



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS**

**Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.**

**El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.**

**Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.**

**Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.**

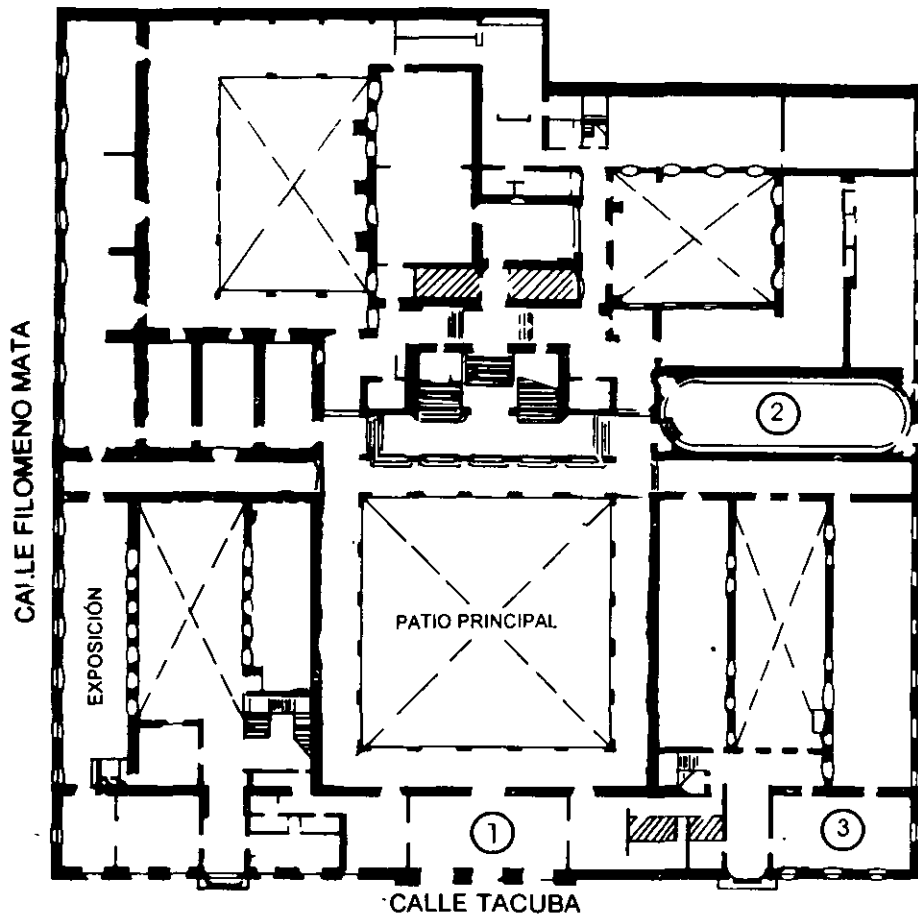
**Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.**

**Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.**

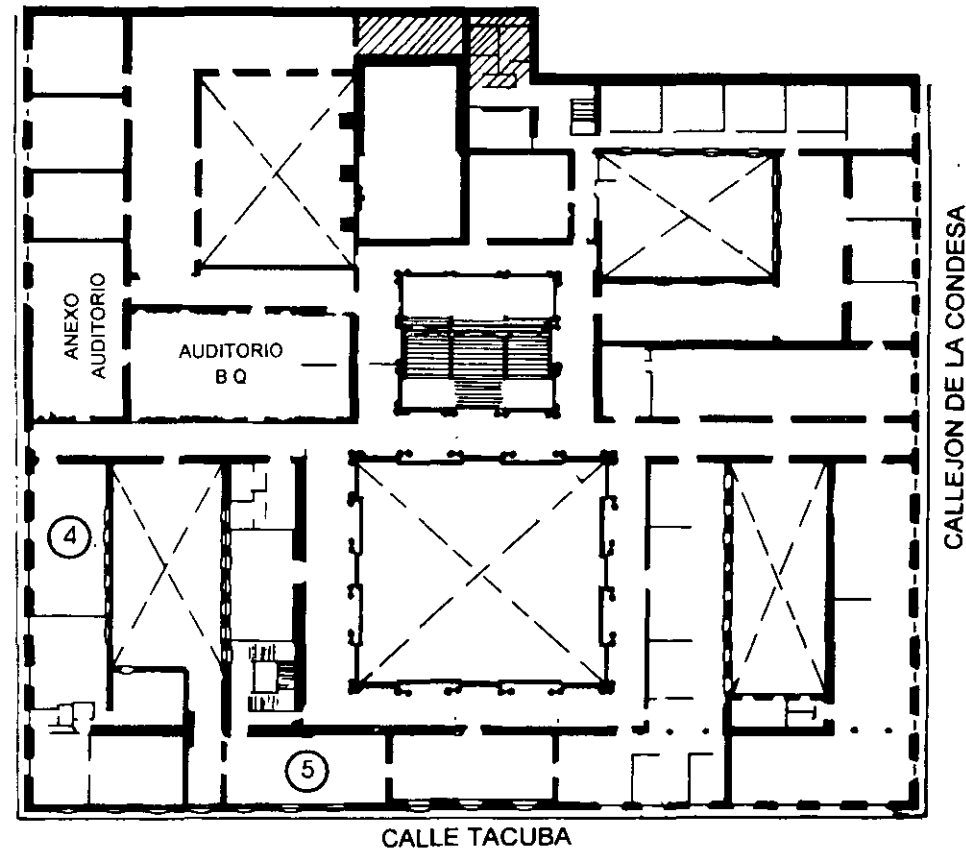
**Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.**

