

Capítulo V

Unidad 23

Gestión de Calidad



Unidad 23

GESTION DE CALIDAD



Unidad 23

UNIDAD 23

GESTION DE CALIDAD



23.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el mercado global se caracteriza por la liberación de las economías y la libre competencia, lo que ha determinado el entorno de convivencia del sector empresarial.

Las empresas deben asumir el protagonismo de contribuir al crecimiento y desarrollo del país, generando mayor eficiencia, brindando productos y servicios de buena calidad.

Años atrás, el modo de ver las cosas y sistemas de gestión de cada empresa, no permitía valorar las duras condiciones de la competencia internacional y los crecientes niveles de exigencia de clientes y consumidores por una mayor calidad en los productos, mejor oportunidad en las entregas, precios razonables y excelencia en el servicio.

Las empresas exitosas son aquellas que están desarrollando y aplicando Sistemas de Gestión de Calidad, lo que ha significado pensar y actuar en forma diferente a como se venía procediendo a la fecha, respecto del producto y servicio al cliente.

Muchas empresas nacionales reconocen la importancia de la calidad, pero no se encuentran preparadas para aceptar los nuevos retos que significa poner en práctica principios y técnicas, siendo un gran inconveniente el carecer de una metodología práctica que sirva de soporte.

En el área de la construcción, uno de los problemas importantes que enfrentan las empresas, es cómo mantener un eficiente control de los costos de producción y post-venta, así como también satisfacer las expectativas de los clientes, que posibiliten el éxito en un ambiente de alta competitividad en el mercado de la vivienda.

Implementar un Sistema de Gestión de Calidad implica demostrar que si se identifican las medidas que se deben adoptar desde el proyecto y durante el proceso de construcción respecto de la calidad, lo que involucra la motivación de todos los trabajadores, promoviendo el trabajo en equipo e incentivando los logros de la organización. Es necesario promover la creación de objetivos individuales y en equipo, gestionando el desempeño de los procesos y evaluando resultados.

23.2 CONCEPTOS GENERALES RELACIONADOS CON LA GESTIÓN DE CALIDAD

23.2.1 Antecedentes generales

En la actualidad, el término calidad ha tomado tal grado de importancia, que para el usuario final pasa a ser tan relevante como el factor precio. Por ende, los consumidores están dispuestos a comparar, evaluar y escoger productos selectivamente, buscando la mayor satisfacción, es decir: menor precio, mayor calidad y mejor capacidad de servicio.

Las necesidades de quienes compran productos o servicios son dinámicas, lo que obliga a las empresas a una permanente adaptación en los procesos de diseño productivos y comerciales, para cumplir con estos requerimientos.

23.2.2 Concepto de calidad

El cliente es la fuerza impulsora para la producción de bienes y servicios, por lo tanto, el análisis de la calidad debe realizarse considerando sus necesidades.

De acuerdo con la Organización Internacional de Normalización (ISO), a través de la norma ISO 9000:2001, se puede definir calidad como: "El grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos establecidos", entendiéndose que este término comprende no sólo un producto o servicio, también una actividad, proceso, organización o persona. Esta norma fue homologada por el INN en diciembre del 2001.

Existe una serie de conceptos vinculados que permiten comprender la implicancia de la calidad en la actividad productiva como son el requisito, grado, satisfacción y capacidad.

23.2.3 Los sistemas de calidad

Los sistemas de calidad son los métodos utilizados por las empresas para alcanzar sus metas en este ámbito, los que han evolucionado al tiempo que el concepto se ha convertido en un factor cada vez más importante.

En una primera instancia, las empresas buscaban obtener la conformidad de las características técnicas requeridas por el cliente, a través de la inspección final de los productos ya confeccionados, rechazando aquellos que no cumplían con criterios preestablecidos, pero no era posible determinar las causas que provocaban los defectos, y por ende, no existía la posibilidad de proponer métodos para solucionarlos. Esto implicaba un aumento de los costos y plazos involucrados al tener que rehacer el trabajo.

Posteriormente, y en busca de una mayor eficiencia en la producción, las empresas adoptan técnicas de aseguramiento de la calidad que les permite prever errores y proporcionar a los clientes confianza en su capacidad para proveer productos que cumplan con los requisitos en los plazos establecidos y a precios competitivos.

A medida que los sistemas de calidad evolucionaron, las empresas observaron una mayor cantidad de beneficios, al entregar ese atributo a sus clientes.

Aquí nace el concepto de Gestión de Calidad, el cual es un sistema utilizado para verificar de una manera sistemática el cumplimiento de las exigencias técnicas de un producto, durante los procesos de diseño, producción y venta, y que se sustenta en la satisfacción de las necesidades del usuario final, y en el mejoramiento continuo de los procesos productivos.

Establecer un Sistema de Gestión de Calidad permite obtener beneficios tales como:

- Promover el mejoramiento de los procesos administrativos y operacionales
- Mejorar la imagen de la empresa
- Reducir los costos de producción
- Agregar valor a los productos, aumentando la rentabilidad de las empresas

Si consideramos la existencia de un entorno de gran competitividad en los sectores productivos, la gestión de calidad representa uno de los principales objetivos a los cuales debieran estar orientados los esfuerzos de todas las empresas, como una estrategia de diferenciación y posicionamiento en el área productiva en que se encuentren.

23.2.4 Normas referidas a la calidad

Las normas son un conjunto de indicaciones que entregan recomendaciones técnicas y los pasos a seguir para el correcto desarrollo de un proceso determinado.

