



# Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Escuela de Construcción Civil

## **“ESTUDIO COMPARATIVO DE PLANES DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE DOS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES”**

Tesis para optar al título de:  
Ingeniero Constructor.

Profesor Guía:  
Heriberto Vivanco Bilbao.  
Ingeniero Comercial  
Constructor Civil, especialidad Obras Civiles

**DANIELA CONSTANZA GÓMEZ GALLEGOS  
VALDIVIA - CHILE  
2007**

*A mis padres.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a mi abuelito que desde el cielo me ha acompañado y ha iluminado mis pasos, y que en este momento tan importante para mi vida, se que te encuentras a mi lado.

A mis padres; Oscar, Angélica y mis hermanos; Javier y Felipe, por estar siempre a mi lado, apoyando y comprendiendo cada una de mis decisiones, además por permitirme soñar y entender el significado de la vida, apreciando que es un regalo que debo valorar día a día, y por sobre todo, el inmenso amor que me han entregado siempre.

También quiero agradecer a mis tíos; Bambi y Alejandro y mis primos; Layla, Francisco y Javiera, que desde que llegue a esta ciudad me han apoyado incondicionalmente, y que sin ellos este camino hubiera sido mucho más difícil, además por cada uno de los consejos, que me han llevado pensar y tomar mejores decisiones para mi vida.

A mis compañeros y amigos; Jorge, Leslie, Diego, Felipe, Ingrid, Favian, Carlitos, Carlos, Cristian, Carito, Cesar, Elizabeth, Jonathan, Marcela, que hicieron que el paso por esta universidad no sólo se transformará en una forma de crecer académicamente, sino también en la manera de ver la vida tal y como es, creciendo con los problemas y entendiendo que las cosas pasan por algo y que el futuro será mucho mejor, que de los errores se aprende y que la vida es lo que tu decides hacer con ella. Gracias por apoyarme en todos los momentos, y hacer que siempre me sintiera feliz y acompañada. Les deseo mucha suerte y les pido que nunca dejen de soñar.

A mis amigos; Maca, Ángela, Cota, Pía, Angélica, Oscar y Eduardo, que han sido parte muy importante de mi vida, y que si bien, la distancia nos ha alejado con los años, nuestra Isla siempre busca la oportunidad que tengamos un reencuentro, permitiendo así que nuestra amistad siga presente en nuestras vidas.

A todos los quiero mucho y gracias por formar parte de mi vida.

## **RESUMEN**

Las empresas constructoras se ven enfrentadas a un mercado altamente competitivo, por lo que, deben buscar nuevas formas para mejorar sus niveles de aprobación ante los clientes. Es por esto, que en Chile desde la década de los noventa se utiliza la serie de normas ISO 9000, que permite a las organizaciones mejorar sus estándares de calidad.

Esta norma asegura la Calidad de los procesos y actividades de la organización, y se reflejada en el enfoque de mejora continua.

Es por esto, que por medio de la integración a términos relacionados a la Calidad y de un análisis de los planes de Aseguramiento de Calidad de dos empresas constructoras, se determinará cuales son los factores que influyen en el logro de los objetivos propuestos por cada una de las organizaciones, que es lo que debemos tener en consideración para la implementación y cuál es la situación actual de exigencia en Chile.

## **ABSTRACT**

The construction companies are confronted a highly competitive market, so it must look for new ways to improve their levels of approval with customers. For this reason, in Chile since the decade of ninety using the ISO 9000 standards, which enables organizations to improving their quality standards.

This standard ensures the quality of processes and activities of the organization and is reflected in the approach to continuous improvement.

For this reason, through integration with terms related to the quality and analysis of the plans of Quality Assurance of two construction companies, to be determined what are the factors that influence the achievement of the goals set by each the organizations, which is what we must take into consideration for implementation and what is the current situation of demand in Chile.

## **INDICE**

INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS GENERALES.....	2
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>4</b>
CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD.....	4
1.1.- HISTORIA DE LA NORMA ISO EN CHILE.....	4
1.2.- DEFINICION DE CALIDAD.....	6
1.3.- FUNCION DE CALIDAD.....	7
1.4.- CONCEPTOS BÁSICOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD.....	8
1.5.- COSTOS DE CALIDAD.....	12
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>15</b>
SISTEMAS DE CALIDAD.....	15
2.1.- REFERENCIA A LA NORMA ISO 9001:2000.....	15
2.2.- PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE CALIDAD.....	16
2.2.1.- Enfoque al cliente.....	16
2.2.2.- Liderazgo.....	16
2.2.3.- Participación del personal.....	17
2.2.4.- Enfoque basado en los procesos.....	17
2.2.5.- Enfoque de sistema para la gestión.....	17
2.2.6.- Mejora continua.....	17
2.2.7.- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión.....	18
2.2.8.- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor.....	18
2.3.- ETAPAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2000.....	18
2.4.- QUE ORGANIZACIONES PUEDEN IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	21

2.4.1.- Sistema de Gestión de Calidad.....	21
2.4.2.- Responsabilidad de la dirección.....	22
2.4.3.- Gestión de los recursos.....	22
2.4.4.- Realización del producto ó servicio.....	22
2.4.5.- Medición, análisis y mejora.....	22
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>24</b>
REQUERIMIENTOS DE CALIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES.....	24
3.1.- SECTOR PÚBLICO.....	24
3.1.1.- Medidas de control y gestión de calidad.....	25
3.2.- SECTOR PRIVADO.....	31
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>33</b>
ANÁLISIS COMPARATIVO DE PLANES DE CALIDAD DE LAS OBRAS “AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN COLEGIO WINDSOR SCHOOL” Y “REPOSICIÓN LICEO FRONTERA VILLA COMUY”.....	33
4.1.- REQUISITOS GENERALES.....	33
4.1.1.- Gestión de Procedimientos.....	33
4.1.2.- Redacción, control de distribución y aprobación de la documentación.....	33
4.1.3.- Revisión de contrato.....	34
4.1.4.- Organización de la Obra.....	34
4.1.5.- Planteamiento general de la Obra .....	35
4.1.6.- Control de procesos.....	35
4.1.7.- Identificación y Trazabilidad.....	36
4.1.8.- Evaluación de Proyectos.....	37
4.1.9.- Control de equipos.....	37
4.1.10.- Servicio al cliente y comunicaciones internas.....	37
4.1.11.- Control y tratamiento de las No Conformidades.....	37
4.1.12.- Acciones Correctoras y Preventivas.....	37

4.1.13.- Requisitos, aspectos y objetivos Medioambientales.....	38
4.1.14.- Registro y archivo.....	38
4.1.15.- Programa de Auditorias.....	38
4.2.- INDAGACIÓN EN LOS PROCESOS DE DOCUMENTACIÓN.....	39
4.3.- ANÁLISIS DE LA RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN Y SU COMPROMISO.....	43
4.4.- MATRIZ DE COMPARACIÓN.....	45
4.4.1.- Descripción de Matriz Comparativa.....	45
4.4.2.- Análisis de Matriz Comparativa.....	54
<b>CAPITULO V.....</b>	<b>61</b>
CONCLUSIONES.....	61
BIBLIOGRAFÍA.....	64
ANEXO 1.....	65

## **INTRODUCCION**

En la actualidad las empresas constructoras tienen como principal objetivo entregar óptimos niveles de satisfacción para sus clientes, es por esto, que están en constante búsqueda para innovar sus procesos, con mayor tecnología y mejores estándares de calidad.

Para lograr la integración en el mercado con las reales posibilidades de competencia, se hace necesario obtener la Certificación de Calidad basada en los criterios de la Norma Internacional ISO 9001: 2000, Sistemas de Gestión de Calidad.

Esta norma pretende asegurar la Calidad de los procesos y actividades de la organización, promoviendo la mejora continua. Por lo que, por medio de un análisis de los planes de Calidad de dos empresas constructoras, se determinará cuales son los factores que influyen en el logro del objetivo propuesto por cada una de ellas.



## **OBJETIVOS GENERALES**

- Establecer un análisis comparativo para determinar las exigencias de Gestión de Calidad asociadas al cumplimiento de la Norma ISO 9001-2000, entre Planes de Calidad de dos Obras.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Mostrar conceptos básicos que permitan concebir y comprender cuales son los factores que influyen en la Calidad.
- Dar a conocer la importancia que significa para las empresas mejorar la Gestión de Calidad en sus Obras en la actualidad para poder posicionarse dentro de un mercado altamente competitivo y así lograr satisfacer las exigencias de sus clientes.
- Conocer los requerimientos de Calidad que existen en la construcción de establecimientos educacionales, por parte del Sector Público y Privado.
- Determinar las falencias existentes en la aplicación de los Planes de Calidad de las Obras.
- Entregar herramientas de apoyo profesional para comprender el alcance real de lo que significa implementar un Sistema de Gestión de Calidad.

## **CAPITULO I**

### **CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD**

#### **1.1.- HISTORIA DE LA NORMA ISO EN CHILE**

El Instituto Nacional de Normalización es creado por la Corporación de Fomento de la Producción, CORFO, el 5 de julio de 1973, con énfasis en sus funciones de normalización, acreditación y metrología, de modo de ofrecer a las empresas instrumentos para impulsar el control de calidad.

Entre 1973 y los primeros años de la década del 90, las actividades desarrolladas por el INN fueron la normalización, la venta de normas, la capacitación en control de calidad y, a partir de 1978, la calificación de entidades de certificación. Entre 1976 y 1978 fueron iniciados los estudios tendientes a formar un sistema de certificación, creándose el Sistema Nacional de Calificación de Entidades de Certificación, que permaneció activo hasta 1996.

La década de los 90 supuso un aumento de sus funciones y se fortalecieron sus áreas. En 1990 empezó una ventajosa etapa de relación con la Agencia de Cooperación Internacional en Japón, que abrió la posibilidad de capacitación para el personal del Instituto en ese país. Igualmente se dio inicio a un trabajo de colaboración con Francia.

En octubre de 1990 comenzó en Chile la difusión de las normas ISO 9000, al homologarlas como nacionales. El INN participó en innumerables seminarios y eventos para darlas a conocer, lo que permitió que el Instituto se posicionara como la organización válida en Chile para hablar y consultar sobre este conjunto de normas relativas a calidad.

En ese mismo período, se produjeron varios hechos que hicieron tomar conciencia al Gobierno de la carencia de un sistema de aseguramiento metrológico en Chile. En 1991 el INN en conjunto con una comisión japonesa que visitó Chile, realizaron un análisis con el fin de determinar cómo lograr el desarrollo del tema de la calidad. En 1992 se realizó la reunión internacional para la reactivación del Sistema Interamericano de Metrología (SIM), con la

presencia de expertos del Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) –organismo oficial de metrología alemán.

Hasta 1993, los cambios continuaron: el INN postuló al primer concurso del Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico de Conicyt, con el proyecto “Sistema Nacional de Certificación Voluntaria de Calidad Industrial”, que comenzó en marzo de 1993, como un proyecto de servicios para desarrollar un esquema de certificación y registro de empresas de acuerdo a las normas ISO 9000, crear un registro de auditores de sistemas de calidad acreditados y ampliar el servicio de información sobre normas y reglamentos técnicos. En abril de 1993, el INN estuvo a cargo de la organización de la Asamblea y Consejo de Copant en Santiago, acontecimiento para el que llegaron al país importantes actores de la normalización mundial, hecho que el INN potenció realizando el Primer Foro Internacional ISO 9000.

Como consecuencia de la realización de dos proyectos FONDEP sobre certificación, surgió el Sistema Nacional de Acreditación del INN, que durante 1995 comenzó acreditando auditores y organismos de certificación de sistemas de calidad.

A mediados de 1996, se inició el estudio de oferta y demanda de servicios metrológicos. A finales del año 96, fue creada la División de Metrología.

En otra área, y gracias a la puesta en funcionamiento del Sistema Nacional de Acreditación, se agregó en el INN la función de acreditar a los organismos de certificación, laboratorios de ensayo y calibración, y entes de inspección.

En el 2001, se inició el Diplomado en Gestión de la Calidad; En 2002 tuvo lugar en Chile la Octava Asamblea del Sistema Interamericano de Metrología.

A partir del año 2004, el Instituto inició una nueva etapa de fuerte presencia nacional junto a CORFO y ChileCalidad, instituciones con las que forma parte del Sistema Nacional de Calidad.

## 1.2.- DEFINICIÓN DE CALIDAD

En el diccionario se puede encontrar una definición breve que tiene mucha aceptación “*la Calidad es la satisfacción del cliente*”, sin embargo, es importante entender que existe una gran variedad de formas de concebirla, por lo que se hace necesario, un análisis en profundidad y por medio de cada uno de sus determinantes.

A continuación se detallaran algunas de las definiciones que se utilizan para el concepto calidad, agrupadas por el enfoque con que se determina.

### 1.- Basadas en la fabricación:

- “Calidad es el cumplimiento de los requisitos”<sup>1</sup>
- "Calidad es la medida en que un producto específico se ajusta a un diseño o especificación"<sup>2</sup>
- "La calidad no es otra cosa más que "Una serie de cuestionamiento hacia una mejora continua"<sup>3</sup>
- “Calidad grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”<sup>4</sup>

### 2.- Basadas en el cliente:

- “Calidad es la adecuación al uso del cliente”<sup>5</sup>
- “Calidad satisfacción de las expectativas del cliente”<sup>6</sup>
- “Calidad total es el liderazgo de la marca en sus resultados satisfacer los requisitos del cliente haciendo la primera vez bien lo que haya que hacer”<sup>2</sup>

### 3.- Basado en el producto:

- “Las diferencias en calidad son a las diferencias en la cantidad de algún ingrediente o atributo deseado”<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Crosby Philip B. (1992) La Calidad no cuesta: El arte de cerciorarse de la Calidad, México.

<sup>2</sup> Benavides Velasco C., Quintana García C. (2003) Gestión del conocimiento y calidad total. Ediciones Díaz de Santos, España.

<sup>3</sup> Deming W. E. (1989) Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis. Ediciones Díaz de Santos, España.

