

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**  
**ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES**  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE LA MADERA

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD PARA  
LABORATORIO DE ENSAYOS DE PRODUCTOS DE LA MADERA  
BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2000**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Ingeniero de la Madera

**RODRIGO ANTONIO ELGUETA BELLO**

Profesor Guía: Ing. Forestal, Sr. René Carmona Cerda

**SANTIAGO - CHILE.**  
**2005**

# ÍNDICE

## **RESUMEN**

## **SUMMARY**

<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	3
2.1 Conceptos y definiciones.....	3
2.2 La familia ISO 9000.....	5
2.2.1 Cadena de suministros.....	6
2.3 Principios de gestión de la calidad.....	7
2.4 Mejora continua en la gestión de calidad.....	11
2.5 Política de la calidad y objetivos.....	13
2.6 Implementación de un sistema de gestión de calidad.....	13
2.6.1 Costos y beneficios de establecer un sistema de gestión de la calidad.....	13
2.6.1.1 Costos.....	13
2.6.1.2 Beneficios de obtener una certificación con base en la norma ISO 9001:2000.....	14
2.6.2 Certificación.....	15
2.6.2.1 Preparación para la evaluación de certificación.....	15
2.6.2.2 Auditorias de certificación.....	16
2.6.2.3 No conformidades.....	16
2.6.2.4 Otorgamiento del certificado ISO 9001:2000.....	17
2.6.2.5 Auditorias de seguimiento.....	17
2.7 Situación actual de la acreditación de laboratorios en Chile.....	18
2.8 Laboratorio de calidad de la madera GCL Fundación Chile.....	19
<b>3 MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	20
3.1 Materiales.....	20
3.1.1 Normas para productos utilizadas.....	20
3.1.2 Equipos, materiales e insumos propios de los ensayo.....	20
3.2 Método.....	21
3.2.1 Metodología según los objetivos planteados.....	21
3.2.2 Metodología de elaboración de procedimientos.....	21
3.2.3 Metodología de elaboración de registros.....	22

<b>4 RESULTADOS</b> .....	23
4.1 Resultado del proceso de documentación del sistema de gestión de calidad.....	23
4.2 Descripción del trabajo en terreno.....	27
4.3 Elaboración y control de documentos.....	27
4.3.1 Control de la información del manual de calidad.....	27
4.3.2 Control de la información de procedimientos e instructivos y registros.....	28
4.3.3 Ejemplos de documentos de trabajo.....	30
4.4 Presentación del manual de gestión de calidad.....	38
4.5 Flujos de información en el sistema.....	39
4.6 Puntos críticos que pueden obstaculizar la acreditación del laboratorio.....	41
<b>5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	42
5.1 Referente al sistema de gestión de calidad.....	42
5.2 Referente al manual de gestión de calidad.....	42
5.3 Análisis F.O.D.A. de resultados.....	43
5.3.1 Fortalezas.....	43
5.3.2 Oportunidades.....	43
5.3.3 Debilidades.....	44
5.3.4 Amenazas.....	44
5.4 Respecto al trabajo de memoria de título.....	45
<b>6 CONCLUSIONES</b> .....	46
<b>7 BIBLIOGRAFÍA</b> .....	47
<b>ANEXOS</b> .....	49

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Manual de calidad laboratorio de calidad de la madera GCL Fundación Chile.....	I
ANEXO B: Procedimientos administrativos.....	II
ANEXO B-1: Procedimiento administrativos para manejo de muestras.....	III
ANEXO B-2: Procedimientos administrativos para informes y certificados.....	IV
ANEXO B-3: Procedimientos y registros administrativos de apoyo a la gestión.....	V
ANEXO C: Procedimientos técnicos para análisis y ensayos.....	VI
ANEXO C-1: Determinación del contenido de humedad.....	VII
ANEXO C-2: Análisis y ensayos para puertas lisas.....	VIII
ANEXO C-3: Análisis y ensayos de madera laminada.....	IX
ANEXO C-4: Análisis y ensayos de madera impregnada.....	X
ANEXO D: Instructivos y registros de equipos del laboratorio.....	XI
ANEXO D-1: Instrucciones de uso de equipos.....	XII
ANEXO D-2: Instructivos de verificación de equipos.....	XIII
ANEXO D-3: Registros para la mantención de equipos.....	XIV

## Resumen

La presente memoria de título se enmarca en la acreditación del laboratorio de calidad de la madera de GCL Fundación Chile, institución encargada de certificar la calidad de productos de la madera cuyo destino son los exigentes mercados de América del Norte, Australia y Europa, como también brindar productos de calidad certificada al mercado nacional.

Requisito fundamental para obtener la acreditación reconocida a nivel internacional del laboratorio, es tener implementado un sistema de gestión de calidad eficiente y factible de auditar bajo normas internacionales.

El objetivo general de esta memoria fue proponer un sistema de gestión de calidad para el laboratorio basado en la norma internacional ISO 9001:2000 , enfocado a sus tres principales líneas de servicios: ensayos mecánicos para vigas laminadas, análisis y ensayos de puertas lisas y análisis químico de maderas impregnadas.

Para desarrollar la propuesta del sistema de gestión de calidad primero se hizo un estudio de la norma ISO 9001:2000, sus requisitos y sus ocho principios fundamentales, dentro de los que destacan sus dos principales : Enfoque al cliente para aumentar su satisfacción y la mejora continua del sistema de gestión de calidad.

Se llevó a cabo un estudio profundo de la información existente en el laboratorio referida a las actividades involucradas en los servicios prestados, tipo y frecuencia de éstos, procedimientos usados, tanto formales como informales, para poder crear el sistema de gestión de calidad para la acreditación bajo la norma ISO 9001:2000. La institución ante la que se desea obtener la acreditación es el Instituto Nacional de Normalización de Chile (INN).

El autor de esta memoria primero desarrolló la función de analista al interior del laboratorio, investigando cada uno de los procesos administrativos y ensayos aplicados a las muestras, con lo que se logró la elaboración de los documentos de trabajo del sistema de gestión de calidad los que se clasifican en procedimientos e instructivos, tanto técnicos como administrativos del sistema además de los registros para éstos documentos.

Sobre la base del trabajo desarrollado más algunos documentos existentes previamente en el laboratorio, fue creado el manual de gestión de calidad, el cual fue probado en la practica por el autor para comprobar el correcto funcionamiento de todas sus partes, ya sean procedimientos, instructivos o registros, brindando comodidad y seguridad en el manejo de la información además de dejar abierta la posibilidad de su mejora para el perfeccionamiento del sistema.

El manual de gestión de calidad se presenta como el resultado concreto de la memoria de título y se anexa a ella. Se caracteriza por tener un nivel superior estratégico, donde destaca la política de calidad y directrices administrativas, un nivel táctico, donde se ubican los procedimientos técnicos y de manejo de la información, y un nivel operacional, compuesto por instructivos y registros.

Como conclusión del trabajo se destaca la gran flexibilidad y solidez que otorga la norma ISO 9001:2000 como base para implementar sistemas de gestión de calidad, como es el del caso del laboratorio estudiado. La mayor fortaleza del manual de gestión de calidad

está en el aseguramiento de la calidad en los procesos, pero debe ser enriquecido con herramientas de comunicación más directas con el cliente para aumentar su satisfacción con los servicios ofrecidos.

Finalmente, se propone desarrollar a futuro un sistema de gestión ambiental y de seguridad laboral complementarios al sistema de gestión de calidad propuesto para el laboratorio, además de hacer un estudio económico y social de los costos y beneficios que esto implicaría.

## **Summary**

The following memory to get a degree is about to prove the quality of GCL Fundación Chile wood. This institution is in charge of certifying the quality of products made of wood whose destinations are Australia and Europe as well as the Chilean market.

The main requirement to get the allowance for the laboratory is to have a fine system to measure quality under international norms.

The main objective of this work was to probe a system of management of quality based on the international norm ISO 9001:2000, focused on its three kinds of services: mechanic tests for laminated structural timber, analysis and test of plain wood doors, and chemical analysis of wood.

To develop the proposal of management of quality, a study of the norm ISO 9001:2000 was carried out, and its main eight requirements, but the two more important are the satisfaction of the customer and the improvement of quality management.

The study met the involved activities of the services and the different services, the kind and the frequency of these proceedings. All this, with the purpose of getting the certification (allowance) of management of quality under the norm ISO 9001:2000. It is wanted to get the allowance from the Instituto de Normalización de Chile (INN).

The author of this work, made the job of analyst in the laboratory, looking out the correct administration and the quality management, and also the maintenance of documents and files.

Based on documents worked by the author and other documents already in the laboratory, the author put forward the guidelines for quality management system of documentation, which was tested considering comfort and security in the keeping of the information. It is also possible to improve this system.

The guidelines for quality management system is introduced and attached to this memory. It is characterized by an strategic superior level (quality policy and administration) a tactic level (technical procedures and management of the information) and an operational level of files and instructions.

To conclude, it is remarkable the flexibility and strictness of the norm ISO 9001:2000 as a base to set out a quality management system, as is the case of the laboratory studied. The strengthen of the quality management system lays out in the quality of the procedures, but there must be a more direct communication with the customer too guarantee an entire satisfaction.

Finally, it is proposed to develop in the future an environmental management system and another of prevention of professional risks to complement the system of quality management proposed for the laboratory. Besides, to carry out an economic and social study on the cost and benefits.

# 1 Introducción

La creciente competitividad y globalización de los mercados ha hecho que la calidad se haya convertido en una condición necesaria, para la propia subsistencia de las empresas. El concepto de calidad ha experimentado una gran evolución pasando de ser concebido como un instrumento de control, aplicable a los procesos productivos, hasta llegar a un nivel de filosofía de gestión.

Uno de los conceptos que se maneja actualmente es el de gestión de calidad, el cual es un conjunto de filosofías y sistemas de administración orientados a un logro eficiente de los objetivos de la organización para garantizar satisfacer las necesidades del cliente e incrementar al máximo el valor ante grupos con intereses en el negocio. La calidad total se alcanza a través del mejoramiento continuo del sistema de gestión de calidad compuesto por el sistema social, técnico y administrativo. En consecuencia, se convierte en un modo de vida para hacer negocios de todos los componentes de una organización (Brümel, 2001).

Gracias al carácter de su gente, de gran cultura y espíritu emprendedor, Chile ostenta una de las economías más abiertas y exitosas de Latinoamérica (CORMA 2006). posee un total de cerca de 16 millones de hectáreas de bosques, de las cuales un 13,5% corresponde a cultivos forestales destinados a la producción maderera, y el resto son bosques nativos en distintos niveles de desarrollo, que en su gran mayoría se encuentran en terrenos privados o públicos bajo protección, por lo que no son utilizados productivamente.

Las exportaciones forestales aumentaron en un 3,3% entre enero y noviembre del 2005, en comparación con el mismo período del año 2004. Según cifras del Instituto Forestal (INFOR, 2005), el monto total exportado en estos once meses llegó a US\$ 3.224,0 millones, mientras que en estos mismos meses del año 2004 fue de US\$ 3.122,1 millones. De este modo, se prevé que las exportaciones forestales chilenas marcarán este año un récord histórico, al alcanzar los US\$ 3.600 millones (CORMA, 2006).

El mercado internacional de la madera es altamente competitivo lo cual involucra asegurar la conformidad de los productos y la calidad deseada por los clientes en las diferentes regiones del mundo. Esto significa conocer y aplicar las normas y reglamentos técnicos internacionales y considerar la fabricación de productos como una cadena que va desde el bosque hasta la venta del producto al cliente y donde cada eslabón debe cumplir su rol en asegurar la calidad del producto final para que la producción sea eficiente y competitiva (Varela, 2005). En este aspecto, los laboratorios de certificación de calidad cumplen un papel fundamental. Por la naturaleza exigente de los mercados extranjeros se hace indispensable tener en Chile laboratorios eficientes y especializados que certifiquen la calidad de los productos de la madera, con una acreditación reconocida a nivel internacional.

En la actualidad se distinguen tres tipos de laboratorios: laboratorios custodios de patrones nacionales, de calibración y de ensayos, siendo el laboratorio de calidad de la madera de GCL Fundación Chile de este último tipo. Debido a las exigencias que se espera deriven de la mayor apertura de Chile a los mercados internacionales, éste laboratorio desea obtener una acreditación reconocida a nivel internacional, basado en la serie de normas ISO 9000 ante el Instituto Nacional de Normalización (INN.) como organismo acreditador. Dentro de los laboratorios de ensayos de productos de la madera ninguno en el país cuenta con una acreditación de este tipo.

Esta memoria de título se enmarca en la acreditación del laboratorio de calidad de la madera GCL Fundación Chile; institución encargada de certificar la calidad de productos



de la madera cuyo destino son los exigentes mercados de América del Norte, Australia y Europa como también brindar productos de calidad certificada al mercado nacional.

Objetivo General:

Proponer un sistema de gestión de calidad para el laboratorio de GCL Fundación Chile basado en la norma ISO 9001:2000 , enfocado a sus tres principales líneas de servicios: ensayos mecánicos para vigas laminadas, análisis y ensayos mecánicos de puertas lisas y análisis químico de maderas impregnadas.

Objetivos Específicos:

- Describir los aspectos específicos para el laboratorio de GCL Fundación Chile en la implementación de un sistema de gestión de calidad según la norma ISO 9001:2000 “Sistemas de gestión de calidad – Requisitos”.
- Caracterizar la situación actual del funcionamiento y documentación del laboratorio, comparando con los requisitos de la norma.
- Desarrollar paso a paso los requisitos para la implementación del sistema de gestión de calidad, analizando cada característica, función e interrelación de sus componentes para la elaboración del sistema de documentación y funcionamiento.

## 2. Revisión bibliográfica

### 2.1 Conceptos y definiciones

Las normas ISO definidas en documentos publicados ascienden a más de 8.000. La gran mayoría de éstas son normas para productos, es decir, evalúan parámetros claves para un producto en particular. En cierto sentido constituyen recetas para la conformidad; una norma en particular se puede utilizar para fabricar un producto, cuyos parámetros se equiparen con los de cualquier otro producto elaborado de acuerdo a esa norma. La ISO cuenta también con normas para aptitudes; ISO 9000 es una serie de normas para aptitudes de sistemas de calidad, es decir, abarca la cuestión de cómo se produce el producto o servicio más que qué se produce (Voehl, 1997).

Para comprender mejor lo antes señalado es preciso aclarar ciertos conceptos básicos:

¿Qué es el Instituto Nacional de Normalización y que función cumple?