La familia de normas ISO 9000, pertenecientes a la Organización Internacional de Normalización, proporciona un estándar básico de Gestión de Calidad para empresas de diversos ámbitos, a través de un modelo certificable de reconocimiento y validez internacional.

La norma ISO 9000 ha sufrido una importante evolución hasta llegar a la actual Nch - 9000: 2000, la que está vigente en el país desde diciembre de 2001, y reemplazó a la de 1994.

La norma Nch ISO 9000 de 1994 fundamentaba su filosofía en el Aseguramiento de la Calidad durante la etapa de diseño, producción e inspección de un producto.

La nueva serie ISO 9000, llamada Sistema de Gestión de Calidad, fundamenta su filosofía en dar satisfacción a las necesidades del cliente y al mejoramiento continuo de los procesos administrativos y operacionales de la organización.

23.2.5 Gestión de Calidad

Corresponde a un esquema que debe adoptar la administración de la empresa, que comienza con definir la política de calidad que orienta objetivos y responsabilidades de la organización en este sentido.

Esta gestión se debe aplicar a todas las fases del proceso productivo de un insumo o servicio. La materialización de las políticas definidas por la empresa se realiza a través de los Sistemas de Calidad, los que le permiten planificar y desarrollar una estructura organizacional, con el fin de orientar sus esfuerzos para lograr la calidad final deseada de sus productos y servicios.

En el caso de las empresas constructoras, es necesario implementar y poner en práctica aspectos tales como:

- **Liderazgo de la administración superior:** El compromiso e involucramiento activo desde la gerencia general resultan esenciales para el desarrollo y mantención de un sistema eficaz y eficiente.
- **Capacitación:** se debe incorporar planes de capacitación regular para todo el personal que trabaja en la empresa, desde los altos ejecutivos hasta los trabajadores que desempeñan labores administrativas, profesionales y técnicas en terreno.
- **Trabajo en equipo:** los equipos de calidad proveen a las empresas de un ambiente estructurado para aplicar continuamente la gestión de calidad. El objetivo final de un trabajo en equipo es el logro de una vivienda de calidad, en que diversos participantes como proveedor, constructor (contratista) y cliente se sientan involucrados en el proceso.
- **Servicio al cliente:** para lograr la satisfacción del cliente, se le debe extender los conceptos de esta gestión a fin de obtener una retroalimentación conjunta.

23.2.5.1 Política de calidad

Corresponde a la orientación y objetivos generales que pretende lograr una organización en relación a la calidad de la vivienda que está entregando, los que deberán formar parte de la misión de la empresa y ser definida por su administración.

UNIDAD 23

GESTION DE CALIDAD

La alta gerencia tiene la responsabilidad de definir, documentar y apoyar las políticas de calidad de la organización, además de identificar y aportar recursos apropiados para lograr los objetivos planteados. Dichos recursos pueden incluir asesorías, contratación de profesionales expertos, nuevos equipos y tecnologías, desarrollo e implementación de un sistema de calidad y capacitación, entre otros.

23.2.5.2 Sistema de gestión de calidad

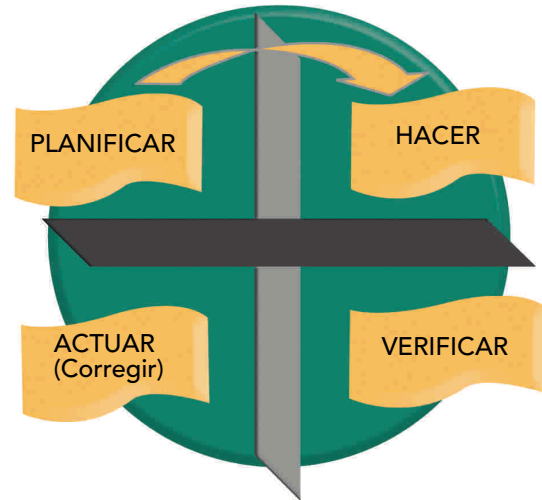
Corresponde a una estructura organizacional, que tiene como objeto definir las medidas apropiadas que serán utilizadas por la empresa, para cumplir eficazmente con las metas de calidad establecidas por la alta gerencia.

En él se definen la estructura, responsabilidad, autoridad y procesos, a través de los cuales la organización implementará el sistema en sus diferentes niveles y describe de manera específica los procesos y recursos necesarios para realizar cada actividad.

En general, los sistemas de calidad requieren:

- Escribir lo que se va a realizar
- Ejecutar lo que se ha escrito
- Documentar lo que se hizo
- Analizar lo realizado y mejorarlo

Otra manera en que se puede apreciar la metodología en que se sustenta este sistema es a través del ciclo PHVA.



Esquema 23 – 1: Ciclo Planificar - Hacer - Verificar – Actuar.

23.2.5.3 Documentación del sistema de gestión de calidad

Junto con establecer el sistema, la organización debe documentarlo y mantenerlo.

