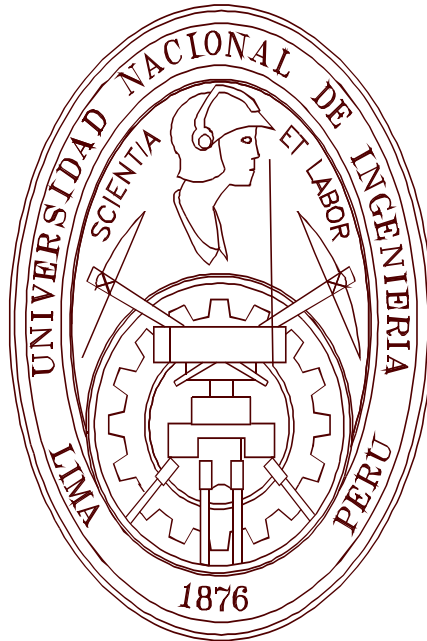


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

**SECCION DE POSGRADO**



**LA GESTIÓN DE CALIDAD EN OBRAS DE LÍNEAS DE  
TRANSMISIÓN Y SU IMPACTO EN EL ÉXITO DE LAS EMPRESAS  
CONSTRUCTORAS**

**TESIS**

**Para optar el Grado de Maestro en Gestión y  
Administración de la Construcción**

**Ing. Luz Marina Aguilar Corredor**

**Lima-Perú**

**2011**

LA GESTIÓN DE CALIDAD EN OBRAS DE LÍNEAS DE  
TRANSMISIÓN Y SU IMPACTO EN EL ÉXITO DE LAS EMPRESAS  
CONSTRUCTORAS

Ing. Luz Marina Aguilar Corredor

Presentado a la Sección de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Civil en  
cumplimiento parcial de los requerimientos para el grado de:

MAESTRO EN GESTION Y ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION  
DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

2011

Autor : Ing. Luz Marina Aguilar Corredor

Recomendado : Ing. Rodolfo Durán Q. MBA  
Asesor de la Tesis

Aceptado por : CE.Ing. Francisco Coronado del Águila  
Jefe de la Sección de Posgrado

@ 2011; Universidad Nacional de Ingeniería, todos los derechos reservados ó el  
autor autoriza a la UNI-FIC a reproducir la tesis en su totalidad o en partes.



## AGRADECIMIENTO

Doy gracias a **Dios**, por haberme permitido culminar esta etapa de mi vida.

A mi alma mater la *Universidad Nacional de Ingeniería* por contribuir a mi desarrollo profesional.

Mi agradecimiento especial a mi asesor **Ing. Rodolfo Durán Querol MBA**, por su colaboración y apoyo constante. A todos los profesionales, amigos y familiares que me brindaron sus experiencias aportando al desarrollo de esta tesis.



## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a la memoria de Julián Aguilar Condori, mi padre; a doña Francisca Corredor Márquez, mi madre, a Julián Arturo y Martín Alonso, mis hijos, quienes son mi inspiración y Martín Vílchez, mi esposo, por su amor y comprensión.



## CONTENIDO

RESUMEN .....	1
SUMMARY .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO 1.....	6
MARCO TEORICO: CALIDAD Y GESTIÓN DE CALIDAD EN CONSTRUCCIÓN .....	6
1.1.    Calidad en el Sector Construcción del Perú.....	8
1.1.1.    Calidad en Empresas Constructoras .....	9
1.1.2.    La calidad y su éxito en empresas constructoras .....	10
1.2.    Costos de Calidad .....	11
1.2.1.    Importancia del Costo de Calidad.....	12
1.2.2.    Medición de costos de calidad.....	13
1.2.3.    Costos, Calidad, Inversiones y Mejoramiento. ....	14
1.3.    Procesos de Calidad.....	15
1.3.1.    Principios de Gestión de la Calidad .....	16
1.4.    La Norma ISO 9001 .....	16
1.4.1.    Familia de normas ISO 9000 .....	17
1.4.2.    Estructura de ISO 9001:2008.....	18
1.4.3.    Rasgos y Beneficios.....	20
CAPÍTULO 2.....	22
DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD.....	22
2.1    Sector Eléctrico en el Perú.....	23
2.1.1    Autoridades del Sector.....	23
2.1.2    Estructura del sector eléctrico.....	24
2.1.3    Elementos de una Línea de Transmisión .....	25
2.2    Problemas más Frecuentes en las Obras de Líneas de Transmisión .....	25
2.3    Evaluación de la Calidad en las Empresas Constructoras relacionadas al Rubro Eléctrico .....	26
2.4    Ubicación de Principales Causas .....	33



---

2.5	Matriz FODA .....	34
CAPÍTULO 3.....		36
CERTIFICACIÓN: COSTOS, INVERSIÓN Y BENEFICIOS .....		36
3.1	Certificaciones a Nivel Mundial, América Latina y Perú .....	37
3.1.1	Calidad o Estándar de Calidad.....	37
3.1.2	La Meta de las Empresas Constructoras .....	38
3.1.3	Certificaciones a Nivel Mundial, América Latina y el Perú .....	43
3.2	Procesos de Certificación.....	46
3.2.1	Límite en el tamaño de la empresa a certificar .....	47
3.2.2	Tiempo que debe invertir una empresa para Certificar .....	48
3.2.3	Inversión necesaria para obtener y mantener el Certificado .....	48
3.3	Beneficios de la Certificación .....	52
CAPÍTULO 4.....		53
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ISO 9001 .....		53
4.1	Logro del Sistema de Gestión de Calidad .....	54
4.1.1	Logro de los SGC en las empresas constructoras peruanas .....	54
4.1.2	Logro de los SGC en las empresas constructoras extranjeras.....	55
4.2	Costos/Beneficios .....	56
4.2.1	Costos de Implantación de un Sistema de Calidad .....	56
4.2.2	Análisis Costo – Beneficio .....	57
4.2.3	Beneficios de contar con un Sistema de Gestión de Calidad .....	57
4.3	Evaluación del logro de los principios de la Gestión de la Calidad en Empresas Constructoras certificadas según ISO 9001:2008.....	59
CAPÍTULO 5.....		68
ELABORACIÓN DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD PARA UNA OBRA DE LINEA DE TRANSMISIÓN .....		68
5.1	Importancia del Plan de Aseguramiento de Calidad .....	69
5.2	Elaboración del Plan de Aseguramiento de Calidad .....	69
5.2.1	Planes de Calidad y de Aseguramiento de Calidad de empresas constructoras.....	73
5.3	Programas de retroalimentación de la Empresa .....	73



---

5.3.1	Retroalimentación en los Proyectos de Construcción.....	73
5.3.2	Retroalimentación en las Empresas Constructoras .....	74
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	76
	GLOSARIO .....	82
	ANEXOS .....	89
	BIBLIOGRAFIA .....	117



---

## RESUMEN

La presente tesis tiene por objetivo mostrar la utilidad de la aplicación de las herramientas de Gestión de Calidad y su un impacto positivo en los diferentes proyectos de construcción; en particular en los proyectos de Líneas de Transmisión

Hoy en día la gestión de calidad se vuelve necesaria, por las exigencias contractuales y por ser un atributo de competitividad que los clientes y/o usuarios finales reconocen. De esta forma, las empresas productoras de bienes y servicios se han preocupado en desarrollar procesos de gestión que garanticen la satisfacción de sus clientes y/o usuarios finales y se preocupan por realizar sus trabajos bajo estándares internacionales.

La información sobre gestión de calidad en empresas constructoras peruanas es reducida, sin embargo, es cierto que la aplicación de sistemas de gestión permite obtener mejoras económicas y ahorro de tiempo.

Esta tesis se ha desarrollado de acuerdo a las pautas de la investigación descriptiva, y por tanto, es de tipo cualitativa. La principal fuente de información primaria son las entrevistas y encuestas a expertos constructores de obras en Líneas de Transmisión, ingenieros civiles, electricistas, mecánicos, administradores, contadores, consultores y asesores en temas de gestión de calidad.

Se realizaron dos encuestas; una conducente a la identificación de los problemas y causas más recurrentes que se desarrollan en la ejecución de Obras en Líneas de Transmisión y elaboración de la matriz FODA; la otra para analizar y determinar el nivel de éxito y beneficios que se obtiene por la implementación de la ISO: 9001 en las empresas constructoras de dicho rubro. La verificación estuvo respaldada mediante el uso de la escala Lickert, sostenida en base al conocimiento de profesionales expertos en construcción y temas de calidad.

Finalmente, los aportes que se brindan en la presente tesis pueden servir de base para la implementación de un SGC en futuros proyectos de líneas de transmisión, acompañado del compromiso y liderazgo de la alta dirección para su mejor aplicación.





---

## SUMMARY

The aim of this thesis is to show the usefulness of the application of quality management tools and a positive impact in different projects of construction, particularly in transmission lines projects

Nowadays, quality management becomes necessary because of the contractual requirements and for being a competitive attribute that customers and/or end users recognize. In this way, companies that produce goods and services have been concerned to develop management processes to ensure customer and/or end users satisfaction and they are worry about performing their work according to international standards. .

The information about quality management in Peruvian construction companies is decreasing. However, it is true that the implementation of management systems allows companies to obtain economic improvements and save time.

This thesis has been developed according to the guidelines of the descriptive investigation, therefore, it is qualitative. The main source of primary data come from interviews and surveys with expert builders in transmission lines works, civil engineers, electricians, mechanics, managers, accountants, consultants and advisors on issues of quality management.

Two surveys were made. The first one leading to the identification of problems, the most recurrent causes that develop in the execution of works in transmission lines and development of the SWOT matrix. The second one to analyze and determine the level of success and benefits obtained by the implementation of ISO 9001 in construction companies in this field. The verification was supported by using Likert scale, sustained in based on the knowledge of experts in construction and quality issues.

Finally, the contributions that are provided in this thesis can be used as basis for implementing a QMS in future projects of transmission lines, accompanied by the commitment and leadership from top management to improve its implementation.



---

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el Perú ha obtenido importantes avances en Obras de electrificación e infraestructura pero no ha sido suficiente para alcanzar el nivel del desarrollo poblacional e industrial que requiere el país, debido a la falta de renovación, reconversión y mejora de redes de distribución eléctrica. Cabe indicar que de acuerdo a los informes del Ministerio de Energía y Minas en el Perú la demanda de electricidad aumentara anualmente entre 5.6% y el 7.4% hasta el 2015, y la electricidad per cápita alcanzara los 1,632 Kw el año 2030<sup>1</sup>.

Las empresas dedicadas al rubro eléctrico, sobre todo aquellas que construyen Obras de Líneas de Transmisión, necesitan apostar por la innovación tecnológica, capacitación, seguridad, responsabilidad social, medio ambiente y sobre todo calidad, conceptos que deben estar claros para ser electas dentro del mercado nacional o global.

En el contexto actual, nadie identifica ya la calidad en base al lujo, la complicación, el tamaño, la excelencia, el brillo, el peso, o que la calidad es intangible. La calidad es una característica fundamental que hoy exige el cliente y/o usuarios finales a todos los productos que adquiere; de ahí que los sistemas de calidad hayan experimentado en estos últimos años un gran desarrollo, desde que las empresas descubrieron que era posible conseguir productos de buena calidad sin tener que incrementar los costos para obtenerla, actuando preventivamente y responsabilizando al personal en la obtención de la misma. La calidad se ha convertido en uno de los pilares básicos sobre los que se ha cimentado la competitividad de las empresas.

Si bien la calidad y los sistemas de mejora continua son temas muy usados en la actualidad, aún existen mitos o falsas creencias sobre este tema. Existen empresas que creen que la calidad no les atañe, o que creen que la calidad es una moda que, como otras, pasará (Adamson, 1989, p. 2). Otras empresas sólo buscan un papel, en donde se certifique que tienen calidad, para su utilización simplemente comercial y para poder lucir en sus catálogos que disponen de productos de calidad. Otras creen que sólo es un costo y que genera un montón de papeles. Mientras que hay otras empresas que deciden "implantar" los sistemas de forma autoritaria, forzándolo.

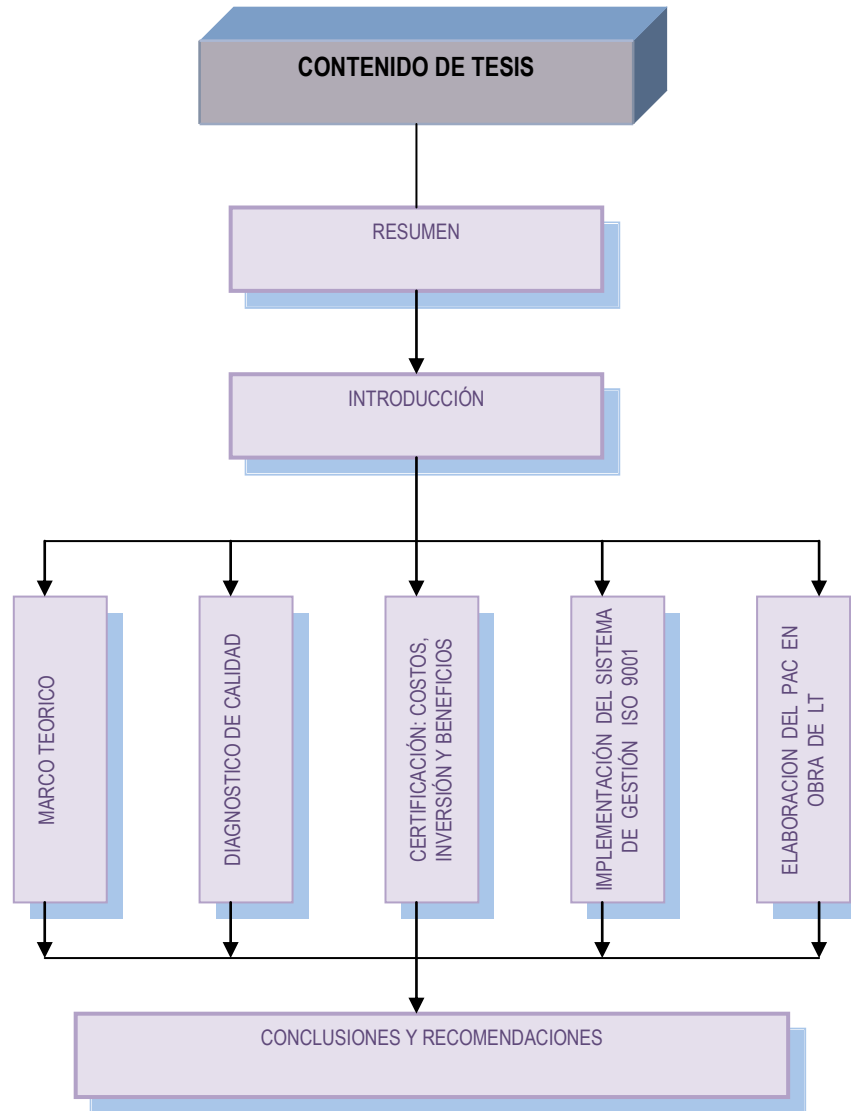
Hoy en día nosotros entendemos el concepto de Calidad como una de las variables clave en la determinación de los objetivos estratégicos de cualquier empresa que desee permanecer en el entorno competitivo actual. Siendo un factor de diferenciación ofrecer un mejor producto a sus clientes lo cual debe de estar en los objetivos estratégicos de la organización.

---

<sup>1</sup> Entrevista realizada por Revista de la Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas al Ing. Pompeyo Mejía, gerente general de CAMESA, marzo/abril 2009,



El contenido de la tesis se muestra en el siguiente diagrama:



Esta tesis consta de cinco capítulos;

- *El capítulo 1*, explica los conceptos, costos y procesos de calidad, la Norma ISO 9001, las estrategias que deberán seguir las empresas para lograrla y los beneficios que se pueden obtener.
- *El capítulo 2*, desarrolla el diagnóstico de la calidad mostrando los problemas más críticos que se presentan en las Obras de Líneas de Transmisión mediante encuestas realizadas a los profesionales de la especialidad. Luego se definirán sus causas y se desarrollara su Matriz FODA.
- *El capítulo 3*, en el presente capítulo empresas constructoras revelan sus experiencias y opiniones sobre la Certificación. Asimismo, desarrollaremos los procesos y beneficios de las empresas constructoras al Certificarse. Se mostrara una lista de las empresas más importantes en el rubro de Obras de Líneas de Transmisión que están certificadas con la ISO 9001.



- *El capítulo 4*, describe los costos de implementación de un Sistema de Calidad y los beneficios con los que cuentan las empresas. Para este punto se desarrolló una entrevista a los profesionales de las diferentes constructoras lo que nos ha permitido establecer que estas cumplen con los principios del SGC propuestos en la norma ISO 90001 así como los éxitos que han obtenido.
- *El capítulo 5*, desarrolla los procesos de elaboración del Plan de Aseguramiento de Calidad en las Obras. A manera de ejemplo se presentara el Plan de Calidad y Plan de Aseguramiento de Calidad de dos obras de Líneas de Transmisión de dos empresas importantes en nuestro medio, así como las declaraciones del Gerente del SOMACC de la empresa CAME S.A. sobre cómo la empresa se retroalimenta y aplica sus lecciones aprendidas de las obras.

Y por último

- “Conclusiones y Recomendaciones” brindaremos las conclusiones y recomendaciones resultantes del desarrollo de la presente tesis.

El presente estudio proporcionará a las personas que lo lean, los conceptos de calidad, de un Sistema de Gestión de Calidad, de los criterios de la Norma ISO 9001, cuya implementación, aplicación y manutención beneficia a las empresas constructoras, logrando reducir tiempo y costos en los proyectos, haciéndolas más competitivas.

# CAPÍTULO 1

---

## MARCO TEORICO: CALIDAD Y GESTIÓN DE CALIDAD EN CONSTRUCCIÓN





**A** bordar el tema de la calidad desde cualquier ángulo implica siempre serios compromisos que ineludiblemente obligan a referirse a los llamados cinco grandes de la calidad, ellos son William Eduards Deming, Joseph M. Juran, Armand V. Feigenbaum, Kauri Ishikawa y Philip B. Crosby

En el Cuadro 1 se presentan resumidamente algunas de las principales diferencias entre control de calidad y gestión de la calidad.

**Cuadro Nro. 1. Diferencias fundamentales entre Control de Calidad y Gestión de la Calidad**

<b>CONTROL DE LA CALIDAD</b>	<b>GESTION DE LA CALIDAD</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Involucra sólo al servicio, obra o producto.</li> <li>• Está separado de la producción o servicios.</li> <li>• El protagonista es el jefe de control de calidad.</li> <li>• Se dedica sólo a la producción.</li> <li>• El control de la calidad no participa en las compras.</li> <li>• La relación con el cliente es indirecta.</li> <li>• Se desarrolla en el área de control de calidad.</li> <li>• Separa los productos defectuosos.</li> <li>• Los costos de calidad son debidos a evaluaciones, correcciones y fallas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abarca todas las actividades de la entidad.</li> <li>• Forma parte de la producción o servicio.</li> <li>• El protagonista es el director de la empresa</li> <li>• Se dedica a todas las actividades de la empresa</li> <li>• Las compras son parte del sistema de la calidad</li> <li>• Se incorpora el cliente al sistema de la calidad</li> <li>• Se desarrolla en todas las áreas de la entidad.</li> <li>• Evita que se produzcan productos defectuosos.</li> <li>• Los costos de calidad son sólo debidos a la prevención.</li> </ul>

Fuente: <http://www.gestiopolis.com/> "La calidad, su evolución histórica y algunos conceptos y términos asociados", autor: Lic. Sandor Luis Miranda, y Prof. Dr. Ing. Arturo Luis Romero, Mayo 2006

La gestión de la calidad comprende tanto el control de la calidad como el aseguramiento de la calidad, así como los conceptos suplementarios de política de la calidad, planificación de la calidad y mejoramiento de la calidad. La gestión de la calidad opera a todo lo largo del sistema de la calidad. Estos conceptos se pueden extender a todas las partes de una organización.

Conceptualmente, la gestión de la calidad es el conjunto de actividades de la función general de la dirección que determinan la política de la calidad, los objetivos y las responsabilidades y se lleva a cabo, tal como ya ha sido mencionado, por medios tales como la planificación de la calidad, la inspección, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad y el mejoramiento de la calidad, en el marco del sistema de la calidad. (Ver Fig. 1)

**Fig. 1: Diagrama General de la Gestión de la Calidad del Proyecto**

Fuente: Elaboración propia

La gestión de la calidad es responsabilidad de todos los niveles de dirección, pero debe ser conducida por el más alto nivel de la dirección. Su implementación involucra a todos los miembros de la organización y toma en cuenta los aspectos económicos. Como signo distintivo debe garantizar la participación activa y consciente de todo el personal de la empresa.

### 1.1. Calidad en el Sector Construcción del Perú

En los últimos diez años, el país ha vivido periodos de estabilidad política y económica, lo que ha dado origen a un incremento importante de inversiones privadas. Esto se ha visto reflejado en el crecimiento del Sector Construcción, generando un aumento considerable en el nivel de competencia entre las empresas que pertenecen a él; por este motivo, las empresas nacionales han introducido las diferentes herramientas de gestión, producción y seguridad, utilizadas por las empresas del primer mundo dentro de sus formas de trabajo para mantenerse vigentes en el mercado. La principal consecuencia de esta tendencia es la búsqueda de producir un producto de menor costo sin alterar su calidad<sup>2</sup>.

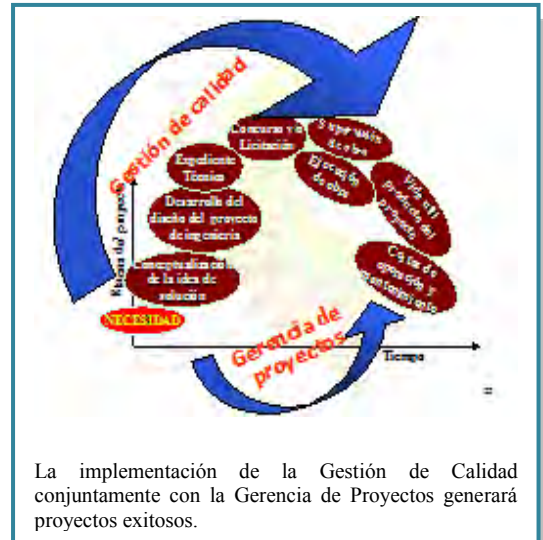
En el Perú, en la década de los ochenta, los sistemas de calidad se empezaron a utilizar en el sector industrial tradicional; sin embargo, el inicio del uso de estos sistemas en el Sector Construcción se remonta a los primeros años de la década de los noventa. En esta década, las grandes empresas constructoras iniciaron su participación en la ejecución de mega proyectos de explotación de recursos minerales, los cuales eran dirigidos por empresas transnacionales que utilizaban la tecnología y conocimientos de última generación haciendo obligatorio que las empresas que deseaban formar parte de estos proyectos tuvieran conocimiento de este tipo de herramientas.

<sup>2</sup> Año 14-Nro. 174 – Setiembre 2008: Publicación Manual del Grupo S10 COSTOS, Construcción, Arquitectura e Ingeniería.



Las empresas nacionales participaron en estos proyectos formando parte de consorcios con empresas extranjeras de gran trayectoria. Estas experiencias les permitieron enriquecer sus conocimientos en el uso de las herramientas como la gestión de proyectos, calidad, seguridad y medio ambiente.

Es en este momento que nace el interés de las empresas nacionales por implementar los sistemas de gestión de calidad en sus organizaciones, unas pensando que estos sistemas les asegurarían su permanencia en el mercado y otras asumiendo con responsabilidad la implementación de estos sistemas. En esta etapa se empieza a generalizar el uso de estos sistemas en las empresas ligadas al Sector Construcción, cometiendo errores en la aplicación de estos sistemas debido a que se pretendió utilizar este sistema de la misma manera en que se aplicaba en la industria tradicional.



Fuente: “Avances en la Calidad en la Construcción en el Perú y su Proyección Internacional”. Ing. Rubén Gómez Sánchez Soto - [istqaqc@terra.com.pe](mailto:istqaqc@terra.com.pe)

- **Normalización sobre Calidad en el Perú**

Por la falta de normatividad en calidad en nuestro país, el Estado se vio en la necesidad de crear normas nacionales compatibles con las normas internacionales vigentes. Para este propósito, en el año 2003, el Instituto Nacional de la Defensa de la Competencia y de la Protección Intelectual (INDECOPI), entidad encargada de desarrollar normas en todas las especialidades, formó un Sub Comité Técnico de Normalización de Gestión y Aseguramiento de la Calidad en el Sector Construcción conformado por representantes de las primeras instituciones y empresas relacionadas al tema. Es así como en el Perú se dio origen a las normas de calidad NTP-ISO 9000, NTP-ISO 9004, NTP-ISO 9001:2001, basadas en las normas internacionales ISO 9000.

En la actualidad se encuentra vigente la norma de calidad NTP 833.930 para el Sector Construcción, en la que se desarrolla una guía de interpretación de la NTP-ISO 9001:2001, Sistemas de Gestión de la Calidad para el Sector Construcción. En esta norma se adicionan comentarios a cada título de la norma original con el objetivo de darnos una interpretación para la aplicación de la norma en el Sector Construcción.

### 1.1.1. Calidad en Empresas Constructoras

El sector de la construcción ha experimentado, durante estos últimos años, un creciente interés por la calidad, debido a, que los clientes y usuarios son cada vez más exigentes y reclaman mayor calidad en un producto (obra). Por otra parte, las empresas constructoras, se han concienciado de que el “costo de la no calidad” (fallos, retrasos, averías, repeticiones, etc.) llega a suponer entre el 5 y el 25% de la producción y/o ejecución de los proyectos, según la visión





que tenga la organización acerca de la calidad, así como las experiencias en mejoramiento de procesos<sup>3</sup>.

El sector de la construcción tiene una serie de características propias que hacen de él un “caso único” en temas relacionados con la calidad, como:

- La relación con el cliente-promotor,
- La fragmentación de los servicios profesionales,
- El elevado porcentaje de subcontratación,
- La singularidad de los proyectos,
- Las garantías del producto para la satisfacción del cliente,
- La importancia de los Planes de Calidad de la obra,
- Los riesgos e incertidumbres,
- La rotación del personal.



Verificación de Verticalidad de las torres de la Línea de Transmisión 60KV Tarapoto – Yurimaguas. San Martín - Perú

Fuente:

[http://www.camesa.com.pe/proyectos\\_electromecanicos\\_transmision\\_electrica.php](http://www.camesa.com.pe/proyectos_electromecanicos_transmision_electrica.php)

En cuanto al alto índice de rotación de personal, esto no será un problema siempre y cuando la empresa disponga de una organización óptima, cuente con métodos de trabajo, procesos definidos, y disponga de requisitos de calidad para cada uno de los diferentes procesos constructivos y de ejecución de obra.

Las principales causas que contribuyen a la consolidación de la calidad son:

- Los clientes y usuarios son cada vez más exigentes y reclaman mayor calidad en un producto que les supone un gran esfuerzo económico.
- Las empresas han tomado conciencia que el “costo de la no-calidad” en construcción puede llegar a ser importante.
- El uso de diferentes normativas y leyes en temas de calidad a nivel mundial, las cuales están irrumpiendo con fuerza en la actividad constructora para garantizar la calidad.

Estas razones justifican que el aumento de la calidad sea hoy un objetivo prioritario para la supervivencia en el sector. La certificación del control de calidad nos da la certeza de estar comprando un producto confiable, con una bajísima probabilidad de defectos.

### 1.1.2. La calidad y su éxito en empresas constructoras

Los Sistemas de Gestión de la Calidad son una metodología que integra el lado humano, administrativo y técnico de las empresas. Al integrar estos tres

<sup>3</sup> Salvador Climent Serrano “Los Costos de Calidad como Estrategia Empresarial”, 1era. Edición, Valencia, Septiembre 2003



aspectos, la organización aprovecha al máximo todos sus recursos, incrementa su productividad y se vuelve más competitiva.

En la construcción, las empresas deben desarrollar e implementar un sistema de calidad general que establezca las directrices de su operación. Este sistema se lleva a la práctica en las obras y proyectos que realiza la empresa, mediante la utilización de los planes de calidad, en el cual se analizan y toman en cuenta las particularidades de cada caso.

Actualmente las empresas certificadas ya están percibiendo ahorros en lo que a procedimientos constructivos se refiere, dado que se encuentran en condiciones de prevenir errores y/o corregirlos a tiempo, evitando sobrecostos que implica rehacer algo ya hecho y el incumplimiento de los plazos establecidos, con la consabidas multas y castigo.

Otro beneficio que han obtenido las empresas es tener un trato preferencial de parte de sus clientes y que se ha reducido el tiempo de negociación con ellos, ya que el tener un sistema certificado genera confianza en la empresa por parte de sus clientes, algunos de ellos, franceses, japoneses y españoles.

Es importante mencionar que no necesariamente es competitiva la empresa que mejor precio ofrece al mercado, sino aquella que ofrece mejor calidad, innovación y tecnología al cliente y usuario final.



Fuente: <http://www.solostocks.com.ar/venta-productos/otros/implementacion-iso-9001-iso-14001-832685>

## 1.2. Costos de Calidad

No hay una visión uniforme de lo que es costo de calidad y lo que debe ser incluido bajo este término. Las ideas acerca del costo de calidad han venido evolucionando rápidamente en los últimos años. Anteriormente era percibido como el costo de poner en marcha el departamento de aseguramiento de la calidad, la detección de costos de desecho y costos justificables.<sup>4</sup>

Actualmente, se entienden como costos de calidad aquéllos incurridos en el diseño, implementación, operación y mantenimiento de los sistemas de calidad de una organización, aquéllos costos de la organización comprometidos en los procesos de mejoramiento continuo de la calidad, y los costos de sistemas, productos y servicios frustrados o que han fracasado al no tener en el mercado el éxito que se esperaba.

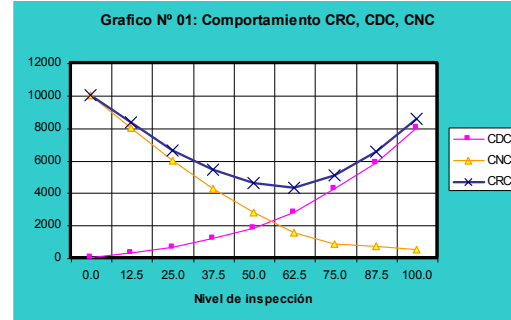
<sup>4</sup> Quality Costing Barrie G. Dale and James J. Plunkett Chapman & Hall London, U.K., 1992



Existen costos ineludibles, debido a que son propios de los procesos productivos o costos indirectos, algunos autores, además de estas erogaciones, distinguen otros dos tipos de costos; el costo de calidad propiamente dicho, que es derivado de los esfuerzos de la organización para fabricar un producto o generar un servicio con la calidad ofrecida, el "costo de la no calidad", conocido también como el "precio del incumplimiento" o el costo de hacer las cosas mal o incorrectamente.

Este último lo definen como aquellas erogaciones producidas por ineficiencias o incumplimientos, las cuales son evitables, como por ejemplo: reproceso, desperdicios, devoluciones, reparaciones, reemplazos, gastos por atención a quejas y exigencias de cumplimiento de garantías, entre otros. Bajo esta óptica, los costos relativos a la calidad pueden involucrar a uno o más departamentos de la organización, así como a los proveedores o servicios subcontratados, al igual que a los medios de entrega del producto o servicio.

Esto significa que no están exentas de responsabilidad las áreas de ventas, mercadotecnia, diseño, investigación y desarrollo, compras, almacenamiento, manejo de materiales, producción, planeación, control, instalaciones, mantenimiento y servicio, etc.



La definición que debemos aplicar es: "costos relativos a la calidad<sup>1)</sup>", la relación entre los CDC y los CNC se sustenta en esta definición, y en la relación matemática mostrada a continuación:

$$\text{CRC} = \text{CDC} + \text{CNC}$$

Fuente: "Avances en la Calidad en la Construcción en el Perú y su Proyección Internacional". Ing. Rubén Gómez Sánchez Soto - [istqaqc@terra.com.pe](mailto:istqaqc@terra.com.pe)

### 1.2.1. Importancia del Costo de Calidad

El costo de la calidad no es exclusivamente una medida absoluta del desempeño, su importancia estriba en que indica donde será más redituable una acción correctiva para una empresa.

Alrededor del 95% de los costos de calidad se desembolsan para cuantificar la calidad así como para estimar el costo de las fallas. Estos gastos se suman al valor de los productos o servicios que paga el consumidor, y aunque este último sólo los percibe en el precio, llegan a ser importantes para él, cuando a partir de la información que se obtiene, se corrigen las fallas o se disminuyen los incumplimientos y reproceso, y a consecuencia de estos ahorros se disminuyen los precios. Por el contrario cuando no hay quien se preocupe por los costos, simplemente se repercuten al que sigue en la cadena (proveedor-productor-distribuidor-intermediario-consumidor), hasta que surge un competidor que ofrece costos inferiores.

En diferentes estudios realizados podemos ver en el Cuadro 2 la importancia que tienen los costos de calidad,



<b>Cuadro Nro. 2: Importancia de los costos de calidad</b>	
<b>Autor</b>	<b>% que representa los costos de calidad</b>
Gryna (1988, Cap. 4) y Juran y Gryna (1993, p. 43)	Del 20% al 40% de las ventas
Crosby (1979, p. 18; 1991. p. 38)	Entre el 20% y 25% de la facturación
Juran (1990a pp 125-128)	entre el 25% y el 30%
Conway (1992)	Del 40% en adelante
Plunket y Dale (1985 pp. 29-33)	Entre el 5 y el 25%
Lim y Stephson (1993, p. 69) y Raab y Czapor (1987, pp. 479- 782)	Entre 5 y el 15%
Campanella y Corcoran (1987: p. 569)	Porcentajes superiores al 20%
Harrington (1990, pág. 3 )	Del 20% al 35%
La National Economic Development Office	Entre un 10% y un 20% de las ventas totales
(ANON, 1985)	en el Reino Unido
Camisón y Roca (1997,p 201)	Entre el 37%, y el 40.4% en hoteles
Alonso y Blanco (1990, pp 72 -78)	El 20% de su cifra de ventas
Amat (1995 p 5)	El 4.5% (sin los costos intangibles)
La sección de Automoción de la Asociación Española para la Calidad (1991 P 8)	Del 5% al 20% de la cifra de ventas,
Latzko, (1988, p 85) y Amat (1992, p 7)	En los bancos entre el 8% y el 10% de los beneficios y entre un 25% y un 40% de los costos de personal
Elorriaga (1993 pp. 105- 113)	Entre un 10% y un 30% las ventas

Fuente: Artículo “Sistema de Gestión de Calidad” en <http://html.rincondelvago.com/gestion-de-la-calidad-en-la-construccion.html>

Si bien podemos ver que los datos son bastante dispares desde el 4.5% al 40% en diferentes estudios, esto se debe a que en algunos estudios sólo se toman en cuenta los costos tangibles mientras que en otros toman en cuenta los costos tangibles y los intangibles. También tenemos que tener en cuenta que son datos suministrados por las propias compañías.

### 1.2.2. Medición de costos de calidad

Generalmente la medición de costos de calidad se dirige hacia áreas de alto impacto e identificadas como fuentes potenciales de reducción de costos. Aquéllas que permiten cuantificar el desarrollo y suministran una base interna de comparación entre productos, servicios, procesos y departamentos.



La medición de los costos relativos a la calidad también revela desviaciones y anomalías en cuanto a distribución de costos y estándares, las cuales muchas veces no se detectan en las labores rutinarias de análisis. Por último, y quizás sea el uso más importante, la cuantificación es el primer paso hacia el control y el mejoramiento.

El costo de la calidad incluye todos los costos en los que se han incurrido durante la vida del producto en inversiones para prevenir el incumplimiento de los requisitos, para evaluar la conformidad del producto o servicio con los requisitos, y por no cumplir con los requisitos (reproceso). Los costos por fallos se clasifican a menudo en internos (constatados por el equipo del proyecto) y externos (constatados por el cliente). Los costos por fallos también se denominan costo por calidad deficiente<sup>5</sup>. (Ver Fig. 2).

**Fig. 2: Costos Relativos a la Calidad**



Fuente: Elaboración propia

### 1.2.3. Costos, Calidad, Inversiones y Mejoramiento.

Existe una alta relación entre costos, calidad, inversiones y mejoramiento, especialmente mejoramiento de la calidad. De ahí que la clasificación de costos más utilizada esté referida fundamentalmente a tres categorías: prevención, valoración o cuantificación y fallas/fracasos.

Las ventajas de esta particular categorización son, primeramente que están universalmente aceptadas; segundo, cubre la mayoría de las clases de costos, y tercero, la más importante, suministra un criterio generalizado que ayuda a

<sup>5</sup> Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), 4ta Edición 2008, 467pp.

precisar de qué costo se trata, en donde se ubica y si es relacionado con la calidad.

Con el propósito de favorecer un acercamiento mayor a las decisiones de negocios, a esta clasificación, se han sumado otros elementos a ponderar, como son: los proveedores, la propia empresa y los consumidores. Muchos de los costos posventa y pos garantía, pueden ser incluidos bajo estos rubros.

Estas clasificaciones son enunciativas, más no exhaustivas, ya que los costos de calidad siempre estarán en función del propósito al que responden. En este sentido lo recomendable es que los costos que se identifiquen propicien la acción y la toma de decisiones que deriven en el mejoramiento continuo especialmente de los productos, procesos, servicios y proveedores.

### 1.3. Procesos de Calidad

El control de calidad moderno comenzó en las primeras décadas del siglo XX con la aplicación del cuadro de control Shewhart de Bell Laboratorios. La segunda guerra mundial dio la pauta de inicio para la aplicación de la calidad total ya que fue necesario producir artículos militares de bajo costo a gran escala, así como, el control de calidad estadístico que estimuló los avances tecnológicos.

En el campo de la administración durante la postguerra, Japón mantenía utilizando el método de Taylor, que exigía a los obreros especificaciones estrictas enfocándose hacia la producción y costo, pero no en calidad<sup>6</sup>. Más tarde, el Dr. Deming, enseñó a la industria japonesa a utilizar la estadística como lenguaje común para mejorar los procesos productivos y así lograr el involucramiento de los trabajadores en todos los niveles.

La calidad ha ido evolucionando por etapas, a saber:

- La de *Inspección* (siglo XIX) que se caracterizó por la detección y solución de problemas generados por la falta de uniformidad del producto.
- La del *control estadístico del proceso* (1930 a 1940), enfoca el control estadístico de los procesos y reducción de los niveles de inspección.
- La del *aseguramiento de la calidad* (década de 1950), cuando surge la necesidad de involucrar a todos los departamentos de la



Los tres pilares básicos en los que se basa un buen sistema de gestión de calidad son: Planificación de gestión de la calidad, Control de la gestión de la calidad y Mejora continua de gestión de la calidad.

Fuente:

<http://seicoboletin.blogspot.com/2011/05/sistemas-de-gestion-de-calidad.html>

<sup>6</sup> Koontz y Wehrich, Administración una perspectiva global, Mc Graw Hill, México, 1998, 796pp.





organización en el diseño, planeamiento y ejecución de políticas de calidad<sup>7</sup>.

- Finalmente, *la actual de la administración estratégica* de la calidad se concibe como oportunidad de competitividad.

### 1.3.1. Principios de Gestión de la Calidad

Las normas ISO 9001 se fundamentan en los ocho principios de administración de la calidad, de alto nivel, que reflejan las mejores prácticas de administración:

- *Organización enfocada 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 unidad de propósito y dirección a la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en la consecución de los objetivos de la organización.
- *Participación del personal*: El personal, independientemente del nivel que ocupa en la organización, es la esencia de una organización y su total implicación posibilita que sus capacidades sean usadas para el beneficio de la misma.
- *Enfoque basado en procesos*: Los resultados deseados se alcanzan más eficientemente cuando los recursos y las actividades relacionados se gestionan como un proceso.
- *Enfoque del sistema para la gestión*: Identificar, entender y gestionar un sistema de procesos interrelacionados para un objetivo dado, mejora la eficacia y eficiencia de una organización.
- *Mejora continua*: La mejora continua debería ser un objetivo permanente de la organización.
- *Enfoque objetivo hacia la toma de decisiones basada en hechos*: Las decisiones efectivas se basan en el análisis de datos y de la información.
- *Relación mutuamente beneficiosa con el proveedor*: Una organización y sus proveedores son interdependientes, y unas relaciones mutuamente beneficiosas intensifican la capacidad de ambos para crear valor.

## 1.4. La Norma ISO 9001

La Norma ISO 9001 es una norma de carácter internacional ha sido elaborada por el Comité Técnico ISO/TC176 de ISO *Organización Internacional para la Estandarización* y especifica los requisitos para un buen *Sistema de Gestión de la Calidad* que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o con fines contractuales. La norma ISO 9001 tiene origen en la norma BS 5750, publicada en 1979 por la entidad de normalización británica, la [British Standards Institution] (BSI). La oficina encargada de la misma serie de normas adecuadas a la región latinoamericana es la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT) y el organismo

<sup>7</sup> Celina Alvear, *Calidad total aseguramiento y mejora continua*, Limusa, México, 1999, 167pp



que finalmente se encarga de adaptarlas para el caso Colombiano es el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) el cual revisa las normas y las adapta para que éstas se ajusten mejor a la tipología de las empresas de mencionado país.

La versión actual de ISO 9001 (la cuarta) data de noviembre de 2008, y por ello se expresa como ISO 9001:2008. Versiones ISO 9001 hasta la fecha:

- Cuarta versión: la actual ISO 9001:2008 (15/11/2008)
- Tercera versión: ISO 9001:2000 (15/12/2000)
- Segunda versión: ISO 9001:94 - ISO 9002:94 - ISO 9003:94 (01/07/1994)
- Primera versión: ISO 9001:87 - ISO 9002:87 - ISO 9003:87 (15/03/1987)



Fuente:

<http://marketingpositivo.blogspot.com/2008/11/iso-90012008.html>

En la primera y segunda versión de ISO 9001, la Norma se descomponía en 3 normas: ISO 9001, ISO 9002, e ISO 9003.

- ISO 9001 --> organizaciones con diseño de producto
- ISO 9002 --> organizaciones sin diseño de producto pero con producción/fabricación.
- ISO 9003 --> organizaciones sin diseño de producto ni producción/fabricación (comerciales).

El contenido de las 3 normas era el mismo, con la excepción de que en cada caso se excluían los requisitos de aquello que no aplicaba. Esta mecánica se modificó en la tercera versión, unificando los 3 documentos en un único estándar, sobre el cual se realizan posteriormente las exclusiones. La cuarta versión de la norma presenta más de 60 modificaciones que se reparten de la siguiente forma.

#### 1.4.1. Familia de normas ISO 9000

- *ISO 9001*: Contiene la especificación del modelo de gestión. Contiene "los pre-requisitos" del Modelo. La norma ISO 9001:2008 contiene los requisitos que han de cumplir los sistemas de la calidad, contractuales o de certificación.
- *ISO 9000*: Son los fundamentos y el vocabulario empleado en la norma ISO 9001. Actualmente en versión 2005 (ISO 9000:2005).
- *ISO 9004*: Es una directriz para gestionar el éxito sostenido en una organización. Actualmente en versión 2009 (ISO 9004:2009)
- *ISO 19011*: Especifica los requisitos para la realización de las auditorías de un sistema de gestión ISO 9001 y para el sistema de gestión medioambiental especificado en *ISO 14001*.





De todo este conjunto de Normas, es ISO 9001 la que contiene el modelo de gestión y la única certificable por entidad de certificación acreditada.

### 1.4.2. Estructura de ISO 9001:2008

La norma ISO 9001:2008 está estructurada en ocho capítulos, refiriéndose los TRES primeros a declaraciones de principios, estructura y descripción de la empresa, requisitos generales, etc., es decir, son de carácter introductorio. Los capítulos CUATRO a OCHO están orientados a procesos y en ellos se agrupan los requisitos para la implantación del sistema de calidad (Ver Fig. 3).