El Instituto Nacional de Normalización (INN) es miembro de ISO (Organización Internacional de Estandarización) y de la COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas) representando a Chile ante esos organismos; es la institución encargada de la acreditación de laboratorios de certificación de calidad y sus sistemas de gestión de calidad ; también es responsable del desarrollo de la Red Nacional de Metrología destinada a incorporar exactitud y precisión en las mediciones que realizan los entes productivos en el país (INN, 2005).

¿Que es la Calidad?

“Es la capacidad de un conjunto completo de características inherentes de un producto, servicio, sistema o proceso para satisfacer requerimientos” (ISO 9000:2000).

¿Que es control de calidad?

El control de calidad es un proceso o actividad para mantener estándares, los cuales se mantienen mediante un proceso de selección, medida y corrección del trabajo, de modo que todos los productos o servicios que surjan del proceso cumplan los estándares de calidad.

¿Qué es aseguramiento de la Calidad?

Es parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad. Puede decirse también que es un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas destinadas a confirmar mediante evidencias objetivas, que la entidad en cuestión esta en conformidad con los requisitos y especificaciones técnicas. (Ruiz, 1997).

¿Que es la política de la calidad?

“Son las intenciones globales y la orientación de una organización relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por la alta dirección” (ISO 9000:2000). Generalmente la política de la calidad es coherente con la política global de la organización y proporciona un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la calidad.

¿Que es el sistema de gestión de calidad?

Es aquella parte del sistema de gestión de la organización que incluye control de calidad , aseguramiento de la calidad y también conceptos adicionales como política, planificación y mejoramiento de la calidad, con el fin de satisfacer las necesidades, expectativas y requisitos de las partes interesadas en lo relativo a un producto o servicio (Vidal,1999).

¿Que es una norma?

Es un conjunto de especificaciones técnicas destinadas a regular una serie de funciones productivas y comerciales, en que interviene el sector público y privado. Son establecidas con la participación de todas las partes interesadas. Son aprobadas por un “organismo reconocido” a nivel nacional o internacional. Ejemplos de organismos reconocidos por su actividad normativa son: ISO, INN, ASTM, etc.

¿Que es la Certificación?

Es la actividad llevada a cabo por una organización independiente, tanto del proveedor como del cliente mismo. Permite establecer la conformidad de una determinada empresa, producto, proceso o servicio con los requisitos definidos en normas o especificaciones técnicas.

¿Que es la acreditación?

Es el reconocimiento formal por parte de un organismo independiente, reconocido a nivel nacional o internacional; de la competencia técnica de una entidad para certificar, inspeccionar o auditar la calidad. Ejemplos de entidad tendientes a la acreditación son los Laboratorio de ensayo o de la calibración industrial, instituciones educacionales, instituciones gubernamentales y empresas productivas.

## 2.2 La familia ISO 9000

Las normas ISO 9000 forman parte de una serie de normas en constante estudio y perfeccionamiento, estas normas pretenden establecer una racionalización de los numerosos y variados enfoques de calidad total dentro de las empresas. En ningún caso normalizar rígidamente los sistemas de calidad, sino que dar una guía o pauta a seguir para diseñar el sistema y así incorporar el concepto de calidad el que es variable de acuerdo a las necesidades de la empresa; se aplican distintamente a los requisitos de conformidad de un producto o servicio los cuales pueden estar especificados en distintas etapas del proceso productivo. Se debe aclarar que estas normas son generales en su extensión y contenido, se encuentran referidas a un producto general no distinguiendo si este es tangible como un producto específico, "output" de un proceso productivo o si es intangible como sería la prestación de un servicio por parte de una empresa o laboratorio (García, 1995).

En el caso de ser un laboratorio de control de calidad la organización definida, estas normas aseguran los requisitos de conformidad de calidad especificadas por el cliente en la etapa correspondiente de la prestación del servicio.

Las normas ISO 9000 fueron publicadas en 1987, revisadas por primera vez en 1994, y por segunda vez el año 2000. Las normas son revisadas cada cinco años para asegurar que sean actuales y satisfagan las necesidades de los usuarios.

En la actualidad la serie ISO 9000 consta una estructura basada en tres normas:

- ISO 9000:2000, *Sistemas de gestión de la calidad- Fundamentos y vocabulario.*

La norma ISO 9000:2000 es un punto de partida para entender las normas de la serie, ya que define los términos fundamentales usados en la "familia" ISO 9000, o en el grupo de las normas relativas a la gestión de calidad. La norma también incluye los ocho principios de gestión de calidad que se usaron para desarrollar la ISO 9001:2000 y la ISO 9004:2000. Esta norma reemplaza a la ISO 8402:1994 y a la ISO 9000-1:1994.

- ISO 9001:2000, *Sistemas de gestión de la calidad- Requisitos.*

Esta norma especifica los requisitos de un sistema de gestión de calidad, con el cual la organización busca evaluar y demostrar su capacidad para suministrar productos que cumplan con los requisitos de los clientes y los reglamentarios aplicables, y con ello aumentar la satisfacción de sus clientes. Esta norma reemplaza a la ISO 9001:1994, la ISO 9002:1994 y la ISO 9003:1994.

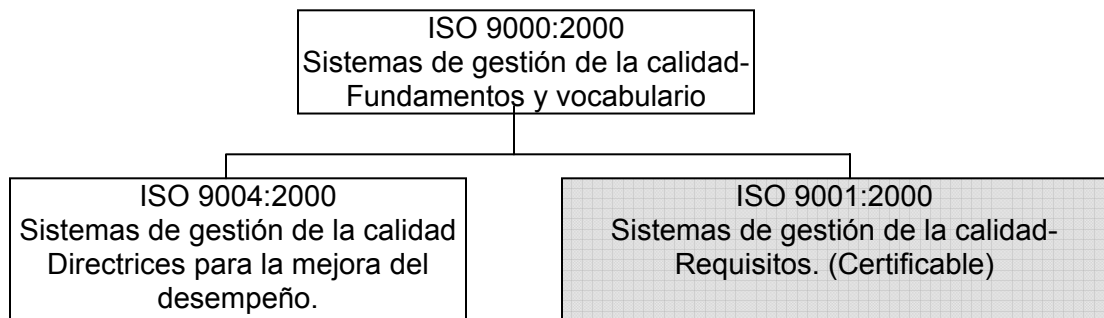
- ISO 9004:2000, *Sistemas de gestión de la calidad-Directrices para la mejora del desempeño.*

Esta norma proporciona orientación para la mejora continua y se puede usar para mejorar el desempeño de una organización. Mientras que la ISO 9001:2000 busca brindar aseguramiento de la calidad a los procesos de fabricación de productos y aumentar la satisfacción de los clientes, la ISO 9004 asume una perspectiva más amplia de gestión de la calidad y brinda orientación para mejoras futuras de manera que cumplan las necesidades y expectativas de las *partes interesadas*. Esta norma reemplaza a la ISO 9004-1:1994.

Dentro de “*las partes interesadas*” se incluyen los clientes y los usuarios finales; los directores y personal de la organización; los propietarios e inversionistas; los proveedores y socios, y la sociedad en general.

La ISO 9001:2000 y la ISO 9004:2000 son un “par coherente” de normas que relacionan la gestión de la calidad moderna con los procesos y actividades de una organización, y enfatizan en la promoción de la mejora continua y el logro de la satisfacción del cliente. La ISO 9001:2000, que se enfoca en la eficacia del sistema de gestión de la calidad para cumplir los requisitos de los clientes, se usa para certificación o acuerdos contractuales entre proveedores y compradores. Por otra parte, la ISO 9004:2000 no se puede usar para certificación ya que no establece requisitos sino que proporciona orientación sobre la mejora continua del desempeño de la organización (UNCTAD, 2001).

#### Estructura actual de la serie ISO 9000



#### 2.2.1 Cadena de suministros

Los términos siguientes son utilizados en la edición de la norma ISO 9001:2000 para describir la cadena de suministros; se han cambiado para reflejar el vocabulario actualmente en uso.

Proveedor----->Organización----->Cliente

El término “organización” reemplaza al término “proveedor” que se utilizó en la norma ISO 9001:1994 para referirse a la unidad a la que se aplica esta norma internacional. Igualmente el término “proveedor” reemplaza al término subcontratista de la norma ISO 9001:1994. Cuando se utilice el término “producto”, éste puede significar también “servicio”.

### 2.3 Principios de gestión de la calidad

Para conducir y operar una organización en forma exitosa se requiere que ésta se dirija y controle en forma sistemática y transparente. Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas. La gestión de una organización comprende la gestión de la calidad entre otras disciplinas de gestión. Se han identificado *ocho principios* de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño, Estos ocho principios de gestión de calidad constituyen la base de las normas de sistemas de gestión de la calidad de la familia de normas ISO 9000. (ISO 9000:2000).

#### Principio 1 - Enfoque al cliente:

Las organizaciones, dependen de sus clientes, y por eso deben entender las necesidades presentes y futuras de ellos. Deben adaptarse a las necesidades e incluso sobrepasar las expectativas de los consumidores.

Este, es el punto más importante de la norma, en cuanto es el motivo de su origen. El resto de los principios, intentan satisfacer esta necesidad mediante el cumplimiento y aplicación del resto de los puntos. Cumpliendo los demás principios, es posible cumplir este primer principio. Todo en la organización, esta orientado hacia el consumidor. La norma ISO 9001:2000, trata de adaptarse a la realidad, de que las empresas, dependen de la aceptación y consumo de sus productos por parte de los consumidores. Es necesario conseguir la satisfacción del cliente, cubrir sus necesidades, y satisfacer sus expectativas. A cambio, el consumidor se identificará con la organización, y estará predispuesto a mantener su nivel de fidelidad hacia ella. Mejorando y consolidando los aspectos sociales de la organización, se consigue una mayor calidad final del producto. De modo que se cubran las necesidades y expectativas presentes y futuras del consumidor en un proceso de mejora continua del funcionamiento de la organización y sus resultados (INCOTEC ,2001).

#### Principio 2 - Liderazgo:

Los líderes, establecen la unidad de propósito y dirección de la organización. Ellos pueden crear y mantener el desarrollo interno en el que los integrantes de la organización, se vean totalmente involucrados en alcanzar los objetivos de la organización.

Es tarea del líder entender las necesidades y expectativas de los consumidores, asegurarse de que los objetivos de la organización están enlazados con ellas. Comunicando las necesidades y expectativas de los consumidores a través de toda la organización, midiendo la satisfacción del cliente, y actuando en función de los resultados. Los líderes, son los encargados de movilizar y encauzar los esfuerzos de la organización. Deben de ser un ejemplo y referente para el resto de miembros de la organización. Planean y desarrollan el plan estratégico de la empresa. Tienen la obligación de transmitir su impulso al resto de la organización.

El líder, ha de tener los suficientes conocimientos técnicos, información de calidad y experiencia para que sus acciones conduzcan al éxito. Mandar, por derecho legal, no convierte en líder. Al líder se le sigue, porque entiende, y es modelo y referente.

Son muchas las capacidades de las que debería estar dotado un líder. En la empresa, ha de ser imaginativo, diligente, esforzado. Con conocimiento de la empresa y la organización. Y ser capaz de no solo tomar decisiones acertadamente; sino también saber involucrar al resto del grupo en la consecución de los objetivos.

Se debe ejercer el liderazgo en el trabajo, y liderar las áreas de responsabilidad de cada tarea. Hay que centrarse en el trabajo y que todo funcione bien por iniciativa propia del trabajador.

### Principio 3 - Participación del personal:

Las personas, a todos los niveles, son la esencia de la organización, y su completo desarrollo, permite que sus habilidades, sean usadas en beneficio de la misma. El interés y la participación en el trabajo del equipo, produce un compromiso de los miembros de la organización en cumplir las expectativas y necesidades del grupo, y mejorar su grado de satisfacción personal, mediante la satisfacción del grupo. Las tareas realizadas con interés obtienen mejores resultados, que si no se estuviese implicado en conseguir los objetivos de la organización. La participación entre los miembros del grupo, aumenta la capacidad total de los individuos. Las habilidades personales, son potenciadas mediante la actividad en grupo, consiguiendo mejores resultados que la mera suma de las capacidades de las partes.

### Principio 4 - Enfoque basado en procesos:

Un resultado deseado, se alcanza con más eficiencia cuando sus actividades y recursos relacionados, son manejados como procesos. El enfoque orientado hacia los procesos, permite una rápida y sencilla identificación de los problemas, así como la rápida resolución de los mismos. Sin la necesidad de mejorar el resto de procesos que funcionan de manera correcta, lo cual repercute positivamente en las capacidades de la organización, y su capacidad para adaptarse al exigente y cambiante mercado.

El sistema por procesos, es mas fácil de implementar, y mas económico de mantener en correcto funcionamiento. Tiene la ventaja, de que aunque un proceso afecte al resto de los procesos, es mas sencillo cambiar o mejorar el proceso, o partes de la cadena de procesos, sin que el resto de procesos se vea afectado de forma negativa por la transformación (Voelhl ,1997).

La responsabilidad de la mejora del proceso, corresponde a los integrantes del proceso, con la ayuda de toda la organización. Para conseguir la máxima satisfacción del cliente, ha de mejorar la tecnología cuando resulte rentable, pues los beneficios son inmediatos, mejorar la organización en el resto de los casos produce un aumento constante y predecible de la calidad final. La máxima calidad se obtiene con la unión de las mejoras tecnológicas y en el funcionamiento de la organización.

### Principio 5 - Enfoque de sistema para la gestión:

Identificar y gestionar los procesos interrelacionados, como un sistema, contribuye a la efectividad de la organización y a la eficiencia en alcanzar sus objetivos. Estos, ya son conocimientos más técnicos y más de procedimiento, simplemente, hay que tener los conocimientos en la materia para que los líderes y sus analistas, puedan realizar

predicciones de futuro que beneficien a la compañía y mejoren la calidad de su sistema procesos y organización. Además, hay que implantar un sistema de gestión válido y consistente en toda la compañía. Debe documentarse y los datos e información, estarán a disposición de todos los miembros de la organización. Los miembros de la organización deben ser instruidos en la gestión del sistema de procesos, en particular del suyo, y en general del resto. Si los planes y sistemas de gestión, son buenos, están elaborados partiendo de información fiable obtenida mediante la lógica y el análisis de los hechos; y se difunde y educa en este sistema de gestión a la organización, se produce una mayor participación de los integrantes de la organización, se logra un mejor resultado en los procesos, y una mayor motivación. Lo que influye de manera positiva en la eficiencia de la organización, y a que se alcancen los objetivos propuestos (USACH, 2002).

#### Principio 6 - Mejora continua:

La mejora continua de las capacidades y resultados de la organización, deben ser un objetivo permanente. La excelencia, ha de alcanzarse mediante un proceso de mejora continua. Mejorar en campos como: las capacidades del personal, la eficiencia de las maquinarias, las relaciones con el público, las relaciones entre los miembros de la organización, las relaciones con la sociedad, y cuanto se pueda mejorar en una empresa y redunde en una mejora de la calidad del producto o servicio, equivale a la satisfacción que el cliente obtiene.

