uso y tipo de motor.

Estas bobinas son procesadas en prensas que aplican el calor y presión necesarios para obtener un sistema aislante homogéneo.

A las bobinas de voltaje medio y alto, se les aplica cinta semiconductor a lo largo de la ranura, para protección de descargas parciales a la ranura, y aplicación de cinta graduadora de potencial a la salida del núcleo, para evitar descargas superficiales al núcleo.

Esta forma de fabricación unitaria mediante prensas, da como resultado bobinas de dimensiones precisas, que se ajustan perfectamente a las ranuras disponibles. Con esto se logran grandes ventajas como: mayor eficiencia en la máquina, al no sacrificar cobre por rellenos aislantes; mayor vida esperada de las bobinas; mejor prevención de descargas parciales en la ranura al existir menor posibilidad de perder contacto entre la cubierta conductora de la bobina y el estator y menor costo del trabajo que se realiza, al evitar el uso excesivo de rellenos de todo tipo.



Ilustración 7. Bobinas equipotenciales fabricadas por Inteleca LTDA.

Colectores

Inteleca LTDA. construye los colectores eléctricos con base en el sistema de producción delga a delga, lo cual da a los colectores el mejor anclaje de delgas posible.

La fabricación delga a delga permite el procesamiento en sistema de cono para que al montaje de las delgas de una circunferencia perfecta de 360. Se determina un tipo de molde de acuerdo al tamaño del colector donde se colocan las delgas una a una para ser compactadas y luego maquinadas en torno, para dar su respectiva cola de milano donde serán colocados los conos que sujetan las delgas y librarlas de la fuerza centrífuga que produce el motor con su velocidad nominal.

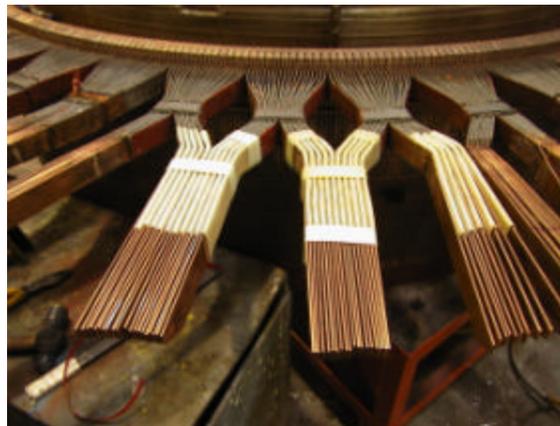


Ilustración 8. Colector con delgas amarradas en motor de 5000 HP 100 RPM, reparado por Inteleca LTDA



Ilustración 9. Colector terminado fabricado por Intelca LTDA.

Contactos

Intelca LTDA. fabrica contactos para celdas electrolíticas.

Piezas Electromagnéticas

Principalmente se basa en la fabricación de piezas electromagnéticas para bandas transportadoras de cemento.

4.5.3. Balanceo Dinámico

El desbalanceo es la no coincidencia del centro de gravedad con el centro de giro, que al girar induce una fuerza centrífuga no compensada que rota a la velocidad de giro. Cuando el sistema rotativo es esbelto el desbalanceo puede ser de los siguientes tipos:

- Desbalanceo estático: los ejes son paralelos, de manera que el centro de gravedad no está en el eje de giro.
- Desbalanceo de par: El eje central principal intercepta con el eje de giro en el centro de gravedad del rotor, se produce un efecto de par.

- Desbalanceo cuasi-estático: El eje central principal intercepta al eje de rotación pero no en el centro de gravedad del rotor
- Desbalanceo dinámico: Es el caso más común, combinación de los anteriores en que los ejes no se cruzan y están en cualquier posición en el espacio.

Realizar el balanceo es añadir o remover pesos de corrección, de manera que el eje principal de inercias se aproxime al eje de giro hasta que la vibración residual está dentro de los niveles considerados como admisibles.

Los niveles permisibles están definidos por la norma ISO 1940 que establece categorías de máquinas y considera para el cálculo el peso del rotor y la velocidad de giro.⁴

Inteleca LTDA. presta servicios de balanceo dinámico computarizado en sitio con equipo portátil que evita la necesidad de desmontar los equipos.

Cuentan con máquina balanceadora IRD tipo v100 con computador 246 con capacidad de hasta 4 mts. de largo, 3 mts de alto y hasta 6 toneladas, que permite el balanceo en sus instalaciones de equipos que por su naturaleza no es posible balancear dinámicamente en sitio, o que son utilizados como repuesto y no se encuentran instalados. Este balanceo dinámico se realiza con la misma o incluso mejor calidad y garantía que el realizado en sitio.

Con este tipo de balanceo las empresas se benefician en los siguientes aspectos: mayor duración de los rodamientos, altas vibraciones en el sistema de la estructura, mantiene intactas las estructuras técnicas de los bobinados para garantizar el buen funcionamiento o garantía de los mismos.

⁴ <http://www.mantenimiento-predictivo.com/fbalanceod.htm>

Rotores

Servicio de balanceo dinámico para rotores, mediante el mismo procedimiento que el balanceo dinámico en sitio.

Turbinas

Servicio de balanceo dinámico para turbinas, mediante el mismo procedimiento que el balanceo dinámico en sitio.

Ventiladores

Servicio de balanceo dinámico para ventiladores, mediante el mismo procedimiento que el balanceo dinámico en sitio.

4.5.4. Pruebas Baker

Parte del servicio de mantenimiento preventivo, las pruebas tipo Baker dan constancia de cómo se encuentran los embobinados mediante tres pruebas: índice de polarización, aislamiento a tierra con alto voltaje y Surge de secuencia entre espiras.

4.5.5. Análisis de vibraciones de motores conectados en vacío:

Servicio prestado para constatar que las vibraciones del motor no estén alteradas por desalineamiento de una u otra tapa con el centro del rotor o por que sus rodamientos estén montados de acuerdo a las normas internacionales, los niveles permisibles están definidos por la norma ISO 1940. Alineamiento tipo laser que verifica el nivel de este entre el motor y el equipo.

4.6. Tecnología

Las instalaciones de INTELECA, están especialmente acondicionadas para la recepción y tenencia de motores de todo rango de potencias, consta de dos plantas, una de las cuales se utiliza para los motores de pequeña y mediana potencia y otra que se utiliza exclusivamente para los motores de alta potencia.

Cuentan con la siguiente tecnología para la reparación y prestación de servicios descritos:

- Puente Grúa:



Ilustración 10. Puente Grúa con capacidad para 30 TON.

Diseñado e implementado por INTELECA, como proyecto de innovación tecnológica, en cuanto a mejoramiento de sus servicios y acondicionamiento de la planta recorre horizontalmente la infraestructura de la segunda planta permitiendo la movilización de maquinaria de alta potencia hasta por 30 TON.

- Máquina balanceadora dinámica:



Ilustración 11. Máquina Balanceadora

Permite balanceo en sitio de todo tipo de motores, marca IRD, modelo V100, computador 246, capacidad 6 TON.

- Equipo Baker Serie "A" Surge/DC hipot:



Ilustración 12. Equipos de pruebas Baker, junto con el analizador de vibraciones, el laser y el estatoscopio.

Equipo que permite la evaluación de la fuerza dieléctrica y el aislamiento a tierra.

- Megers:



Ilustración 13. Equipos Meger de 5000, 1000 y 500 voltios.

Para aislamiento a tierra de 5000, 1000 y 500 voltios.

- Torno mecánico:



Ilustración 14. Torno Mecánico.

Paralelo entre puntas, distancia 2000 mm, con 800 mm de volteo.

- Prensa Hidráulica:



Ilustración 15. Prensa Hidráulica

Prensa hidráulica, múltiples usos, capacidad 100 TON.

- Cizalla:



Ilustración 16. Cizalla

Exclusiva para corte de materiales eléctricos como: fibras, láminas, aislantes etc.
Largo: 1,20 mts.

- Ranuradora:



Ilustración 17. Máquina ranuradora para colectores.

Máquina para la rasuración de colectores.

- Tableros:



Ilustración 18. Tableros de herramientas y de pruebas

Para pruebas de motores de CA y CC.