A la fecha, ha habido cambios en aspectos claves de la norma ISO 9001, al 15 de noviembre del 2008, la norma 9001 varía.

Fig. N° 3: Modelo de mejoramiento continuo de la Norma ISO 9001:2008



Fuente: <http://www.maquinadosstop.com/secciones/calidad.htm>

Los ocho capítulos de ISO 9001 son:

1. Guías y descripciones generales, no se enuncia ningún requisito.
  1. Generalidades.
  2. Reducción en el alcance.
2. Normativas de referencia.
3. Términos y definiciones.
4. **Sistema de gestión:** contiene los requisitos generales y los requisitos para gestionar la documentación.
  1. Requisitos generales.
  2. Requisitos de documentación.
5. **Responsabilidades de la Dirección:** contiene los requisitos que debe cumplir la dirección de la organización, tales como definir la política, asegurar que las responsabilidades y autoridades están definidas, aprobar objetivos, el compromiso de la dirección con la calidad, etc.
  1. Requisitos generales.
  2. Requisitos del cliente.



3. Política de calidad.
  4. Planificación.
  5. Responsabilidad, autoridad y comunicación.
  6. Revisión gerencial.
6. **Gestión de los recursos:** la Norma distingue 3 tipos de recursos sobre los cuales se debe actuar: RRHH, infraestructura, y ambiente de trabajo. Aquí se contienen los requisitos exigidos en su gestión.
1. Requisitos generales.
  2. Recursos humanos.
  3. Infraestructura.
  4. Ambiente de trabajo.
7. **Realización del producto:** aquí están contenidos los requisitos puramente productivos, desde la atención al cliente, hasta la entrega del producto o el servicio.
1. Planeación de la realización del producto y/o servicio.
  2. Procesos relacionados con el cliente.
  3. Diseño y desarrollo.
  4. Compras.
  5. Operaciones de producción y servicio
  6. Control de equipos de medición, inspección y monitoreo
8. **Medición, análisis y mejora:** aquí se sitúan los requisitos para los procesos que recopilan información, la analizan, y que actúan en consecuencia. El objetivo es mejorar continuamente la capacidad de la organización para suministrar productos que cumplan los requisitos. El objetivo declarado en la Norma, es que la organización busque sin descanso la satisfacción del cliente a través del cumplimiento de los requisitos.
1. Requisitos generales.
  2. Seguimiento y medición.
  3. Control de producto no conforme.
  4. Análisis de los datos para mejorar el desempeño.
  5. Mejora.

ISO 9001:2008 tiene muchas semejanzas con el famoso “**Círculo de Deming o PDCA**”; acrónimo de Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) (Ver Fig. 4). Está estructurada en cuatro grandes bloques, completamente lógicos, y esto significa que con el modelo de sistema de gestión de calidad basado en ISO se puede desarrollar en su seno cualquier actividad. La ISO 9001:2008 se va a presentar con una estructura válida para diseñar e implantar cualquier sistema de gestión, no solo el de calidad, e incluso, para integrar diferentes sistemas.



**Fig. N° 4: modelo PDCA/PHVA de autocontrol aplicable a los procesos de la empresa**



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos16/costos-iso/costos-iso.shtml>

### 1.4.3. Rasgos y Beneficios

#### A. Ventaja competitiva

Según la ISO 9001, debería ser la Dirección General la que se asegure de que los directores de los distintos departamentos se están acercando a un sistema de gestión. Nuestra evaluación y el proceso de certificación aseguran que los objetivos del negocio se alimentan del sistema día a día, favoreciendo las mejores prácticas de los trabajadores y de los procesos.

#### B. Mejora del funcionamiento del negocio y gestión del riesgo

La ISO 9001 ayuda a sus gerentes a mejorar el funcionamiento de la organización y a diferenciarse de aquellos competidores que no usan el sistema. La certificación también hace más fácil medir el funcionamiento y gestionar los posibles riesgos.

#### C. Atrae la inversión, realza la reputación de marca y elimina las barreras al comercio

La certificación ISO 9001 mejorará su reputación de marca y puede ser utilizada como una herramienta de marketing. Manda un mensaje claro a todos los accionistas de que la compañía está comprometida con las normas y la mejora continua.

#### D. Ahorro de costos

La experiencia nos enseña que los beneficios financieros de las compañías que han invertido en un sistema de gestión de calidad ISO 9001 han sido los siguientes: una mayor eficiencia operacional, incrementando sus ventas, con un retorno en la inversión de los activos y una mayor rentabilidad.

#### E. Mejora la operación y reduce gastos

La auditoría del sistema de gestión de calidad está focalizada en el proceso operativo. Esto anima a las organizaciones a mejorar la calidad de los productos y de los servicios prestados, ayuda a reducir el gasto, así como las devoluciones y reclamaciones de los clientes.

**F. Aumenta la comunicación interna y eleva la moral**

La ISO 9001 permite que los empleados se sientan más involucrados a través de una mejora en las comunicaciones. Las visitas de evaluación continua pueden destacar cualquier deficiencia en las habilidades de los empleados y destacar cualquier problema en el desarrollo del trabajo en equipo.

**G. Incrementa la satisfacción del cliente**

La estructura “planear, realizar, revisar y actuar” (plan, do, check, act) de la ISO 9001 asegura que las necesidades de los clientes van a seguir siendo consideradas y conocidas.

## CAPÍTULO 2

---

### DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD





**E**l sector de la Construcción es una de los más grandes e importantes sectores en el Perú, medianas y grandes empresas productoras de bienes y servicios se están preocupando de desarrollar procesos de gestión que garanticen la satisfacción de los demandantes en lo que a calidad de sus productos se refiere. El objetivo de este capítulo es la identificación de los problemas (no conformidades) que se presentan al inicio, durante la ejecución y cierre de las obras de Líneas de Transmisión, si bien es cierto, se tiene poca información referente a este tipo de proyectos determinaremos los problemas más críticos para luego identificar sus causas y ayudar en la reducción de los mismos.

La calidad en la construcción aún sufre cierta ignorancia y la falta de supervisión ocasiona en los proyectos de Líneas de Transmisión no conformidades que en algunos casos suelen ser altos, ocasionando mayores costos y generando pérdidas de tiempo a las empresas constructoras. Se realizó un estudio utilizando un cuestionario que incluía 63 ítems el que fue agrupado en 03 grandes etapas consideradas como las etapas del proyecto (Gestión - Planeamiento, Construcción y Cierre). A continuación presentamos definiciones relacionadas a las Obras de Líneas de Transmisión luego la descripción y el desarrollo del estudio realizado para determinar los problemas más críticos de estos proyectos.

## 2.1 Sector Eléctrico en el Perú

“En 1992 se produce la reestructuración del sector eléctrico con la promulgación de la *Ley de Concesiones Eléctricas*, cuyo principal objetivo era promover la competencia y las inversiones privadas en el sector y propiciar el mejoramiento del servicio de energía eléctrica en el país”<sup>8</sup>.

En 1994 se inicia la privatización del sector con la venta de las empresas de distribución de Lima, continuando en 1995 y 1996 con la venta de las empresas generadoras.

La *importancia de la Ley de Concesiones* radicó en el hecho de que las actividades eléctricas fueran separadas en tres subsectores: *generación, transmisión y distribución* y que pudieran ser desarrolladas y operadas por empresas privadas. Así mismo, esta ley permitió definir un nuevo esquema tarifario para el desarrollo de estas actividades.

### 2.1.1 Autoridades del Sector

El sector eléctrico peruano está conformado por las siguientes entidades: el MINEM, (Ministerio de Energía y Minas) como organismo rector, el Organismo Regulador (OSINERG MIN), el Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES-SINAC) y las empresas eléctricas.

Como organismo rector, el MINEM define las políticas energéticas del país y otorga las concesiones para la explotación de las diferentes etapas del negocio eléctrico.

---

<sup>8</sup> Sistema Nacional de Transmisión; <http://www.rep.com.pe/Quienes%20Somos/Sistema%20Nacional%20de%20Transmisión.aspx>.



El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), por su parte, está encargado de supervisar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas de las actividades que se desarrollan en los subsectores de electricidad e hidrocarburos. En tanto el COES-SINAC es un organismo técnico que coordina la operación económica del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional, agrupando a las empresas eléctricas de generación y distribución. Los principales dispositivos que regulan el sector eléctrico peruano son:



Armado de Torres. L.T. 60kv  
Tarapoto - Yurimaguas, dpto. San Martín-Perú

- Ley de Concesiones Eléctricas (Ley 25844)
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas (D.S.-009-93)
- Ley que Asegura el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica (Ley 28832)
- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (D.S.-020-97)
- Norma Técnica para la Coordinación de la Operación de los Sistemas Interconectados.
- Marco general regulatorio el sub-sector electricidad.

Fuente:

[http://www.camesa.com.pe/proyectos\\_electromecanicos\\_transmision\\_electrica.php](http://www.camesa.com.pe/proyectos_electromecanicos_transmision_electrica.php)

### 2.1.2 Estructura del sector eléctrico

La normativa peruana clasifica las actividades del sector eléctrico en tres: generación, transmisión (en la que se desarrolla las actividades de las LT) y distribución. A continuación explicamos de manera general cada una de ellas:

- **Generación:**

La generación se refiere a la producción de energía eléctrica a través de distintas técnicas, como son: la hidráulica, térmica, eólica, nuclear, geotérmica, de ciclo combinado, etc., utilizándose en el país las 2 primeras técnicas. En el Perú, existen 154 empresas generadoras registradas en el COES SINAC.

- **Distribución:**

En esta fase se transporta la energía desde las subestaciones o barras base a los consumidores finales, vía líneas de transmisión de media tensión que antes de llegar al consumidor final es transformada a baja tensión (360V ó 220 V).

- **Transmisión:**

La actividad de transmisión se refiere al transporte de energía desde los generadores hacia los centros de consumo y se compone de líneas o redes de transmisión y subestaciones de transformación o barras base. En el Perú, el sistema de transmisión está compuesto por el Sistema Principal de Transmisión (SPT) y por el Sistema Secundario de Transmisión (SST).





El SPT -principal- está conformado por líneas de transmisión de muy alta y alta tensión que se conectan a las subestaciones o barras base. Luego a través de la SST -sistema secundario, compuesto por líneas de transmisión de media y baja tensión, la energía eléctrica se transporta a los consumidores finales.

### 2.1.3 Elementos de una Línea de Transmisión

Elementos de una Línea aérea de Transmisión:

- Aisladores
  - Vidrio-porcelana.
  - Hule sintético.
- Postes.
  - Madera, Cemento, Acero
- Seccionadores.
  - Cuchillas e interruptores.
- Conductores.
- Banco de capacitores.
- Apartar rayos. Son equipos eléctricos diseñados para drenar a tierra los sobre voltajes producidos por medios climáticos o fallas en el sistema.
- Pararrayos
  
- Hilos de Guarda: Es el elemento que va en la parte superior de los postes y estructuras que sirven para subir al punto de referencia a tierra o arriba de los conductores de transmisión de energía.



Tendido de conductor L.T. 60kv Tarapoto-Yurimaguas, San Martín-Perú

Fuente:

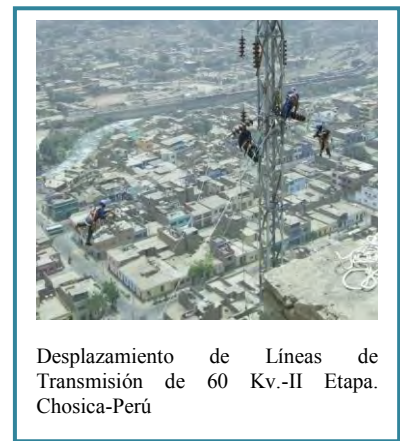
[http://www.camesa.com.pe/proyectos\\_electromecanicos\\_transmision\\_electrica.php](http://www.camesa.com.pe/proyectos_electromecanicos_transmision_electrica.php)

(Ver partidas presupuestarias de una Línea de Transmisión en Anexo 04).

## 2.2 Problemas más Frecuentes en las Obras de Líneas de Transmisión

La calidad se ha convertido recientemente en una de las herramientas de más competitividad estratégica para el éxito de los proyectos. Muchas organizaciones en los países desarrollados se han percatado que ella –calidad– es la clave para enfrentar el éxito del proyecto.

En el Perú durante los últimos 20 años fueron pocas las empresas constructoras que se preocuparon porque la calidad formara parte integral de sus proyectos de construcción. El desarrollo de los sistemas de gestión de calidad en el sector construcción ha sido lento debido a que el mercado de la construcción es un mercado inmaduro, tradicional y con gran porcentaje de trabajos realizados en forma artesanal, en el que prevalece el precio sobre la calidad.



Desplazamiento de Líneas de Transmisión de 60 Kv.-II Etapa. Chosica-Perú

Fuente:

[http://www.abengoaperu.com.pe/corp/web/es/areas\\_actividad/transmision\\_de\\_energia/infraestructura\\_transmision\\_energia/](http://www.abengoaperu.com.pe/corp/web/es/areas_actividad/transmision_de_energia/infraestructura_transmision_energia/)





Se tiene escasa información bibliográfica sobre los proyectos de Líneas de Transmisión en el Perú, las empresas constructoras relacionadas al rubro electromecánico y que construyen este tipo de obras mantienen su información reservada y más aún relacionado a la calidad de sus obras. No se ha calculado la cantidad exacta de empresas constructoras de este rubro se estima un total de 25 entre pequeñas, medianas y grandes. Los *Ingenieros Linieros de campo* declararon que los productos no conformes de cada proyecto de construcción margina la productividad, la calidad, el tiempo y como consecuencia agregan al costo de la construcción. Este concepto enfatiza la importancia de calidad en la construcción con respecto al costo y al tiempo. Por tal motivo la finalidad de este capítulo es identificar y catalogar los factores de las no conformidades relacionadas con la calidad, determinar las más críticas y su importancia relativa según es percibida por los entrevistados.

- **Calidad en la Construcción**

La calidad en la construcción es uno de los factores más importantes y necesarios para el éxito del proyecto. La mayoría de las partes incluyendo el propietario, contratista, y consultores están conscientes de la calidad en la locación de la obra.

Es importante indicar, que hay dos puntos de vista con respecto al tema de la calidad en la construcción: “el enfoque de cumplir con los requisitos” y “el enfoque de satisfacción del cliente”. El enfoque de cumplir con los requisitos se adapta en el sector de la construcción principalmente con el cumplimiento de los diseños y las especificaciones; la satisfacción del cliente define la calidad hasta el punto en que el producto o servicio cumple con las expectativas del cliente (tiempo y costo).

Los principales problemas asociados a la construcción de Obras de Líneas de Transmisión, se pueden resumir en los siguientes:

- Escasa preparación del personal de obra en política de calidad.
- Inexistente cultura de la Calidad en las empresas subcontratistas y poca predisposición a colaborar en el Sistema de Calidad.
- Alta precariedad en el empleo que impide que los grupos formados perduren en el tiempo.
- Desconfianza inicial del Cliente que impide una mejor integración e implicación en el Sistema de Calidad.
- En las primeras obras es frecuente multiplicar el número de documentos.

## **2.3 Evaluación de la Calidad en las Empresas Constructoras relacionadas al Rubro Eléctrico**

### *A. Metodología*

Este trabajo está basado en una investigación cualitativa y cuantitativa. Cualitativamente, este cuestionario (Ver Anexo 01) se elaboró en base a la recopilación de experiencias de los profesionales que han trabajado en este tipo de proyectos de 02 a más de 20 años. Un set de 63 problemas típicos que fueron la base de este cuestionario. Estos 63 problemas fueron agrupados en



03 procesos típicos propios de todo proyecto: Gestión-Planeamiento, Construcción y Cierre.

El método cuantitativo se utilizó para administrar y analizar el cuestionario. Se llevó a cabo una prueba de validez del contenido enviándolo a tres expertos de la construcción para evaluar la validez del contenido, revisar la confiabilidad, agregar más información o eliminar el lenguaje inaceptable si fuese necesario. Luego se administró el cuestionario válido y confiable. En este estudio se usó la *escala de Lickert de cinco (05) puntos* con la definición de tres situaciones (Ver cuadro 3):

- La Gravedad se refiere al impacto que genera en el proyecto.
- La Ocurrencia representa la probabilidad y frecuencia con la que se presenta o puede presentar durante la ejecución de un proyecto de edificaciones.
- La detección se refiere a la probabilidad de detectar la falla antes de que se presente un producto no conforme (PNC).

**Cuadro Nro. 3: Escala de Criticidad de No Conformidad**

	1	2	3	4	5
Gravedad	No genera un efecto en el cronograma o presupuesto.	Daños leves El efecto en el cronograma o presupuesto es menor.	Daños moderados. Afecta el cronograma y presupuesto.	Daños estructurales altos. Genera pérdidas en el presupuesto y bajos rendimientos	Daños estructurales severos. Genera paralización y grandes pérdidas
Ocurrencia	Imposible que se produzca. Es irrazonable pensar que ocurra.	Baja probabilidad. Se presenta ocasionalmente.	Moderada probabilidad de ocurrencia. Es esperable.	Alta probabilidad de ocurrencia. Es frecuente, cotidiano.	Muy alta probabilidad de ocurrencia. Definitivamente se va a presentar.
Detección	Es detectable con una revisión visual. Se detecta antes de emplearse.	Es detectable mediante una liberación / checklist. Se detecta durante la instalación.	Sólo se puede detectar mediante ensayos. Se detecta apenas se instala.	Sólo se puede detectar mediante una revisión minuciosa. Se detecta después de la instalación.	La falla es detectada de forma tardía. La detecta el cliente durante el uso.

Fuente: Elaboración Propia

La población encuestada consistió en 56 ingenieros entre civiles, electricistas, mecánicos y ambientalistas, de las diferentes empresas constructoras del sector privado de Lima Metropolitana. La población incluyó empresas que tenían un registro válido en la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) del rubro electromecánica.

Los entrevistados que participaron en esta encuesta tenían una experiencia en Obras de Líneas de Transmisión en un rango que iba desde los 2 años como mínimo hasta un máximo de 30 años de trabajo y las especialidades donde desarrollaron sus trabajos se clasificaron en: Gestión, Logística/Compas, Topografía, Movimiento de Tierras, Concreto, Montaje Eléctrico, Montaje



Mecánico, Estructuras metálicas, a los cuales se les colocó una escala conveniente de acuerdo a los años de trabajo y las áreas de experiencia de cada encuestado. La tasa de respuesta fue excelente (85.7%) con 48 respuestas recogidas.

En este estudio, se utilizó una escala ordinal debido a que apuntaba a catalogar la información extraída a los cuestionarios, luego se clasificó las no conformidades más críticas, que eran consideradas si su Índice de Factor de Criticidad ( $IFC_{NC}$ ) superaba los 45 (que viene a ser el promedio entre la escala 3 y 4 del cuadro 3) y se utilizó una de las herramientas de Calidad llamada Diagrama de Pareto con la que se identificó las no conformidades más incidentes en cada proceso evaluado. A continuación se muestra las escalas consideradas para esta evaluación:

**Parte 1:**

No conformidad	Gravedad	Ocurrencia	Detección
<b>ETAPA 1</b>			
NC1	G1	O1	D1
NC2	G2	O2	D2

Años de Servicio:

AS1=1.00	Menos de 2 años
AS2=1.25	De 2 a 8 años
AS3=1.50	De 8 a 15 años
AS4=1.75	Más de 15 años

Áreas de experiencia:

AE1=1.0	Logística/compras	AE2=0.5	Estruc. Metálicas
	Mov. de tierras		Gestión
	Concreto		Topografía
	Montaje Eléctrico		
	Montaje Mecánico		

$$\text{Índice Factor de Criticidad NC (IFC}_{NC}) = G_i * O_j * D_i * AS_j * AE_k$$

Donde:  $G_i = 1, 2, \dots, 5$   $O_j = 1, 2, 3, 4$  y  $5$   
 $AS_j = 1.0, 1.25, 1.5, 1.75$   $j = 1, 2, 3$  y  $4$   
 $AE_k = 1.0, 0.5$   $k = 1$  y  $2$

El índice de Factor de Criticidad variara de 1 a 218; donde se considerará crítico ha a partir de 45.

**B. Resultados**

Los cuestionarios fueron analizados cuantitativamente. Los resultados de las no conformidades que se suscitan en Obras de Líneas de Transmisión se



brindan a continuación según la aplicación del Diagrama de Pareto en las 03 etapas definidas:

En el cuadro 4, 5 y 6 la primera columna son las **no conformidades** que se presentan en obra, la segunda columna es el número de veces que se presenta, la tercera columna es en porcentaje y la cuarta columna es el acumulado porcentual. De acuerdo al Diagrama de Pareto se utilizará la frecuencia y frecuencia porcentual acumulada para realizar el gráfico. Las no conformidades serán ordenadas en orden decreciente de frecuencia.

Según el principio de Pareto, el 80% de los problemas son provenientes de apenas el 20% de las causas.

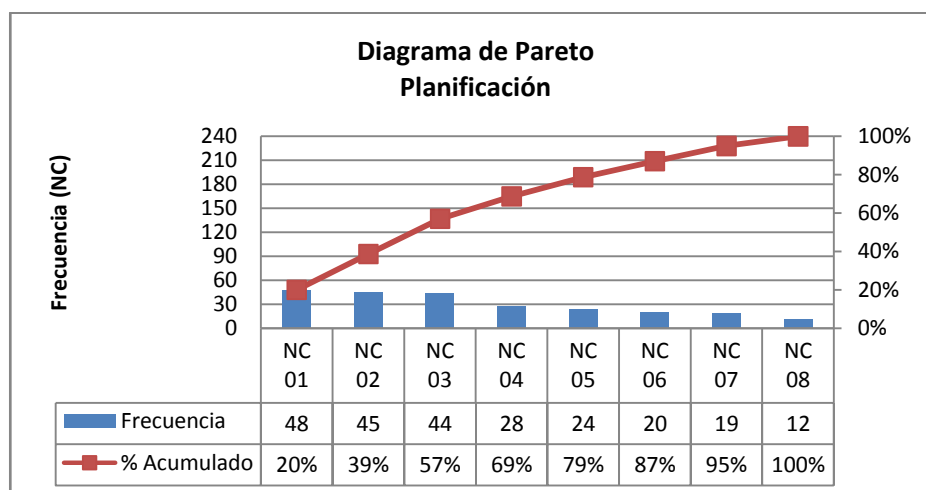
- **Etapas de Gestión-Planeamiento**

**Cuadro Nro. 4: Tabla de Pareto: Gestión-Planeamiento**

Gestión	Frec.	Frec. %	Acumul. %
Seguimiento y control deficiente en los subcontratos	48	20.00%	20.00%
Inadecuada capacitación técnica al personal de obra	45	18.75%	38.75%
No se identifican los requisitos de obra/No se lee correctamente el contrato	44	18.33%	57.08%
No se guarda control de actualizaciones y distribuciones de planos/se construye con planos obsoletos	28	11.67%	68.75%
Ejecución de una actividad sin autorización/no se realizan los protocolos	24	10.00%	78.75%
Almacén recibe/despacha material incorrecto/inadecuado/no hay facilidades adecuadas para el almacenaje	20	8.33%	87.08%
No se cumple protocolo de recepción/entrega de materiales	19	7.92%	95.00%
Incorrecto almacenaje del material	12	5.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	240	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

Representación de los datos en un histograma:



Fuente: Elaboración Propia

Podemos observar que las cinco (05) primeras *No Conformidades* se presentan en el 78,75% de los problemas obtenidos. Por el Principio de Pareto, **concluimos que**: la mayor parte de las no conformidades encontrados en esta



etapa son sólo cinco (05) problemas denominados los “pocos vitales”, de manera que si se eliminan las causas que los provocan desaparecería el 80% de las *no conformidades* en las Obras (Ver sección 2.4).

- **Etapa de Construcción**

**Cuadro Nro. 5: Tabla de Pareto: Construcción**

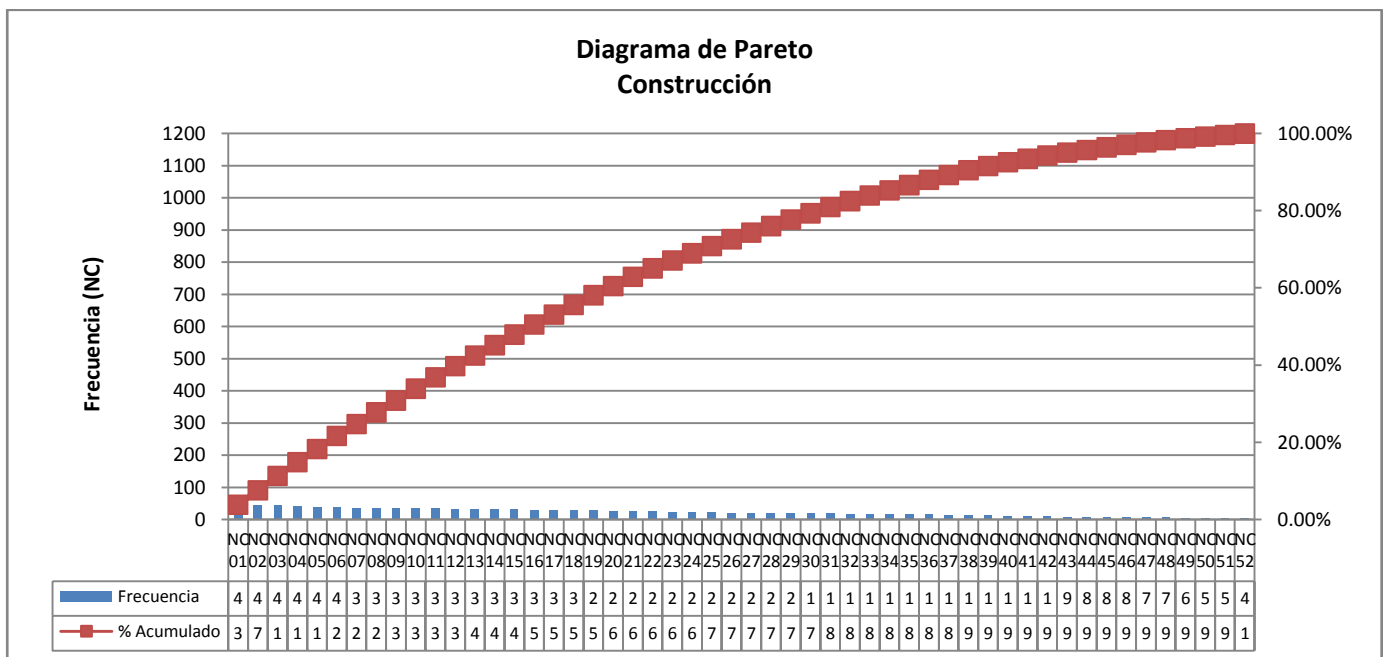
CONSTRUCCION	Frec.	Frec. %	Acumul. %
Cable de Guarda Mal flechado	45	3.82%	3.82%
Daños en el conductor del cable de guarda	44	3.74%	7.56%
Daños en el conductor del cable de OPGW	44	3.74%	11.30%
El acabado de concreto es inadecuado/diferente al especificado	42	3.57%	14.87%
Niveles de vaciado mayores a los especificados	40	3.40%	18.27%
Incorrecta colocación de pernos/ancclajes	40	3.40%	21.67%
Se observa desalineamiento de los elementos de estructuras metálicas	36	3.06%	24.72%
Se observan cangrejeras/segregación/líneas de acumulación de finos	36	3.06%	27.78%
Faltan juntas/juntas desalineadas	36	3.06%	30.84%
Soldadura no con cumple con las especificaciones/mal soldada/falta soldar	36	3.06%	33.90%
Cable OPGW Mal flechado	35	2.97%	36.87%
La pintura se descascara	34	2.89%	39.76%
Capas/áreas sin compactación/espesor incorrecto/no cumple con la densidad relativa	32	2.72%	42.48%
Mal flechado conductor de energía	32	2.72%	45.20%
Incorrecto pintado/acabado de elementos metálicos/no se cumple con las especificaciones	32	2.72%	47.92%
Daños en el conductor/quebraduras de hilo	31	2.63%	50.55%
Presencia de fisuras/agrietamiento	30	2.55%	53.10%
Se observan hongos/moho/manchas en la Puesta a Tierra	30	2.55%	55.65%
Incorrecta colocación de varilla a la puesta a tierra	29	2.46%	58.11%
Se presentan manchas/tonalidades diferentes	28	2.38%	60.49%
Resistencia del terreno mayor al especificado	28	2.38%	62.87%
Se observa oxidación/corrosión en barras	26	2.21%	65.08%
Se observan abolladuras/quienes/despstillamientos	24	2.04%	67.12%
Cajas de empalme que no cumplan con las especificaciones (Cable OPGW)	22	1.87%	68.99%
Desniveles/desalineamiento en trazo y replanteo	22	1.87%	70.86%
Trazo con dimensiones incorrectas o elementos con ubicación incorrecta	21	1.78%	72.64%
Poligonal no cierra/no se comprueba el cierre	20	1.70%	74.34%
Se produce una junta fría no planeada	20	1.70%	76.04%
Se presentan variaciones de textura/color/manchas/hongos/moho/quemaduras en la superficie del concreto	20	1.70%	77.74%
Ensayos de laboratorio mal muestreados/ensayados/no se tomaron	19	1.61%	79.35%
Preparación de superficie no especificado/mal ejecutado	19	1.61%	80.97%
El encofrado se abre/falla durante el vaciado	18	1.53%	82.50%



Equipos topográficos sin calibración/certificado de calibración	17	1.44%	83.94%
Material de relleno contaminado/no cumple con especificaciones	16	1.36%	85.30%
Se emplea un color/marca de pintura no especificada/aprobada	16	1.36%	86.66%
Se emplean accesorios que no cumplen con las especificaciones	16	1.36%	88.02%
Mayor cantidad de empalmes por vano según especificaciones técnicas	15	1.27%	89.29%
Descuadre en encuentros del encofrado	14	1.19%	90.48%
Desencofrado prematuro/secuencia inadecuada	13	1.10%	91.59%
Las longitudes de los refuerzos/empalmes/ganchos son insuficientes	12	1.02%	92.61%
Quedan restos de encofrado pegado al concreto después del desencofrado	10	0.85%	93.46%
Encofrado desnivelado/desalineado/desplomado/fuera de tolerancia	10	0.85%	94.31%
Quedan objetos extraños embebidos en el concreto	9	0.76%	95.07%
Slump/resistencia/diseño del concreto no especificada	8	0.68%	95.75%
Incorrecto estribado (espaciamiento, diámetro menor al especificado, longitud de gancho no adecuada)	8	0.68%	96.43%
Falta de refuerzos	8	0.68%	97.11%
No se cumple con el recubrimiento especificado/se observa el fierro expuesto	7	0.59%	97.71%
Se emplean diámetros menores a lo indicado por los planos/especificaciones	7	0.59%	98.30%
Barras con mezcla, grasa, suciedad, residuos de concreto	6	0.51%	98.81%
Se observa no compatibilización de los accesorios que lo conforman	5	0.42%	99.24%
Calibre del conductor no adecuado en la Puesta a Tierra	5	0.42%	99.66%
Incorrecta habilitación/doblado del acero	4	0.34%	100.00%
<b>TOTAL</b>	1177	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

Representación de los datos en un histograma:



Fuente: Elaboración Propia



Podemos observar que las treinta (30) primeras *No Conformidades* se presentan en el 79.35% de los problemas obtenidos. Por el Principio de Pareto, **concluimos que:** la mayor parte de las no conformidades encontradas en las Obras pertenece a 30 problemas denominados los “pocos vitales”, de manera que si se eliminan las causas que los provocan desaparecería el 80% de las *no conformidades* en las Obras (Ver sección 2.4).

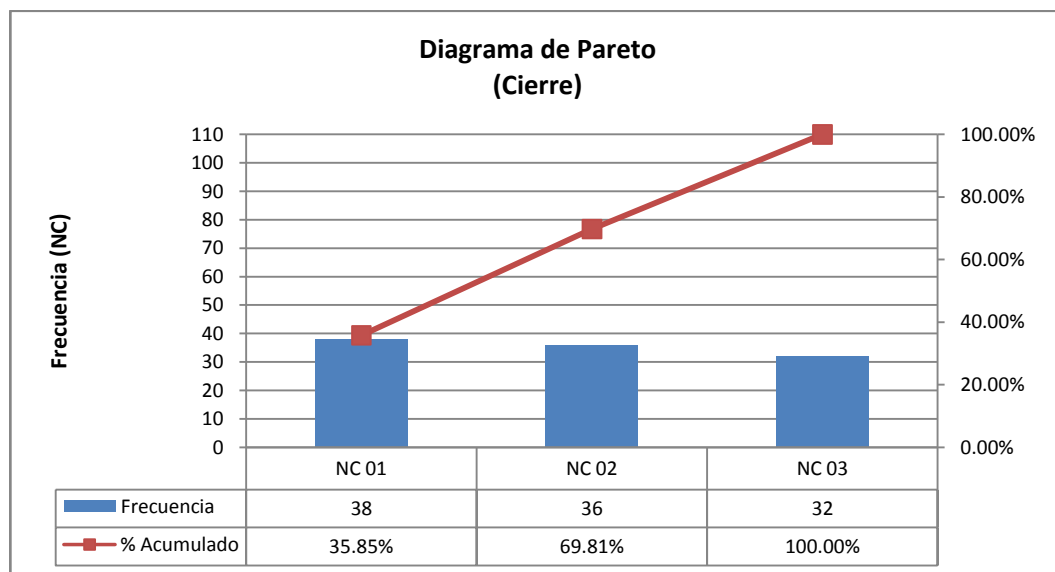
- **Etapas de Cierre**

**Cuadro 6: Tabla de Pareto: Cierre**

CIERRE	Frec.	Frec. %	Acumul. %
No se realizan pruebas de inspección/instalaciones no pasan las pruebas	38	35.85%	35.85%
Tuberías bloqueadas/rotas/omitidas	36	33.96%	69.81%
Incorrecta colocación de tuberías (expuestas en el concreto/sin sujeción/mal ubicadas/mal alineadas)	32	30.19%	100.00%
<b>TOTAL</b>	106	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

Representación de los datos en un histograma:



Fuente: Elaboración Propia

Podemos observar que las dos (02) primeras *No Conformidades* se presentan en el 69,81% de los problemas identificados. Por el Principio de Pareto, **concluimos que:** la mayor parte de las no conformidades encontradas en las Obras pertenece sólo a 2 problemas denominados los “pocos vitales”, de manera que si se eliminan las causas que los provocan desaparecería el 80% las *No conformidades* en las Obras (Ver sección 2.4).

### C. Conclusiones

La Gráfica de Pareto es una herramienta sencilla pero poderosa al permitir identificar visualmente en una sola revisión las minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción de mejora sin



malgastar esfuerzos ya que con el análisis descartamos las mayorías triviales.

En nuestro análisis concluimos que la mayor parte de no conformidades críticas identificado por cada etapa han sido pocas en comparación al rol inicial de no conformidades que se presentaron para la entrevista a los profesionales especialistas, esto es porque la herramienta utilizada prioriza los problemas que la generan.

Hemos observado que la mayor cantidad de no conformidades se presenta en la etapa de Construcción, esto es porque demanda mayor tiempo en la ejecución de la Obra, por lo que es necesario brindar un especial cuidado en cada actividad a realizar tomando las medidas de control con la aplicación de los protocolos y planes de puntos de inspección en las actividades que se han identificados como “críticas” o “no conformes” para asegurar la calidad del entregable.

## 2.4 Ubicación de Principales Causas

Desarrollar un Sistema de Gestión de Calidad, implica actuar sobre las causas de los defectos mencionados en el ítem 2.3. Estos son:

### 1. Supervisión:

Se debe participar desde la planificación, con el fin de evitar los problemas relacionados al desconocimiento de construcción, aportando su experiencia en la solución de conflictos, etc.

### 2. Coordinación:

De las diferentes especialidades, mediante una secuencia lógica de traspaso de información, evitando suposiciones y dando un nivel de prioridad para las modificaciones, con el fin de mejorar la compatibilidad del proyecto.

### 3. Estandarización.

Desarrollar métodos que permitan la estandarización de la información, evitando la pérdida de tiempo en la comprensión y familiaridad. Además, a través de la estandarización se pretende evitar omisiones, errores y los continuos cambios que dificultan el desarrollo normal de los proyectos.

### 4. Control:

Verificar que las acciones anteriores se cumplan, a fin de evitar que estas no conformidades lleguen finalmente a terreno.

La primera de estas soluciones, exige la incorporación de profesionales de obra en los diseños para incluir aspectos constructivos en éstos, aportando experiencia para detectar y solucionar problemas, mejorando la constructividad y creando, a su vez, una fuerte ventaja competitiva para la constructora al conocer al detalle el proyecto, teniendo tiempo suficiente para su estudio y adecuada planificación. De esta manera, las empresas constructoras, durante el desarrollo de la obra, se concentra exclusivamente en mejorar la calidad, seguridad y productividad de la obra.

### **Importante:**

En las obras a corto y medio plazo donde se ha aplicado el Plan de Aseguramiento de Calidad correctamente se dejan ver las ventajas:

- Gestión eficiente de la información manteniendo una comunicación más fluida entre los diferentes entes de obra.
- Registro escrito de las decisiones y procesos documentados.





- Proporciona evidencias de los controles realizados.
- Disminución de los tiempos de aprobación de las diferentes unidades.
- Permite detectar las No Conformidades y su resolución.
- Aplicación de medidas correctoras.
- Mejora de la calidad final.
- Aumento de la fiabilidad y confianza en la empresa constructora

## 2.5 Matriz FODA

El FODA es una herramienta de análisis estratégico, que permite analizar elementos internos o externos de programas y proyectos, en este caso. Fue introducida en 1982 por Heinz Wehrich (1982, pp. 54-66) con los siguientes criterios:

- Las fortalezas deben utilizarse
- Las oportunidades deben aprovecharse
- Las debilidades deben eliminarse y
- Las amenazas deben sortearse

En esta sección se realizara el Análisis FODA de las empresas dedicadas a la construcción de Obras de Líneas de Transmisión, tomando en consideración los problemas más críticos que se suscitan en la construcción de sus proyecto, los cuales se identificaron en el ítem 2.3. Las constructoras que consideraremos en este análisis son empresas certificadas con la ISO 9001, teniendo esta característica como una fortaleza.

A continuación se muestra la matriz FODA, de las empresas constructoras, cuyos profesionales han participado en la encuesta procesada en el ítem 2.2:

<b>FACTORES INTERNOS</b> Controlables	<b>FACTORES EXTERNOS</b> No Controlables
<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocimiento y experiencia en los procesos que desarrollan.</li> <li>▪ Reconocimiento del individuo en su entorno</li> <li>▪ Bajos costos de operación</li> <li>▪ Administradores de sus propios negocios</li> <li>▪ Posee cultura de trabajo</li> <li>▪ Les interesa la capacitación</li> <li>▪ Uso racional de los recursos</li> <li>▪ Mayor capacidad técnica</li> <li>▪ Conocimiento del cliente</li> <li>▪ Buena incursión en mercados locales</li> <li>▪ Sistemas Integrados de Gestión: ISO 9001, ISO 14001, OSHAS.</li> <li>▪ Enfrenta riesgos</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existencia de empresas del sector público y privado para brindar sus servicios.</li> <li>▪ Existencia de potencial de mercado</li> <li>▪ Boom de la construcción</li> <li>▪ Interés de apoyo de empresas internacionales</li> <li>▪ Acceso a tecnología apropiadas</li> <li>▪ Altas posibilidades de diversificación.</li> <li>▪ Ser enlace para llevar o incrementar programas de capacitación.</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mano de Obra no calificada escaso en zonas alto andinas.</li> <li>▪ Gestión logística deficiente</li> <li>▪ Escasez de profesionales en el mercado laboral</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Globalización</li> <li>▪ Ingreso de empresas extranjeras</li> <li>▪ Cambios constantes en la ley tributaria</li> <li>▪ Violencia</li> </ul>



▪ Algunas deficiencias en la calidad.	▪ Políticas cortoplacistas ▪ Desastres naturales
---------------------------------------	---

*Acciones para mantener las fortalezas:*

- Continuar fomentando los valores de integración (cultura de trabajo, mística, integración familiar)
- Seguimiento a la capacitación y en la administración de sus negocios (creatividad, administración y valoración del apoyo recibido)
- Reforzar la capacitación partiendo de las necesidades del Cliente.
- Renovar constantemente las versiones de la ISO 9001 Calidad.

*Acciones para resolver las debilidades:*

- Fomentar la cultura de integración empresarial (asociaciones, gremios, alianzas)
- Capacitación técnica para contrarrestar procesos de baja producción, mala calidad.

*Como enfrentar las amenazas:*

- Ser canales para satisfacer las necesidades de las comunidades menos atendidas, apoyar programas de contingencia para desastres naturales.
- Difusión de la inconveniencia de la competencia desleal y promover alianzas y acuerdos
- Conocer y analizar el entorno económico y hacer reservas para capitalizar

*Acciones para mantener las oportunidades:*

- Programas de capacitación integral por sector.

## CAPÍTULO 3

---

### CERTIFICACIÓN: COSTOS, INVERSIÓN Y BENEFICIOS





**L**a Organización Internacional de Normalización (ISO) define certificación como "atestación por tercera parte relativa a productos, procesos, sistemas o personas", entendiéndose por atestación la actividad que se basa en la decisión tomada luego de la revisión y consiste en autorizar y emitir una declaración de que se ha demostrado que se cumplen los requisitos especificados. Esta declaración puede ser un certificado o una marca de conformidad. En todos los casos la declaración garantiza a los usuarios de la evaluación de la conformidad que se cumplen los requisitos especificados.

Para que la certificación se realice en forma imparcial debe ser realizada por una tercera parte, es decir un organismo independiente (empresa consultora) de los respectivos intereses del proveedor del objeto de la certificación (primera parte) y del usuario de la certificación (segunda parte).

### **3.1 Certificaciones a Nivel Mundial, América Latina y Perú**

Las grandes empresas productoras de bienes y servicios se han preocupado de desarrollar procesos de gestión que garanticen la satisfacción de los demandantes en lo que la calidad de sus productos.

En la construcción el tema está tomando relevancia a partir de la certificación lograda por algunas empresas en la norma ISO 9001 y la tendencia a exigir ese tipo de requisitos en la adjudicación de obras contratadas por el Estado. Pese a ello, no hay una opinión uniforme entre los actores de este mercado. En una discusión abierta, podemos encontrar las primeras empresas constructoras certificadas; otras que han implementado sistemas formales de gestión de calidad; algunas que ya están dando los primeros pasos en implementar en sus empresas modelos de gestión; otros no están todavía interesados; y algunos sin estar de acuerdo con las certificaciones externas, igual avanzan en ese sentido.

#### **3.1.1 Calidad o Estándar de Calidad**

Al momento de evaluar si un producto o servicio es de calidad, surge la necesidad de diferenciar entre calidad propiamente tal y su estándar. Juan Carlos León, gerente general de la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) define Calidad como la satisfacción de las expectativas implícitas y explícitas del cliente. "Es un concepto subjetivo, que dependerá del sujeto que recibe el servicio o producto y de las expectativas que tenía al momento de solicitarlo o comprarlo. Por otra parte, Estándar de Calidad es la definición explícita de un conjunto de propiedades o características de alguna cosa; son los requerimientos y/o expectativas de quienes utilizaran este servicio o producto"<sup>9</sup>.

De este modo se puede deducir que el estándar tiene relación directa con los costos, mientras que la calidad implica con los estándares que representan las necesidades del cliente. Por tanto para el éxito de cualquier actividad es fundamental entender las necesidades de los clientes, las cuales deben ir más allá de las expectativas o requerimientos contractuales.