<sup>4</sup> Norma ISO 9004:2000.- Sistemas de Gestión de Calidad- Recomendaciones para llevar a cabo la mejora.

<sup>5</sup> Juran J. M. (1993) Manual de Control de Calidad. Ediciones Mac Graw-Hill, España.

<sup>6</sup> Feigenbaum A. V. (1986) Control total de la calidad. (traducido M. Pérez Sevilla), México.

- “La calidad se refiere a la cantidad del atributo no apreciado contenido en cada unidad del atributo deseado”<sup>2</sup>
- "Desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el útil y siempre satisfactorio para el consumidor"<sup>7</sup>

4.- Basado en el valor:

- “Calidad es el grado de excelencia a un precio aceptable y el control de la variabilidad a un costo aceptable”<sup>2</sup>

En consecuencia, la calidad se puede definir como “Un proceso de mejora continua, el en cual se busca la satisfacción del cliente, mejorando las características del producto y logrando la falta de deficiencias que son los principales determinantes de la satisfacción”.

### **1.3.- FUNCION DE LA CALIDAD**

El logro de la calidad requiere desempeñar de una amplia variedad de actividades o tareas. Para esto, se debe transmitir a través de procesos organizacionales las condiciones de calidad que el cliente demanda, para que cada proceso pueda contribuir al aseguramiento de estas características a través de la función de la Calidad. Todo el personal de una organización debe entender lo que es realmente importante para los clientes y trabajar para cumplirlo.

La calidad comprende también técnicas y actividades destinadas a la supervisión y mejora de un proceso eliminando las causas insatisfactorias de todo el ciclo.

Por otra parte, es necesario que la gerencia se preocupe de adaptar sus estrategias y acciones, para favorecer y consolidar su rol en pro de la calidad y productividad de la empresa, para que se cumplan las metas en función de los objetivos establecidos.

Dentro de las principales funciones de la calidad podemos encontrar:

- Generar una rentabilidad a la empresa.
- Beneficios para los empleados.

---

<sup>7</sup> Kaoru Ishikawa (1985) ¿Qué es el Control Total de la Calidad? La modalidad japonesa. Ediciones Norma, Bogotá.

- Beneficios para las organizaciones.
- Beneficios para los clientes.
- Beneficios para la sociedad.

#### **1.4.- CONCEPTOS BÁSICOS RELACIONADOS CON LA CALIDAD**

Para tener un mejor entendimiento del área de la Calidad, es necesario conocer algunos conceptos básicos que se utilizan diariamente, que han sido recopilados de la NCh 9004:2000.

**Proceso:** conjunto de recursos y actividades interrelacionadas que transforman insumos en productos.

**Procedimiento:** manera especificada para ejecutar una actividad.

**Producto:** resultado de un proceso.

**Servicio:** el resultado generado por actividades en la interfaz entre el proveedor y el cliente y por actividades internas del proveedor para satisfacer las necesidades del cliente.

**Prestación de Servicio:** aquellas actividades del proveedor necesarias para proporcionar al servicio.

**Organización:** compañía, corporación, firma, empresa o institución, o partes de ellas, con responsabilidad limitada u otra condición, de derecho público o privado, que tiene sus propias funciones y administración.

**Cliente:** destinatario de un producto suministrado por el proveedor.

**Proveedor:** organización que entrega un producto, al cliente.

**Comprador:** cliente en una situación contractual.

**Contratista:** proveedor en una situación contractual.

**Subcontratista:** organización que entrega un producto al proveedor.

**Calidad:** totalidad de las características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer necesidades establecidas e implícitas.

**Grado:** categoría o rango atribuido a las entidades, que tienen el mismo uso funcional pero diferentes requisitos de calidad.

**Requisitos de Calidad:** expresión de las necesidades o su traducción en un conjunto de requisitos establecidos cuantitativamente o cualitativamente para que las características de una entidad a fin de hacer posible su realización y examen.

**Requisitos de la sociedad:** obligaciones resultantes de leyes, reglamentos, reglas, códigos, actas y otras consideraciones.

**Compatibilidad:** aptitud de las entidades para ser usadas juntas bajo condiciones específicas para cumplir con los requisitos pertinentes.

**Seguridad:** estado en el cual el riesgo de daño (a personas) o daños materiales está limitada a un nivel aceptable.

**Conformidad:** cumplimiento de los requisitos especificados.

**No conformidad:** no cumplimiento de un requisito especificado.

**Defecto:** no cumplimiento respecto a un previsto de un requisito o de una expectativa razonable, incluyendo los concernientes a la seguridad.

**Responsabilidad legal por el producto:** término genérico usado para describir la obligación legal de un productor o de otros para restituir pérdidas relativas a daños personales, daños a la propiedad u otros daños causados por un producto.

**Proceso de calificación:** proceso que demuestra que una entidad es capaz de cumplir con los requisitos especificados.

**Calificado:** condición dada una entidad cuando se ha demostrado su aptitud para cumplir con los requisitos especificados.

**Inspección:** actividad tal como medir, examinar, ensayar o comparar una o más características de una entidad y comparar los resultados con los requisitos especificados para establecer si se ha obtenido la conformidad para cada una de las características.

**Verificación:** confirmación mediante examen y aporte de evidencias objetivas que se han cumplido los requisitos especificados.



**Validación:** conformación mediante examen y aporte de evidencia objetiva que se cumplen los requisitos particulares para un uso específico previsto.

**Política de calidad:** las orientaciones y objetivos generales de una organización en relación a la calidad en la forma expresada por la dirección superior.

**Gestión de Calidad:** todas las actividades de la función general de gestión que determinan la política de calidad, objetivos y responsabilidades, y las implementan por medios tales como la planificación de la calidad, el control de calidad, el aseguramiento de la calidad y el mejoramiento de la calidad dentro del sistema de calidad.

**Planificación de la calidad:** actividades que establecen los objetivos y los requisitos para la calidad y para la aplicación de los elementos del sistema de calidad.

**Control de calidad:** las técnicas y actividades operacionales que se usan para cumplir con los requisitos para la calidad.

**Aseguramiento de calidad:** todas las actividades planificadas y sistemáticas implementadas dentro del sistema de calidad y demostradas según se requiera, para entregar la confianza adecuada que una entidad cumpliera los requisitos para la calidad.

**Sistema de calidad:** la estructura organizacional, los procedimientos, los procesos, y los recursos necesarios para implementar la gestión de calidad.

**Gestión de calidad total:** enfoque de gestión de una organización centrado en la calidad, basado en la participación de todos sus miembros y teniendo como objetivo el éxito a largo plazo a través de la satisfacción del cliente y de los beneficios para todos los miembros de la organización y para la sociedad.

**Mejoramiento de la calidad:** acciones tomadas de la organización para aumentar la efectividad y la eficiencia de las actividades y procesos con el propósito de entregar beneficios adicionales a la organización y sus clientes.

**Revisión gerencial:** evaluación formal efectuada por la dirección superior de la condición y adecuación del sistema de calidad en relación a la política de calidad y sus objetivos.

**Revisión del contrato:** actividades sistemáticas efectuadas por el proveedor antes de firmar el contrato para asegurarse que los requisitos para la calidad están adecuadamente definidos, exentos de ambigüedad, documentados y son factibles para el proveedor.

**Revisión de diseño:** examen documentado, completo y sistemático de un diseño, a fin de evaluar su aptitud para cumplir los requisitos para la calidad, identificar problemas, si los hay, y proponer el desarrollo de soluciones.

**Manual de calidad:** documento que establece la política de calidad y describe el sistema de calidad de una organización.

**Plan de calidad:** documento que establece las prácticas de calidad específicas, recursos y secuencia de actividades pertinentes a un producto, proyecto o contrato particular.

**Especificación:** documento que establece requisitos.

**Registro:** documento que entrega evidencia objetiva de actividades efectuadas o resultados obtenidos.

**Trazabilidad:** aptitud para retomar la historia, utilización o localización de una entidad por medio de identificaciones registradas.

**Costos relativos a la calidad:** aquellos costos en que se incurre para asegurar una calidad satisfactoria, así como las pérdidas ocasionadas cuando no se logra la calidad satisfactoria.

**Pérdidas relativas a la calidad:** pérdidas causadas por la no utilización del potencial de recursos en procesos y actividades.

**Modelo de aseguramiento de la calidad:** conjunto normalizado o seleccionado de requisitos del sistema de calidad combinados para satisfacer las necesidades de aseguramiento de calidad en una determinada situación.

**Evaluación de la calidad:** examen sistemático del grado al cual una entidad es capaz de cumplir requisitos especificados.

**Supervisión de la calidad:** monitoreo y verificación continuos de la condición de una entidad y análisis de los registros para asegurar que se están cumpliendo los requisitos especificados.

**Auditoria de calidad:** examen sistemático o independiente para determinar si las actividades de calidad y sus resultados relacionados cumplen con disposiciones planificadas y si estas disposiciones se implementan en forma efectiva y son apropiadas para alcanzar los objetivos.

**Acción preventiva:** acción tomada para eliminar las causas de no conformidades, defectos u otras situaciones indeseables existentes para prevenir su recurrencia.

**Acción correctiva:** acción tomada para eliminar las causas de no conformidades, defectos u otras situaciones indeseables existentes para prevenir su recurrencia.

**Concesión:** autorización escrita para usar o liberar un producto que no está conforme con los requisitos especificados.

**Reparación:** acción tomada sobre un producto no conforme de modo que cumpla con los requisitos de uso previstos a pesar de que puede no estar conforme a los requisitos originalmente especificados.

## 1.5.- COSTOS DE LA CALIDAD

Estos costos muchas veces no son asumidos como tales, sino que se encuentran dispersos entre las distintas partidas, por lo general dentro de los gastos generales.

Durante los años cincuenta surgió el concepto de “costos de calidad”. Para este termino se han asignado diferentes significados, que dependen del enfoque con se que analice. Una de las formas más simples de observar este concepto, es comparándolo a los costos en que se incurre al tener una baja calidad.

Muchas empresas en el mundo trabajan enfocadas en esta comparación y dentro de ella identifican cuatro categorías:

- *Costos de fallas internas:* estos son los costos asociados con defectos que encuentran antes de la entrega del producto al cliente. Un ejemplo de esto puede ser una mano de obra realizada de manera defectuosa, que puede provocar pérdidas de tiempo en la

programación, ya que de debe realizar un doble trabajo para su corrección y además gastos innecesarios de materiales que por lo general son desperdiciados.

- *Costos de fallas externas:* estos costos están asociados con defectos que se encuentran después de entregar el producto al cliente. Aquí es cuando se debe incidir en gastos de reemplazo o de reparaciones de trabajos mal realizados.
- *Costos de evaluación:* estos son los costos en los que se incurre al determinar el grado de conformidad con los requerimientos de calidad. Los ejemplos de estos gastos son la realización de inspecciones para determinar la calidad de los productos, procesos, auditorias, mantenimiento de equipos, entre otros.
- *Costos preventivos:* estos son los costos en que se incurre al mantener los costos de fallas y de evaluación al mínimo. Los ejemplos son planeación de la calidad, revisión de los nuevos productos, control de procesos, auditorias de calidad, evaluación de la calidad del proveedor y entrenamiento del personal.

Para una empresa el identificar estas categorías de costos de la baja calidad puede resultar complejo, debido a que por lo general estos costos van asociados a gastos operacionales normales.

También podemos asociar estos tres términos calidad, costos y programación como fuerzas que pueden trabajar en conjunto o simplemente opuestas. La calidad puede resultar un soporte que identifique y elimine las causas de los errores y el retrabajo, reduciendo costos y lograr que se puedan cumplir las fechas de entrega. En el caso en que se realice un esfuerzo mal dirigido por alcanzar la calidad pueden resultar problemas tanto en los costos como en la programación.

Por otra parte, detectar el tipo de necesidades que tienen los clientes toma tiempo y tiene un costo, pero el beneficio al saber lo que querían los clientes se evitarán muchos esfuerzos innecesarios.

Todas las actividades que realizamos en una empresa para producir con buena calidad, requieren de un esfuerzo y por lo tanto de un costo, pero los beneficios que se logran son mucho mayores.

A través de los años, va quedando demostrado que sólo las empresas que trabajan bien, son las que tienen un mejor bienestar futuro y logran sobrevivir.

## **CAPITULO II**

### **SISTEMAS DE CALIDAD**

#### **2.1.- REFERENCIA A LA NORMA ISO 9001:2000**

En la década de los noventa aparecen las normas ISO. Es la denominación de un grupo de normas internacionales aprobadas por la organización Internacional del trabajo. ISO es la abreviatura de International Organization for Standardization – Organización Internacional de Normalización, el número 9000 se refiere al código del grupo y el 2000 al año de modificación.

La serie de normas ISO 9000 representan los requerimientos fundamentales que cualquier empresa necesita practicar para asegurar que su producción cumpla con los requisitos especificados.

La Norma ISO 9001 es capaz de proporcionar los instrumentos necesarios para establecer, documentar y mantener un sistema de calidad, que beneficia la administración de cualquier organización independiente de su tamaño o si pertenece al sector público o privado. Esta norma no indica el como la empresa debe ser conducida. El sistema describe que requerimientos deben de ser realizados y no como van a ser realizados. Se fundamenta en la gestión de calidad basada en el concepto de mejora continua.

Al cumplir con los estándares exigidos por las normas ISO 9001 se obtiene la certificación a través de una auditoria efectuada por alguna institución autorizada por el INN (Instituto Nacional de Normalización). En el caso de las empresas constructoras, se certifican por medio de la Norma ISO 9001:2000 Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos.

En la actualidad la Norma ISO 9001:2000 cuenta con más de un millón de compañías certificadas en el mundo y casi ya no tiene competencias ya que ninguna alternativa alcanza siquiera el 10% de esta cifra. En el país la cantidad de empresas constructoras e inmobiliarias

certificadas son alrededor de 70<sup>8</sup>, esto no significa que sea una tarea sencilla. Hay varios requisitos que las deben cumplir antes de recibir el diploma.