De herramientas tanto milimétricas como en pulgadas

- Dobladora:



Ilustración 19. Máquina dobladora.

Máquina dobladora de bobinas de alta tensión.

- Equipos SKF:

Calentador de inducción para montaje de rodamientos

Estatoscopio para análisis de ruido en rodamientos

- Horno:

Para secado de motores de alta y baja potencia.

Capítulo 5

5. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA EN CUANTO A LOS
REQUISITOS DE LA NORMA

5.1. Determinación de carencias y fortalezas

Después de un análisis detallado de la empresa, se han establecido sus carencias y fortalezas respecto a la norma ISO 9000, teniendo en cuenta las actividades que se están llevando a cabo, se plantea la siguiente apreciación:

Requisito	Estado Actual	Apreciación	Actividades
Establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional.	NO HAY un sistema de gestión de calidad definido claramente dentro de la empresa, tampoco esta documentado	Aunque la principal estrategia de la empresa es ofrecer alta calidad, no hay documentación de las actividades enmarcadas a un sistema de calidad al interior de la empresa	Proponer, implementar, documentar y mantener un sistema de gestión de calidad, basado en las actividades que actualmente se realizan para ofrecer garantías de calidad.
Identificar los procesos	SI HAY IDENTIFICACIÓN	Los procesos necesarios para el	Documentar los procesos

necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización.	de los procesos necesarios para implementar un sistema de gestión de calidad.	sistema de gestión de calidad, están definidos y entendidos por los miembros de la organización, sin embargo no están documentados.	necesarios para el sistema de gestión de calidad.
Determinar la secuencia e interacción de estos procesos.	SI HAY una secuencia e interacción preestablecida de estos procesos.	No esta documentado	Documentar la secuencia e interacción de estos procesos en un MANUAL DE CALIDAD
Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de los procesos sean eficaces.	NO HAY	No hay control de los procesos para asegurarse que sean eficaces. Esto se da por sentado.	Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de los procesos sean eficaces.
Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para	SI HAY	La empresa cuenta con diversos recursos disponibles para apoyar la	Ninguna

apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos.		operación y seguimiento de estos procesos. Ej: capacitaciones, revistas, catálogos etc.	
Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos.	NO HAY	No realizan retroalimentación ni seguimiento de los procesos enmarcados a las garantías de calidad.	Realización de una base de datos con la hoja de vida de cada motor, para llevar un control y poder hacer un seguimiento.
Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.	HAY ACCIONES que ayudan a alcanzar los resultados planificados y la mejora continua.	No están documentadas.	Documentar las diferentes acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

Ilustración 20. Diagnostico de Inteleca LTDA. en cuanto a los requisitos exigidos por la norma.

5.2. Determinación de las carencias y fortalezas en cuanto a los requisitos de la documentación

Requisito	Estado Actual	Apreciación	Actividad
Declaraciones documentadas de una política de calidad y de objetivos de calidad.	NO HAY	Aunque hay unas acciones enmarcadas en una política de calidad, no hay prueba de ello	Realizar declaraciones documentadas de una política de calidad y de objetivos de calidad.
Un manual de calidad.	NO HAY		Realización de un manual de calidad que contenga lo descrito en el numeral 3.4.2.1
Los procedimientos documentados requeridos por esta norma internacional.	NO HAY	No están documentados los procedimientos requeridos por la norma.	Documentar

Los documentos necesitados por la organización para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos.	PARCIALMENTE	Hay documentos históricos que aseguran en cierta forma la operación y el control de los procesos, más no su planificación.	Completar y sistematizar los documentos.
Los registros requeridos por la norma.	PARCIALMENTE	Algunos de los registros anteriormente nombrados están a la disposición en la empresa, otros no	Todas las anteriores

Ilustración 21. Diagnostico de la empresa en cuanto a los requisitos de la documentación.

En resumen las actividades realizadas en Inteleca, para el aseguramiento de la calidad, en su mayoría no están documentadas y además carecen de un sistema de gestión de calidad que soporte los procesos llevados a cabo para las garantías de calidad, el paso a seguir es la estabilización de un sistema de gestión de la calidad y partiendo de hay y de los principios de calidad expuestos en 3.2 realizar las actividades anteriormente propuestas.

Entre las actividades cabe adicionar un proceso de certificación/registro externo con otra empresa, para que se considere las actividades que se están realizando y se evalúen bajo sus estándares de calidad.

La certificación puede considerarse como el reconocimiento formal que otros hacen del sistema de gestión de calidad, esto incluye una descripción completa de los servicios, actividades empresariales y otras informaciones acerca de los procedimientos llevados a cabo en la empresa para la prestación del servicio y el aseguramiento de la calidad. [2]

*Capítulo 6***6. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN INTELECA**

Un sistema de gestión de calidad es la forma como una organización realiza la gestión empresarial asociada con la calidad, consta de la estructura organizacional junto con la documentación, procesos y recursos que se emplean para alcanzar los objetivos de calidad y cumplir con los requisitos del cliente.⁵

Actualmente los procedimientos llevados a cabo en INTELECA para la gestión de la calidad, no se encuentran dentro de un marco de referencia que cumpla con los requisitos de la norma, todas las actividades que se realizan para el aseguramiento de la calidad, carecen de estructura dentro de la organización, así como de documentación.

Para darle mayor orden y estructura a la gestión de calidad, se ha propuesto el siguiente sistema de gestión de calidad basado en las actividades que se efectúan actualmente en INTELECA, las cuales se centran en la responsabilidad de la dirección y van dirigidas a la satisfacción al cliente y la mejora continua.

⁵ ICONTEC, Manual para las pequeñas empresas: Guía sobre la norma ISO 9001:2000

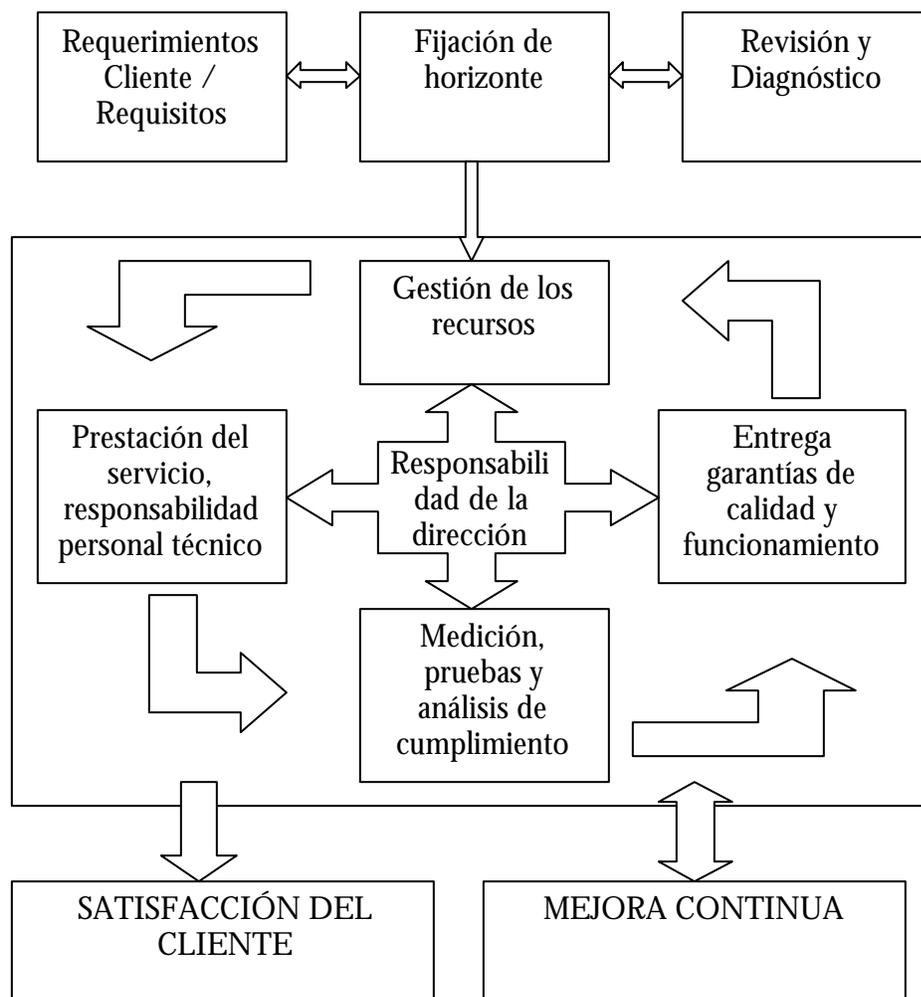


Ilustración 22. Modelo de sistema de gestión de calidad basado en procesos para INTELECA

Este modelo tiene como entradas, los requerimientos del cliente, el horizonte en el cual se espera cumplir con el servicio y el diagnóstico previo que se haga del dispositivo que va a ser reparado. Las actividades en orden de realización son: gestión de los recursos, prestación del servicio, medición, pruebas y análisis de cumplimiento, entrega de garantías de calidad. Estos procesos que aseguran la

calidad del servicio prestado buscan la satisfacción para el cliente y la mejora continua del sistema de gestión de calidad.