Este es un requisito ineludible, y sus principales objetivos son:

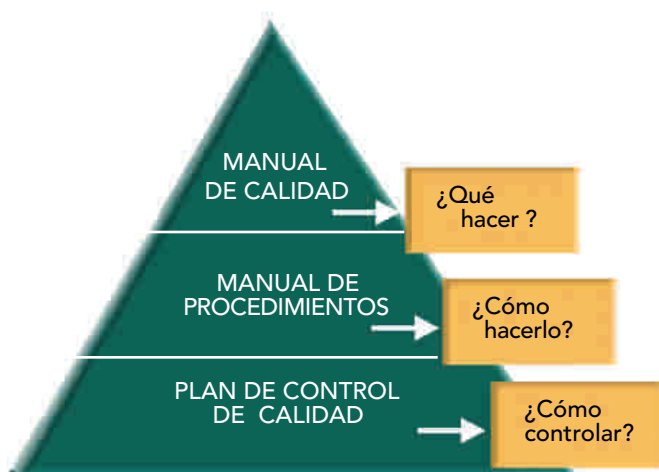
- Reducir costos por un mal trabajo
- Capacitar a los distintos participantes de la organización que son responsables de la calidad
- Asegurar que las tareas se realicen correctamente, aún sin el personal que normalmente las ejecuta
- Aumentar conciencia y compromiso de los distintos participantes de la organización por lograr este atributo
- Dar confianza al cliente respecto del producto o servicio

La documentación debe responder a un sistema general jerárquico de control, o sea, cada etapa de la documentación debe estar aprobada por la persona con la autoridad correspondiente a la importancia del documento en cuestión.

Esta jerarquización dependerá de la complejidad, trabajo, métodos, habilidades y capacitación necesaria que involucra la realización de cada actividad.

La documentación del sistema se agrupa en diferentes niveles, de acuerdo al "Modelo Piramidal de Documentación" conformado por:

- Manual de calidad
- Manual de procedimientos
- Plan de control de calidad



Esquema 23 – 2: Jerarquía de los documentos del sistema de gestión de calidad.

Los tres niveles de documentos deben estar permanentemente actualizados, si existen modificaciones deben realizarse de acuerdo a un procedimiento escrito que debe formar parte de la documentación del sistema.

23.2.5.3.1 Manual de calidad

Corresponde a un documento con fines internos o externos, resultado de la propia voluntad de la organización por proporcionar un producto o servicio de calidad a sus clientes. En principio no está destinado a ser base de auditorías o para ser consultado por sus clientes, salvo en situación contractual o de certificación.

El manual puede ser utilizado por la organización para diferentes propósitos, y a pesar de que no existe un formato único para su desarrollo, éste debería:

- Comunicar la política de calidad, objetivos y procedimientos que rigen la organización.
- Implementar un sistema de calidad efectivo.
- Facilitar las actividades de diseño, implementación, seguimiento y mejoramiento.
- Entregar bases documentadas para la auditoría del sistema de calidad.
- Dar continuidad al sistema de calidad y sus requisitos, independiente de las circunstancias.
- Capacitar al personal en los requisitos del sistema de calidad y en los métodos para su cumplimiento.
- Demostrar el cumplimiento del sistema de calidad, con las normas NCh-ISO9000 en situaciones contractuales o para propósitos externos.

23.2.5.3.2 Manual de procedimientos

Es un documento en el cual quedarán descritos los distintos métodos que serán utilizados por la empresa para la ejecución de sus proyectos, alcanzar los estándares de calidad, y dar cumplimiento a los objetivos planteados en el manual.

Es una herramienta estratégica de las empresas constructoras en la adjudicación de propuestas, ya que da a conocer los métodos mediante los cuales se materializará la obra del mandante.

Los distintos procedimientos descritos en el manual, deberán ser elaborados por los responsables de la ejecución de los trabajos y aquellas personas o departamentos que estén directamente relacionados con las técnicas utilizadas por la empresa para la construcción de los proyectos.

23.2.5.3.3 Plan de control de calidad

Es el documento que establece las prácticas específicas de control, recursos y secuencia de las actividades pertinentes a las partidas de obra gruesa, terminaciones e instalaciones de una vivienda, a fin de cumplir con los requisitos de calidad estipulados por la empresa.

El alcance del plan estará definido por los requisitos que se deba controlar en cada proyecto en particular. Debido a esto, se deberá desarrollar un plan de control que se adecue a las condiciones de cada proyecto.

23.2.5.3.1 Control de no conformidad

El plan de control de calidad debe indicar cómo se detectan y controlan los productos que no cumplen con los requisitos mínimos establecidos en el proyecto, para prevenir errores posteriores más costosos de solucionar.

23.2.5.3.3. Acciones correctivas y preventivas

El plan de control de calidad debe establecer las acciones preventivas y correctivas, así como las actividades de seguimiento que son específicas para cada producto, proyecto o contrato. De esta forma se evitará la repetición y aparición de no conformidades.

23.2.5.4 Costos y beneficios de la aplicación de un sistema de calidad

23.2.5.4.1 Costos de la aplicación de un sistema

Los costos asociados a la implementación de un sistema de calidad se pueden agrupar en tres categorías:

- **Costos de prevención:** aquellos asociados con la planificación y control. A modo de ejemplo se pueden mencionar:
 - Costo por la creación del sistema a través de profesionales o instituciones especializadas.
 - Costo relacionado con la revisión del sistema.
 - Costo por capacitación del personal.
- **Costos por evaluación:** son aquellos en que incurre la organización para realizar la evaluación directa de la calidad en sus proyectos o en sus procesos, y así alcanzar los requisitos esperados de sus productos, por ejemplo:
 - Costo por los servicios, materiales y personal relacionados con la inspección y ensayos.
 - Costo por mantenimiento y calibración de equipos de muestreo y ensayos.
- **Costos por defectos:** son los costos por las no conformidades ocurridas mientras se comienza a implementar el sistema, como son los costos por desviación de la calidad, no conformidades o productos defectuosos, mano de obra, materiales y equipos, por concepto de reparaciones, aumento de plazos, gastos generales y pago de multas y garantías.