**Atentamente  
División de Educación Continua.**

# PALACIO DE MINERIA

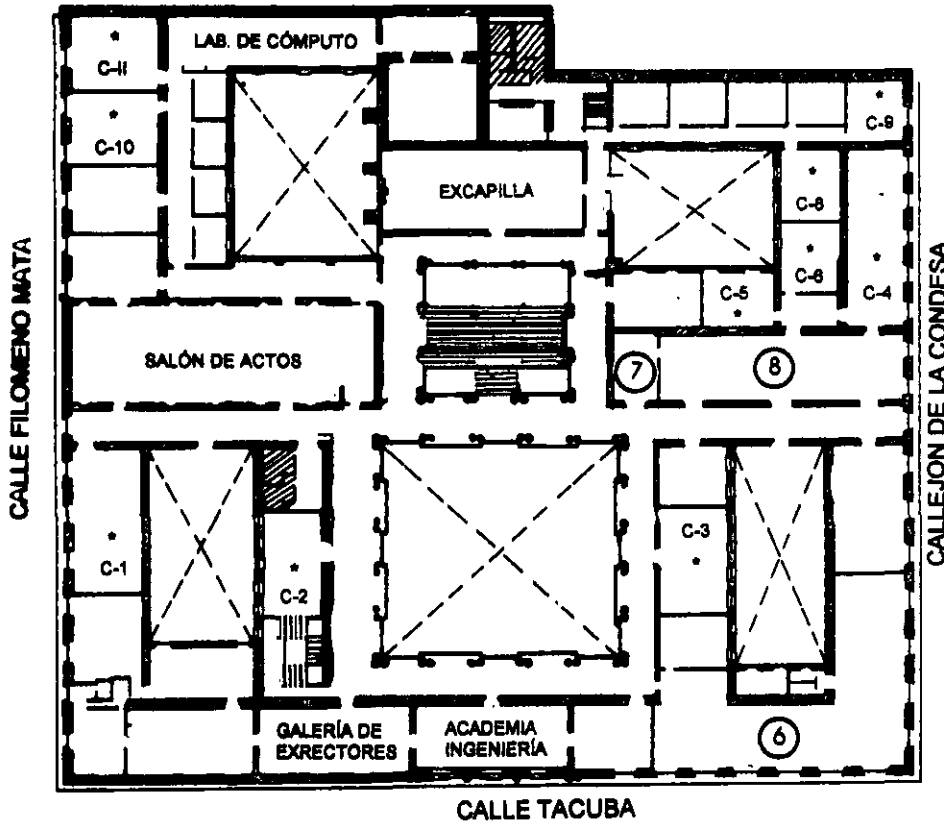


**PLANTA BAJA**



**MEZZANINNE**

# PALACIO DE MINERÍA



**1er. PISO**

## GUÍA DE LOCALIZACIÓN

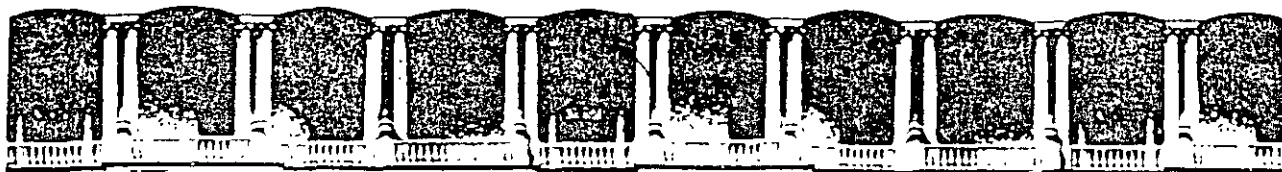
1. ACCESO
  2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
  3. LIBRERÍA UNAM
  4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN  
"ING. BRUNO MASCANZONI"
  5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
  6. OFICINAS GENERALES
  7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
  8. SALA DE DESCANSO
- SANITARIOS
- \* AULAS



DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.  
CURSOS ABIERTOS

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

***DIPLOMADO EN SISTEMAS DE CALIDAD EN  
INGENIERÍA DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN***

**MODULO I**

**ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LA  
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

**TEMA:**

**INTRODUCCIÓN**

**DRA. MERCEDES IRUESTE ALEJANDRE  
PALACIO DE MINERÍA  
SEPTIEMBRE / OCTUBRE DE 1998**

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Introducción**

---

***LA CALIDAD Y LAS INDUSTRIAS***

Con las tendencias actuales de "*globalización de los mercados*" se está imponiendo la creencia de que el desarrollo económico de los países está basado en la producción de bienes y servicios que mediante transacciones comerciales pueden intercambiarse, transportarse y/o distribuirse en forma equitativa, *para satisfacer las necesidades de las sociedades y crear bienestar y riqueza.*

Esto que cotidianamente se nos induce, está resultando paradójico, pues se ha venido conociendo que el desarrollo económico puede poner en grave riesgo las reservas del planeta

Los acelerados procesos de producción que demandan transformaciones energéticas intensas y por lo mismo de la explotación o consumo de grandes cantidades de recursos naturales, están produciendo cantidades inmedibles de basuras visibles y/o moleculares que provocan graves contaminaciones y deterioros ambientales *La destrucción de los ecosistemas.*

Aunque históricamente las primeras llamadas de atención sobre el manejo irracional e irresponsable de los recursos naturales pueden leerse en novelas publicadas en 1876 por Julio Verne, no fue sino hasta años recientes que en reuniones convocadas para analizar las condiciones del medio ambiente y del desarrollo, quedaron francamente al descubierto dos intereses diferentes:

- A) El de los países desarrollados que están elevando sus preocupaciones a los niveles del calentamiento de la atmósfera y de la destrucción de la capa de ozono, causados, según estamos conociendo, por la gran actividad industrial y por el uso irracional de los energéticos
- B) El de los países en desarrollo donde enfrentamos problemas que nos afectan de manera inmediata. Sobrepoblación, deforestación, erosión de los suelos, desertización, pérdida de variedades genéticas, contaminación producida por actividades urbanas e industriales, ignorancia y pobreza. Todo eso que nos está conduciendo a graves deterioros de la salud, humana, animal y vegetal

Ahora, para este curso que sirve de introducción al Diplomado en Sistemas de Calidad en Ingeniería de Proyecto y Construcción (1998), intentaré mostrar las posibilidades del Aseguramiento de la Calidad en la Industria de la Construcción, afirmando inicialmente que:

*Para cubrir las necesidades de casa, vestido y sustento  
las sociedades humanas  
siempre han requerido grandes cantidades de productos  
cuyo origen primario depende de la naturaleza.*

---

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### Introducción

Esos *requerimientos*, "que siempre han sido mayores en los países desarrollados", han impulsado el que sus sociedades hayan trabajado continuamente para que los productos destinados a satisfacer sus necesidades, *cumplan con características ciertas de comportamiento (calidad)*. Para eso, han propiciado la imposición de especificaciones que se supone cuidan los intereses del consumidor y *simplifican la producción*.

Primariamente, para algunos productos marcaron simplemente como "*especificaciones (definiciones) de calidad*", que "fueran resistentes, económicos y durables". Actualmente, han aumentado los requerimientos, pidiendo *que sean estéticos* y *que no sean nocivos al medio ambiente*. Quienes especifican están intentando que por la presión de la competencia los productos terminados sean una expresión de las ciencias y de la tecnología. Además de eso, buscan comodidad para satisfacer las necesidades de cultura, seguridad y salud, por lo que están requiriendo que los servicios sean eficientes (de calidad) y les permitan conseguir un desarrollo armónico en las condiciones de vida. Con eso ya buscan además que se unan las ciencias y la tecnología con el desempeño de quienes los proveen de algo.