El sistema de gestión de calidad complementa los aspectos técnicos de los servicios: lo incentiva para que implemente un sistema viable comercialmente. Ya que este modelo de gestión de calidad esta basado en los requisitos de la norma le ofrece un contexto para una buena gestión aplicable a la empresa.

A continuación se describen los procesos de gestión de calidad con más detalle.

6.1. Estructura Organizacional

La gestión de la calidad es responsabilidad de todo el personal en la organización, está centrada en la dirección que es la encargada de determinar las acciones a seguir de acuerdo con el diagnóstico previo. Se puede determinar que la estructura organizacional que esta asociada con la calidad es de forma horizontal, centrada en la dirección pero con la misma responsabilidad para todo el personal.

6.2. Documentación

La mayoría de la acciones encaminadas a la gestión de la calidad no están documentadas, como se había descrito en el numeral 5.1 de diagnóstico de la empresa, sin embargo siguen algunos procedimientos exigidos por clientes específicos dado el caso, documentos que se pueden encontrar de forma sencilla dentro de la empresa y son de conocimiento de todos los empleados.

Los documentos que se realizarán dentro del contexto de este proyecto son:

Manual de funciones y procedimientos

Manual de calidad

También se realizará una base de datos que cuente con la hoja de vida de cada dispositivo ingresado a reparación, que se le hizo, diagnóstico, cuantas veces ha ido a reparación, etc. Esto se hace de acuerdo a la determinación de carencias y fortalezas de Inteleca.

6.3. Procesos para la gestión de calidad

6.3.1. Requerimientos del cliente / Requisitos

Se tienen en cuenta las especificaciones del cliente en cuanto a las necesidades específicas de la maquinaria, y del servicio en sí. Se sigue el siguiente proceso:

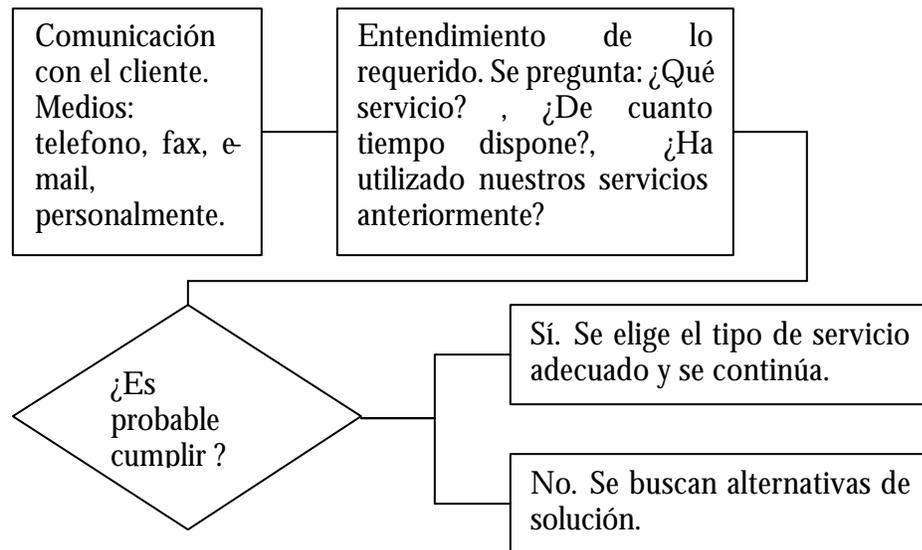


Ilustración 23. Diagrama de proceso de requerimientos del cliente.

6.3.2. Fijación de Horizonte

De acuerdo al tipo de servicio requerido por el cliente, las capacidades, el volumen de trabajo, la facilidad de acceso a los materiales y repuestos requeridos y otras consideraciones se fija un horizonte en el cual se entregará el resultado al cliente. Este horizonte dependerá de estos factores y estará ubicado en los siguientes rangos:

<i>Servicio</i>	<i>Rango de tiempo requerido</i>
Reparación de motores	3 a 6 semanas
Fabricación de bobinas para equipos rotativos	2 semanas
Fabricación de Colectores	2 semanas
Fabricación de contactos	2 semanas
Fabricación piezas electromagnéticas	1 semana
Balanceo de rotores	1 a 2 semanas
Balanceo de turbinas	1 a 2 semanas
Balanceo de Ventiladores	1 a 2 semanas
Pruebas Baker	3 a 7 días hábiles
Análisis de vibraciones	3 a 7 días hábiles

Tabla 1. Tabla de tiempos requeridos para la prestación de diferentes servicios.

Para la fijación del horizonte se sigue el siguiente procedimiento:

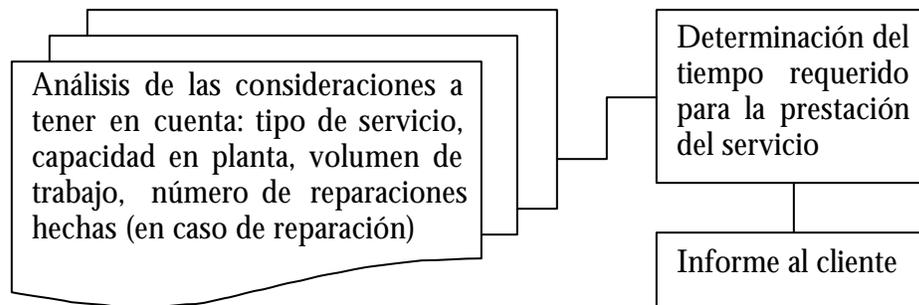


Ilustración 24. Diagrama de flujo del proceso de fijación del horizonte.

6.3.3. Revisión y diagnóstico

Se ha pasado por los procesos de requerimientos del cliente y fijación del horizonte, el último proceso de entrada al modelo es la revisión y diagnóstico del dispositivo al que se le va a aplicar el servicio, en el caso de reparación, mantenimiento, pruebas o análisis, la revisión se basa en la determinación del estado en el que se encuentra la pieza; en el caso de fabricación no hay revisión ni diagnóstico, se procede de la fijación de horizonte directamente a las actividades del modelo, empezando por gestión de los recursos.