Técnicamente, puede haber dos clases de mejora de la calidad, mediante un avance tecnológico o mediante la mejora del proceso productivo. Si tecnológicamente no se puede mejorar, o no tiene un costo razonable, la única forma de mejorar el producto es mediante un sistema de mejora continua de procesos, lo que lleva aparejada una dinámica continua de estudios, análisis, experiencias y soluciones. Alcanzar los mejores resultados, no es labor de un día, es un proceso progresivo en el que no puede haber retrocesos, han de cumplirse los objetivos de la organización, y prepararse para los próximos requerimientos superiores, por lo que se necesita obtener un rendimiento superior en las tareas y resultados del conjunto de la organización (Voelhl ,1997).

Es mejor mejorar un poco día a día, y tomarlo como hábito, que dejar las cosas tal como están o tener altibajos. Lo peor es un rendimiento irregular. Con estas últimas situaciones, no se pueden predecir los resultados de la organización, porque los datos e informaciones, no son fiables ni homogéneas.

#### Principio 7 - Enfoque basado en hechos para la toma de decisión:

La toma de decisiones está basada en el análisis de los datos y la información. Para tomar decisiones acertadas, es mejor basarse en la frialdad y objetividad de los datos, mas que intuiciones. El sistema de gestión de calidad, mejora la calidad de la información obtenida, y mejora los cauces para su obtención. Con buena información, se pueden hacer estudios y análisis de futuro, y mejora del producto a corto plazo. Otro problema que presentan los datos, es su aceptación por parte de los miembros de la organización. Los datos están basados en hechos reales. Por tanto, son objetivos. Quien no quiera aceptar los resultados, debe realizar un esfuerzo para mejorar por si mismo los datos, hasta obtener el resultado esperado o exigido. Los miembros de la organización, han de autoanalizarse con la ayuda del resto para intentar mejorar los resultados y conseguir las metas y objetivos marcados en el plan de la organización. No hay que tener reparo en



tratar estos temas. El intercambio de información, positiva o negativa, debe fluir por la organización. Han de señalarse los defectos y poner un pronto remedio. Los hechos, son los hechos, y es responsabilidad de todos aceptarlos y ponerles remedio. La información es la herramienta o materia prima fundamental en la toma de decisiones de la empresa. A mayor calidad de la información, mejor calidad en la toma de decisiones. La información, vale tanto como el beneficio, o ausencia de pérdidas que se obtengan en base a esa información.

#### Principio 8 - Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:

Una organización y sus proveedores, son interdependientes, se benefician mutuamente ya que aumenta la capacidad de ambas partes de crear riqueza. El proveedor, sobrevive gracias al comercio que realiza con la organización, y su supervivencia, depende de la de la organización. Ayudándose mutuamente y atendiendo las necesidades de la otra parte interesada, se logra optimizar el beneficio mutuo de la relación y la eficacia de las dos organizaciones.

La empresa, necesita proveedores de confianza, que conozcan sus necesidades y expectativas. Que puedan superar las dificultades para adecuarse a las necesidades de la empresa. Por lo tanto, los proveedores tienen un carácter vital para la organización en donde se inicia la gestión de calidad, ya que se necesita a los proveedores para mantener su nivel de actividad (INCOTEC, 2001).

## 2.4 Mejora Continua en la gestión de calidad

El modelo de proceso usado en la norma ISO 9001:2000 es completamente compatible con el bien conocido ciclo PLANEAR, HACER, VERIFICAR, ACTUAR (ciclo de Deming).

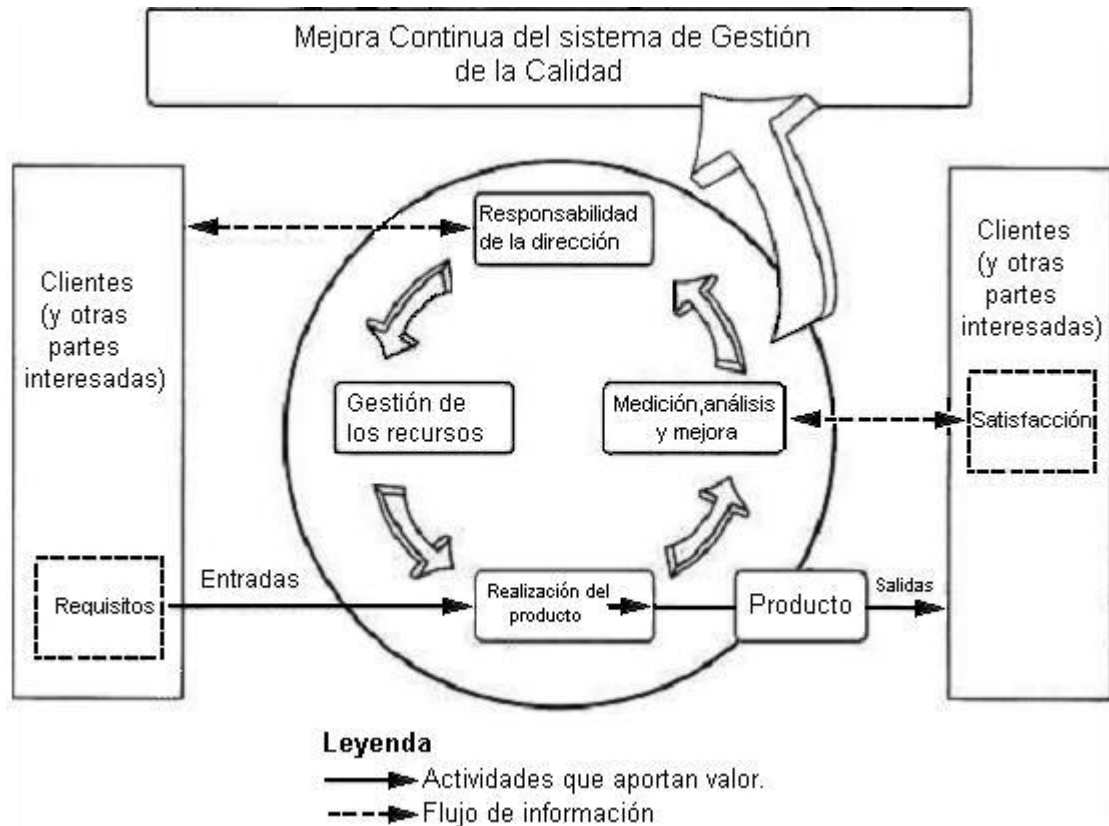


Figura 1: Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos

Al interior de la norma existe un modelo conceptual (Figura1), que es importante entender. La norma se refiere a éste como un “Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos” puesto que resalta los procesos principales que hacen parte integral de la norma. Es probable que estos procesos ya existan en la organización en estudio aunque puede que no se hayan visto antes de este modo particular.

Este modelo adopta la percepción de que todo cuanto tiene que ver con la calidad comienza y termina con el cliente. Entonces, el modelo está determinado por el cliente. En el diagrama se muestra el cliente tanto a la izquierda como a la derecha. Muy a menudo será el mismo cliente, pero podría ser alguien diferente (las denominadas “partes interesadas”).

El modelo recoge las recomendaciones y especificaciones de sus clientes es decir, lo que su cliente necesita. Esto se convierte en las entradas para su sistema de gestión de calidad (que se muestra en el diagrama como un círculo). Esta información de entrada alimenta la planificación del producto o servicio y su producción.

El flujo del proceso principal que posibilita la obtención del producto o servicio se muestra en la parte inferior de la figura, como realización del producto. Este cuadro comprende las diferentes actividades que la organización necesita desarrollar para elaborar su producto

o prestar su servicio. Estas actividades se convierten en salidas de la empresa en forma de producto o servicio.

El modelo resalta la importancia de obtener información acerca de la satisfacción del cliente (La flecha punteada a la derecha se devuelve a la medición, análisis y mejora). Esta y otras medidas de evaluaciones convierten en retroalimentación vital sobre el desempeño de la organización. Estos sistemas de medición se muestran en el cuadro titulado “Medición, análisis y mejora”.

El resto del modelo representa actividades que se consideran fundamentales para la operación armoniosa del proceso de realización del producto o servicio. En otras palabras estas son actividades auxiliares pero necesarias que ayudan a garantizar la elaboración del producto o prestación del servicio.

Se deben estudiar estos conceptos y actuar en base a ellos; ajustando los recursos a la luz de la información, lo cual mejora el desempeño del producto o la prestación del servicio. El cuadro “Responsabilidad de la dirección” está ahí para enfatizar la necesidad de que la dirección estudie los resultados de la retroalimentación y otras informaciones.

La responsabilidad de la dirección también cubre la necesidad de que los directores establezcan una política, objetivos y metas. A partir de estos existe una necesidad de planificación adecuada. La planificación incluye el estudio de los procesos y el asegurar que se encuentran documentados adecuadamente. Estos documentos deben explicar detalladamente la forma sistemática en que se desea que se realicen los procesos.

La dirección debe evaluar los recursos, los cuales retratan como una cuarta área de actividades en el sistema de gestión de la calidad en el cuadro llamado gestión de recursos. Se debe asegurar que se cuenta con los recursos adecuados para garantizar la calidad del producto o servicio. Los recursos incluyen el espacio de trabajo, equipos, materiales y personas. Se debe asegurar de que las personas cuentan con la formación y son competentes para realizar las tareas que se les solicita.

Los datos y actividades de análisis mostrados en el cuadro a la derecha titulado “Medición, análisis y mejora” pueden sugerir mejoras al sistema de gestión de la calidad; están indicadas con la flecha que señala el cuadro en la parte superior, titulado “mejora continua del sistema de gestión de la calidad”.

De acuerdo con la iniciativa de la alta dirección, también deberían investigarse mejoras potenciales e implementarse apropiadamente, lo que constituye, incluso, otro ejemplo de retroalimentación.

Entonces, existen dos mecanismos para realizar mejoras:

1- Como parte del sistema de gestión de calidad (representado por las flechas del ciclo interior). Esto incluye la solución de las no-conformidades, realizar acciones correctivas y preventivas.

2- Revisión de procesos, y en especial la revisión por la dirección, que observa de manera crítica la totalidad del sistema de gestión y realiza mejoras en él.

Por ende, el modelo de proceso en la figura 1 vincula los conceptos de aseguramiento de la calidad con la mejora continua y gestión de la calidad total (INCOTEC, 2001).

## 2.5 Política de la calidad y objetivos

La misión de la organización debe ser el concepto acuñado con suma claridad para tener la certeza de hacia dónde se desea dirigir. De la misión de la organización se desprende la Política de Calidad por que la misión exige establecer hacia adonde se desea ir. La política de calidad es una línea estratégica que debe marcar la obligación de cumplir los lineamientos de la misión.

Mas allá de poseer un buen sistema de gestión, también es vital que la empresa sea rentable; de esta forma se asegura que, con un sistema de gestión de calidad concordante con la misión y rentable, la organización cumple sus objetivos (Lafaye ,2001).

## 2.6 Implementación de un sistema de gestión de calidad

Si se desea implementar un sistema de gestión de calidad se debe saber que el mismo esta influenciado por las necesidades, los objetivos, los productos, los procesos empleados y el tamaño y estructura de la organización. Las pequeñas y medianas empresas también pueden incorporar a su desempeño diario los requisitos que estipula la nueva norma ISO 9001:2000.

Luego de sufrir modificaciones en el año 1994, la norma internacional ISO 9001, versión 2000 presenta un marco conceptual orientado hacia la Gestión Integral, poniendo el acento en la satisfacción del cliente y la mejora continua. Con el desarrollo del sistema de gestión de calidad la organización se ordena internamente y a partir de allí los procesos son más efectivos, reduciendo la posibilidad de cometer errores (Lafaye ,2001).

### 2.6.1 Costos y beneficios de establecer un sistema de gestión de la calidad

#### 2.6.1.1- Costos

La implementación de los costos en que incurren las compañías se puede pormenorizar en costos directos e indirectos.

Los costos *directos* incluyen, entre otros, los siguientes:

- Contratación de formadores o consultores externos, si se requieren.
- Envíos de personal para recibir formación externa.
- Adquisición de las normas nacionales e internacionales pertinentes de la familia ISO 9000, y los libros y publicaciones relacionadas.
- Adquisición de equipos adicionales, instrumentos y otros recursos que identifique la organización.

Los costos *indirectos* incluyen, entre otros, los siguientes:

- Tiempo empleado por la dirección y demás personal para el desarrollo del sistema.
- Reorganización de los procesos, incluidas las mejoras en el manejo de la empresa, si se requieren.

- Costos de calibración externa de los equipos, con el fin de asegurar la trazabilidad de las mediciones comparado con patrones de medición trazable a patrones de medición nacionales o internacionales.
- Tiempo gastado por los auditores internos para las auditorías internas periódicas.
- Acciones correctivas, incluida la actualización de manuales y procedimientos si se requiere.

Algunos factores que pueden ayudar a reducir los costos anteriores incluyen:

- Hacer que el personal de la organización se familiarice con los requisitos del sistema de gestión de calidad.
- Contar con actividades documentadas relacionadas con el sistema, como por ejemplo instrucciones de trabajo, planes de calidad, procedimientos, etc. Ya implementadas.
- La contratación de consultores únicamente para actividades específicas tales como “*análisis de brechas*”, formación de auditores, auditorías de prevención, etc. Y contar con personal interno para supervisar las actividades restantes.

Además del costo de implementar un sistema de gestión de calidad, si se desea obtener una certificación por terceras partes, se tendrá que pagar honorarios al organismo de certificación seleccionado para este propósito. Dichos honorarios dependerán del tamaño de la organización, el tamaño de sus instalaciones, el número de empleados, etc.

#### 2.6.1.2 Beneficios de obtener una certificación con base en la norma ISO 9001:2000

La implementación de un sistema de gestión de calidad genera beneficios internos a la mayoría de las organizaciones, al igual que oportunidades con relación al mundo exterior.

Los *beneficios internos* para la organización incluyen:

- Enfoque hacia el cliente y orientación a los procesos dentro de la compañía.
- Mayor compromiso de la dirección y mejor toma de decisiones.
- Condiciones de trabajo mejorada para los trabajadores.
- Aumento de motivación por parte de los empleados.
- Costo reducido de fallas internas (menores costos de procesos, rechazos, etc.), y último aunque no menos importante.
- La mejora continua del sistema de gestión de la calidad.