23.2.5.5 Beneficios de la aplicación de un Sistema de gestión de calidad

El implementar un sistema de gestión de calidad significa un gran esfuerzo para toda la organización, pero con la compensación de que en conjunto lograrán posicionarse de forma exitosa en mercados cada vez más competitivos y de mayor complejidad en leyes y reglamentaciones de la construcción de viviendas.

Los principales beneficios se pueden resumir en los siguientes:

- Mejoramiento de la calidad del producto
- Mayor satisfacción del cliente
- Mejor imagen de la empresa
- Posicionamiento competitivo dentro del mercado
- Acceso a mayores mercados
- Adaptación a nuevas disposiciones legales del mercado
- Dignificación del trabajo y motivación del personal
- Aumento de la capacitación y superación profesional
- Mejora de la calidad de los procesos de la obra
- Mejoramiento continuo

23.3 REQUISITOS DE LA VIVIENDA

La vivienda constituye una de las necesidades fundamentales del hombre.

Debe satisfacer gran cantidad de requisitos desde la perspectiva del usuario, que le permita el desarrollo de su vida cotidiana. En términos de calidad estos son:

- **Seguridad**
 - **Funcionalidad**
 - **Durabilidad**
- **Seguridad:** La vivienda debe estar diseñada y construida en función del:
- diseño arquitectónico
 - diseño estructural
 - diseño de instalaciones
 - procedimientos constructivos desarrollados por la empresa
 - materiales especificados en el proyecto

Todos estos aspectos permiten garantizar seguridad a los usuarios de la vivienda, así como a los bienes que en ella existen.

La estructura de la vivienda debe ser capaz de resistir fenómenos de la naturaleza como: sismos, vientos, lluvias y nieve, también sollicitaciones mecánicas, la acción del fuego y tener capacidad y calidad en sus instalaciones.

Según lo expuesto, podemos concluir que la seguridad se relaciona con aquellos mecanismos que garantizan el buen funcionamiento de un proceso, producto o servicio, previniendo que falle o colapse y disminuyendo así situaciones de riesgo para las personas y/o bienes materiales.

- **Funcionalidad:** La funcionalidad de una vivienda está relacionada con los hábitos y costumbres de los habitantes que cobija. Se debe situar también dentro del medio ambiente en que se encuentra, con condiciones estables y adecuadas respecto de temperatura, humedad, acústica, iluminación, ventilación y calidad de aire.

Como se puede desprender, la funcionalidad se encuentra asociada a la habitabilidad y estética de los distintos espacios y elementos que componen la vivienda, la que debe contar con espacios de tamaño suficiente, accesibles y dispuestos de manera funcional, que permitan el desarrollo armónico de las actividades normales de la familia.

- **Durabilidad:** En una vivienda se debe analizar la durabilidad de todos los materiales que la componen, con ello se podrán tomar las medidas de control y aseguramiento más apropiadas para cada material, lo que permitirá una reducción de costos por concepto de mantenimiento y reposición de partidas afectadas. Esto es posible a través de un adecuado diseño de los elementos, correcta elección de materiales que requieren mayor economía, menor mantenimiento y puesta en obra que asegure la máxima durabilidad de lo construido.

Según lo expuesto, podemos concluir que la durabilidad es la capacidad de los materiales de mantener sus propiedades o características frente a exigencias o sollicitaciones para las cuales fueron diseñados durante un tiempo determinado, el cual se conoce como período de vida útil.

23.3.1 La calidad en los proyectos habitacionales

El origen de un proyecto habitacional se inicia con la identificación de una necesidad que debe ser satisfecha, donde el mandante o cliente realiza un análisis basado en:

- Identificar las causas de las necesidades
- Definir objetivos y alcance del proyecto
- Priorizar las necesidades que deben ser satisfechas

Un proyecto de construcción se materializa en distintas etapas e intervienen diferentes participantes con responsabilidades específicas, donde también se identifican los principales aspectos a controlar, a objeto de alcanzar estándares que cumplan los requisitos que se deben exigir al proyecto.

La calidad es uno de los aspectos más importantes que debe poseer un proyecto habitacional, ya que afecta directamente la calidad de vida del usuario y determinará el éxito del negocio.

Asimismo, la calidad es de gran relevancia para constructores y subcontratistas, interesados en mantener control por no conformidades, evitar aumento de plazos y gastos generales, así como también mantener una imagen de prestigio en el mercado.

La calidad del proyecto habitacional se debe controlar en cada una de las etapas:

- Diseño del proyecto
- Proceso de ejecución de la obra
- Inspección de materiales del proceso de construcción y obras terminadas
- Mantenimiento de la obra a lo largo de su vida útil



Esquema 23 – 3 : Fuentes de variación de la calidad en un proyecto habitacional.

23.3.1.1 Calidad de diseño

El mandante encarga el desarrollo de un proyecto el que se inicia con su esbozo, donde se identifican los principales requisitos, posibilidades y limitaciones que brinda el terreno, la elección de la solución estructural, formas, dimensiones y estilo arquitectónico, obteniendo finalmente el proyecto detallado con los planos de arquitectura, con sus especificaciones técnicas, diseño estructural con memorias de cálculo y planos correspondientes a las instalaciones.

La Ley General de Urbanismo y Construcciones establece que los proyectistas son responsables por los errores en que pueden incurrir en sus respectivos ámbitos de competencia, si de estos se derivan daños o perjuicios a los mandantes o usuarios de la vivienda.