Para la revisión y diagnóstico se sigue el siguiente procedimiento:

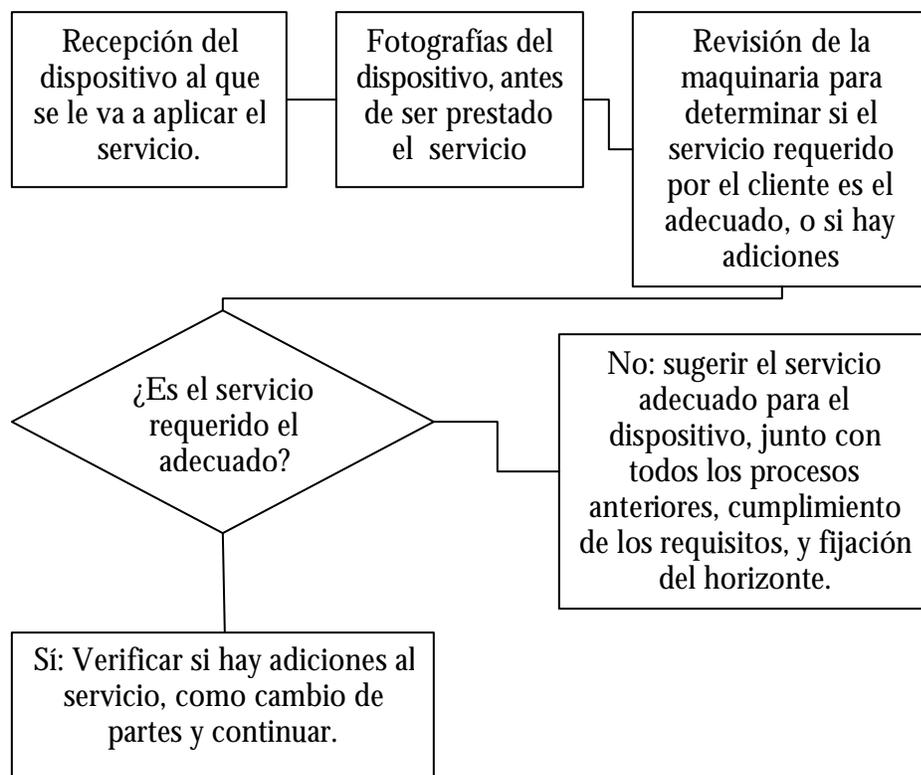


Ilustración 25. Diagrama de flujo del proceso de revisión y diagnóstico.

6.3.4. Gestión de los recursos

Para la determinación de los recursos necesarios para la prestación de un servicio se toman en cuenta las condiciones de revisión y diagnóstico y se identifican los materiales necesarios para completar el servicio, haciendo una cotización por el valor del trabajo completo y comunicándosela al cliente para poder continuar con el trabajo, es necesario aclarar que para cualquiera que sea el servicio prestado se tienen los proveedores de insumos de la más alta calidad, y muchas veces esto se ve reflejado en el precio.

También se tienen en cuenta consideraciones como:

Mano de Obra directa requerida

Número de operarios disponibles durante el periodo de tiempo de prestación de servicio.

Proveedores de los insumos de la más alta calidad, con los cuales siempre se han mantenido excelentes relaciones.

El proceso seguido para llevar a cabo la gestión de los recursos es el siguiente:

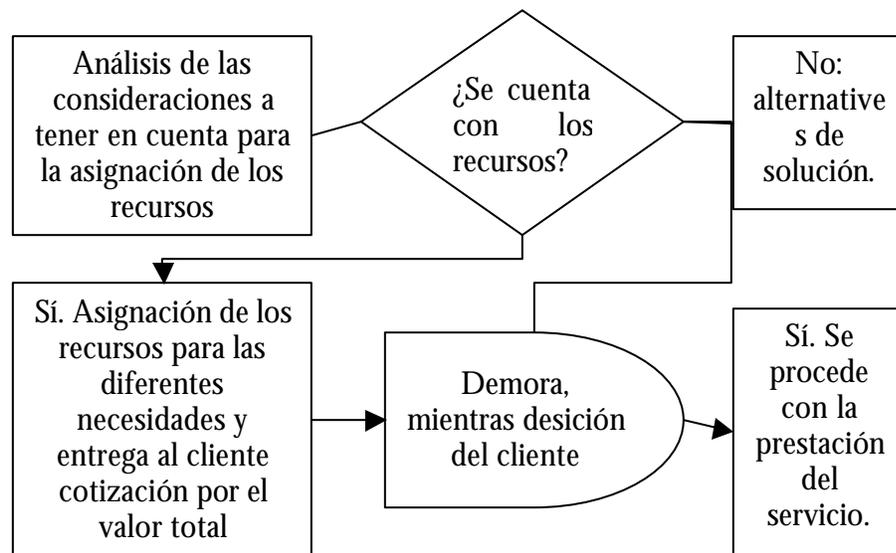


Ilustración 26. Diagrama de Flujo del proceso de gestión de los recursos.

6.3.5. Prestación del servicio

Son varios los procesos que se llevan a cabo para la prestación de los servicios, esto depende del tipo de servicio requerido, las condiciones impuestas por el cliente, las actividades a llevar a cabo dentro de cada servicio, entre otros.

6.3.5.1. Servicio de reparación

Inteleca presta el servicio de reparación de motores que esta dentro de la línea de servicios de mantenimiento correctivo que se lleva a cabo en Inteleca, con la reparación se entregan las pruebas necesarias para prevenir una falla futura y la garantía de funcionamiento correspondiente.

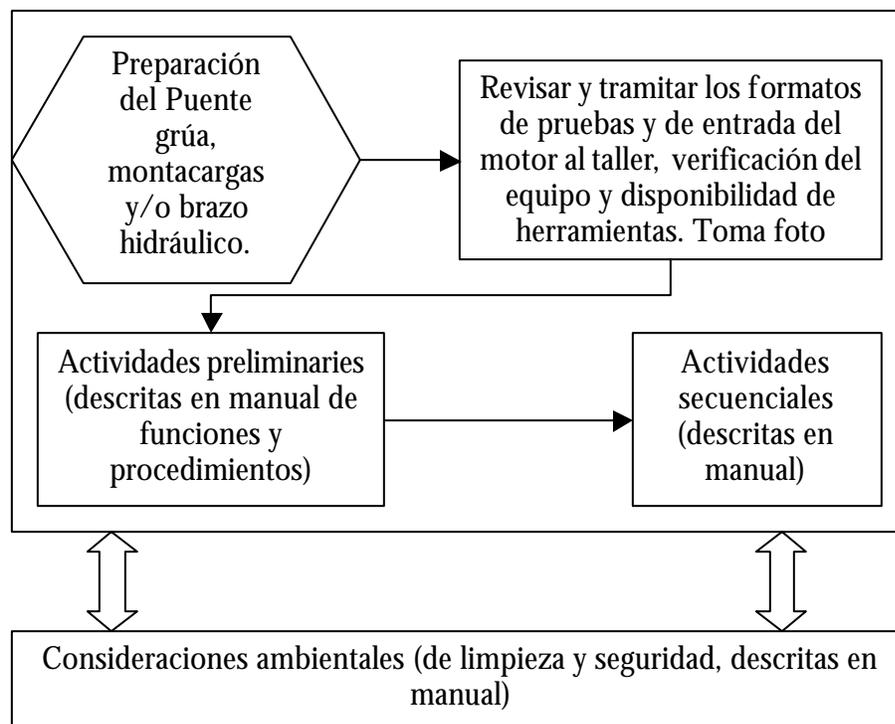


Ilustración 27. Diagrama de flujo del proceso de reparación de un motor eléctrico.

6.3.6. Medición, pruebas y análisis de cumplimiento de funcionamiento

Dentro del sistema de gestión de calidad, se encuentran las pruebas posteriores a la reparación para encontrar la conformidad del servicio y presentar las garantías de calidad. Estos procesos cumplen con los objetivos de: demostrar la conformidad del servicio.

Dentro de los procesos realizados para determinar la conformidad del servicio están: protocolos de pruebas, informe de apariencia física y seguimiento del servicio.

6.3.7. Entrega de garantías de calidad

De acuerdo con la evaluación previa de la condición en la cual entró el motor al taller de reparación o los preliminares a tenerse en cuenta de acuerdo al tipo de servicio requerido, los repuestos usados, la materia prima invertida y las pruebas de cumplimiento, se entrega una garantía de calidad al cliente que va de un período de 6 a 12 meses.

6.3.8. Mejora continua

Para asegurarse que las actividades dentro de la gestión de calidad, llevan a una mejora continua Inteleca realiza los siguientes procesos:

Estar al tanto de los procesos de la competencia y mantener alianzas con algunas empresas clientes, preguntándoles acerca de sus necesidades específicas y sus procesos de gestión de calidad.

Comunicación continua con el personal técnico, con el fin de detectar cualquier falla que se presente en los procedimientos actuales, incentivándoles a que

participen activamente en el modelo de gestión de calidad y que hagan sugerencias oportunas.

Mantener un record histórico con los mismos proveedores, ya que estos le aseguran la mejor calidad al menor precio.