Es por todo lo que hasta aquí he anotado, y por el objetivo de este curso, que intentare que logremos un acuerdo sobre la definición del "*concepto de calidad*". Esto principiando con una referencia a algo de lo que se verá constantemente en el desarrollo del tema

*Para cualquier caso particular  
el concepto  
"calidad"  
tiene que conciliar diversos factores de interés  
que operan entre la producción y el uso*

Factores tales como:

- ⊗ Las posibilidades reales de producción y/o suministro
- ⊗ La libertad de acción para los productores
- ⊗ La aptitud para satisfacer la demanda
- ⊗ El cumplimiento con las reglamentaciones de los lugares a donde sean suministrados
- ⊗ La libertad de selección para los consumidores o usuarios
- ⊗ El entendimiento, la atención, y la satisfacción de las necesidades de los consumidores o usuarios
- ⊗ Las Formas de comprobar la calidad y de atender las posibles reclamaciones
- ⊗ El considerar que todo eso derivará hacia "*El Aseguramiento de la Calidad*"

Un análisis simple de esos "factores" puede mostrarnos que el término calidad, -aislado-, *es totalmente subjetivo. La calidad (comportamiento) de cualquier producto, proceso o servicio*, puede ser considerada como buena o como mala al ser juzgada por diferentes individuos, si los juicios se basan en lo que cada uno espera de ellos al adquirirlos o contratarlos, pero sobre todo, no disponen de una referencia clara de lo que los productos, procesos o servicios hacen, de como lo hacen, o de lo que, de acuerdo a los términos de comercialización puede esperarse de ellos.

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### Introducción

*En los países en desarrollo, donde no se tiene bien definido lo que es la calidad,*

*"ESO"*

*presenta un problema básico tanto para productores como para consumidores.*

Como consecuencia de la globalización de los mercados, en muchos países las empresas están enfrentando de manera violenta las exigencias de tener que demostrar la calidad de lo que ofrecen o producen; la consistencia con que la logran; la capacidad productiva de que disponen y la habilidad que realmente tienen para cubrir los requerimientos de los consumidores o usuarios.

Esas exigencias son consecuencia lógica de que al hacerse más complejo el desarrollo industrial/empresarial, unas empresas/industrias han estado requiriendo de los bienes intermedios y de los servicios producidos por otras, siendo evidente que si estos no "tienen" la calidad esperada y/o que si no se entregan en los tiempos solicitados, pueden causar deficiencias y/o retrasos en su aplicación. Con eso pueden generarse pérdidas económicas y/o daños a la salud y seguridad de los usuarios finales y, de paso, contaminar o erosionar el medio ambiente

Una realidad de mucha actualidad, es que los productores están teniendo que enfrentar cada vez con mayor frecuencia las presiones que les ejercen los organismos creados para proteger a los consumidores de los abusos supuestos o reales de los productores. "abusos" que pueden confundirse con, o manifestarse como, "fallas de calidad"

Los reclamos de los grandes consumidores, de los consumidores que se están asociando y de los fanáticos de la calidad, han conducido a que los organismos defensores de los consumidores estén incluyendo en su publicidad la exigencia de "cero defectos", o de .. "la generación de productos seguros", cuando aún no hemos conseguido definir medianamente lo que eso significa

### **LA INGENIERÍA CIVIL Y LA CALIDAD EN LAS OBRAS**

Con esos antecedentes y siendo la meta de este curso "empapar" a los asistentes en lo que puede significar el aseguramiento de la calidad para la industria de la construcción, puede resultar productivo referirlos a una parte del trabajo que presentó el Doctor en Ingeniería Daniel Reséndiz Nuñez, en la MESA REDONDA sobre LOGROS E HISTORIA DE LA INGENIERÍA CIVIL EN MÉXICO, dentro de *las actividades para conmemorar el 200 Aniversario De La Fundación Del Real Seminario De Minería* (año 1991 de esta era convencional).