En resumen los beneficios en la obtención de la certificación ISO 9001 son: mejoramiento de la calidad, reducción de costos, reconocimiento mundial, registro en el directorio de ISO 9000 como compañía certificada, mejoramiento de la competitividad global de la empresa, mejora en la administración, entre otros.

## **2.2.- PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE CALIDAD**

Según la serie de Normas ISO 9000, se presentan ocho principios de Gestión de Calidad.

Estos principios por lo general son usados por los gerentes ejecutivos como modelo para guiar a sus organizaciones hacia un desempeño mejorado. Los principios provienen de la experiencia colectiva y de los conocimientos de expertos de todo el mundo que participan en el comité técnico - Gestión de la Calidad y aseguramiento de la Calidad, responsable del desarrollo y mantenimiento de las normas ISO 9000.

Los ocho principios de la Gestión de la Calidad están definidos en la norma ISO 9004:2000 – Sistemas de Gestión de Calidad – Directrices para la mejora del desempeño.

### **2.2.1.- Enfoque al cliente**

El cliente es la razón por la cual la organización existe. Sin los clientes que compran los productos, las operaciones de las organizaciones son inútiles, aún cuando se tengan los mejores empleados, las mejores técnicas y los mejores equipos, por lo que los esfuerzos deben ser dirigidos a lograr su satisfacción. Este concepto también es aplicable tanto a los clientes internos como los externos.

---

<sup>8</sup> Revista BIT N° 49, julio 2006

### **2.2.2.- Liderazgo**

La participación de los líderes es indispensable para establecer un sistema de calidad. Los líderes son los responsables de crear un entorno que propicie que la organización proporcione productos calidad, y a su vez, deben contribuir al crecimiento y mejoramiento de la organización. Este liderazgo debe ser participativo, es decir, que no se considere solo un líder único, sino que se establezca una cadena de liderazgo en la que participen personas a todos los niveles de la organización.

### **2.2.3.- Participación del personal**

El integración del personal es indispensable para el logro de los objetivos de calidad, debiendo participar desde el gerente de la organización hasta el último de los empleados, no importa cual sea su actividad específica. En algunos lugares, se piensa que algunas actividades dentro de la organización quedan fuera del sistema de calidad, lo cual es completamente falso, en un sistema de calidad cada cual tiene su contribución y se debe propiciar que participe para el mejoramiento de la organización.

### **2.2.4.- Enfoque basado en los procesos**

Los resultados deseados se alcanzan más eficientemente cuando los recursos y las actividades relacionadas se gestionan como un proceso.

### **2.2.5.- Enfoque de sistema para la gestión**

La organización es un conjunto de procesos que se relacionan como un sistema constituido por actividades, personal y recursos que tienen que administrarse solo como un proceso, con el objetivo fundamental de la mejora continua de la organización y la satisfacción del cliente.

### **2.2.6.- Mejora Continua**

La mejora continua debe ser un objetivo permanente de una organización.



### **2.2.7.- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión**

Las decisiones efectivas se basan en el análisis de los datos y de la información.

### **2.2.8.- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor**

Una organización, y sus suministradores, son interdependientes y unas relaciones mutuamente beneficiosas intensifican la capacidad de ambos para crear valor.

## **2.3.- ETAPAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2000**

Este proceso comienza con la identificación de los objetivos (apoyados de indicadores), los responsables de esta tarea son los directivos de la empresa que pueden trabajar en conjunto con los empleados deben que cumplirlos, para que se comprometan con ellos y todos tengan las guías necesarias hacia a donde deben dirigirse. Para establecer estos objetivos, las empresas pueden utilizar datos internos y externos como la información obtenida de: a) auditorias en base a las normas ISO 9001, b) las necesidades del cliente, c) los productos y procesos, etc.

Una vez que la dirección y empleados identifican las acciones a seguir para mejorar la gestión y poder lograr los objetivos fijados, deben posteriormente, evaluar el grado de cumplimiento de estos. De esta verificación se confecciona un informe donde se identifican puntos débiles o nuevas áreas de mejora que se deben tener en consideración, para la fijación de los nuevos objetivos.

Todo ello, requiere el compromiso de la dirección (ver figura 1) que debe informar a los empleados a través de objetivos claros y formarlos para que se comprometan realmente con la nueva cultura. De este modo, este proceso debe realizarse de manera periódica para que la mejora continua sea una realidad, siguiendo así el ciclo PDCA (ver figura 2).



Figura 1: Aspectos de éxito de un sistema de calidad

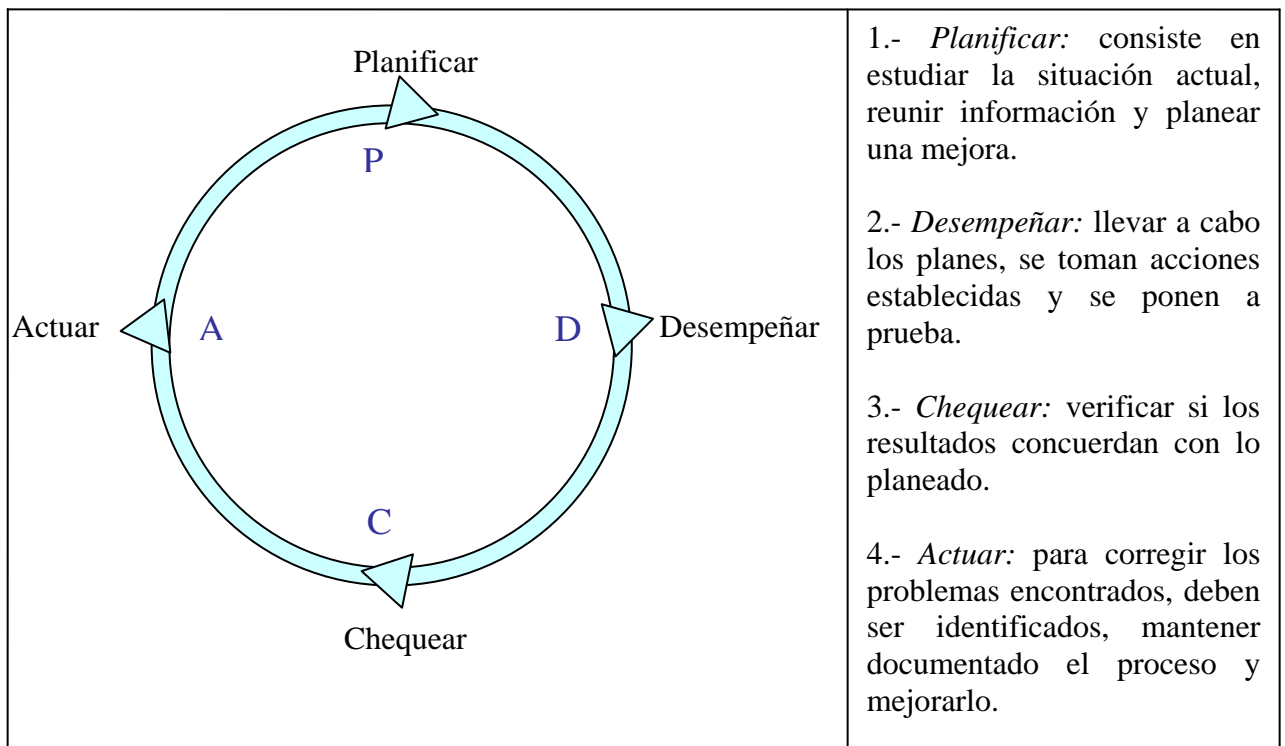


Figura 2: Ciclo PDCA (Tomado de E. Deming 1989).

Con la norma ISO 9001:2000 se refleja específicamente el elemento mejora continua, por lo que las empresas tienen la necesidad de seguir una metodología para aplicar el proceso (ver figura 3).

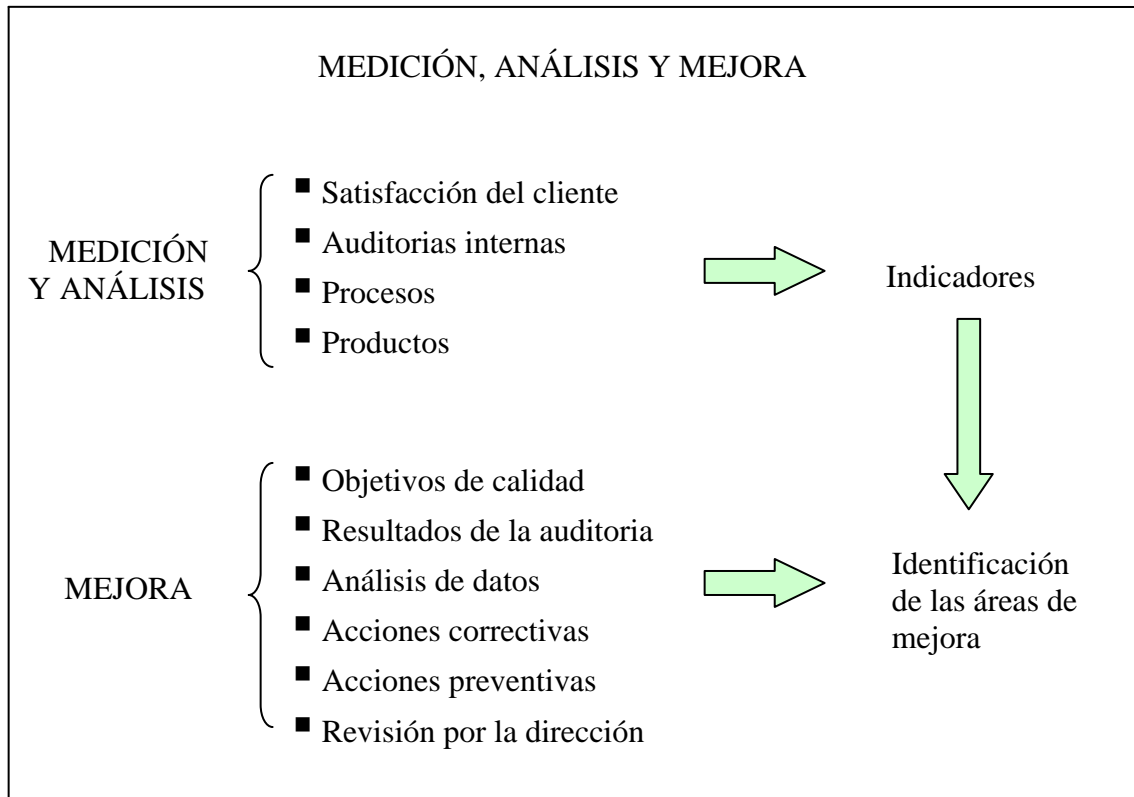


Figura 3: Mejora continua según la norma ISO 9001:2000

Debemos designar a las personas responsables de la implementación del sistema de gestión de calidad, es aconsejable que dentro de este equipo se consideren uno o más integrantes del directorio de la organización. Este equipo tiene que estar bien formado y conocer bien lo que plantea la norma.

Posteriormente se debe iniciar la etapa de elaboración de documentos, para esto se necesita de un Manual de Calidad donde se definan los procesos más relevantes a detallar, decir que se hace y como se hace. Una vez aplicada la documentación, se define como se va a medir la implementación de los procesos y se establece una modalidad de supervisión y seguimiento.

La norma exige elaborar una política de calidad por escrito y tener al menos seis procedimientos registrados mediante un documento que indique quien esta a cargo, como se hará y donde se realizará, quien lo aprobará y otros aspectos de control. A esto, se suman las auditorias internas que nos permiten realizar acciones correctivas de todo tipo de anomalías y sus respectivos procedimientos escritos.

Este periodo de implementación debería durar entre 12 a 24 meses dependiendo del tamaño y la complejidad de la organización.

## **2.4.- QUE ORGANIZACIONES PUEDEN IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD**

Para la implementación de un sistema de gestión de calidad se deben considerar los siguientes factores; recursos internos y el entorno de la empresa. Para esto, los requisitos que la Norma ISO 9001 exige que se adopten por parte de las organizaciones durante este proceso son los siguientes:

### **2.4.1.- Sistema de Gestión Calidad**

Como requisitos generales, la empresa debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema que le permita asegurar globalmente la calidad de sus productos ó servicios, mediante la identificación de los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación, además se deben determinar los criterios y los métodos necesarios para asegurarse que tanto la operación como el control de los procesos sean eficaces, el aseguramiento de la disponibilidad de la información, la realización del seguimiento, la medición y el análisis de los procesos y la implementación de las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de éstos procesos.

Además se deben considerar los objetivos de calidad, la elaboración y control del manual de calidad, procedimientos documentados y registros que permitan asegurar la eficaz planificación, operación y control de los procesos.

#### **2.4.2.- Responsabilidad de la Dirección**

La alta dirección debe demostrar su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, así como la mejora continua de su eficacia, comunicando a la organización la importancia de satisfacer los requisitos del cliente, estableciendo la política y objetivos de calidad, llevando a cabo revisiones periódicas por la Dirección y asegurando la disponibilidad de recursos.

#### **2.4.3.- Gestión de los recursos**

La empresa debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para implementar y mantener el sistema de gestión de la calidad y mejorar su eficacia, teniendo en cuenta la infraestructura, la competencia del personal y el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad del producto ó servicio, así como aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

#### **2.4.4.- Realización del producto ó servicio**

La empresa debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto ó la prestación del servicio, incluyendo la verificación, validación, seguimiento e inspección cuando fuere necesario. La planificación en esta etapa debe ser coherente con los requisitos de otros procesos relacionados.

#### **2.4.5.- Medición, análisis y mejora**

La empresa debe planificar e implementar procesos de seguimiento, análisis y mejora necesarios para demostrar la conformidad del producto ó servicio respecto a los requisitos del mercado.

Teniendo en cuenta estos requisitos, cualquier organización de carácter público o privado, independiente de su tamaño, que este preparada y comprometida a cumplirlos puede implementar un sistema de gestión de calidad, considerando que se deben suministrar los

recursos necesarios para la implementación y mantenimiento de éste, así como la necesidad de la comprensión y aplicación de la norma.