---

<sup>9</sup> Entrevista realizada por la Revista BIT, Setiembre 2004 al ejecutivo Juan Carlos León, gerente general de CDT de Chile



### 3.1.2 La Meta de las Empresas Constructoras

Pocas son las empresas constructoras que se encuentran certificadas a la fecha, pese a ello, un gran número está asumiendo el desafío ya sea por razones de mercado o porque intuyen que se trata de una medida de supervivencia en un ambiente cada vez más competitivo.

Las empresas certificadas aún no han cuantificado los resultados de tal operación en cifras, ello debido a que no se han realizado mediciones oficiales sobre los procesos. Sin embargo, ya están percibiendo ahorros en lo que a procedimientos constructivos se refiere, dado que se encuentran en condiciones de prevenir errores o corregirlos a tiempo, evitando sobrecostos que implica rehacer algo ya hecho y el incumplimiento de los plazos establecidos, con las consabidas multas y castigos.

Sin embargo de lo anterior, existen algunas personas que tienen el convencimiento de que la mejor certificación es la que da el cliente una vez entregada la obra, no obstante, siguen avanzando en la consolidación de un Sistema de Gestión de Calidad más objetivo. Un ejemplo de ello, es el Ing. Cristian Gil, gerente del Sistema de Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad (SSOMAC) de la empresa **CAME Contratistas y Servicios Generales S.A.**, quien explicó que la Certificación ISO 9001 surgió de la necesidad de hacer las cosas bien, varias obras terminaban en el plazo establecido, pero cuando la Comisión Evaluadora verificaba la Obra, las observaciones obtenidas prolongaban la Obra por 7 meses más, esto porque no se hizo las cosas controlando la calidad y asegurando la calidad.

El logro de este objetivo, según aclara el Ing. Gil “no fue de un día para otro, fue un proceso de aprendizaje gradual al interior de la organización, cosa indispensable para comprometer a todo el personal, desde el 2002 se inició este proyecto hasta el 2008 que se obtuvo la Certificación con ayuda de todas las Gerencias (General, Logística, Operaciones, Equipo Mecánico, Sistemas y Administración), quienes se esforzaron



Ingeniero Cristian Gil, Gerente de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente de CAME S.A.

en forma conjunta, se tuvo muchos obstáculos, la Gerencia de Operaciones no creía que la CALIDAD le agregue valor a la construcción porque para ellos no era necesario la verificación de materiales, calibración de equipos, instalación de laboratorios, para ellos era un costo, muy por el contrario para el ejecutivo “la calidad en si se ve como una inversión”.

Consultando respecto a los beneficios que han logrado con la Certificación, el Ing. Gil mencionó: “los beneficios han comenzado a verse en las Obras, están culminando en el tiempo establecido, las observaciones que se levantan ya no duran 6 o 7 meses, son observaciones menores que no requiere un plantel técnico para levantarlas”. Asimismo, estos beneficios se han podido apreciar con más claridad en el interior de la organización traduciéndose en una gestión más eficiente.



CAME Contratistas y Servicios Generales S.A., demoró casi seis (06) años en llevar adelante su proyecto de Certificación; desde el 2002 intentó certificarse pero fracasó por falta de integración de sus gerencias, posteriormente en el 2003 decidieron implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Medio Ambiente con el apoyo de un Consultor externo, quien implemento el Plan de Prevención de Riesgos y Control de Pérdidas.

En el año 2005 el Ing. Gil es propuesto para mantener todo el Sistema en sede central y en el año 2006 se propone integrar el Sistema de Seguridad y Calidad basadas en las normas ISO 9001 e ISO 18001 y a la vez la ISO 14001, entonces se fusionan los tres sistemas.

En el año 2007 se inicia el proceso de implementación; se tenía una base y referencia y se trabajó integrando todos los procesos interviniendo las gerencias de operaciones, gerencia general, compras, equipo mecánico, almacén, logísticas, sistemas, administración y se desarrollaron partiendo de cero. En el año 2008 se tomó la decisión de pasar por el proceso de certificación, la primera fase se realizó en marzo, obteniéndose una gran cantidad de no conformidades, porque se trabajó con personal de obra que rotaba continuamente.

El Ing. Gil menciona: “En el año 2008 certificamos con la trinorma un proyecto muy ambicioso, porque, fuimos una de las primeras empresas en certificarnos como alcance en 1era. Línea en proyectos electromecánicos y en 2da. Línea en mantenimiento electromecánico.

Solicitamos la auditoria de 2da fase, donde hubo únicamente 10 no conformidades. En el año 2008 sale la renovación de la ISO 9001, el 25 de setiembre del presente se vence nuestro certificado y nuestro reto es Certificar con la empresa BUO VERITAS, y se incrementara el alcance en Ingeniería, Procura y Construcción de proyectos electromecánicos, civiles y servicios generales. Nuestro reto es certificar en todas las áreas y que los procesos implementados funcionen.



Para estar a la vanguardia de la tecnología actual y las exigencias de las normas, CAME S.A cuenta con los ISO 9001, ISO 14001 y el OSHAS 18001.

Fuente:

[http://www.camesa.com.pe/proyectos\\_electromecnicos\\_transmision\\_electrica.php](http://www.camesa.com.pe/proyectos_electromecnicos_transmision_electrica.php)



La calidad no es solo construir, sino que es un tema más global. Hay un ahorro en los costos de producción.

Izaje de postes en L.T 60KV. Tarapoto-Yurimaguas, San Martín-Perú.

Fuente:

[http://www.camesa.com.pe/proyectos\\_electromecnicos\\_transmision\\_electrica.php](http://www.camesa.com.pe/proyectos_electromecnicos_transmision_electrica.php)



En el caso de la *empresa Constructora COSAPI*, su política y objetivos de calidad se divulgan permanentemente en todos sus proyectos y en su sede central, a través de la participación activa de su personal a todo nivel, llegando a convertirse en la primera empresa peruana de Ingeniería y Construcción certificada con el ISO 9001 en el año 1994.

Los documentos desarrollados para su sistema de aseguramiento incluyen el Manual de Calidad y Planes de Calidad para cada uno de sus proyectos y procedimientos constructivos y de gestión, así como instrucciones de trabajo específicas para cada uno de ellos.

La Unidad de Apoyo de Ingeniería traduce las necesidades del cliente en especificaciones técnicas y planos, incorporando los criterios de constructibilidad para las condiciones propuestas de producción, instalación o empleo. Buscan que sus diseños satisfagan las necesidades de sus clientes a un precio competitivo, contribuyendo así a la rentabilidad de su inversión.

Para el control del diseño cuentan con procedimientos estándares para desarrollar la ingeniería básica e ingeniería de detalle. Su procura cumple con las exigencias de la ISO 9001 en cuanto a las compras de materiales, manipulación, almacenamiento, preservación y trazabilidad de los materiales suministrados por el cliente y por COSAPI S.A.

El área de construcción planifica, supervisa, ejecuta y controla aquellos procesos que son importantes para la calidad del producto. Mediante el control de las variables de proceso ellos pueden:

- Asegurar un producto de acuerdo a las especificaciones contractuales.
- Comprobar el correcto desempeño de los equipos usados.
- Comprobar la habilidad, capacidad y conocimiento de su personal.
- Manejar las condiciones ambientales del proceso y otros factores que afectan a la calidad, tales como el tiempo (duración), la temperatura, la presión, etc.
- Mantiene procedimientos bien concebidos con acciones predefinidas adecuadas que permiten un manejo de los defectos en el sitio del proyecto.
- Documenta y controla las no conformidades para evitar que el cliente se vea perjudicado al recibir productos no conformes. Las no conformidades se identifican y se propone una alternativa de solución al cliente, reteniéndose el producto hasta la solución de la no-conformidad.
- La revisión del Sistema de Aseguramiento de Calidad forma parte de su proceso de mejora continua.

En resumen según los directores de COSAPI S.A. la aplicación de sistemas de aseguramiento de calidad les ha servido para brindarles a sus clientes, Calidad, Seguridad y Productividad (Procalsedad).

Recién a finales de los años ochenta y comienzos de los noventa, con la llegada de inversiones extranjeras privadas, la empresa tuvo su primer contacto con los sistemas de gestión de la calidad mediante las normas ISO 9000, sobre todo en las licitaciones de grandes proyectos privados ya que uno de los requisitos para participar en estos era que tuvieran algún tipo de certificación. Es en este





momento que la empresa tomó conciencia que no solo es suficiente saber hacer productos de calidad si no que se debía sistematizar y darle una metodología que asegure que su proceso de calidad podía ser demostrado, probado y mejorado.

Es en este contexto que la empresa empieza a implantar sistemas de calidad en proyectos donde estos son requisitos por parte del propietario, es decir la calidad tiene que ser asegurada mediante procesos controlados, y es aquí donde se empieza a comprobar la eficacia de estos sistemas, obteniendo resultados positivos. Luego de estos resultados se decidió incluir los sistemas de aseguramiento de calidad como parte de la agenda a desarrollar en la reestructuración que se llevó a cabo a finales de los noventas.

Es en esta reestructuración de procesos que la empresa se da cuenta que los procesos que utilizaba para garantizar la calidad de sus productos de alguna manera eran procesos más intuitivos que sistematizados comparados con los sistemas de calidad que ya empezaban a utilizarse, los cuales si le permitían sistematizar sus procesos.

**Graña y Montero** acaba de certificar su Sistema de Gestión de Calidad en el Área de Control de Proyectos, siendo este uno de sus objetivos para el año 2008. Este objetivo se trazó debido a dos grandes motivos:

- Motivo comercial, ya que este tipo de certificaciones les permite acceder a un mercado internacional mayor, consolidando la participación de la empresa fuera del país.
- Buscar el aprovechamiento de este tipo de sistemas en beneficio de la empresa buscando la mejora continua, es decir tener un sistema que los obligue a estar en un proceso de mejoramiento continuo de su forma de hacer las cosas, la idea es alinearse a una política de calidad y que esto sea algo constante y mejorable a lo largo del tiempo.

El Sistema de Gestión de Calidad al que Graña y Montero apunta a consolidar, se basa en gran parte en la certificación de los procesos de gestión más no en los procedimientos de construcción, ya que estos son muy variables dependiendo del tipo de proyecto y de la ubicación de este. El objetivo es certificar la forma de hacer las actividades que son similares aun en diferentes tipos de proyectos.



Gracias a la implementación de la ISO 9001, se garantiza el trabajo y se evitan errores y arreglos de última hora. Rehabilitación de Líneas de Transmisión Costeras en Lima Chiclayo y Piura.

Fuente:

[http://www.abengoaperu.com.pe/corp/web/es/areas\\_actividad/transmision\\_de\\_energia/infraestructura\\_transmision\\_energia/](http://www.abengoaperu.com.pe/corp/web/es/areas_actividad/transmision_de_energia/infraestructura_transmision_energia/)



Ingeniera Rosa Quiroz, Jefe del departamento de Calidad de GyM S.A.





Según las declaraciones de la Ing. Rosa Quiroz, Jefa del Departamento de Calidad, “GyM cuenta con Planes de Calidad desde el año 1999, con Manual y procedimientos desde el 2001 y con un Área de calidad más un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) desde el 2007; el cual implementaron al 100% de las obras de edificaciones”.

En los proyectos civiles y electromecánicos trabajaron con control de calidad y reportaron todo lo requerido al Cliente; sin embargo, para fines de estandarización, durante el 2011 y 2012 están en un proceso de difusión de nuestro Sistema de Gestión de Calidad (SGC).

Se tiene una experiencia piloto en la obra 1685 LT 500 KV que terminó hace un par de meses (Junio 2011).

Para GyM, la calidad reditúa los siguientes beneficios:

1. Imagen de la empresa – Calidad es uno de los valores que la empresa desarrolla y que es apreciado por parte de los clientes como un atributo importante. “78 años de experiencia que debemos apreciar y mantener”.
2. Mejora de la productividad – al asegurar y controlar las causas de posibles no conformidades (menos retrabajos). “Hacer las cosas bien y siempre mejor”
3. Reducción de costos – al minimizar los costos de no calidad, podemos ofrecer un proyecto más económico por lo eficiente.
4. Procesos sólidos – el SGC permite difundir las funciones de todos, de manera que en los procesos no hayan funciones faltantes o duplicidad de las mismas. “Todos saben lo que les corresponde hacer”.
5. Mejora de la satisfacción del cliente – al entregar un proyecto conforme a los requisitos, en el plazo acordado y con un mínimo de reclamos por parte del cliente. Queremos un cliente que repita con nosotros.

A la pregunta sobre temas de calidad la Ing. Rosa Quiroz, Jefa del departamento de Calidad de GyM S.A., respondió:

- **“Satisfacción al Cliente”** si su trabajo lo realiza un subcontratista, tu Cliente estaría satisfecho??.

*“Tu cliente es aquel que recibe tu trabajo, si tu trabajo es realizado por un subcontratista, a ti te corresponde un aseguramiento del estándar de calidad del subcontratista. O sea, tú como contratista principal debes involucrar al subcontrato para que su estándar, inspección y control lleve a obtener un producto de la calidad solicitada por el Cliente. De allí que corresponde en esos casos asegurar la calidad con inspecciones muestrales, solicitar procedimientos de trabajo, llevar a cabo capacitaciones y evaluaciones al subcontratista. La satisfacción del cliente final la mides en función de su aceptación en plazo, costo y calidad”.*

- **Calidad después de la vida útil**, ¿existen proyectos que contemplan la calidad después de la etapa de operación?

*“La calidad es un valor intrínseco del producto que implica que éste cumple con lo especificado. En tal sentido, si fue diseñado para 25 años, se espera que opere dichos años sin daños mayores.*



La ley peruana indica que el contratista es responsable de la reparación de “vicios ocultos” por 5 años (privado) y 7 años (público). Esta es la “garantía” que las empresas deben dar a su producto. Independientemente de ello, es necesario el mantenimiento regular para sostener las condiciones de operación dentro de su vida útil. Calidad después de la vida útil se entendería como que es posible reutilizar parte del producto para generar uno nuevo o renovarlo para darle continuidad más allá de la vida útil original, en ese período generaría garantía de la nueva ejecución o renovación, la anterior ya se perdió”.

- **Obsolescencia Programada**, ¿estaríamos hablando de calidad o no calidad?

“Si hay que vigilar un estándar, entonces debe haber aseguramiento y control de ese estándar (eso es calidad del producto). Sin embargo, la calidad puede verse afectada cuando se diseña un producto para que sea obsoleto en un tiempo programado (por moda, por cambio tecnológico o simplemente por diseño)- el popular “usar y botar” – porque pueden estar usándose materiales que se dañan fácilmente y eso genera reclamos y pérdida de clientes. Esto es contrario con la idea de la empresa de sostenerse en el mercado”.

De otro lado, el Ingeniero Luis Vinatea, Gerente Técnico de Graña y Montero indica, “la calidad en la construcción es un concepto que la empresa tiene implícitamente adoptado desde su creación, esto debido a que la empresa se creó inicialmente basada en tres valores: calidad, eficiencia y seriedad. Es decir, desde su fundación la Calidad era algo que la empresa visualizaba como un valor, sin tener una metodología de cómo debía lograrse”<sup>10</sup>.

### 3.1.3 Certificaciones a Nivel Mundial, América Latina y el Perú

Como todos los años la ISO (Internacional Standardization Organization), ha publicado durante el mes de diciembre 2007 - 2008, los resultados del análisis de empresas certificadas durante el año anterior.

Este informe lo realiza en base a la información que le hacen llegar los entes de certificación de los diferentes países miembros.

Les presentamos aquí los principales resultados del informe 2007, en lo que respecta a la norma ISO9001 Sistemas de Gestión de la Calidad.

#### Cuadro 07: Cantidad de Países Certificados a Nivel Mundial

	Dic-03	Dic-04	Dic-05	Dic-06	Dic-07
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>497919</b>	<b>660132</b>	<b>773867</b>	<b>896929</b>	<b>951486</b>
<b>CRECIMIENTO MUNDIAL</b>	<b>330795</b>	<b>162213</b>	<b>113735</b>	<b>123062</b>	<b>54557</b>
<b>CANTIDAD DE PAÍSES</b>	<b>149</b>	<b>154</b>	<b>161</b>	<b>170</b>	<b>175</b>

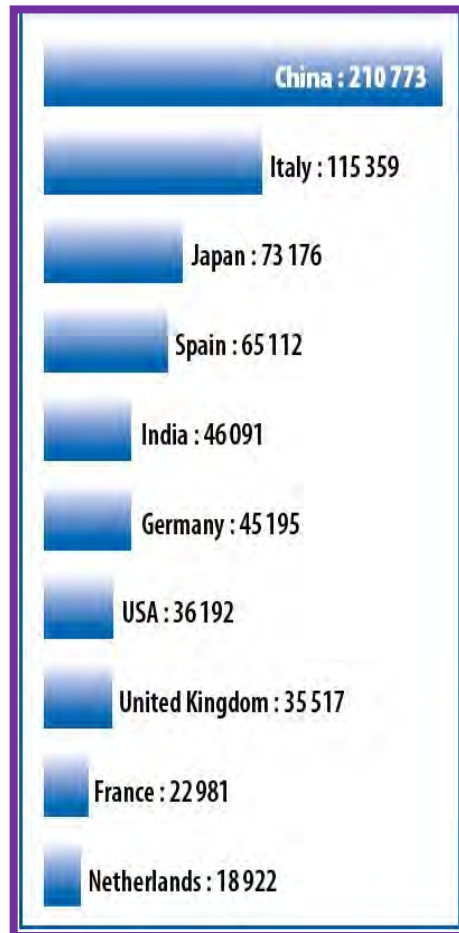
Fuente: BLOG DE OP GROUP ISO9004 2009\_files

<sup>10</sup> Tesis “Sistemas de Aseguramiento de la Calidad en la Construcción”, Omar Cristian Alfaro Félix, Febrero 2008-PUCP



Como podemos observar en 2007 la cantidad de certificados era cercana al millón y se calcula que a fines del 2008 esa cifra ha sido superada holgadamente.

A continuación los 10 países a nivel mundial con Mayor Cantidad de Certificados ISO 9001:2000

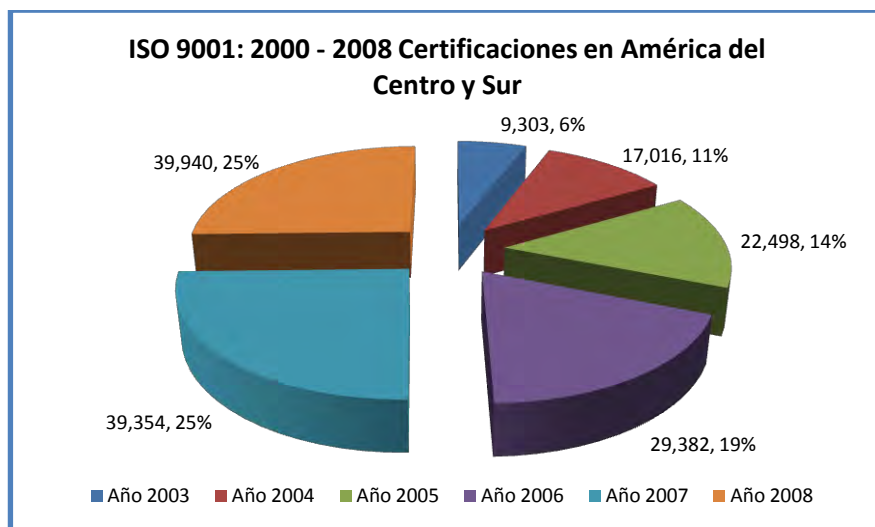


Fuente: BLOG DE OP GROUP ISO9004 2009\_files

**Cuadro 08: Cantidad de Certificados en América Latina y Central**

Países	Años					
	Dec. 2003	Dec. 2004	Dec. 2005	Dec. 2006	Dec. 2007	Dec. 2008
<b>América Central y Sur</b>						
Argentina	1790	4149	5556	7934	8808	8812
Bahamas	-	5	-	-	3	2
Barbados	8	11	11	11	11	12
Belize	2	-	3	2	2	5
Bermuda	1	1	-	1	1	1
Bolivia	40	88	104	198	161	198
Brazil <sup>3</sup>	4012	6120	8533	9014	15384	14539
Cayman Islands (UK)	1	1	-	1	1	1
Chile	340	924	1124	2565	4013	4103
Colombia	2222	4120	4926	6271	7033	7696
Costa Rica	63	105	136	186	260	236
Cuba	3	218	305	363	424	490
Dominica	-	-	-	2	3	3
Dominican Republic	1	22	22	29	44	63
Ecuador	29	57	140	486	559	799
El Salvador	7	34	49	96	120	126
Grenada	1	1	1	2	2	3
Guatemala	18	25	30	61	93	142
Guyana	3	11	8	10	9	15
Honduras	9	9	22	36	44	61
Jamaica	3	12	10	14	18	26
Netherlands Antilles (NL)	35	38	41	41	41	42
Nicaragua	9	28	20	28	29	32
Panama	44	69	80	99	85	92
Paraguay	37	44	146	103	116	139
Peru	141	205	193	576	621	688
Puerto Rico	26	33	55	29	45	47
Saint Lucia	4	2	4	1	6	6
Suriname	1	-	-	-	16	18
Trinidad and Tobago	52	60	64	40	59	56
Uruguay	200	325	478	648	765	999
Venezuela	201	299	437	535	578	488
<b>TOTALES</b>	<b>9303</b>	<b>17016</b>	<b>22498</b>	<b>29382</b>	<b>39354</b>	<b>39940</b>

Fuente: BLOG DE OP GROUP ISO9004 2009\_files

<sup>3</sup>: Brasil ha cambiado la metodología de cálculo respecto a los años anteriores

**Cuadro Nro. 09: Cantidad de Certificados en el Perú del rubro Electromecánico**

RAZÓN SOCIAL / EMPRESA	FECHA CERTIFICACIÓN	ALCANCE	CERTIFICADORA
ABENGOA PERÚ S.A.	20-may-07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones electromecánicas, obras hidráulicas, obras civiles, transmisión de energía, y telecomunicaciones.</li> </ul>	AENOR
CAME CONTRATISTAS SERVICIOS GENERALES S.A.	30-jun-08	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo y Construcción de Proyectos Electromecánicos</li> <li>• Mantenimiento y Montaje Electromecánico</li> </ul>	SGS
CESEL S.A.	13-ago-07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios, Diseño y Desarrollo de Ingeniería</li> <li>• Supervisión de Obras;</li> <li>• Gerencia Proyectos de Ingeniería y de Construcción</li> </ul>	BVQI
COSAPI S.A - INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN	28-may-99	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño, ingeniería, procura y construcción de proyectos civiles y electromecánicos.</li> </ul>	BVQI
GYM S.A.	14-ene-08	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control del Sistema de Gestión de Proyectos, mediante el cual controlamos que todos los proyectos sean ejecutados siguiendo el modelo de gestión diseñado por GyM</li> </ul>	BVQI
VCN CONTRATISTAS S.A.C.	03-jul-08	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios de Montaje y Mantenimiento de subestaciones y Líneas de Transmisión en media y Alta tensión</li> </ul>	BVQI
COBRA PERU S.A.	06-jun-00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución Obras Electromecánicas de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica.</li> <li>• Suministro, Instalación y Montaje de Torres y OOC para Sistemas de Telecomunicaciones y Redes</li> </ul>	AENOR
JJC CONTRATISTAS GENERALES S.A	21-nov-07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución de proyectos civiles y electromecánicos</li> </ul>	BVQI

Fuente: CDI "Centro de Desarrollo Industrial" \_ Perú: Elaboración Propia

### 3.2 Procesos de Certificación

La certificación es la acción llevada a cabo por una entidad independiente de las partes interesadas mediante la que se manifiesta que una organización, producto, proceso o servicio, cumple los requisitos definidos en unas normas o especificaciones técnicas.

Las entidades certificadoras nacionales o extranjeras son las que otorgan los Certificados ISO, para ello realizan evaluaciones exhaustivas de los procesos de las empresas que pretenden obtener el citado documento. Estas evaluaciones son las auditorías de diagnóstico, revisión del sistema por la dirección, evaluación de documentación, entre otras.

Las organizaciones que voluntariamente buscan conseguir la certificación deben asegurarse que han implementado un sistema de gestión de la calidad en sus procesos.



Los Arq., e Ing., que ejercen su profesión en empresas constructoras también necesitan organizar su actividad hacia la satisfacción de sus clientes y optimización de procesos.

Fuente:  
[http://bienestarsocial.fach.cl/2010\\_04\\_general\\_construccion.htm](http://bienestarsocial.fach.cl/2010_04_general_construccion.htm)



Cabe resaltar que una misma organización puede certificar diversos ámbitos o esferas de su producción o comercialización y, en tal sentido, obtener más de un certificado ISO.

A continuación mencionaremos los principales pasos para la certificación de una empresa:

- Encontrar el organismo certificador. Deben considerarse los siguientes aspectos:
  - Si tiene validez internacional.
  - La imagen del organismo certificador en el mercado
  - Cotización de tarifas de acreditación, auditorías, etc.
- Envío de la solicitud para el inicio del proceso de certificación y la documentación utilizada en el sistema de calidad.
- El organismo certificador confecciona un informe de observaciones a la documentación.
- El organismo certificador realiza una visita previa a la empresa donde elabora el correspondiente informe de visita previa.
- Realización de una auditoría, luego de la cual se confecciona un informe en el cual se indican las desviaciones encontradas.
- Si existen desviaciones o no conformidades, la empresa debe elaborar un plan de acciones correctoras.
- Si después de este plan de acciones correctoras no se cumplen los requisitos para la certificación, se realizará una auditoría extraordinaria repitiéndose los pasos anteriores.
- Si se cumplen los requisitos de certificación, el organismo certificador concederá el correspondiente certificado.

Hay que tomar en cuenta que la actuación del organismo certificador no termina con la concesión del certificado, ya que este certificado necesita un “mantenimiento” por parte de dicho organismo. Para el efecto es necesario realizar Auditorías de Seguimiento cuya frecuencia depende del organismo certificador, puede ser anuales, y Auditorías de Renovación cuya frecuencia es menor a la de seguimiento pero son de mayor intensidad.

Después de una auditoría extraordinaria o de renovación, el organismo certificador puede considerar que la empresa no cumple los requisitos para mantener el certificado, en este caso dicho organismo procederá a la retirada del mismo.

### **3.2.1 Límite en el tamaño de la empresa a certificar**

Toda empresa o entidad que desarrolle actividades, sean éstas de producción o servicios, puede certificar independientemente de su tamaño, superficie edificada o cantidad de personal.

En general las pequeñas empresas (ejem.: Pymes) aducen no estar en condiciones de certificar debido a su pequeña estructura, sin embargo, la certificación no es más que una necesidad de brindar una gestión eficiente a la organización, y esto nada tiene que ver con el perfil de la misma. Es una cuestión de Competitividad.



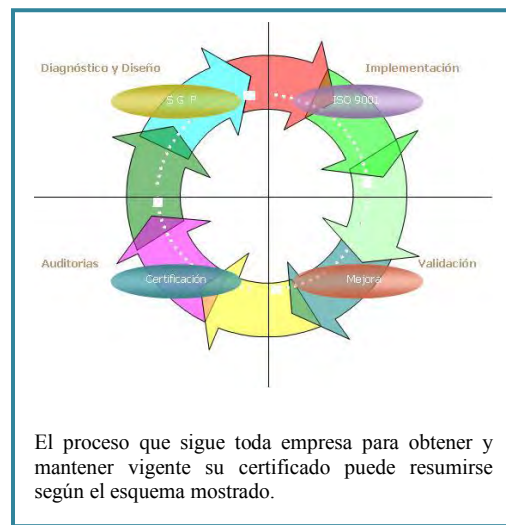


La clave en este punto es justamente la dimensión adecuada de un sistema hecho a la medida de la empresa.

Muchos proyectos de certificación fracasan por pretender adoptar soluciones y sistemas de gestión que han sido desarrollados para otras organizaciones, muchas veces siendo éstas de tamaños y características muy distintas entre sí. Este es un factor que se repite y que ha llevado a un falso concepto respecto a las posibilidades de certificación para una organización según sus características o tamaño.

### 3.2.2 Tiempo que debe invertir una empresa para Certificar

El tiempo requerido para certificar no es una medida exacta y depende de cada empresa, sus procesos, y su capacidad para procesar internamente los cambios que generalmente se requieren. Sin embargo, en líneas generales, para poder desarrollar un sistema se requiere de varios meses de trabajo. Dependiendo del tamaño / complejidad de la empresa, y los procesos alcanzados en la certificación, obtener la misma puede extenderse más allá de un año.



La empresa Mendes Junior & Asociados<sup>11</sup> se demoró casi dos años en llevar adelante su proyecto de certificación. Incluyó una planificación de ocho meses, que desembocó en la labor de dos profesionales que se hicieron cargo durante un año de la concreción del sistema.

Fuente:  
<http://www.artrader.com.ar/versionespanol/acuerdos.htm>

En el caso de la empresa Constructora Aconcagua<sup>12</sup>, el proceso en pos de la Certificación comenzó hace cinco años. Para ellos, fue necesario crear tres niveles de estándares de calidad que se garantizaban mediante una póliza de seguro para sus distintos productos.

### 3.2.3 Inversión necesaria para obtener y mantener el Certificado

La inversión depende en gran medida del perfil de la empresa, del alcance que se desea dar al certificado, de las necesidades de capacitación de RRHH, y otros factores en menor medida.

La buena noticia a este respecto es que, si el sistema está bien planteado, al

<sup>11</sup> Entrevista realizada por la Revista BIT, Setiembre 2004 al ejecutivo José Jorge R. de Araujo, ejecutivo de Mendes Junior & Asociados, empresa constructora de Chile

<sup>12</sup> Entrevista realizada por la Revista BIT, Setiembre 2004 al ejecutivo Aníbal Montero, gerente general de Constructora Aconcagua de Chile



menos el monto invertido debería volver a la empresa como ahorro de costos y mejoras de resultados.

En la mayoría de los casos, ante un sistema bien desarrollado, la empresa certificada termina en realidad ahorrando costos que exceden ampliamente lo invertido en el desarrollo del sistema, contando además con un efecto de mejora en la competitividad, notoriedad y publicidad como beneficio marginal.

*El 10 % de la facturación de una organización puede perderse, si los niveles de efectividad en la gestión no son adecuados. En organizaciones prestadoras de servicios, este porcentaje puede crecer hasta alcanzar un 25%.*

- **Costo de Implementación**

Los gastos involucrados son un tema confidencial de cada empresa constructora, pero dentro de ellos hay que considerar:

1. *Elaboración de Procedimientos*; constituida por alrededor de 20 personas trabajando a doble turno 10hh dependiendo de la importancia que se le asigne.
2. *Difusión del Sistema de Gestión de Calidad* dentro de la empresa mediante afiches, charlas de información, propagandas (dípticos, trípticos, etc.)
3. *Control Documentario* que constituiría los útiles de escritorio como papel, escaneos/digitación, files, lapiceros, entre otros.
4. *Asesoría Externa* que lo constituiría un Ing. De Calidad más tres (03) Inspectores que se encargaría del asesoramiento y supervisión.

Sin embargo para Jorge R. de Araujo<sup>13</sup> el único costo relevante que cabe mencionar es relacionado con la capacitación y las HH invertidas, costo que muchas veces es difícil de cuantificar.

- **Costo de Proceso de Certificación según CAPECO**

El único costo por todo el proceso es de **US\$ 280.00** (doscientos ochenta y 00/100 dólares americanos) más IGV para las **empresas asociadas** a CAPECO o **US\$ 350.00** (trescientos cincuenta y 00/100 dólares americanos) más IGV para las **empresas no asociadas** a CAPECO e incluye todos los gastos de preparación de la documentación, coordinaciones, visita de un Auditor de INVESTING S.A.C. a las instalaciones del proveedor, emisión de un informe y un certificado.

En caso la empresa antes del periodo de vigencia quiera acceder a otra visita de evaluación para levantar los deméritos obtenidos en su primera visita de certificación, el costo por este servicio será de US\$ 40.00 (cuarenta y 00/100 dólares americanos) más IGV.

En el caso de que las instalaciones del asociado estuvieran ubicadas fuera

---

<sup>13</sup> Entrevista realizada por la Revista BIT, Setiembre 2004 al ejecutivo José Jorge R. de Araujo, ejecutivo de Mendes Junior & Asociados, empresa constructora de Chile





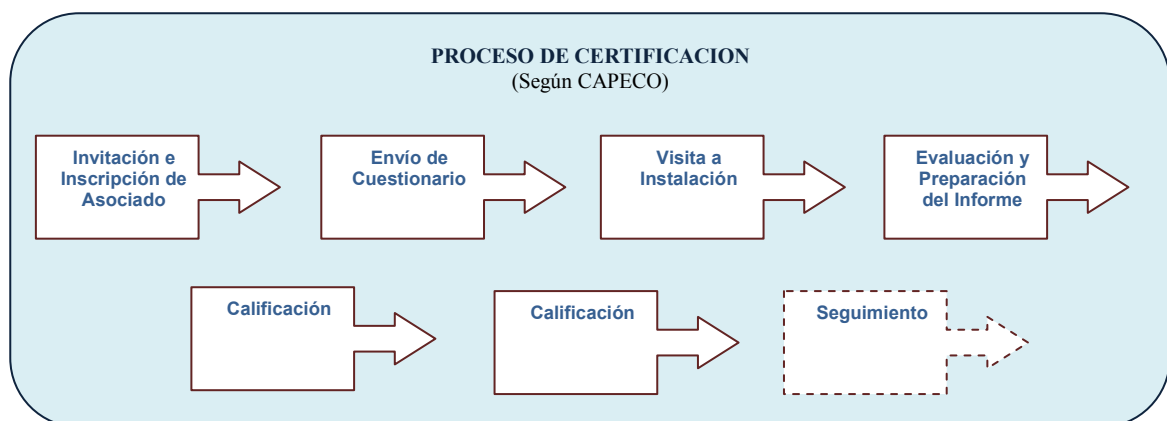
de la localidad de Lima, éste asumirá los gastos de transporte, movilidad y viáticos requeridos para el auditor asignado.

Actualmente existen muchas empresas certificadoras en el mundo, las cuales tienen sus filiales en los países de América Latina, en el Perú al igual que en los países desarrollados existen muchos, pero las más representativas son la que se muestran en el siguiente cuadro (Cuadro Nro. 10):

Cuadro Nro. 10: CERTIFICADORAS DE CALIDAD EN EL PERU		
Nro.	Empresa Certificadora	Dirección
1	<b>BUREAU VERITAS PERU</b>	Av. Camino Real # 390 - Torre Central Piso 14 Of. 02 San Isidro - LIMA – PERU
2	<b>AENOR PERU</b>	Av. Coronel Andrés Reyes 420 – Piso 5 San Isidro - LIMA – PERU
3	<b>SGS DEL PERU S.A.</b>	Av. República de Panamá 3050 San Isidro - LIMA - PERU
4	<b>CAPECO S.A.</b>	Av. Víctor Andrés Belaunde 147 Edificio Real 3 Of. 402 San Isidro - LIMA - PERU
5	<b>OTROS: Universidades Privadas y Nacionales y Entidades del Estado</b>	Varias

Fuente: Elaboración Propia

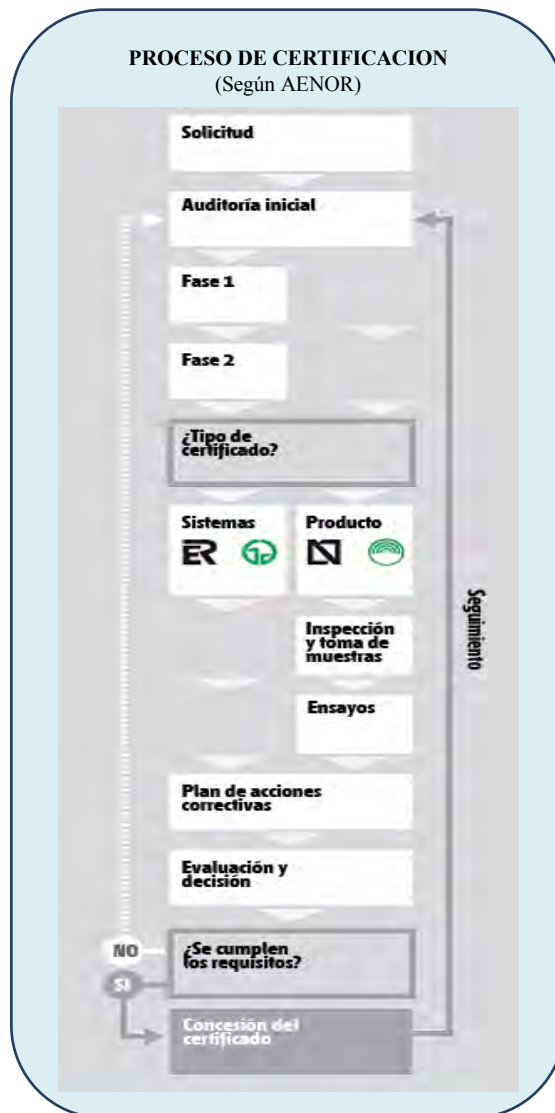
A continuación el flujo de los procesos de certificación de las empresas más reconocidas en el Perú:



Fuente: <http://www.capeco.org/programa-de-certificacion/>



Fuente: <http://www.bureauveritas.com.pe/Home2/Our-Services/Certification/index.html>



Fuente: [http://www.aenor.es/aenor/certificacion/procesos/proceso\\_certificacion\\_aenor.asp](http://www.aenor.es/aenor/certificacion/procesos/proceso_certificacion_aenor.asp)



### 3.3 Beneficios de la Certificación

La certificación se ha constituido hoy en día en una importante herramienta para que las empresas provean o brinden productos o servicios con éxito en cualquier mercado, sin importar su tamaño, rubro o lugar donde laboran. Ello a través de la redefinición de sus estrategias y procesos de gestión que satisfagan los requerimientos cada vez más exigentes del cliente y/o usuario final.

Para Úrsula Pinillos, gerente de Certificaciones de Sistemas y Servicios de SGS del Perú, a través de la certificación el cliente obtiene una mayor confianza y satisfacción de los productos y servicios que adquiere. En esa misma línea, el gerente comercial de Bureau Veritas, Rafael Guinassi, sostuvo que la certificación de un sistema de gestión exitoso trae una serie de beneficios para la organización, como la ventaja competitiva del reconocimiento internacional de la empresa que opera y mantiene un sistema de gestión como herramienta gerencial de mejora continua de su desempeño<sup>14</sup>.

Algunas de las principales ventajas de la certificación son:

- La demanda de los futuros clientes de una acreditación ISO 9000.
- Mejorar la calidad de los servicios o productos.
- Dar mayor eficacia a las operaciones.
- Satisfacción de clientes que requieren proveedores certificados.
- Vender productos a mercados más importantes.
- Mejorar los sistemas de calidad propios y la documentación.
- Reforzar confianza entre cliente y proveedor.
- Diferenciación competitiva: el mercado reconoce que la certificación de una empresa es una evidencia de la seriedad y compromiso de ella respecto de la calidad de sus productos.
- Mejora la competitividad de la empresa.
- Mejora la eficiencia de los proveedores.

---

<sup>14</sup> Entrevista realizada para la Revista de la Cámara de Comercio - Lima, “Los beneficios de la Calidad” a los ejecutivos Úrsula Pinillos de SGS y Rafael Guinassi de Bureau Veritas.

## CAPÍTULO 4

---

# IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ISO 9001





**L**a implantación y certificación de Sistemas de Gestión de Calidad ya no es un objetivo exclusivo de las empresas industriales o de fabricantes de bienes de consumo.

Los ingenieros en general que ejercen su profesión en empresas constructoras también necesitan organizar su actividad hacia la satisfacción de sus clientes y la optimización de todos los procesos que consumen recursos propios y ajenos.

De hecho la implantación y certificación de Sistemas de Gestión de Calidad está provocando cambios en la organización de las empresas del sector, desarrollando una preocupación cada vez más evidente por la calidad especialmente en el caso de empresas proveedoras de materiales con Marca de Calidad.

Cada vez más, la dirección de obra está alimentándose de los criterios, conductas y hábitos propios de las empresas que tienen implantado un sistema de gestión de calidad, y que desean incrementar continuamente la eficacia y calidad de su trabajo.

Estos cambios afectan directamente a las responsabilidades del Ingeniero, quien, en muchos casos, está obligado a asumir no solo la dirección de los trabajos, sino también la integración y convergencia en el proyecto de los esfuerzos de otros profesionales del sector con los que se relaciona.

Con objeto de mejorar permanentemente la calidad de sus servicios, y lograr el reconocimiento de sus clientes, muchos profesionales han decidido incorporar a su organización interna los principios básicos de gestión que establecen los sistemas de calidad.

## 4.1 Logro del Sistema de Gestión de Calidad

### 4.1.1 Logro de los SGC en las empresas constructoras peruanas

“La calidad es necesaria porque sin calidad las inconformidades se incrementan” declaración del Ing. Cristian Gil, gerente del SSOMAC de la empresa CAMESA, los profesionales de calidad son escasos, porque el tema de calidad recién se está implementando en nuestro país, desde aproximadamente dos décadas. Las empresas nacionales en proyectos de nivel medio, no lo exigen mucho, pero los proyectos de inversión extranjera lo están exigiendo para mejorar los productos que solicitan el Cliente y/o usuario.

El Ing. Gil declara: “En CAMESA se tiene una experiencia en el proyecto *“Modificación de redes primarias en la ciudad de Chimbote”*, cuyo plazo de ejecución era seis meses; el proyecto duro 6 meses, pero se levantó observaciones durante siete meses, *por qué?* porque no se



Los modelos de Gestión de Calidad están siendo implementados por diversas empresas. Construcción Campamento Minera Yanacocha, Cajamarca-Perú

Fuente:

<http://espaciogym/GyM/general/conocimiento/Relatorios%20de%20Obra%20Aprobados/Form/s/AllItems.aspx>



hizo las cosas controlando la calidad y asegurando la calidad. Lo que hemos debido de hacer es invertir en calidad para que liberemos los productos de acuerdo a las especificaciones técnicas, esperemos la comisión evaluadora y nos diga felicitaciones no hay nada que levantar, vemos mucho calidad en el papel, calidad en el registro y no nos preocupamos por implementarla. De esta manera la gerencia general decidió implementar en todos los proyectos “la calidad””.

“Al implementar la Gestión de Calidad en CAMESA le ha brindado muchos beneficios y ha dado un giro muy notorio; los proyectos se planifican por seis meses y se extienden por cuestiones de servidumbre, pero ya no tenemos todo un plantel técnico esperando y levantando observaciones, las inconformidades son mucho menores”.

**Cuadro 11: Comparativo Obra SSGC y CSGC**



Fuente: [www.americantrade.es.ti](http://www.americantrade.es.ti), Presentación Ing. Acevedo Castiblanco, Experto Internacional ISO 9001

Hoy en día no se puede hablar de gestión de la calidad total sin hablar de una continua reducción de costos. Los costos de calidad en empresas no concienciadas de la calidad pueden llegar a ser muy elevados, y no son visibles en la cuenta de resultados. Los costos SSGC pueden llegar desde 5% hasta 25% de las ventas en cada proyecto, así como la pérdida de confiabilidad y transparencia ante el Cliente y/o usuario, por lo que como en el caso de CAMESA, GyM, ABENGOA, COSAPI, entre otras han apostado por implementar su SGC.

#### 4.1.2 Logro de los SGC en las empresas constructoras extranjeras

Existen diversas empresas que a la fecha se han beneficiado al implementar y Certificar un Sistema de Calidad; por mencionar un ejemplo, tenemos el caso de Kepler Constructora, S.A. de C. Y. empresa Certificada con la norma ISO-9001 :2000 por un organismo de tercera parte y que también cuenta con el Certificado de Calidad CMIC (Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción) bajo la misma norma, y que ha obtenido tanto beneficios como trato preferencial de sus clientes por contar con un sistema de calidad; su testimonio se expone a continuación:



La ingeniera Sonia Rincón, Jefe de Aseguramiento de Calidad, comentó para la Revista Mexicana de la Construcción que la certificación de Kepler "es un valor agregado que abre muchas puertas y te hace más competitivo", al preguntarle acerca de los beneficios obtenidos al implementar su Sistema de Calidad nos dijo, "internamente hay mayor orden y control de los procesos de obra y oficina, se han podido disminuir los costos de la no Calidad"<sup>15</sup>.