De lo anterior se desprende la necesidad de realizar un control referido a:

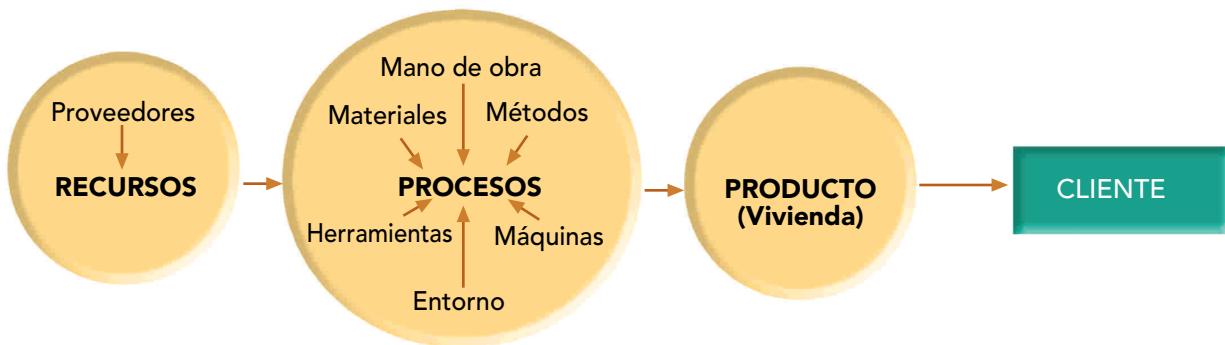
- La calidad de la solución propuesta, en cuanto a los aspectos funcionales y técnicos, de manera que se realice en conformidad con la reglamentación de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, normas respectivas y requisitos del mandante.
- La calidad en la fundamentación del diseño, es decir, que se controlen las memorias de cálculo y los supuestos de diseño, tanto para el proyecto estructural, como el de las instalaciones.

- La calidad en la descripción de las soluciones (planos y especificaciones técnicas), con el objeto que exista una coordinación entre los proyectos de arquitectura, diseño estructural e instalaciones y especialidades, evitando información contradictoria durante la ejecución de las obras.

23.3.1.2 Calidad en los procesos de construcción

En la materialización de un proyecto para una vivienda, la empresa constructora lleva a cabo una serie de procesos interrelacionados que comprenden desde la etapa de estudio, hasta la entrega y mantención de la obra, a través de los servicios de post venta.

El proceso consiste en el conjunto de operaciones, recursos y actividades interconectadas que transforman los insumos en productos con valor para los clientes. La interacción de las distintas variables que intervienen en un proceso productivo es compleja y la alteración de cualquiera de ellas producirá variaciones en la calidad final del producto; por esto la constructora debe desarrollar un sistema de calidad que controle cada variable presente en el proceso.



Esquema 23 – 4: Variables dentro de un proceso de producción.

23.3.1.2.1 El control de calidad en los procesos productivos

El control de un proyecto de construcción se puede realizar de dos formas:

- **Interno:** por la empresa constructora o subcontratista, también llamado autocontrol.
- **Externo:** realizada por el mandante, a través de inspectores externos e independientes.

Este control debe realizarse en tres etapas del proceso productivo que son:

- **Suministro**
- **Ejecución**
- **Recepción final**

Así, los responsables de cada etapa podrán mantener el desempeño y control de sus procesos, lo que permite iniciar procedimientos de mejoras en sus productos, si el proceso estuviese afectado por variaciones causantes de no conformidades.

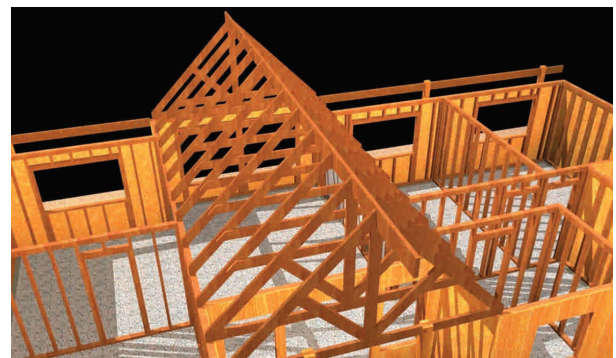


Figura 23 –1: Cada una de las cerchas que se recepcionaron en obra cumplen con las especificaciones según cálculo.