### **CAPITULO III**

## **REQUERIMIENTOS DE CALIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES**

### **3.1.- SECTOR PÚBLICO**

El Municipio de cada comuna es el encargado de la construcción, ampliación y remodelación de establecimientos educacionales públicos y/o subvencionados. Cada Municipalidad consta de un Departamento de Administración de Educación Municipal (DAEM), que debe procurar que las obras de infraestructura se ejecuten de manera correcta y que se cumpla rigurosamente con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas Normativas de la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas (MOP) (ver anexo 1).

Dentro de esta reglamentación no existe ninguna normativa que obligue a las empresas constructoras estar certificadas por algún sistema de gestión de calidad para poder participar en las licitaciones públicas. Por esto no se exige ningún tipo de requisitos de calidad en la construcción de establecimientos educacionales.

Actualmente en la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas de la región de los Lagos, se está estudiando la posibilidad de entrar a un proceso de certificación por medio de la ISO 9001:2000, por lo que accederá a alcanzar mayores beneficios debido a estándares más altos exigencia a las empresas que participen en Obras Públicas.

A pesar de que no existen requerimientos obligatorios de calidad algunos arquitectos que realizan trabajos en diseño de establecimientos educacionales para el MOP están implantando dentro de las Especificaciones Técnicas medidas de control y gestión de calidad, que se detallaran a continuación:

### **3.1.1.- Medidas de control y gestión de calidad**

De acuerdo a lo establecido en la Ley 19742 de 1996 en su artículo 143, el profesional que tiene a cargo la presente obra, velara porque en la construcción se adopten las medidas de gestión y control de calidad en la construcción y esta se ejecute conforme a lo establecido en la Ley General de Urbanismo y Construcción y en la Ordenanza General.

Las siguientes son las Normas Generales establecidas para la presente obra a objeto de velar fundamentalmente por los siguientes aspectos que se han considerado los más significativos:

- Calidad de los materiales.
- Desarrollo correcto de los procesos constructivos.
- Seguridad del personal que labora en la obra.
- Medidas para mitigar el impacto ambiental generado a partir de la obra y su construcción.
- Informe de Proyectista o Supervisor.

#### **3.1.1.1.- Calidad de los Materiales**

En términos generales al profesional supervisor de la obra, le corresponderá controlar y verificar que los materiales ingresados en la faena, correspondan a los detallados en las Especificaciones Técnicas, debiendo tener libre acceso a las guías y facturas, como elemento de su especificación.

Asimismo, el Arquitecto supervisor a cargo deberá exigir el retiro fuera del recinto de la obra, de los materiales defectuosos o fuera de la norma que han sido rechazados.

Los materiales ha utilizar dosificaciones y procedimientos constructivos, serán todos los establecidos en las especificaciones técnicas que se adjuntan y en los planos de especialidad respectivos. Lo más significativos y ordenados por partida son los siguientes:

##### **3.1.1.1.1.- Obra Gruesa**

En este ítem y dada su relevancia en el total de las obras a ejecutar, se deberá tener especial cuidado en los siguientes ítems, que han sido considerados los más significativos.



Cualquier alteración al proyecto de cálculo, surgida del desarrollo de la obra, deberá ser aprobada por el profesional responsable del cálculo, y consignada convenientemente en el libro de obras.

#### **3.1.1.1.2.- Hormigón armado**

En dosificación establecida en el Plano de Cálculo o Especificaciones Técnicas, componentes del presente expediente poniendo principal cuidado en los siguientes aspectos:

1. Calidad y cantidad de los componentes.
2. El proceso de fabricación, colocación y compactación.
3. La protección y el curado del hormigón.

El cemento a emplearse en la obra será de marca Melón y/o Polpaico especial, será almacenado en obra de manera adecuada a objeto de preservarlo de la intemperie, en bodega ventilada, sobre el piso seco separado del terreno natural.

La arena a emplearse deberá ser limpia, no debe poseer excesos de materias orgánicas, ni arcillas o tierras orgánicas.

El ripio a emplearse deberá tener una granulometría pareja, con la mayor limpieza posible y de adecuada dureza y resistencia.

Lo áridos deberán ser amontonados en forma separada, evitando que se mezclen entre sí o que se contaminen con terreno natural.

El agua de amasado a utilizar será suministrada por la red pública de agua potable.

La enfierradura de los elementos de hormigón armado serán necesarios para asegurar que los amarres sean adecuados, los traslapos se deberán ejecutar según la norma y el recubrimiento será el indicado por la norma, en general la estricta ejecución de lo indicado por el proyectista, salvo instrucción expresa de esté en el libro de obras.

Tal como lo indicado en los planos y tratándose de alteraciones, modificaciones y ampliaciones al sistema estructural original de la vivienda a modificar, deberán seguirse estrictamente los procedimientos constructivos especificados por el profesional calculista.

#### **3.1.1.1.3.- Madera**

La madera a utilizar deberá ser higrometricamente estable, sana (sin cantos muertos), no contaminada con hongos ni atacada por termitas, sin nudos sueltos o muertos que tiendan a disminuir su resistencia estructural.

Hebra recta desviación helicoidal.

Sin rajaduras, partiduras, arqueaduras, acanaladuras ni torceduras ni bolsas de resina.

Se deberá respetar el tipo de maderas especificados o bien las escuadrias y dimensiones estipuladas en las Normas NCh N° 998 y 999.

Los clavos deberán ser de acero, producidos por la transformación de alambre, que cumpla con la norma NCh N° 227. Se debe sumir la cabeza y no deben estar sometidos a esfuerzos directos ni a tracción.

#### **3.1.1.1.4.- Terminaciones**

El nivel de terminaciones es el indicado en las Especificaciones Técnicas que se adjuntan, las que han sido aprobadas por el Mandante.

Todo cambio surgido en el desarrollo de la obra, deberá ser expresamente adaptado por el Mandante y el Arquitecto Proyectista, dejándose expresa constancia de este evento en el Libro de Obra.

El estricto uso de los materiales especificados, asimismo del correcto desarrollo de los procesos constructivos, especificadas por cada proveedor, serán verificados periódicamente por el Proyectista o el Supervisor que este designe, consignándose en libro de obras, si los hubiera, todos los errores de manejo y su respectiva solución.

#### **3.1.1.1.5.- Instalaciones**

La obra será ejecutada única y exclusivamente por instaladores autorizados si el proyecto lo requiere, quienes bajo la estricta supervisión del profesional a cargo, deberán construir estrictamente de acuerdo a los planos de la especialidad.

Cualquier cambio generado en el desarrollo de la obra, deberá ser aprobado por el proyectista correspondiente y con el visto bueno de Arquitecto Proyectista, además de que

dichas modificaciones deberán corregirse en los planos y especificaciones técnicas, junto con quedar convenientemente indicadas en el libro de obras.

### **3.1.1.2.- Desarrollo de los procesos constructivos**

En este aspecto, el profesional a cargo de la supervisión de la obra evaluará e informará los siguientes aspectos más significativos de la obra.

- Resumen de las principales actividades desarrolladas, novedades presentadas, problemas y soluciones adoptadas en el período.
- Cumplimiento del programa de avance básico.
- Análisis de problemas presentados durante el desarrollo de obra y soluciones.
- Resumen de modificaciones, aumentos y disminuciones de obra y obras extraordinarias.
- Del estudio del proyecto de Arquitectura, Cálculo y/o especialidades, detectar eventuales errores de proyecto y cautelar que los encargados planteen correcciones.
- Cautelar el correcto uso de los materiales, el empleo de técnicas y métodos constructivos adecuados y en general velar por la aplicación de criterios y principios de construcción, gestión administrativa, organizaciones y productiva del contratista.

### **3.1.1.3.- Seguridad personal**

#### **3.1.1.3.1.- Andamios**

Todas las estructuras provisionarias que podrán sustentar plataformas de trabajo para operarios, materiales y herramientas deberán proyectarse de acuerdo a un cálculo estructural, en el que se deben considerar:

- Carga permanente.
- Sobrecargas eventuales generales y propias.

#### **3.1.1.4.- Medidas para disminuir el impacto ambiental**

Las siguientes medidas específicas que se adoptaran en la obra a objetivo de disminuir la contaminación acústica y ambiental que eventualmente generará la obra en su desarrollo.

**3.1.1.4.1.-** Tanto el retiro de excedentes de la obra como el abastecimiento, deberá regirse por las siguientes normas básicas:

- Carga y descarga en horario diurno, sin obstrucción a los accesos de vecinos.
- No deberá acopiarse ningún tipo de material en la vía pública.
- Las faenas de carga y descarga deberán realizarse en menor tiempo posible, siendo responsabilidad del constructor el proveer todos los medios para lograr dicho objetivo.

**3.1.1.4.2.-** Durante las obras mismas se tendrán los siguientes cuidados.

- El constructor, tendrá especial cuidado que durante el proceso citado, no se dañen obras tales como postes, veredas, cunetas, tasas y árboles.
- Se deberá tener especial cuidado con la emisión de polvo en suspensión, por lo que se deberá estar permanentemente limpio y regado el área de la obra.
- Las faenas de demolición y construcción se harán dentro de las horas laborales normales, lo que no será alterado bajo concepto alguno.

**3.1.1.4.3.-** Con el objetivo de mitigar el impacto de emisiones de polvo y material:

- Se regará el terreno en forma oportuna y suficiente durante el periodo en que se realicen las faenas de demolición, rellenos, excavaciones, etc.
- Se dispondrá de acceso a las faenas que cuenten con pavimentos estables y se optará por las alternativas contempladas en el artículo 3.2.6 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.
- El transporte se hará con carga cubierta.
- Se lavarán las ruedas con los vehículos que acumulen lodo antes que abandonen la faena.
- Se colocarán recipientes para la acumulación de basuras y desperdicios dentro de la obra.
- Se mantendrán adecuadas condiciones de aseo del espacio público que enfrenta la obra.

### **3.1.1.5.- Informe de Proyectista o Supervisor**

Adicionalmente a todas las medidas detalladas anteriormente, el profesional que interviene como proyectista o el que actúe como supervisor en su representación, deberá cautelar el correcto uso de materiales, el empleo de técnicas y métodos constructivos adecuados y apropiados de los materiales a utilizar y en general velar por la aplicación de criterios y principios de buena construcción, sana gestión administrativa, organizacional y productiva del contratista ello a objeto que la interpretación del proyecto de arquitectura y demás proyectos, tengan como resultado garantizar adecuadamente la calidad final de la obra y su posterior uso.

### **3.2.- SECTOR PRIVADO**

Los requerimientos de Calidad para los privados, al igual que para el sector público, son todos aquellos que guardan relación con la normativa técnica que deben cumplir aquellas empresas que desarrollan construcciones de establecimientos educacionales, las cuales contemplan normas generales de construcción, seguridad, etc.

Aquí el responsable legal de la calidad integral del proyecto es el propietario (mandante), quien debería tomar las medidas que permitan disminuir el riesgo que implica dicha responsabilidad (ver figura 4).

Dada la responsabilidad que recae sobre el propietario, aún considerando que la ley no le obliga a aplicar sistemas de calidad, debería sin duda, y con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de fallas, valerse de una herramienta técnica valiosa como son las Normas Internacionales ISO 9000.

Por consiguiente, queda a criterio del mandante la decisión de exigir a las empresas en las Bases de Licitación estar certificadas por la ISO 9000.

En el caso del constructor de la obra, la ley le impone la obligatoriedad de velar para que en la construcción se apliquen las medidas en relación al tema de la calidad, de tal forma que ésta se ejecute conforme a las normas de la Ley General de Urbanismo y Construcciones y de la Ordenanza General. Una vez finalizada la obra, el constructor deberá informar las medidas empleadas y demostrar documentalmente que éstas se han adoptado.

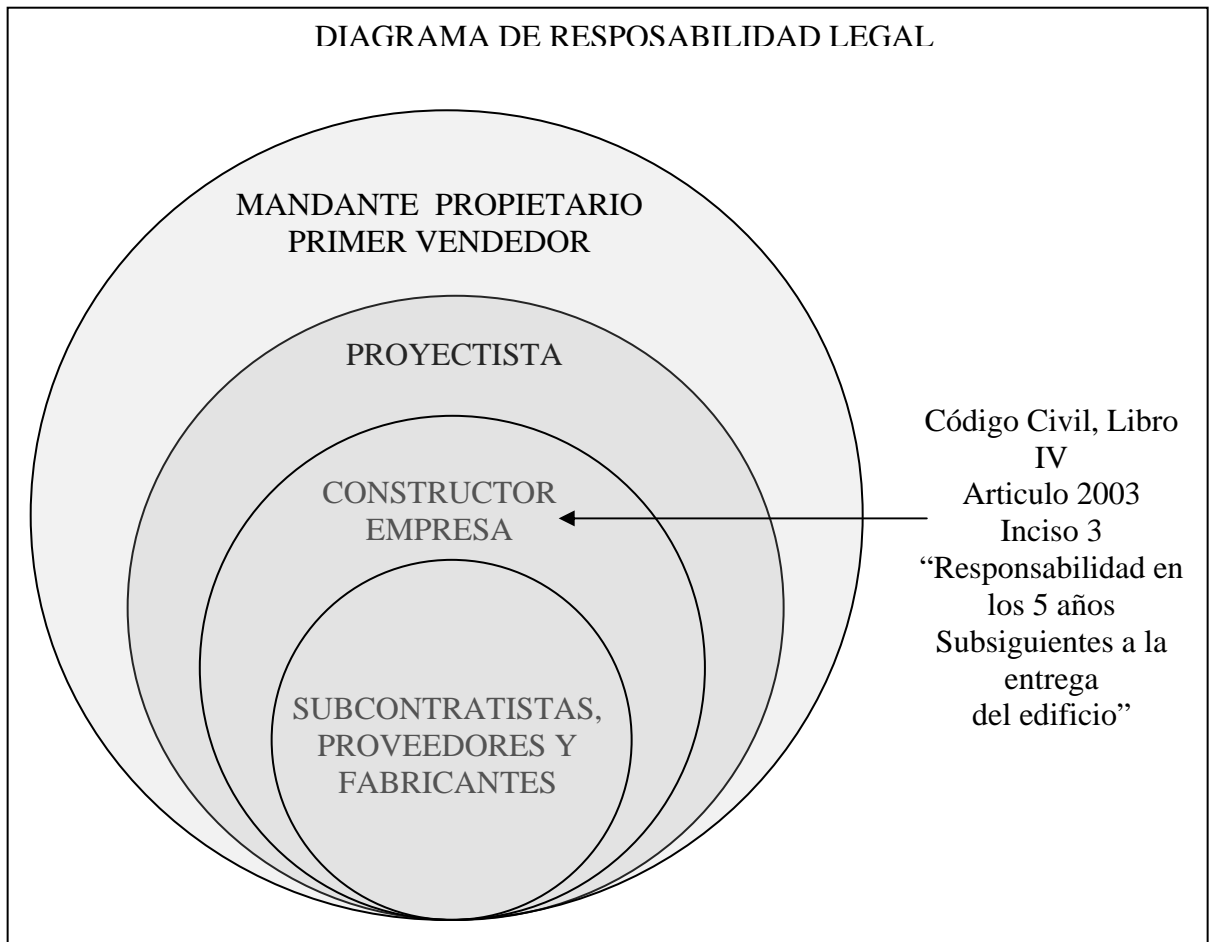


Figura 4: Diagrama de responsabilidad Legal

## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS COMPARATIVO DE PLANES DE CALIDAD DE LAS OBRAS “AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN COLEGIO WINDSOR SCHOOL” Y “REPOSICIÓN LICEO LA FRONTERA VILLA COMUY”**