En ese trabajo (que no ha perdido actualidad) el Ing Reséndiz señalaba como, donde y porqué, afecta la falta de calidad en este sector y dio pie para analizar como, en cualquier campo, puede afectar el producir con calidad deficiente

### **LISTA DE CAUSAS DE CALIDAD NO SATISFACTORIA DE LAS OBRAS DE INGENIERÍA:**

#### 1. OSCILACIÓN EXCESIVA DE LA DEMANDA.

Obliga a las empresas a tener muy pequeños cuadros de ingenieros

- **Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Introducción**

---

- de planta, para satisfacer apenas un poco más de la demanda mínima y en consecuencia atender insuficientemente los proyectos en las épocas de mayor demanda.
2. ESCASEZ DE INGENIEROS EXPERIMENTADOS.  
Consecuencia de lo anterior.
  3. SISTEMAS INAPROPIADOS DE CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE INGENIERÍA:  
Tienden a ponderar más el precio que la calidad.
  4. ABUNDANCIA DE EMPRESAS POCO SERIAS:  
Escudadas en el criterio anterior ofrecen servicios de pesima calidad, a precios irrazonablemente bajos.
  5. REMUNERACIÓN INSUFICIENTE DE LOS INGENIEROS:  
Causa de los dos factores previos.
  6. FORMACIÓN ESTRECHA Y CALIDAD POBRE DEL RECIÉN EGRESADO MEDIO:  
Quiere decir no tanto insuficiencia de conocimiento, sino escasez de bases teóricas que le permitan desarrollar buen criterio y aprender de la experiencia en la práctica.
  7. ESCASA SISTEMATIZACIÓN DE LAS EMPRESAS:  
Principalmente por falta de procedimientos escritos.
  8. FALTA DE MÉTODO EN LA INTRODUCCIÓN DE LOS JÓVENES EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL
  9. REZAGO TECNOLÓGICO DE LAS EMPRESAS:  
Respecto al estado del arte internacional.
  10. FALTA DE INTEGRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LAS EMPRESAS:  
Obliga al cliente a satisfacer las necesidades de un proyecto dado mediante la intervención de varias empresas que trabajan de forma independiente
  11. DEFICIENCIAS DE ESPECIFICACIÓN, SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS POR EL CLIENTE:  
Parcialmente a causa del factor anterior.

*Para esas deficiencias, el Dr. Reséndiz propuso los siguientes REMEDIOS POSIBLES:*

- A Concertación gobierno/cámaras de la industria, para la programación sexenal y anual de la demanda de obra pública.
  - B Concertación de las mismas partes, para el desarrollo de criterios de contratación de servicios de ingeniería competitivos en calidad
  - C Revisión de métodos de reclutamiento y desarrollo profesional, para ingenieros de empresas.
  - D Revisión y sistematización de los procedimientos de las empresas.
  - E Integración horizontal de las empresas que ofrecen servicios de ingeniería
  - F Desarrollo de métodos más efectivos de comunicación e información entre las empresas y sus clientes
-



## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### Introducción

- G. Certificación de la calidad de las empresas, con participación colegiada de ellas mismas, sus cámaras y sus principales clientes.
- H. Certificación extra escolar de los ingenieros para la práctica profesional, como ocurre en la mayoría de países avanzados con los que tenemos que competir.
- I. Certificación colegiada, con participación internacional de las escuelas de ingeniería.

Aunque sin duda algunos de las observaciones y soluciones que expresó tienen el enfoque de un funcionario de alto nivel de una de las compañías de ingeniería más grandes de nuestro país; en esa exposición nos marcó claramente algunos problemas que son comunes en otras ramas industriales y, en los remedios que propuso, esbozó un modelo para conseguir la calidad que prácticamente y como se verá en el desarrollo de este módulo del diplomado.

*El modelo que propuso el Ing. Reséndiz, coincide con las tendencias al aseguramiento de la calidad y a la "certificación" de productos, de procesos, de servicios y hasta de personas, que mundialmente se está imponiendo.*

De no asimilarse cuidadosamente, esas tendencias pueden causarnos afectaciones considerables.

En todo lo anterior encontramos ya una confirmación de que las formas de aceptación de las calidades de los productos que pueden adquirirse o de los servicios que pueden contratarse en los diferentes mercados, han cambiado. El cambio ha obedecido a la modificación radical de los conceptos de comercialización resultantes de la evolución del comercio.