El ingeniero José Jorge R. de Araujo, ejecutivo de la empresa chilena Mendes Júnior & Asociados menciona: "gracias a la implementación de la ISO 9000, se garantiza el trabajo y se evitan errores y arreglos de última hora. Hay un ahorro en los costos de producción, aunque todavía no lo hemos medido"<sup>16</sup>.

El ingeniero Juan Carlos León, gerente general de la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) menciona sobre los beneficios de tener un Sistema de Calidad "éste permite identificar las fortalezas y debilidades de la empresa, documentar y registrar sus procesos, evaluar y asignar recursos, sistematizar y verificar las operaciones. Es una herramienta de mejoramiento de gestión al servicio de la empresa, con un enfoque hacia nuestros clientes, tanto internos como externos"<sup>17</sup>.

## 4.2 Costos/Beneficios

### 4.2.1 Costos de Implantación de un Sistema de Calidad

Desde mediados de los años noventa, las empresas constructoras peruanas comenzaron a incorporar la gestión de calidad y han implementado sistemas de gestión de la calidad (en adelante SGC) optando principalmente, por utilizar las directrices dadas por la familia de normas ISO 9000. Las constructoras han invertido una gran cantidad de recursos, especialmente económicos y humanos, en implementar sus SGC con el fin de aumentar la satisfacción de sus clientes a través del mejoramiento de la calidad de sus procesos constructivos y de la calidad de las obras que construyen.

Un costo de implementación inicial que se debe asumir al iniciar la implementación del sistema, puede clasificarse en costos relacionados con:

- Preparación de programas y planes de aseguramiento de la calidad.
- Evaluación y capacitación a proveedores sobre calidad.
- Entrenamiento y capacitación para la operación con calidad.
- Recursos materiales para la elaboración de la documentación.

La mayoría fueron considerados como un gasto normal de la empresa, debido a que las reuniones de trabajo se realizaban en horarios de oficina y las coordinaciones con las unidades operativas se ejecutaban como parte de las actividades cotidianas. El gasto se redujo solo al uso de útiles de oficina siendo un costo bajo comparado con los resultados obtenidos. Por tal motivo la

<sup>15</sup> Entrevista realizada para el Boletín Informativo de la Construcción Nro. 22- CMIC-, Noviembre 2004 a la ejecutiva Sonia Rincón, Jefa de Aseguramiento de Calidad de la Empresa Kepler de México

<sup>16</sup> Entrevista realizada para la Revista BIT , Setiembre 2004 al ejecutivo José R. de Araujo de la Empresa Mendes Junior & Asociados de Chile.

<sup>17</sup> Entrevista realizada para la Revista BIT , Setiembre 2004 al ejecutivo Juan Carlos León de la Corporación de Desarrollo Tecnológico de Chile.





implementación de un sistema no introduce un costo adicional importante al de producción, sino que genera una disminución del mismo como consecuencia de la mejora de los procesos. Al crear finalmente un departamento de calidad es necesario abrir una planilla para cubrir dichos gastos, estos gastos dependen de la estructura que asumirá la empresa.

#### **4.2.2 Análisis Costo – Beneficio**

El sistema de gestión de calidad es aplicable a toda clase de organización independiente del tamaño de la misma: grande, mediana, pequeña empresa o del giro del negocio. El tiempo invertido en implantar el SGC ISO 9001:2008 puede variar de acuerdo al tamaño de la organización, la complejidad de sus procesos, que tan regulado este el producto que vende, también depende del compromiso de la Alta Dirección y del personal de la empresa.

La mayoría de organismos de certificación requieren un tiempo mínimo de seis (06) meses de evidencia de operación del sistema de calidad para otorgar incondicionalmente un certificado. Los costos involucrados son el tiempo del personal, asesoría externa y del organismo de certificación.

Siempre debe de existir un análisis costo-beneficio y esta es otra responsabilidad de la dirección, antes de poner a alguien a trabajar en el Proyecto de Implantación del Sistema. Para el costo, hay que planificar un proyecto, que cubra el diseño, implantación, soporte y mantenimiento del sistema, como se hace para cualquier tipo de sistema.

Para poder estimar el beneficio se debe saber cómo está la organización ahora y cómo se quiere estar en el futuro. Y, cuánto se va a ganar con ello, (no sólo en dinero).

El costo-beneficio aparece expresado en el tiempo en que se recuperará la inversión y el tiempo en el cual el sistema empieza a producir beneficios tangibles. El Costo de tener un sistema de gestión de la calidad bien diseñado es realmente bajo, es la gente haciendo su propio trabajo, diseñando como hacer mejor su propio trabajo. El beneficio es alto y se expresará en cómo se van a mover los indicadores actuales de la organización.

#### **4.2.3 Beneficios de contar con un Sistema de Gestión de Calidad**

Los Sistemas de Gestión de la Calidad son una metodología que integra el lado humano, administrativo y técnico de las empresas. Al integrar estos tres aspectos, la organización aprovecha al máximo todos sus recursos, incrementa su productividad y se vuelve más competitiva.

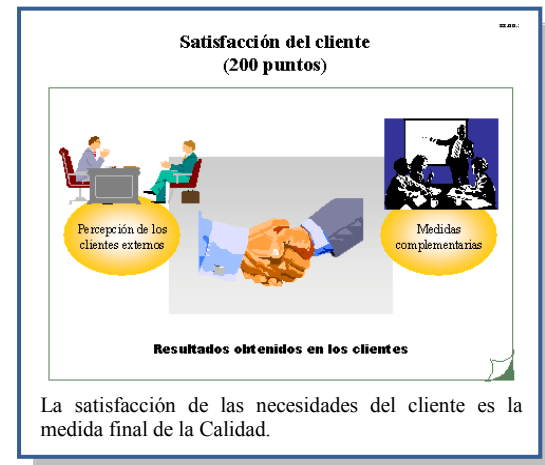
En la construcción, las empresas deben desarrollar e implementar un sistema de calidad general que establezca las directrices de su operación. Este sistema se lleva a la práctica en las obras y proyectos que realiza la empresa, mediante la utilización de los planes de calidad, en el cual se analizan y toman en cuenta las particularidades de cada caso.





El Plan de Calidad es un documento que refleja la aplicación del Sistema de Calidad de una empresa a una Obra o Proyecto definido.

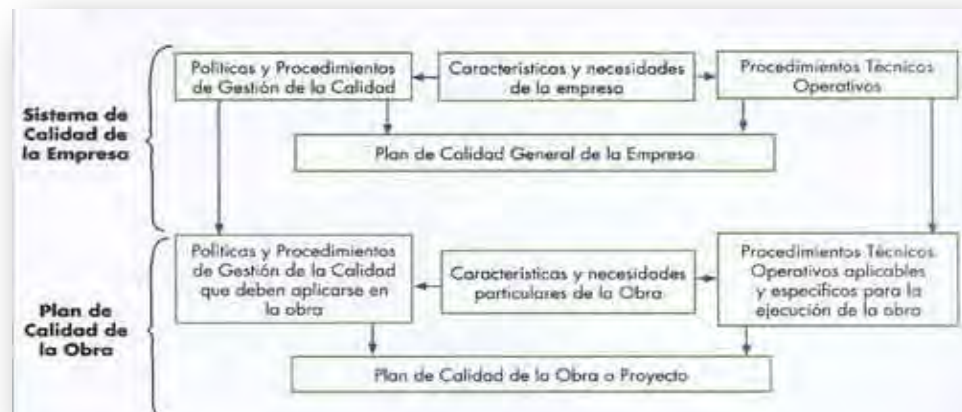
A continuación, se muestra en forma esquemática como se adapta e interrelaciona el Sistema de Calidad de la empresa a una obra o proyecto, mediante la aplicación de los planes de calidad.



Fuente: <http://paginaspersonales.deusto.es/mpoblete2/ALMERIA.htm>

Un Sistema de Gestión de la Calidad es una forma de trabajar, mediante la cual una organización asegura la satisfacción de las necesidades de sus clientes. Para lo cual planifica, mantiene y mejora continuamente el desempeño de sus procesos, bajo un esquema de eficiencia y eficacia que le permite lograr ventajas competitivas.

**Fig. Nro. 5: El Plan de Calidad es un documento que refleja la aplicación del Sistema de Calidad de una empresa a una Obra o Proyecto definido.**



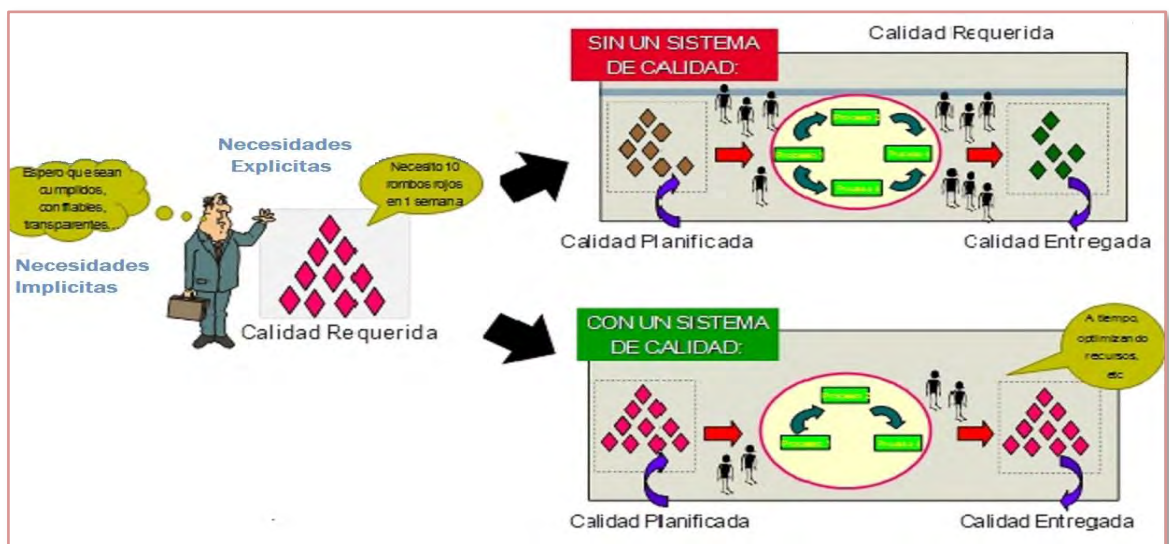
Fuente: Artículo "Sistema de Gestión de Calidad" en <http://html.rincondelvago.com/gestion-de-la-calidad-en-la-construccion.html>

El implementar un Sistema de Calidad trae muchos beneficios a las empresas constructoras, algunos de estos son:

- El mercado reconoce que el uso de sistemas de calidad de una empresa constructora es una evidencia de la seriedad y compromiso de ella respecto de la calidad de sus productos o servicios.
- Mejora la imagen de la organización frente a sus clientes, la comunidad y a su propio personal.
- Mayor confianza por parte de los clientes.
- Un mayor nivel de competitividad en el mercado.
- Apertura internacional para alianzas estratégicas.
- Se ofrece un mejor servicio de calidad al cliente.

- Con un sistema de calidad bien aplicado puedes desarrollar técnicas de producción de bajo costo, produciendo un liderazgo en costos respecto a los competidores.
- Tener definida una estructura organizacional flexible que le permita crecer o contraerse en forma ordenada.
- Aprovechamiento de los recursos humanos, administrativos y operativos.
- Reducción de gastos administrativos y operativos.
- Los trabajos asociados entre empresas certificadas con el ISO 9000, se hacen menos complicados, debido a que las dos empresas operan con el mismo lenguaje.
- El personal que trabaja con sistemas de calidad va creando una cadena de responsabilidades, que lleva a una especialización.
- Menor número de incompatibilidades encontradas en los proyectos durante su ejecución.
- Mejor control de los procesos de construcción.
- Mejora en la selección y contratación de proveedores y subcontratistas.
- Reducen considerablemente sus costos de producción, reparación de errores, accidentes de trabajo y post venta.
- Las empresas constructoras acceden a nuevos mercados.
- Cumplimiento con los clientes que requieren proveedores certificados como empresas mineras o petroleras.
- Mejora la eficiencia interna de la empresa.
- Dinamizan su funcionamiento, aumentan la motivación y participación del personal y mejoran la gestión de los recursos.
- Incremento de la calidad en los servicios, plazos de entrega, garantía, etc.

**Fig. 6: Beneficios de un Sistema de Gestión de Calidad**



Fuente: Presentación "Sistema de Gestión Integrado y el Control Operacional", Ing. Frida Mondaca

### 4.3 Evaluación del logro de los principios de la Gestión de la Calidad en Empresas Constructoras certificadas según ISO 9001:2008

Se realizó una investigación para determinar el impacto real de los SGC en el desempeño de las empresas constructoras certificadas ISO 9001:2008 en cuanto al nivel de aplicación de los principios de la gestión de la calidad.



Para lograrlo, se empleó un instrumento de medición que consistió en una encuesta aplicada como entrevista personal, que fue respondida por 54 personas de las constructoras más representativas de nuestro medio en construcciones de Líneas de Transmisión (GyM S.A., Cobra Perú, Abengoa Perú, CAME Contratista y Servicios Generales S.A, CAM Perú, Odebrecht). Los entrevistados entregaron sus percepciones sobre el cumplimiento de los principios de gestión de la calidad en la empresa en que trabaja cada uno. El principal resultado de este estudio indica que las personas perciben que los principios de gestión de la calidad se están aplicando de manera lenta, pero que definitivamente ha traído a cada una de sus empresas mejoras que se ven reflejadas en el éxito de cada proyecto que finaliza con la optimización del tiempo de ejecución de sus obras.



Línea de Transmisión en 138kV  
Tarapoto-Bellavista, San Martín-Perú

Por las definiciones impartidas en esta tesis sabemos que los SGC tienen como propósito mejorar continuamente el desarrollo de productos y procesos, estos sistemas promueven el uso del control estadístico de la calidad, la importancia del liderazgo de la gerencia superior y la asociación cliente – proveedor.

Fuente:

[http://www.abengoaperu.com.pe/corp/web/es/areas\\_actividad/transmision\\_de\\_energia/infraestructura\\_transmision\\_energia/](http://www.abengoaperu.com.pe/corp/web/es/areas_actividad/transmision_de_energia/infraestructura_transmision_energia/)

#### A. *Objetivos específicos e hipótesis*

El estudio realizado consideró como principales objetivos:

- Determinar si en el desempeño de las empresas constructoras de obras de Líneas de Trasmisión certificadas bajo la norma ISO 9001:2008, se respetan los principios de gestión de la calidad.
- Determinar si la calidad de los procesos de construcción de obras de Líneas de Trasmisión ha mejorado como resultado de la implementación de un SGC.

De acuerdo a los objetivos expuestos anteriormente, se plantearon las siguientes hipótesis para esta investigación:

- Las empresas que tienen un SGC certificado cumplen apropiadamente los principios de gestión de la calidad.
- Las empresas que tienen un SGC certificado han logrado un mejoramiento de la calidad de los procesos de construcción y por ende su mejora y éxito.

#### B. *Descripción General de la Investigación*

La investigación realizada se basó en la aplicación de una encuesta a modo de entrevistas personales a 54 profesionales de 05 empresas constructoras de Líneas de Transmisión de un universo total de 12<sup>18</sup> empresas de esta categoría, certificadas ISO 9001:2008, por lo que se obtuvieron respuestas a las encuestas y además, comentarios y justificaciones de dichas respuestas.

<sup>18</sup> No existe un listado oficial de empresas constructoras electromecánicas certificadas, en su página web <http://www.capeco.org/empresas-certificadas/> CAPECO hace mención de la cantidad indicada.



- *Marco teórico*

La norma ISO 9001:2008 identifica ocho principios que pueden ser utilizados por la dirección para mejorar continuamente su desempeño. Estos principios son los siguientes y fueron utilizados como variables de la investigación:

- Enfoque al cliente
- Liderazgo
- Participación del personal
- Enfoque basado en procesos
- Enfoque de sistema para la gestión
- Mejora continua
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión
- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

- *Metodología de investigación*

En primer lugar, se recolectó la información para determinar el universo de constructoras electromecánicas certificadas ISO 9001:2008 (no existe un listado oficial de empresas certificadas bajo esta norma), con lo que se llegó a identificar 12 constructoras del rubro certificadas ISO 9001:2008 en todo el país, son muchas que tienen un Sistema de Gestión de Calidad pero que aún no han optado por Certificarse. Las cinco (05) empresas que nos apoyaron con sus entrevistas representan el 41.67% del total. Al interior de cada empresa, la muestra se compone de personal profesional entre Ing. Residentes, Ing. de Campo, Ing. de Calidad, Asistentes de Obras y personal administrativo como Contadores, Administradores y Asistentes; tanto de Oficina Central como personal de Obra.

- *Instrumento de medición (Encuesta)*

El instrumento de medición utilizado en esta investigación fue una encuesta (Ver ANEXO 02), aplicada a través de una entrevista. Específicamente, esta investigación pretende obtener las percepciones de las personas respecto de la utilización y efectividad de los SGC, por lo tanto, este instrumento se acomoda al objetivo. Además, se prefirió aplicarla a través de una entrevista para tener la oportunidad de profundizar en los temas más importantes para la investigación.

Esta sección se compone de 37 afirmaciones orientadas a determinar el grado de cumplimiento de los principios de la gestión de la calidad en los que se basa la norma ISO 9001:2008 y los beneficios que esta les ha brindado. Las afirmaciones se contestaron en base a *escalas tipo Likert de CUATRO puntos* y además, se registraron las observaciones y comentarios que los encuestados hicieron a las respuestas de la encuesta.



$n_i$	Escala
1	nunca
2	a veces
3	casi siempre
4	siempre
--	No sé

$$\text{Índice de Importancia Relativa (IIR)} = \frac{4n_4 + 3n_3 + 2n_2 + 1n_1}{N}$$

Donde:  $n_i = 1, 2, \dots, 4$   $i = 1, 2, 3 \text{ y } 4$   
 $n_1$  = cantidad de encuestados “nunca”  
 $n_2$  = cantidad de encuestados “a veces”  
 $n_3$  = cantidad de encuestados “casi siempre”  
 $n_4$  = cantidad de encuestados “siempre”  
 $N$  = número total de encuestados

### C. Resultados

Verificación del cumplimiento de las hipótesis:

#### ○ Enfoque al Cliente

La gran mayoría coincide en que es importante que todo el personal conozca los requerimientos del mandante para que resulte una obra de buena calidad. Respecto a la satisfacción del cliente, más de la mitad de los profesionales opinan que “sus clientes están satisfechos con las obras entregadas”. Por otra parte, el 100% del personal entrevistado comentó sobre los requerimientos del cliente, muchas veces “los requerimientos del cliente son poco claros”. Con esto queda claro que es necesario capacitar y motivar al personal respecto de la calidad de las obras, de sus procesos constructivos y del SGC.

PRINCIPIOS DE GESTION DE CALIDAD	FRECUENCIA DE OCURRENCIA				Nro. Encuestados	IIR	Ubicación general	Ubicación dentro del grupo
	NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE				
<b>ENFOQUE AL CLIENTE</b>								
A la Empresa le interesa considerablemente conocer los requerimientos de los interesados del proyecto de obras	0	14	22	18	54	0.77	1	1
Me interesa mucho satisfacer los requerimientos de mi cliente interno	0	12	32	10	54	0.74	2	2
Conozco claramente a mi cliente interno	0	16	30	8	54	0.71	3	3
En general, los clientes están completamente satisfechos con las Obras de la Empresa	0	16	32	6	54	0.70	4	4
Conozco todos los requerimientos de mi cliente interno	0	20	26	8	54	0.69	5	5
Los trabajadores conocen todos los requerimientos de los clientes de las Obras	4	24	20	6	54	0.63	10	6

Fuente: Elaboración Propia

#### ○ Liderazgo

Respecto a este tema, le brindan importancia a “la difusión de políticas y objetivos de calidad” y el 32% de los encuestados indican que la ocurrencia se da casi siempre.



Asimismo de los entrevistados el 48% creen que “falta motivar al personal respecto de la calidad” y que a veces es más teórico que práctico.

PRINCIPIOS DE GESTION DE CALIDAD	FRECUENCIA DE OCURRENCIA				Nro. Encuestados	IIR	Ubicación general	Ubicación dentro del grupo
	NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE				
<b>LIDERAZGO</b>								
Los objetivos de la calidad para esta obra son bien conocidos por todos	0	22	20	12	54	0.70	4	1
Los objetivos de la calidad para esta obra son muy importantes para todo el personal	0	22	20	12	54	0.70	4	1
Todo el personal se siente muy comprometido con la Empresa	0	24	30	0	54	0.64	9	2
Los objetivos de la calidad para esta obra son entendidos completamente por todos	0	34	16	4	54	0.61	12	3
La Dirección nos motiva fuertemente a comprometernos con la calidad	6	24	18	6	54	0.61	12	3
La Dirección se esfuerza mucho en enseñarnos sobre cómo llegar a cumplir los objetivos de la calidad propuestos	8	26	14	6	54	0.58	13	4
La Política de Calidad de la Empresa orienta nuestros esfuerzos hacia un mismo objetivo	6	34	8	6	54	0.56	14	5

Fuente: Elaboración Propia

#### ○ Participación del Personal

Para los encuestados lo más importante es el “conocimiento en la realización de trabajos”, el 66.7% piensa que “su empresa fomenta la participación de todos”, asimismo, el 59% de los encuestados opinaron que “la Dirección de la empresa los reconoce por el buen trabajo que realizan”. Como segundo punto importante consideran la “comunicación entre las áreas de la Empresa en la ejecución de las obras” con IIR= 0.66, tendría mayor valor, sin embargo, el 52% de encuestados manifiesta que esto no es muy continuo.

PRINCIPIOS DE GESTION DE CALIDAD	FRECUENCIA DE OCURRENCIA				Nro. Encuestados	IIR	Ubicación general	Ubicación dentro del grupo
	NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE				
<b>PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL</b>								
Contamos con todos los conocimientos necesarios para realizar perfectamente nuestro trabajo	0	14	38	2	54	0.69	5	1
La comunicación entre las distintas áreas de la Empresa que participan en la construcción de las Obras es muy fluida	0	28	18	8	54	0.66	7	2
La Dirección considera muy importantes las sugerencias que hacemos para mejorar las actividades en que participamos	6	20	24	4	54	0.62	11	3
Me siento muy reconocido cuando hago un buen trabajo	0	32	20	2	54	0.61	12	4
A la Empresa le interesa mucho capacitarnos para la calidad porque lo considera un beneficio para ambos.	8	18	24	4	54	0.61	12	4

Fuente: Elaboración Propia





○ Enfoque Basado en Procesos

Cuando se les pregunta a los encuestados si conocen los factores que influyen en la calidad de las obras, el 50% de los encuestados responden que “existen muchos imprevistos en la construcción y por eso no se pueden conocer todos los factores que influyen en la calidad de las obras”. También creen que “a nivel de obra se manejan bien estos factores” (7%) y que “falta que el personal conozca mejor su participación en cada proceso” (22%).

PRINCIPIOS DE GESTION DE CALIDAD	FRECUENCIA DE OCURRENCIA				Nro. Encuestados	IIR	Ubicación general	Ubicación dentro del grupo
	NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE				
<b>ENFOQUE BASADO EN PROCESOS</b>								
Conocemos todos los factores que influyen en la calidad de la actividad (proceso) en que participamos	0	28	22	4	54	0.64	9	1
Conocemos completamente como influye la calidad de nuestras actividades (procesos) en las siguientes actividades	0	28	22	4	54	0.64	9	1

Fuente: Elaboración Propia

○ Enfoque de Sistema para la Gestión

Sobre la disponibilidad de recursos las opiniones indican que es importante “que los recursos estén disponibles oportunamente” con IIR=0.71 considerando “casi siempre” un 37%, con respecto a las obras “los recursos están disponibles oportunamente” tiene un IIR= 0.58, considerando un 29.6% de ocurrencia casi siempre.

PRINCIPIOS DE GESTION DE CALIDAD	FRECUENCIA DE OCURRENCIA				Nro. Encuestados	IIR	Ubicación general	Ubicación dentro del grupo
	NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE				
<b>ENFOQUE DE SISTEMA PARA LA GESTIÓN</b>								
La Dirección considera muy importantes que los recursos estén disponibles oportunamente	2	18	20	14	54	0.71	3	1
En general, en las Obras de esta Empresa, los recursos están disponibles oportunamente	6	28	16	4	54	0.58	13	2
Existen muchos imprevistos en la construcción y por eso no se puede conocer los factores que influyen en la calidad de las Obras	10	34	6	4	54	0.52	16	3

Fuente: Elaboración Propia

○ Mejora Continua

Se da más importancia a “nuestro trabajo influye en el logro de los objetivos de calidad de la empresa” con IIR= 0.68 y con un 40.7% de frecuencia casi siempre, “las no conformidades se entienden como una forma de castigo” tiene 22.2% de frecuencia “casi siempre”, que “el personal desvirtúa las no conformidades usándolas para cubrir sus espaldas” (alrededor del 33.3%). Sin embargo, los encuestados siempre dicen entender las no conformidades como una instancia de crecimiento y mejora.



PRINCIPIOS DE GESTION DE CALIDAD	FRECUENCIA DE OCURRENCIA				Nro. Encuestados	IIR	Ubicación general	Ubicación dentro del grupo
	NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE				
MEJORA CONTINUA								
Todos comprendemos que nuestro trabajo influye mucho en el logro de los objetivos de calidad de la Empresa.	0	22	26	6	54	0.68	6	1
Las no conformidades son prevenidas constantemente	0	28	20	6	54	0.65	8	2
Cree Ud., que las no conformidades son una mejora de procesos	10	18	18	8	54	0.61	12	3
El personal desvirtúa las no conformidades usándolas para cubrir sus espaldas	10	26	18	0	54	0.54	14	4
Las no conformidades son una forma de castigo.	28	14	12	0	54	0.43	19	5

Fuente: Elaboración Propia

○ Enfoque Basado en Hechos para la Toma de Decisión

No todos los Profesionales están de acuerdo respecto de la medición de indicadores (forma de evidenciar el estado y el grado de cumplimiento de los procesos y productos): el 45% piensa que “se están midiendo los más importantes”, sin embargo, el 40% cree que “se miden sólo por cumplir y en realidad no se están utilizando para retroalimentar los procesos”. Esto podría significar que las empresas están generando información importante y no saben utilizarla.

PRINCIPIOS DE GESTION DE CALIDAD	FRECUENCIA DE OCURRENCIA				Nro. Encuestados	IIR	Ubicación general	Ubicación dentro del grupo
	NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE				
ENFOQUE BASADO EN HECHOS PARA LA TOMA DE DECISIONES								
Se miden solo por cumplir y en realidad no están utilizando para retroalimentar los procesos	10	28	16	0	54	0.53	15	1
Se están midiendo los indicadores más importantes de los procesos y productos	16	18	20	0	54	0.52	16	2
No se están midiendo los indicadores más importante	14	24	16	0	54	0.51	17	3
Se están midiendo los parámetros más importantes de los procesos y productos	16	22	16	0	54	0.50	18	4

Fuente: Elaboración Propia

○ Relaciones Mutuamente Beneficiosas con los proveedores

En cuanto a este principio de gestión de la calidad, los encuestados opinan que a veces “las empresas buscan compartir las responsabilidades con los proveedores” (48%), también a veces “consideran importante compartir la información del proyecto con el proveedor” (40.7%), el IIR=0.66 es compartido con “compartir las responsabilidades con proveedores” y que “éstos cumplen con sus responsabilidades”.





PRINCIPIOS DE GESTION DE CALIDAD	FRECUENCIA DE OCURRENCIA				Nro. Encuestados	IIR	Ubicación general	Ubicación dentro del grupo
	NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE				
La empresa buscan compartir las responsabilidades con los proveedores	2	26	16	10	54	0.66	7	1
Los proveedores cumplen con sus responsabilidad	8	12	26	8	54	0.66	7	1
Consideran importante compartir la información del proyecto con el proveedor	4	22	20	8	54	0.65	8	2
Cuando la Oficina Central se encarga de comparar los materiales, son ellos los que demoran la entrega	8	16	24	6	54	0.63	10	3
Los problemas de calidad de las Obras son por culpa de los proveedores	6	40	8	0	54	0.51	17	4

Fuente: Elaboración Propia

Las puntuaciones moderadas obtenidas con IIR mayores a 0.5, significan que los trabajadores de cada empresa consideran óptimo el cumplimiento de los principios de gestión de la calidad, así como, haber logrado cambios favorables en el desarrollo de sus actividades y obtener la confianza de sus clientes internos y externos. También son conscientes que es un camino largo que recorrer hacia la excelencia y que éste se lograra con el compromiso de toda la organización (gerentes, directivos, trabajadores y obreros).

Como se puede observar en la Cuadro Nro. 12, todos los principios de gestión de la calidad fueron calificados con notas suficientes como mínimo por todos los grupos (calificación mínima: 0.51). Esto significa que consideran que se ha aumentado el cumplimiento de estos principios desde que se implementó el SGC en mayor grado.

El principio que obtuvo la más alta calificación en casi todos los grupos es *Enfoque al Cliente*, siendo que lo fundamental de un SGC es orientar los esfuerzos a la satisfacción del cliente. Esto quiere decir que a la dirección de la empresa le interesa satisfacerlos, y que el personal percibe que es uno de los principios que tiene mayor atención de la dirección, de acuerdo a lo que les es transmitido por sus superiores.

El principio que obtuvo la segunda calificación es *Participación del Personal*, esto muestra que se sienten escuchados por la dirección y que se sienten partícipes del SGC. Asimismo el que obtuvo la misma calificación es *Enfoque basado en Procesos*, lo que muestra que las empresas han confiado en este enfoque y han adoptado esta visión para administrar su producción. Un punto positivo que se extrae de los resultados presentados anteriormente, está el enfoque basado en hechos para la toma de decisión, el que fue calificado con IIR= 0.51. Esto significa que las empresas tienen la intención de mejorar “organizadamente”, es decir, están buscando parámetros de desempeño de sus procesos y productos (líneas de transmisión).

**Cuadro Nro.12**

<b>PRINCIPIOS DE GESTION DE CALIDAD</b>	<b>IIR</b>	<b>Ubicación</b>
Enfoque al Cliente	0.71	1
Participación del Personal	0.64	2
Enfoque basado en Procesos	0.64	2
Liderazgo	0.63	3
Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor	0.62	4
Enfoque de Sistema para la Gestión	0.60	5
Mejora Continua	0.58	6
Enfoque basados en Hechos para la toma de decisiones	0.51	7

*Fuente: Elaboración Propia*

Los resultados de esta investigación permiten establecer que este grupo de empresas constructoras ha tomado el reto de implementar sistemas de calidad con la seriedad requerida, creando áreas de calidad dentro de sus organizaciones, cumpliendo con los principios de gestión de la calidad propuestos por la norma ISO 9001:2008.

De acuerdo a las percepciones de los encuestados sobre este tema que, si bien son positivas, consideran que han logrado mejoras y éxito tanto en sus empresas como en la construcción de sus obras.

## CAPÍTULO 5

---

# ELABORACIÓN DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD PARA UNA OBRA DE LINEA DE TRANSMISIÓN





## 5.1 Importancia del Plan de Aseguramiento de Calidad

Tradicionalmente el control de calidad en construcción se ha asimilado como la vigilancia de obra y el control de ejecución mediante la realización de ensayos de laboratorio, cuya validación o aprobación final depende de un tercero. Este simplismo contrasta con los modernos conceptos de calidad que se emplean desde hace años en otros tipos de industria, que abarcan desde el diseño o proyecto hasta el servicio posventa.



El Plan de Aseguramiento de Calidad nos proporciona proyectos exitosos

Fuente: <http://epampliega.com/wordpress7/?p=446>

Al igual que los países desarrollados, Perú debe enfrentar los nuevos tiempos mirando al futuro y adaptando sus empresas constructoras a mercados cada vez más maduros; con una fuerte competencia; constantes innovaciones tecnológicas; cambios en la demanda; compromiso entre costo, plazo y calidad.

Por esto, es necesario mejorar permanentemente la eficacia y eficiencia de la organización de las empresas, estableciendo escalones diferenciadores que le permitan competir en óptimas condiciones.

Si bien entendemos los Sistemas de Gestión de la Calidad como una estrategia de gestión de empresa, el Plan de Aseguramiento de la Calidad (P.A.C.) de obra es la *herramienta de organización, planificación y control documentado de la etapa de construcción*.

El fin fundamental del Plan de Aseguramiento de la Calidad es conseguir la *satisfacción del cliente mediante la prevención de cualquier No Conformidad en todas las etapas de la construcción, desde la revisión del proyecto, hasta los procesos de construcción y productos elaborados, optimizando la relación costo/beneficio en todos los procesos y productos*.

## 5.2 Elaboración del Plan de Aseguramiento de Calidad

Para lograr este objetivo, el Plan de Aseguramiento de Calidad de Obra controla las siguientes instancias<sup>19</sup>:

### 1. Gestión de Procedimientos

Se identifican y definen los procedimientos aplicables a las obras, tanto los Organizativos, que definen el Sistema de Calidad empleado, como los Operativos, que describen todas las operaciones y procesos constructivos a desarrollar. Los Procedimientos Organizativos se encuentran contenidos en el Manual de Calidad de la Empresa. Los Procedimientos Operativos, su redacción debe permitir su adecuación a las características particulares de cada obra, evitando procedimientos muy rígidos de difícil aplicación. Estos deben ser

<sup>19</sup> Revista BIT Especial - Gestión de Calidad-, Setiembre 2004



sencillos, de fácil comprensión, gráficos, evitando frases sujetas a interpretación. Se busca la eficiencia y optimización de los sistemas de producción mediante la previsión en lugar de la improvisación.

## 2. *Redacción, Control de Distribución y Aprobación de la Documentación*

La documentación de los procesos constructivos, registros de modificaciones, programas de puntos de inspección, no conformidades, órdenes del cliente, etc., son la piedra angular de la gestión de la información, la que mantiene a los integrantes de la obra al día de los diversos acontecimientos.

Normalmente el Sistema de Calidad de una empresa cuenta con un Procedimiento Organizativo de gestión para la documentación, de no ser así, el P.A.C. de obra debe establecer los criterios para elaborar, redactar, revisar, aprobar, controlar, emitir y archivar procedimientos operativos, instrucciones de trabajo o cualquier documento necesario para el desarrollo de las obras, con especial atención al control de los planos.

## 3. *Revisión del Contrato*

Se estudia el Proyecto de Construcción y documentos contractuales, con el fin de detectar las “Unidades con Falta de Definición y Unidades con Solución Insatisfactoria” (UFD-UNS) desde un punto de vista constructivo o de calidad, creando alternativas válidas. Esta herramienta es de gran importancia, pues de una forma sencilla y clara se explica la modificación o ajuste propuesto, además contempla las firmas del Administrador del Contrato (Constructora) y del/los clientes, evitando futuros reclamos, reduciendo el número de cartas y multiplicidad de oficios. (En un Sistema de Gestión de Calidad bien aplicado debieran desaparecer el Libro de obra, los memos, ordinarios y oficios, o al menos reducirlos sustancialmente).

Las UFD-UNS permiten a la Empresa Constructora plantear alternativas y mejoras válidas al proyecto, respetando plazos, costo o estándar de calidad, así como resolver las ambigüedades de cualquier contrato, estableciendo tiempos de respuesta (compromiso constructor cliente).

De este modo, se evitan posibles malos entendidos, llegando a un clima de entendimiento continuo.

## 4. *Organización de la Obra*

Se definen las responsabilidades y la asignación de funciones para el personal, estableciéndolo en el Organigrama e identificando las firmas y visa de las personas con responsabilidad en la obra.

Se identificarán también los servicios de apoyo requeridos procedentes de servicios centrales, Dirección Regional, Delegación o de entidades externas relacionadas con la Empresa, indicando la fecha prevista.

## 5. *Planteamiento General de la Obra*

Se establece en el P.A.C. la forma de organizar la ejecución de la obra, desde el punto de vista de la Gestión de Calidad. Esta se estructura en cuatro bloques interrelacionados:

- a. Plan de Control de Procesos; se determinan las unidades relevantes para la calidad de la obra que se someten al P.A.C.



- b. Plan de Compras; identifica a los proveedores y subcontratistas que participan en la construcción de las unidades sometidas al Plan de Control de los Procesos. Se establece la estrategia de compra de materiales y subcontratos, de acuerdo al programa de obra, indicando las fechas tope de elaboración del cuadro comparativo y de necesidad en obra.
- c. Plan de Prevención de Riesgos; debe redactarse y aprobarse previamente al inicio de las obras, estableciendo acciones a realizar, funciones y responsabilidades.
- d. Programa de Obra; refleja la secuencia óptima de las operaciones y actividades a realizar en la obra para conseguir los objetivos propuestos, indicando las interfaces y periodos críticos. En el Manual de Calidad de la Empresa deben existir formatos tipo, en caso contrario se deben diseñar en el ámbito del P.A.C. de obra en forma de cuadro resumen, no de memoria.

#### 6. Control de los Procesos

Una vez identificadas las Unidades sometidas al P.A.C, se ramifican y dividen por elementos homogéneos (lotes) para su control originando:

- a. Inicio y Cierre de Tajo: Se planifica el control de la ejecución y se plasman los lotes y planillas de control utilizadas, sintetiza los ensayos e inspecciones efectuadas, las No Conformidades abiertas y las Acciones Correctoras empleadas para determinar la aptitud del tajo y la aceptación del producto terminado.
- b. Los Programas de Puntos de Inspección (P.P.I.): aplicables a esos tajos. (También se denominan Puntos de Inspección y Ensayo según empresas P.I.E.). Son el elemento vertebrado del control de ejecución, pues en ellos se plasman los chequeos que se deben realizar a cada proceso así como el criterio de aceptación o rechazo. Deben ser claros, explícitos y básicamente se clasifican en cuatro familias:
  - Recepción de materiales.
  - Ejecución del proceso.
  - Ensayos.
  - Pruebas finales.
- c. Planillas de control (Listas de Chequeo): Se registra, con la firma de los responsables de faena, la aceptación o rechazo de los lotes establecidos en el Control de Procesos, mediante inspecciones, ensayos o pruebas finales.

Se entiende que un proceso se ha desarrollado en condiciones controladas cuando se han completado satisfactoriamente las Planillas de Control, verificado los ensayos e inspecciones, resuelto las No Conformidades y aprobado el Cierre del Tajo.

Estos documentos son de gran utilidad pues reflejan diariamente las ordenes, correcciones, modificaciones, etc. que los capataces imparten a los subcontratistas y las posibles observaciones del cliente, quedando registradas por escrito y evitando posibles conflictos.

#### 7. Identificación y Trazabilidad

Establece los criterios de denominación de los productos utilizados en obra para diferenciarlos del resto (identificación) y describe la metodología para reconstruir el historial, la utilización o localización de un producto o actividad (trazabilidad).



Cuando se detecta un problema a posteriori, permite encontrar las causas y alcance del defecto, para poder aplicar una correcta solución.

#### 8. *Evaluación de Proveedores*

Durante la fase de obra se evalúa a todos los subcontratistas y proveedores. De cada uno de ellos, se elabora una “ficha fin de trabajo” donde se registra el cumplimiento de plazo, precios, calidad del producto y servicio, formación y cualificación de empleados, capacidad de respuesta a los diferentes problemas de obra, etc. Así se establece una base de datos centralizada para contratar con mayor eficacia y garantía de calidad, dando origen al Catálogo de Proveedores y Subcontratistas Homologados.

#### 9. *Calibración de Equipos*

Se estipula un programa de calibración de equipos de medida, tanto de ejecución como de inspección. Se establecen los criterios y periodicidades de calibración para cada equipo, tanto externas como internas.

#### 10. *Servicio al cliente y comunicaciones externas*

Se determina la forma de responder y archivar las comunicaciones del cliente, observaciones, quejas o reclamos por anomalías observadas y las comunicaciones externas con proveedores o de partes interesadas por las obras.

#### 11. *Control y tratamiento de las No Conformidades*

Permite identificar las desviaciones al Sistema de Calidad, procesos o productos, cuando no se cumplan las *especificaciones o requisitos* establecidos, evaluando las causas y estableciendo medidas correctoras. Cada No Conformidad se documenta para su transmisión y archivo.

#### 12. *Acciones Correctoras y Preventivas*

Establece el sistema para identificar y poner en práctica medidas correctoras y preventivas derivadas del estudio de las No Conformidades, con objeto de evitar que se reproduzca nuevamente el defecto encontrado.

#### 13. *Requisitos, Aspectos y Objetivos Medioambientales*

Los Sistemas de Gestión de la Calidad consideran el respeto al medio ambiente y las medidas de prevención como un todo uno indivisible, por lo que el P.A.C. de la obra debe contemplar los aspectos medioambientales del proyecto, cuando vienen tipificados en las Bases de Licitación o en los procedimientos de ejecución de la empresa.

#### 14. *Registro y Archivo*

Todos los documentos generados en obra, que constituyen un registro de calidad, se archivan para asegurar la adecuada respuesta a las necesidades futuras de la obra en materia de Calidad y poder hacer frente cualquier reclamo de una manera más eficaz.

#### 15. *Programa de Auditorías*

Se establecen en el P.A.C. el calendario de auditorías internas (se verifica el grado de cumplimiento del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa) y externas (se verifica el cumplimiento de las especificaciones y acuerdos con el cliente).





### 5.2.1 Planes de Calidad y de Aseguramiento de Calidad de empresas constructoras.

Mostraremos los planes calidad que se desarrollaron para la ejecución de Obras de Líneas de Transmisión de dos de las empresas constructoras más representativas en el medio de la Construcción, las cuales se aprecian en los siguientes Anexos:

ANEXO 05: PAC LT 220 550 kV PROYECTO CENTRO \_GyM

ANEXO 06: Plan de calidad LT 60KV-Oxapampa-pichanaki\_CAMESA

### 5.3 Programas de retroalimentación de la Empresa

Todo proceso educativo formal, requiere o forma parte de una programación. En ésta, ante la situación real (evaluación inicial), nos planteamos unos objetivos y realizamos unas actividades encaminadas a nuestro fin, al tiempo que valoramos la evolución del proceso (evaluación continua). Finalmente medimos los resultados (evaluación final).

*La retroalimentación o feedback*, es un mecanismo que nos permite mejorar el proceso cuando observamos que en cualquiera de las evaluaciones (continua o final) no se consigue lo que nos habíamos propuesto. La retroalimentación nos permite replantearnos el proceso de acción educativa para que, en su caso, modifiquemos o reforzemos nuestra acción en la etapa pertinente.

Retroalimentar: Informar de la evolución de un programa con el fin de mejorarlo cuando los objetivos que nos hemos propuesto en el plan no se están consiguiendo (evaluación continua) o no se han conseguido (evaluación final).

#### 5.3.1 Retroalimentación en los Proyectos de Construcción

Desde que se genera un proyecto, hasta que se entrega la obra culminada, se **pasa por múltiples etapas**, como por ejemplo: verificación del proyecto, ingeniería de detalle, nuevos proyectos para soluciones no contempladas en el proyecto original y con cada una de estas etapas, la información que se recopila mediante hojas de cálculo, documentos, planos y otros contenidos de información. En resumen la información es bien amplia y ustedes se darán cuenta cuando realizan sus copias de seguridad, ocupando numerosos Dvd o discos duros.