Se generan los siguientes *beneficios externos*:

- Los clientes tienen más confianza en que recibirán productos conformes a sus requisitos, lo que a su vez redundará en mayor satisfacción del cliente.
- Una mejor imagen de la compañía.
- Publicidad más agresiva, ya que los clientes pueden estar informados de los beneficios de realizar negocios con una compañía que maneja la calidad de sus productos.
- Más confianza en que los productos de la compañía cumplen los requisitos reglamentarios pertinentes.
- Mejor evidencia objetiva para defenderse contra demandas por obligación civil, si los clientes llegaran a entablar alguna (UNCTAD, 2001).

## 2.6.2 Certificación

La certificación de la conformidad de un sistema de gestión de calidad, proceso o producto es una actividad que lleva a cabo una institución independiente tanto de la organización como del cliente y reconocida a nivel nacional o internacional (USACH, 2002).

La acción certificadora implica la calificación del sistema y su comparación con los requerimientos establecidos en un documento normativo de referencia.

El implementar el sistema de gestión de calidad puede culminar en la certificación o no. Ella encierra un costo que se elige para conseguir el “cuadro de certificación”. Optar por una auditoría de certificación es una decisión estratégica, impuesta a veces para penetrar en el mercado y otra elegida por propia voluntad.

Es necesario apostar por el desarrollo, el mantenimiento y la mejora continua del sistema de gestión de calidad. Absurdo sería que los clientes de una empresa que ha sido certificada no perciban los beneficios del sistema; el “cuadro de certificación” implicaría un costo sin retorno (Lafaye, 2001).

### 2.6.2.1 Preparación para la evaluación de certificación

De acuerdo con la ISO 9001:2000, el primer requisito es definir los procesos de la organización que afectan la calidad, de manera que el primer paso es que el auditor del organismo de certificación se reúna con la alta dirección de la organización, con el fin de que aquél obtenga una comprensión clara acerca de los procesos de la organización. Entonces comienza el proceso de auditoría de certificación con una revisión del Manual de Calidad de la organización, para asegurar que el Manual cubre los requisitos de la norma. Esto se conoce como “auditoría de suficiencia” o “auditoría de revisión de documentos”.

El auditor trasmite a la organización cualquier “brecha” (no conformidad) encontrada en los documentos, para emprender las acciones necesarias de corrección y presentar nuevamente los documentos, si se requiere. El organismo de certificación también examina, cuando sea pertinente, la justificación incluida en el Manual de Calidad para no

incluir algunos procesos de realización de producto (por ejemplo, si una compañía no diseña un producto puede excluir los requisitos del numeral 7.3 de la ISO 9001:2000, pero necesitara sustentar esto en el Manual). Estas exclusiones deberían ser aceptables para el organismo de certificación.

#### 2.6.2.2 Auditorias de certificación

Después de finalizar satisfactoriamente la auditoria de revisión de documentos, los auditores emprenden la segunda parte del proceso de auditoría en las instalaciones de la organización, en la fecha y lugar acordados mutuamente. Las auditorias de certificación no son visitas de sorpresa. La auditoría en las instalaciones comienza con la “*reunión de apertura*”. Durante esta reunión los auditores explican a la dirección cómo se realizará la auditoría, y cuándo y cómo los hallazgos se transmitirán a la alta dirección.

Los auditores recogen evidencia de conformidad o no conformidad mediante la observación de actividades, el examen de procedimientos y registros, observaciones de las condiciones de manejo de la empresa, a través de entrevistas con los directores y personal involucrado de la organización, etc. Con base en muestreo la información recolectada mediante las entrevistas es verificada o ensayada por los auditores mediante la recolección de la misma información de otras fuentes, tales como observaciones físicas o mediciones realizadas al producto y sus registros relacionados. Los auditores visitan y verifican la conformidad con el sistema de gestión de calidad en todos los departamentos y funciones dentro del alcance del sistema de gestión de calidad.

#### 2.6.2.3 No conformidades

La evidencia recogida por los auditores es comparada con los criterios de la auditoría (políticas y objetivos de la compañía, manuales, procedimientos, instrucciones, contratos, reglamentaciones, etc.) y los hallazgos de las auditorias , incluidas las no conformidades , si las hay , son aclaradas y reportadas a la alta dirección al final de la auditoria en el sitio, en una reunión formal con la alta dirección , llamada “*reunión de cierre*” . Las no conformidades son clasificadas por los auditores como “*mayores*” o “*menores*”. Las “*observaciones*” también se registran.

Una no conformidad “*mayor*” indica que:

-La compañía no ha implementado todo o alguna parte del sistema de gestión de calidad.

-Algún departamento específico de la compañía no ha implementado el sistema de gestión de calidad aplicable a ese departamento.

- Se encontraron varias no conformidades “*menores*” en los mismos requisitos del sistema de gestión de calidad.

Una no conformidad “*menor*” significa un incidente aislado de incumplimiento con un proceso definido o requisito del sistema de gestión de calidad.

Una “*observación*” indica que si la situación encontrada durante la auditoría no se trata adecuadamente, puede conducir a una no conformidad en el futuro.

En donde se encuentra una no conformidad “*mayor*”, la recomendación para la certificación se pospone hasta que se verifique la acción correctiva sobre dicha no conformidad, a través de una auditoría de seguimiento.

Después de obtener el cronograma de la organización para la acción correctiva, el auditor líder (el líder del equipo de auditoría) decide las recomendaciones, las cuales son transmitidas a la organización en la propia reunión de cierre.

#### 2.6.2.4 Otorgamiento del certificado ISO 9001:2000

Sobre la base en las recomendaciones del auditor y después de la revisión independiente de estas recomendaciones por el organismo certificador, éste expide un certificado a la organización. El certificado se extiende para el alcance específico del negocio y para los productos o servicios para los cuales la organización ha implementado un sistema de gestión de calidad.

#### 2.6.2.5 Auditorías de seguimiento

El certificado se otorga inicialmente por un periodo de tres años. Durante este tiempo, el organismo de certificación realiza auditorías de seguimiento periódicas (una o dos veces al año), en fechas acordadas mutuamente. El organismo de certificación informa previamente un plan de auditorías de tres años, en el que se indique el alcance de cada auditoría de seguimiento. Estas auditorías se planifican de manera que todos los aspectos del sistema de gestión de calidad se auditen en un periodo de tres años. Después de los tres años se lleva a cabo una auditoría de re-certificación usando nuevamente la preparación para la evaluación y el otorgamiento del certificado si procede.

Durante el período de la certificación, el organismo certificador puede examinar los registros relativos a las quejas sobre calidad hechas por los clientes, ya sea directamente a la organización o al organismo de certificación, para verificar si la organización está tomando la(s) acción(es) apropiada(s) para eliminar la causa de tales quejas.

Cualquier uso engañoso del logo del organismo de certificación o del organismo de acreditación, o de ambos, o referencias incorrectas a la certificación, si las hay, hechas por la organización, también es examinado por el organismo de certificación.



## 2.7 Situación actual de la acreditación de laboratorios en Chile.

En el rubro de la madera existen laboratorios que realizan ensayos y certificación de productos en el ámbito de madera impregnada con preservantes y ensayos de propiedades físico -mecánicas como lo son:

-El Laboratorio del CERTIM de la Universidad de Talca acreditado como organismo certificador de calidad de madera impregnada por Resolución N° 140 del Ministerio de Vivienda.

-El laboratorio de ensayos físicos y mecánicos del departamento de Ingeniería de la Madera perteneciente a la Facultad de Ingeniería Universidad del Bío Bío.

-El Laboratorio de Calidad de la Madera de GCL Fundación Chile.

-El Laboratorio de Ensayos de Maderas del Depto. de Ingeniería en Obras Civiles perteneciente a la Facultad de Ingeniería de La Universidad de Santiago de Chile; entre otros.

Ninguno de los antes mencionados esta acreditado ante el INN bajo la Norma ISO 9001:2000 en servicios de ensayos y análisis de productos de la madera.

En Chile el INN ha oficializado la Norma NCh-ISO 17025-2001 , que es un extracto de la serie de Normas ISO 9000 de la versión 1994 , en dicha norma se especifican los requisitos generales para establecer la competencia para efectuar ensayos y/o calibraciones incluyendo muestreo .Es para usos y desarrollo de los sistemas de calidad, procedimientos administrativos y técnicos que rigen las operaciones de laboratorios. Cabe señalar que Fundación Chile posee laboratorios del Área Microbiología para productos Hidrobiológicos acreditados bajo esta norma y existen también otros laboratorios en Chile que cuentan con esta acreditación brindando principalmente servicios de análisis del área Físico-Química para análisis de agua potable y aguas residuales no existiendo experiencias realizadas para los laboratorios de ensayos de productos de la madera en Chile (INN ,2006).

GCL Fundación Chile tiene como proyecto acreditar el Laboratorio de Calidad de la Madera bajo la Norma NCh-ISO 17025-2001 debido a que en su sede de Santiago ya tiene otros laboratorios acreditados bajo esta norma o están en dicho proceso.

Esta memoria de título utiliza como base la Norma ISO 9001:2000 por ser la versión más actualizada, más general en su campo de aplicación y mayormente conocida a nivel internacional lo que la hace más atractiva.

## 2.8 Laboratorio de Calidad de la Madera GCL Fundación Chile.

La Fundación Chile es una entidad de derecho privado reconocida por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo como una Institución Oficial de Control Técnico de Calidad (I.O.C.T.) por resolución N° 993 (Fundación Chile 2005). Su laboratorio de calidad de la madera tiene entre sus esfuerzos más relevantes un programa permanente de certificación de maderas tratadas que durante más de diez años ha prestado servicios a empresas del país y una creciente participación en el control y certificación de productos exportados.

El programa permanente de certificación para empresas de impregnación consiste en la implementación y monitoreo de un sistema de aseguramiento de calidad en el proceso productivo con el objeto de minimizar las pérdidas y garantizar el cabal cumplimiento de los requerimientos exigidos al producto. La supervisión periódica y permanente de los procesos es complementada por frecuentes ensayos de laboratorio al producto terminado conforme a las normas vigentes.

También se cuenta con un servicio de certificación por lote en el que se determina el cumplimiento de las exigencias o requerimientos especificados por el cliente, en una muestra representativa de un lote de producto, por medio de ensayo y análisis de laboratorio.

El Laboratorio de Calidad de la Madera cuenta con infraestructura para realizar distintos ensayos y análisis exigidos en normas chilenas y extranjeras. Algunos de los productos sometidos a estos ensayos y análisis son puertas de madera, vigas laminadas, tableros (estructurales y no estructurales), madera estructural, preservantes de madera y adhesivos. En la actualidad atiende a alrededor de veinte empresas clientes de sus servicios.

## 3 Materiales y Métodos

### 3.1 Materiales

El material fundamental para este trabajo fue la información existente en el laboratorio mismo y en su oficina de administración, la cual está referida a las actividades involucradas en los servicios prestados por el laboratorio, tipo y frecuencia de éstos, procedimientos usados tanto formales como informales. Sobre ésta base y la Norma ISO 9001:2000 se propuso un sistema de gestión de calidad para el laboratorio.

#### 3.1.1 Normas para productos utilizadas

Un material importante para la elaboración de los procedimientos técnicos aplicados a las probetas o muestras, fueron las normas chilenas para productos las que se van citando en el punto 4 de cada uno de los procedimientos técnicos según corresponda. Dentro de las normas para productos destacan:

- NCh 176/1.Of 1984 .Madera – Parte 1: Determinación del contenido de humedad.
- NCh 354.Of 1987. Hojas de puertas lisas de madera – Requisitos generales.
- NCh 723. Of 1987 Hojas de puertas lisas de madera – Métodos de ensayo generales.
- NCh 2148 Of 89. Madera laminada encolada estructural. Requisitos e inspección.
- NCh 819. Of.96. Madera preservada – Pino radiata – Clasificación y requisitos.
- NCh 755.Of 96. Madera – Preservación – Medición de la penetración de preservantes en la madera.
- NCh 763/1.Of 96. Maderas – Preservación – Parte 1: Análisis de madera preservada y soluciones preservantes mediante espectroscopía de fluorescencia de rayos x.
- NCh 790. Of 95. Madera – Preservación – Composición y requisitos de los preservantes para madera.

#### 3.1.2 Equipos, materiales e insumos propios de los ensayos

También son parte importante del sistema de gestión de calidad los equipos, materiales e insumos ocupados en cada uno de los ensayos y análisis, que se detallan en los procedimientos; lo importante es que, para que el sistema sea acreditable debe existir *trazabilidad* en la medición de ciertos instrumentos o equipos claves del sistema.

Trazabilidad es la propiedad de una medición para relacionarse con una referencia determinada, generalmente patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones teniendo todas las incertidumbres determinadas.

## 3.2 Método

### 3.2.1 Metodología según los objetivos planteados

3.2.1.1 Para el cumplimiento del primer objetivo, referido a: “Describir los aspectos específicos para el laboratorio en la implementación de un sistema de gestión de calidad según la norma ISO 9001:2000”; se realizaron continuas visitas explorativas al laboratorio en estudio, de modo de comprender a cabalidad el funcionamiento de éste, tanto en lo que respecta a sus ensayos como a su modo de administración y operación. Por medio del estudio de la norma, se identificaron cuáles son las cláusulas que corresponde aplicar al laboratorio según las características de las actividades que se realizan habitualmente y, de ésta manera, se logró una identificación de los aspectos específicos mas relevantes para la acreditación.

3.2.1.2 Para el desarrollo del segundo objetivo específico: “Caracterizar la situación actual del funcionamiento y documentación del laboratorio, comparando con los requisitos de la norma ISO 9001:2000”; la información recopilada en el laboratorio fue ordenada, revisada y analizada, por medio de una comunicación directa y entrevistas con los involucrados en las operaciones en estudio (laboratoristas, inspectores de terreno y personal administrativo), con esto se logró comprender en profundidad el funcionamiento actual del laboratorio y de éste modo caracterizar su situación general y compararlo con lo requerido por la norma.

3.2.1.3 El tercer objetivo específico: “Desarrollar paso a paso los requisitos para la implementación del sistema de gestión de calidad”; fue realizado una vez habiendo estudiado la situación existente en el laboratorio y el análisis de las exigencias de la norma ISO 9001:2000; se propuso la documentación de un sistema de gestión de calidad con procedimientos y metodología acordes con lo requerido por el INN para la acreditación del laboratorio. También se identificaron los puntos críticos y/o conflictivos que pudieran entorpecer la acreditación. Cabe señalar que el estudio se limito a las líneas de servicios de ensayos de vigas laminadas, análisis de elementos impregnados (postes), y puertas lisas, lo que constituye más del 90% de las operaciones habituales del laboratorio; considerando para éstos desde la recepción de muestras, realización de ensayos, análisis de resultados, manejo de contra muestras y elaboración de informes al cliente.