#### **4.1.- REQUISITOS GENERALES**

Para lograr el objetivo de un Plan de Aseguramiento de Calidad de Obra, es importante controlar y considerar los siguientes aspectos:

##### **4.1.1.- Gestión de Procedimientos**

Se identifican y se 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. En procedimientos operativos se debe considerar que su redacción debe estar adecuada a las características particulares de cada Obra, evitando procedimientos muy rígidos de difícil aplicación. Éstos deben ser sencillos, de fácil comprensión y se debe prescindir de ocupar frases sujetas a interpretaciones. Se busca la eficiencia y optimización de los sistemas de producción mediante la previsión en lugar de la improvisación.

##### **4.1.2.- 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, ordenes del cliente, etc., son un punto importante 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 Plan Aseguramiento de



Calidad de la 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 en el control de los planos.

#### **4.1.3.- Revisión del Contrato**

Se estudia el proyecto de construcción y los documentos contractuales, con el fin de detectar unidades con falta de definición y unidades con solución insatisfactoria, desde un punto de vista constructivo o de calidad, creando alternativas válidas de solución. 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 (Empresa Constructora) y de los clientes, evitando futuros reclamos y reduciendo el número de cartas.

Este sistema permite a la empresa Constructora plantear opciones y mejoras válidas al proyecto, respetando plazos, costos o estándares de calidad, así como resolver imprecisiones de cualquier contrato, estableciendo tiempos de respuesta. De este modo se evitan posibles malos entendidos, llevando a un ambiente de entendimiento continuo.

#### **4.1.4.- Organización de la Obra**

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

Se distinguirán también los servicios de apoyo requeridos por la obra, ya sean servicios de oficinas centrales, entidades externas relacionadas con la empresa, indicando datos telefónicos, dirección, etc., con el fin de tener toda la información necesaria en caso de cualquier eventualidad.

#### **4.1.5.- Planteamiento general de la Obra**

Se establece en el Plan de Aseguramiento de Calidad la forma de organizar la ejecución de la Obra, desde el punto de vista de la gestión de calidad. Ésta dispone de cuatro elementos interrelacionados:

**4.1.5.1.- Plan de control de procesos:** se determinan las unidades relevantes para la calidad de la obra que se someten al Plan de Aseguramiento de Calidad.

**4.1.5.2.- Plan de compras:** se 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 ejecución, elaborando un cuadro comparativo y determinando las necesidades de la obra.

**4.1.5.3.- Plan de Prevención de Riesgos:** debe redactarse y aprobarse previamente al inicio de las obras, estableciendo acciones a realizar, funciones y responsabilidades.

**4.1.5.4.- Programa de la Obra:** detalla la secuencia óptima de las operaciones y acciones a realizar en la obra para obtener los objetivos planteados, determinando las interfases y periodos críticos.

En el manual de calidad de la empresa deben existir formatos tipo, en caso contrario deben ser diseñados en el plan de aseguramiento de calidad de la obra (es conveniente que esté establecido en forma general en el manual de calidad de la empresa).

#### **4.1.6.- Control de Procesos**

Una vez identificadas las unidades sometidas al plan de aseguramiento de calidad, se dividen por elementos homogéneos (lotes) para su control, originando:

**4.1.6.1.- Inicio y cierre de partidas:** se planifica el control de la ejecución y se crean los lotes y planillas de control utilizadas, se sintetizan los ensayos e inspecciones realizadas, las No conformidades y las acciones correctivas empleadas para establecer la competencia de la partida y la aceptación del producto terminado.

**4.1.6.2.- Los programas de puntos de inspección (P.I.I.):** aplicables a esas partidas. Son los elementos centrales del control de la ejecución, pues en ellos se originan los chequeos que se debe realizar a cada proceso, así como el criterio de aceptación y rechazo. Además deben ser claros, explícitos y básicamente se clasifican en cuatro familias:

- Recepción de materiales.
- Ejecución del proceso.
- Ensayos.
- Pruebas finales.

**4.1.6.3.- Planillas de Control (Listas de chequeo):** se registra, con la firma de 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 efectuado en circunstancias controladas cuando se han completado favorablemente las Planillas de Control, verificado los ensayos e inspecciones, resuelto las No Conformidades y aprobado el Cierre de la partida.

Estos documentos son de gran utilidad debido a que reflejan diariamente las órdenes, correcciones, modificaciones etc., que se realizan en terreno y que se imparten a su vez a los subcontratistas y las posibles observaciones del cliente, quedando registradas por escrito y evitando posibles conflictos.

#### **4.1.7.- Identificación y Trazabilidad**

Se establecen los criterios de designación a 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).

Con la ejecución de esto, cuando se detecta un problema a futuro, permite encontrar los orígenes y alcance del defecto, para poder aplicar una correcta solución.

#### **4.1.8.- Evaluación de Proveedores**

Durante la ejecución de la obra se debe evaluar a todos los subcontratistas y proveedores. De cada uno de ellos, se elabora una “ficha fin de trabajo” en el que se registra el cumplimiento del plazo, precios, calidad del producto y servicio, formación y calificación de empleados, capacidad de respuesta a los diferentes problemas de obra, etc. Así se instituye una base de datos centralizada para contratar con mayor eficacia y garantía de calidad, dando origen al Catálogo de Proveedores y Subcontratistas, lo que permitirá a futuro mantener mejores estándares de calidad en las obras.

#### **4.1.9.- Calibración de Equipos**

Se desarrolla 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 (ejemplo: niveles topográficos, etc.).

#### **4.1.10.- Servicio al cliente y comunicaciones externas**

Se establece la forma de responder y archivar las comunicaciones con el cliente, observaciones, quejas o reclamos por incoherencias detectadas y las comunicaciones externas con proveedores o cualquier otro agente ligado a las obras.

#### **4.1.11.- Control y tratamiento de las No Conformidades**

Permite identificar las desviaciones al Sistema de Calidad, procesos, productos, cuando no se cumplen las especificaciones o requisitos señalados, evaluando las causas e instaurando medidas correctoras. Cada No Conformidad se documenta para su transmisión y posterior archivo.

#### **4.1.12.- Acciones Correctoras y Preventivas**

Determina el sistema para identificar y poner en práctica medidas correctoras y preventivas derivadas del estudio de las No Conformidades, con el objetivo de impedir que vuelvan a reaparecer las fallas encontradas.

#### **4.1.13.- Requisitos, Aspectos y Objetivos Medioambientales**

Los Sistemas de Gestión de Calidad consideran el tema del medio ambiente y las medidas de prevención como un todo, por lo que el Plan de Aseguramiento de Calidad de la Obra debe considerar los aspectos medio ambientales del proyecto, cuando vienen tipificados en las Bases de Licitación o en los procedimientos de ejecución de la empresa.

#### **4.1.14.- Registro y archivo**

Todos los documentos elaborados en Obra, que se establecen como un registro de calidad, se archivan para asegurar la adecuada respuesta a las necesidades futuras de la Obra en materia de calidad y conseguir hacer frente a cualquier reclamo de una forma más eficaz. Además de la ayuda que pudiese proporcionar estos archivos a la organización de calidad de futuras obras.

#### **4.1.15.- Programa de Auditorías**

Se establece en el Plan de Aseguramiento de Calidad, 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).

#### 4.2.- INDAGACIÓN EN LOS PROCESOS DE DOCUMENTACIÓN

Si bien no existe todavía una norma internacional que detalle cómo se debe documentar el Sistema de Calidad de una empresa, los expertos y principalmente las empresas certificadas, han “oficializado” un esquema que actualmente es aceptado por la mayoría: el Modelo Piramidal de Documentación (contiene tres estados).

Las empresas han adoptado estos tres estados de documentación, conocidos como la “Pirámide Documental” (ver figura 5), situándolos en el siguiente orden jerárquico: en la cima de la pirámide se ubica el documento de mayor importancia llamado Manual de Calidad. En el segundo nivel, están los Procedimientos y en el tercer nivel, se ubican los Instructivos. En la base de la pirámide se encuentran los Registros.

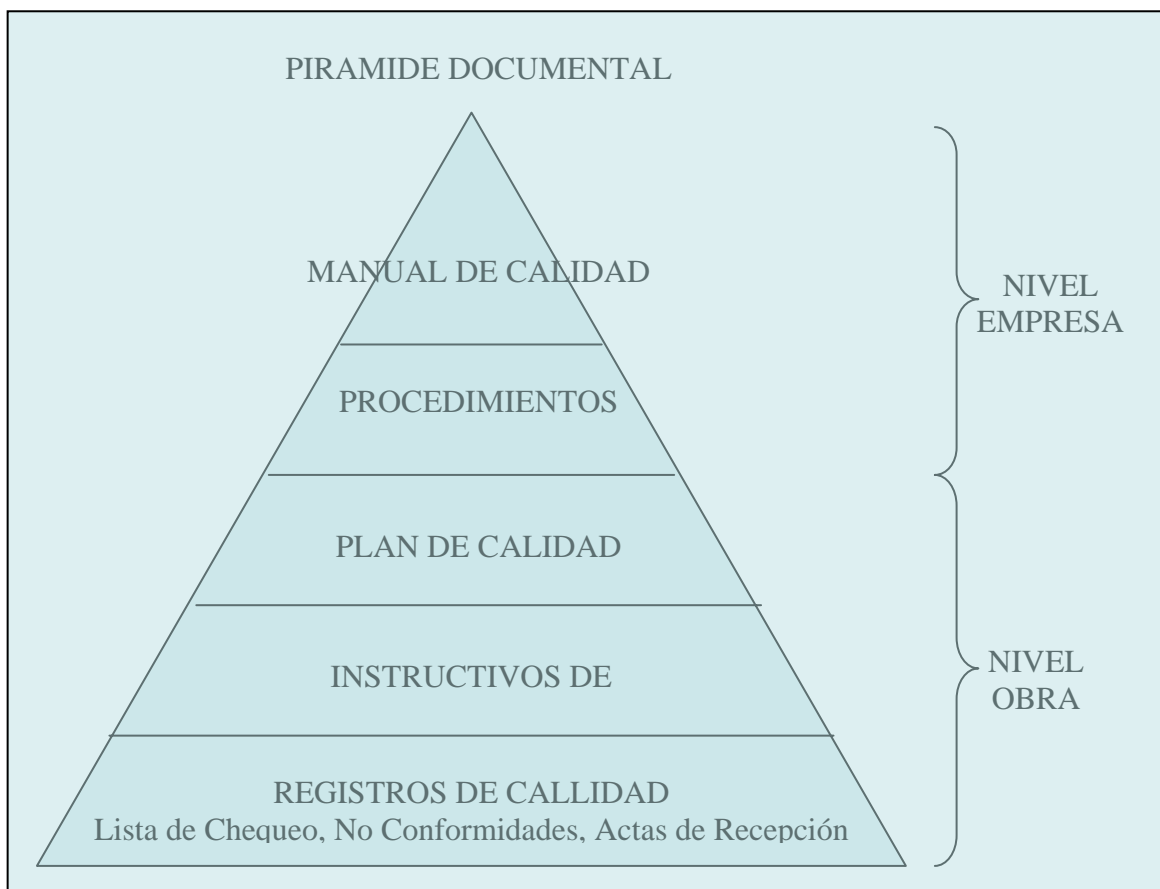


Figura 5: Pirámide Documental

Los tres niveles de documentación deben estar actualizados. Las modificaciones deben efectuarse de acuerdo a un Procedimiento escrito que forma parte de la documentación.

Para esto es necesario que como usuarios de este sistema, comprendamos el alcance real de lo que representan los procesos de documentación. Con el propósito de garantizar que las actividades que se realizan en la empresa son controladas, y que las personas a cargo de esas actividades conocen y entienden el papel que juegan y sus responsabilidades.

Por lo general, las organizaciones que implementan un Sistema de Calidad basado en las Normas ISO, se enfocan en establecer numerosos procedimientos de documentación que les permiten proporcionar evidencias de los controles efectuados, registros escritos de decisiones, información eficiente para conservar una comunicación más fluida entre los integrantes, etc., que benefician la gestión externa e interna de la Obra, pero que muchas veces no garantizan la calidad.

Las Obras se ven enfrentadas a un gran cambio al implementar un Plan de Aseguramiento de Calidad que debe ser asumido por todos sus integrantes, para esto es necesario que el personal esté preparado y comprenda que la documentación que se genera va más allá de un simple de registro, sino que forma parte de una mejora que contribuirá tanto a la empresa como a los propios trabajadores.