*“Toda esta información representa un colchón mediante el cual podemos estar preparados para una nueva obra y no empezar de cero, empezamos con todo el conocimiento adquirido de las obras anteriores y todo esto representa un punto positivo para las empresas constructoras, pero esta información muchas veces es manejada de manera individual, cada quien aporta su conocimiento y este se queda en esta persona y no llega a formar*



Recopilación de Información de los proyectos de construcción.

Fuente:

<http://www.construcgeek.com/blog/retroalimentacion-de-la-informacion-de-las-obras-%C2%BFuna-utopia>



*parte de una base de datos de información de la empresa misma”<sup>20</sup>.*

Muchas empresas no poseen la cultura de la información, del conocimiento como herramienta básica para realizar una determinada obra, lo que no quiere decir que no la obtengan, como dije anteriormente, ésta llega de manera individual con cada uno de los integrantes de la empresa. La información digital generalmente se queda en la empresa, pero es como si te tuviera miles de hojas sueltas de un libro sin un índice, el panorama cambiaría totalmente si fuera como un libro con un índice y con todas las hojas numeradas.

Sería tan fácil acceder a una información de conocimiento que esté registrada y debidamente ordenada, los cálculos, diseños, soluciones técnicas, planos, formatos, normas técnicas, etc. se parecería a una biblioteca, optimizando las soluciones de desarrollo de los proyectos o incluso la generación de los proyectos mismos.

### 5.3.2 Retroalimentación en las Empresas Constructoras

En las empresas constructoras los programas de implementación son escasos, muchas veces se pierde información importante de las Obras ejecutadas por no implementar programas de retroalimentación, mostraremos casos de algunas empresas constructoras que toman mucha importancia a la retroalimentación de proyectos ejecutados:

#### 1. CAME Contratistas y Servicios Generales S.A.

Según las declaraciones del Gerente General de SSOMAC Ing. Cristian Gil “Estamos entregando un **non house** a la organización de todo lo que se ejecuta, como se han desarrollado los proyectos, cuáles son las problemáticas, se tiene el dossier de calidad de todos los proyectos que se desarrollan durante la ejecución de las obras. Esta información es remitida a la Gerencia de Operaciones quienes tienen que revisar y ver cuáles son las problemáticas y pueda servirle de referencia para los futuros proyectos”.

De la misma manera “se está aportando profesionales de calidad a las áreas de operaciones para que sean constructores, es un beneficio porque garantiza que el Residente de Obra va a ser las cosas correctamente y realice un mejor control en las obras al tener la experiencia del Sistema de Gestión de Calidad.

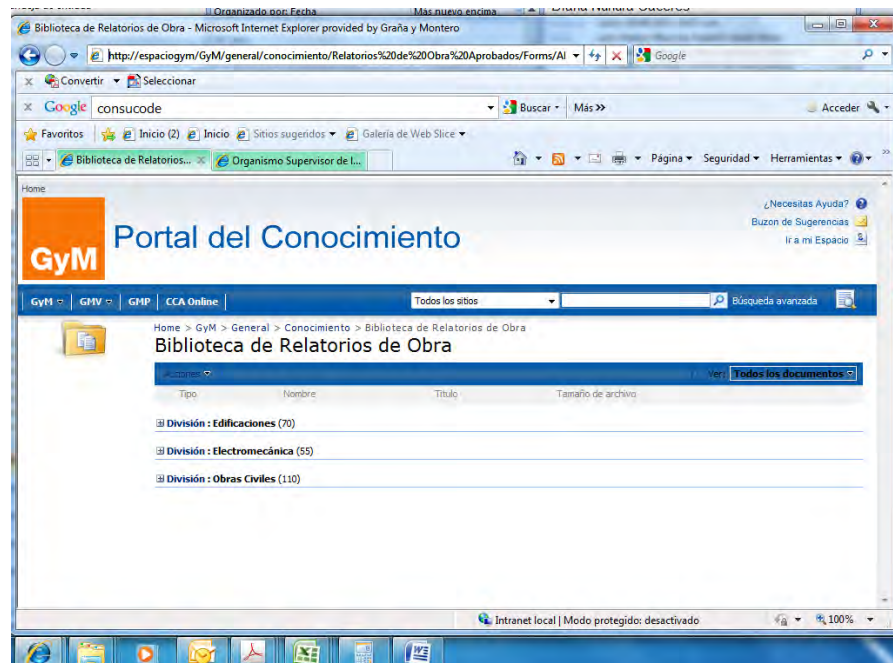
#### 2. GyM S.A.

En GyM S.A. al finalizar una obra su información final la desarrolla el Gerente de Proyecto quien se la remite a la CGP (Central de Gestión de Proyecto), los que se encargan de descargarlo en el Portal de Conocimiento, página web de la empresa donde todos los colaboradores de la misma tienen acceso, los cuales son aplicados a los diversos proyectos que se van desarrollando tomando como base.

<http://espaciogym/GyM/general/conocimiento/Relatorios%20de%20Obra%20Aprobados/Forms/AllItems.aspx>

---

<sup>20</sup> “Retroalimentación de la información de las obras: ¿Una utopía?” por Mario Torres el Lun, 09/03/2009 - 09:01 en <http://www.construcgeek.com/blog/retroalimentacion-de-la-informacion-de-las-obras-%C2%BFuna-utopia>

**Cuadro Nro. 13: Pantallazo del Portal del Conocimiento de la empresa GyM S.A.**

En esta sección se puede encontrar información sobre las obras realizadas desde los inicios de GyM S.A., las cuales se clasifican en tres grandes divisiones:

- Edificaciones (desde 1984)
- Electromecánicas (desde 1993)
- Obras Civiles (desde 1976)

Cada nuevo proyecto que se licita en el área de Presupuesto se retroalimenta con la información de los proyectos ubicados en la Biblioteca de “Relatorios de Obra” desde su concepción con el presupuesto hasta el inicio de la ejecución; a fin de disminuir los riesgos e imprevistos en proyectos similares. El Ing. Presupuestador elabora el presupuesto tomando como información base lo acontecido en la obra realizada, así mismo, si la obra está en ejecución se contacta con los ejecutores directos para definir y tomar acciones preventivas en la nueva propuesta a presentar, se toma en cuenta mucho: el Cliente, la ubicación y la división a la que pertenece. Estos documentos son los llamados “Relatorios de Obra”, en el ANEXO 07: S.S.E.E. Y LINEA DE TRANSMISION HUARMEY 66 KV, se muestra un ejemplo.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---



- **Conclusiones**

1. **SOBRE LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCION**

- La evolución de la calidad a través del tiempo se dio primero en la industria manufacturera tradicional luego esta repercutió en el sector de la construcción, desde hace apenas dos décadas; hoy en día la calidad en la construcción se ha convertido en una herramienta de más competitividad estratégica para el éxito de los proyectos constructivos.
- La calidad en los países de los cinco continentes no ha tenido un igual desarrollo, los países desarrollados han alcanzado rápidamente los conceptos de calidad en la construcción, mientras que los países en desarrollo aún tienen dificultades en desarrollar la cultura de calidad en sus obras.
- La calidad en la construcción está relacionada con la vida de las personas, por esta razón también tiene en cuenta el impacto social de una obra en la sociedad.
- La Norma ISO 9001:2008 es válida y se adapta a cualquier tipo de organización, independientemente del tamaño o sector. En el Perú, son muchas las empresas manufactureras que la aplican, para el sector construcción se ha desarrollado una guía de interpretación de la Norma para su aplicación, por ser genérica cada empresa debe aplicarla de acuerdo a su necesidad.
- En el Perú, los proyectos de inversión pública que están a cargo de las empresas constructoras de nivel medio son poco exigentes en el tema de calidad, mientras que los proyectos de inversión extranjera exigen a sus proyectos implementar las herramientas de calidad para mejorar los productos que solicitan.
- Los costos de calidad representan alrededor del 5% al 25 % sobre las ventas anuales. Estos costos varían según sea el rubro de la empresa, circunstancias en que se encuentre, la visión que tenga la organización acerca de los costos relativos a la calidad, su grado de avance en calidad total, así como las experiencias en mejoramiento de procesos.

2. **SOBRE LOS PROBLEMAS DE CALIDAD EN LAS OBRAS**

- Respecto al uso de las no conformidades (evidencia de una falla o problema), los encuestados opinan que en general, son una instancia de crecimiento y mejora para la organización de la empresa y los trabajos que se desarrollan en las obras.
- La falta de comunicación entre la constructora y el proveedor es un problema que conlleva al incumplimiento de los requerimientos por parte de los proveedores, quienes vienen a ser, nuestros clientes y con los cuales se debe trabajar en coordinación.
- Las obras de construcción deberían ser mejor planificadas de lo que lo son en la actualidad, no sólo respecto a los métodos y secuencias constructivas, sino que respecto también a la gestión de la información y del conocimiento.



### 3. SOBRE LA CERTIFICACION EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS

- Se puede implementar y certificar en las empresas del sector construcción un Sistema de Calidad ISO-9001, flexible, sin crear burocracia, que traerá muchos beneficios para la empresa, además de ayudarla a optimizar sus recursos para ser más productivos, competitivos, mantener y ganar clientes; así como contar con nuevas armas que le ayuden a enfrentar el mercado cada vez más competido
- Un SGC basado en la norma ISO 9001:2008 proporciona a las constructoras un marco de referencia para la mejora continua y proporciona confianza en que los procesos utilizados en las obras son capaces de generar productos de las características definidas por la organización (la organización determina las características de sus productos en base al estudio de las necesidades y expectativas del cliente).
- un SGC requiere un cambio en la forma de enfocar la gestión de las empresas, requiere enfocarse en las necesidades del cliente (interno y externo) y con sólo seguir las indicaciones de la norma esto no se logra, es más, el enfoque al cliente es uno de los principios que el personal percibe con el más bajo cumplimiento.
- Con la certificación las empresas constructoras acreditan que realizaran sus actividades bajo estándares de calidad asegurando una satisfacción plena del cliente. Asimismo, indicar que la certificación de las empresas contratistas, se ha visto impulsada principalmente por la presión y exigencia de los Clientes, ya sean públicos o privados.
- Es necesario involucrar a todos los trabajadores y que primero se debe motivarlos a participar en el SGC, su éxito y correcto funcionamiento se lograra con la participación de todos los que conforman la organización de la empresa constructora desde el gerente hasta el auxiliar o vigilante.

### 4. SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SGC EN LAS CONSTRUCTORAS

- Implementar con éxito un Sistema de Calidad es involucrar al personal de la organización desde el Gerente General y el Equipo Directivo de la Organización los cuales deben participar activamente del proceso.
- Las empresas constructoras que no cuentan con un SGC llegan a tener un perdida que involucra desde el 5% al 25% de las ventas de cada proyecto, lo cual, representa el costo de calidad por la no implementación, así como, la desconfianza del Cliente y bajas posibilidades de competitividad en el mercado.
- Durante el proceso de implementación del sistema se vio claramente que la más alta barrera no fue física sino psicológica, debido a que generalmente existe una resistencia al orden, por beneficioso que éste sea para todos.
- Los resultados obtenidos con la implementación del Sistema de Gestión en las obras son alentadores, entre ellos se destacan culminación en el tiempo proyectado, disminución de no conformidades, satisfacción del cliente.



- Los costos de implementación del SGC varían de acuerdo al tamaño y rubro de la empresa, al momento que el departamento de calidad se encuentra establecido, los beneficios obtenidos justifican los gastos realizados.
- Los ingenieros de calidad que participan en las obras deben tener bien claros los conceptos de control y aseguramiento y sobre todo conocer lo referente al proyecto que se les encomienda como las especificaciones técnicas, normas y contrato del proyecto para saber interpretar las exigencias del cliente; los Ing. de Calidad pueden tener las siguientes profesiones Ing. de materiales, electricistas, civiles, mecánicos, entre otros.
- Es fundamental lograr un cambio de mentalidad a lo largo de toda la empresa, respecto a la interrelación entre niveles jerárquicos, a la adquisición de responsabilidad por el trabajo propio sin necesidad de controles de sus superiores, a la eliminación de posiciones antagónicas producto de repartir culpas en lugar de buscar las causas y cooperar entre todos para solucionarlas.

## 5. SOBRE LOS PAC EN LAS OBRAS

- El Plan de Aseguramiento de la Calidad que comienza a implantarse como una exigencia del cliente, con el paso del tiempo se convierte en una herramienta necesaria para la organización y gestión eficaz de la obra.
- En obra el Ing. de Calidad se encarga de verificar, controlar y asegurar que se cumplan los requisitos del Cliente, estas funciones deben ir apoyado por el Ing. Constructor, quien se encarga de construir de acuerdo a las especificaciones, normas y contrato.
- Al detectarse la no conformidad, esta debe ser costeadada inmediatamente para registrarla y luego convertirla en una oportunidad de mejora, la cual debe ser reducida hasta eliminar las causas que lo producen.
- Podemos concluir que la documentación es un requisito ineludible para poder concretar un Sistema de Calidad. Esta documentación en obra se denomina “dossier de calidad” que viene a ser la bitácora de la obra, su elaboración puede resultar algo tedioso y frenante, pero al final de la obra se vuelve imprescindible.
- Si bien entendemos los Sistemas de Gestión de la Calidad como una estrategia de gestión de empresa, el Plan de Aseguramiento de la Calidad (P.A.C.) de obra es la herramienta de organización, planificación y control documentado de la etapa de construcción.
- El sector de la construcción seguirá creciendo porque los cambios ya no se detienen. Si se tuviese que realizar un balance los resultados saltarían a la vista, en cualquier país habrá mayor construcción porque se podrán realizar más obras con el mismo monto de financiamiento.
- En nuestro país falta una legislación apropiada que comprometa más a los participantes en un proyecto de construcción a brindar un producto de calidad, por lo que su mala aplicación conlleve a fuertes sanciones.





## • Recomendaciones

1. Como recomendación, para mejorar la aplicación de los principios de gestión de la calidad, las empresas deben volver a las raíces de la gestión de la calidad, deben entenderlas y a la vez entender el tipo de trabajo que desarrollan (en este caso la construcción) para así encontrar su propia fórmula de mejoramiento. Todo esto fundamentado en el compromiso de la dirección con la gestión de la calidad.
2. Las empresas deben potenciar el uso de los indicadores de desempeño para retroalimentar los procesos, ya que es una muy buena forma de fundar las políticas de mejora continua y de seguir un camino más directo hacia mejores estándares de calidad.
3. Por otro lado, se propone incentivar a las empresas constructoras a establecer parámetros (indicadores) de acuerdo a los resultados de esta investigación para posteriormente evaluar el cumplimiento de los principios de gestión de la calidad a partir de datos (valores) más duros, no sólo percepciones subjetivas de personas ligadas a las empresas.
4. El grado de implementación de un SGC tiene mucha relación con la capacitación del personal, por lo que se recomienda que todo el personal debe estar capacitado y enterado de los objetivos y metodologías de gestión de los procesos y de la calidad y que ésta no sólo es efectiva hasta el nivel de mandos medios.
5. Xiao y Proverbs (2002) presentaron la idea de que “los intereses a largo plazo del cliente se centran en la alta calidad de sus proyectos”, por lo que se recomienda que no se debería lograr el bajo costo y la construcción rápida a costa de la calidad del proyecto.
6. Las no conformidades identificadas en las obras deben ser registradas, una herramienta simple de implementar y de utilizar es un repositorio de soluciones a problemas. En la intranet de la empresa se puede mantener este repositorio que debe ser llenado con las soluciones satisfactorias de cada una de las obras para problemas de distinto tipo, entonces, cuando en una obra surja un problema, se pueda consultar, probar la solución que funcionó en otra parte y/o complementarla con ideas propias.
7. Luego de tener en marcha el sistema de calidad, es importante incorporar a este a los subcontratistas, proveedores, diseñadores y clientes para formar una cultura de calidad.
8. Se recomienda, luego que la empresa constructora obtiene la certificación de la ISO: 9001, actualizar sus versiones dependiendo del tiempo que involucre con el fin de seguir garantizando lo que hace la empresa de la manera adecuada.
9. Muchos profesionales que recién egresan de las universidades salen con el conocimiento necesario para llevar a cabo una obra, pero hay muchas situaciones "de campo" en las que nuevamente deben de buscar y hallar soluciones ante un determinado problema, sería recomendable crear convenios universidad-empresa cuya información obtenida de la experiencia en campo de las numerosas obras fuera transmitida a los alumnos en los centros universitarios o técnicos, el conocimiento y la calidad de formación crecería exponencialmente.



10. Las empresas prestadoras de servicios (agua, luz, energía eléctrica, viviendas, entre otras), tanto públicas como privadas deben tomar en cuenta las necesidades de los usuarios finales (población) para que en función a las mismas se desarrollen los proyectos y se logre la satisfacción no solo del Cliente (empresa prestadora) sino también de los usuarios finales (población).

## GLOSARIO

---



- CDT : Corporación de Desarrollo Tecnológico
- CGP : Central de Gestión de Proyecto
- COES-SINAC : Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional
- COPANT : Comisión Panamericana de Normas Técnicas
- CSGC : Con Sistema de Gestión de Calidad
- ICONTEC : Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
- ISO 9001 : Organización Internacional de Estándar en Calidad
- ITO : Inspectores Técnicos de Obras
- L.T. : Línea de Transmisión
- ONG : Organización No Gubernamental
- PAC : Plan de Aseguramiento de Calidad
- PHVA : Planificar, Hacer, Verificar, Actuar
- QA : Aseguramiento de Calidad
- QC : Control de Calidad
- SGC : Sistema de Gestión de Calidad
- SGP : Sistema de Gestión de Proyectos
- SSGC : Sin Sistema de Gestión de Calidad
- SSOMAC : Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad
- BSI : British Standards Institution
- PDCA : Plan, Do, Check, Act



## A

### **Acción Correctiva.**

Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada, de un producto no conforme u otra situación indeseable.

### **Acción Preventiva.**

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

### **Actividad crítica.**

Aquella que se destaca por las repercusiones que tiene su ejecución, riesgo de pérdida, costo y utilización de recursos en la calidad del producto final.

### **Aseguramiento de la Calidad**

Son todas aquellas acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisface los requisitos de calidad establecidos. Para que sea efectivo, el aseguramiento de la calidad requiere, generalmente, una evaluación permanente de aquellos factores que influyen en la adecuación del diseño y de las especificaciones según las aplicaciones previstas, así como también verificaciones y auditorías a las operaciones de producción, instalación e inspección.

### **Auditoría de Calidad**

Es un examen sistemático e independiente para determinar si las actividades y los resultados relativos a la calidad cumplen con las disposiciones previamente establecidas; si éstas se han aplicado efectivamente y son adecuadas para lograr los objetivos. Existe, entonces, auditoría de calidad del proceso, auditoría de calidad del producto, auditoría de calidad del servicio. Uno de los propósitos de una auditoría de calidad es evaluar las necesidades de acciones de mejoramiento o correctivas; no se debe confundir una auditoría con acciones de supervisión o inspección.

## B

### **Benchmarking (Dale, 1994)**

Este método mide o compara los productos, servicios y procesos de una organización con otras organizaciones, las cuales son reconocidas como las líderes en el mismo campo de trabajo.

## C

### **Calidad**

Es el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio, que le confieren la aptitud para satisfacer necesidades expresas. Las necesidades pueden incluir aspectos relacionados con la aptitud para el uso, seguridad, disponibilidad, confiabilidad, mantenimiento, aspectos económicos y de medio ambiente. Este término no se emplea para expresar un grado de excelencia en un sentido comparativo, ni se usa con un sentido cuantitativo para evaluaciones.

### **Cambio de Ingeniería.**

Es todo cambio o variación al diseño de la Ingeniería del Proyecto. Los Cambios de Ingeniería implican una modificación en los Planos aprobados para construcción y de ser necesario, una revisión de las Especificaciones Técnicas.

### **Capacitación.**

Proceso mediante el cual se desarrollan las competencias del personal con la finalidad de asegurar la correcta aplicación de los controles y la gestión de la calidad en los proyectos.

### **Certificación**

La certificación es la forma de demostrar que una empresa cumple con los requisitos de la norma.

### **Ciclo de la Calidad o Espiral de la Calidad**

Es un modelo conceptual de las actividades interdependientes que influyen en la calidad de un producto o servicio en las distintas fases, que van desde la identificación de las necesidades, hasta la evaluación de que estas necesidades hayan sido satisfechas.

### **Cliente**

Receptor de un producto o servicio. El cliente puede ser un consumidor, un usuario final, un beneficiario o bien una unidad dentro de la misma organización.

### **Competencias.**

Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y capacidades aplicadas por el trabajador en el desempeño de sus labores.

### **Construcción.**

Procesos o etapas de trabajo que al ser terminadas dan por resultado la Obra.

**Confiabilidad**

Aptitud de un elemento para realizar una función requerida en las condiciones establecidas, durante un periodo establecido. Este término se utiliza también como una indicación de la probabilidad de éxito o porcentaje de éxito.

**Consenso**

Se define el consenso como "el acuerdo general al que se llega mediante un proceso en el que se han tenido en cuenta todos los sectores interesados, sin que haya habido una oposición firme y fundada, y en el que se hayan salvado posiciones eventualmente divergentes. No implica necesariamente unanimidad".

**Control de Calidad**

Son las técnicas y actividades de carácter operacional utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la calidad. Se orienta a mantener bajo control los procesos y eliminar las causas que generan comportamientos insatisfactorios en etapas importantes del ciclo de calidad para conseguir mejores resultados económicos.

**Control del Proceso**

Supervisar la forma de elaborar los productos o la prestación de servicios.

Deben existir instrucciones documentadas para el uso apropiado de los equipos, los métodos, el ambiente de trabajo y el cumplimiento con normas.

**Costos de Calidad**

Son todos aquellos costos en los cuales incurre una empresa con el objeto de alcanzar y asegurar los niveles de calidad especificados. Existen costos de prevención, de evaluación, por fallas internas, por fallas externas y por aseguramiento externo de calidad.

**D****Defecto**

Es el incumplimiento de los requisitos de uso previstos.

**Diagrama de Pareto**

Llamado también Curva 80-20 o Diagrama ABC, es una representación gráfica de los datos obtenidos sobre un problema, que ayuda a identificar cuáles son los aspectos prioritarios que hay que tratar.

**Documento.**

Es el soporte material del conocimiento. Es todo escrito o fuente de información materialmente susceptible de ser utilizada para consulta, estudio o prueba. Por ejemplo: Registro, Especificación, Plano, Procedimiento, Informe, Norma.

**Dossier de Calidad.**

Es el archivo ordenado de toda la documentación de calidad del Proyecto, emitido una vez concluido éste.

**E****Empresa**

Término utilizado principalmente para referirse a una unidad integral de producción o entidad de negocios que tiene por objeto proveer un producto o servicio.

**Empresa Constructora**

Es una institución o agente económico que realiza una actividad productiva que consiste en la transformación de bienes intermedios, materias primas, en proyectos de construcción terminados y que toma las decisiones sobre la utilización de factores de la producción para obtener los bienes y servicios que se ofrecen en el mercado.

**Equipo de medición y ensayo.**

Instrumento de medición, software, patrón de medición, material de referencia o equipos auxiliares o combinación de ellos, necesarios para llevar a cabo un proceso de medición.

**Escala de Lickert**

Es una escala psicométrica comúnmente utilizada en cuestionarios, y es la escala de uso más amplio en encuestas para la investigación. Cuando respondemos a un elemento de un cuestionario elaborado con la técnica de Likert, lo hacemos especificando el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración (elemento, ítem o reactivo). La escala se llama así por Rensis Likert, que publicó en 1932 un informe describiendo su uso (También denominada Método de Evaluaciones Sumarias).

**Especificación**

Es el documento que establece los requisitos con los cuales un producto o servicio debe estar conforme.

**Especificaciones Establecidas.**

Características requeridas por el Cliente en el pedido del suministro, en cuanto a cantidad,



calidad y marca de los materiales suministrados al Área de Construcción.

**Estándar.**

Conjunto de políticas, reglas, instrucciones y procedimientos establecidos por la empresa para gestionar los proyectos y que sirven de pautas para que todos los trabajadores y/o empleados desempeñen sus tareas de tal forma que aseguren eficiencia, buenos resultados, calidad y un desempeño seguro.

**G****Gestión de la Calidad**

Es aquel aspecto de función general de la gestión de una organización que define y aplica la política de calidad. La gestión de la calidad incluye la planificación, las asignaciones de recursos y otras actividades sistemáticas, tales como los planes de calidad.

**I****Inspección**

Acción de medir, examinar, ensayar, comparar con calibres una o más características de un producto o servicio y comparación con los requisitos especificados para establecer su conformidad.

**L****Lista Maestra.**

Matriz donde se encuentran listados todos los procedimientos de control y de gestión relativos al SGC.

**M****Manual de Calidad**

Principal documento para la presentación de las políticas de calidad y descripción del sistema de calidad de una organización.

**Manual de Gestión de la Calidad**

Es un documento que expresa las políticas de calidad y describe el sistema de calidad de una empresa y el cual es para uso interno, exclusivamente.

**Mercadeo**

Es proporcionar a la empresa una descripción formal o un diagrama de los requisitos del

producto o servicio. Traduce las expectativas del consumidor en un conjunto preliminar de especificaciones, las cuales servirán como base para el trabajo posterior de diseño.

**Metrología Industrial**

Es la calibración, control y mantenimiento adecuado de todos los equipos de medición, sean éstos de producción, de inspección o de ensayo. Esto permite una congruencia para demostrar la conformidad de los productos con las especificaciones. Los equipos deben ser utilizados de tal manera que aseguren que la incertidumbre de la medición se conoce y deben ser controlados con una frecuencia establecida. La calibración debe hacerse contra equipos certificados que tengan una relación válida conocida, tal como serían los patrones nacionales.

**Misión (Tenner & DeToro, 1993)**

Es el propósito o razón por la cual existe una organización.

**N****No Conformidad**

Es el incumplimiento de los requisitos especificados.

**Normas**

Es un documento que establece las condiciones mínimas que debe reunir un producto o servicio para que sirva al uso al que está destinado, establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido que establece; para usos comunes y repetidos; reglas, criterios o características para las actividades o sus resultados.

**Normalización**

Consiste en la elaboración, difusión y aplicación de normas. La normalización de las diversas herramientas de gestión así como las de calidad, favorece el progreso técnico, el desarrollo económico y la mejora de la calidad de vida.

**O****Objetivo.**

Un fin, en términos de desempeño de la Calidad, que una organización ha establecido para lograrlo.

**Organización**

Una empresa, compañía, corporación, firma o entidad, sea sociedad anónima, o no, de carácter





público o privado que tiene sus propias funciones Y administración.

**Obsolescencia Programada u Obsolescencia Planificada** es la determinación, la planificación o programación del fin de la vida útil de un producto o servicio de modo que -tras un período de tiempo calculado de antemano, por el fabricante o por la empresa de servicios, durante la fase de diseño de dicho producto o servicio- éste se torne obsoleto, no funcional, inútil o inservible

## P

### **PAC.**

Plan de Aseguramiento y Control de Calidad del Proyecto.

### **Plan de puntos de inspección (PPI).**

Cuadro que describe secuencialmente las diferentes actividades que se van a realizar, los controles pertinentes y los formatos que se deben llenar para evidenciar la realización de la inspección.

### **Plan de Calidad**

Es un documento que establece las prácticas específicas de calidad, recursos y secuencia de actividades relativas a un producto, servicio, contrato o proyecto, en particular.

### **Políticas, Estrategias y Tácticas (Tenner & DeToro, 1992)**

Sistema de principios, métodos y procedimientos que indica cómo funciona la organización en todos sus procesos.

### **Política de Calidad**

Son las orientaciones y objetivos generales de una organización en relación con la calidad, expresadas formalmente por la dirección superior.

### **Procedimiento**

Manera o forma especificada de realizar una actividad. Por lo general es el listado de una serie de pasos claramente definidos, disminuyendo la probabilidad de errores o accidentes.

### **Proceso**

Es la forma y orden de ejecutar las actividades o procedimientos de una tarea, en especial trata de prever la calidad del producto de dicho proceso. Se puede señalar que el uso de los procedimientos escritos podría mejorar enormemente el resultado de los procesos.

### **Proyecto de construcción**

Es una célula o parte de un todo que conforma la organización o empresa, en este caso particular sería una parte de la gerencia de operaciones de una empresa constructora.

### **Producto**

Es el resultado de una acción, gestión o proceso.

### **Producto no Conforme.**

Producto resultado de un proceso que no cumple con las especificaciones establecidas por el estándar del proyecto, por el estándar del cliente y por el estándar a nivel empresa.

### **Producto de Software**

Conjunto informático completo de programas, procedimientos, así como documentación y datos asociados, diseñado para ser despachado a un usuario.

### **Protocolo.**

Formulario utilizado para documentar las actividades de Aseguramiento y/o Control de un proceso constructivo.

### **Proveedor**

Una organización que le proporciona productos o servicios a un cliente.

### **Puntos Críticos para el Éxito**

Aspectos gerenciales básicos a cumplir en la práctica de la Gestión de la Calidad Total.

## R

### **Registro de Calidad**

Son los documentos o archivos en los cuales se identifica, agrupa, codifica, conserva y dispone todo lo referente a los productos elaborados o servicios prestados. Los registros de calidad se deben conservar para demostrar que se ha logrado la calidad requerida y la operación efectiva del sistema de calidad.

### **Reingeniería**

Es una herramienta gerencial que deja por un lado el proceso de mejoras continuas y opta por un cambio brusco y completo de un producto, un proceso o recurso.

### **Requisitos.**

Necesidades o expectativas establecidas por el Cliente sean explícitas u obligatorias (contrato, especificaciones, planos, etc.) e implícitas.

**Responsabilidad por el Producto o por el Servicio**

Término genérico utilizado para describir la obligación de un productor u otros, de restituir o indemnizar a la parte perjudicada por daños y perjuicios causados por el producto o servicio.

**Revisión del Sistema de Calidad**

Evaluación formal, efectuada por la alta gerencia. Adecuación del sistema de calidad en relación con las políticas de calidad y los nuevos objetivos que resultan de circunstancias que varían.

**S****Servicio**

Los resultados generados por actividades en la interface entre el proveedor y el cliente, así como las actividades internas del proveedor para satisfacer las necesidades del cliente.

**Sistema de Calidad**

Se refiere a la estructura organizacional, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos para aplicar la gestión de la calidad. Debe responder a las necesidades de la organización para satisfacer los objetivos de calidad.

**Software**

Creación intelectual que comprende los programas, los procedimientos, las reglas y cualquier documentación asociada que pertenece a la operación de un sistema de procesamiento de datos.

**Supervisión de Calidad**

Es el control y verificación permanente del estado de los procedimientos, métodos, condiciones, procesos, productos o servicios y, análisis de registros por comparación con referencias establecidas para asegurar que se cumplan los requisitos de calidad especificados. La supervisión de la calidad puede ser efectuada por un cliente o por un representante de él.

**V****Verificación**

Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados.

**Visión (Tenner & DeToro, 1992)**

Es la posición que desea tener la empresa en un futuro.

## ANEXOS

---

**ANEXO 01: ENCUESTA DE PROBLEMAS EN LT**

ENCUESTA NO CONFORMIDADES DE LINEAS DE TRANSMISIÓN						
Estimados Ingenieros agradezco su tiempo para responder con transparencia y veracidad las preguntas de este cuestionario						
<b>1. INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS</b>						
<b>Parte 1:</b>						
Se tiene una lista de No Conformidades detectadas en varias obras de Líneas de Transmisión, a la derecha tres casillas vacías debajo de <b>Gravedad</b> , <b>Ocurrencia</b> y <b>Detección</b> . La <b>Gravedad</b> se refiere al impacto que genera en el proyecto. La letra <b>Ocurrencia</b> representa a la probabilidad y frecuencia con la que se presenta o puede presentar durante la ejecución de un proyecto de líneas de transmisión. Finalmente, la <b>Detección</b> se refiere a la probabilidad de detectar la falla antes de que se presente un PNC.						
Considerar las siguientes escalas del uno (1) al cinco (5):						
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
<b>Gravedad</b>	No genera un efecto en el cronograma o presupuesto.	Daños leves El efecto en el cronograma o presupuesto es menor.	Daños moderados. Afecta el cronograma y presupuesto.	Daños estructurales altos. Genera pérdidas en el rendimiento y presupuesto	Daños estructurales severos. Genera paralización y grandes pérdidas	
<b>Ocurrencia</b>	Imposible que se produzca. Es irrazonable pensar que ocurra.	Baja probabilidad. Se presenta ocasionalmente.	Moderada probabilidad de ocurrencia. Es esperable.	Alta probabilidad de ocurrencia. Es frecuente, cotidiano.	Muy alta probabilidad de ocurrencia. Definitivamente se va a presentar.	
<b>Detección</b>	Es detectable con una revisión visual. Se detecta antes de emplearse.	Es detectable mediante una liberación / checklist. Se detecta durante la instalación.	Sólo se puede detectar mediante ensayos. Se detecta apenas se instala.	Sólo se puede detectar mediante una revisión minuciosa. Se detecta después de la instalación.	La falla es detectada de forma tardía. La detecta el cliente durante el uso.	
<b>2. ENCUESTA</b>						
<b>No conformidad</b>				<b>Gravedad</b>	<b>Ocurrencia</b>	<b>Detección</b>
<b>PLANIFICACION</b>						
<b>Logístico/almacén</b>						
Almacén recibe/despacha material incorrecto/inadecuado/no hay facilidades adecuadas para el almacenaje				3	3	1
No se cumple protocolo de recepción/entrega de materiales				3	3	1
Incorrecto almacenaje del material				4	2	2
<b>Gestión de Calidad</b>						
Ejecución de una actividad sin autorización/no se hacen los protocolos				3	2	2
No se guarda control de actualizaciones y distribuciones de planos/se construye con planos obsoletos				3	3	1
No se releva los requisitos de obra/No se lee correctamente el contrato				4	2	2
Inadecuada capacitación técnica al personal de obra				3	3	3
Falta de control en los subcontratos				3	3	2
<b>CONSTRUCCION</b>						
<b>Movimiento de Tierras</b>						
Capas/áreas sin compactación/espesor incorrecto/no cumple con la densidad relativa				3	2	3
Material de relleno contaminado/no cumple con especificaciones				4	1	3
<b>Trazo y replanteo</b>						
Desniveles/desalineamiento				4	1	2
Trazo con dimensiones incorrectas o elementos con ubicación incorrecta				5	1	2
Poligonal no cierra/no se comprueba el cierre				3	2	2
Equipos topográficos sin calibración/certificado de calibración				4	1	2

...//Continua



## ...// Parte 2

No conformidad	Gravedad	Ocurrencia	Detección
<b>Encofrado</b>			
Encofrado desnivelado/desalineado/desplomado/fuera de tolerancia	2	2	2
Descuadre en encuentros	2	2	2
El encofrado se abre/falla durante el vaciado	2	2	2
Desencofrado prematuro/secuencia inadecuada	2	1	1
Quedan restos de encofrado pegado al concreto después del desencofrado	1	1	4
<b>Concreto</b>			
Se observan cangrejeras/segregación/líneas de acumulación de finos	2	3	4
Se observan abolladuras/quienes/despostillamientos	2	3	4
Presencia de fisuras/agrietamiento	2	2	4
Se produce una junta fría no planeada	2	1	4
El acabado de concreto es inadecuado/diferente al especificado	2	3	4
superficie del concreto	2	1	4
Quedan objetos extraños embebidos en el concreto	3	1	4
Niveles de vaciado mayores a los especificados	3	2	4
Slump/resistencia/diseño del concreto no especificada	3	2	1
Ensayos de laboratorio mal muestreados/ensayados/no se tomaron	4	1	1
Faltan juntas/juntas desalineadas	3	3	2
<b>Acero</b>			
Incorrecto estriado (espaciamiento, diámetro menor al especificado, longitud de gancho no adecuada)	2	1	3
Falta de refuerzos	2	2	3
Las longitudes de los refuerzos/empalmes/ganchos son insuficientes	2	2	2
No se cumple con el recubrimiento especificado/se observa el fierro expuesto	2	1	3
Se emplean diámetros menores a lo indicado por los planos/especificaciones	3	1	1
Barras con mezcla, grasa, suciedad, residuos de concreto	1	4	3
Se observa oxidación/corrosión en barras	3	4	3
Incorrecta habilitación/doblado del acero	3	2	2
<b>Estructura metálica</b>			
Preparación de superficie no especificado/mal ejecutado	1	2	2
Incorrecto pintado/acabado de elementos metálicos/no se cumple con las especificaciones	3	3	3
Se observa desalineamiento de los elementos	3	3	3
Incorrecta colocación de pernos/anclajes	3	3	3
Soldadura no con cumple con las especificaciones/mal soldada/falta soldar	4	3	3
<b>Pintura</b>			
La pintura se descascara	3	3	3
Se presentan manchas/tonalidades diferentes	3	3	3
Se emplea un color/marca de pintura no especificada/aprobada	3	2	1
<b>Cadena de Aisladores</b>			
Se emplean accesorios que no cumplen con las especificaciones	3	2	1
Se observa no compatibilización de los accesorios que lo conforman	3	2	1
<b>Conductor de energía</b>			
Mal flechado	3	2	3
Daños en el conductor/quebraduras de hilo	3	2	3
Mayor cantidad de empalmes por vano según especificaciones técnicas	4	1	3

...//Continua



## ...// Parte 3

No conformidad		Gravedad	Ocurrencia	Detección
<b>Cable OPGW</b>				
	Mal flechado	3	2	3
	Daños en el conductor	4	2	3
	Cajas de empalme que no cumplan con las especificaciones	3	2	1
<b>Puesta a Tierra</b>				
	Resistencia del terreno mayor al especificado	4	2	1
	Incorrecta colocación de varilla a la puesta a tierra	3	2	3
	<b>Calibre</b> del conductor no adecuado	3	2	1
	Se observan hongos/moho/manchas	3	2	5
<b>Cable de Guarda</b>				
	Mal flechado	3	2	3
	Daños en el conductor	3	2	3
<b>CIERRE</b>				
<b>Instalaciones en general</b>				
	Tuberías bloqueadas/rotas/omitidas	4	2	4
	Incorrecta colocación de tuberías (expuestas en el concreto/sin sujeción/mal ubicadas/mal alineadas)	4	2	4
	No se realizan pruebas de inspección/instalaciones no pasan las pruebas	4	2	4
<b>Parte 2:</b>				
Marcar con una X la casilla que le corresponda en base a su experiencia en las obras de Líneas de Transmisión.				
* ¿Cuántos años de experiencia en obras de Líneas de Transmisión tiene?				
Menos de 1 año	<input checked="" type="checkbox"/>	De 1 a 7 años	De 8 a 14 años	Más de 20 años
* Actualmente, ¿qué cargo desempeña?				
<b>Ing. De control de Calidad.</b>				
* Áreas de experiencia:				
	Logística/compras		Estruc. Metálicas	
	Mov. de tierras		Gestión	
	Concreto		Topografía	
<input checked="" type="checkbox"/>	Montaje Eléctrico		Otros (especificar): _____	
	Montaje Mecánico			

**ANEXO 02: ENCUESTA SGC**

<b>ENCUESTA SGC</b>						
La encuesta es anonima y dirigida a personal profesional y tecnico de las diferentes empresas constructoras que se rigen bajo un Sistema de Gestion de calidad						
<b>PARTE 1:</b>						
El objetivo de este cuestionario es recopilar información, de manera de obtener una impresión sobre la implementación de sistemas de gestión de la calidad para evaluar su real impacto en la calidad de las Obras y de los procesos						
Marcar con una aspa (X) las preguntas según la implementación del SGC que tiene en su empresa con calificaciones del 1 al 4.						
Calificación:				1	nunca	
				2	a veces	
				3	casi siempre	
				4	siempre	
					No sé	
Nro.	PREGUNTA	CALIFICACION				
		1	2	3	4	No sé
1	A la Empresa le interesa considerablemente conocer los requerimientos de los interesados del proyecto de obras					
2	Los trabajadores conocen todos los requerimientos de los clientes de las Obras					
3	En general, los clientes estan completamente satisfechos con las Obras de la Empresa					
4	Conozco claramente a mi cliente interno					
5	Conozco todos los requerimientos de mi cliente interno					
6	Me interesa mucho satisfacer los requerimientos de mi cliente interno					
7	La Política de Calidad de la Empresa orienta nuestros esfuerzos hacia un mismo objetivo					
8	Los objetivos de la calidad para esta obra son bien conocidos por todos					
9	Los objetivos de la calidad para esta obra son entendidos completamente por todos					
10	Los objetivos de la calidad para esta obra son muy importantes para todo el personal					
11	La Dirección nos motiva fuertemente a comprometernos con la calidad					
12	La Dirección se esfuerza mucho en enseñarnos sobre cómo llegar a cumplir los objetivos de la calidad propuestos					
13	Todo el personal se siente muy comprometido con la Empresa					
14	La Dirección considera muy importantes las sugerencias que hacemos para mejorar las actividades en que participamos					
15	Me siento muy reconocido cuando hago un buen trabajo					
16	A la Empresa le interesa mucho capacitarnos para la calidad porque lo considera un beneficio para ambos.					
17	Contamos con todos los conocimientos necesarios para realizar perfectamente nuestro trabajo					
18	Conocemos todos los factores que influyen en la calidad de la actividad (proceso) en que participamos					

...//Continua







## ANEXO 03: PANEL FOTOGRAFICO

Secuencia de trabajos de la Obra Línea de Transmisión 220/500 KV\_La Planicie – Carabayllo  
Tipo de fundación ZAPATA  
Cliente: REP - ISA



Foto 1: Habilitación de caminos de acceso



Foto 2: Excavación de cimentación de la torre



Foto 3: Solado de Concreto

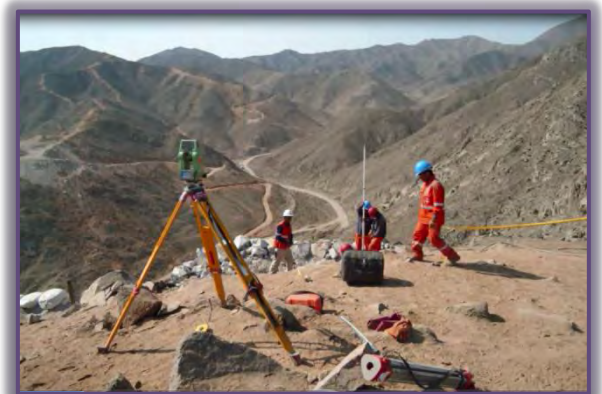


Foto 4: Nivelación de stub



Foto 5: Habilitación de acero en zapata de cimentación



Foto 6: Encofrado del pedestal de la torres



Foto 7: Preparación del concreto pre-listo



Foto 8: Vaceado del concreto a la cimentación de la torre





Foto 9: Compactación de la cimentación de la torre



Foto 10: Medición de Puesta a Tierra – Telurómetro de alta frecuencia



Foto 11: Transporte de materiales por acémila



Foto 12: Transporte de estructuras metálicas por helicóptero



Foto 13: Montaje manual de estructuras con pluma de 22m.



Foto 14: Vestido de torres- colocación de aisladores



Foto 15: Tendido de conductor, cable de guarda y fibra óptica.



Foto 16: Flechado de conductor, cable de guarda y fibra óptica



Foto 17: Colocación de separadores con bicicleta.



Foto 18: Revisión de torre previa a la Entrega Final.

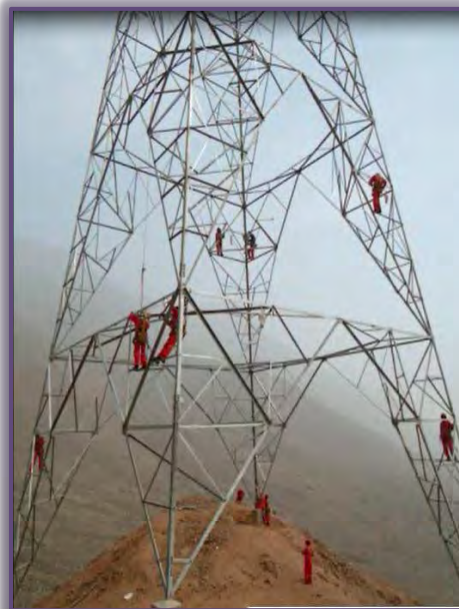


Foto 19: Revisión de torre previa a la Entrega Final.