### 3.2.2 Metodología de elaboración de procedimientos

La elaboración de los procedimientos requeridos constituye una de las partes más importantes del proyecto de acreditación, y también es una de las que más tiempo ocupa. En ella debe participar gran parte del personal, no solamente el equipo que encabeza proyecto.

Los procedimientos que están dentro del sistema de calidad siempre deben estar documentados. Para ser efectivos, los procedimientos deben pasar por cuatro pruebas: Tienen que ser comprensibles, procesables, auditables y obligatorios.

El primer paso para la elaboración de los procedimientos es preparar un diagrama del proceso en estudio. Esto se realiza con la contribución activa del personal que trabaja en el área de producción. El autor del procedimiento conduce al grupo y prepara un borrador del diagrama durante una reunión (ya sea a partir de una hoja totalmente en blanco o a

partir de su propio borrador inicial). El diagrama de proceso que surja de la reunión contará con abundantes detalles y correcciones a partir de los aportes de todos los participantes. Después de la reunión, el autor del procedimiento ordena el diagrama del proceso en estudio y lo vuelve a dibujar en forma más legible. Si el autor tiene alguna duda, será preciso presentar el diagrama al grupo para verificarlo. El diagrama de proceso puede constituir un fundamento para un conjunto de procedimientos. Pero también el autor puede considerar mejor, dividir varios diagramas separados, elaborando conjuntos de procedimientos. En este sentido, el enfoque óptimo es aquel que resulte más claro y que más facilite la instrumentación de los procedimientos; por lo general los procedimientos se pueden seguir con mayor facilidad si son breves.

Otra buena práctica para la elaboración de procedimientos es considerar documentación ya existente (incluyendo la surgida de actividades anteriores), la que puede ser adaptada para cubrir los requerimientos de documentación de un procedimiento necesario; esto último fue lo realizado en gran parte de los elementos que componen el manual de procedimientos propuesto para el laboratorio en estudio.

Un punto importante es que el manual de procedimientos no está concebido como un manual de capacitación. Se asume que cualquier empleado dedicado a su actividad cubierta por un procedimiento ya está adecuadamente capacitado para desempeñar su trabajo. El manual de procedimientos no se utiliza para aprender cómo hacer funcionar el proceso, sino para garantizar que se mantengan los niveles de calidad. El hecho de reconocer que un manual de procedimientos no es una guía de capacitación contribuye a que el manual de procedimientos tenga una longitud adecuada.

### 3.2.3 Metodología de elaboración de registros

La documentación de calidad también incluye formas en blanco a llenar denominadas registros; dichas formas deben estar enlazadas con los procedimientos y lo mejor es que se numeren de tal forma que puedan vincularse con su respectivo procedimiento específico. Al igual que los procedimientos mismos los registros deben diseñarse, modificarse y adaptarse a las circunstancias cambiantes ; se deberá indicar de manera evidente si una forma en particular constituye una versión actualizada o se encuentra obsoleta.

Los registros relacionados con el sistema de gestión de calidad son los elementos que proporcionan la evidencia objetiva de la correcta operación del sistema. Los procedimientos técnicos especifican dónde, cómo y durante cuanto tiempo se deben conservar cada tipo de registro.

## 4 Resultados

### 4.1 Resultado del proceso de documentación del sistema de gestión de calidad.

El resultado mas concreto de esta memoria lo compone el manual de gestión de calidad el que fue estructurado bajo el concepto de “Jerarquía Típica” de los documentos de sistemas de calidad propuestos en la norma NCh-ISO 10013.Of 94 “Guía para desarrollar manuales de calidad”. En la pirámide jerárquica (Figura:2) se distinguen tres niveles:

#### **Nivel A: “Manual de calidad”**

En este nivel (ANEXO A) se encuentra la base estratégica de la gestión de calidad que se puede detallar como sigue:

- La política de calidad.
- Objetivos de la organización tanto generales como específicos.
- Descripción de la organización.
- Configuración del manual de gestión de calidad y administración de éste.
- Referencias generales de salud, seguridad y ambiente de trabajo.
- Lineamientos generales para el manejo, verificación y mantenimiento de equipos.
- Referencias a los procedimientos tanto técnicos como administrativos y al manejo de sus registros.
- Lineamientos generales para la elaboración y manejo de certificados e informes de ensayos.
- Referencias a criterios de adquisición y manejo de insumos.
- Directrices para las auditorias y controles de calidad internos del laboratorio.
- Definiciones usadas en el manual.

Esta primera parte del manual de gestión de calidad ya existía al comenzar el trabajo y fue conservada en su estructura general lo que facilitó bastante la elaboración del sistema, sin embargo fue actualizada y modificada en lo que respecta a:

- Referencias a procedimientos técnicos: Los procedimientos estaban obsoletos en relación al funcionamiento actual del laboratorio y otros simplemente no existían por lo que los procedimientos técnicos fueron elaborados casi en su totalidad por el autor.
- Referencias a procedimientos administrativos: Todo lo referido al manejo de la información acerca de muestras y resultados fueron elaborados completamente por el alumno memorante. Procedimientos administrativos relacionados directamente con la gerencia fueron actualizados pero conservados en su contenido de fondo.
- Referencias a registros: Al comenzar el trabajo habían muy pocos formatos de registros establecidos y los existentes no permitían un manejo completo y seguro de la información, por lo que la elaboración de registros se hizo en forma paralela a su correspondiente procedimiento ya sea técnico como administrativo. También se elaboraron los libros de registros; éstos son un tipo especial de registro que se caracteriza por tener un gran número de hojas y todas ellas con los mismos campos. Su función es controlar la entrada y salida de elementos (en este caso particular muestras o probetas) de una determinada

sección. Fueron elaborados los libros de registros referidos a control de ingreso de muestras y recepción de resultados.

### **Nivel B: “Manual de procedimientos del sistema de gestión de calidad”**

Este nivel de documentación (ANEXO B), cubre los aspectos tácticos del sistema y en él se encuentran:

#### **1º Los procedimientos administrativos:**

- El ingreso de muestras tanto a la oficina de administración del laboratorio como al laboratorio mismo (ANEXO B-1).
- La elaboración de informes y certificados (ANEXO B-2).
- Procedimientos de apoyo que son complementarios al sistema de gestión de calidad (ANEXO B-3).

#### **2º Los procedimientos técnicos para cada uno de los ensayos del laboratorio**

Estos indican el “que” y el “como” se procede con cada una de las probetas o muestras de los clientes (ANEXO C).

### **Nivel C: “Instructivos y registros”**

En este nivel se encuentran los documentos del tipo operativo como los instructivos y registros diseñados para los respectivos procedimientos tanto técnicos como administrativos y el sistema en general; dentro de los que figuran:

- Los instructivos administrativos para manejo de muestras (ANEXO B).
- Los instructivos de verificación para cada uno de los equipos (ANEXO D).
- Listas maestras para control de documentos (Figura: 3).
- Libros de registro para controlar el ingreso y salida de muestras tanto de la oficina de administración como del laboratorio mismo (ANEXO B)
- Hojas de registros para los resultados diseñadas para cada uno de los procedimientos técnicos del laboratorio.
- Hojas de registros para mantención de equipos, como son las Fichas de mantención y Chek List (Figura: 4).

Figura 2: Jerarquía de los documentos del sistema de gestión de calidad

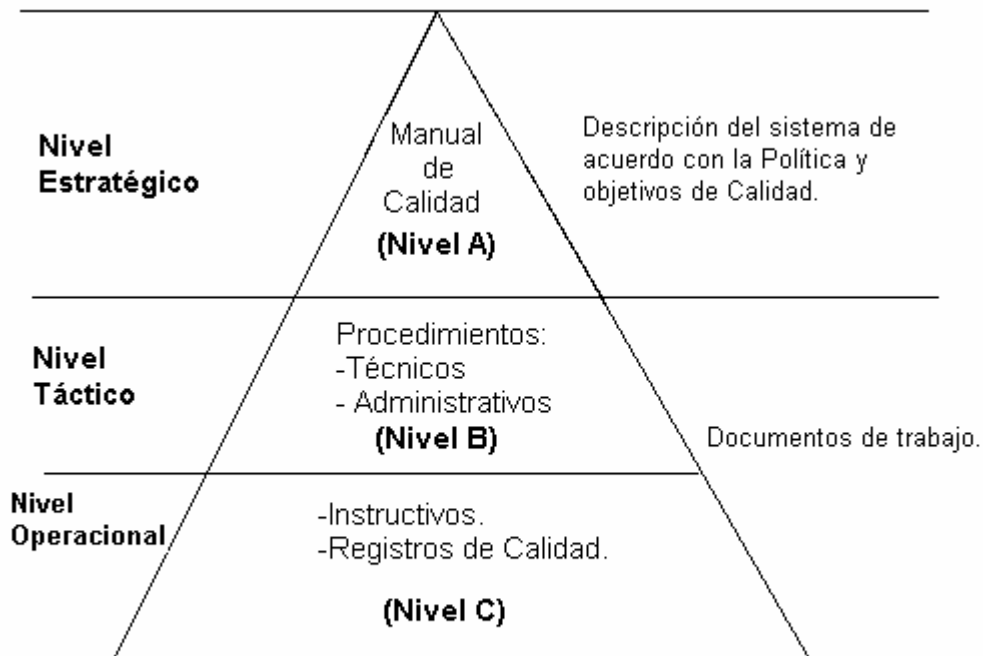


Figura 3: Lista maestra para control de documentos

LISTA MAESTRA DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS PARA MADERA				
Procedimientos técnicos para madera (PTMa.)				
Nº	Nombre	Código	Revisión	Vigencia
1	Procedimiento determinación de humedad – método de secado en estufa	PTMa 001	1	21/10/03
2	Procedimiento uniones encoladas – puertas lisas	PTMa 002	1	21/10/03
3	Procedimiento dimensiones y forma- puertas lisas	PTMa 003	1	21/10/03
...	...	...	...	...
12	Procedimiento determinación de humedad- método xilohigrómetro.	PTMa 012	1	21/10/03



Figura 4: Ficha de mantención de equipos

<b>FICHA DE MANTENCIÓN EQUIPO</b>							
Nombre del equipo: Analizador de metales pesados por fluorescencia de rayos x							
Modelo :200							
Serie :5007							
Empresa que realiza la mantención: _____							
Contacto : _____							
Dirección : _____							
Teléfono : _____							
Fax : _____							
Período entre mantenciones : _____							
Tipo de mantención : <input type="checkbox"/> Preventiva <input type="checkbox"/> Correctiva							
Fecha de mantención : _____							
Fecha próxima mantención : _____							
Nombre responsable técnico de la mantención : _____							
Fecha de informe de mantención : _____							
...							
<b><u>Chek List anual</u></b>							
<b>Equipo : sierra circular</b>							
Tipo de mantención	Frecuencia	Fecha	V°B°	Responsable	V°B°	Fecha	Responsable
Cambio de sierra	Cada 3 Meses						
Verificación de los ángulos de las reglas.	Semanal						
Limpieza interior	Una vez al mes						
<u>Observación 1</u> : La limpieza exterior debe cada vez que se finaliza el trabajo con la maquina.							
<u>Observación 2</u> : En caso de falla eléctrica llamar a un especialista .							

## 4.2 Descripción del trabajo en terreno

El trabajo realizado durante cinco meses (3 meses en tiempo parcial y 2 meses tiempo completo), se centro principalmente en los niveles B y C del manual de gestión de calidad. Se trabajó primero desarrollando la función de “*analista*”, es decir, investigando cada uno de los procesos administrativos y ensayos aplicados a las muestras con lo que se logró la elaboración de cada uno de los procedimientos e instructivos tanto técnicos como administrativos del sistema de gestión de calidad además de la actualización de material ya existente el cual sirvió también en la elaboración de los nuevos procedimientos.

Paralelo a esto se trabajó en el diseño de los registros y libros de registros para cada uno de los procedimientos e instructivos, esta labor consistió en analizar el tipo y volumen de la información de entrada y salida de cada ensayo o actividad administrativa, de modo de lograr configurar un formato de hoja con todos los campos necesarios y suficientes para el manejo seguro de la información, optimizando y evitando al máximo el caer en excesos de documentos.

El último mes, el trabajo fue del tipo “*laboratorista*”, es decir, probar en la práctica que los procedimientos son los correctos y funcionan, y que los registros están de acuerdo a los procedimientos brindando comodidad y seguridad en el manejo de la información, esta parte del trabajo fue de correcciones a los documentos elaborados y de modificaciones a los registros diseñados ya sea agregando campos de información faltantes o quitando los que no eran necesarios de modo de simplificar al máximo el sistema sin que se perdiera seguridad en el manejo de la información.

En resumen, se puede decir que el resultado fue un manual de gestión de calidad que conserva la política, principios y directrices administrativas generales de Fundación Chile, al que le fueron elaborados los llamados “*documentos de trabajo*” para cumplir con lo requerido por un sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001:2000.

## 4.3 Elaboración y Control de Documentos.

Como se dijo anteriormente, la elaboración de documentos, ya sea procedimientos, instructivos o registros se llevaron a cabo sobre la base de observaciones, entrevistas y puesta en práctica para el mejoramiento de los documentos elaborados; sin embargo el “*como*” y “*quien*” aprueba y controla el uso de un documento depende de la naturaleza de la información que este contenga. Por ejemplo, un procedimiento técnico para madera lo aprobará el jefe del área de calidad de la madera, pues es él, quien conoce los detalles específicos de un determinado ensayo; en cambio un procedimiento de selección de personal es aprobado a nivel de gerencia de calidad, ya que es a este nivel quien corresponde determinar el tipo y competencia técnica del profesional a contratar.

### 4.3.1 Control de la información del Manual de Calidad

Para el caso del “*manual de calidad*” (Nivel A) se diseñó un encabezado sencillo que identifica la institución (GCL Fundación Chile) y el área a la cual pertenece (Laboratorio de Calidad de la Madera), también fue pertinente señalar que se trataba del *Nivel estratégico* A, por medio de la frase “Manual de Calidad” y por supuesto el N° de copia quedando la Copia 0 en manos del Gerente de Calidad y la Copia 1 en poder del Jefe del Área de Calidad de la madera (Figura: 5).

Para controlar el contenido, uso y fecha de vigencia del manual de calidad se elaboró un cuadro de control de documento (Figura: 6), ubicado al pie de cada página del manual, donde se puede ver que el manual fue preparado por el jefe del área de calidad de la madera quien registra la fecha de elaboración y su firma (1° Recuadro).

Una vez revisado y aprobado su contenido por el gerente de calidad, este registra su fecha y firma en los lugares correspondientes (2° Recuadro), dando así la aprobación al contenido del manual y su uso a partir de la fecha de vigencia que se encuentra en el recuadro superior derecho.

