



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA METALMECÁNICA ACERO & METAL BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2008

Córdova Lapo LigiaVictoria<sup>(1)</sup>, Rebeca Alexandra Bermeo Andrade<sup>(2)</sup>, Méndez Caiche Raquel de las Nieves<sup>(3)</sup>, Arias  
Ulloa Cristian<sup>(4)</sup>

Instituto de Ciencias Matemáticas  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

lvcordov@espol.edu.ec<sup>(1)</sup> rabermeo@espol.edu.ec<sup>(2)</sup> rdmendez@espol.edu.ec<sup>(3)</sup> caarias@espol.edu.ec<sup>(4)</sup>

### Resumen

*En la actualidad las organizaciones buscan mejorar su desempeño para ser competitivas en mercados nacionales e internacionales, en ese camino deben optar por desarrollar procesos estandarizados que las lleven a obtener productos de mejor calidad, lo que constituye incremento en la satisfacción de sus clientes y posicionamiento en el mercado; este artículo muestra la aplicación de la Norma ISO 9001:2008 en el Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad que sea práctico comprensible, manejable y que ayude a la empresa a obtener resultados rentables en sus operaciones. La Alta Dirección tiene un papel predominante en el mantenimiento y mejora continua del SGC debiendo demostrar su compromiso mediante la participación activa y liderazgo permanente. El presente estudio inicia con el análisis de los problemas que tiene la empresa antes del SGC a nivel de procesos, productos y satisfacción del cliente, luego se presenta el diseño e implementación realizado en los procesos claves de Fabricar y Controlar Calidad.*

**Palabras Claves:** ISO 9001:2008, Sistema de Gestión de Calidad, manual de calidad, control de documentos, control de registros, política de calidad, objetivos de calidad, enfoque a procesos, producto no conforme, satisfacción al cliente.

### Abstract

*Today, organizations are seeking to improve their performance and to be competitive in national and international markets, for that reason organizations must to develop standardized processes which allow them to obtain better quality products, which let them increase the customer satisfaction and market positioning. This article demonstrates the application of ISO 9001:2008 through the design and implementation of a Quality Management System (QMS) that is practical, understandable and manageable that helps the company obtain profitable results in their operations. Senior management has a predominant role in the maintenance and continual improvement of the QMS and must demonstrate their commitment through active and permanent leadership. This study begins with an analysis of the problems of the company in terms of products and customer satisfaction prior to the implementation of QMS, after it presents the design and implementation done in the key processes of the manufacturing and quality control areas.*

**Keywords:** ISO 9001:2008, Quality Management System, quality manual, document control, records control, quality policy, quality objectives, process approach, non-conforming product, customer satisfaction..

## 1. Introducción

El presente artículo se basa en el Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad en la Industria Metalmeccánica Acero y Metal, se analizará en primer lugar la situación Inicial de la empresa: su historia, giro del negocio, gestión técnica, administrativa y gestión de talento humano; descripción de sus problemas y análisis de causa raíz, análisis de los procesos de la organización con el objetivo de obtener los criterios y la panorámica inicial suficientes para proceder a la determinación del alcance, cronograma y presupuesto para el presente proyecto.

## 2. Situación Inicial

Su giro de negocio comprende el “Diseño, Fabricación, Montaje y Transporte de productos metalmeccánicos” para los sectores: minero, energético, construcción y transporte.

La empresa es parte de un Grupo Corporativo el mismo que cuenta con varias empresas industriales en el país y Colombia.

### 2.1. Gestión Técnica

En cuanto a los procesos se tiene a la elaboración del diseño mecánico, en este proceso el equipo de ingenieros mecánicos que posee la empresa revisa las especificaciones del cliente y las normas técnicas aplicables, lo que sirve como información de entrada para el desarrollo posterior de memorias de cálculo y planos de fabricación o montaje de los equipos. Puede darse que el cliente envíe sus propios diseños y sean posteriormente revisados por la Ingeniería de la empresa.

Existe retroalimentación de Ingeniería con los clientes para presentar los avances y los cambios en el diseño de los equipos. En este aspecto la empresa carece de un control y documentación de los cambios.

Los planos son documentos que muestran las especificaciones, tolerancias, Normas Técnicas y otra información relacionada, los que son entregados al personal de producción y calidad para la ejecución y control de la fabricación.