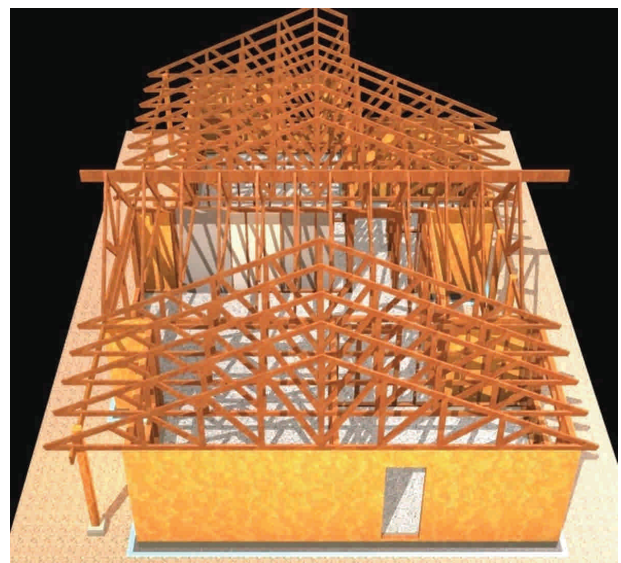
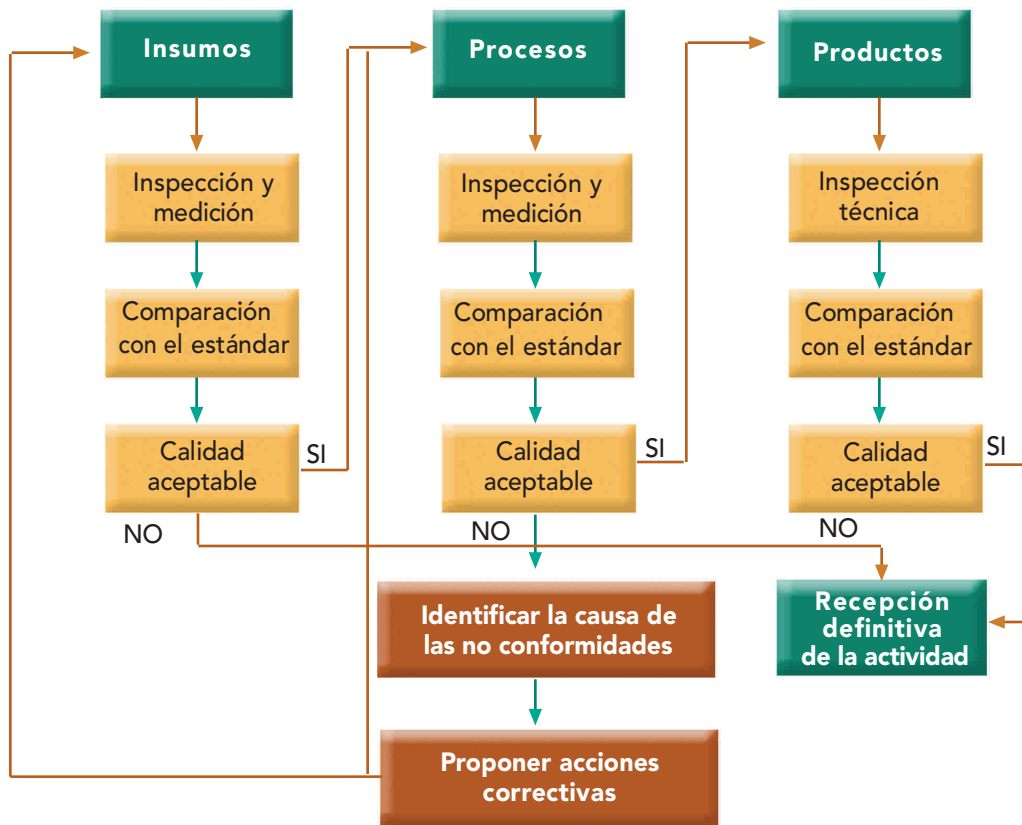


Figura 23 –2: La ubicación y posición de cada una de las cerchas es rigurosamente controlada.



Esquema 23 – 5 : Sistema general de control de calidad en los procesos.

23.3.1.2.2 Control de los proveedores

Los proveedores de materiales, equipos, herramientas y otros servicios desempeñan una función decisiva desde el diseño del proyecto, hasta la venta y mantención de la vivienda, ya que la capacidad para generar un producto de calidad depende, entre otros factores, de la condición de los insumos utilizados.

La Ley General de Urbanismo y Construcciones establece responsabilidades claras de los proveedores por defectos producidos en el suministro de insumos.

Los insumos, en general, definen la tecnología a utilizar por la empresa constructora para ejecutar el proyecto, la que incide en:

- Diseño del proyecto
- Elaboración de procedimientos
- Planificación de los procesos que intervendrán, razón por la cual los proveedores deben ser considerados desde que se inicia el estudio del anteproyecto.

Para lograr adecuados estándares de calidad, resulta fundamental establecer relaciones estrechas y de confianza con los proveedores, haciéndolos partícipes en la gestión de calidad de los proyectos.

Los principales lineamientos y medidas que se deben considerar con respecto a los proveedores son:

I. Establecer los criterios de evaluación del proveedor:

- Capacidad comercial
- Capacidad técnica
- Evaluación del sistema de calidad
- Evaluación del producto
- Evaluación de la actuación y comportamiento

II. Establecer proceso de evaluación de los proveedores:

- Evaluación
- Reevaluación
- Seguimientos
- Auditoría al proceso y/o al producto

III. Criterios de calificación:

- Evaluación inicial
- Reevaluación periódica

IV. Calificación de proveedores:

- Proveedor aprobado (AA)
- Proveedor no aprobado (NA)

V. Vigencia de la calificación del proveedor.

23.3.1.2.3 La calidad de los materiales de construcción

La totalidad de materiales que se utilizan en una construcción deben cumplir con los requerimientos que los proyectistas determinan en las especificaciones técnicas. Para lograrlo, existen dos entes responsables durante el proceso productivo:

- Proveedor
- Empresa constructora

El proveedor debe tener la capacidad de suministrar productos en función de las especificaciones técnicas encargadas por la empresa constructora, durante la etapa de estudio y cotización, para lo cual debe realizar un control de producción.

La empresa constructora es responsable de utilizar aquellos materiales que cumplan con las exigencias establecidas en el proyecto, por lo que debe desarrollar medidas de control durante las etapas de estudio, adquisición y recepción de los suministros, cumpliendo con los requisitos de calidad definidos para el proyecto.

Todo el control necesario de realizar, independiente del ente responsable, está condicionado al proceso de fabricación, dependiendo si es un proceso tradicional (artesanal) o industrializado.