En el recuadro superior derecho, también se registra la versión del manual, número de páginas (formato *Página X de Y*). Finalmente en el recuadro inferior derecho está la llamada "*Vía de Acceso*" que consiste en insertar la ubicación del documento grabado en el disco duro del computador para hacer expedito el acceso digital al contenido del manual cuando se requiera (para este caso la vía de acceso es : *C:\Memoria de Titulo 2005\Manual de Calidad\Manual de Calidad.doc*).

Este cuadro de control de documento es exclusivo del manual de calidad (Nivel A) y de cuatro procedimientos administrativos excepcionales (PA 003 , PA 004 ,PA 005 y PA 006), que por la naturaleza de su información requieren de la aprobación directa del gerente de calidad. El resto de los procedimientos cuentan con un cuadro de control algo distinto que se detalla más adelante.

#### 4.3.2 Control de la información de Procedimientos, Instructivos y Registros

En los procedimientos, instructivos y registros, se usó un encabezado (Figura: 7), que hace referencia a la unidad específica del área de Fundación Chile en que se encuentran, ("Gestión de Calidad y Laboratorio S.A " , haciendo referencia a GCL ) y al laboratorio en cuestión, (Calidad de la Madera , Santiago). Cada documento de trabajo , ya sea instructivo , procedimiento o registro cuenta con un nombre o "*Código*" acompañado de un número que se detalla en cada una de las listas maestras para su fácil identificación y control.

Los códigos instaurados fueron:

- **PTMa** :Para procedimientos técnicos ( aplicados directamente a probetas).
- **PAMa** :Para procedimientos administrativos aprobados por el jefe del área de calidad de la madera.
- **PA** : Para procedimientos administrativos aprobados por el gerente de calidad.
- **Inse** : Para instrucciones de uso de equipos.
- **ITMaO** : Para instructivos de verificación de equipos.
- **RIL o RPL**:Para registros (solo si correspondía asignarle código, dependiendo de la naturaleza del registro).

Finalmente se colocó en el encabezado una numeración de página del tipo "Página X de Y".

Para el caso de los registros, se usó el formato "Página \_\_\_ de \_\_\_" ya que la cantidad de hojas de registro a utilizar para un determinado cliente depende del número de muestras, si el número de muestras sobrepasa el número de filas por hoja se usará más de una hoja de registro. Al ingresar todos los códigos de muestras al registro antes de realizar el ensayo, se sabrá con certeza el número de hojas de registro a utilizar para éste cliente, llenándose de esta manera el campo correspondiente al número de páginas (Ejemplo:

Página 2 de 5).

Respecto al Cuadro de Control de los documentos de trabajo, también ubicado al pie de página de cada documento (Figura 8), en el 1º Recuadro se puede apreciar que todos los documentos (procedimientos, registros e instructivos) fueron hechos por el “Analista” del sistema de gestión de calidad, que es parte del personal estable del laboratorio (equivalente al encargado de control de calidad de una empresa manufacturera); durante el transcurso de esta memoria el autor cumplió esta función para la mayoría de los documentos de trabajo.

En el 2º recuadro vemos que el Jefe del Área de Calidad de La Madera “*revisa*” el contenido del documento; si lo aprueba, coloca su firma y fecha iniciándose con esto una “*Marcha Blanca*” en que se verificará que el procedimiento, instructivo o registro cumple en la práctica y a cabalidad la finalidad para la cual fue elaborado o de lo contrario será modificado.

Finalmente, una vez realizada y aprobada la marcha blanca del documento, el jefe del área de calidad de la madera “*aprueba*” el uso del documento (3º Recuadro) el que será efectivo a partir de la “*Fecha de Vigencia*” que él estime conveniente (en la parte inferior del recuadro).

Para los documentos de trabajo también se usa la inserción de la “vía de acceso” en el computador bajo el cuadro de control para su ubicación expedita dentro de la red informática de Fundación Chile (Ej: C:\Memoria de Titulo 2005\Manual de Calidad\Temario del Manual\6º Procedimientos de trabajo\PTMa 003-.doc)

Figura 5: Encabezado del manual de calidad

<b>GCL. Fundación Chile</b> <b>Laboratorio de Calidad de la Madera</b>	COPIA N° ____ <b>Manual de Calidad</b>
---	---

Figura 6: Cuadro de control de documento del manual de calidad

Preparado por Firma : Fecha : Jefe Área Calidad de la Madera	Autorizado por Firma : Fecha : Gerente de Calidad	<b>Versión 001</b> <b>Fecha de Vigencia:</b> Página 2 de 14 C:\Memoria de Titulo 2005\Manual de Calidad\Manual de Calidad.doc
1º Recuadro	2º Recuadro	3º Recuadro

Figura 7: Encabezado de documentación de trabajo

Gestión de Calidad y Laboratorio S.A. Calidad de la Madera Santiago	Página 1 de 3 <b>PTMa 003</b>
---	----------------------------------

Figura 8: Cuadro de control de documentos de trabajo

Preparado por: Analista Fecha: Firma:	Revisado por: Jefe del Área de Calidad de la Madera Fecha: Firma:	Aprobado por: Jefe del Área de Calidad de la Madera Fecha: Firma:
Fecha Vigencia:		
C:\Memoria de Titulo2005\Manual de Calidad\Temario del Manual\6° Procedimientos de trabajo \PTMa 003-.doc		
1° Recuadro	2° Recuadro	3° Recuadro

#### 4.3.3 Ejemplos de documentos de trabajo

A continuación se presenta un ejemplo de un Procedimiento técnico para madera impregnada (Figura 9), con su respectivo registro para los resultados obtenidos en el ensayo (Figura 10), nótese que el registro es valido no solo para el ensayo del ejemplo, sino también en él se puede anotar la información de todos los otros ensayos relacionados a impregnación con el consiguiente ahorro de documentos que esto significa, además da la flexibilidad de que cada ensayo sea hecho por una persona distinta quedando establecida la firma del responsable de cada uno de los análisis.

Luego se muestra un ejemplo de instrucciones de uso de un equipo (Figura 11), específicamente, el de la prensa de torque que se utiliza en el procedimiento para medir retención en madera impregnada.

También se presenta un instructivo administrativo para ingreso de muestras al laboratorio y salida de resultados (Figura 12), y a continuación el libro de registro correspondiente al instructivo antes mostrado (Figura 13).

Finalmente se presenta un ejemplo de informe de análisis de retención y penetración de CCA (Figura 14)

En los ejemplos se han omitido los encabezados y cuadros de control de documentos para facilitar su lectura y comprensión dentro del contexto del capítulo de resultado de la memoria, sin embargo, en los anexos son presentados con todas sus partes incluidas.

Figura 9: Procedimiento técnico para madera

<p><b>PROCEDIMIENTO PARA MEDIR LA RETENCIÓN EN MADERA IMPREGNADA</b></p> <p><b>1.- Objetivo</b></p> <p>1.1 El objetivo de este procedimiento es determinar la retención de óxidos CCA en madera Impregnada.</p> <p><b>2.- Alcance y Campo de Aplicación</b></p> <p>2.1 Este procedimiento es aplicable a madera impregnada con óxidos CCA (Cobre, Cromo y Arsénico).</p>
--

2.2 Los valores mínimos de retención utilizados en este procedimiento son aplicables a madera de Pino radiata según la Norma Chilena NCh 819.Of 96.

### **3.- Responsabilidades**

3.1 El Laboratorista es responsable de realizar los ensayos y registrar los datos en los formularios correspondientes. En su ausencia es reemplazado por el Inspector de Calidad.

3.2 El Jefe Área Calidad de la Madera es responsable de realizar los cálculos, elaborar, revisar, aprobar, firmar el informe final y archiva los resultados en el registro correspondiente. En su ausencia es reemplazado por el Inspector de Calidad.

### **4.- Referencias**

4.1 NCh 819. Of 96. Madera preservada – Pino radiata – Clasificación y requisitos.

4.2 NCh 763/1.Of 96. Maderas – Preservación – Parte 1: Análisis de madera preservada y soluciones preservantes mediante espectroscopía de fluorescencia de rayos x.

4.3 NCh 176/1.Of 84. Madera. Parte 1: Determinación del contenido de humedad.

### **5.- Principio o fundamento**

El principio se basa en determinar los elementos de número atómico mayor que el oxígeno (Mayor que 8) que están presentes en la madera preservada o solución preservante en cantidad significativa, sobre el 0,01 %.

Los elementos específicos tratados en este método son: con sus números atómicos: Cromo, Cr ( 24), Cobre , Cu( 29) y Arsénico, As ( 33).

### **6.- Definiciones**

6.1 Grupo de riesgo: clasificación que se le da a la madera preservada según su uso y riesgo esperado de servicio. Existen los grupos I, II, III y IV. Revisar la Norma Chilena NCh 819.Of 96. donde se describen y ejemplifican los grupos de riesgo.

6.2 Madera preservada: madera que se ha sometido a un proceso de preservación y ha retenido preservante en una proporción especificada por las normas. Toma también el nombre de madera tratada.

6.3 Óxidos CCA: preservante de madera soluble en agua, compuesto por Cobre, Cromo y Arsénico.

6.4 Retención o retención efectiva: cantidad de componente tóxico activo del preservante que permanece en la madera después del tratamiento. Se expresa en kg/m<sup>3</sup>.

## **7.- Aparatos y Equipos**

- 7.1 Equipo Asoma 200, de fluorescencia de rayos X
- 7.2 Balanza
- 7.3 Cápsula Petri.
- 7.4 Desecador
- 7.5 Estufa
- 7.6 Molinillo
- 7.7 Papel Mylar.
- 7.8 Portamuestra.
- 7.9 Prensa de torque.
- 7.10 Taladro de incremento.
- 7.11 Tarugueras.
- 7.12 Malla de 30 mesh

## **8.- Reactivos**

No aplicable

## **9.- Procedimiento o Descripción de la Actividad**

9.1 Con el taladro de incremento extraer las muestras que consisten en tarugos de sección transversal de 5 mm. de diámetro y 50 mm. de largo como máximo, descartando todo el duramen presente.

9.2 Secar en la estufa la muestra a 103°C durante 3 horas como mínimo en sus correspondientes tarugueras o en las cápsulas Petri.

9.3 Se puede usar como alternativa al punto anterior el microondas, para lo cual se debe secar la muestra en potencia media por 18 minutos (3 ciclos de 6 minutos cada uno).

9.4 Seleccionar para el ensayo de retención la zona de la muestra correctamente penetrada. En algunos casos, dependiendo de la muestra, se descartan la primera ½" del tarugo.

9.5 Cubrir el Portamuestra con papel Mylar.

9.6 Moler el área seleccionada en el molinillo, pasar toda la muestra por una malla de 30 mesh y colocarlo en el portamuestra hasta la marca (aproximadamente 1g).

9.7 Aplicar al portamuestra una presión de 250 Psi.

9.8 Para evitar la rehumidificación de la muestra, se debe ensayar lo más pronto posible o de lo contrario mantener en el desecador hasta realizar el ensayo

9.9 Realizar ensayo en Asoma de acuerdo al instructivo de uso del equipo (InsE 001).

9.10 Para el análisis utilizar la densidad básica de la madera como sigue:

Pino radiata:	429 kg/m <sup>3</sup>
Alamo	: 331 kg/m <sup>3</sup>
Tepa	: 418 kg/m <sup>3</sup>

9.11 Registrar los valores obtenidos en formulario RPL 004.

#### **10.- Expresión de resultados**

10.1 Los resultados de retención se expresan en Kg. óxidos/m<sup>3</sup>.

10.2 El laboratorista entrega resultados en la planilla de registro RPL 004.

10.3 El ítem de resultados se elabora en base a los resultados registrados en RPL 004, señalando si cumple o no con las especificaciones de la Norma Chilena NCh 819.Of96 según el grupo de riesgo al cual pertenezca la muestra. Revisar Grupos de Riesgo en la Norma Chilena NCh 819.Of 96.

#### **11.- Interferencias**

Cuando la madera no está anhidra, la retención medida es inferior a la real. Por lo tanto se debe secar hasta peso constante.

#### **12.- Repetibilidad**

No aplicable.

#### **13.- Informe**

El informe final se debe realizar de acuerdo al procedimiento de elaboración de informes.

#### **14.- Bibliografía**

No aplicable.

#### **15.- Anexos**

15.1 Registro RPL 004



Figura 10: Registro de un procedimiento técnico anterior

**Registro RPL 004**

**REGISTRO RETENCIÓN Y PENETRACIÓN DE PRESERVANTE EN MADERA  
BALANCE Y CONCENTRACIÓN EN SOLUCIÓN**

N° Registro	Retención ( kg óxido/m <sup>3</sup> )	Penetración	Balance( % )			Concentración ( % )
			CrO <sub>3</sub>	CuO	As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
Responsables(V°B°) Retención: Penetración: Balance: Concentración:		Observaciones:				

Figura 11: Instrucciones de uso de un equipo

INSTRUCCIONES DE USO  
PRENSA DE TORQUE  
Código PREM 01

**1.- Para ocupar el instrumento:**

- 1.1 Verificar que el equipo este con su superficie de apoyo bajo el pistón libre de cualquier objeto o contaminación.
- 1.2 Colocar el portamuestra con su respectiva muestra de aserrín bajo el pistón y perfectamente alineado con la línea de acción de la prensa.

**2 Para prensar:**

- 2.1 Mover la palanca de acercamiento (hacia la izquierda del usuario) hasta que el pistón baje y toque la muestra.
- 2.2 Ejercer presión sobre la muestra con la palanca hasta que la barra de la palanca se flecte de tal forma que la aguja libre del lado derecho (paralela a la palanca ) marque 250 Psi .
- 2.3 Devolver la palanca a su posición original.
- 2.4 Sacar el portamuestra con la muestra ya prensada.

Figura 12: Instructivo administrativo

<b>INSTRUCCIONES INGRESO DE MUESTRAS AL LABORATORIO Y ENTREGA DE RESULTADOS</b>	
Las personas designadas para ingresar las muestras al laboratorio deben completar los siguientes datos, en forma clara en el Registro "Ingreso de muestras al Laboratorio"	
N° Formulario	Registrar el N° ubicado en la parte superior derecha de la Solicitud de Ensayos de Laboratorio".
Fecha y Hora de ingreso	Registrar la fecha y hora de ingreso de la muestra al laboratorio.
V°B° Responsable ensayo	El personal que realiza el ensayo debe registrar el V°B° (laboratorista o quien lo reemplaza).
V°B° Responsable recepción resultados	El personal que retira los resultados del laboratorio, debe registrar el V° B°, la fecha y hora.
Características de la muestra	Corresponde a la descripción del tipo de muestra, y lo registra la persona encargada del laboratorio o quien lo reemplaza.