El Diseño mecánico está sustentado en Normas Técnicas tales como:

- ASME Sec. VIII Div. 1
- API 5L
- 12D

- 12J
- 12F
- 650
- NBR
- AWWA
- AWS D1.1
- AWS D1.5

Otros de los procesos son:

- Comprar
- Cortar
- Biselar
- Rolar
- Armar
- Soldar
- Preparar superficie
- Recubrir
- Despachar productos
- Transportar
- Montar

Galpón A	Galpón B	Galpón C
Cortar	Rolar	Preparar Superficie
Biselar	Armar	Recubrir
	Soldar	

**Figura 1.** Proceso Fabricación por galpón

## 2.2 Gestión Administrativa

La administración comprende las áreas de: Recursos Humanos, Sistemas, Contraloría, Contabilidad, Seguridad e Higiene, Dispensario Médico, compras. Los roles y responsabilidades en el área administrativa no están definidas ni documentadas.

Los procedimientos de trabajo tampoco están definidos y en muchos casos no llevan registros de las actividades que realizan.

No existe una cultura de planificación y organización del trabajo; las compras solicitadas por producción y mantenimiento se realizan de último momento lo que generan atrasos en los proyectos.

No se realiza el mantenimiento preventivo a los equipos, en los talleres eléctricos se encuentran un gran número de máquinas soldadoras por reparar, no se mantienen registros técnicos de estas reparaciones lo que impide mantener un historial de los mantenimientos.

## 2.3. Gestión de Talento Humano

Existe un departamento de RRHH sin embargo este se orienta a la parte operativa es decir nómina y contrataciones y no a la gestión de RRHH. Está conformado por 3 personas dedicadas a: nómina y pago de roles, historial laboral, reclutamiento y selección sin embargo la carga de trabajo en el área es excesiva por el gran número de trabajadores en la plantilla.

Los cargos no poseen su perfil de competencias definidos, ni se mantiene un expediente del empleado donde conste evidencia con respecto al cumplimiento del perfil.

Posee un Plan de Capacitación Anual sin embargo no está basado en criterios objetivos para mejorar las competencias del personal, sino más bien se va alimentando periódicamente de acuerdo a la solicitud del empleado al que se le aprobó el curso. No existe un presupuesto que respalde este plan.

En los puestos claves de dirección de proyectos existe personal empírico que no ha sido formado adecuadamente para manejar los proyectos aunque sí poseen muchos años de experiencia, no obstante no están actualizados en metodologías para la gestión de proyectos.

## 3. Descripción de Problemas y Análisis de causa raíz

Problemas	\$ Anual	%
Incumplimientos en entrega de OP/OT (Multas + Costos Operativos)	101.500	29,81%
Productos No Conformes	95.000	59,18%
Tiempo perdido	80.000	85,61%
Rotación del Personal	49.000	100,00%
<b>Total:</b>	<b>325.500</b>	

**Tabla 1.** Cuantificación en dólares de los problemas presentados

Los valores del rubro Incumplimientos en plazos de entrega de productos terminados corresponden a multas contractuales ocasionadas en proyectos realizados antes por la empresa causas por entregas fuera del plazo establecido y costos operativos por el tiempo perdido durante jornadas laborales.

La falta de mantenimiento preventivo, trae como consecuencia la paralización de las máquinas y esto a su vez genera gastos que muchas veces se prolongaron afectando las horas de la productividad; además un mantenimiento no programado hizo que se solicitaran materiales de último momento para las reparaciones que en muchos casos debieron ser importados a altos costos.

Los accidentes de trabajo generaron en la empresa pérdidas debido que al momento del accidente y dependiendo su gravedad, se debió brindar los primeros auxilios al accidentado. En otros casos en contra la infraestructura, se perdió tiempo en la reparación del lugar o equipo.

Cabe recalcar que se usaron varias herramientas de calidad para determinar la situación de la empresa.

### 3.1. Costos Calidad vs. Costos de no Calidad

El Costo para producir 1 producto según estándares de calidad debe incluir todo el trabajo necesario si el mismo fue planificado o no planificado, Hay tres costos normalmente asociados con el costo de calidad.