A) Materiales tradicionales

Para los materiales fabricados de manera artesanal, el control es factible de realizar una vez terminado su proceso productivo. Por lo tanto, es en la recepción por parte del proveedor donde se deben establecer los métodos (ensayos e inspecciones) y parámetros para determinar si cumple con las especificaciones o no, de común acuerdo con la empresa constructora.

Si el proveedor de este tipo de materiales, por ejemplo madera, se mantiene constante en el tiempo, se debe establecer un plan de control y ensayos desarrollados en conjunto por la empresa constructora y el proveedor.

B) Materiales de fabricación industrial

A diferencia del material fabricado en forma artesanal, éste sí puede ser controlado durante su proceso de fabricación (control de producción), y en su entrega (control de recepción).

Los controles de calidad se hacen basados en características establecidas en las especificaciones técnicas, a través de variables cuantificables.

- **Control de producción:** considera las etapas de diseño, fabricación y almacenamiento del producto y está a cargo del proveedor. Por ende, es él quien establece aspectos y puntos de inspección requeridos por el contratista, o bien, puede contar con un certificado de fabricación que garantice la calidad del material, otorgado por el fabricante o instituciones externas al proceso de fabricación.
- **Control de recepción:** se refiere a la recepción en obra del material, por lo que el responsable es la empresa constructora. Con los requisitos de calidad de cada producto, establecidos en las especificaciones técnicas, se determinará el procedimiento de recepción y control, así como el plan de muestreo adecuado para cada tipo de material.

23.3.1.2.4 Control de calidad de los equipos de construcción

Otro gran recurso utilizado en la materialización de una obra, y que requiere de control para obtener un inmueble con la calidad establecida en el diseño del proyecto, son los equipos a utilizar en la obra misma, cuyo análisis depende de dos aspectos:

- Capacidad del proveedor para suministrar el equipo idóneo, que garantice la calidad del producto final. Para ello, el proveedor deberá establecer un sistema de control de calidad (realizar las pruebas y controles que permitan verificar los resultados esperados antes de ejecutar los trabajos) para determinar el estado de los equipos antes de su venta o arriendo.
- Uso por parte de la empresa constructora de equipos en buenas condiciones. Esto implica realizar una mantención periódica y un almacenamiento de los equipos, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Por otra parte, deberá proporcionar los recursos para la capacitación del personal, y así contar con operarios idóneos para lograr los resultados esperados.

23.3.1.2.5 Control de calidad de la mano de obra en la construcción

El recurso humano de una obra, cuya responsabilidad es llevar a cabo las tareas necesarias para transformar recursos materiales y de equipos en productos con valor agregado, es uno de los elementos más importantes en la materialización de viviendas.

Su mayor limitación está dada por la alta rotación de personal que se da en las obras, lo que le impide adquirir un dominio, tanto en los procesos técnicos, como en los sistemas de control de calidad utilizados por la empresa, provocando una disminución en el nivel de productividad y en la calidad final del producto.

A pesar de lo anterior, es importante que la empresa incorpore a todo el personal a un programa de capacitación y educación sobre los conceptos generales de la gestión de calidad y del sistema de calidad utilizado por ella. Además, se debe entregar capacitación en relación a las herramientas para el análisis y ejecución de los procesos de trabajo, su evaluación y mejoramiento continuo y los riesgos que demandan estos procesos, de manera de disminuirlos y tomar las acciones pertinentes para evitar accidentes.

La educación y capacitación del personal debe centrarse en la eliminación de las barreras que impiden el cambio y el compromiso con los objetivos fijados por la administración de la empresa. De no lograr estos puntos, la implementación del sistema tiene grandes posibilidades de fracasar.

23.3.1.2.6 Control de calidad en el método de construcción

El método de trabajo tiene la función de definir la forma operacional y sistemática mediante la cual se desarrolla una actividad.

Para esto, la empresa constructora, a través de su oficina técnica o la administración de la obra, debe analizar métodos de trabajo empleados en cada proyecto, con la finalidad de desarrollar y aplicar técnicas más sencillas y eficientes que las utilizadas, permitiendo alcanzar mayores índices de productividad, cumplir con los estándares de calidad, disminuir la tasa de accidentes y reducir costos.

Este análisis debe ser desarrollado definiendo el problema y seleccionando las principales áreas o aspectos que ofrecen mayores posibilidades de mejoramiento. Una forma para analizar los métodos es a través de la serie de preguntas que se presentan en la **Tabla 23 - 1**.

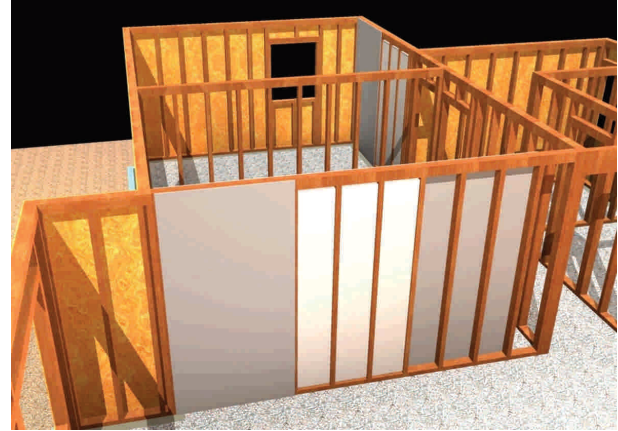


Figura 23 -3 El control geométrico de cada elemento que se instala debe ser rigurosamente inspeccionado.