Capítulo 7

7. ACTIVIDADES A IMPLEMENTAR EN INTELECA LTDA. PARA EL CUMPLIMIENTO TOTAL DE LOS REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9000

7.1. Manual de funciones y procedimientos

Un manual de funciones y procedimientos dentro de la organización, además de ser un requisito de la norma, es una forma de asegurar el buen desempeño y desarrollo de las funciones dentro de esta. El manual de funciones y procedimientos determinará como se realizan las funciones, dentro de los procedimientos descritos.

7.1.1. Objetivos

Ratificar los procedimientos de motores eléctricos en el taller de Inteleca Ltda., bajo estándares de aplicación normalizados y debidamente certificados en beneficio de un excelente servicio a sus clientes. Las fallas que pueden presentar son las siguientes: bajo aislamiento, daño en los rodamientos y daño en los embobinados.

7.1.2. Alcance

Aplicable a todos los motores eléctricos remitidos a la empresa con diferentes capacidades y todos los dispositivos a ser reparados.

7.1.3. Formatos de control externo e interno

Formatos de protocolo de prueba de post mantenimiento del motor eléctrico

Formatos de protocolo de prueba entrada motor eléctrico a las instalaciones

Formato de registro de la resistencia de aislamiento de máquinas eléctricas rotativas.

7.1.4. Precauciones de salud y seguridad

Es de obligatorio cumplimiento el uso de elementos de protección personal, especiales para el lavado del estator y demás piezas con sustancias químicas.

Usar los elementos de protección personal dieléctricos – guantes, botas, tapetes- para la ejecución de pruebas eléctricas, el motor debe estar conectado sólidamente a tierra durante las pruebas. Uso de avisos de protección en la zona de trabajo. Aplican las normas de seguridad para el izaje de cargas. Se delimita el área durante las pruebas eléctricas y operativas del equipo.

Procesos

Preliminares:

Realizar la lista preoperacional del puente grúa, montacargas y/o brazo hidráulico.

Verificar la vigencia de la certificación de los elementos de izar y equipo eléctrico

Alistar herramientas y equipos, consumibles como grasa, aceite lubricante de rodamientos etc.

Revisar o tramitar el formato de protocolo de pruebas de entrada de motor a taller eléctrico y de pruebas electromecánicas.

Secuenciales:

Ubicar el motor y el recipiente debidamente marcados, con las características de placa e iniciar la inspección y valoración del motor.

Retirar la guarda de protección del ventilador, verificar y guardar su posición, retirar igualmente la polea y la cuña, registrando su posición con respecto a la punta del eje, verificar la integridad de los elementos, registrar las anomalías e iniciar la reparación. Previa orden de trabajo.

Retirar el ajuste del ventilador- abrazadera, chaveta, tornillo- y remover el ventilador, marcando su orientación. Verificar su integridad, registrar las anomalías y disponer su cambio de ser necesario, verificar la rotación libre del eje y su excentricidad, registrar estos datos en el formato de entrada de motor a taller.

Marcar las tapas del motor para su posterior identificación y armado.

Verificar con la ayuda del torquímetro el torque que tienen los tornillos de sujeción de las tapas, proceder a soltarlos, retirar los tornillos de la tapa de ajuste de rodamientos si tiene, verificar su integridad, registrar las anomalías y tramitar la reparación en caso de ser necesario.

Retirar previa marcación los soportes o cubiertas internas de los rodamientos. Verificar la integridad de estos elementos, registrar las anomalías y tramitar la reparación y/o cambio en caso de ser necesario.

Inspeccionar el sello retenedor de humedad y polvo, efectuar el cambio de encontrarse cristalizado, figurado, deformado y/o agrietado.

Verificar la condición de las graseras y sus mangueras (de poseer el motor este sistema) estas deben quedar libres de grasa o suciedad.

Registrar el número de arandelas axiales, que posee el motor y a que escudo pertenecen para su posterior armado. Reemplazarlas en caso de ser necesario.

Retirar el rotor del estator teniendo en cuenta su peso, efectúe movimientos de carga con seguridad, para no infringir daño al devanado estatorico (nunca realice esta operación solo).

Conserve el rotor en un sitio protegido. Igualmente, los rodamientos si no van a ser reemplazados no deben dejarse expuestos a contaminación como humedad y suciedad.

Inspeccione visualmente el estator por posibles signos de roces, impactos o corrosión. Si se requiere reparar láminas del núcleo del estator se debe evaluar su envío al taller externo.

Inspeccione la caja de conexiones, la regleta de existir y los empaques, remplace si es necesario.

Si el motor presenta baja resistencia al aislamiento

Trasladar el estator y demás piezas hasta el sitio de lacado, utilizar los consumibles aprobados para tal fin, para lavar los devanados y desengrasante para las demás piezas. Verificar previamente que la pistola de aspersión, manguera y aire utilitario a ser usados estén limpios y libres de humedad. La máxima presión de aire recomendado es de 30PSI.

Iniciar el proceso de secado, realizar previamente una prueba de la resistencia del aislamiento e instalar las lámparas de secado, teniendo en cuenta de dejar una distancia mínima de 10cm, entre la lámpara y el devanado, secar por espacio mínimo de 12 horas, controlando la temperatura entre 60°C y máximo 80°C.

La finalización del secado se obtiene cuando la resistencia del aislamiento a tierra sea superior a 2.0Mohm a un minuto para aislamientos viejos o 10 Mohm a un minuto para aislamientos nuevos (las mediciones deben ser corregidas a 40°C). Consignar esta información en el formato registro de la resistencia de aislamiento de motores y generadores eléctricos.

Proceder a barnizar el devanado estatorico usando productos compatibles con los existentes y aprobados, repetir el proceso de secado, después de haber efectuado varias limpiezas al devanado con solventes químicos o detergentes, rebarnizar en caso de ser necesario.

Si el motor presenta problemas de rodamientos

Utilizar el extractor manual o neumático, instalar firmemente y retirar los rodamientos averiados, tenga en cuenta no dañar el eje en el momento de la extracción. Verifique la condición de los rodamientos retirados, su grasa y sellos. Informe al jefe técnico sobre los hallazgos y regístrelos.

Inspeccionar el rotor visualmente por posibles daños en las barras, ventiladores o corona retórica como roces o corrosión, registre las anomalías y tramite su reparación.

Realice limpieza del eje del rotor en las áreas de rodamientos con bayetilla y producto antioxidante (no usar elementos abrasivos).

Verificar las medidas y tolerancias en eje y alojamiento de los rodamientos en las tapas del motor, consignar estos datos en el formato, de requerirse una corrección mecánica en el eje o en alojamiento se debe referir a los procedimientos de reparación para tal caso (mentalización, rectificación de eje o encamisado de alojamiento).

Efectuar verificación del balanceo diamantino de requerirse por recomendación del jefe técnico o trabajos correctivos que hayan alterado el dinamismo. No se permite la modificación del sistema de enfriamiento para el balanceo dinámico, como recorte del aspa.

Utilizar el inductor de temperatura para calentar los rodamientos de acuerdo a la referencia del rodamiento (ver manual SKF), si el rodamiento es sellado, el lubricante en ningún momento debe fugar del rodamiento durante el proceso de calentamiento, si esto ocurre se debe reemplazar el rodamiento.

Instalar los rodamientos del eje, el rodamiento debe entrar libremente en el eje y ser llevado hasta el tope. Los soportes o cubiertas internas de los rodamientos deben quedar instalados.

Introducir el rotor dentro del motor teniendo en cuenta su peso y las reglas de movimientos de cargas, con ayuda del tubo guía y dispositivo de izaje (puente grúa y/o brazo hidráulico) dependiendo de su peso. Recuerde que se puede ocasionar daños a devanados si se golpean.

Verificar antes de ensamblar el motor que todas las superficies maquinadas estén en perfecto estado, limpias, libres de pintura, igualmente las superficies de montaje deben estar libres de protuberancias u otros materiales.

Colocar los escudos del motor de acuerdo a las marcas realizadas utilizando mazo de caucho o en su defecto un trozo de madera golpeando suavemente a lado y lado del escudo, colocar las arandelas axiales en el escudo respectivo.