Se prohíbe utilizar lápiz de pasta rojo o lápiz grafito, para completar el registro. Cuando se produzcan errores , cada error debe ser tachado y en ningún caso, debe borrarse, hacerlo ilegible o eliminarlo, y debe colocarse junto a éste, el valor correcto. Todas las alteraciones a los registros deben ser firmados en forma completa o abreviada por la persona que hace la corrección.

Figura 13: Libro de registro correspondiente al instructivo antes mostrado.

<u>CONTROL INGRESO DE MUESTRAS AL LABORATORIO Y ENTREGA DE RESULTADOS</u>							
N° Formulario	Fecha y hora ingreso		V°B° Responsable Ensayos	V°B° Responsable Recepción resultados	Fecha y hora entrega resultados		Características de las muestras
...	...	...	...	...	...	...	...

**Figura 14: Informe de análisis: Retención y Penetración de CCA en madera impregnada.** También se muestra una comparación entre los valores de concentración de soluciones preservantes obtenidos por el cliente en su planta y los obtenidos por el Laboratorio de Fundación Chile.

Sr. Xxxx Yyyyy  
EMPRESA LTDA.

**INFORME DE ANÁLISIS FChC0858**

Fecha de recepción: 25 de agosto de 2006

Tipo de análisis: Penetración y retención de preservante CCA en madera por colorimetría y fluorescencia de rayos X.

Muestras: Tarugos de madera impregnada con CCA-C de cargas extraídas por el Cliente.

Resultados:

Carga	Descripción del producto	Retención Kg. Óx/m <sup>3</sup>	Penetración	Grupo de Riesgo
23	1½" x 3" x 3.2m	3,33	BUENA	I
27	2" x 2" x 3.2m	4,09	BUENA	I
28	2" x 2" x 3.2m	4,60	BUENA	I
24	2" x 2" x 3.2m	3,81	BUENA	I
30	2" x 2" x 3.2m	4,34	BUENA	I

Carga N°	Concentración %óxidos	
	PLANTA	FCH
32	0,87	0,99
31	0,90	0,85
27	0,88	0,85
28	0,97	0,93
29	0,89	1,13
30	0,90	0,93

Conclusión: Las muestras correspondientes a las cargas 23 y 24 no cumplen con los requerimientos de retención de la norma chilena NCh 819 Of.96 para el grupo de riesgo I (4.0 Kg.óx/m<sup>3</sup>).

Las demás muestras correspondientes a las cargas 27, 28 y 30 , cumplen con el requerimientos de la norma chilena NCh 819 Of.96 para el grupo de riesgo I (4.0 Kg.óx/m<sup>3</sup>).

Jefe del Área de Calidad de la Madera  
Santiago, 06 de agosto de 2006

#### 4.4 Presentación del Manual de Gestión de Calidad.

Entiendase por “*manual de gestión de calidad*” al *manual de calidad*, más el *manual de procedimiento* y los *instructivos y registros* (toda la pirámide jerárquica de la figura 2).

La manera en que se ubican los distintos documentos del manual de gestión de calidad en el laboratorio de Fundación Chile, es diferente a como se ordenan en este trabajo de memoria de título debido que son contextos diferentes.

En el Laboratorio los documentos son asignados a cada persona por medio de los “Registros de distribución” (Figura 15). El documento es entregado solo a quien le compete (aunque con autorización del jefe de área de calidad de la madera todo el personal puede leer completo el manual de gestión de calidad si lo desea). Los registros usados con mayor frecuencia están más a la mano, los procedimientos están archivados pero se pueden consultar fácil y rápidamente ante cualquier circunstancia en la oficina de administración, y en el laboratorio están prácticamente sobre la mesa más cercana a los equipos en que se utilizan.

Los instructivos de uso están pegados en la pared al lado de cada equipo o de su panel de control, y los instructivos de calibración junto con la hoja o historial de calibración de las máquinas.

En cambio, para presentar este trabajo de memoria, se adoptó una forma algo distinta de ordenar los documentos para poder hacer comprensible el sistema, sin estar en el sitio mismo en que se realizan las operaciones llegando al siguiente ordenamiento:

1º El “*manual de calidad*” (Nivel A de la pirámide jerárquica) coincide con el ANEXO A de esta memoria.

2º Toda la parte administrativa del sistema esta dispuesta en el ANEXO B donde se presenta cada procedimiento o instructivo e inmediatamente después su hoja o libro de registro correspondiente, los que se ordenaron de la siguiente manera:

- ANEXO B-1: Manejo de muestras.
- ANEXO B-2: Informes y certificados.
- ANEXO B-3: Documentos administrativos generales (manejados por gerencia).

3º Todo lo referente a procedimientos técnicos de análisis y ensayos están en el ANEXO C, encontrándose el procedimiento inmediatamente seguido por su respectivo registro (Observación: existen registros que sirven para más de un procedimiento, por ejemplo en impregnación, donde todos los resultados de los diferentes ensayos son anotados en un solo registro).

4º Todo lo referente a equipos, uso, verificación, mantención y registros de estos están en el ANEXO D.

Observación: Cabe señalar que el contenido de algunos documentos del ANEXO D serán difíciles de comprender sin tener a la vista el equipo mismo o el panel de control de éste, ya que fueron diseñados para usarse directamente con el equipo.

Figura 15: Registros de distribución

DISTRIBUCIÓN DE PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS ENSAYO DE IMPACTO EN PUERTAS LISAS) (PTMa 005)				
	Cargo	Distribución	Fecha Vigencia	Nombre y Firma
1	Gerente de calidad	Copia 0	21/10/04	
2	Jefe área calidad de la madera	Copia 1	21/10/04	
3	Jefe laboratorio calidad de la madera	Copia 2	21/10/04	
4	Inspector de calidad 1	Copia 3	21/10/04	
5	Inspector de calidad 2	Copia 4	21/10/04	

Fecha Vigencia:

#### 4.5 Flujos de Información en el sistema.

Para entender los flujos de información dentro del sistema resulta indispensable saber que el laboratorio de Fundación Chile, cuenta físicamente con dos dependencias separadas una de la otra:

1-Oficina Administrativa: Es el lugar donde llegan las muestras o probetas a ser ensayadas o analizadas ya sea traídas por un inspector de Fundación Chile, por el correo o directamente por el cliente.

En esta oficina se encuentra el llamado “*Libro de Ingreso de muestras*” (ANEXO B-1), el cual es completado en base a las “*instrucciones ingreso de muestra*”, (instructivo ubicado junto al libro). Asignándole un N° de registro a cada muestra (según procedimiento **PAMa 01**).

También aquí es donde se completa el formulario **RIL 001** (Anexo perteneciente a PAMa 01), que es una hoja que después de ser llenada con: datos de la empresa, número y características de las muestras, hora, fecha y responsable de la recepción; es partida en dos dando origen a:

- **RIL 001-1** “RECEPCIÓN DE MUESTRAS”: Esta parte del formulario contiene información que debe quedar en la oficina de administración junto con la solicitud de ensayo o carta de respaldo para ser archivadas en el “*Archivo de recepción de muestras*”

- **RIL 001-2** “SOLICITUD DE ENSAYOS DE LABORATORIO”: Esta parte del formulario es llevada al laboratorio junto con las muestras a las que les adhiere el N° de registro correspondiente al N° de muestra del RIL 001-1.

Este procedimiento permite que el laboratorista responsable del ensayo desconozca cual es la empresa o cliente de la cual procede cada una de las muestras y permite controlar la ubicación física de las mismas mediante el registro de hora existente en el formulario.

2-Laboratorio: Es el lugar físico donde se llevan a cabo los ensayos.

Al llegar las muestras junto con el registro RIL 001-2 “SOLICITUD DE ENSAYOS DE LABORATORIO”, se procede a llenar el libro “CONTROL INGRESO DE MUESTRAS AL LABORATORIO Y ENTREGA DE RESULTADOS”, esto se hace según el instructivo “INSTRUCCIONES INGRESO DE MUESTRAS AL LABORATORIO Y ENTREGA DE RESULTADOS” que se encuentra ubicado junto al libro; como las muestras vienen entrando solo se llena la mitad correspondiente de la hoja del libro (ANEXO B-1), quedando las muestras y la solicitud de ensayo en una “bandeja de entrada”, de ella son tomadas por el Laboratorista, quien realiza el ensayo correspondiente.

Una vez realizados los ensayos (según procedimientos **PTMa**; ANEXO C) y obtenidos los resultados, se adjunta la planilla o registro con los resultados a la Solicitud de Ensayo quedando ambas en la “bandeja de salida”. El Jefe Área Calidad de la madera retira los resultados del laboratorio registrando la fecha, hora y VºBº (o firma) en el libro “CONTROL INGRESO DE MUESTRAS AL LABORATORIO Y ENTREGA DE RESULTADOS” quedando llena la segunda mitad de la hoja de éste libro correspondiente a esas muestras.

Una vez llegado el registro con los resultados y la solicitud de ensayo (RIL 001-2) a la oficina de administración, la planilla de “RECEPCION DE MUESTRAS” (RIL 001-1) es sacada del “*Archivo de recepción de muestras*”, corcheteándose junto a (RIL 001-2) y al registro con los resultados pasando a archivarse a “*Recepción de resultados*” de donde será sacada luego para elaborar su informe o certificado.

Cada informe o certificado se elabora bajo el “*Procedimiento de elaboración de Informes o certificados*” (PAMa 02) y se registra en el “*Libro de informes*” (ANEXO B-2) que se encuentra también en la oficina de administración.

Este flujo de información es válido para:

Muestras de impregnación: Las muestras llegan directamente a la oficina de administración adhiriéndoseles el N° de muestras ya sea en la Taruguera (si son tarugos), en la pieza de madera (si es madera sólida) o al contenedor (si es aserrín). En las soluciones preservantes el N° de muestra es pegado en las botellas que las contienen. De aquí son llevadas al laboratorio para su análisis, posteriormente la información obtenida de los ensayos sigue el conducto ya descrito.

Muestras de Puertas: El libro de ingreso de muestras es completado afuera de la oficina de administración, en el vehículo que transporta las puertas, el N° de muestra es pegado donde se ubica el refuerzo para colocar la chapa de la puerta (esto viene señalado de fábrica con un timbre) y luego son llevadas al laboratorio donde son analizadas u obtenidas de ellas las probetas para los ensayos según corresponda. El resto del flujo de información es similar a lo antes descrito.

Muestras de vigas laminadas: Si la cantidad y tamaño de las muestras lo permiten el libro de ingreso de muestras es completado en la oficina de administración, de lo contrario se llena afuera de esta en el vehículo que transporta las muestras. El N° de muestras es pegado en la “Cabeza” (o superficie superior al ponerla de forma vertical) de cada una de las muestras, luego son llevadas al laboratorio donde son enumeradas las líneas de cola

para obtener las probetas y realizar los ensayos. El resto del flujo de información es similar al usado en puertas y maderas impregnadas.

Más detalles acerca de la información con la que se llena cada uno de los registros y del personal responsable en cada etapa de los ensayos se puede encontrar en el “*Manual de procedimientos técnicos*” (ANEXO C), así como también información referente los registros de las contramuestras; cabe señalar que solo las contramuestras de vigas laminadas e impregnación son conservadas, las contramuestras de ensayos de puertas son devueltas a las empresas cliente por expresa petición es éstas.

Instrucciones de uso y mantención de equipos para los ensayos pueden ser revisados en el ANEXO D de esta memoria.

#### 4.6 Puntos críticos que pueden obstaculizar la acreditación del laboratorio.

En concordancia con el segundo objetivo específico de esta memoria, referida a caracterizar la situación de funcionamiento y documentación del laboratorio, comparándola con los requisitos de la norma ISO 9001:2000, se trató de desarrollar un sistema que cumpliera a cabalidad con lo requerido en la norma; sin embargo, a juicio del autor quedaron dos temas pendientes de importancia que pueden ser un obstáculo para obtener la acreditación ante el INN.

1º Existen pocos mecanismos formales establecidos para que los clientes del laboratorio expresen su opinión respecto a los servicios recibidos. Esto implica el no cumplimiento del primer requisito fundamental de la norma referido al “*enfoco al cliente*”; además, esta deficiencia perjudica la retroalimentación positiva de información, lo cual es fundamental para cumplir el principio relativo a la “*mejora continua*”. Este problema deriva principalmente del hecho de que, el autor tuvo escasas oportunidades de contactarse con los clientes, lo que impidió conocer de cerca sus requerimientos e inquietudes de modo de poder formular de ahí algún sistema para que se evalúe el servicio entregado.

2º Los ensayos que se realizan en el laboratorio implican un nivel de riesgo y/o peligro a la integridad física y salud de los operarios que no está lo suficientemente controlado. El trabajo con madera impregnada y soluciones preservantes significan peligros a mediano y largo plazo de contraer enfermedades por contacto con material tóxico, por lo que se requiere de una ventilación adecuada, protección de la piel y vías respiratoria. También existe riesgo de lesiones, cortes y atrapamiento durante el proceso de fabricación de las probetas tanto de vigas laminadas como de puertas. Si bien la norma ISO 9001:2000 es una norma de gestión de calidad, también exige un grado de responsabilidad en relación a la seguridad laboral y cuidado al entorno ambiental.

En el capítulo de comentarios y sugerencias de esta memoria se proponen algunas soluciones a estos problemas.



## 5 Discusión de resultados

### 5.1 Referente al sistema de gestión de calidad

La forma en que el sistema es desarrollado, tiene que ver con la visión que tengan las personas de la organización y su medio. El sistema, refleja en parte el tipo de liderazgo ejercido por los directores del proceso; a modo de ejemplo, podemos identificar dos tipos de liderazgo (Fischman ,2003): personas con liderazgo del tipo sensorial y del tipo intuitivo. El “sensorial” se interesa por los detalles, por datos específicos; tiene un razonamiento más concreto y se centra en el presente, pero le falta visión y creatividad, en cambio el “intuitivo” tiene un razonamiento más abstracto y se concentra en el futuro, es visionario y a menudo tiene ideas maravillosas pero difícilmente será capaz de ponerlas en práctica. La diferencia entre ambos radica en “*a que le ponen atención*”. De aquí se desprende que para el mismo laboratorio se pueden obtener sistemas de gestión de calidad distintos dependiendo de a que se les de más prioridad o se le preste más atención. En este caso particular la tendencia fue a ejercer un liderazgo sensorial, lo que se reflejó en un estricto apego a parámetros previamente establecidos, como son los mecanismos de ensayos dispuestos en las normas chilenas; prácticamente no hubo innovación en lo que respecta a procedimientos técnicos. La presencia de personas más intuitivas habría ayudado a mejorar la visión de futuro del negocio anticipándose a los requerimientos del mercado.