	Antecedentes	Información	Alternativas	Proposiciones
Propósito	¿Qué se está haciendo?	¿Es necesario? ¿Por qué?	¿Cuál es la alternativa?	¿Qué debe hacerse?
Lugar	¿Dónde se lleva a cabo?	¿Por qué se hace en ese lugar?	¿En qué otro lugar?	¿Dónde se debe hacer?
Secuencia	¿Cuándo se realiza?	¿Por qué se realiza en ese momento?	¿Cuál otro momento?	¿Cuándo se debe hacer?
Personas	¿Quién lo ejecuta?	¿Por qué esas personas?	¿Quién otro lo puede ejecutar?	¿Quiénes deben hacerlo?
Medios	¿Cómo se está haciendo?	¿Por qué de esa forma?	¿Qué otra forma es posible?	¿Cómo se debe ejecutar?

Tabla 23 – 1 : Interrogantes para el análisis crítico de un método de trabajo.

El realizar este análisis y definir correctamente los métodos constructivos adoptados por la empresa será la base de los sistemas de calidad, los que se traducirán en procedimientos, instructivos y diagramas de flujo.

23.3.1.3 Calidad en la inspección

La inspección consiste en efectuar mediciones en terreno de los atributos y características que poseen los diferentes elementos que componen la vivienda. Proporciona la información necesaria para realizar un adecuado control en cada etapa del producto, dando pie para mejoras de los procesos que participan en la cadena productiva. Posteriormente, estos resultados se comparan con los requisitos específicos definidos para cada elemento, de manera de establecer la conformidad a través de criterios de aceptación o rechazo.

Esta inspección puede ser realizada por el mandante, la empresa constructora o ambos, a través de un sistema de control que dependa del departamento de calidad de cada entidad, con personal capacitado en métodos de control, así como en el uso de los instrumentos con los cuales se realiza la medición, los que deben tener un control permanente de la calibración y del estado en que se encuentran.

En la construcción, la inspección debe ser realizada en tres puntos dentro de la cadena productiva:

- Inspección y recepción de equipos y materiales
- Inspección de los procesos
- Inspección final

Y considera tres preguntas claves para el proceso de control de calidad:

- ¿Qué inspeccionar?
- ¿Dónde inspeccionar?
- ¿Cuánto inspeccionar?

23.3.1.4 La calidad en el mantenimiento de la vivienda

El mantenimiento de la vivienda en el tiempo, una vez concluida la obra, es una actividad que no siempre es considerada por los usuarios, pero que cada día adquiere más relevancia puesto que es de su responsabilidad, luego de que la Ley General de Urbanismo y Construcciones libera de responsabilidad al gestor inmobiliario (propietario primer vendedor), empresa constructora o proveedores y subcontratistas por las fallas o defectos ocurridos posteriormente a la recepción definitiva, y que fuesen causados por el usuario o adquirente de la vivienda. Por esta razón, la empresa constructora, en conjunto con los proyectistas, deben desarrollar un documento llamado "Manual de Uso de la Vivienda" que considere aspectos como:

- Funcionalidad
- Seguridad
- Durabilidad
- Confort
- Estética

Estos elementos otorgan habitabilidad a la vivienda y pueden verse afectados por acciones de los usuarios finales.

El manual proporciona una metodología para realizar un control periódico y una mantención a lo largo de la vida útil de la vivienda. Los principales aspectos a los que se deberá hacer referencia en el documento son:

- Identificar los derechos, responsabilidad y deberes del usuario de la vivienda, como los del promotor inmobiliario o propietario primer vendedor.
- Identificar riesgos o acciones negativas causadas por los usuarios que pueden afectar la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la vivienda. Para ello, se proporcionan recomendaciones como:
 - Correcta utilización de artefactos domésticos como lavadoras, estufas y planchas; con respecto a su uso, instalación y ubicación. De esta manera se evita, entre otras cosas, sobrecargar el consumo máximo permitido por la instalación eléctrica de la vivienda.
 - Proporcionar la información necesaria que permita al usuario de la vivienda la identificación de síntomas de defectos, sus causas y medidas para dar pronta solución a dichos problemas, por ejemplo:
 - Reconocer filtraciones de cañerías, muros y techumbres producto de aguas lluvia, goteras y filtraciones de artefactos sanitarios y de cocina.

BIBLIOGRAFÍA

- Berríos, N; "La Documentación de un Sistema de Calidad", Boletín de Información Tecnológica, Corporación de Desarrollo Tecnológico, Santiago, Chile, 1999.
- Berríos, N; "La Calidad debe Documentarse", Boletín de Información Tecnológica, Corporación de Desarrollo Tecnológico, Santiago, Chile, 2001.
- D.F.L. N° 458 y D.S N° 47 Ley y Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU).
- Evans, J; Lindsay, W, "Administración y Control de la Calidad", Internacional Thompson Editores, México, 2000.
- Froman, B; "El Manual de la Calidad", Editorial AENOR, Barcelona, España, 1995.
- Maturana, P; Piera, C, "Programa de Dirección de Empresas Constructoras e Inmobiliarias, Gestión de Calidad", Editorial Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, 1998.
- Unidad de Capacitación y Competencias Laborales, División Ingeniería y Gestión de la Construcción, DICTUC S.A, "Manual para el Mejoramiento de la Gestión", Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, 2002.
- www.calidad.org (Fundación para la calidad en Latinoamérica).
- www.cchc.cl (Cámara Chilena de la Construcción).
- www.inn.cl (Instituto Nacional de Normalización).
- www.ine.cl (Instituto Nacional de Estadísticas).