Ajustar los tornillos de sujeción de acuerdo al torque especificado.

Colocar el ventilador al lado libre de acuerdo a las marcas, guías y asegurarlo (abrazadera, chaveta, tornillo).

Instalar guarda de protección del ventilador de acuerdo a las marcas establecidas.

Colocar cuña al lado carga y polea según marcas establecidas.

Diligenciar el formato de protocolo de pruebas post mantenimiento, motor eléctrico.

Pinte el motor de ser necesario de acuerdo a los colores indicados por el cliente en su relación envío trabajo / orden de trabajo. Se debe tener especial cuidado de no pintar las superficies de contacto para la puesta a tierra y las placas de características técnicas.

Traslade el motor al área de trabajo terminado.

Finalizando el trabajo debe quedar en la hoja de vida del motor (ver numeral 7.3) un reporte completo de las anomalías encontradas, reparaciones efectuadas y pruebas realizadas, estos se consignan en los formatos.

Motores a prueba de explosión o antideflagrantes

Cualquier proceso que implique desensamble y ensamble del motor debe ejecutarse por personal competente y autorizado para trabajos en equipo de áreas peligrosas, se debe tener cuidado y proceder.

Las entradas de cable que no se utilizan deben estar cerradas con tapones certificados con la misma protección IP que es especificada en la placa de características.

Es necesario recordar que no se permiten alteraciones en las partes que caracterizan un motor o antideflagrante o a prueba de explosión.

La tapa de la caja de bornes, los encajes o superficie de contacto con las tapas del motor cuentan con superficies maquinadas con acabados especiales, por lo tanto ningún tipo de herramienta deberá entrar en contacto con estas superficies.

Ninguna superficie maquinada deberá ser apoyada o colocada sobre superficies duras, esto podría causar daño. Se recomienda usar materiales suaves (estopas, franelas, carnaza, etc) para su manejo.

Ninguna tolerancia debe ser incrementada en las juntas, alrededor del eje o entre el rotor y el estator.

Al volver a montar el escudo o la caja de bornes en la carcasa, compruebe que los encajes estén limpios de pintura y suciedad.

Ninguna perforación que altere el encerramiento debe efectuarse y cambios que alteren la tensión o rigidez entre las partes, debe evitarse.

Todos los tornillos deben retornar a su posición original y ser apropiadamente torquados. No se deben cambiar tornillos u otras partes, estos pueden ser parte del enfriamiento de la trayectoria de la llama y mantener las tolerancias entre tornillos y orificios es esencial.

Aspectos ambientales

Los residuos de los limpiadores contaminados con grasas, se recuperarán en un recipiente dispuesto para tal fin, se decantan para su reutilización.

Los rodamientos reemplazados se deben depositar en la caneca de metales.

La tela oleofílica y la bayetilla con residuos de grasa se depositan en la caneca marcada como residuos contaminados.

Documentos de referencia

RP17-23-1 Induction Motor Repair

RP17-23-1 DS Induction motor repair data sheet

RP17-3-4 Induction motor nema frame ½ to 200 HP explosion proof

Manual para la Buena salud de los rodamientos SKF

7.2. Manual de calidad

De acuerdo a los requisitos de la documentación expuestos en 3.4.2.1, un manual de calidad en Inteleca se ha propuesto como la estructura que contiene todo el sistema de gestión de la calidad, incluyendo todo lo relativo a los procedimientos que se realizan para el aseguramiento de la calidad.

Ya que el manual sirve de referencia para los clientes, habrá copias controladas para los que quieran conocer qué sistema de calidad se aplica en la empresa, además, es necesario para las entidades de certificación cuando la empresa quiere obtener un certificado por terceras partes.

Hay una correlación entre el manual y los procedimientos así:

- Procedimiento de calidad.
- Índice de procedimientos.
- Estructura de procedimientos.

- Conformidad, los procedimientos deben ser conformes al manual de calidad.
- Instrucción e inspección, deben ir separadas.

Para llevar el control de las acciones correctoras se utilizan los impresos dados.

El manual de la calidad para Inteleca contiene:

Política y objetivos de calidad.

Estructura organizativa:

- Organigrama.
- Funciones.
- Responsabilidades (Dirección, Comité de Calidad, Coordinador de Calidad).

Relación de procedimientos a desarrollar.

Aprobación de la Dirección.

7.2.1. Elaboración del manual de calidad

Teniendo en cuenta la gestión de la calidad realizada en la empresa, se propuso un modelo de gestión de calidad descrito en el capítulo 6 y de ahí se desprenden los diferentes capítulos que contiene el manual de la calidad, el cual es de vital importancia en la empresa, ya que su principal ventaja competitiva es la prestación de servicios con los materiales y los procedimientos de la más alta calidad, para Inteleca Ltda, lo más importante es la satisfacción del cliente y describen su trabajo como una combinación de experiencia garantía y servicio

para entregar al cliente la más alta calidad, siendo su satisfacción su principal objetivo.

7.2.1.1. Política de Calidad

Inteleca quiere para sus clientes, la prestación del mejor servicio en cuanto a calidad de repuestos y calidad del trabajo, para poder entregarles garantías que permitan valorar la eficacia de los servicios a través del tiempo de uso de los dispositivos reparados o fabricados, con el fin de lograr un mejoramiento competitivo permanente y un mejoramiento en la confiabilidad de sus clientes.

7.2.1.2. Objetivos de Calidad

Los principales objetivos de calidad para Inteleca son:

Hacer de la calidad la principal estrategia competitiva de Inteleca frente a otros talleres que presten los mismos servicios bajo las mismas condiciones, para alcanzar una ventaja competitiva sostenible.

Lograr un mejoramiento competitivo permanente y encontrar en sus clientes la principal fuente de información que le permita estar al tanto de los requerimientos en su campo para poder aplicarlos a la prestación del servicio con calidad.

Mantener un nivel de posicionamiento de la organización en cuanto a la prestación de servicios de alta calidad, conservando la imagen que quieren proyectar de experiencia, garantía y servicio.

Mejorar el desempeño de los procesos a través de las aplicaciones de nuevas herramientas de trabajo y conocimientos suministrados por nuestros clientes y proveedores.

Los procesos del sistema de gestión de calidad están especificados en el capítulo 5, esto conforma la totalidad del manual de calidad.

7.3. Sistema de Información de seguimiento

Para alcanzar el cumplimiento del requisito de realizar el seguimiento, la medición y el análisis de los procesos ejecutados en la empresa, se propuso la realización de una base de datos con la hoja de vida de cada motor, para llevar un control y poder hacer un seguimiento.

Esta base de datos busca un mejor entendimiento del cliente, mayor acceso a este e integrar todos los canales del cliente con las actividades al interior de la empresa, con un enfoque CRM.

7.3.1. Objetivo

El objetivo del sistema de información, es dar una solución con un enfoque CRM, al problema de seguimiento, medición y análisis, para poder tener centralizada la información de tal manera que el manejo del conocimiento entre empresa, clientes y motores se haga de una forma sistematizada.

7.3.2. ¿Porqué un enfoque a baja escala de CRM?⁶

Los clientes son el activo más importante de los negocios. Por consiguiente, aplicar algunos recursos de administración para mejorar la experiencia del usuario -y maximizar el potencial de ganancia de este activo- es importante. El concepto de "Customer Relationship Management" como estrategia refleja que los procesos de negocios y los facultadores de tecnología pueden combinarse para optimizar los ingresos, la rentabilidad, y lealtad del cliente.

⁶ <http://microsoft.com/colombia/soluciones/socios/crm.asp>

Con el rápido crecimiento de las aplicaciones de comercio electrónico y la necesidad cada vez mayor de vender y soportar clientes a través del Internet, las soluciones CRM deben proporcionar un punto focal para todas las actividades que enfrentan clientes a lo largo de todos los canales.

7.3.3. Implementación del sistema de información

Como herramienta para la implementación se escogió Access, ya que provee facilidad en el desarrollo y es flexible y compatible con las demás herramientas usadas actualmente. Además, en el momento que el sistema crezca es mucho más fácil escalar hacia una solución SQL Server o hacia Internet.