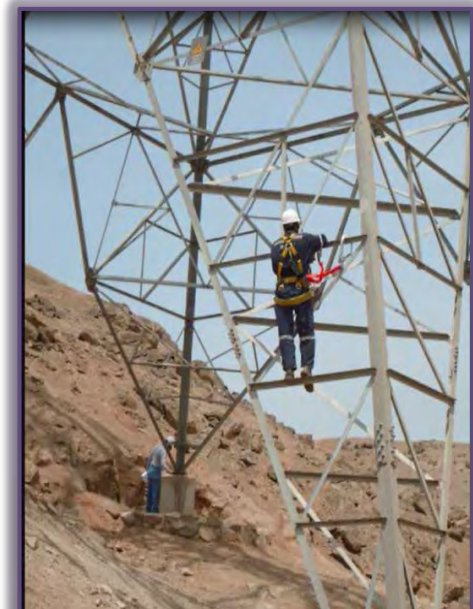


Foto 20: Entrega Final al Cliente REP-ISA





## ANEXO 04: PLANTILLA DE PRESUPUESTO PARA OBRAS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

PROYECTO : LÍNEA DE TRANSMISIÓN 500 KV ZAPALLAL - TRUJILLO (ISA)  
SECCION : OBRAS CIVILES, MONTAJE ELECTROMECHANICO, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO

Fecha : 04-oct-2011

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario USD \$	Precio Parcial USD \$	Precio Total USD \$
<b>1.0</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					<b>0.00</b>
1.01	Movilizacion y Desmovilizacion de Equipos y Herramientas a Obra	Gbl		0.00	0.00	
1.02	Replanteo topográfico de la ruta de la línea	Km		0.00	0.00	
1.03	Pagos por daño a terrenos cultivo	Km		0.00	0.00	
<b>2.0</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>					<b>0.00</b>
2.01	Instalación de Campamento y almacén	Mes		0.00	0.00	
2.02	Mantenimiento y operación	Mes		0.00	0.00	
<b>4.0</b>	<b>CAMINOS DE ACCESO</b>					<b>0.00</b>
4.01	Caminos de acceso en terreno normal	km		0.00	0.00	
4.02	Caminos de herradura en terreno accidentado	km		0.00	0.00	
<b>5.0</b>	<b>EXCAVACIONES Y RELLENOS (referencial)</b>					<b>0.00</b>
5.01	Excavación en terreno normal	m <sup>3</sup>		0.00	0.00	
5.02	Excavación en terreno rocoso	m <sup>3</sup>		0.00	0.00	
5.03	Relleno y compactación con material propio	m <sup>3</sup>		0.00	0.00	
5.04	Relleno y compactación con material de préstamo	m <sup>3</sup>		0.00	0.00	
5.05	Eliminación de material excedente	m <sup>3</sup>		0.00	0.00	
<b>6.0</b>	<b>CONCRETO</b>					<b>0.00</b>
6.01	Concreto armado F'c=210 kg/m <sup>2</sup> para fundaciones	m <sup>3</sup>		0.00	0.00	
6.02	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg		0.00	0.00	
6.03	Encofrado y desencofrado de fundaciones	m <sup>2</sup>		0.00	0.00	
6.04	Concreto simple F'c=100 kg/m <sup>2</sup> para solado e=010 m	m <sup>2</sup>		0.00	0.00	
<b>7.0</b>	<b>MONTAJE DE ESTRUCTURAS</b>					<b>0.00</b>
7.01	Montaje de Estructuras	Ton		0.00	0.00	
7.02	Parrillas	U		0.00	0.00	
7.03	Stub	U		0.00	0.00	
7.04	Transporte de Almacen de ISA a Contratista	Ton		0.00	0.00	
7.05	Transporte Carrozable	Ton		0.00	0.00	
7.06	Transporte Manual	Ton		0.00	0.00	
7.07	Transporte Acemila	Ton		0.00	0.00	
7.08	Transporte Teleferico	Ton		0.00	0.00	
7.09	Transporte Helicoptero	Ton		0.00	0.00	
<b>8.0</b>	<b>CONDUCTOR ACTIVO</b>					<b>0.00</b>
8.01	Transporte de conductor a almacen contratista	Ton		0.00	0.00	
8.02	Transporte de conductor a campo	Ton		0.00	0.00	
8.03	Montaje de Conductor (km de conductor)	km		0.00	0.00	
8.04	Cadena de aisladores tipo suspensión	Und		0.00	0.00	
8.05	Cadena de aisladores tipo Anclaje	Und		0.00	0.00	
8.06	Contrapesos	Und		0.00	0.00	
<b>9.0</b>	<b>CABLE DE GUARDA OPGW</b>					<b>0.00</b>
9.01	Transporte de cable OPGW a almacen contratista	Ton		0.00	0.00	
9.02	Transporte de cable OPGW a campo	Ton		0.00	0.00	
9.03	Montaje de Cable OPGW	km		0.00	0.00	
9.04	Empalmes Termofusion	Cjto		0.00	0.00	
9.05	Ensamble de suspensión	Und		0.00	0.00	
9.06	Ensamble de anclaje	Und		0.00	0.00	
9.07	Contrapesos	Und		0.00	0.00	
9.08	Balizas	Und		0.00	0.00	
<b>10.0</b>	<b>DESPEJE DE ZONA</b>					<b>0.00</b>
10.01	Despeje de Zona	ha		0.00	0.00	
<b>11.0</b>	<b>PUESTA A TIERRA</b>					<b>0.00</b>
11.01	Instalación de Conductor copperweld N° 2 AWG (Incluye zanja)	km		0.00	0.00	
11.02	Instalación de Electrodo copperweld	Jgo		0.00	0.00	
11.03	Medición de Resistividad y Resistencia de Puesta a Tierra	U		0.00	0.00	
<b>12.0</b>	<b>PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO</b>					<b>0.00</b>
12.01	Pruebas y Puesta en Servicio	Gbl		0.00	0.00	
12.02	Operación Experimental	Gbl		0.00	0.00	
12.03	Expediente de Liquidacion Conforme a Obra	Gbl		0.00	0.00	
A	<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>USD \$</b>	<b>0.00</b>
B	<b>GASTOS GENERALES</b>				<b>USD \$</b>	
C	<b>UTILIDAD</b>				<b>USD \$</b>	<b>0.00</b>
D	<b>TOTAL (SIN IGV )</b>				<b>USD \$</b>	<b>0.00</b>





## ANEXO 05: PAC LT 220 500 KV PROYECTO CENTRO\_GyM

GyM	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	GyM.SGC.PAC.0001	LSA
	PROYECTO CENTRO	Revisión: A	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV LA PLANICIE - CARABAYLLO	Fecha: 03/02/10	
	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL PERÚ S.A.C. CONTRATO N° 1685	Ref.: N/A Página: 1 de 14	

### PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD

#### INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. POLÍTICA DE CALIDAD
3. OBJETIVOS
4. ALCANCE
5. NORMAS Y ESTANDARES
6. ORGANIZACIÓN
7. COMPRA DE MATERIALES Y PRODUCTOS
8. CONTROL DE CALIDAD DE LOS SUBCONTRATOS
9. PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN Y CONTROL
10. CIERRE Y ACEPTACIÓN DEL PROYECTO
11. REFERENCIAS
12. ANEXOS

Rev. 0	Elaborado por: Ing. David Pecho Aspe	Revisado por: Ing. Walther Morral Mujica	Aprobado por: Ing. Enrique Perez Gamboa
	Fecha:	Fecha:	Fecha:
	Fecha: 20 de Mayo del 2010	Fecha: 20 de Mayo del 2010	Fecha: 20 de Mayo del 2010
	Jefe Área de Calidad	Gerente de Construcción	Gerente de Proyecto

GyM	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	GyM.SGC.PAC.0001	LSA
	PROYECTO CENTRO	Revisión: A	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV LA PLANICIE - CARABAYLLO	Fecha: 03/02/10	
	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL PERÚ S.A.C. CONTRATO N° 1685	Ref.: N/A Página: 2 de 14	

#### 1. INTRODUCCION

GyM establece, documenta y mantiene un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) con un medio para asegurar que sus servicios cumplan con los requisitos especificados.

La documentación del SGC consta de:

- Política de Calidad GyM S.A.
- Manual de Aseguramiento de la Calidad de GyM S.A.
- Plan de Aseguramiento y Control de Calidad del Proyecto (PAC)
- Procedimientos de Control de Calidad (PC)
- Registros (R).

El presente Plan de Aseguramiento y Control de Calidad (PAC) forma parte de este Sistema y en él se describe la metodología, organización, medios y la secuencia de actividades que GyM S.A. empleará para la gestión de la calidad del Proyecto.

El Área de Calidad GyM de la Oficina Principal tiene como función principal el brindar soporte y lineamientos a los proyectos en temas de Calidad, y velar porque se cumpla el Estándar de Calidad de GyM haciendo seguimiento de los mismos.

El Área de Aseguramiento y Control de la Calidad de cada Proyecto supervisa las actividades propias del mismo para asegurar que se cumpla el Plan de Calidad (PAC).

#### 2. POLÍTICA DE CALIDAD GyM

"GyM S.A. busca ser la empresa constructora más confiable en Latinoamérica siendo líderes en la gestión de proyectos, para lo cual nos comprometemos a:

- Garantizar el cumplimiento de los requisitos acordados con el Cliente y de las normas aplicables al Proyecto.
- Buscar permanentemente la eficiencia en nuestras operaciones a través del desarrollo de procesos y del control de su variabilidad.
- Promover el compromiso y el desarrollo del personal mediante su involucramiento, entrenamiento y capacitación.
- Implementar y mantener vigente el Modelo de Gestión de Calidad.

Esta Política será difundida de forma tal que se asegure que la calidad vaya al ritmo de la producción, se logre el incremento de la satisfacción de nuestros Clientes y la mejora continua de nuestra competitividad".

Lima, 06 de mayo del 2008

Rev. 0

Juan Manuel Lamberti  
Gerente General GyM

GyM	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	GyM.SGC.PAC.0001	LSA
	PROYECTO CENTRO	Revisión: A	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV LA PLANICIE - CARABAYLLO	Fecha: 03/02/10	
	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL PERÚ S.A.C. CONTRATO N° 1685	Ref.: N/A Página: 3 de 14	

#### 3. OBJETIVOS

El PAC describe los objetivos y la organización de GyM S.A. para cumplirlos, sirviendo de información y consulta en la implementación, mantenimiento y mejora del mismo.

Los objetivos generales que plantea GyM S.A. son los siguientes:

- ✓ Asegurar que el trabajo se ejecute en estricto de acuerdo con los requerimientos y especificaciones del Contrato y de las entidades y normativas regulatorias vigentes.
- ✓ Mantener acciones de Control de Calidad que aseguren que los trabajos realizados cumplen con lo establecido en el Contrato.
- ✓ Establecer acciones de gestión para prevenir o disminuir la ocurrencia de no conformidades. Asimismo, detectar y corregir deficiencias en forma oportuna.
- ✓ Proporcionar registros de todas las pruebas, inspecciones, procedimientos, falta de cumplimiento de especificaciones, correcciones, etc., que puedan someterse a Auditores.
- ✓ Verificar el cumplimiento de los procedimientos de Control de Calidad propios, y de nuestros subcontratistas y proveedores.
- ✓ Asegurar la aceptación de las obras por parte del cliente, mediante el alcance de los Niveles de Servicio solicitados por el mismo.

##### 3.1 Objetivos específicos:

Entre otras especificaciones técnicas se examinará y verificará lo siguiente:

- ✓ Preservar la integridad y calidad de los materiales y equipos eléctricos, facilidades y herramientas al 100%, verificando que los procedimientos de logística y manipulación elegidos sean los apropiados y aplicados correctamente (según condiciones del terreno y clima), en cada etapa del proceso constructivo.
- ✓ Obtener un Trazo de la Línea, con un mínimo de cambios de ruta, que a la vez optimice la longitud de la misma.
- ✓ Verificar la cimentación, alineamiento y los valores del sistema de puesta tierra de las estructuras, en su debida oportunidad, al 100% de las instalaciones.
- ✓ Verificar las características mecánicas y montaje de las estructuras y cadena de aisladores.
- ✓ Evitar el maltrato del conductor durante los procesos de tendido de cables, no deberá tocar el piso durante el proceso de tendido.
- ✓ Verificar y registrar las fechas, distancias de seguridad, alineamiento, empalmes de los conductores, defensas, servidumbre y accesos.

GyM	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	GyM.SGC.PAC.0001	LSA
	PROYECTO CENTRO	Revisión: A	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV LA PLANICIE - CARABAYLLO	Fecha: 03/02/10	
	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL PERÚ S.A.C. CONTRATO N° 1685	Ref.: N/A Página: 4 de 14	

#### 3.2 Desarrollo:

El Plan se desarrollará de acuerdo a lo indicado en la Tabla 1 y se actualizará cuando sea apropiado debido a cambios en el proyecto o en el contrato.

Tabla 1. Esquema de desarrollo del Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad

Desarrollo del Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad		
Planificación de la Calidad	Revisión de requisitos del Cliente: - Contrato - Especificaciones Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las Normas aplicables</li> <li>• Determinar los rangos de las tolerancias aplicables, en las diferentes disciplinas.</li> </ul>
	Planeamiento de operación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de la organización de calidad de Proyecto</li> <li>• Evaluación de procesos a realizar por GyM y por subcontrata.</li> </ul>
Aseguramiento de la Calidad	Definición de Procedimientos de Gestión (PG) aplicables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difusión de la Política de Calidad</li> <li>• Difusión e Implementación de los PG aplicables.</li> </ul>
	Definición de Procedimientos de Control de Calidad (PC) aplicables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difusión de los Procedimientos de Control de Calidad.</li> <li>• Difusión de los Registros a ser usados</li> </ul>
	Definición de Procedimientos Constructivos aplicables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de procedimientos constructivos particulares.</li> <li>• Difusión de los Procedimientos Constructivos.</li> <li>• Definición y Difusión de los Planes de Puntos de Inspección (PI).</li> </ul>
	Revisión del cumplimiento del Plan de calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de las Auditorías Internas de Calidad (equipo de obra).</li> <li>• Auditoría al proyecto por el área de Gestión de Calidad de GyM.</li> </ul>
	Definición de estructura documental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación de la Matriz de aplicabilidad.</li> <li>• Preparación de Matriz de controles de calidad aplicables (QC Index).</li> <li>• Diseñar forma de archivo de registros.</li> <li>• Archivo de documentación aplicable (certificados de calidad, cartas de garantía, manuales de operación).</li> <li>• Estructuración del Dossier de Calidad.</li> </ul>

...//Continúa



...// Parte 2

GyM	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	GyM_SGC_PAC_0001	LSA
	PROYECTO CENTRO	Revisión: A	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV LA PLANICIE - CARABAYLLO	Fecha: 03/02/10	
	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL PERÚ S.A.C. CONTRATO N° 1685	Ref.: N/A	Página: 5 de 14

Control de Calidad	Control de calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación de protocolos para la Inspección y verificación.</li> <li>Preparación del cronograma de actividades de control de calidad, en base al programa de construcción.</li> <li>Verificar que las actividades de construcción se realicen cumpliendo las Especificaciones Técnicas, planos y Procedimientos Constructivos aprobados.</li> <li>Ejecutar / supervisar las pruebas o ensayos realizados.</li> <li>Verificar el cumplimiento de los Planes de Puntos de Inspección.</li> <li>Mantener archivos electrónicos actualizados</li> <li>Mantener ordenado y actualizado el Dossier de Calidad.</li> </ul>
	Evaluación de la calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de resultados</li> <li>Status de PIVC.</li> <li>Indicadores mensuales</li> </ul>

4. ALCANCE

El presente proyecto comprende la "LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV PROYECTO CENTRO, LA PLANICIE - CARABAYLLO", en el Departamento de Lima.

4.1 Alcance General:

Línea	No. de Circuitos	Nivel de tensión (KV)	Longitud Aproximada (km)
Planicie - Carabayllo, doble terna	2	220/500	39,6

4.2 Alcance específico:

Del alcance enunciado en las PE-CENT-DILT-D00Y; Construcción, Montaje y Entrega en Condiciones Apts para la Puesta en Servicio de las Líneas Chica - Carabayllo a 500 Kv y Chica - Planicie - Carabayllo a 220 Kv Convertible a 500 Kv y Enlaces a Zapallal a 220 Kv. Especificaciones Técnicas Normalizadas, se establecen las siguientes trabajos principales:

- > Habilitación de vías de acceso
- > Replanteo
- > Excavaciones
- > Cimentación y Nivelación
- > Relleno y compactación
- > Montaje de estructuras
- > Tendido de conductores

GyM	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	GyM_SGC_PAC_0001	LSA
	PROYECTO CENTRO	Revisión: A	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV LA PLANICIE - CARABAYLLO	Fecha: 03/02/10	
	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL PERÚ S.A.C. CONTRATO N° 1685	Ref.: N/A	Página: 6 de 14

- > Regulación
- > Puestas a tierra
- > Entrega final de obra

5. NORMAS Y ESTANDARES

Las Normas y Estándares aplicables serán indicados en los documentos relevantes del proyecto, tales como: Especificaciones, Requisición de materiales, subcontratos, Procedimientos, Planes de Inspección, etc.

Cualquier cambio en los códigos y estándares aprobados deberá ser justificado por personal calificado y en concordancia con el Cliente.

En particular se consideran las siguientes:

- ✓ RNE Reglamento Nacional de Edificaciones
- ✓ RM 366-2001-EM/VME Código Nacional de Electricidad - Suministro
- ✓ RM 037-2006-EM/DM Código Nacional de Electricidad - Utilización
- ✓ American Concrete Institute - ACI.
- ✓ American Institute of Steel Construction - AISC.
- ✓ American Society for Testing and Materials - ASTM.
- ✓ IEEE Guide to the Installation of Overhead Transmission Line Conductors - IEEE Std 524.
- ✓ IEEE Guide to the Assembly and Erection of Metal Transmission Structures - IEEE Std 951.
- ✓ IEEE Std 1138, P-1222 , Standard Construction of Composite Fiber Optic Overhead round Wire (OPGW) for Use on Electric Utility Power Lines

6. ORGANIZACIÓN

GyM ha dispuesto una organización definida acorde a los requerimientos del presente Proyecto. El personal designado cumplirá con sus funciones y responsabilidades, las cuales se señalan en el Manual de Gestión de Proyectos.

La estructura de la organización del Proyecto dirigida por el Gerente de Proyecto o Ingeniero Residente, es responsable de todas las actividades de construcción, lo cual incluye el monitoreo de las actividades propias y de terceros, además de las actividades de Control de Calidad.

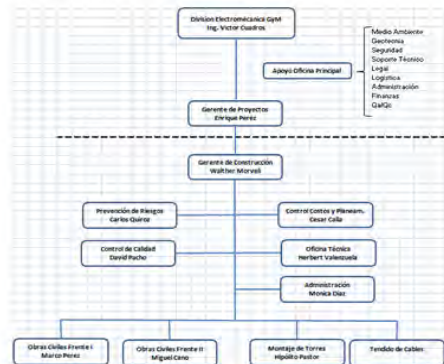
GyM	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	GyM_SGC_PAC_0001	LSA
	PROYECTO CENTRO	Revisión: A	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV LA PLANICIE - CARABAYLLO	Fecha: 03/02/10	
	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL PERÚ S.A.C. CONTRATO N° 1685	Ref.: N/A	Página: 8 de 14

La organización de la gestión de Calidad es necesaria para cumplir con una inspección adecuada de acuerdo a los procedimientos, el responsable de ello será el Jefe o Ingeniero de Control de Calidad.

El personal de obra proveerá la asistencia necesaria al personal de Calidad.

6.1 Organigrama

La Organización para este proyecto considera el siguiente personal:



6.2 Funciones Respecto al Sistema de la Calidad

6.2.1 Gerente de Proyecto / Gerente de Construcción

GyM	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	GyM_SGC_PAC_0001	LSA
	PROYECTO CENTRO	Revisión: A	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV LA PLANICIE - CARABAYLLO	Fecha: 03/02/10	
	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL PERÚ S.A.C. CONTRATO N° 1685	Ref.: N/A	Página: 8 de 14

- Validar el Plan de Aseguramiento y Control de calidad (PAC) del Proyecto e impulsar su implementación.
- Aprobar la codificación de un documento nuevo, hasta que sea aprobado oficialmente por el Área de Calidad GyM.
- Aprobar la selección de los subcontratistas y/o proveedores necesarios.
- Realizar el seguimiento de las no conformidades mayores detectadas en el gestión y/o en la ejecución.
- Aprobar las acciones preventivas y correctivas planteadas durante la ejecución.

6.2.2 Residente de Obras Civiles/Supervisor de Montaje Electromecánico

- Elaborar los Procedimientos de Construcción en coordinación con Oficina Técnica y el Área de Calidad.
- Control permanente de la Calidad en los procesos de construcción.
- Emitir el Requerimiento de Obra, en el cual debe ir incluido la solicitud de Certificados de Calidad, Calibración y Ensayos cuando aplique, adjuntando especificaciones técnicas cuando sea necesario.
- Aceptar o rechazar un suministro proveniente de almacén o el servicio ejecutado por un subcontratista cuando no cumple con los requisitos especificados.
- Asegurar que todos los equipos de medición y ensayo que sean usados en su área de trabajo, se encuentren en buenas condiciones y con su Certificado de Calibración vigente.
- Detectar y analizar posibles causas de No-Conformidades.
- Coordinar con el Jefe / Responsable de calidad de obra el tratamiento de las No-Conformidades y ejecutar las acciones correctivas acordadas.
- Implementar las acciones preventivas propuestas para eliminar las causas de posibles No-Conformidades.
- Asegurar que los suministros solicitados se encuentren en buen estado de almacenamiento.
- Asegurar que siempre se esté trabajando con la información actualizada y aprobada.
- Cumplir con el PAC aprobado para el proyecto.

6.2.3 Jefe ó Responsable de Calidad

El Jefe ó Responsable de Calidad del Proyecto reporta funcionalmente al área de Calidad GyM y administrativamente al gerente del proyecto. Sus funciones principales son:

- Difundir la Política de Calidad de GyM a todo el personal de la Obra.
- Preparar, implementar e inspeccionar el cumplimiento del PAC.
- Elaborar el plan semanal y diario de ensayos, pruebas e inspecciones.
- Coordinar y notificar al Cliente acerca de las pruebas, inspecciones y ensayos a realizar.
- Reportar los resultados de cada prueba e inspección.
- Elaborar un Resumen Mensual de resultados, certificados u otros del control de Calidad.
- Coordinar las inspecciones de los suministros para el Proyecto de manera de asegurar su conformidad.

...//Continúa



...// Parte 3

GyM	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	GyM.SGC.PAC.0001	ISA
	Revisión: A		
	PROYECTO CENTRO LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV LA PLANICIE - CARABAYLLO	Fecha: 03/02/10	
	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL PERÚ S.A.C. CONTRATO N° 1685	Ref.: N/A Página: 9 de 14	

- Verificar que se tenga el procedimiento constructivo antes de iniciar un proceso que requiera de puntos de inspección en calidad.
- Realizar la verificación sobre las No-Conformidades o posibles causas de No-Conformidades que le hagan llegar.
- Controlar el seguimiento de las No-Conformidades detectadas, así como de las acciones correctivas aplicadas.
- Difundir las No-Conformidades a las demás áreas de construcción, para evitar la recurrencia de las mismas.
- Llevar registro del costo de las acciones correctivas.
- Coordinar las auditorías internas con el Área de Calidad GyM.
- Apoyar a las Áreas de Construcción en el planeamiento de las actividades de inspección y control como también en el análisis de resultados para toma de decisiones y propuestas.
- Clasificar, ordenar, archivar y custodiar los Registros de la Calidad y preparar el dossier de calidad al final del Proyecto.
- Verificar que todos los equipos de inspección, medición y ensayo cuenten con sus certificados de calibración vigentes.
- Efectuar el seguimiento e inspección visual de los trabajos realizados fuera de la obra para asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y planos del Proyecto.
- Trabajar en estrecha coordinación con todas las áreas del proyecto y con la Supervisión.
- Realizar la aplicación, el seguimiento y control de los Ensayos No Destructivos en concordancia con las especificaciones técnicas del proyecto.

#### 6.2.4 Jefe de Oficina Técnica

- Recibir, clasificar, controlar y actualizar la documentación técnica emitida por el cliente y distribuirla oportunamente al personal responsable de cada área.
- Elaborar e implementar en coordinación con el Área de calidad del Proyecto un Procedimiento de Control de Documentos.
- Llevar el control de los 'Red Dwg/ings' y realizar los Planos As Built.
- Preparar y administrar las solicitudes de información al Cliente ó Supervisor (RFI) (Request for Information) en relación a las consultas de carácter técnico durante el desarrollo del proyecto.

#### 6.2.5 Jefe de Prevención de Riesgos y Gestión Ambiental

- Verificar la calidad de los elementos de protección personal y grupal que se usen.
- Verificar que las empresas que usen equipos radioactivos, entreguen los permisos y licencias correspondientes actualizadas.

#### 6.2.6 Responsable de Almacén

- Verificar si el suministro cumple con el requerimiento del solicitante. Cuando sea necesario deberá llamar al responsable del área solicitante para determinar si el suministro procede o no a la recepción por parte del almacén.
- Inspeccionar la recepción e ingreso de los suministros o servicios que lleguen al almacén.

GyM	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	GyM.SGC.PAC.0001	ISA
	Revisión: A		
	PROYECTO CENTRO LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV LA PLANICIE - CARABAYLLO	Fecha: 03/02/10	
	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL PERÚ S.A.C. CONTRATO N° 1685	Ref.: N/A Página: 10 de 14	

- Verificar que todo suministro ingrese con su Certificado de Calidad, Certificado de Calibración, Reporte de Inspecciones y Ensayos del fabricante, etc. Lo que le corresponda como suministro.
- Reportar las No-Conformidades encontradas en la recepción de los suministros avisando al Área de Calidad y al Área de Construcción involucrada; y registrar aquellos que cumplen los requisitos.
- Manejar, embalar, almacenar y entregar suministros que han sido aceptados en la inspección y ensayo en la recepción.
- Almacenar equipos de medición y ensayo aprobados por el Responsable del Área de Construcción y del Área de Calidad.

#### 6.2.7 Responsable de Logística

- Realizar el proceso de cotización de subcontratistas y proveedores.
- Verificar que el Requerimiento de Obra recibido esté claro y completo.
- Determinar quién debe realizar la inspección del suministro o servicio a recibir.
- Informar de la llegada de suministros o servicios al solicitante.
- Enviar copias de los documentos de calidad relacionados a los suministros a los responsables de las áreas de producción; y los documentos originales al Jefe de Calidad del Proyecto, mantener una copia como cargo.
- Establecer un mecanismo de vigilancia y conservación para la protección de la integridad de todos los suministros que ingresan al almacén.

#### 7. COMPRAS DE MATERIALES Y PRODUCTOS

GyM S.A. cuenta con un Sistema de gestión de Proyectos en cuyo Manual se detallan las actividades a seguir con respecto a la Logística y manejo de los recursos del proyecto (Cap. III E y G).

El Proyecto definirá en las órdenes de compra los aspectos específicos a exigir según el alcance del proyecto (criterios de aceptación).

La verificación del cumplimiento de especificaciones y del estado del suministro que se recibe en obra se hará según el procedimiento de inspección en la recepción de suministros (GyM.SGC.PG.005).

#### 8. CONTROL DE CALIDAD DE LOS SUBCONTRATOS

Todos los trabajos realizados por los subcontratistas serán supervisados por GyM S.A. según el procedimiento de gestión GyM.SGC.PG.009. La gestión de calidad del Subcontratista deberá seguir y respetar las pautas indicadas en este PAC. El proceso inicia con la evaluación técnica y de calidad de los subcontratistas.

Para verificar la calidad de los materiales llegados a obra se procederá como lo indica el Procedimiento de Control de Suministros (GyM.SGC.PG.005).

El Subcontratista y el Responsable de Calidad, detectarán todas las actividades críticas para el desarrollo correcto de los trabajos. Siendo el Subcontratista quien elaborará el mecanismo de trabajo, que serán verificados por el Responsable de Calidad. Los procedimientos y protocolos se elaborarán teniendo en cuenta los

GyM	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	GyM.SGC.PAC.0001	ISA
	Revisión: A		
	PROYECTO CENTRO LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV LA PLANICIE - CARABAYLLO	Fecha: 03/02/10	
	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL PERÚ S.A.C. CONTRATO N° 1685	Ref.: N/A Página: 11 de 14	

procesos constructivos del subcontratista, las especificaciones técnicas de su contrato y las normas nacionales que se detallan en las mismas.

El Subcontratista deberá registrar y visar los protocolos de trabajo, en conjunto con el ingeniero que dirige el Área de Campo. El Subcontratista dará al Responsable de Calidad una copia de sus procedimientos, protocolos, certificados y ensayos de laboratorio. De detectarse un trabajo que no cumple con los estándares previamente establecidos, la no conformidad será comunicada de inmediato al Responsable de Calidad para su tratamiento y solución en conjunto.

Los costos del tratamiento de las No conformidades serán cuantificados por las Jefaturas de Producción y Calidad para ser asumidos por el Subcontratista.

De detectarse un trabajo que no cumple con los procedimientos anteriormente elaborados el Gerente del proyecto o Ingeniero Residente bien sea la facultad en primera instancia de detener los trabajos hasta que cumplan con los estándares de calidad óptimos e indicados en los procedimientos. De persistir en la falta el Subcontratista, será retirado del proyecto. También bien sea la facultad los Jefes de Producción y el Jefe de Calidad, previa coordinación con el Jefe del Proyecto.

El subcontratista estará presente durante el proceso de levantamiento de observaciones por parte del Cliente a fin de tomar nota de las mismas y efectuar las correcciones que sean necesarias.

#### 9. PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN Y DE CONTROL

El Aseguramiento de la calidad consta de todas las actividades que permiten verificar si los procesos ejecutados aseguran que el proyecto cumplirá con los estándares de calidad.

Sus propósitos son:

- ✓ Definir los procedimientos aplicables al proyecto
- ✓ Evaluar si los procesos y procedimientos son adecuados y cumplidos
- ✓ Identificar problemas emergentes y recomendar acciones correctivas
- ✓ Verificar que el proyecto cumple o excede los objetivos

De acuerdo a ello, la obra establecerá e implementará los siguientes procedimientos:

##### 9.1 Procedimientos de Gestión (PG)

- ✓ **PG-001 Control de Documentos**  
Establece la metodología necesaria para llevar a cabo la correcta identificación, aprobación, revisión y distribución de los documentos.
- ✓ **PG-002 Control de los Registros de Calidad**  
Establece la metodología para la correcta identificación, recolección, clasificación, archivo, retención y disposición final de los registros que evidencian la conformidad de los trabajos de acuerdo al SGC del proyecto.
- ✓ **PG-003 Control de Cambios de ingeniería**  
Establece el mecanismo que asegure un registro adecuado de los cambios en la ingeniería y su oportuna distribución a todos los involucrados.

GyM	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	GyM.SGC.PAC.0001	ISA
	Revisión: A		
	PROYECTO CENTRO LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV LA PLANICIE - CARABAYLLO	Fecha: 03/02/10	
	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL PERÚ S.A.C. CONTRATO N° 1685	Ref.: N/A Página: 12 de 14	

#### ✓ PG-004 Acciones correctivas y preventivas

Establece el mecanismo que permite implementar acciones correctivas y preventivas adecuadas ante la identificación de no conformidades o de posibles no conformidades.

✓ **PG-005 Inspección en la recepción de suministros (propios, de terceros y del Cliente)**  
Establece el mecanismo para verificar el estado de los suministros antes de su ingreso al almacén a fin de asegurar que cumplen con las especificaciones establecidas.

✓ **PG-006 Auditorías Internas de la Calidad**  
Establece el mecanismo que permite asegurar el desarrollo eficiente del proceso de Auditorías Internas de la Calidad.

✓ **PG-007 Calibración de los equipos de medición y ensayo**  
Establece un mecanismo que asegure el uso de equipos de medición y ensayo en las condiciones requeridas para el proyecto.

✓ **PG-008 Control del producto no-conforme**  
Establece el mecanismo para evitar que el producto que no cumple con los requisitos especificados sea utilizado o instalado inadecuadamente.

✓ **PG-009 Control de Calidad de Subcontratistas**  
Establece el mecanismo para asegurar que los trabajos a cargo de los subcontratistas cumplan con el estándar especificado para el proyecto. El proceso de control inicia con la evaluación de los subcontratistas.

✓ **PG-010 Mejora de Competencias**  
Establece el mecanismo para la difusión de las charlas sobre la Política de la Calidad, el PAC, los Procedimientos de Control de Calidad y de Construcción al personal de obra.

✓ **PG-011 Identificación y trazabilidad**  
Establece el mecanismo para asegurar la correcta identificación de los suministros y la trazabilidad de su ubicación.

Las Actividades del control de la Calidad se describen en los procedimientos de control diseñados para el proyecto.

Sus propósitos son:

- ✓ Desarrollar, ejecutar o coordinar la ejecución de los métodos de ensayo para determinar las características de calidad de la ejecución.
- ✓ Actuar sobre las o no-conformidades

#### 9.2 Procedimientos de control de la Calidad (PC)

Establecen un mecanismo de control de Calidad para las actividades críticas del proyecto mediante la realización de inspecciones, verificaciones, ensayos y pruebas; en concordancia con las especificaciones técnicas proporcionadas por el Cliente y las Normas aplicables.

Los Procedimientos de control de calidad y protocolos aplicables al proyecto se encuentran indicados en la Matriz de Aplicabilidad, adjunta en los anexos del presente documento.

...//Continúa



...// Parte 4

GyM	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	GyM.SGC.PAC.0001	ISA
	PROYECTO CENTRO LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV LA PLANICIE - CARABAYLLO	Revisión: A Fecha: 03/02/10	
	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL PERÚ S.A.C. CONTRATO N° 1685	Ref.: N/A Página: 13 de 14	

**9.3 Plan de Puntos de Inspección (PPI)**

Es el documento que relaciona las actividades de construcción con las de control de calidad y tiene por objeto asegurar que toda actividad y/o proceso constructivo genere valor y no represente un reproceso. Los Procedimientos constructivos asociados detallarán en forma específica los controles que se deben realizar, los criterios de aceptación correspondientes y los formatos que servirán para protocolizar las inspecciones realizadas.

El PPI adjunto, ver Anexo N°2, en el presente documento, contiene la siguiente información:

- Tipo de Inspección
- Responsable de la inspección
- Frecuencia de las inspecciones
- Normativa aplicable
- Criterio de aceptación
- Tipo de PI, puede ser WP (Witness Point) o PC (Punto de Control) ó HP (Hold Point) o Punto de Detención (PD).

**9.4 Procedimientos Específicos (PE)**

Son procedimientos para aquellas actividades que requieren un control de calidad exhaustivo. Estos procedimientos serán presentados a la supervisión para su revisión y aprobación.

**9.5 Registros de Calidad (F)**

Son los formatos que han sido diseñados para completar los datos resultantes de los procesos y/o actividades de control. Estos documentos son la evidencia objetiva de que GyM S.A. ha cumplido con los requisitos de calidad especificados por el Cliente.

**9.6 Laboratorio de Obra**

Los laboratorios a considerar, en obra, serán:

- Suelos y Topografía
- Concreto

**10. CIERRE Y ACEPTACIÓN DE LAS OBRAS**

GyM S.A. cuenta con un Sistema de gestión de gestión de Proyectos en cuyo Manual se detallan las actividades a seguir con respecto al cierre y aceptación de las obras (Cap. IV).

GyM S.A. entregará todos los documentos especificados en el Alcance del Contrato que acrediten la Terminación de la Obra.

El Cliente debe entregar la documentación necesaria que acredite que se ha aceptado la Obra sin ninguna observación. Asimismo, cuando aplique, se debe solicitar al Cliente la acreditación del cumplimiento del Proyecto "Antes de Pazo".

**10.1 Dossier de Calidad:**

El Dossier de Calidad es un compendio de toda la documentación que garantiza al Cliente que las actividades ejecutadas en el Proyecto han cumplido con los requerimientos de Calidad establecidos al inicio del mismo. Al finalizar el Proyecto se

GyM	PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	GyM.SGC.PAC.0001	ISA
	PROYECTO CENTRO LÍNEA DE TRANSMISIÓN 220/500 KV LA PLANICIE - CARABAYLLO	Revisión: A Fecha: 03/02/10	
	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEL PERÚ S.A.C. CONTRATO N° 1685	Ref.: N/A Página: 14 de 14	

entregará al Cliente el Dossier de calidad según lo indique el Contrato; en particular incluirá:

- Memoria Descriptiva ó Contrato
- Ordenes de Cambios:
  - Solicitudes de Cambio
  - RFI o SI (Solicitudes de Información)
  - Cambios aprobados
- Planos aprobados para construcción y Especificaciones técnicas
- Documentos de Gestión de calidad de Proyecto:
  - Plan de aseguramiento y control de calidad (PAC) aprobado.
  - Matriz de aplicabilidad aprobada.
  - Procedimientos específicos.
  - Plan de puntos de Inspección (PPI) - si es que aplica
  - Charlas u otros relativos a la gestión de calidad
- Certificados de calidad de los Materiales y consumibles.
- Manuales de operación (cuando aplique)
- Registros ordenados según se acuerde con el Cliente (por disciplina, por área de trabajo, por sistema, etc.). En este acápite se incluye, entre otros:
  - Registros del control de calidad en campo
  - Registros de ensayos
  - Reportes de inspección de fabricaciones
  - Registros de calibración de equipos de medición y ensayo
  - Estados de reportes de no conformidad
  - Registros de capacitación
- Cartas de Garantía de equipamiento (cuando aplique)
- Planos as-built.
- Otros: Informes mensuales (Opcional), comunicaciones del Cliente (cartas, mails), memorandos relativos a la calidad del Proyecto.
- Fotos y/o videos

**11. REFERENCIAS**

- Especificaciones Técnicas del Cliente para este Proyecto
- Manual de Gestión de Proyectos de GyM S.A.

**12. ANEXOS**

- Anexo N°1 - Matriz de Aplicabilidad (conteniendo el estado referencial de los Registros, Ensayos y Pruebas de Calidad)
- Anexo N°2 - Plan de Puntos de Inspección y Ensayos





# ANEXO 06: PLAN DE CALIDAD LT 60KV-OXAPAMPA-PICHANAKI\_CAMESA

	PLAN DE GESTION	ODD-PLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083		Pág. 1/34

## PLAN ESPECÍFICO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Richard  Supervisor de Calidad		Marco Romero Quin		Marco Romero Quin	
Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:
Febrero 11		Febrero 11		Febrero 11	

	PLAN DE GESTION	ODD-PLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083		Pág. 2/34

**INDICE**

Nº Pág. TÍTULO del capítulo Pág.

Relación de Revisiones

1.0 INTRODUCCION..... 5

1.1 Objetivos del Plan de Especifico de la Calidad..... 6

1.2 Estrategias..... 6

1.3 Alcance..... 7

1.4 Responsabilidades..... 7

2.0 ABBREVIATURAS, SIGLAS..... 9

3.0 DEFINICIONES..... 9

4.0 SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD..... 11

4.1 Requisitos de la Documentación..... 11

5.0 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION..... 15

5.1 Compromiso de la Dirección..... 15

5.2 Enfoque al Cliente..... 15

5.3 Política de calidad..... 15

5.4 Planificación/Orientación de calidad..... 14

5.5 Responsabilidad, Autoridad y Comunicación..... 15

5.6 Revisión por la gerencia..... 14

6.0 ADMINISTRACION (GESTION Y DESARROLLO HUMANO)..... 24

6.1 Infraestructura..... 24

6.2 Equipos/Herramientas/Vehículos..... 25

6.3 Control/Seguimiento de los equipos de medición..... 26

7.0 DESARROLLO DEL OPERARIO..... 29

8.0 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SUMINISTRO..... 32

9.0 AUDITORIAS..... 35

9.1 Seguimiento y medición del servicio..... 35

9.2 Acciones Correctivas y Preventivas..... 35

9.3 Acciones: Quejas y Reclamos..... 34

10.0 ASESORAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD (QA/QC)..... 34

11.0 ANEXOS..... 35

12.0 REGISTROS..... 35

13.0 REFERENCIAS..... 35

Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Richard  Supervisor de Calidad		Marco Romero Quin		Marco Romero Quin	
Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:
Febrero 11		Febrero 11		Febrero 11	

	PLAN DE GESTION	ODD-PLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083		Pág. 3/34

### 1.- CONTROL DE VERSION

VER. Nº	DESCRIPCION	PAG.	REVISADO POR	FECHA	APROBADO POR	FECHA
00	Emisión		Marco Romero Quin	Junio 09	Marco Romero Quin	Junio 09
01	Modificación: Se objeta especifico. La fórmula de cálculo de los puntos 3 y 4 de la Tabla n.º 2.	06	Marco Romero Quin	Julio 10	Marco Romero Quin	Julio 10
	Anexo 1: Organigrama	36				
	Anexo 2: Actualización de Procedimiento y Registros.	37				
	Anexo 3: Programa Anual de Auditoría Interna. Código CA-P-007 por el QH-P-002	44				
02	Modificación: Se solicita la frase "Aprobado el Informe Mensual de Calidad". Se elimina el término "Aprobado" en la frase informe mensual de calidad.	18	Marco Romero Quin	Febrero 11	Marco Romero Quin	Febrero 11
	Se elimina el Anexo 1 (Organigrama) y el Anexo 3 (Programa Anual de Auditoría Interna).	36				
	Se elimina el Anexo 2 (Organigrama) y el Anexo 3 (Programa Anual de Auditoría Interna).	43				
	Se elimina el Anexo 1 (Organigrama) y el Anexo 3 (Programa Anual de Auditoría Interna).	43				

Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Richard  Supervisor de Calidad		Marco Romero Quin		Marco Romero Quin	
Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:
Febrero 11		Febrero 11		Febrero 11	

	PLAN DE GESTION	ODD-PLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083		Pág. 4/34

### 1.0 INTRODUCCION:

Este documento tiene como finalidad presentar la planificación, implementación y control de la Gestión de la Calidad para la Obra: "Suministro, transporte, montaje, electroinstalación, pruebas y puesta en servicio de las "SET SMVA 60/22.9 KV Villa Rica y 9/12/ MVA 60/22.9/13.2 KV Pichanaki", con su línea en OHTV Oxapampa - Pichanaki".

En la Obra, en su etapa de definición y planificación, el Jefe de Obra identificó los factores de calidad que influyen en el servicio de alta tensión y dentro del Manual del Sistema Integrado de Gestión aquellos estándares, procedimientos y guías que son necesarios para asegurar que el producto a desarrollar cumple las especificaciones de nuestros clientes.

La Gestión de la calidad se aplica a todos los servicios que involucran nuestra obra.

#### • OBRAS ELECTROMECANICAS.

La línea de transmisión 60 KV Oxapampa - Villa Rica - Pichanaki, se encuentran ubicada en la gerencia de Oxapampa del Departamento de Pasco y la gerencia Chocabamba del Departamento de Quin.

La línea de transmisión en 60 KV se ubicará en paralelo a la línea de 22.9 KV Oxapampa - Villa Rica y en un gran tramo irá en paralelo a la carretera Oxapampa - Villa Rica; asimismo, en el tramo Villa Rica - Pichanaki la línea de 60 KV se ubicará en paralelo a las líneas de media tensión existente a lo largo de la carretera que une Villa Rica con Pichanaki.