- Costos de Prevención
- Costos de Evaluación
- Costos de falla (No calidad)



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

## CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



### 3.2. Conclusión del análisis y Plan de acción.

Luego de realizado el análisis la Alta Dirección toma la decisión estratégica de invertir recursos en el Proyecto de Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 orientado a mejorar el desempeño de la empresa y obtener mayor rentabilidad.

### 4. Diseño e Implementación del SGC

Para el desarrollo de este Proyecto fue indispensable contar con un Equipo para llevar a cabo todas las actividades propuestas. Cuando la organización toma la decisión de implantar un SGC, el Equipo del Proyecto debió analizar en que medida la empresa se ajustaba a los requerimientos normativos de la ISO 9001:2008 a ser aplicados. Con el propósito, además, de identificar áreas críticas para la mejora.

#### 4.1. Alcance

El alcance de este Proyecto es el Diseño e Implementación del SGC en los Procesos de: Fabricar y Controlar Calidad.

#### 4.3 Cronograma

Una vez conformado el Equipo y teniendo una perspectiva clara de la situación inicial de la empresa, entonces se tienen los criterios necesarios para planificar las actividades a ser realizadas en el Proyecto de Diseño e Implementación del SGC. (Marzo 2011 – Marzo 2012)

#### 4.4 Presupuesto

Este Proyecto conlleva inversión de recursos económicos de 32.100 dólares que incluye los honorarios del Equipos, actividades de capacitación, entre otras. Estos costos la empresa los espera recuperar luego del primer año de implantación del SGC.

#### 4.5 Entregables

Los entregables son productos, servicios o resultados que deben ser completados a fin de cumplir los objetivos del proyecto. Estos deben ser medibles y verificables en el tiempo.

A continuación se presenta parte de la lista de Entregables y la cláusula de la norma que cumplen.

#	Entregables	Cláusula
1	Diagnóstico previo	N.A
2	Cronograma y Presupuesto	6.2.1
3	Planificación estratégica	5.1/5.2/5.3/5.4
4	Rediseño de la estructura organizacional	5.5.1/5.5.2
5	Política de Calidad, Objetivos e indicadores	5.3/5.4/5.8
6	Mapa de Procesos, inventario y caracterización de procesos	4.1
7	Charlas introductorias de sensibilización hacia el SGC	5.5.1/5.5.2
8	Documentación y registros requeridos por la Norma ISO 9001:2008	6.2.2
9	Procesos relacionados con el cliente	7.2
10	Procedimientos, flujogramas y registros de los procesos de: Fabricar y Controlar Calidad (Aseguramiento de Calidad)	7.1/7.4/7.5
11	Perfiles y Actas de Cargo	6.21/6.2.2
12	Plan de formación	6.2.2
13	Selección y Evaluación de proveedores	7.4
14	Sistema de Gestión Visual para comunicación interna	5.5.3

Tabla 2. Entregables del proyecto



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

## CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



### 5. Auditoría y Revisión por la Dirección

Auditoría al Sistema de Gestión de Calidad fueron detallados todos los pasos para la evaluación de la conformidad del SGC con los requisitos de la Norma ISO 9001:2008, los requisitos legales y los requisitos internos establecidos por la empresa. Esta auditoría dio la pauta para conocer el nivel de implementación del SGC, identificación de oportunidades de mejora para tomar las acciones correctivas necesarias que permitieran en el futuro a la empresa participar en un proceso de certificación.

#### 5.1 Planificación de la Auditoría

La Norma ISO 9001:2008 en su cláusula 8.2.2 establece: "La organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para determinar si el Sistema de Gestión de Calidad es:

- Conforme con las disposiciones planificadas con los requisitos de esta Norma Internacional y con los requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad establecidos por la organización
- Se ha implementado y se mantiene de manera eficaz.

#### 5.2 Programa

En la empresa se crea el Programa de Auditorías donde consta la planificación de estos eventos para un año calendario.

#### 5.3. Calificación de Auditores Internos

Con el objetivo de garantizar la independencia en el proceso, se asignaron auditores internos calificados cuidando que no pertenezcan o participen de alguna manera en las actividades y resultados del proceso.

Se realizan capacitaciones al personal de la empresa sobre: Norma ISO 9001:2008, Norma ISO 19011, Técnicas de Auditoría, con el objetivo de calificar a personas que formen parte del equipo de auditoría interna.