Al comenzar a desarrollar el nuevo sistema, existió una resistencia natural al cambio, particularmente por parte del laboratorista jefe, especialmente cuando se comenzaron a implementar los procedimientos por escrito; por cómodo y bien estructurado que fueran, inicialmente produjo cierto estrés adicional, tal como es descrito en la literatura relacionada al tema ISO 9000 (Voelhl, 1997).

### 5.2 Referente al manual de gestión de calidad

El concepto de pirámide de “Jerarquía Típica” de los documentos propuesto, es el más utilizado en los sistemas de gestión de calidad ISO 9000, tanto en su versión actual como en las anteriores. Se puede encontrar citado explícitamente a lo menos en tres trabajos de memorias de título referidas al tema (Brümel, 2001; Ruiz, 1997; Vidal, 1999), así como también en libros referidos al proceso de certificación (Voelhl, 1997). Sin duda el modelo piramidal permite un ordenamiento de documentos fácil de entender y coherente con la naturaleza de la información que cada uno contiene, motivo por el cual fue utilizado igualmente en esta memoria.

Un importante apoyo al trabajo de documentación, fue que, el laboratorio cuenta con una importante cantidad de normas actualizadas relacionadas con el área de control y gestión de calidad además de una red computacional interna en optimas condiciones, sin duda estos recursos a disposición del autor fueron claves en el buen desarrollo del manual y del sistema de gestión de calidad propuesto.

### 5.3 Análisis F.O.D.A. de resultados

#### 5.3.1 Fortalezas

Una fortaleza importante del manual de gestión de calidad propuesto, es que cuenta con una base de control de documentos muy sólida, tiene los elementos necesarios para lograr el aseguramiento de la calidad en los procesos sin caer en un excesivo número de hojas, aunque visto dentro del contexto de una memoria de título puede parecer extenso, hay que considerar que por naturaleza en un laboratorio, la documentación de procedimientos tiende a ser más estricta que en otros sectores productivos, como lo es en la manufactura, sin embargo, se logró optimizar el número de documentos diseñando registros de forma inteligente de modo que un solo registro sirva para anotar los resultados de hasta tres tipos de ensayos distintos pero de igual producto y cliente (como es el caso de impregnación), ayudando así a simplificar el sistema.

Otra fortaleza importante, es que el manual fue elaborado con la participación de todos los involucrados en las operaciones, creando así, un sentimiento de pertenencia hacia el sistema (Voelhl, 1997). Esto también ayudó a que los procedimientos resulten cómodos de ocupar y se puedan cumplir al pie de la letra, esta metodología es la sugerida en toda la literatura revisada en relación a la norma ISO 9001:2000. Sin perjuicio de lo antes mencionado, los documentos fueron aprobados, controlados y supervisados estrictamente por la alta dirección para asegurar que cumplan a cabalidad con los fines para los que fueron hechos en concordancia con la política de calidad de la organización.

También es importante de mencionar como fortaleza, que el sistema propuesto brinda al laboratorio herramientas para desarrollar su función certificadora de productos con una completa imparcialidad. Además, durante toda la permanencia del alumno memorante en Fundación Chile, siempre se percibió una intachable honestidad en el manejo de resultados de los ensayos de las distintas empresas clientes, existiendo así una completa coherencia entre el sistema propuesto y la cultura imperante en la institución.

#### 5.3.2 Oportunidades

Una oportunidad para solucionar la deficiencia del sistema relacionado con la falta de comunicación para captar la percepción que tiene el cliente hacia los servicios ofrecidos por el laboratorio, lo representa el establecer un sistema de encuestas, pero con ciertas características:

- Debe ser un tipo de encuesta corta y fácil de contestar, la encuesta no puede significar una molestia para el cliente, que se entiende, debe estar preocupado del funcionamiento de su empresa.
- Hay que tratar de anticiparse a las necesidades de los clientes, tratando de identificar cuales son los puntos que más le interesa que se mejoren y preguntando directamente por ellos.
- La encuesta también debe tener la opción para que el cliente se exprese libremente ,un espacio razonable, para que anote sus comentarios solo si es que lo desea.

- Finalmente el laboratorio debe hacer un seguimiento de los resultados que vaya entregando cada una de las encuestas, para así ir verificando si realmente se mejoran los aspectos expuestos por los clientes, a lo largo del tiempo.

Como oportunidad para proyectar la institución a nivel internacional, se puede desarrollar un sistema integrado de gestión que incluya:

- Un sistema de prevención de riesgos para los que trabajan en el laboratorio, basándose en la norma OHSAS 18001.
- Un sistema de gestión ambiental utilizando la norma ISO 14001.
- Un estudio económico de la implementación de los sistemas de gestión antes mencionados, considerando los beneficios que esto traería a la industria nacional de la madera.

### 5.3.3 Debilidades

Como se expresó en los resultados, la principal debilidad del sistema radica en la falta de herramientas de comunicación más directas con los clientes para conocer sus expectativas respecto a los servicios ofrecidos por el laboratorio. Que éstos expresen su opinión y expongan sus disconformidades por un conducto formal y con facilidad; de esta forma se puede hacer una autoevaluación del sistema y se potencia el concepto de mejoramiento continuo planteado por la norma.

El tema de la seguridad laboral dentro del laboratorio aun es un tema pendiente, aunque se puede solucionar fácilmente cumpliendo estrictamente con lo estipulado en el *manual de higiene y seguridad* de Fundación Chile. Este documento es bastante claro en las exigencias del uso de implementos como guantes, casco, protectores para oídos y ojos. Sin embargo se hizo hincapié en este punto dentro de los resultados, ya que se percibió un cierto relajamiento en el uso de estos implementos durante la realización del trabajo, lo que puede en un momento dado, entorpecer el proceso de acreditación. En cuanto a infraestructura, si es necesario señalar, la necesidad de un extractor de aire para el sector de ensayos de impregnación, ya que dicha área no cuenta con una ventilación adecuada.

### 5.3.4 Amenazas

La acreditación de un sistema de gestión de calidad ante el INN, para el laboratorio de calidad de la madera de GCL Fundación Chile, es de gran importancia para que las empresas del rubro maderero del país, puedan ofrecer productos con certificación reconocida a nivel internacional. La falta de una certificación de este tipo representa una barrera de entrada a los productos tanto al mercado nacional como internacional, lo que significaría a mediano y largo plazo, falta de competitividad de la industria de la madera nacional, llevándola a un debilitamiento tal que signifique su muerte, y por consiguiente, la desaparición del laboratorio.

#### 5.4 Respecto al trabajo de memoria de título

Si comparamos la estructura general de esta memoria con la de otros trabajos de memoria revisados por el autor, relacionados con el tema ISO 9000, se puede identificar una tendencia general en otros autores (Ruiz, 1997; García, 1995), al desarrollo de un punteo cláusula a cláusula de la norma, relacionando un cierto aspecto de la institución estudiada con el respectivo punto de la norma. La estructura elegida para esta memoria es algo diferente, se optó por centrar la atención en el cumplimiento de los “*principios fundamentales*” que sustentan la norma, haciendo más fácil de entender el tema y el concepto de gestión de calidad, aunque esto requirió de una extensión mayor en lo que respecta al número de páginas.

Otra característica particular de esta memoria en comparación a las revisadas por el autor (García, 1995; Vidal, 1999), es que en ella se presenta en forma muy abierta, la totalidad de los procedimientos realizados en la institución, mediante los anexos se puede conocer acerca de los requisitos de calidad de los productos existentes en el mercado y algunas formas de manejar información.

Ayudó al desarrollo de la memoria, el conocimiento y la cultura relacionada con la calidad que poseía el personal del laboratorio al momento de iniciar el trabajo, era conocido en que consistía la acreditación y se había observado el proceso en otros laboratorios dentro de Fundación Chile; aunque no se tenían claridad respecto a los beneficios que esto les significaría tanto a nivel de organización como personal.

Algunos documentos existentes en el laboratorio, como procedimientos o registros antiguos, aunque estaban obsoletos sirvieron para conocer y aprender como elaborar los distintos tipos de documentos necesarios para el manual de gestión de calidad.

## 6 Conclusiones

### Conclusiones generales:

- El laboratorio de calidad de la madera de GCL Fundación Chile no estará en condiciones de acreditarse bajo la norma ISO 9001:2000 ante el INN, hasta que su sistema de gestión de calidad esté completo.
- El sistema de gestión de calidad solo podrá estar implementado en plenitud, una vez terminado el manual, sin éste requisito, el sistema no es cien por ciento auditable lo cual es un requisito fundamental de los sistemas de gestión de calidad.
- El manual de gestión de calidad esta completo en un noventa por ciento. Faltando la documentación para evaluar el desempeño de la organización, en relación a las exigencias y expectativas de sus clientes.

### Conclusiones específicas:

- Las principales deficiencias del sistema de gestión de calidad son: la falta de mecanismos de retroalimentación de información por parte de los clientes respecto a los servicios que ofrecen y la falta de rigurosidad en el cumplimiento de las normas de seguridad laboral del personal.
- El escaso contacto del autor, con los clientes del laboratorio, impidió la elaboración de herramientas para que los clientes evalúen los servicios prestados por la institución.
- El principal aporte del autor al sistema de gestión de calidad que se pretende implementar, consistió en la elaboración de procedimientos, instructivos y registros tanto técnicos como administrativos en los niveles táctico y operativo del sistema.
- La elaboración del manual de gestión de calidad se vio facilitada por: la existencia de documentos tales como procedimientos e instructivos antiguos, además de disponer de un gran número de normas técnicas y de un sistema computacional adecuado.
- La cultura en relación a la calidad que posee el personal del laboratorio facilito el trabajo de documentación, además, esta representa una de las mayores fortalezas como institución para optar a la acreditación.
- Se verificó la natural resistencia al cambio por parte del personal, conducta que se ha visto en numerosos procesos de elaboración de sistemas de gestión de calidad de esta naturaleza.
- Finalmente, si se quiere proyectar la institución a nivel internacional se debe complementar el sistema de gestión de calidad propuesto, con un sistema de gestión ambiental y seguridad laboral; lo que debe ir acompañado de un estudio de factibilidad económica referido a la implementación de estos sistemas.

## 7 Bibliografía

BRÜMEL, S. 2001. "Estudio de los beneficios de incorporar un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2000 en un terminal de ácido sulfúrico". Memoria para optar al título de Ingeniero civil industrial, Universidad de Chile, Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas, Santiago, Chile, (Pág.3- Pág.6).

CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL OMC. (UNTAD/OMC). 2001. "Una introducción a ISO 9000:2000". Boletín N° 70. Ginebra, Suiza. (Pág.4- Pág.18).

CORPORACIÓN CHILENA DE LA MADERA, (CORMA). "Declaración de valores de las empresas asociadas a CORMA". Santiago, Chile. <<http://www.corma.cl>> [consulta : 3 Febrero 2006].

GARCÍA, R. 1995. "Proposición de bases para un sistema de gestión de calidad para el laboratorio de alimentos y análisis químico DICTUC". Memoria para optar al título de Ingeniero Civil de Industrias con mención en Química. Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Ingeniería, Chile (Pág.8- Pág.12).

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. (INCOTEC). 2001. "ISO 9000:2000, Guía para las pequeñas empresas". Segunda Edición. Editorial Divisiones de Publicaciones INCOTEC, Bogotá, Colombia. (Pág.12- Pág.35).

INSTITUTO FORESTAL, (INFOR). "Mercado Forestal N°12". Área de Estudios Económicos y del Ambiente. Santiago, Chile. ,(Pág.5- Pág.7).

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. (INN) .2001. Norma ISO 9001:2000 "Sistemas de gestión de calidad – requisitos". Santiago, Chile. (Pág.2- Pág.45).

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. (INN) .2001. Norma ISO 9000:2000 "Sistemas de gestión de calidad – Conceptos y vocabulario". Santiago, Chile. (Pág.3- Pág.17).

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. (INN). Norma NCh-ISO 10013.Of 94 "Guía para desarrollar manuales de calidad" Santiago, Chile.

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. (INN). Norma NCh 176/1.Of 1984."Madera – Parte 1: Determinación del contenido de humedad". Santiago, Chile.

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. (INN). Norma NCh 354.Of 1987. "Hojas de puertas lisas de madera – Requisitos generales". Santiago, Chile.

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. (INN). Norma NCh 723. Of 1987 "Hojas de puertas lisas de madera – Métodos de ensayo generales". Santiago, Chile.

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. (INN). Norma NCh 2148 Of 89. "Madera laminada encolada estructural. Requisitos e inspección". Santiago, Chile.

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. (INN). Norma NCh 790. Of 95. “Madera – Preservación – Composición y requisitos de los preservantes para madera”. Santiago, Chile.

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. (INN). Norma NCh 755.Of 96. “Madera – Preservación – Medición de la penetración de preservantes en la madera”. Santiago, Chile.

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. (INN). Norma NCh 819. Of.96. “Madera preservada – Pino radiata – Clasificación y requisitos”. Santiago, Chile.

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. (INN). Norma NCh 763/1.Of 96. “Maderas – Preservación – Parte 1: Análisis de madera preservada y soluciones preservantes mediante espectroscopía de fluorescencia de rayos x”. Santiago, Chile.

LAFAYE H. 2001. “ISO 9000, versión 2000. Experiencia operativa” Primera Edición. Editorial McGRAW-HILL . Córdoba, Argentina, (Pág. 13 y 23).

RUIZ, N. 1997. “Desarrollo de un sistema de calidad para el laboratorio de metrología de la Pontificia Universidad Católica de Chile“. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil de Industrias con mención en mecánica. Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Ingeniería, Chile (Pág.2- Pág.4).

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE. (USACH). 2002. “Planificación y mejoramiento de la calidad”. Apuntes del Centro de Capacitación Industrial (CAI.), Facultad de Ingeniería. Santiago , Chile , (Pág. 17 y 20).

VARELA, P. 2005. “Calidad es la clave del éxito económico”. Seminario de Agencia de Atracción y Promoción de Inversiones. Santiago, Chile. <<http://www.corfo.cl>> [consulta : 21 noviembre 2005].

VIDAL, P. 1999. “Implementación de un sistema de certificación de la calidad en la industria del mueble “. Memoria de Ingeniería de Ejecución en Industria de la Madera .Universidad Tecnológica Metropolitana. Escuela de Ingeniería, Chile (Pág.2- Pág.9).

VOELHL ,F. y JACKSON , P. ; 1997. “ISO 9000 Guía de instrumentación para pequeñas y medianas empresas” ; Primera Edición. Editorial McGRAW-HILL . México, (Pág.28- Pág.29).

## **ANEXOS**