El área del estudio comprende una ficha con las siguientes coordenadas geográficas de referencia:

Tramo SE Oxapampa - SE Villa Rica: S 829 935 N. 455 657 E  
S 813 428 N. 469 540 E

Tramo SE Villa Rica - SE Pichanaki: S 813 281 N. 469 717 E  
S 790 287 N. 515 494 E

Los niveles de altitud de la línea de transmisión 60 KV Oxapampa - Villa Rica se ubican entre 1500 a 2400 msnnm, mientras que el tramo de línea entre Villa Rica - Pichanaki se ubican entre 600 a 1500 msnnm.

Subestación Oxapampa 138/60/22.9 KV, La Subestación Oxapampa está ubicada en la Periferia de Oxapampa, Departamento de Pasco y a la fecha este tramo servicio eléctrico a la zona, mediante tres alimentadores en 22.9 KV.

Subestación Villa Rica 22.9 KV, La subestación Villa Rica está ubicada en la Periferia de Villa Rica, Departamento de Pasco y a la fecha brinda servicio eléctrico a la zona, mediante dos alimentadores.

Subestación Pichanaki 22.9/13.2 KV, La Subestación de Pichanaki está ubicada en la Periferia de Chocabamba, Departamento de Quin y a la fecha brinda servicio eléctrico a la zona, mediante cables MVA-006 a la localidad de Suyo en 22.9 KV y dos cables en 13.2 KV.

#### 1.1 Objetivos Especificos de Obra

- Reducir el número de reclamos del cliente por trabajos mal ejecutados.
- Realizar los compra de materiales y equipos de acuerdo a las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente, con las debidas pruebas, protocolos y certificaciones.
- Realizar reuniones internas, mantenidas con la finalidad de coordinar y comprometer al personal de dirección para el cumplimiento de los objetivos específicos de obra.

Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Richard  Supervisor de Calidad		Marco Romero Quin		Marco Romero Quin	
Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:
Febrero 11		Febrero 11		Febrero 11	

...//Continua



...// Parte 2

	PLAN DE GESTION	COD: PLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		
Centro de Costo: 083	Versión: - 02	Pág. 5/34

Montar un estándar de Calidad en todas las actividades administrativas y operativas que conlleve a la satisfacción del cliente y a la mejora continua de los procesos de nuestra obra.

1.2 Estrategias

- Llevar un control de calidad mediante inspecciones a equipos y materiales suministrados por nuestros proveedores de todos aquellos que estén relacionados directamente con el producto final, las inspecciones se realicen en los procesos de fabricación y en la recepción para así asegurar su confiabilidad.
- Controlar y asegurar la Calidad en cada etapa de la obra de acuerdo a los procedimientos establecidos para esta Obra. (Anexo 2) y demostrando su validación bajo los registros necesarios.
- Presentar informes mensuales y reportes semanales de calidad para hacer el seguimiento del sistema de gestión de calidad.
- Realizar auditorías internas en la obra, para asegurar la mejora continua de acuerdo al programa anual de auditorías internas. (Anexo 2)
- Hacer inspecciones programadas y no programadas de campo con el supervisor, los cuales están proyectados en el programa de inspecciones manual SBOMAC.

1.3 Alcance

Aplica a todos los proyectos de la Obra, los cuales empiezan desde el planeamiento que se realiza en sede central, hasta el entrega del acta de recepción final o provisional que otorga el cliente.

1.4 Generalidades

Los procedimientos e instructivos generales y específicos de obra con fundamento en los planes, para la ejecución completa de las Obras Civiles, Montaje Electromecánico y Operación Experimental, de acuerdo a las especificaciones técnicas y demás documentos contractuales.

Los procesos que se deberán realizar, entre otros, con los siguientes:

- L. T. A 60KV OXAPAMPA - VILLA RICA - FICHANAKI**
  - Repintes:
  - Delimitación de la franja de cerramiento.
  - Medición de la Resistividad del Suelo.
  - Habilitación de accesos a los puntos de anclamiento.
  - Estacionación.
  - Transporte y habilitación de materiales (aceros, cables, agregados).
  - Escalafones y desactivación de pedastales.
  - Concretados de pedastales.
  - Compactación.
  - Montaje de estructuras.
  - Revestido de torres (cadenas de aisladores y ferretería).
  - Tendido de conductores.
  - Puesta a tierra.
  - Pruebas y puesta en servicio.

SUBESTACIONES OXAPAMPA - VILLA RICA - FICHANAKI

- Repintes:
- Obras civiles (estacionaciones y concretos).
- Montaje de equipos eléctricos:
  - Transformador de potencia de 60 KV y 22.5 MVA;
  - Cables de transformador y líneas.
  - Pararrayos.
  - Interruptores de potencia.

Emitióse por:	Revisado por:	Aprobado por:
Richard Quispe Supervisor de Calidad	Marco Romero Uña Jefe de Obra	Marco Romero Uña Jefe de Obra
Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11

	PLAN DE GESTION	COD: PLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		
Centro de Costo: 083	Versión: - 02	Pág. 6/34

- Seccionadores.
  - Transformador de tensión capacitivo.
  - Transformador de corriente.
  - Aisladores poros barras.
  - Sistema de puesta a tierra profunda y superficial, conductor Cu flexible 70 mm<sup>2</sup>.
  - Sistema Barras y bridas a equipos conformado por conductor flexible de tipo AAAC de 240 mm<sup>2</sup> incluye: puentes de conexión, conectores, ferretería asociada y cadena de aisladores de porcelana.
  - Dispositivos de punto de tierra normal (reactores 250 W) y de emergencia (según sea el plus respectivo).
  - Tablero de protección y controlador de bobina de la celda de transformación y líneas 60 y 22.5 KV.
  - Tablero de medición.
- Servicios auxiliares:**
- Banco de baterías de 110 Vpp, 150 Ah.
  - Cargador rectificador.
  - Tablero de servicios auxiliares, 380-220 Vpp y 110 Vpp, (estas dos tensiones funcionaran en un solo tablero).

Los procedimientos y registros establecidos para estos procesos se mencionan en el anexo 2.

El trabajo deberá incluir y no estará limitado al desarrollo de las actividades del cumplimiento de normas, estándares y especificaciones técnicas de suministro y montaje.

2.0 ABBREVIATURAS, SIGLAS:

Las siguientes abreviaturas serán utilizadas en el todo el plan específico de calidad.

Abreviatura	Descripción
OSIG	Oversico del sistema integrado de gestión.
BIG	Sistema integrado de gestión (Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y calidad)
BOC	Sistema de Gestión de la Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008
INC	Informe de no conformidad
SAC	Solicitud de acción correctiva
SAP	Solicitud de acción preventiva
QA	Aseguramiento de la calidad
QC	Control de la calidad.
CA	Calidad

3.0 DEFINICIONES

**Calidad:** Grado en el que un conjunto de características de un producto o servicio cumple con los requisitos y/o necesidades del Cliente, conseguidos mediante el uso óptimo de los recursos. **Cliente:** Se refiere a ELECTROCENTRO S.A. o su representante, que realiza la Inspección Técnica de la Obra.

Emitióse por:	Revisado por:	Aprobado por:
Richard Quispe Supervisor de Calidad	Marco Romero Uña Jefe de Obra	Marco Romero Uña Jefe de Obra
Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11

	PLAN DE GESTION	COD: PLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		
Centro de Costo: 083	Versión: - 02	Pág. 7/34

**Enfoque al cliente:** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes.

**El Contratista:** La persona natural o jurídica que mediante el Contrato contrae la Obligación de ejecutar la Obra, y de cumplir todos los términos que en el Contrato se estipula.

**El contrato:** Documento elaborado de conformidad con los leyes peruanas, suscrito entre el Cliente ELECTROCENTRO S.A. y El Contratista CAIME S.A., en el que se estipulan las responsabilidades, derechos y obligaciones de cada uno de las partes, relacionadas con la ejecución de la obra, que incluye todos los documentos emanados de ELECTROCENTRO S.A.

**Especificación:** Exigencia con las que un producto o servicio debe cumplir.

**Necesidad:** Lo que debe satisfacer el uso del producto/servicio. (Puede ser explícita o implícita).

**Mejora continua:** La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta. (Definición ISO 9000:2000).

**Obra (Según norma ISO 9001:2008):** 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.

- Notas de la definición:**
- Una obra individual puede formar parte de una estructura de una obra mayor.
  - En algunas obras, los objetivos se definen y las características del producto se definen progresivamente según evoluciona la obra.
  - El resultado de una obra puede ser uno o varias unidades de producto.

**Planes:** documentos que proporcionan información sobre cómo efectuar las actividades y los procesos de manera coherente.

**Plan de Calidad (Según norma ISO 9001:2008):** Documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un obra, proceso (3.4.1), producto o contrato específico.

- Notas de la definición:**
- Estos procedimientos generalmente incluyen a los relativos a los procesos de gestión de la calidad y los procesos de realización del producto.
  - Un plan de la calidad hace referencia con frecuencia a partes del manual de la calidad o procedimientos documentados.
  - Un plan de la calidad es generalmente uno de los resultados de la planificación de la calidad.

**Proceder (Definición ISO 9001:2008):** Realizan al término sub-contrato.

**Requisitos:** Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

**Realización del Producto (Ejecución):** Prover una prestación que incluye una parte material (producto) y una parte inmaterial (servicio asociado al producto).

**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. (Definición ISO 9000:2008).

**Sistema Gestión Calidad:** Conjunto de procesos, recursos y acciones utilizados en forma planificada para dirigir y controlar la organización en lo relativo a la calidad, a fin de asegurar una ejecución que satisfaga las especificaciones y necesidades de los Clientes.

Emitióse por:	Revisado por:	Aprobado por:
Richard Quispe Supervisor de Calidad	Marco Romero Uña Jefe de Obra	Marco Romero Uña Jefe de Obra
Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11

	PLAN DE GESTION	COD: PLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		
Centro de Costo: 083	Versión: - 02	Pág. 8/34

4.0 SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD (BOC)

En cada numeral del presente plan se referencian los procedimientos Generales y/o específicos y la documentación permanente elaborada internamente para el cumplimiento de los requisitos de la obra y la Norma ISO 9001:2008.

4.1 Requisitos de la Documentación, Control y Registro de Calidad.

- El Área de Calidad** es responsable del control de los documentos del Sistema de Gestión de la Calidad de Obra, para el correcto, distribución, aprobación, actualización, identificación de los cambios, estado de revisión actual.
- Oficina técnica** es responsable del control de documentos técnicos, documentación normativa asociada a la obra, control de recepción y envío de documentación, para esto tendrá el apoyo de un registro interno denominado "Control Documentario".

Toda presentación de documentos deberá ser entregado físicamente acompañado de una copia, cuya copia (carga) deberá ser validada por el cliente.

En el caso de presentarse cambios o comentarios estos serán señalados sobre el documento y este será entregado a CAIME S.A. para su corrección. Una vez corregido o modificado, CAIME S.A. entregará la versión del documento que incluye los cambios, con las correcciones del cliente.

En esta área también se incluye la **oficina de planeamiento y costos** que es responsable de la emisión del registro operativo y avance (informe semanal) a la oficina de planeamiento y costos. Esta Lima así como también a la oficina de obra.

La obra identifica, almacena los registros y su estado de firma así mismo queda a disposición del Cliente. Los registros de instalación, pruebas son de responsabilidad de Oficina Técnica. Así mismo se utilizarán los formatos CAIME como son de administrativos y los operativos (protocolos, inspecciones, pruebas, etc.) para archivar de la documentación de la obra.

Referencias

- CA-P-001 Procedimiento de control de la documentación.
- CA-P-002 Procedimiento de control de registros.
- CA-P-003 Procedimiento de realización de la documentación.

Nota:

Los procedimientos e instructivos administrativos y operativos están detallados en el "Manual del Sistema Integrado de Gestión".

Los procedimientos específicos de Obra se desarrollan cuando los procedimientos generales no sean adecuados para la Obra.

5.0 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION

5.1 Compromiso de la Dirección

Actualmente nuestra empresa se encuentra implementada con un Sistema Integrado de Gestión - ISO que tiene cubiertos sus alcances en los requisitos de las normas Normas e Internacionales de Calidad - ISO 9001/2008, Medio Ambiente ISO - 14001/2008, Seguridad y Salud Ocupacional - OHSAS 18001/2007.

Con ello queremos reiterar nuestro compromiso con la calidad, seguridad y salud ocupacional y medio ambiente, y continuar demostrando nuestra capacidad para proporcionar productos que cumplan las expectativas de nuestros clientes, así como nuestro propósito de cumplir con los requisitos legales y los reglamentos aplicables.

Emitióse por:	Revisado por:	Aprobado por:
Richard Quispe Supervisor de Calidad	Marco Romero Uña Jefe de Obra	Marco Romero Uña Jefe de Obra
Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11

...//Continúa



...// Parte 3

	PLAN DE GESTION	COD. PLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		
Centro de Costo: 083	Versión - 02	Pág. 9/34

**5.2 Entrega al Cliente**  
 La satisfacción de nuestro cliente "Electroscop S.A." es un tema prioritario para la Obra, y es por esto que preparamos planes de calidad que desarrollamos en la búsqueda continua de su satisfacción.

**Referencias**  
 00-P-001 Procedimiento de Medición de la Satisfacción del Cliente.  
 00-R-001/A Encuesta de Satisfacción del Cliente.  
 00-R-001/B Análisis de Datos de Encuestas.

Las no conformidades detectadas por el cliente deberán ser presentadas al área de calidad para establecer las correcciones y acciones correctivas necesarias.

**Referencias**  
 CA-P-006 Procedimiento Producto no conformes.  
 CA-P-006 Procedimiento acciones correctivas y preventivas.  
 00-P-002 Procedimiento de Atención a Reclamos.

**5.3 Política de calidad**  
 CALIE, Contratas y Servicios Generales S.A. ha implementado una política integrada de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad (SSOMAC) según los requisitos de las normas nacionales e internacionales, bajo el esquema de la mejora continua y con especial atención al cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos que la organización asuma voluntariamente.

En esta política nos comprometemos a:

Brindar un servicio que cumpla los requerimientos de nuestros clientes, socios estratégicos y comunidad, como se establece en los objetivos específicos de este plan.

Ejecutar programas de capacitación y entrenamiento para el desarrollo de nuestro personal en gestión de seguridad, salud ocupacional, medio ambiente y calidad, con el objetivo de elevar la motivación, participación y compromiso de nuestros trabajadores, prestadores y comunidad, como se establece en nuestro programa mensual de Capacitaciones y Charlas integradas en donde se toman temas relacionados a Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad en donde participan personal (staff) personal obrero.

**5.4 Planificación de los objetivos específicos de la calidad**  
 Se han establecido los siguientes Objetivos Específicos de Calidad y se tiene planificado llegar a los metas que se mencionan:

Nº	Objetivo específicos de Calidad	Formulación de Círculo / Fuente	Meta
1	Reducir el número de reclamos del cliente por trabajos mal ejecutados.	Atención de Quejas y Reclamos GOR-CO2-A	<2 (por mes)
2	Realizar los compras de materiales y equipos de acuerdo a las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente, con los debidos pruebas, protocolos y verificaciones.	Especificaciones técnicas del cliente.	100%
3	Realizar reuniones internas mensuales con la finalidad de coordinar y comprometer al personal operativo para el cumplimiento de los objetivos específicos de obra.	Reuniones del Sistema de Gestión de la Calidad.	100%

Emitted por: Richard  Supervisor de Calidad Firma: Fecha: Febrero 11	Revisado por: Marco Romero Quin Jefe de Obra Firma: Fecha: Febrero 11	Aprobado por: Marco Romero Quin Jefe de Obra Firma: Fecha: Febrero 11
--	---	---

	PLAN DE GESTION	COD. PLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		
Centro de Costo: 083	Versión - 02	Pág. 10/34

4	Mantener un estándar de Calidad en todos las actividades administrativas y operativas que conlleve a la satisfacción del cliente y a la mejora continua de los procesos de nuestra obra.	Auditorías Internas y Monitoreo del Proceso.	100%
---	--	--	------

**5.5 Responsabilidad, Autoridad y Comunicación**  
 Con el propósito de que los miembros del equipo que desarrollan la obra conozcan la organización y puedan desempeñar sus tareas con conocimiento de la misma y aprovechar la estructura definida para facilitar la comunicación, se presentan en el ANEXO I el Organigrama de la Obra.

El Jefe de OBRA establece reuniones semanales para tocar temas sobre el cumplimiento y mejora del Sistema Integrado de Gestión (SSOMAC) y los acuerdos tomados mediante el formato de "Acta de Reunión" establecido de esta manera responsabilidades para el cumplimiento de los acuerdos con sus fechas de efectividad respectiva.

Ingénieur Residente de OBRA, en las reuniones serían mencionadas informara sobre el cumplimiento, manteniendo y mejoras del desarrollo de la obra.

El área de SSOMAC, antes del ingreso de todo personal a Obra para el desarrollo de las actividades laborales, recibirá los respectivos charlas de inducción por parte del área de SSOMAC (Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad).

Asimismo los supervisores de obra, jefes de grupo y/o Especialistas Técnicos recibirán charlas breves denominadas "5 minutos" que involucran a todo el personal, con la finalidad de incrementar el conocimiento de los procedimientos y normas de la localidad, reforzando de esta manera los objetivos de seguridad, calidad y ambiente establecidos para el buen desarrollo de las actividades.

De esta forma se responsabilizan de divulgar los procedimientos adecuados a la obra para ser receptivos de los mejoras que se pueda implementar como parte de la mejora continua de nuestro SOC.

**Referencias**  
 CA-P-008 Procedimiento Revisión del Sistema Integrado de Gestión.  
 00-P-002 Procedimiento de Inducción.  
 00-P-004 Procedimiento de Capacitación.

**5.5.1** La comunicación interna y externa, establece los procesos de comunicación apropiados dentro de la obra.

**Comunicación Interna:**

- La comunicación de los documentos internos de la Obra se realizará mediante la Matriz de Comunicaciones y puede ser ascendente y descendente.

**Comunicación con el cliente se realizará:**

- Para el envío al cliente de información referente a obra, "informaciones, informes, cronogramas, contratos o atención de pedidos incluyendo las modificaciones, se utilizarán cartas y se implementará el uso de los formatos SUBMITAL y Orden de Cambio (OC).

**Referencias**  
 CA-P-009 Procedimiento de Comunicación Interna - Externa.

Emitted por: Richard  Supervisor de Calidad Firma: Fecha: Febrero 11	Revisado por: Marco Romero Quin Jefe de Obra Firma: Fecha: Febrero 11	Aprobado por: Marco Romero Quin Jefe de Obra Firma: Fecha: Febrero 11
--	---	---

	PLAN DE GESTION	COD. PLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		
Centro de Costo: 083	Versión - 02	Pág. 11/34

La retroalimentación del cliente, incluyendo sus quejas se realizará mediante Solicitudes de acción correctiva/preventiva (SAC/SAP).

**Referencias**  
 CA-P-006 Procedimiento Producto no conformes.  
 CA-P-006 Procedimiento acciones correctivas y preventivas.  
 00-P-002 Atención de Quejas y Reclamos.

Con el propósito de que los miembros del equipo que desarrollan la obra conozcan y puedan desempeñar sus tareas con conocimiento de la misma y aprovechar la estructura definida para facilitar la comunicación, se presentan a continuación las responsabilidades de cada cargo asociado a la organización y a la obra.

CARGO	RESPONSABILIDADES
Jefe de obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinar con Sede Central todos los aspectos laborales, administrativos y contables.</li> <li>Revisar las especificaciones técnicas de la obra y/o los requerimientos técnicos especificados en el contrato e informar al supervisor de calidad para la implementación de los contratos de seguimiento y medición.</li> <li>Previsión, proceso y seguimiento de facturación mensual al cliente de la obra.</li> <li>Es responsable de la Organización, Administración y Operativa de la ejecución de la obra.</li> <li>Organizar y coordinar al personal operativo (supervisores) que ejecuta actividades correspondientes al proceso de su responsabilidad.</li> <li>Evaluar permanentemente la calidad y el avance de trabajo.</li> <li>Mantener una constante supervisión de los diferentes frentes de trabajo.</li> <li>Aprobar el informe mensual de calidad.</li> <li>Participar en la divulgación del sistema de gestión de la calidad a través de charlas, inducciones y talleres.</li> <li>Coordinar y dirigir las actividades relacionadas con gestión de la calidad en todos sus frentes: productos, procesos y procedimientos.</li> <li>Elaborar en coordinación con los responsables de las obras el plan de calidad de la obra.</li> <li>Supervisar y fiscalizar el cumplimiento del Plan de Calidad, Manual de calidad de la empresa como de lo concerniente a nuestros clientes.</li> <li>Reportar y programar las charlas de calidad de los procedimientos administrativos y operativos.</li> <li>Supervisar el control de calidad de los equipos, materiales y servicios de la obra.</li> <li>Verificar que las calibraciones establecidas en el programa de calibración se realicen en la fecha prevista.</li> <li>Coordinar con el jefe de la obra/administrador la base de datos de proveedores evaluados y en caso de ser nuevo proceder a la evaluación.</li> <li>Aprobar, distribuir, cerrar y archivar las solicitudes de Acción Correctiva/Preventiva.</li> <li>Coordinar y llevar el archivo de Actas del Comité de Calidad.</li> <li>Elaborar y revisar el informe mensual de calidad.</li> </ul>
Supervisor de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisar y fiscalizar el cumplimiento del Plan de SSOMA de la Empresa como de lo concerniente a nuestros clientes.</li> <li>Planificar y desarrollar el programa de inspecciones de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA).</li> <li>Controlar la seguridad de las actividades de la obra.</li> <li>Establecer sistemas de control de riesgos o peligros en la obra.</li> </ul>
Adjunto de Resident	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsable del control de la producción.</li> <li>Encargado del cumplimiento oportuno del cronograma de obra.</li> <li>Elaboración de expedientes para presentación mensual de la "información de obra".</li> <li>Previsión de la adquisición de materiales y equipos en obra.</li> <li>Control previo de la calidad de los materiales puestos en obra y del buen funcionamiento de los equipos.</li> <li>Seguimiento oportuno de los registros.</li> <li>Coordinar directamente con la supervisión de obra.</li> <li>Solicitar personal de acuerdo a las necesidades, previa autorización del Jefe de obra.</li> <li>Presentar planes de trabajo de obra al Jefe de Obra.</li> <li>Planificar, Organizar, Administrar, Controlar y Ejecutar los trabajos asignados por el cliente.</li> <li>Coordinar y verificar el trabajo diario en el campo, con el fin de garantizar la ejecución de dichas actividades y el desempeño del personal.</li> <li>Organizar y coordinar al personal operativo (cuadrillas) que ejecuta actividades correspondientes al proceso de su responsabilidad.</li> <li>Coordinar con otros supervisores de proceso los detalles de construcción a fin de evitar conflictos de intereses, entre grupos de trabajo, garantizando el programa de trabajo establecido.</li> <li>Evaluar permanentemente la calidad y el avance de trabajo.</li> <li>Mantener una constante supervisión de los diferentes frentes de trabajo asignados.</li> <li>Velar por el cumplimiento de las normas de calidad y seguridad.</li> <li>Coordinar constantemente con los supervisores del cliente.</li> <li>Anular e interpretar los documentos de construcción Planos, Especificaciones técnicas, Procedimientos, Instrucciones de trabajo.</li> </ul>
Supervisor de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar e informar y consolidar el resultado de la obra.</li> <li>Elaborar, recibir, analizar los informes de costo de obra.</li> <li>Leer y analizar los informes de campo.</li> <li>Controlar el avance de obra con el plan de entrega.</li> <li>Consolidar y remitir el resultado operativo.</li> <li>Informar al Jefe de obra o Ingeniero residente sobre el resultado operativo de la obra.</li> <li>Administrar y garantizar la seguridad de la información proveniente de Obra.</li> <li>Participar en el equipo de operaciones presentando el informe operativo.</li> </ul>
Ingeniero de Control de Costos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar e informar y consolidar el resultado de la obra.</li> <li>Elaborar, recibir, analizar los informes de costo de obra.</li> <li>Leer y analizar los informes de campo.</li> <li>Controlar el avance de obra con el plan de entrega.</li> <li>Consolidar y remitir el resultado operativo.</li> <li>Informar al Jefe de obra o Ingeniero residente sobre el resultado operativo de la obra.</li> <li>Administrar y garantizar la seguridad de la información proveniente de Obra.</li> <li>Participar en el equipo de operaciones presentando el informe operativo.</li> </ul>

Emitted por: Richard  Supervisor de Calidad Firma: Fecha: Febrero 11	Revisado por: Marco Romero Quin Jefe de Obra Firma: Fecha: Febrero 11	Aprobado por: Marco Romero Quin Jefe de Obra Firma: Fecha: Febrero 11
--	---	---

...//Continúa



...// Parte 4

PLAN DE GESTION		COD: FLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083		Pág. 13/34
<b>Jefe de Oficina Técnica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsable de revisar el contrato y dar cumplimiento a lo requerido por el cliente y cumplimiento a las especificaciones técnicas del obra y normas técnicas nacionales de aplicación en el obra y coordina con el supervisor de calidad los controles de seguimiento y medición para dar la conformidad al servicio.</li> <li>Responsable del control de la planificación de obra y presentación de informes semanales.</li> <li>Elaboración de las valoraciones mensuales.</li> <li>Elaboración de la liquidación de obra.</li> <li>Elaboración del plan de cuatro semanas.</li> <li>Elaboración del plan semanal.</li> <li>Elaboración del plan diario de trabajo.</li> </ul>	
<b>Asistente de Oficina Técnica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyar en la implementación del sistema de gestión de calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.</li> <li>Participar en los cambios de 5 minutos.</li> <li>Coordinar con todos los áreas de la organización y comunicar las actividades que se presenten e informar a su jefe inmediato.</li> <li>Participar en los reuniones periódicas en obra y hacer seguimiento a los acuerdos planteados en su área.</li> <li>Apoyar en analizar, informar y consolidar el Resultado Operativo de la Obra.</li> <li>Colaborar en el aseguramiento técnico del desarrollo del obra tomando en cuenta especificaciones técnicas y consideraciones del estándar del cliente.</li> <li>Apoyar en preparar y hacer seguimiento a las valoraciones y vistas, considerando el resumen general del obra.</li> <li>Controlar, registrar y analizar los planes y documentos de la Obra y sus modificaciones.</li> <li>Mantener coordinación directa con su jefe inmediato para la toma de decisiones de algunos aspectos relevantes.</li> <li>Reportar al supervisor de Seguridad la ocurrencia de todo accidente.</li> <li>Realizar otros tareas como que le indique su jefe inmediato.</li> </ul>	
<b>Administrador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar y velar por el cumplimiento de los diferentes procedimientos y políticas administrativas de la empresa.</li> <li>Coordinar con Sede Central todos los aspectos laborales, administrativos y contables.</li> <li>Coordinar con el Jefe de Recursos Humanos para el trámite de las pólizas de seguro, pólizas de remuneraciones y el oportuno pago del personal.</li> <li>Seguimiento, control de ingreso y salida del personal del obra.</li> <li>Coordinar con la administración de la sede central para la solicitud de la caja chica.</li> <li>Responsable de la planificación de gastos y la rendición de la caja chica.</li> <li>Coordinar con el jefe de compras sobre la base de datos de los proveedores de servicios.</li> </ul>	
<b>Asistente administrativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar y presentar el requerimiento de materiales de las obras.</li> <li>Asistir al Administrador de la obra.</li> </ul>	
<b>Coordinador de Equipo Mecánico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar y presentar el requerimiento de equipos de las para la obra.</li> <li>Preparar el plan de mantenimiento preventivo de los equipos en obra.</li> <li>Interviene en la reparación de equipos de la obra.</li> </ul>	

Emitido por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Richard  Supervisor de Calidad	Fecha: Febrero 11	Marco Romero Guin	Fecha: Febrero 11	Marco Romero Guin	Fecha: Febrero 11

PLAN DE GESTION		COD: FLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083		Pág. 14/34
<b>Almacenero</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es responsable del almacenamiento, despacho y el control de materiales y equipos del almacén.</li> <li>Almacenar adecuadamente los materiales y equipos.</li> <li>Verificar que los materiales, herramientas y equipos cumplen con las especificaciones técnicas de la orden de compra.</li> <li>Elaborar la guía de ingreso o despacho de materiales, herramientas o equipos.</li> <li>Mantener el orden y limpieza de la zona de trabajo.</li> <li>Hacer inventario periódico total en toda la sección cuando sea necesario.</li> <li>Realizar las inspecciones de materiales <del>expedientes</del> para ver si con productos no conformes.</li> </ul>	
<b>Asistente de Almacén</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener el orden y limpieza de la zona de trabajo.</li> <li>Asistencia permanente al Almacenero.</li> </ul>	
<b>Técnico especialista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especialidad: Electricista</li> <li>Personal calificado y con experiencia en el montaje de líneas de transmisión, obras electromecánicas industriales, electrificación.</li> <li>Especialidad: Civil</li> <li>Personal calificado y con experiencia en obras civiles.</li> <li>Personal calificado con experiencia en diferentes tipos de servicio. Es responsable por un grupo de personas (cuadrillas).</li> <li>Personal con carta grado de experiencia y conocimiento en un trabajo específico</li> <li>Responsable de asistir permanentemente a los técnicos especialistas.</li> </ul>	
<b>Técnico</b>		
<b>Ayudante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsable de apoyar en todos los tareas que no requieren de especialización y experiencia. Asistencia permanente a los técnicos y técnicos especialistas.</li> </ul>	

**5.6 Revisión por la Gerencia**  
 La Gerencia del SIG revisara el plan de calidad periódicamente, para asegurar su adecuación y efectividad permanentes en satisfacer los requisitos de nuestro cliente. Con base en esto, se pueda solicitar modificaciones al plan de calidad o las actividades relacionadas.  
 De esta revisión se dejara en acta de reunión o acciones correctivas donde se definan acciones y responsables en los casos aplicables orientados a mejorar la eficacia de la gestión de calidad en la obra con relación los requisitos del cliente, las necesidades de recursos y los cambios en los documentos necesarios.  
**Referencia**  
 CA-F-008 Procedimiento revisión por la dirección.

**6.0 Gestión de los Recursos Humanos**  
 La Gestión y Desarrollo Humano será realizado por Administración de Obra la cual será la encargada de seleccionar, reclutar y destacar el personal más adecuado para el óptimo desarrollo del servicio.  
**Referencia**  
 GDM-F-001 Procedimiento de selección de personal.  
 La provisión de recursos necesarios para el desarrollo de la obra se define desde la asignación del personal que desarrollará la obra (ver Anexo 1).

**6.1 Infraestructura:**  
 La Obra cuenta con la infraestructura necesaria para la realización de sus procesos, con el fin de lograr la conformidad de los requisitos de servicio establecidos como se muestran en la tabla siguiente:

Emitido por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Richard  Supervisor de Calidad	Fecha: Febrero 11	Marco Romero Guin	Fecha: Febrero 11	Marco Romero Guin	Fecha: Febrero 11

PLAN DE GESTION		COD: FLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083		Pág. 15/34
<b>INFRAESTRUCTURA</b>		
Item	Descripción	
1.00	Oficinas, Compamento para el personal de dirección y Almacén "Campaña"	
2.00	Oficinas, Compamento para el personal de dirección y Almacén "Campaña"	
3.00	Compamento Obreros "Campaña"	
4.00	Compamento Obreros "Varios"	
5.00	Compamento Obreros "Campaña"	

**Referencia**  
 OP-F-00-003 Procedimiento de movilización de personal, Materiales y equipos.

**6.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:**  
 Aplica a todos los instrumentos y equipos que se utilizaron en la obra y que actúan directamente en la calidad del servicio, desde la solicitud de equipo, hasta el área de trabajo, hasta devolución o taller.

Emitido por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Richard  Supervisor de Calidad	Fecha: Febrero 11	Marco Romero Guin	Fecha: Febrero 11	Marco Romero Guin	Fecha: Febrero 11

PLAN DE GESTION		COD: FLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083		Pág. 16/34
1.1.20	Cableado (milímetros)	5
1.1.21	Roca 7X csgt. Encarnados 74	1
1.1.22	Lompa tipo cuchara 7X csgt. Encarnados 74	1
1.1.23	Barrera 7X csgt. Encarnados 74	1
1.1.24	Esmeril de Banco	1
1.2	<b>MONTAJE</b>	
1.2.1	Camión grúa Etnas Articulado 6tn	2
1.2.2	Camión Liriona de 4 ton	4
1.2.3	<b>Transportes</b>	10
1.2.4	Turbo con cable y pulcaca de 3 TH	12
1.2.5	Winch de 2 TH (Montaje estructuras)	4
1.2.6	Comineta 4X4 D/ Cabina	2
1.2.7	Pluma de Lado	4
1.2.8	Tendóns Con Toldos Bus Accesorio	4
1.2.9	Tacle <b>Botches</b> con cadena de 5 Ton	16
1.2.10	Poleas 500mm (lot de 240 unidades)	1
1.2.11	Equipo de Tendido Conductor 240mm <sup>2</sup> (V/F)	1
1.2.12	<b>Portabotapas</b>	6
1.2.13	Colchete alas bobinas tipo ruano g/ cable <b>carroño</b>	2
1.2.14	Empalmadora eléctrica <b>Supero</b> con cables incluidos	2
1.2.15	<b>Delaportapas</b>	2
1.2.16	Equipo de Tendido para cable de Guardia OPOW	1
1.2.17	Radio Base	4
1.2.18	Radio <b>Walkie Talkie</b>	30
1.2.19	Termómetros	2
1.2.20	Comelones ACAR	10
1.2.21	Comelones OPOW	18
3	<b>SUBESTACIONES</b>	
2.1	<b>EQUIPOS OBRAS CIVILES</b>	
2.1.1	Martillo Neumático	2
2.1.2	Motobombas de concreto de 9 - 11 p3	2
2.1.3	Camión volquete 18m3	1
2.1.4	Maquina de Soldar	2
2.1.5	camión para corte de fierro	2
2.1.6	Plancho <b>Compactación</b>	2
2.1.7	Camión Plataforma 4X2 178-210 HF 12 Ton	1
2.1.8	<b>Retractorrodillos</b>	1

Emitido por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Richard  Supervisor de Calidad	Fecha: Febrero 11	Marco Romero Guin	Fecha: Febrero 11	Marco Romero Guin	Fecha: Febrero 11

...//Continua





...// Parte 5

PLAN DE GESTION		COD. PLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083		Pág. 17/34
2.1.9	Vibrador de Concreto 4HP 1.50'	3
2.1.10	Nivel topográfico con Tripode	1
2.1.11	Teodolito	1
2.1.12	Cargador Frontal	1
2.1.13	Picos y Lomapas	12
2.1.14	Andamios Metálicos (CPOB)	10
2.1.15	Reglas de Aluminio	10
<b>2.2 MONTAJE</b>		
2.2.1	Estación total	1
2.2.2	Comparto 404 D/Cables	1
2.2.3	Tabla de Armuta de 5 TH	1
2.2.4	Teodolito Con Todos Sus Accesorios	1
2.2.5	Nivel	1
2.2.6	Grupo Electrógeno 90kw	1
2.2.7	Equipo de tratamiento de Acata	1
2.2.8	Equipo de medición y pruebas	1
2.2.9	Cumido grúa Bross Articulada 6tn	1
2.2.10	<b>Terminación</b>	9
2.2.11	Empuje con cable y pulcacos de 3 TH	1
2.2.12	Mezclador 10000 V	1
2.2.13	Telurómetro	1
2.2.14	Comilones 6000 240mm2	1
2.2.15	Traca	3
2.2.16	Maquina de soldar	1
2.2.17	Punta empalmadora	3

El Almacenero y el Responsable de equipo mecánico de la obra son los responsables por el mantenimiento preventivo y correctivo de los herramientas, vehículos y equipos destinados en la obra.  
Se Unitará una hoja de vida para cada equipo e instrumentos que actúan directamente en la calidad del servicio, se reclamará los reportes de inspección, y partes dñicas, según sea el caso.

**Referencias**  
**AL-P-004** Procedimiento de control de equipos de inspección, medición y ensayo.  
**EM-P-001** Procedimiento Reparación, Reposición y Mantenimiento de Unidades y Equipos

**6.3 Control de Equipos (Dispositivos de Seguimiento y Medición)**  
 Abarca equipos de medición, calibradores o cualquier otro dispositivo que afecte la calidad, el cual se utilizado para asegurar la conformidad con los requerimientos.

Emiteo por: Richard Quispe Supervisor de Calidad	Revisado por: Marco Romero Quin Jefe de Obra	Aprobado por: Marco Romero Quin Jefe de Obra
Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11

PLAN DE GESTION		COD. PLC-001/083		
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02		
Centro de Costo: 083		Pág. 18/34		
El área de Almacén y equipo mecánico son responsables de la identificación y el cumplimiento de que todo equipo que llega a obra debe estar calibrado según referencia de procedimiento.				
<b>Referencias</b> <b>AL-P-004</b> Procedimiento del control de los equipos de inspección, medición y ensayo. De no existir en almacén el instrumento, se reclamará el pedido al área de compras para que lo compre o adique.				
<b>7.0 Desarrollo de la Obra.</b> En la siguiente tabla se describen en forma breve los procesos y actividades aplicables a la obra:				
Elemento IBO 9001:2008	Documento Asociado al proceso de aplicación	Responsable	Registro(s)	Actividad relacionada cronograma
7.1 Planificación de la Reclamación del producto Servicio.	Establecer los procedimientos para asegurar que los procesos de prestación de servicios se desarrollen en condiciones controladas.	Jefe de obra Supervisor de Calidad		Planificación inicial
7.2 Determinación de los requisitos relacionados con el Producto.	Se planifica los procesos y se determinan los recursos necesarios para la reclamación del servicio de acuerdo a los requisitos del contrato (especificaciones técnicas) o normas técnicas nacionales.	Jefe de Obra Técnico Supervisor de Calidad	Registros de Inspección o Pruebas Los que se requieren para la verificación del servicio.	Planificación inicial
7.4 proceso de compras	CO-P-001 procedimiento de Compras. CO-P-002 procedimiento de evaluación proveedores	El Jefe de Compras. Administrador de Obra.	CO-R-001/A Orden de Requerimiento CO-R-001/C Orden de Compras CO-R-001/D Cuadro Comparativo CO-R-002/A Solicitud de Información Inicial al Proveedor CO-R-002/B Evaluación Inicial del proveedor CO-R-002/C Registro de evaluación y seguimiento del proveedor.	Antes y Durante el desarrollo de las obras.
Emiteo por: Richard Quispe Supervisor de Calidad	Revisado por: Marco Romero Quin Jefe de Obra	Aprobado por: Marco Romero Quin Jefe de Obra		
Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11		

PLAN DE GESTION		COD. PLC-001/083		
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02		
Centro de Costo: 083		Pág. 19/34		
7.2 Información de las compras	Procedimiento/ Proceso compras	Jefe de Compras	CO-R-001/C Orden de Compras Hoja de Pedido	Antes y Durante el desarrollo de la obra.
7.4 Verificación de los productos comprados	AL-P-001 Procedimiento de recepción y almacenamiento.	Jefe de Almacén y Obra	AL-R-001/B Informe de Inspección de Materiales y Equipos	
7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio	OP-P-001 Procedimiento de elaboración del plan de ejecución de un obra	Jefe de Obra	Plan de ejecución de la obra	Mantenimiento inicial
	OP-P-002 Procedimiento de planeamiento durante la ejecución de la obra		Forma diario Valoraciones Informe de producción Informe mensual Informe semanal Actas de reunión	Mantenimiento inicial
	OP-P-003 Movilización de personal, materiales y equipos.		HO REGISTROS.	Movilización
7.5.4 Propiedad del cliente	AL-P-002 Control de productos suministrados por el cliente.	Jefe de Almacén y Jefe de obra.	Unio de Remisión para el cliente Devolución de materiales del cliente	
7.5.3 Preservación del producto	AL-P-001 Procedimiento de recepción y almacenamiento	El Jefe de Almacén y Obra. El Jefe de Almacén de obra.	AL-R-001/A Reporte AL-R-001/B Informe de Inspección de materiales. AL - R - 001/C Unio de ingreso de materiales AL - R - 001/D Devolución de materiales	Durante el desarrollo de las obras corles.
7.6 Control de los dispositivos de seguimiento y de medición	AL-P-004 Procedimiento de control de los equipos de inspección, medición y ensayo.	Jefe de Almacén Supervisor de Calidad	AL-R-003/A Ficha de Instrumentos de Calibración. AL-R-003/B Relación General de equipos.	Durante el desarrollo de las obras corles.

Emiteo por: Richard Quispe Supervisor de Calidad	Revisado por: Marco Romero Quin Jefe de Obra	Aprobado por: Marco Romero Quin Jefe de Obra
Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11

PLAN DE GESTION		COD. PLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083		Pág. 20/34
<b>8.0 Especificaciones técnicas de suministros de la obra.</b> Se implementará un file con todas las especificaciones técnicas de los suministros, montaje, ficha técnica, catálogos y otros que afectan directamente la calidad del servicio que estará a cargo de Oficina Técnica de la Obra.		
<b>9.0 Auditoría</b> Los auditores internos (de la Obra y Operación del Sistema Integrado de Gestión) se encargaron de verificar mediante seguimiento que se hayan realizado las acciones necesarias para levantar las no conformidades, encarecerlas y la implementación y efectividad de las acciones correctivas tomadas.		
<b>9.1 Seguimiento y medición del servicio</b> El Jefe de obra conjuntamente con el Jefe de oficina Técnica y el Supervisor de Calidad revisaron el control de las especificaciones técnicas de la obra solicitada por el cliente, al mismo evaluaron la aplicación de las normas técnicas nacionales y establecerán los controles necesarios de seguimiento y medición para dar la conformidad a lo establecido en los documentos antes mencionados. Las mediciones, pruebas, ensayos e inspecciones que certifiquen el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la obra quedaran registradas en los formatos elaborados para garantizar que el servicio cumple con los requisitos solicitados y establecidos en las normas técnicas nacionales (Código Nacional de Electricidad, Reglamento Nacional de Edificaciones, etc).		
<b>9.2 Acciones Correctivas y Preventivas</b> Los responsables directos de la Obra ejecutan las acciones correctivas y preventivas que involucran: <ul style="list-style-type: none"> <li>La eliminación de la repetición de no conformidades</li> <li>El tratamiento efectivo de las insatisfacciones del cliente y de los informes sobre las no conformidades del servicio.</li> <li>La investigación de las causas de las no conformidades relativas al producto, proceso, BTO y el registro de los resultados de la investigación.</li> <li>Unio de fuentes de información adecuadas, como los procesos y operaciones de trabajo que afectan la Calidad del producto, concesiones, resultados de guión, registros de la Calidad, informes de servicio al Cliente e insatisfacciones del Cliente para detectar, analizar, disminuir y/o eliminar las causas potenciales de las no conformidades.</li> <li>La iniciación de acciones preventivas y la aplicación de controles para asegurar que estas sean efectivas.</li> </ul> <b>Referencias</b> CA-P-004 Procedimiento de Auditorías Internas CA-P-005 Procedimiento Producto y Servicio No conforme. CA-P-006 Procedimiento acciones correctivas y preventivas.		
<b>9.3 Atención de Quejas y Reclamos</b> El Jefe de Obra es el encargado de evaluar la queja y/o reclamo Cuando la queja y/o reclamo sea procedente, enviar mediante correo, fax, etc., al solicitante indicando las acciones que se tomarán para atenderlo. <b>Referencias</b> OP-P-002 Procedimiento de Atención de Quejas y Reclamos.		

Emiteo por: Richard Quispe Supervisor de Calidad	Revisado por: Marco Romero Quin Jefe de Obra	Aprobado por: Marco Romero Quin Jefe de Obra
Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11

...//Continúa



...// Parte 6

	PLAN DE GESTION	COD. FLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083	Pág. 21/34	

**10.0 Asignamiento y Control de la Calidad (QA/QC)**

El aseguramiento de la calidad está orientado a proporcionar confianza en que se cumplirá los requisitos de calidad, enfocándose en actividades de prevención que aseguren que se cuente con todos los condiciones a favor para una ejecución con calidad. (Ejg. Verificar materiales, copiar el personal, calibrar maquinarias y equipos, revisar métodos, verificar calidad de información, etc.)