Como principal elemento del sistema de información se debe tener un buen modelo entidad-relación, el cual es la base de los datos que se van a guardar en el sistema, para esto se crearon tres tablas básicas en el sistema de información:

Clientes: la tabla de clientes contiene la información de cada cliente, esto incluye: Empresa, NIT, teléfono, fax, correo electrónico, Web site, fecha de inclusión en el sistema, logo, la persona de contacto y su correo electrónico.

Motores: la tabla de motores contiene la información básica del motor, como la marca, el serial, frame, potencia, voltaje, amperaje, tipo de motor, fecha de inclusión, imagen.

Reparaciones: la tabla de reparaciones contiene información sobre esta, los cambios, la descripción, anotaciones, repuestos usados, las pruebas, la fecha de inicio, la fecha de fin, el valor y las imágenes.

Las relaciones entre tablas se ve como una relación de uno a muchos entre el nivel más alto al nivel siguiente, por ejemplo se tiene una empresa, la cual puede tener múltiples motores registrados y para cada motor se deben tener muchas

reparaciones o mantenimientos, teniendo un nivel jerárquico entre empresa, motor y reparaciones.

Así mismo el reporte se maneja de la misma jerarquía, si se hace a nivel más bajo, se tiene un reporte de reparación, si se hace a nivel de motor, se tiene un reporte de todas las reparaciones asignadas al motor y se hace a nivel de cliente, se tienen cada una de las reparaciones de todos los motores de ese cliente.

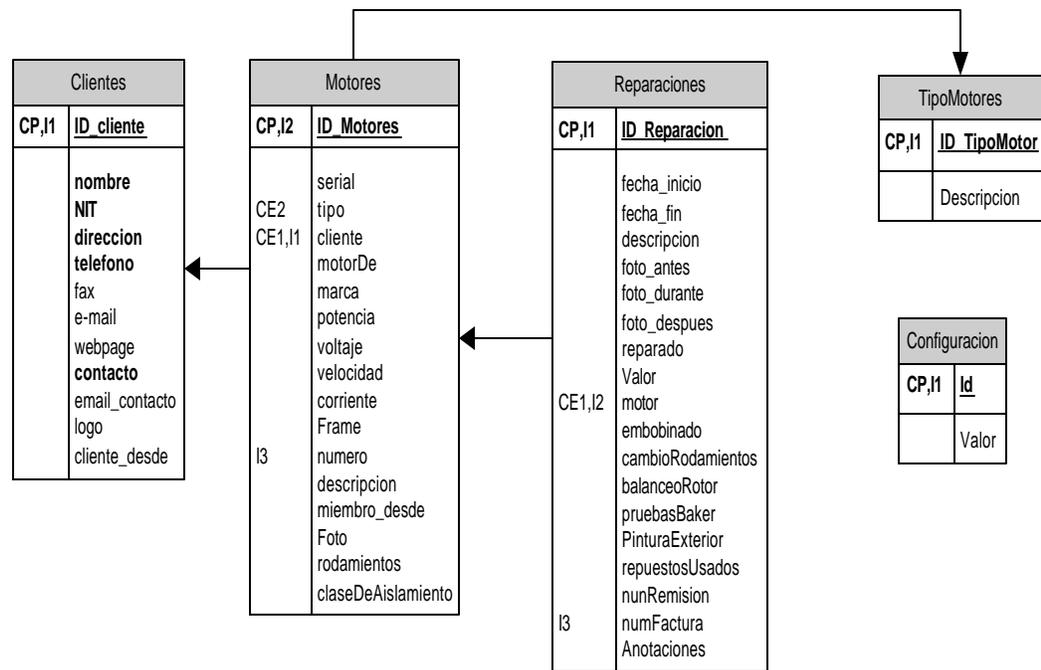


Ilustración 28. Modelo entidad-relación sistema información hoja de vida motores.

Reparaciones INTELECA Ltda

Motor: [dropdown]

Descripción: Daño por explosión cercano en el enfriado, se volaron los elementos y bobinado

Reparaciones realizadas: SKF, Guarnición, Escot

Número de recepción: 230

Número de factura: 1230

Valor: \$11.000.000,00

Embobinado
 Cambio Rodamientos
 Balances Rotor
 Pruebas Baker
 Pintura Exterior
 Reparado

Asociaciones: La reparación, pedida queda muy bien

Foto antes: [Image of motor before repair]

Foto durante: [Image of hands working on motor]

Foto después: [Image of motor after repair]

Manejo de Reportes: Visualizar, Enviar por mail, Imprimir, Guardar como...

Records: 1 of 5

Ilustración 29. Forma de reparaciones para la base de datos, hoja de vida motor.

7.4. Proceso de certificación externa por parte de SKF

7.4.1. Aprovechamiento de sinergias entre las estrategias competitivas de Inteleca Ltda. y SKF

Hay diferentes estrategias de competencia que utilizan las empresas para tratar de competir en el mercado mundial en la actualidad. Estas son:

Precio Bajo: en mercados poco evolucionados con bajo poder de adquisición, el precio es el principal factor para lograr ser competitivo. Algunas empresas quieren mantener bajo el precio para lograr competir. La imagen de producto a bajo precio y de mala calidad caracteriza a muchos países emergentes como es el caso de china. Debido a la apertura comercial y a la automatización de los

procesos productivos, se reducirá la influencia del costo final de los productos, permitiendo pagar buenos salarios y creando un mercado con mayor poder adquisitivo.

Calidad: en mercados más evolucionados con mayor poder adquisitivo, la calidad es el principal factor para lograr ser competitivo. Algunas empresas requieren mantener una calidad alta para lograr competir, este es el caso de Inteleca y otras empresas de la industria metalmecánica y automotriz. La imagen de producto de calidad y buen precio, convirtió al Japón en el líder de la economía mundial en los 80's. Conceptos como el Control Total de la Calidad han evolucionado la administración de las empresas durante los últimos años, llevando a que el aseguramiento de la calidad sea un requisito indispensable para penetrar en muchos mercados.

Innovación: el desarrollo continuo de productos innovadores que revolucionen el mercado es la forma segura de acabar con la competencia. Algunas empresas requieren mantener una innovación continua para lograr competir, como la industria electrónica e informática. La imagen de productos innovadores, de calidad y buen precio ha convertido a los EEUU en el líder de la economía mundial en la actualidad. Este nuevo tipo de estrategia mundial resulta interesante para nuestro país ya que culturalmente los colombianos estamos preparados para competir en procesos que requieren gran creatividad por parte del trabajador.

Confiabilidad: es la garantía que recibe el cliente de que no recibirá efectos indeseables con el producto o servicio que está comprando. Algunas empresas requieren mantener una confiabilidad alta para lograr competir, como la industria eléctrica. A futuro conforme el concepto de desarrollo sostenible (“todos somos responsables de mejorar nuestro entorno”⁷) se constituya en el nuevo paradigma

⁷ <http://rds.gov.co>

de la sociedad, este factor irá tomando más importancia, hasta volverse un requisito indispensable para la competitividad, ya que así como la industria farmacéutica no puede colocar hoy en día un producto en el mercado, hasta haber probado la confiabilidad del mismo, la sociedad del mañana no podrá aceptar que se vendan productos que lesionen en alguna forma el bienestar de la comunidad. La confiabilidad puede clasificarse de la siguiente forma:

Confiabilidad técnica: es importante sobre todo para el intermediario, con el fin de asegurar que sus proveedores no incumplirán los compromisos adquiridos entregando productos o servicios con una calidad constante (ISO 9000) y a tiempo. Es útil desde el punto de vista económico, pues reduce los defectos y demoras.

Confiabilidad social: es importante sobre todo para el usuario final del producto o servicio, porque le garantiza su seguridad, la protección ambiental (ISO 14000) y la protección laboral (ISO 18000). Es útil desde el punto de vista social, pues reduce los daños a la salud, evita el agotamiento de los recursos y asegura un mejor nivel de vida.

El advenimiento de un nuevo paradigma de la competitividad, donde los productos tanto tangibles como servicios, se valoren por su precio, calidad, innovación y confiabilidad, sobre todo esta última, permitirá que el mantenimiento adquiera cada vez mayor importancia, como una forma de asegurar la sostenibilidad del sistema productivo al reducir o eliminar los imprevistos.