Cualquier organización que documenta, implanta y certifica ISO 9001, corre ese riesgo de caer en la burocratización. Evidentemente, este riesgo se minimiza en la medida que la organización es capaz de identificar y analizar sus procesos sin intentar crear sistemas documentales ficticios con el único objetivo de pasar la auditoria.

Con el fin de que se logre un óptimo funcionamiento del Plan de Aseguramiento de Calidad, es necesario evitar una excesiva documentación (ver figura 6), además se debe considerar que los procedimientos a utilizar sean sencillos, redactados de forma simple, que el lenguaje sea el que se utiliza a diario en las Obras y que más que una recarga de trabajo se entienda como una fuente de ayuda para obtener una evidencia objetiva.

Para que este proceso no se transforme en algo tedioso debemos evitar provocar un agotamiento del personal.

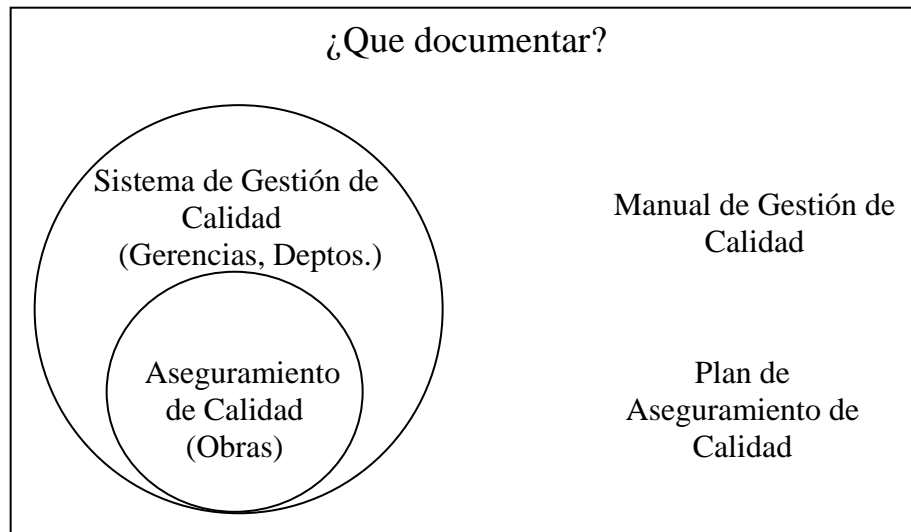


Figura 6: Documentación Norma ISO 9001

Otro factor importante a considerar es la planificación de la Obra que por muchos años ha sido materia de preocupación por sus diversas implicaciones en la productividad, la competitividad, la gestión, etc., es por esto, que debe ser parte elemental en los procesos de documentación. Es importante centrarse en este tema y analizar los puntos en los cuales se puede mejorar:

- Cuando la práctica de esta actividad pase de intuitiva a ser cada vez más racionalizada.
- Cuando el equipo planificador tenga claro su rol orientador del desarrollo del proceso y lo ejerza y, además, cuando la organización lo reconozca, acepte y lo utilice como recurso.
- Cuando la empresa es capaz de reconocer y admitir el alcance de los beneficios y ventajas que ofrece la planificación, se traduce en mayor productividad, mejor competitividad y facilidades para la gestión en los proyectos de construcción.

Es importante al momento de conformar el equipo de trabajo de una obra, la elección de personas que sean organizadas, capaces de establecer procedimientos ordenados, de mantener la documentación archivada correctamente y que sean eficientes al momento de realizar su trabajo.



Otra herramienta muy útil para la implementación de este sistema es la integración de la tecnología. Es necesario para generar una buena documentación capacitar al personal en computación básica: uso de Microsoft Word, planillas Excel, entre otros, con el fin de facilitar el trabajo y que se efectúe de mejor calidad.

La mala organización y falta de disciplina son los principales obstáculos para realizar una buena gestión en la construcción, este problema generalmente acarrea pérdidas considerables para las empresas, ya que afecta directamente en los costos, en los plazos y en la calidad, es por esto que debemos tomar en consideración la posibilidad de implementar un Sistema de Gestión de Calidad, que nos permita ordenar nuestras obras para obtener mejores beneficios y patentarnos en el mercado como empresas capaces de enfrentarse a los cambios.

#### **4.3.- ANÁLISIS DE LA RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN Y SU COMPROMISO**

La gerencia es el pilar fundamental en el camino de mejorar la calidad, por lo que, es de suma importancia su compromiso. La política de calidad debe ser implementada de acuerdo a los objetivos de la empresa, para esto se debe tener claro cual es la Misión futura que persigue la organización y evaluar el grado de cumplimiento. Se debe identificar cuales son los puntos débiles y las áreas que se deben mejorar.

Además se debe comprender que la Gestión de Calidad, el Control de Calidad y el Aseguramiento de Calidad y todo aquello que sirva para mejorar nuestros proyectos no sólo se transforma en un costo adicional, sino que, por el contrario, genera una disminución como resultado de la mejora en los métodos de fabricación y ejecución y en general, de la disminución de fallas y No conformidades.

Los factores que más dificultan el desarrollo de la calidad son principalmente los internos, entre ellos los más importantes la falta de liderazgo en la dirección y el compromiso de los trabajadores, además de la resistencia al cambio y la ausencia de información. Un segundo conjunto de barreras seria la ausencia de cooperación de agentes externos (clientes, proveedores y subcontratistas), que por falta de recursos y de tiempo para dedicarse a estas tareas, se puede transformar en un impedimento.

Todo Plan de Aseguramiento de Calidad requiere tener el respaldo de toda la compañía, esto quiere decir que no sólo el personal que trabaja en obra tiene que estar comprometido con este desafío, sino que cada una de las áreas de la empresa deben conocer como es el funcionamiento de las obras, con el fin de obtener una mejor comunicación y coordinación entre departamentos, para así lograr que este proceso sea más fluido.

Por otra parte, los Administradores de Obra deben conocer en que consiste un Sistema de Gestión de Calidad, por que sin su apoyo es imposible realizar esta tarea. Ellos deben ser capaces de planificar, organizar y ejecutar su obra, de manera eficiente, para que los procesos

puedan ser realizados de acuerdo a lo requerido por el Plan de Aseguramiento de Calidad de la Obra. Además debe darse el tiempo para supervisar que las tareas de calidad se estén efectuando y ser un líder dentro de su organización.

#### 4.4.- MATRIZ DE COMPARACIÓN

##### 4.4.1.- Descripción de Matriz Comparativa

REQUISITOS DE UN PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, CATEGORÍAS DE MEDICIÓN.	PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD OBRA: "AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN COLEGIO WINDSOR SCHOOL" (Plan 1)	PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD OBRA: "REPOSICIÓN LICEO LA FRONTERA VILLA COMUY" (Plan 2)
a) Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtener un costo real menor al presupuestado.</li> <li>- Cumplimiento de Plazos contractuales de construcción.</li> <li>- Mantener o disminuir la tasa de siniestrabilidad de CAPREVA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar obras al costo presupuestado.</li> <li>- Ejecutar obras en plazos convenidos.</li> <li>- Obtener un Grado de satisfacción del mandante aceptable.</li> <li>- Disminuir la cantidad de accidentes en Obra.</li> </ul>
b) Antecedentes de la Obra:	Nombre, Ubicación, Plazo, Mandante, Tipo de contrato y Requisitos de calidad Mandante.	Nombre, Ubicación, Plazo, Mandante, Tipo de Contrato y Requisitos de calidad Mandante.
c) Documentos Contractuales:	Bases Administrativas, Contrato, Especificaciones técnicas, Planos, Procedimientos de Seguridad, Instructivos de Calidad, Presupuesto y Análisis del Departamento de Estudio	Bases Administrativas, Especificaciones Técnicas, Planos, Documentos de Gestión de Calidad.

	(Cubicaciones, Cotizaciones, etc.).	
d) Características Generales del Proyecto:	<p>Las presentes Especificaciones Técnicas están referidas al proyecto general de Ampliación y Remodelación del Colegio Windsor School de Valdivia.</p> <p>Los trabajos a ejecutar contemplan intervenciones en distintos lugares del colegio.</p> <p>De acuerdo a ello y para efectos de las especificaciones técnicas y su posterior ejecución, el proyecto se ha dividido en 6 sectores:</p> <p>Jardín Infantil, Auditorio, Administración, Baños, Salas y may de Acceso.</p>	No presenta descripción del Proyecto.
e) Responsabilidad del Personal:	<p>Visitador de Obra, Administrador de Obra, Jefe de Terreno, Encargado de Calidad, Prevencionista de Riesgos, Encargado de Oficina Técnica, Administrativo de Obra, Bodeguero, Trazador,</p>	<p>Incluido dentro del Manual de Calidad de la Empresa:</p> <p>Gerente General, Representante de Gerencia, Jefes de Departamentos, Profesionales de Obra y Todo Personal.</p>

	Supervisor y Capataz.	
f) Organigrama de Obra:	Ver Figura 6.	Ver Figura 7.
g) Programa de Comunicación de Obra:	Protocolo de Comunicación, Programa de Reuniones y Informes de Obra.	No presenta Programa de Comunicación
h) Programación de Obra:	Por medio de una Carta Gantt.	Por medio de una Carta Gantt.
i) Subcontratos en Obra:	<p>La Obra contratará los servicios de un Subcontratista en la siguientes Partidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Subcontrato Eléctrico.</li> <li>- Subcontrato de Calefacción.</li> <li>- Subcontrato Sanitario.</li> <li>- Subcontrato Estructuras Metálicas.</li> <li>- Subcontrato de Movimiento de Tierra.</li> <li>- Subcontrato de suministro de Hormigón.</li> <li>- Subcontrato de Hojalatería.</li> <li>- Subcontrato de Flexit.</li> <li>- Subcontrato de Cerámica y Baldosas.</li> <li>- Subcontrato de Pinturas.</li> <li>- Subcontrato de Cielo Americano.</li> </ul>	<p>La Obra contratará los servicios de un Subcontratista en la siguientes Partidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Subcontrato de Enfierradura, Albañilería y Estucos.</li> <li>- Subcontrato de Moldaje.</li> <li>- Subcontrato Eléctrico.</li> <li>- Subcontrato Estructuras Metálicas.</li> <li>- Subcontrato de Calefacción.</li> <li>- Subcontrato de Hojalatería, Northway y Flexit.</li> <li>- Subcontrato de Instalación de Baldosas.</li> <li>- Subcontrato de Instalación de Cerámica.</li> <li>- Subcontrato de Yeso y Pinturas.</li> <li>- Subcontrato de Muebles.</li> </ul>

<p>j) Las Normas Utilizadas en Obra:</p>	<p>Estas Normas deben estar archivadas en la Obra:</p> <p>Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, ISO 9001-2000, Ordenanza Local.</p>	<p>No registra archivos de Normas en Obra.</p>
<p>k) Control del Plan de Aseguramiento de Calidad:</p>	<p>El seguimiento y control del funcionamiento de los registros de calidad y del sistema en general, se realiza a través de revisiones que efectuó el Encargado de Calidad y los profesionales de la Obra. Este control se evalúa semanalmente en un cumplimiento estadístico que se publica o presenta en las reuniones de coordinación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento para la detección y el control de No Conformidades y Acciones Correctoras.</li> <li>- Procedimiento para evaluar el Plan de Aseguramiento de calidad de Obra (Auditorías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento para la Planificación e Implementación de Auditoría. (Planificación y Ejecución de la Auditoría y Registros de Tipos de Auditoría).</li> <li>- Procedimiento para atender reclamos y medir la satisfacción del cliente (Registros de Reclamos y Satisfacción del Cliente).</li> <li>- Procedimiento para la implementación de acciones correctoras y preventivas.</li> <li>- Procedimiento para control de producto No Conforme (Producto No Conforme en Bodega, en</li> </ul>

	<p>Internas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento para el manejo de Registros de Calidad en Obra.</li> </ul>	<p>Obra y en la Finalización de Obra).</p>
<p>I) Plan de Control de Procesos Aplicables en Obra:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento de Provisión, Maquinarias y Equipos.</li> <li>- Procedimiento para la Selección, Control y Evaluación de Proveedores.</li> <li>- Procedimiento para la Evolución de Subcontratistas.</li> <li>- Procedimiento de Administración de Obra (De la Contratación del Personal y Del Control de Mano de Obra).</li> <li>- Procedimiento para solicitar y archivar certificados y ensayos de calidad.</li> <li>- Instructivo Verificación de Nivel Topográfico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento de Compra de Materiales y Subcontrato de Especialidades.</li> <li>- Procedimiento para la Selección, Evaluación y Reevaluación de Proveedores.</li> <li>- Procedimiento de Capacitación de Personal.</li> <li>- Procedimiento Administrativo de Recursos Humanos.</li> <li>- Procedimiento para el Control de Bodegas.</li> <li>- Procedimiento de para el Control de dispositivos de Seguimiento y Medición (Verificación de Nivel Topográfico).</li> </ul>



m) Plan de Prevención de Riesgos y Medioambiente:	El Administrador de Obra asume la tarea de hacer todo lo que esté a su alcance para prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo y la protección del medio ambiente, por lo cual define que la prevención de riesgos es parte integrante de todos los procesos del Proyecto y no es un elemento adicional. Para esto se aplica todo lo establecido en el Manual de Procedimientos del Departamento de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente y de acuerdo a la Ley 19.300 y Ley 16.744.	No incluye un Plan de Prevención de Riesgos y Medioambiente.
n) Plan de Entrega de Obras:	Este Instructivo establece la metodología para la Recepción Final de las Obras. El Administrador de Obra planifica la Recepción de Obra según el siguiente criterio:  - Etapas del Proceso	En este documento se definen las responsabilidades, variables, criterios y registros de control para cada etapa del proceso. Estas dicen relación con la certificación de las instalaciones, las revisiones internas y externas,