El control de la calidad está orientado a verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad, durante y al final del proceso productivo. (Muestras del Proceso)

El área de calidad y atención con los encargados en obra de realizar un QA/QC a sus procesos principalmente, involucra también a los materiales y a las fabricaciones que recibe de acuerdo al procedimiento establecido y sus respectivos registros.

De igual forma dentro de sus procesos y campo de acción nuestros supervisores también contemplaron actividades de QA/QC.

Convertiéndose la calidad en un proceso constante que comienza a exigir a nuestros proveedores y subcontratistas que cuentan con Sistemas de Gestión de la Calidad formales que involucren procesos de QA/QC.

**11.0 Anexos**

ANEXO 1 Organigrama  
 ANEXO 2 Procedimientos específicos y registros de montaje  
 ANEXO 3 Programa de Anual de auditoría interna

**12.0 Registros**

OP-P-001/2 Resumen Estadístico de Calidad  
 Información Mensual de Gestión de Calidad

**13.0 Referencia**

MASIS-001 Manual del Sistema Integrado de Gestión.

Emisido por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Marco Romero Guin	Marco Romero Guin
Supervisor de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Obra
Firma:	Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11

	PLAN DE GESTION	COD. FLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083	Pág. 22/34	

**11.0 Anexos**

ANEXO 1 Organigrama  
 ANEXO 2 Procedimientos específicos y registros de montaje  
 ANEXO 3 Programa de Anual de auditoría interna

Emisido por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Marco Romero Guin	Marco Romero Guin
Supervisor de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Obra
Firma:	Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11

	PLAN DE GESTION	COD. FLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083	Pág. 23/34	

**Anexo 2: Procedimientos y Registros que se utilizaron en la presente Obra son:**

ITEM	CODIGO	PROCEDIMIENTO
1		Política Integrada de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad
2	SIQ/001	Objetos del Sistema Integrado de Gestión
3	MAISG-001	Manual del Sistema Integrado de gestión
4	FCO-001	Plan General de Gestión de la Calidad
5	FLMA-001	Plan General de Manejo Ambiental
6	FLSO-001	Plan de Gestión de Salud Ocupacional
7	FLS-001	Plan General de Seguridad y Salud Ocupacional
8	FLR-001	Plan General de Atención de Emergencias
9	RIS-001	Reglamento Interno de Seguridad, Salud ocupacional y medio Ambiente
10	OP-P-001	Procedimiento de Gestión de Obras
11	FR-P-001	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos
12	FR-P-002	Investigación de Incidentes
13	FR-P-003	Inspecciones Planeadas
14	FR-P-004	Trabajo Seguro de Trabajo
15	FR-P-005	Análisis Seguro de Trabajo
16	FR-P-006	Promoción e Incentivos
17	FR-P-007	Seguridad de Sub Contratistas
18	FR-P-008	Identificación de Requisitos Legales
19	FR-P-009	Inclusión específicos
20	FR-P-010	Política de Transporte de Vehículos
21	FR-P-011	Política de Alcohol y drogas
22	FR-P-012	Identificación y Análisis de Tareas Críticas
23	FR-P-013	Protección contra caídas
24	FR-P-014	Manejo de Materiales peligrosos y Productos Químicos
25	FR-P-015	Trabajos en caliente
26	FR-P-016	Espacios Confinados
27	FR-P-017	Operación de vehículos
28	FR-P-018	Inspección de vehículos
29	FR-P-019	Operación con grúas
30	FR-P-020	Equipo de protección personal
31	FR-P-021	Tarjetas - lockout
32	FR-P-022	Herramientas de mano uso, conservación y mantenimiento
33	FR-P-023	Comité de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente
34	FR-P-024	Zonas Exclusiones
35	FR-P-025	Carga, descarga y estibado de postes

Emisido por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Marco Romero Guin	Marco Romero Guin
Supervisor de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Obra
Firma:	Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11

	PLAN DE GESTION	COD. FLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083	Pág. 24/34	

26	FR-P-026	Escalamiento de postes
27	FR-P-027	Escalamiento de torres de alta tensión
28	FR-P-028	Uso de estrobos y estigmas
29	FR-P-029	Información de Riesgos
30	FR-P-030	Mapas de Riesgos
31	FR-P-031	Señalización y Código de Colores
32	MA-P-001	Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales
33	MA-P-002	Manejo de Residuos
34	MA-P-003	Instalación de Relleno Industrial
35	MA-P-004	Obras y Limpieza
36	MA-P-005	Procedimiento de Evaluación de Ruido
37	MA-P-006	Implementación de Sistema de Contención
38	MA-P-007	Manejo de Aceite usados
39	MA-P-008	Solventes Usados y trapos impregnados con solventes
40	MA-P-010	Manejo de combustible
41	MA-P-011	Protección de fauna silvestre
42	MA-P-012	Protección y recuperación de la vegetación
43	MA-P-013	Protección del Agua natural
44	MA-P-014	Protección de la Calidad del aire
45	MA-P-015	Trabajos en ambientes reducidos
46	MA-P-017	Protección de restos arqueológicos
47	MA-P-018	Manipulación e ingesta de alimentos
48	MA-P-020	Luminación
49	CA-P-001	Procedimiento de Control de la Documentación
50	CA-P-002	Procedimiento Control de Registros
51	CA-P-003	Procedimiento de Redacción de la Documentación
52	CA-P-004	Procedimiento de Auditorías Internas
53	CA-P-005	Procedimiento de Producto y Servicio no conforme
54	CA-P-006	Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas
55	CA-P-009	Procedimiento de Comunicación Interna y Externa
56	CA-P-010	Procedimiento de Análisis de datos
57	ODN-P-001	Procedimiento de Selección y Contratación de Personal
58	ODN-P-002	Procedimiento de Inducción
59	ODN-P-004	Procedimiento de Capacitación
60	ODN-P-005	Evaluación del Desempeño de Personal
61	IMP-P-001	Procedimiento de Preparación, reparación y mantenimiento de unidades y equipos
62	CO-P-001	Procedimiento de Compra
63	CO-P-002	Procedimiento de Evaluación de Proveedores

Emisido por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Marco Romero Guin	Marco Romero Guin
Supervisor de Calidad	Jefe de Obra	Jefe de Obra
Firma:	Fecha: Febrero 11	Firma: Fecha: Febrero 11

...//Continua



...// Parte 7

PLAN DE GESTION		COD. FLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083		Fig. 25/34
74	AL-P-001	Procedimiento de Recepción de Almacenamiento de Materiales
75	AL-P-002	Procedimiento de despacho de materiales
76	AL-P-003	Procedimiento de control de materiales suministrados por el cliente
77	AL-P-004	Procedimiento de control de los equipos de inspección, medición y ensayo
78	QO-P-001	Procedimiento de Medición de la Satisfacción del cliente
79	QO-P-002	Procedimiento de Atención de Quejas y Reclamos.
80	OAF-P-001	Procedimiento de Control y Pago a Proveedores de Bienes y/o Servicios.
81	OAF-P-007	Procedimiento de Gestión de Administración de Obras en CALIB S.A.
82	OAF-P-008	Procedimiento Administrativo para el inicio de una Obra.
83	OAF-P-010	Procedimiento de Accidentalidad e otros Subeventos de Stock, Materiales usados, Herramientas usadas y Unidades de Campamento Usadas.
84	PP - P-001	Elaboración de Propuestas
85	OP-P-001	Elaboración del plan de ejecución de una obra
86	OP-P-002	Elaboración del planeamiento durante la ejecución de la obra
87	OP-P-003	Movilización de personal, materiales y equipos
88	OP-P-004	Desmovilización de una obra
89	OP-P-005	Atención de retrasos en la entrega de obra
90	OP-P-006	Para el cierre de una obra
91	EL-P-001	Pruebas en vacío
92	ODH-1-001/001	Análisis y comunicación de los ambientes laborales Pw Corporacionales y Organizaciones
93	ODH-1-001/002	Contratación del Personal
94	ODH-1-003/01	Instructor de Control de Asistencia y Permanencia
95	ODH-1-003/02	Instructor de Prácticas y adiestramiento
96	ODH-1-003/03	Instructor de Atención de Accidentes de Trabajo
97	ODH-1-003/04	Instructor de Retiro de Personal
98	CO-1-001/01	Instructor Compra de Emergencia
99	CO-1-001/02	Instructor Compra de Servicios
100	FR-1-002/01	Reporte de accidentes e incidentes de trabajo a entidades públicas y privadas
101	FR-1-013/01	Inspección de Amenazas
102	FR-1-013/02	Control de Riesgo de caída
103	FR-1-020/01	Entrega y control de equipos de Protección Personal
104	FR-1-020/02	Protección Respiratoria
105	FR-1-020/03	Protección Auditiva
106	ETCO-FR-001	Especificaciones Técnicas para compra y/o alquiler de lentes y protectores
107	ET - FR - 001	Especificaciones Técnicas de Equipos de Protección Personal

Emite por:	Revisado por:	Aprobado por:
Richard Quiroz Quiroz Supervisor de Calidad	Marco Romero Gutia Jefe de Obra	Marco Romero Gutia Jefe de Obra
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: Febrero 11	Fecha: Febrero 11	Fecha: Febrero 11

PLAN DE GESTION		COD. FLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083		Fig. 26/34
108	FE-00-001-083	Creación de Servidumbres
109	FE-00-002-083	Control de Cambios de Diseño
110	FE-00-003-083	Backup (Copia de Seguridad)
111	FE-01-001-083	Medición de la Resistividad del suelo
112	FE-01-002-083	Habilitación de accesos a los puntos de escoración
113	FE-01-003-083	Clasificación y transporte de estructuras de torres
114	FE-01-004-083	Montaje y Revisión de estructuras de torres
115	FE-01-005-083	Tendido de conductores tipo CPOW
116	FE-01-006-083	Tendido de conductores ACAR
117	FE-01-007-083	Puesta a Tierra
118	FE-01-008-083	Instalación de Puesta a Tierra
119	FE-02-001-083	Escoraciones en Subestaciones
120	FE-02-002-083	Acero y Refuerzo
121	FE-02-003-083	Encofrado
122	FE-02-004-083	Concreto
123	FE-02-005-083	Red de Tierra Profunda
124	FE-02-006-083	Montaje de Porticos y Soporte Metálicos de Equipos de Alta Tensión
125	FE-02-007-083	Instalación de Cables de Control y Fuerza
126	FE-02-008-083	Placa y Razona Concreta de Cables
127	FE-02-009-083	Montaje de Interruptores de Potencia en 60KV
128	FE-02-010-083	Montaje de transformadores de Medida
129	FE-02-011-083	Montaje de Tableros
130	FE-02-012-083	Desarrollo de Tableros
131	FE-02-013-083	Modificación de Agujeros en los Soportes de los Equipos
132	FE-02-016-083	Reubicación de Cargador de Baterías
133	FE-02-017-083	Sistema de Puesta a Tierra Superficial
134	I-01-001/083	Trazo y replanteo en Líneas de Transmisión
135	I-01-002/083	Escoraciones para Fundaciones
136	I-01-003/083	Nivelación de las Barras de Fundación o Stack
137	I-01-004/083	Habilitación y Colocación de Armaduras y Encofrados
138	I-01-005/083	Preparación y Vaciado de Concreto
139	I-01-006/083	Relevo y Compensación de las Fundaciones

ITEM	COMBO	REGISTROS
1	CA-R-001/A	Hoja de Distribución
2	CA-R-001/B	Plan de Distribución de Documentos
3	CA-R-001/C	Lista Maestra de Documentos del Sistema de Gestión de calidad
4	CA-R-001/D	Lista de Documentos Externos

Emite por:	Revisado por:	Aprobado por:
Richard Quiroz Quiroz Supervisor de Calidad	Marco Romero Gutia Jefe de Obra	Marco Romero Gutia Jefe de Obra
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: Febrero 11	Fecha: Febrero 11	Fecha: Febrero 11

PLAN DE GESTION		COD. FLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083		Fig. 27/34
3	CA-R-001/E	Lista de Documentos Externos - Planos - Expediente
6	CA-R-002/A	Matriz de Registros
7	CA-R-004/A	Plan Anual de Auditoría Interna
8	CA-R-004/B	Comunicación de Auditoría
9	CA-R-004/C	Lista de Verificación
10	CA-R-004/D	Programa de Auditoría Interna
11	CA-R-004/E	Informe de Auditoría
12	CA-R-005/A	Informe de la No Conformidad
13	CA-R-006/A	Solicitud de Acción Correctiva y Preventiva
14	CA-R-009/A	Comunicación Interna - Empresa
15	R-00-002-083/A	Check list de Elementos de Entrada del Diseño
16	R-00-002-083/B	Solicitud de Cambio
17	R-00-002-083/C	Acciones a Tomar en actividades de Revisión, Verificación y Validación del Diseño.
18	R-00-002-083/D	Registro de Control de Cambios
19	R-00-003-083/A	BACKUP
20	R-01-001-083/A	Medición de la Resistividad del suelo
21	R-01-002-083/A	Planillo de Escoración
22	R-01-002-083/B	Planillo de Nivelación
23	R-01-002-083/C	Acero Refuerzo
24	R-01-002-083/D	Encofrado
25	R-01-002-083/E	Vaciado de Concreto
26	R-01-002-083/F	Relevo y Compensación
27	R-01-003-083/A	Torsión y Verticalidad de Torres
28	R-01-003-083/B	Registro Técnico de Montaje
29	R-01-003-083/C	Torsión y Verticalidad de Torres Doble Terna
30	R-01-006-083/A	Regulación de Conductores
31	R-01-006-083/B	Tendido de conductores ACAR
32	R-01-007-083/A	Regulación de Cables de Oueda con Fibra Optica-CPOW
33	R-01-007-083/B	Tendido de Cable de Oueda CPOW
34	R-01-008-083/A	Instalación de Puesta a Tierra
35	R-01-008-083/B	Medición de Puesta a Tierra
36	R-02-001-083/A	Escoración
37	R-02-002-083/A	Acero y Refuerzo
38	R-02-003-083/A	Encofrado
39	R-02-004-083/A	Concreto
40	R-02-005-083/A	Inspección de la Red Tierra Profunda
41	R-02-006-083/A	Torsión y Verticalidad de Fierros y Soportes
42	R-02-006-083/B	Registro Técnico de Montaje de Soportes y Fierros

Emite por:	Revisado por:	Aprobado por:
Richard Quiroz Quiroz Supervisor de Calidad	Marco Romero Gutia Jefe de Obra	Marco Romero Gutia Jefe de Obra
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: Febrero 11	Fecha: Febrero 11	Fecha: Febrero 11

PLAN DE GESTION		COD. FLC-001/083
PLAN ESPECIFICO DE GESTION DE LA CALIDAD		Versión - 02
Centro de Costo: 083		Fig. 28/34
43	R-02-008-083/A	Verificación de Rizado y Razona de Concretas
44	R-02-017-083/A	Verificación de Instalación de Malla Puesta a Tierra

Anexo 3:  
Programa Anual de Auditoría Interna de Obra.

PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIA INTERNA	CA-R-004/A
	Versión: 01
	C.Costo: 083

Obra: BULENTRO, TRANSPORTE, MONTAJE ELECTROMECANICO, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS "RET E MVA 60/22.9 KV/VILLA RICA Y 9/7/2 MVA 60/22.9/15.2 KV/ RICHARANI, CON SU LINEA EN 60KV/ OXAPALPA - RICHARANI

IT	PROCESO / AREA	ELEM ENTO S ISO 9001: 2008; 14001: 2004; OHSAS 18001: 2007	MES																	
			ENERO 2011	FEBRERO 2011	MARZO 2011	ABRIL 2011	MAYO 2011	JUNIO 2011												
1	OPERACIONES																			
2	CALIDAD																			
3	SBOMA																			
4	ADMINISTRACION																			
5	ALMACEN																			
6	EQUIPO MECANICO																			

Observaciones:  
X: AUDITORIA INTERNA  
O: TERMINO DE PLAZO CONTRACTUAL

Emite por:	Revisado por:	Aprobado por:
Richard Quiroz Quiroz Supervisor de Calidad	Marco Romero Gutia Jefe de Obra	Marco Romero Gutia Jefe de Obra
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: ENE. 11	Fecha: ENE. 11	Fecha: ENE. 11

...//Continúa









# ANEXO 07: RELATORIO DE OBRA "S.S.E.E. Y LINEA DE TRANSMISION HUARMEY 66 KV"



S.S.E.E. Y LINEA DE TRANSMISION HUARMEY 66 KV



Contenido



1. Información General
2. Análisis de Brechas
3. Análisis de Cliente y Contrato
4. Ratios de la Obra
5. Prevención de Riesgos
6. Evaluación de Subcontratistas Anexos

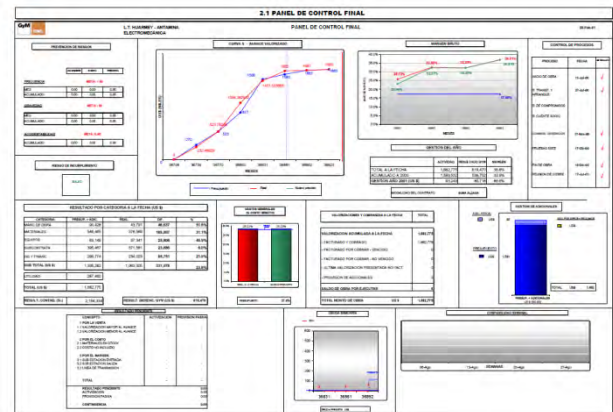
### 1. INFORMACION GENERAL

OBRA : S.S.E.E. Y L.T. HUARMEY 66 KV

Task Name	Start	End	Actual
1. General			
1.1. Award Date	13-Jul	24-Jul	
1.2. Mobilization	24-Jul	07-Ago	
1.3. Demobilization	07-Ago	14-Ago	
1.4. Engineering	14-Ago	11-Sep	
1.5. Procurement, Fabrication and Delivery	11-Sep	23-Sep	
1.6. Spinning Station	23-Sep	23-Oct	
1.7. Port Facilities Main Substation	23-Oct	17-Nov	
1.8. 66KV Transmission Line	17-Nov	17-Dic	
1.9. Testing Existing Line to Spinning Station	17-Dic	30-Dic	
1.10. Testing Start Up and Commissioning	30-Dic	15-Ene	

2 Principales Hitos de la Obra

Evento	Fecha
1. Order Engineering	13-Jul
2. Award Purchase Order for Major Equipment and Materials	24-Jul
3. Rigging Orders Issued	07-Ago
4. Mobilization (Job-Start)	07-Ago
5. Start Fabrication Foundation	14-Ago
6. Pick Up-Del. Delivery	11-Sep
7. Complete Pick Installation	23-Sep
8. Port Facilities Main Substation Switchgear Building	23-Oct
9. New 66KV Switching Station Switchgear and Mechanical	17-Nov
10. Port Facilities Main Substation 4 66KV Switchgear Building and Standby Generator	17-Nov
11. Commissioning and Turnover 4 66KV Switchgear and Standby Generator	17-Nov
12. New 66KV Switching Station Control Building	17-Nov
13. Complete String, Sagging, Tightening & Drumming	23-Dic
14. New 66KV Switching Station Pre-operational Testing	30-Dic
15. Port Facilities Main Substation 66KV Switchgear	30-Dic
16. Port Facilities Main Substation 66KV Switchgear Final Testing	30-Dic
17. Complete Test and Pre-operational Testing	17-Ene
18. Commissioning and Turnover 66KV Transmission Line, New 66KV Switching Station, Port Facilities Main Substation	15-Ene



### 2.2 PRESUPUESTO VS. EJECUCION

OBRA : S.S.E.E. Y L.T. HUARMEY 66 KV  
MODALIDAD: Suma Alzada

RUBRO	PRESUPUESTO	PRESUPUESTO BASE DE CONTROL (SUBCOSTOS DE COMPROMISOS)	ADICIONALES	PRESUPUESTO TOTAL DE CONTROL	COSTO REAL	BRECHAS
	US \$	US \$	US \$	US \$	US \$	%
Monto de Obra	82.172	82.172	8.256	90.428	49.791	46.031 51.02%
Materiales	493.889	493.889	52.516	546.405	376.566	169.839 31.09%
Equipo	62.801	62.801	349	63.149	37.341	25.808 40.87%
Subcontrata	380.944	380.944	5.423	386.367	371.581	14.786 3.84%
Subtotal Costo Directo	1.028.906	1.028.906	86.603	1.095.509	826.282	269.227 24.30%
Gastos Generales	280.952	281.971	17.902	299.774	234.023	65.751 21.93%
Costo Total	1.309.858	1.310.877	84.495	1.395.252	1.060.305	334.947 23.70%
Margen	279.674	279.674	7.817	287.491	619.670	-331.979 -115.47%
<b>TOTAL US \$</b>	<b>1.589.532</b>	<b>1.590.551</b>	<b>92.223</b>	<b>1.682.774</b>	<b>1.682.774</b>	<b>0 0.00%</b>

Entidad Final: \$ 619.470  
36.81%

### 2.3 DISTRIBUCION DE BRECHAS POR CAUSAS

OBRA : S.S.E.E. Y LINEA DE TRANSMISION HUARMEY 66 KV

CAUSAS	MONTO DE OBRA	MATERIALES	EQUIPOS	SUB-CONTRATAS	GASTOS GENERALES	BRECHA POSITIVA	BRECHA NEGATIVA	BRECHA TOTAL
	US \$	US \$	US \$	US \$	US \$	US \$	US \$	US \$
1. Propuesta	27%	20%	0	11,883	0	11,883	0	11,883
Materiales		27%	12%	0	0	0	11,883	11,883
Sub-contratas				11,883	0	11,883	0	11,883
Precios Unitarios (pendientes, cotizaciones de materiales, tarifas de seguros)					11,883	11,883	0	11,883
Comercios						0	0	0
Gastos Generales (estimación de gastos financieros, seguros y gastos generales)						0	0	0
Comercio (presión y negociación de contratos)						0	0	0
Alquileres (negociación de alquileres, alquileres de maquinaria y procesamiento constructivo)						0	0	0
2. Ejecución	49,977	169,887	21,888	15,943	63,771	323,376	11,883	323,476
Destin de Mano de Obra, Materiales y Equipos	49,977		21,888			72,445	22%	72,445
Destin de Materiales (pendientes, cotizaciones de materiales, tarifas de seguros, diferencia de tipo de cambio)						0	0	0
Destin de Equipos (pendientes, cotizaciones de materiales, tarifas de seguros, diferencia de tipo de cambio)						0	0	0
Destin de Sub-contratas (presión y negociación de sub-contratas, gestión de sub-contratas y nuevos contratos de planes)						0	0	0
Destin de Sub-contratas (presión y control de sub-contratas, negociación de nuevos planes y materiales)	3,245			15,943		19,188	15%	19,188
Comercio (presión y negociación de contratos, especificaciones técnicas, procedimientos constructivos)		83,265				83,265	65%	83,265
Margen de Gastos Generales					65,771	65,771	20%	65,771
Destin de equipos						0	0	0
Reparación de Fallas en Campo (pedidos de emergencia y compra de repuestos)						106,552	12%	106,552
Logística (negociación de compras y transporte de materiales, equipos)		106,610				106,610	12%	106,610
<b>TOTAL</b>	<b>49,977</b>	<b>169,887</b>	<b>21,888</b>	<b>15,943</b>	<b>63,771</b>	<b>323,376</b>	<b>11,883</b>	<b>323,476</b>

...//Continúa



...// Parte 2

2.4 CAUSAS DE LAS BRECHAS Y RECOMENDACIONES				
OBRA : S.S.E.E. Y LINEA DE TRANSMISION HIJARMEY 66 KV				
	CAUSAS	EXPLICACION	BRECHA	RECOMENDACIONES
Miembro de Obra	Creación de Obra	Buena control y distribución de recursos. Utilización de Subcontratas en lugar de Mano de Obra Propia. Supervisión y Control estricto de Subcontratas en Obra.	46,707	
Maestrías	Materia de Ingeniería	Se realizaron estudios más exhaustivos.	63,295	
	Creación de Logística	Se gestionaron adecuadamente los precios con proveedores, tanto en suministro local como importado.	106,362	
Equipos	Creación de Obra	Se negociaron mejores precios de alquiler. Los equipos de una buena relación dentro del alcance de las subcontratas.	25,008	
Sub-Contratos	Ahorro por presupuesto elevado y gestión de obra	Reducción de alcances de subcontratas (metodología) por consensuarse la capacidad de negociación con el cliente favorable. Esta brecha es en realidad mayor por que el cliente ingresó subcontratas en el presupuesto de mano de obra propia.	21,988	
Capacitación	Ahorro por staff de ingenieros ajustado.	El personal empleado se ajustó de tal forma de garantizar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.	65,751	
			<b>539,976</b>	

3. ANALISIS DEL CLIENTE Y CONTRATO	
OBRA : S.S.E.E. Y LINEA DE TRANSMISION HIJARMEY 66 KV	
<b>ANALISIS CLIENTE</b>	<b>ANALISIS CONTRATO</b>
<p><b>Antecedentes:</b> El cliente es la Compañía Minera Antamina (CMA) empresa propietaria del complejo minero del mismo nombre. Las gerencias encargadas por parte de CMA son: Asesor (Guzman, Director de Proyecto), Duane (Girgich), Director de Proyecto Hijarimey, y Alan Jackson, ingeniero de Campo. La supervisión y supervisión del contrato es a cargo de Doreen Overstreet, Coordinadora (Sacristán del País). El Gerente de Proyecto es Philip Marshall y el Administrador de Contrato es Álvaro Le Mare.</p> <p>También ha habido un cliente "oculto" dentro del contrato que ha sido la empresa eléctrica concesionaria en Hijarimey, Hidroindia.</p> <p><b>Análisis del Cliente:</b> Se trata de un megaproyecto nuevo que comprende el transporte de mineral desde Antamina hacia el Puerto Huaramey donde se embarcará para la exportación. Las obras del presente contrato son para la alimentación eléctrica al Puerto Antamina.</p> <p>Anteriormente se ha trabajado para el mismo cliente en la Obra LT 200 kV Vicuña-Antamina, habiéndose conseguido una buena relación con CMA lo que permitió conseguir la participación en las obras de este contrato. El grupo de factores ha sido totalmente nuevo aunque la gerencia de las obras de Huaramey ha sido administrada por nosotros.</p> <p>La supervisión y supervisión por parte de Doreen ha tenido una performance regular con relación al reconocimiento de adicionales, en materia de pagos Doreen se ajustó a las cláusulas del contrato y a sus procedimientos internos al respecto.</p> <p><b>Comentarios y Recomendaciones:</b> La buena relación con el cliente propietario ha resultado positiva para esta situación que se ha debido manejar adecuadamente para no perder las líneas de coordinación formal con la supervisión. A diferencia del proyecto LT 200 Vicuña - Antamina, se estableció una buena relación con Doreen. Esto de la confianza que el cliente generó al demostrar voluntad de buscar soluciones (en seguridad, gestión de adicionales, emisión de reportes, supervisión de materiales a su cargo, gestión de recursos en campo, y eficiencia y al trabajo conjunto que se realizó con las integrantes de la Supervisión en gran parte de la obra, así como en el momento de mayor presión para el cumplimiento del plazo.</p> <p>También ha habido necesidad de asesorar al cliente CMA en su relación con Hidroindia.</p>	<p><b>Modalidad:</b> El alcance contractual incluye Ingeniería, Procura, Construcción, Pruebas y Puesta en servicio bajo la modalidad de Suma Alzada. Cabe mencionar que el contrato tuvo una inusual distribución de alcances que comprenden a cinco partes (COP, ASES, Doreen, CMA) en actividades comunes (E, otros civiles &amp; suministros) lo que requiere un esfuerzo especial para resolver interacciones sin perjuicio de nuestra compromiso contractual.</p> <p><b>Análisis de Cláusulas Contractuales:</b> Las cláusulas más exigentes del contrato han sido aquellas referidas al cumplimiento de metas Contractuales predefinidas con una alta penalidad diaria. Ha habido una decisión libre en un contrato de este tipo (cuadro de penalización). Además, en algunos casos los límites han sido de inicio de actividades y no de terminación de actividades. La explicación sobre la existencia de tantas metas puede ser la alta performance observada por OJM en la obra anterior con relación a inicio oportuno de las actividades críticas. Esta exigencia ha generado un riesgo pero se consideró que ha tenido un efecto positivo en la performance general de OJM. Al haber tenido la responsabilidad de la ingeniería, de Procura y de Construcción se ha podido administrar los costos de la obra aplicando y "vinculando" al cliente cláusulas más económicas. El beneficio se ha capitalizado totalmente por OJM porque el Contrato ha sido a Suma Alzada.</p> <p><b>Comentarios y Recomendaciones:</b> Las situaciones presentadas en el Contrato han sido resueltas favorablemente. Pocas veces se ha tenido situaciones desventajosas.</p>

4.1 COMPARATIVO RATIOS DE COSTOS						
OBRA : S.S.E.E. Y LINEA DE TRANSMISION HIJARMEY 66 KV						
FASES	Presupuesto (US\$K)	Real (US\$K)	Presupuesto (US\$K/KV)	Real (US\$K/KV)	Presupuesto (US\$K/m)	Real (US\$K/m)
SSEE Switching	145,981.31	101,678.19	18.75	13.52	41,047.82	37,685.16
SSEE Part	145,981.31	101,678.19	18.75	13.52	41,047.82	37,685.16
LT 66 KV	145,981.31	101,678.19	18.75	13.52	41,047.82	37,685.16
COSTO DIRECTO	145,981.31	101,678.19	18.75	13.52	41,047.82	37,685.16
COSTOS GENERALES	185,648.52	136,204.48	23.99	17.34	52,213.27	48,294.23
COSTO TOTAL	331,629.83	237,882.67	42.74	30.86	93,261.09	85,979.39
PRECIO VENTA	216,139.42	159,139.42	28.29	20.29	75,029.22	69,724.12

RUBROS	SSEE Switching Presupuesto (US\$K)	SSEE Switching Real (US\$K)	SSEE Part Presupuesto (US\$K)	SSEE Part Real (US\$K)	LT 66 KV Presupuesto (US\$K)	LT 66 KV Real (US\$K)
Mano de Obra	14,600.00	4,892.52	1,790	1,790	611.84	17,048.33
Materiales	80,633.72	69,422.75	9,311	4,441	15,914.66	
Equipo	4,200.00	4,359.45	1,811	0.97	1,185.95	
Subcontratos	40,538.00	32,144.44	8,000	8.00	25,136.27	20,518.23
COSTO DIRECTO	145,981.31	101,678.19	18.75	13.52	41,047.82	37,685.16

RUBROS	SSEE Switching Presupuesto (US\$K)	SSEE Switching Real (US\$K)	SSEE Part Presupuesto (US\$K)	SSEE Part Real (US\$K)	LT 66 KV Presupuesto (US\$K)	LT 66 KV Real (US\$K)
Mano de Obra	38,089.82	25,724.24	4,790	4.86	11,779.57	10,389.31
Materiales	84,234.54	76,296.86	11,113	8.51	22,610.24	23,233.92
Equipo	53,677.54	40,796.58	2,842	2.36	6,885.27	4,123.33
COSTO DIRECTO	145,981.31	101,678.19	18.75	13.52	41,047.82	37,685.16

Comentarios y Observaciones:  
 1. Para las Subcontratas. El parámetro ES se define como: (Suma de Gastos) / Precio 2000000.  
 2. La longitud promedio de la Línea de Transmisión es 4.8 Km. La red: 4.8 Km.  
 3. La distribución por rubros presenta el primer cuadro, en el que se indican los subrubros, y el segundo, en el que el monto subcontratado se distribuye en los otros tres rubros que lo componen.

4.2 COMPARATIVO RATIOS DE METRADOS									
OBRA : S.S.E.E. Y LINEA DE TRANSMISION HIJARMEY 66 KV									
PARTIDAS	UNIDAD	SSEE Switching (Unid/ES) Presupuesto	SSEE Switching (Unid/ES) Real	SSEE Part (Unid/KVA) Presupuesto	SSEE Part (Unid/KVA) Real	LT 66 KV (Unid/Km) Presupuesto	LT 66 KV (Unid/Km) Real		
Instalación Mecánica (incl. Sist. de Vent y AC)	# Equipos	8.00	8.00	0.00232	0.00232				
Instalación de Equipos Eléctricos	# Equipos	7.00	7.00	0.0008	0.0008				
Banco de Ductos	Gb	0.33	0.33	0.00004	0.00004				
Cableado	ML	10.00	10.00	0.002	0.0024				
Cableado y Conesionario	ML	1,073.33	1,333.33	0.16	0.24				
Malla de Tierra	Gb	0.33	0.33	0.00004	0.00004				
Alumbrado	Gb	0.33	0.33	0.00004	0.00004	755.20	874.00		
Excavación y Relleno	M3	0.33	0.00004	0.00004	0.00004	164.17	176.57		
Instalación de Postes de Línea (incl. instalación de aisladores, tendido y Est. terminal)	Unidad					5.85	5.06		
Interconexión con Línea Existente	Gb					0.22	0.20		

Comentarios y Observaciones:  
 1. Para las Subcontratas. El parámetro ES se define como: (Suma de Gastos) / Precio 2000000.  
 2. La longitud promedio de la Línea de Transmisión es 4.8 Km. La red: 4.8 Km.

4.3 COMPARATIVO RATIOS DE PRODUCTIVIDAD							
OBRA : S.S.E.E. Y LINEA DE TRANSMISION HIJARMEY 66 KV							
PARTIDAS	UNIDAD	SSEE Switching Presupuesto (US\$K)	SSEE Switching Real (US\$K)	SSEE Part Presupuesto (US\$K)	SSEE Part Real (US\$K)	LT 66 KV Presupuesto (US\$K)	LT 66 KV Real (US\$K)
Instalación Mecánica (incl. Sist. de Vent y AC)	HOMD	82.75	88.87	80.88	85.87		
Instalación de Equipos Eléctricos	HOMD	36.62	27.57	91.00	182.00		
Banco de Ductos	HOMD	580.00	387.00	760.00	415.00		
Cableado	HOML	10.30	18.00	7.80	3.97		
Cableado y Conesionario	HOML	0.35	0.22	0.24	0.16		
Malla de Tierra	HOMD	389.00	512.00	516.00	281.00		
Alumbrado	HOMD	454.00	190.00	809.00	950.00		
Excavación y Relleno	HOMD					1.25	4.40
Instalación de Postes de Línea (incl. instalación de aisladores, tendido y Est. terminal)	HOMD					271.73	200.07
Interconexión con la Línea Existente	HOMD					1,871.00	500.00

Comentarios y Observaciones:  
 1. Los Partidos de Obra Cíen en un día. Se Ejecutaron las subcontratas.  
 2. La Instalación Mecánica incluye el montaje de Equipos de Aire Acondicionado, Tablero de Control, Interruptores de Tanque Marín, Transformador de Tensión y Potencia, Seccionadores de Línea y de Bus, Transformadores de Tensión Capacitivos, Admisores Doble, Sistema Cargador de Baterías, Grupo Electrógeno, Paneles de Servicio Auxiliares y LPT, entre otros.  
 3. La instalación de Equipos Eléctricos comprende a la instalación eléctrica de los equipos usuarios.

5. PREVENCIÓN DE RIESGOS - RESULTADOS			
OBRA : S.S.E.E. Y LINEA DE TRANSMISION HIJARMEY 66 KV			
<b>INDICES FINALES</b>			
INDICE	TOLERANCIA	REAL	
FRECUENCIA	1.5	0	
GRUVEDAD	60	0	
ACCIDENTABILIDAD	0.45	0	
<b>ACCIDENTES</b>			
FATAL	CTP	STP	TOTAL
0	0	0	0
<b>COSTO DE SEGURIDAD</b>			
PARTIDA	PREPUESTO (MIL)	COSTO REAL (MIL)	% MO
PROTECCION PERIMETRAL	1,788	1,788	0.76%
ARMES	163	163	0.06%
PROTECCION PERSONAL	4,203	4,203	1.64%
UNIFORMES	1,181	1,181	0.51%
TOTAL	7,381	7,381	3.22%

Comentarios:  
 El costo real de seguridad está referido a la mano de obra total del proyecto (incluye la subcontrata).

Principalmente se tuvieron problemas en los siguientes temas: Explosivos, Lock Out y en la metodología de elaboración de procedimientos de trabajo. Consideramos sumamente necesario contar con una metodología basada en el tema de prevención, para consulta. En tal sentido nuestra Obra cuenta con material de consulta que podrá ser compartido con los interesados. Sería muy importante también que el personal Staff sea capacitado antes de iniciar un proyecto en los siguientes cursos: Prevención de y Administración de Riesgos y el curso Stop para supervisión. Consideramos que capacitando al personal staff se podrá conseguir un mayor compromiso de parte de los mismos. Existe una falta de capacitación en la utilización de equipos de seguridad por parte del personal encargado de la logística en Obra Principal. Sería interesante que ellos también sean capacitados en el tema.

...//Continúa





...// Parte 3

6. EVALUACION DE SUBCONTRATISTAS

Table with columns: DESCRIPCION DE LA SUBCONTRATA, COMPAÑIA, PERSONA, TELEFONO, DIRECCION, CALIFICACION (CONFORME, ENDEBIDO, PLAZO, COSTO), OBSERVACIONES. Includes sub-contractors like INGENIERIA BURSA, WADALI RUBIO BURSA, etc.

\*) CALIFICACION: A: BUEN ESTADO, B: BUENO

A.2 CONSIDERACIONES GENERALES

OBRA : S.S.E.E. Y LINEA DE TRANSMISION HUARMEY 66 KV

Table with columns: Ingeniería, Suministro, SSEE Switching, SSEE Port, LT 66 KV, Pruebas. Describes technical specifications and materials for the transmission line project.

A.4 RATIOS DE METRADOS

OBRA : S.S.E.E. Y LINEA DE TRANSMISION HUARMEY 66 KV

Table with columns: PARTIDA, UNIDAD, METRADO, UNIDAD, RATIO. Lists materials and their ratios for SSEE SWITCHING, SSEE PORT, and LT 66KV.

Comentarios: 1. La Obra Civil del Pato de Llavas estuvo fuera del alcance del contrato de GYM. 2. La Obra Civil del Edificio de Control y el Cerco Perimétrico fueron subcontratadas.

A.1 DATOS GENERALES

Informational table containing project details: Información del Proyecto, Información Técnica, Equipo de Obra, Propietaria, and Supervisor.

A.3 RATIOS DE COSTOS

OBRA : S.S.E.E. Y LINEA DE TRANSMISION HUARMEY 66 KV

RESUMEN DEL PROYECTO table showing cost breakdown by category: PARTIDAS, Mano de Obra, Compras, Equipos, Materiales, Subcontratos, Gastos Generales, Total.

RESUMEN DEL PROYECTO (Subcontrato Descompuesto) table showing cost breakdown for sub-contractors.

Comentarios: 1. Para ambas obras los trabajos están en su totalidad por personal de obra. 2. Para el Resumen de Proyecto (Gastos Generales Descompuesto) el monto por subcontratos se ha distribuido en 40% cada uno de los otros ratios que lo componen.

A.5.1 RATIOS DE PRODUCTIVIDAD - MANO DE OBRA

OBRA : S.S.E.E. Y LINEA DE TRANSMISION HUARMEY 66 KV

Table with columns: PARTIDA, UNIDAD, METRADO, IPI, UNIDAD, RATIO. Shows productivity ratios for SSEE SWITCHING, SSEE PORT, and LT 66KV.

Comentarios: 1. La Obra Civil del Pato de Llavas estuvo fuera del alcance del contrato de GYM. 2. La Obra Civil del Edificio de Control y el Cerco Perimétrico fueron subcontratadas.



## BIBLIOGRAFIA

---



- Rubén Gómez Sánchez Soto, “Avances en la Calidad en la Construcción en el Perú y su Proyección Internacional”, Gestión de Calidad - Abril 2003 - Perú
- Ismael Sánchez-Mora, “Gestión de Calidad en Trabajos de Mantenimiento de Carreteras” Director de Coordinación y Evaluación - Dirección General de Servicios Técnicos \_ México
- Xavier Brioso Lescano, “La Asignación de Responsabilidades como Mejora de la Calidad en la Construcción” Profesor Pontificia Universidad Católica del Perú
- Ricardo Alpuche Sánchez, “El impacto de la Calidad Total y la Productividad en Empresas de Construcción”, Tesis de Grado, Universidad de las Américas-México 2004
- Mauro Charalla Pfuño, “Plan de Aseguramiento de Calidad en Obras de Edificación” Tesis de Grado, Biblioteca PC-UNI, Lima 2001
- Marlene Edith Castro Peña, “El control y aseguramiento de la calidad del Concreto” Informe de Suficiencia, Biblioteca PC-UNI, Lima 2001
- Luis Hernán Mera Medina, “Manual de Gestión de Calidad de empresa constructora y presupuesto, planeamiento y programación de Obra; Cámara de Carga y Tubería de Fuerza de Central Hidroeléctrica” Informe de Suficiencia, , Biblioteca PC-UNI, Lima 2002
- Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK – 4ta Edición), UPC, Lima 2010
- Fernando Uturunco, “Certificación: Un paso decisivo hacia la competitividad”, Biblioteca PC-UNI, Lima 2001
- Álvaro Garfias A – Gerente de Operaciones de Inversiones Delta S.A - “Gestión de Calidad en Proyectos inmobiliarios”, Artículo revista BIT, Chile, Setiembre 2001.
- Jesús L. Presa Santos – Jefe del departamento de Calidad de AGROMAN - “La Calidad en la Empresa Constructora”, Artículo Revista de Obras Públicas, España, Noviembre 1990.
- Fermín Gómez Fraile, Miguel Tejero Monzón, José E. Vilar Barrio, “Como hacer el Manual de Calidad según la nueva ISO 9001:2000”, 5ta Edición.
- Enrique Claver Cortes, José Francisco Molina Azorín, Juan José Tarí Grillón, “Gestión de la Calidad y Gestión Medioambiental”, 2da Edición.
- Dennis R. Arter, “Auditorias de la Calidad para Mejorar su Comportamiento” 3era. Edición.
- Salvador Climent Serrano “Los Costos de Calidad como Estrategia Empresarial”, 1era. Edición, Valencia, Septiembre 2003



## Páginas Web:

- [http://www.calitat.com/pdf/la\\_calidad\\_en\\_la\\_construccion.pdf](http://www.calitat.com/pdf/la_calidad_en_la_construccion.pdf)
- [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lic/alpuche\\_s\\_r/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/alpuche_s_r/capitulo2.pdf)
- <http://www.canalconstruccion.com/control-calidad-obras-construccion.html>
- [http://www.capeco.org/Downloads/RevistaCeI/2010/indices/rcei0310\\_242526.pdf](http://www.capeco.org/Downloads/RevistaCeI/2010/indices/rcei0310_242526.pdf)
- <http://www.cmic.org/boletin/15nov04/iso.htm>
- <http://op-group.net/blog/?p=81>
- <http://www.opingenieria.com.ar/>
- [http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/tqm/1\\_conceptos/1\\_conceptos.htm](http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/tqm/1_conceptos/1_conceptos.htm)
- <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/caltotalmemo.htm>
- <http://www.ilo.org/public/spanish/dialogue/sector/techmeet/tmcit01/tmcitr.pdf>
- <http://knol.google.com/k/sistemas-de-gesti%C3%B3n-de-la-calidad-implementaci%C3%B3n-exitosa#>
- <http://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo1/cap14.pdf>
- [http://www.elprisma.com/apuntes/administracion\\_de\\_empresas/costodecalidadnaciones/](http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/costodecalidadnaciones/)