El desarrollo de la ISO 9000 le ha dado un gran impulso al mantenimiento, como una filosofía de producción (reduciendo los errores) e indudablemente la norma ISO 14000 entre otras, continuarán creando conciencia sobre la importancia del mantenimiento, para asegurar la confiabilidad de los sistemas de producción. La

automatización también está realizando su aporte al auge del mantenimiento, reduciendo las demoras, al permitir la operación continua de las plantas y haciendo muy caros los paros de producción.

De hecho el mantenimiento comienza a “ponerse de moda” como una técnica para aumentar la productividad de las empresas, bajo conceptos como el Mantenimiento Productivo Total. Pero también se está popularizando el concepto del Mantenimiento como Servicio al Cliente, es decir que no está lejos el día en que veamos una revolución en la administración de las empresas, provocada por el mantenimiento como un factor para mejorar la competitividad. [3].

En la actualidad, SKF Colombia es una compañía de servicios técnicos para la industria, servicios de mercadeo y logística y desarrollo organizacional para los distribuidores autorizados y con una participación en el mercado de reposición industrial y automotriz que sin duda la hacen líder en el suministro de rodamientos, chumaceras, grasas, retenedores, herramientas de montaje y desmontaje y accesorios a través de la red Distribuidores Autorizados. En los últimos años han incorporado la tecnología de monitoreo de condiciones y diagnóstico de maquinaria. Esta tecnología es vital para un sistema de mantenimiento predictivo.

SKF siempre ha sido vista como una compañía de **calidad**. Para satisfacer las necesidades de los clientes excediendo sus expectativas con sus productos y servicios, cada área de la empresa está involucrada con gente comprometida a ejecutar eficazmente todos los procesos de la organización.⁸

Inteleca Ltda., también es una compañía de calidad, su principal estrategia es brindar calidad, experiencia y buen servicio, y la aunque SKF siempre haya sido

⁸ <http://www.skf.com.co/skfcolb.htm>

vista como una empresa de calidad, su estrategia de competitividad esta cambiando hacia la confiabilidad, las garantías de que sus productos están funcionando correctamente, una confiabilidad que va más allá del servicio post venta. Siguiendo las recomendaciones hechas en el capítulo 6, donde se especifican las actividades a realizar en Inteleca Ltda., y aprovechando las sinergias entre la empresa SKF e Inteleca Ltda., se contacto al principal proveedor de repuestos y herramientas para la reparación y mantenimiento de motores eléctricos SKF y se solicitó la certificación por parte de SKF a Inteleca Ltda., en cuanto a la gestión propuesta en este documento y las actividades que se estén llevando a cabo para la gestión de la calidad, para SKF Colombia que está comprometida con la **calidad total** que es considerada un proceso sin final, un estilo de manejo y sobretodo, un estilo de vida para todos en su empresa, fue grato presentar a Inteleca la siguiente propuesta:

SKF Colombia, tiene un programa de certificación para talleres de reparación y mantenimiento de motores eléctricos, llamado MASTER OF MAINTENANCE, que brinda una acreditación a la empresa prestadora del servicio; para SKF la inversión en programas específicos de formación reduce el riesgo de errores de instalación, mejora los hábitos de seguridad en el trabajo e incrementa la eficiencia del personal de mantenimiento, alargando los intervalos entre ciclos de mantenimiento y considera que el mantenimiento preventivo es definitivamente un factor de competitividad.

El programa se divide en:

- Proceso de diagnóstico y apreciación del sistema de reparación de motores eléctricos.
- Proceso de evaluación del personal encargado

- Proceso de evaluación de las instalaciones
- Certificación de la empresa, incluye:
 - Entrega de diplomas al personal técnico
 - Entrega de diploma a la empresa que lo acredita como taller certificado en reparación y mantenimiento de motores eléctricos.
 - Entrega de dotación al personal técnico
 - Entrega de distintivos de diferenciación para el consecutivo de reparación y mantenimiento.

7.4.2. Proceso de diagnóstico y apreciación del sistema de reparación de motores

Para este fin SKF, visita las instalaciones de Inteleca Ltda., presenta su programa de MASTER DE MANTENIMIENTO, y se hace una idea global de cómo se está trabajando en la empresa, haciendo entender al personal que su trabajo va a ser evaluado, no solo visualmente, sino con preguntas y pruebas. También se compromete a visitar periódicamente las instalaciones de Inteleca con el fin de juzgar los procesos que se realizan para garantizar la calidad del servicio.

7.4.3. Proceso de evaluación del personal encargado

Para SKF, lo más importante dentro del proceso de certificación, es la garantía de que los procesos realizados por Inteleca Ltda., se ejecuten manteniendo una buena salud para los rodamientos, para esto han creado el manual de la buena

salud de los rodamientos, que está incluido en la documentación del manual de funciones y procedimientos y además se muestra en el anexo 1.

Personal calificado de SKF, evalúa uno por uno a los empleados de la empresa, cerciorándose que los procedimientos dentro de la reparación y el mantenimiento de motores eléctricos, se hagan de conformidad al manual entregado por ellos previamente al inicio del proceso de certificación. Además hacen preguntas específicas y muy técnicas sobre los procesos de gestión de la calidad y las herramientas usadas en este.



Ilustración 30. Personal técnico en proceso de certificación con SKF

7.4.4. Proceso de evaluación de las instalaciones

Se evaluó la capacidad de las instalaciones para la recepción y tenencia de motores de alta potencia y que las herramientas utilizadas en los procesos fueran marca SKF, así como los repuestos y demás productos que ofrece la línea de mantenimiento.

7.4.5. Certificación de la empresa

Después de pasar por los procesos de evaluación y conformidad, SKF certifica a Inteleca Ltda. como taller autorizado y como consta en contrato anexo 2, esta acreditación se expide por un año, además se entregan diplomas al personal y a la empresa, dotación para los empleados y unos distintivos para el consecutivo en la reparación de motores.



Ilustración 31. Distintivos para el consecutivo de la reparación de motores y maquinaria en Inteleca.

Capítulo 8

8. CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de este proyecto se diferencian numerosos aspectos de la Industria del servicio que hay que tener en cuenta al evaluar y analizar todos los procesos al interior de este tipo de organizaciones, estos aspectos comprenden la dificultad para la medición y análisis de productos intangibles, así como la asociación que se tiene de cualquier servicio prestado en la empresa con la calidad de estos.

Mediante un sistema de gestión de calidad ISO 9000, se logran establecer unos parámetros para que la empresa se vuelva un poco más horizontal y autosostenible, esto se da porque ahora esta al alcance de todos los miembros de la organización, los procedimientos que se tienen que llevar a cabo para la culminación de un servicio con éxito, desligando un poco la dependencia de la gerencia técnica y la gerencia general de los procesos de reparación y mantenimiento de maquinaria.

Es importante reconocer la gestión que se esta llevando a cabo en una empresa para la calidad, ya que no es lógico empezar desde cero sin tener un cuenta las actividades actuales, que son muy valiosas para los requerimientos específicos de la norma ISO 9000. Las actividades actuales describen con precisión que procesos se están ejecutando en una empresa, nunca son pocas y ninguna empresa carece de ellas, lo importante es reconocerlas.

Para lograr que una organización deje un poco su estructura jerárquica y se empiece a horizontalizar, hay que tener no solo definidos y reconocidos los procesos que se llevan a cabo en la empresa, sino también documentados con el fin de que todos los miembros puedan tener acceso a estos.

No es fácil para las empresas de gran trayectoria averiguar dentro de su proceso industrial que es lo verdaderamente crítico y solucionarlo, sin embargo este paso no es tan costoso de asumir y sus beneficios son mucho mayores.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Mariño, Hernando. *Calidad: su evolución: Ingeniería Industrial Uniandina, pasado presente y futuro*, 1ra ed. 2002.
- [2] Icontec. *Manual para las pequeñas empresas. Guía sobre la ISO 9001:2000*. Standards Australia International LTD, 2001.
- [3] Baroto, Ronald. M.Sc. *El mantenimiento como un factor de competitividad*, 2002