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Descripción.</li><li>- Responsable.</li><li>- Variables a controlar.</li><li>- Criterio o Control.</li><li>- Registro Asociado.</li><li>- No Conformidad.</li><li>- Acciones a seguir en caso de No Conformidad.</li><li>- Recursos o Equipos de Apoyo.</li></ul> <p>De los siguientes etapas: Obtención de Certificados, Recopilación de Antecedentes para el Mandante, Obtención de Recepción Municipal, Recepción Provisoria, Liquidación de Contrato, Atención de Reclamos y Recepción Definitiva.</p>	<p>recepciones provisionarias y definitivas por parte de la empresa mandante.</p>
--	--	---

ORGANIGRAMA OBRA:  
 "AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN COLEGIO WINDSOR SCHOOL"

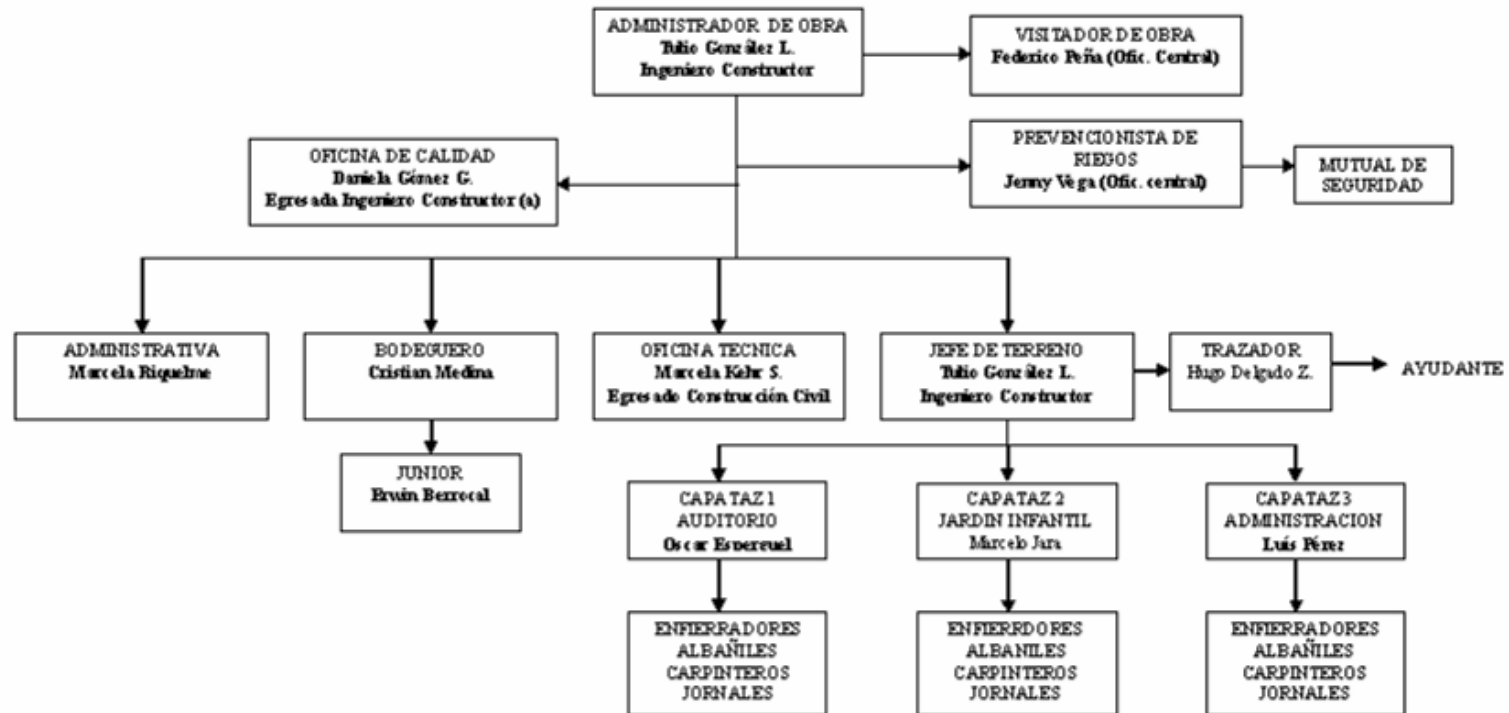


FIGURA.6: Organigrama Obra: "Ampliación y Remodelación Colegio Windsor School".

ORGANIGRAMA DE OBRA:  
"REPOSICIÓN LICEO LA FRONTERA VILLA COMUY"

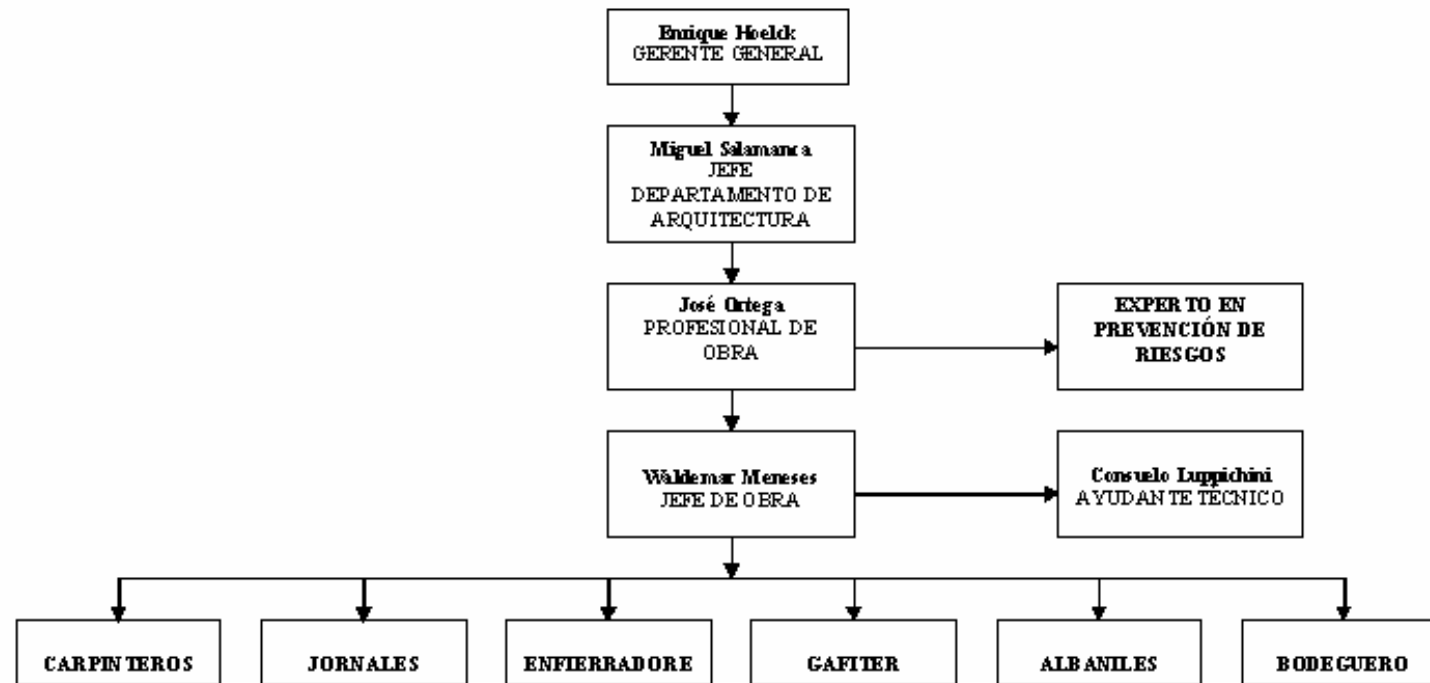


FIGURA 7: Organigrama Obra: "Reposición Liceo La Frontera Villa Comuy".

#### **4.4.2.- Análisis de Matriz Comparativa**

- a) En los Planes de Aseguramiento de Calidad de ambas Obras podemos encontrar los siguientes objetivos que van enfocados hacia la ejecución de las obras de acuerdo al costo presupuestado, al cumplimiento de plazos y la disminución de accidentes, con excepción de que el Plan 2 contiene además un objetivo muy importante que es la satisfacción del cliente. Por lo señalado anteriormente, la orientación hacia los clientes externos es indispensable dentro de un Plan de Aseguramiento de Calidad debido a que el fin fundamental en la implementación de este sistema basado en la Norma ISO 9001:2000, es constar con la confianza del cliente respecto al producto o servicio ofrecido, para garantizar un posicionamiento dentro del mercado.
- b) Ambos planes poseen los antecedentes necesarios para el conocimiento básico de la Obra; Nombre, Ubicación, Plazo, Mandante, Tipo de contrato y Requisitos de calidad del Mandante. Los requisitos de Calidad no exigen a las empresas estar certificados por la Norma ISO 9001:2000, son básicamente lo requerido por la Ley General de Urbanismo y Construcción.
- c) Los Documentos Contractuales son los que forman parte fundamental del proyecto Bases Administrativas, Contrato, Especificaciones técnicas, Planos, Procedimientos de Seguridad, Instructivos de Calidad, Presupuesto, etc., estos están asignados a las funciones del Administrador de Obra, es el único que tiene las atribuciones para tomar determinaciones sobre estos documentos. Además deben estar archivados y respaldados de manera correcta y permanecer al alcance de todo el personal correspondiente.
- d) Es sumamente necesario que dentro del Plan de Aseguramiento de Calidad se describan las Características del Proyecto para identificar en forma posterior cual era la situación al momento de comenzar la obra, debido a que en el transcurso de esta se pueden ir presentando modificaciones al proyecto original. El Plan 2 no presenta estas características, por lo que, esta empresa debe tomar en consideración, que para la

posteridad de sus obras debe incluir este punto, que es sumamente necesario para adquirir un respaldo y un conocimiento acerca de lo que se va realizar.

- e) Responsabilidad del Personal, aquí se establecen las obligaciones laborales de cada uno de los integrantes, además del rol que deben cumplir dentro de la Obra. Existe una gran diferencia entre ambas empresas, en cuanto a la responsabilidad, debido a que cada una determina una estructura organizacional distinta para sus Obras.
- f) Entre ambos organigramas existen enormes diferencias, ya que cada empresa tiene una conformación distinta del Personal de Obra. En el caso de la Constructora CAPREVA el equipo de trabajo esta conformado por: Visitador de Obra, quien representa a la Gerencia Área Construcción ante el Mandante y la Obra. Tiene como principal responsabilidad velar que se cumpla con lo establecido en el contrato de construcción por parte del Mandante y de CAPREVA y además de verificar que se ejecute la Obra de acuerdo a lo programado; Administrador de Obra, es el principal responsable del cumplimiento de las políticas de calidad y seguridad de la empresa, además debe implementar la excelencia operacional, el control de costos y productividad, programación de obra y cerciorarse del fiel cumplimiento de lo establecido en el contrato y de los antecedentes del proyecto; Encargado Oficina de Calidad, debe velar por el cumplimiento de las actividades definidas en el Plan de Aseguramiento de Calidad de la Obra, además debe dar a conocer el Plan al interior de la Obra y identificar y planificar los procesos críticos de la Obra; Encargado Oficina Técnica, debe mantener la información acerca del control de la Obra en términos de costos, rendimientos y avances en terreno, planifica y coordina el programa de adquisición de materiales, registra y controla los procesos relacionados a los Subcontratistas y controla la documentación de la obra, planos, especificaciones técnicas y documentos; Administrativo de Obra, debe realizar las fichas de ingreso del personal a contratar, administra y controla los gastos menores y atiende a organismos fiscales, controla los movimientos monetarios relacionados con las remuneraciones; Bodeguero, debe

participar en la planificación de la solicitud de insumos, controlar la cantidad y calidad que son recepcionados, además controlar en forma periódica el inventario de insumos y equipos; Supervisor (Jefe de Obra), debe coordinar en terreno las actividades a ejecutar en obra.

En general, la conformación del Personal cumple con los requerimientos necesarios para obtener el buen funcionamiento de las políticas de calidad de la empresa y así poder lograr los objetivos propuestos en el Plan de Aseguramiento de Calidad, esto es, debido a que los roles de cada uno están bien definidos y se abarca cada una de las áreas obligatorias de manejar en una obra.

Por otra parte, sabemos que una obra se ve afectada constantemente por problemas concernientes a la planificación, esto afecta directamente al Encargado de Oficina de Calidad que se ve perjudicado en la ejecución de su trabajo. El problema radica principalmente en que éste depende de manera directa del Administrador de Obra, quien tiene como prioridad los temas relativos al cumplimiento de plazos y a la obtención de menores costos, dejando de lado generalmente todo lo referente a la Calidad. Es por esto, que se sugiere que se cree un Departamento de Calidad en la empresa que dependa directamente de la Gerencia. Este Departamento debe estar presidido por un Jefe de Departamento de Calidad, quien debe procurar que se cumpla con todo lo exigido en el Sistema de Gestión de Calidad, en cada uno de los departamentos y como prioridad en el área más crítica que son las obras, para ello, debemos integrar Encargados de Calidad que fiscalicen las obras de manera mucho más eficiente y autónoma, entregando un detalle fehaciente de lo que ocurre, para poder obtener datos concretos y de este modo lograr beneficios para la organización.

Por otro lado, como segunda opción, existe la posibilidad de contratar una empresa externa, que se dedique únicamente a fiscalizar el Sistema de Gestión de Calidad de la empresa en cuestión. Sin embargo, de acuerdo a las experiencias recopiladas en terreno esta no sería la mejor opción, ya que una empresa que decide

obtener la certificación por medio de la Norma ISO, es la más interesada en que los procesos se realicen con eficiencia y se cumpla con todo lo establecido, además es quien mejor conoce las debilidades y fortalezas de su organización, y esta más capacitada para mejorarlas.

En el caso de la Constructora Sotomayor, Schumacher y Cia Ltda. el equipo de trabajo esta conformado por: Representante de Gerencia, debe asegurarse que se establezcan, implementen y mantengan los procesos necesarios para el Sistema de Gestión de Calidad, además debe difundir la política de Calidad; Jefe de Departamento y Profesionales de Obra, deben difundir las políticas de calidad, asegurar que se implemente la documentación de calidad y todo lo necesario para su funcionamiento; Todo Personal (Jefe de Obra, Ayudante Técnico, Bodeguero, etc.), debe desarrollar las actividades necesarias según lo establecido en el Sistema de Gestión de Calidad, conocer las políticas de calidad y objetivos establecidos por la empresa.