Para realizar la calificación se definen criterios de evaluación y cada participante debía obtener al menos 70 puntos para ser calificado como Auditor y más de 80 puntos para ser Auditor Líder.

#### 5.4. Plan de Auditoría

Para la Auditoría de Cumplimiento (Interna) que debe realizarse al SGC se prepara el Plan de Auditoría donde se han definido: criterios, alcance, frecuencia, metodología, cronograma y otra información relevante para este evento.

Por tratarse de la primera auditoría del SGC se toma la decisión de incluir todos los procesos. A partir de la siguiente Auditoría se distribuirá la carga dependiendo de la calificación que obtenga cada proceso con los criterios establecidos.

#### 5.5. Ejecución de la Auditoría

Antes de ejecutar la auditoría según lo planificado, el Auditor Líder con su equipo realizan la reunión apertura, donde se presentan, revisan el plan para conocer si alguien requiere una modificación en el horario. Una vez hecho este evento se da inicio a la auditoría interna.

En la reunión con cada auditado el equipo debe mostrar objetividad, sentido profesional, ética y carisma que lo lleven a obtener y recopilar información que ayude a determinar la conformidad del SGC con el criterio de auditoría.

Los Auditores Internos siempre se muestran receptivos y respetan las políticas de confidencialidad que mantiene la compañía para ciertos procesos o documentos; jamás entrar en polémica o instar a la violencia dentro del proceso de auditoría. Finalizada la reunión debe retroalimentar al auditado con los hallazgos detectados en su proceso.

### 6. Análisis de los Resultados Obtenidos y los Propyectados

Luego de al menos 08 meses de implementación del SGC se pudo observar mediante los indicadores con fecha de corte 15 diciembre del 2011 los siguientes resultados positivos para la empresa que fueron proyectados en el punto de partida:

#### 6.1. Mejorar la satisfacción al cliente

El indicador presenta una mejora considerable a dic.2011 con respecto a su punto de partida, además se espera alcanzar para el 2012 una mejora de 1% con respecto al valor anterior.

#### 6.2 Reducción de Productos No Conforme

Se presenta una reducción de casi 2.12% de puntos porcentuales con respecto al período de inicio, lo que evidencia el impacto que ha tenido el SGC. Esta



proyectado alcanzar una nueva disminución al 2.2% al cierre del año 2012.

### 6.3 Reducción de Ausentismo

Se presenta un disminución fuerte de 1.21% porcentuales en el nivel de ausentismo, para el 2012 se espera disminuir 0.01% punto porcentual manteniéndose la mejora.

### 6.4 Reducción del tiempo de paradas máquinas

Al final del período 2011 se observa la mejora con la reducción de 1.13% puntos porcentuales, debido a la adquisición de máquinas de última tecnología que reducen las fallas y pérdida de tiempo operativo considerablemente. Se proyecta para el 2012 mantener esta mejora con una disminución de 0.01% puntos porcentuales de los alcanzados el período anterior.

### 6.5. Mejora en el nivel de desempeño de los proveedores

Se observa una mejora de 25% puntos porcentuales a diciembre del 2011 con respecto al período anterior como consecuencia de los planes de acción implantados por los proveedores para obtener una calificación satisfactoria. Para el 2012 se espera un incremento de 5% puntos porcentuales.

### 6.6 Reducción de Costos de Productos No Conforme.

MES	Costos Productos No conformes	% Reducción por SGC
Períodos anteriores	95.000	0%
Mayo – Julio 2011	92.000	3%
Agosto – Octubre 2011	65.000	32%
Noviembre – Diciembre 2011	45.000	53%