Esta organización presenta una conformación de Personal de obra muy elemental, lo que dificulta poder cumplir con los requerimientos que te exige este tipo de sistema. Además su Plan de Aseguramiento de Calidad no identifica de manera clara los roles de cada uno de los integrantes y no determina quién es el encargado de llevar a cabo los temas concernientes a la calidad. Por otra parte, debería presentar el mismo problema que ocurre con la Constructora CAPREVA, por no tener un Departamento de Calidad independiente de la Obra.

- g) El Plan de Aseguramiento de Calidad de la Constructora CAPREVA incluye un Programa de Comunicación de obra que define el medio de comunicación y el tipo de comunicación y de documentación, que permite conocer cuales son las directrices de comunicación a sus trabajadores tanto dentro como fuera (I.T.O.) de la empresa. Además incluye un programa de reuniones de obra, el cual determina los tipos de reuniones a realizar, periodicidad, tipo de registro y el responsable de su ejecución. De esta manera se proporciona una información clara y oportuna de todo lo que acontece



en la obra. Por otra parte, la empresa Constructora Sotomayor, Schumacher y Cia Ltda., dentro de su Plan de Aseguramiento de Calidad de obra no considera una pauta acerca de cómo debe ser la comunicación, lo que desfavorece considerablemente el tema de la planificación de obra y además no contempla un programa de reuniones que garantice instancias de diálogo para solucionar problemas de Gestión.

- h) La Programación de Obra para ambas empresas esta dada por medio de un programa tentativo de avance de obra o Carta Gantt, la cual debe mantenerse actualizada en oficina de obra. Esta es una manera clara de llevar el avance y de planificarse con los plazos, siendo importante darla a conocer a todo el personal concerniente y cerciorarse de que éste capacitado para impartir y difundir tal información.
- i) En la actualidad, el sector de la construcción se ve enfrentado a nuevas exigencias en cuanto a la Subcontratación, la empresa debe responder en forma subsidiaria de las obligaciones laborales y previsionales que afecten a las empresas subcontratistas a favor de los trabajadores y en forma directa por el cumplimiento de la normas de higiene y seguridad. Es importante incluir dentro de los planes de aseguramiento de calidad estos nuevos requerimientos, considerando aspectos legales, laborales y de prevención de riesgo, para así poder mejorar la gestión y disminuir los riesgos, fortaleciendo aún más el Sistema de Gestión de Calidad de la organización. En este caso ambas empresas realizan auditorias internas a sus subcontratistas, con el fin de regular estos aspectos, además se generan evaluaciones finales para obtener una base de datos concretos del desempeño de estas empresas durante el proceso de ejecución.
- j) Es muy importante mantener la normativa vigente en las obras y tener claro las responsabilidades legales establecidas en la Ley General de Urbanismo y Construcción, documento que regula las obras de construcción en Chile. Por otra, parte se debe ir actualizando al personal en todo lo referente a nuevas normativas. En el caso de la Constructora CAPREVA se exige dentro del Plan de Aseguramiento de Calidad conservar estas normas archivadas en Obra.

k) Para el funcionamiento del Plan de Aseguramiento de Calidad se utilizan ciertos procedimientos que están contenidos en el Manual de Calidad de la empresa y que deben ser adaptados a cada obra para la ayuda en su control. En el caso de ambas empresas constructoras, presentan procedimientos muy similares para el control de sus planes, entre ellos podemos mencionar: Procedimiento para la Realización de Auditorías Internas (Bodega, Administración, P.A.C., Subcontratistas); Procedimiento para el Manejo de Registros de Calidad en Obra; Procedimiento para la Detección de Acciones Correctoras y Preventivas; Procedimiento para en Control del Producto No Conforme (Bodega, en Obra y en la finalización de obra). Estos procedimientos describen todas las operaciones y procesos constructivos a desarrollar y determinan que se debe hacer en cada uno de los casos, sugiriendo medidas que corresponde considerar para la mejora continua, tanto en terreno como en la parte administrativa. Existe un procedimiento que está incluido en el Plan de la Constructora Sotomayor, Schumacher y Cia Ltda. y que no está considerado dentro del Plan de la Constructora CAPREVA, que se refiere al Procedimiento para Atender Reclamos y Medir la Satisfacción del Cliente, siendo éste de suma importancia para determinar si el Sistema de Gestión de Calidad de la organización esta funcionando adecuadamente, debido a que el objetivo principal de éste es lograr la satisfacción del cliente.

l) En general, para en el control de los procesos aplicables en Obra, ambas empresas utilizan los mismos procedimientos, que van desde control de bodegas, maquinarias, equipos de medición, evaluación de proveedores y subcontratistas, capacitación de personal, entre otros. Cada uno de estos procedimientos incluyen registros que permiten realizar evaluaciones constantes acerca del funcionamiento. Estos registros deben ser correctamente archivados y realizados periódicamente.

Un procedimiento que no esta considerando por ninguna de las dos empresas es el de Selección y Evaluación del Personal. Como todos sabemos la rotación de mano obra en la construcción es muy común, por lo tanto, las empresas deberían considerar

mantener una base de datos que les permita identificar y determinar la calidad del trabajo del personal a contratar.

- m) Establecer un Sistema de Gestión Integrada en las empresas, se refiere a contemplar aspectos de Calidad, Prevención de Riesgos y Medio Ambiente, según la normativa actual. Esto permite optimizar los recursos internos, reducir el papeleo que inevitablemente generan los sistemas de gestión en las empresas y potenciar la acción preventiva en todas las áreas de la gestión. En la actualidad, el mantenimiento de los recursos naturales y del entorno en que se desarrollan los proyectos de construcción y el aseguramiento de las condiciones de trabajo del personal que está en las obras, va adquiriendo cada vez mayor importancia en las organizaciones. En el caso de las empresas en cuestión, sólo Constructora CAPREVA, ha establecido un Sistema de Gestión Integrada que le permite optimizar tiempos y recursos, asimismo disminuir considerablemente la accidentabilidad de sus obras. Este es un sistema mucho más manejable y entendible por el personal, y genera mejores beneficios e integración en el mercado. Es recomendable para la Constructora Sotomayor, Schumacher y Cia Ltda. incluir una Gestión Integrada para potenciar su Sistema de Gestión de Calidad.
- n) Este plan establece el procedimiento a seguir para el cierre de obra, determinando como almacenar la documentación, analizar las No Conformidades, Acciones Preventivas y Correctivas acontecidas durante la ejecución, y de esta manera, preparar todo para la Recepción definitiva. Es importante en este punto considerar los reclamos efectuados por el Mandante para prevenir en el futuro la ocurrencia de cualquier No Conformidad por parte de éste. Además debemos tomar en consideración la planificación anticipada del proceso, para que sea efectuado de manera más eficiente.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES**

Uno de los principales obstáculos a los cuales se ve enfrentado un Sistema de Gestión de Calidad, es la falta de conocimiento por parte del personal que debe implantarlo, por lo que, es muy importante que en el proceso de selección de personal, las empresas consideren profesionales que tengan la capacidad y disposición de resolver todas las dificultades a las que se pueden ver expuestos con este nuevo desafío.

Es por este motivo, que los líderes de los equipos de trabajo deben velar por el desarrollo de las reuniones y actividades de planificación, dando un mayor énfasis a la participación del personal, para así, aumentar la efectividad de las mismas.

Resulta fundamental lograr un cambio de mentalidad a lo largo de toda la organización, vale decir, respecto a la interacción entre los niveles jerárquicos; la responsabilidad por cada trabajo a realizar; eliminar las causas de error, y si existen, cooperar entre todos para solucionarlas, al igual que cualquier otra tipo actividad que pueda afectar al normal desarrollo de los trabajos.

Como se sabe, existen diversas posturas en el sector de la construcción, de cómo enfrentar el tema de la calidad. Por su parte, las empresas saben que la tendencia mundial por lograr la certificación se ha visto impulsada esencialmente por la presión y requerimiento de los mandantes. Es por esto, que al implementar un sistema de calidad, se puede llegar a obtener una mejora de imagen, una mayor productividad y sobretodo sobrevivir en un ambiente en donde las exigencias legales, normativas y de los consumidores aumentan cada día.

Al certificarse con la Norma ISO 9000, una empresa, puede corregir la gestión interna, y eliminar problemas ocasionados por falta de organización y planificación, teniendo en consideración, que la documentación generada por el sistema, más que cumplir con los requisitos de la norma, debe concentrarse en mejorar.

Con la certificación, la mejora no se ve reflejada a corto plazo, por lo que existe gran incertidumbre aún dentro del sector de la construcción, debido a que no se sabe aún, si este sistema es efectiva su implementación. Por otro lado, es importante que dentro de la organización se genere la confianza y compromiso, para que todo el personal este dispuesto a cooperar, y lograr los objetivos planteados.

En Chile, las empresas se encuentran reacias a capacitar la mano de obra de sus empleados, por ser éste, un grupo rotatorio y temporal, no tomando en consideración, que si comenzarán a capacitar a su personal, el resultado final sería satisfactorio para todo el sector, y se cumpliría con los objetivos básicos de calidad.

Por otro lado, las exigencias en nuestro país con respecto a la calidad de la construcción son aún muy básicas, tanto en el sector público, como el privado, debido a que no existe ningún requerimiento que obligue a las empresas estar certificadas por la Norma ISO 9000. En el caso de las Obras Viales, se puede encontrar una excepción, ya que el MOP exige que las organizaciones que participan en sus licitaciones públicas estén certificadas.

Debido a las responsabilidades legales establecidas en la Ley General de Urbanismo y Construcciones, documento que regula las obras de construcción en Chile, se recomienda la organización de la calidad para minimizar los riesgos que implican dichas responsabilidades, logrando así, obtener la calidad deseada en todas y cada una de las etapas con un adecuado nivel de confianza.

En el sector público, ya se esta estudiando la posibilidad de exigir dicha certificación con el objetivo de minimizar riesgos. Por su parte, el en sector privado, dicha certificación depende únicamente de él, exigir a las empresas dentro de las Bases Generales estar certificadas, con el fin de garantizar, que los resultados a conseguir sean los más óptimos, precisos y con menor posibilidad de errores.

En cuanto a los planes de aseguramiento de calidad de ambas obras, en general, están conformados y documentados de acuerdo a lo establecido, cumpliendo con los procedimientos, instructivos y registros indispensables para su desarrollo. El problema radica

en que, sin la disposición del personal que debe ejecutarlo es imposible poder llevarlo a cabo. Es por esto, que se debe tomar en consideración lo sugerido anteriormente, para así lograr una autonomía del sistema.

Para un Plan de Aseguramiento de Calidad de Obra, el camino a recorrer no es fácil, y su grado de éxito depende de responsabilidad y compromiso por parte de todo el personal de la organización. Sin duda, implementar éste sistema de manera efectiva genera grandes beneficios para las empresas, permitiéndoles obtener una gestión más eficaz y aumentar la fiabilidad y confianza en su círculo interno y externo.

## **BIBLIOGRAFIA**

- ISO 9001-2000. Sistema de Gestión de la Calidad-Requisitos.
- ISO 9000-2000. Sistema de Gestión de la Calidad- Fundamentos y Vocabulario.
- Manual de Calidad de la Empresa Constructora CAPREVA.
- Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Edificios Fiscales, de la Dirección de Arquitectura de la Región de los Lagos.
- Luppichini, C., 2006. Aplicación y Control del Plan de Calidad de la Obra Reposición Liceo la Frontera Villa Comuy. Tesis de grado de Ingeniero Constructor. Universidad Austral de Chile.
- Juran, J. M., Gryna, F. M., 1977. Planificación y Análisis de la Calidad. Reverte. España.
- Crosby, P. B., 1992. La Calidad no cuesta: El arte de cerciorarse de la Calidad. Mcgraw-Hill. México.
- Benavides, V. C., Quintana, G. C., 2003. Gestión del conocimiento y calidad total. Ediciones Díaz de Santos, España.
- Deming W. E., 1989. Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis. Ediciones Díaz de Santos, España.

## **ANEXO 1**

En forma complementaria a los planos de un proyecto se adjuntan estas especificaciones técnicas. Todas las obras que consulte el proyecto, deben ejecutarse respetando la legislación y reglamentación vigente;

- Ley General de Urbanismo y Construcciones.
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
- Reglamentos para instalaciones y obras de pavimentación de los servicios correspondientes: ESSAL, SEC, Servicio de Salud, SERVIU, etc.
- Ordenanzas municipales que correspondan a nivel local.
- Leyes, decretos o disposiciones reglamentarias relativas a permisos, aprobaciones, derechos, impuestos, inspecciones y recepciones de servicios y municipalidad.
- Reglamentos y normas para Contratos de Obras Públicas.
- Ley de bases generales sobre medio ambiente.
- Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (S.E.I.A)

Asimismo, son de aplicación obligatoria en todo aquello que no se oponga a las disposiciones de las presentes especificaciones técnicas o a las indicaciones consignadas en los planos, las siguientes normas:

- Normas INN, pertinentes a las partidas consultadas en el proyecto.
- Norma para la mensura de las obras de edificación, de la Dirección de Arquitectura.
- Especificaciones técnicas generales para la Construcción de edificios fiscales, de la Dirección de Arquitectura.
- Manual para la construcción y diseño de edificios de albañilería armada de bloque de cemento y ladrillo cerámico de la Dirección de Arquitectura.
- Manual de superación de barreras arquitectónicas, en este punto se deberá considerar la colocación obligatoria de barras de apoyo en baños, barra de sujeción y señalética en puerta discapacitados cuyo ancho mínimo es de 90 cms, barandas de rampas, ejecución de rampas con pendiente adecuada a la norma y con la terminación texturaza,



considerar en pavimento de inicio y término de escaleras un cambio de textura, aún cuando no estén consultados especialmente en planos. Un estacionamiento para discapacitados de 3,6 m de ancho.