**Tabla 2.** Reducción de Productos No Conformes

## 7. Conclusiones

- Luego de identificar los problemas que tiene la empresa, su carencia de organización documental, de estructura organizacional y comunicación se concluye que el diseño e implementación del SGC es inmediatamente necesario
- El personal al inicio experimenta temor por los siguientes motivos: aumento en la exigencia y presión en el trabajo, decisiones drásticas en cuanto a su estabilidad laboral; esto se resuelve con la información y explicación sobre el objetivo del Sistema de Gestión de Calidad.
- El uso de las herramientas estadísticas para la calidad, en la industria, permiten identificar claramente los problemas y analizar esquemáticamente sus causas lo que facilita la búsqueda de soluciones integrales.
- Previo al inicio del diseño e implementación del SGC es necesario conocer el estado actual de la empresa con respecto a los requisitos de la Norma ISO 9001:2008, esto se realiza mediante un Diagnóstico Situacional que permite identificar el nivel de cumplimiento de cada proceso versus el criterio evaluado, esto proporciona bases para desarrollar el Cronograma de Trabajo para esta tesis.
- La empresa está obligada a garantizarle al cliente que sus productos cumplirán los requisitos técnicos contratados.
- Se llevan a cabo las capacitaciones planificadas a todo el personal relacionadas a temas de: calidad, habilidades de liderazgo, Norma ISO 9001:2008; lo que permite concientizarlos para que mejoren su forma de trabajo y como resultado su desempeño.
- La Planificación Estratégica realizada es sin duda un camino obligatorio e importante para la definición de enunciados que establecen la dirección y enfoque de la empresa.
- Se estructura el Aseguramiento de la Calidad a ser aplicado al producto desde que se reciben las especificaciones hasta que se entrega el Databook al cliente, lo que no había previamente, considerando los requisitos de la Norma ISO 9001:2008 y las Normas Técnicas ASME, AWS, API, AWWA entre otras.
- Se establecen criterios para la selección, evaluación de proveedores, frecuencia de auditorías y para la calificación de auditores.
- El Sistema de Gestión de Calidad ha demostrado ser eficaz porque al final del período alcanza los objetivos planteados desde el inicio, teniendo un impacto económico positivo en la empresa y justifica la inversión realizada por la Alta Dirección
- Los resultados económicos obtenidos de la disminución del producto no conforme satisfacen plenamente las expectativas de la Alta Dirección con la implementación del SGC.



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

## CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



12. La medición del desempeño mediante indicadores provoca un mejor clima laboral por ser éste un medio objetivo de evaluación y reconocimiento al personal.
13. La Auditoría Interna realizada a la empresa objeto de estudio presenta como resultado global el cumplimiento generalizado de la empresa versus el criterio auditado, lo que da una pauta a la Alta Dirección para decidir sobre el inicio del proceso de certificación.

### 8. Recomendaciones

1. En el mercado existen Software para la Gestión de Documentos tales como: Softexpert que ayudan al mantenimiento, control y protección de la documentación del SGC.
2. Incluir en el Plan de Capacitación actividades formativas que desarrollen las habilidades gerenciales y liderazgo generando un impacto positivo en la disminución de la rotación del personal y cumplimiento de la planificación de la producción
3. Formar Equipos de Mejora Continua con el fin de fortalecer el SGC
4. Formación permanente de los integrantes del equipo de Auditoría Interna para fortalecer este proceso.
5. Formación de las bases en temas de Calidad que generen impacto en la conformidad de los productos
6. Aplicar la metodología PMP Project Management para la Gestión de las órdenes de producción
7. Implementar metodologías tales como: 5S, Lean Manufacturing, Balanced Score Card, TPM, AMFE que permiten mejorar la productividad.

8. Elaborar un Estudio de Tiempos en los procesos para optimizar su operaciones y conseguir mejores resultados.

### 9. Agradecimientos

Al equipo operativo de la Industria Metalmeccánica Acero y Metal y al equipo de trabajo de Calidad y a todas las personas que nos han aportado con sus conocimientos y a nuestras familias.

### 10. Referencias

- [1] Texto de la Biografía de Deming tomado de Global Transformation of Management Through Profound Knowledge.
- [2] Libro Gestión de Proyectos Ing. Luis Angulo Aguirre Empresa Editora Macro.
- [3] Libro Gestión de Proyectos Ing. Luis Angulo Aguirre Empresa Editora Macro.
- [4] CICLO PHVA Tomada de <http://www.slideboom.com/presentations/24946/Ciclo-PHVA>
- [5] Herramientas Estadística para el mejoramiento de la calidad, Autor: Hitoshi Kume Grupo Editorial Norma
- [6] Norma ISO 9001:2008 de las Secciones Prólogo, Introducción y Enfoque a Procesos.
- [7] Texto de Estructura de la Documentación del SGC tomado de Capacitación para Auditores Internos Universidad Tecnológica TECÁMAC.