Antiguamente, por escasez y/o por dificultad en las comunicaciones, "quienes adquirían productos o contrataban servicios, en muchas ocasiones tenían que comprobar personalmente la calidad" El comercio estaba marcado por esta sentencia:

**"Caveat Emptor" = "QUE SE CUIDE EL QUE COMPRA"**

Actualmente, como resultado de la multiplicidad de ofertas y de la tremenda velocidad de las comunicaciones, quienes producen o venden se están viendo obligados a demostrar de manera evidente la calidad de lo que ofrecen para poder participar o permanecer en los mercados y el comercio está obedeciendo a otra sentencia:

**"Caveat Vendor" = "QUE SE CUIDE EL QUE VENDE"**

Las más modernas tendencias de comercialización, promovidas por las empresas y gobiernos de los países desarrollados, además están obligando además, a que en los productos no solamente se cuide que cubran los requerimientos específicos del comportamiento para el que están destinados, sino que, también se considere que no dañen la salud y la seguridad de los usuarios y que no causen deterioro en el medio ambiente, ni cuando se producen y ni cuando se desechan. Se nos dice que eso constituye la última moda de comercialización.

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

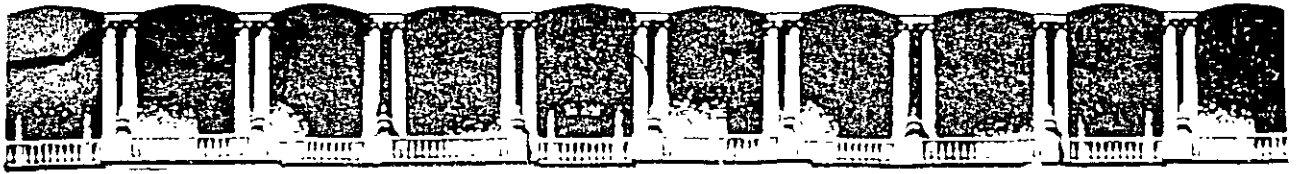
### Introducción

---

Por lo anterior, entendiendo que vivimos en un país en desarrollo, y que, la velocidad con que se producen actualmente las comunicaciones y los transportes invita en muchas ocasiones a que se hagan adquisiciones hasta por catálogo; *es absolutamente necesario definir el significado de la calidad y de como debe juzgarse.*

Esta definición, que debe hacerse si es posible de manera conjunta entre los que intervienen en la producción y el uso, debe tener como objetivos, evitar retrasos en la producción y el rechazos de productos, de procesos, de servicios y hasta de personas que, al aplicarles los criterios de juicio adecuados pueden colaborar para generar bienestar común

Además, *se está haciendo imprescindible conocer las tendencias de las modas con que se pretende "juzgar la calidad", para aplicar lo que nuestras capacidades de producción requieran para lograr "las calidades definidas".*



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

***DIPLOMADO EN SISTEMAS DE CALIDAD EN  
INGENIERÍA DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN***

**MODULO I**

**ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LA  
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

**TEMA:**

**HISTORIA Y DESARROLLO DE LOS CONCEPTOS DE  
CALIDAD, AMBIENTE Y SEGURIDAD**

**DRA. MERCEDES IRUESTE ALEJANDRE  
PALACIO DE MINERÍA  
SEPTIEMBRE / OCTUBRE DE 1998**

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### *Historia y Desarrollo de Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad*

---

#### CONCEPTOS DE CALIDAD EN LA HISTORIA

En la historia de nuestro mundo podemos encontrar múltiples referencias de la intención de lograr que en las transacciones comerciales se cuiden los intereses del comprador, del consumidor y/o del usuario. *"Hay registros muy antiguos que relacionan los intentos de normalizar el comercio"*

En la búsqueda continua del aseguramiento tanto de la cantidad como de la calidad de las adquisiciones, muchos compradores, productores y/o vendedores, han tenido que recurrir a diversas técnicas, para, en su caso, comprobar o demostrar que los comercializadores de bienes o servicios han cumplido los pactos de cantidad, de calidad y/o de "sistematización de los trabajos contratados".

Para eso, desde tiempos remotos se ha requerido de *"alguien"* que ejecute mediciones por encargo o, *"que dé su apreciación sobre la calidad de algo"*. Esto nos ha dado la posibilidad de conocer la asociación de la "la tecnología avanzada" con "la alta tecnología actual"

**Las características irrepetibles y "la durabilidad" de obras que se realizaron hace miles de años, demuestran lo avanzado de las tecnologías aplicadas entonces. Desde tiempos remotos quedaron sentadas las bases para muchos aspectos importantes de las capacidades actuales de producción, reproducción o sistematización.**

#### VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD

La intención de establecer organismos encargados de la protección de los intereses, de la salud y de la seguridad de los consumidores (que como mencioné en la introducción se nos hace conocer como un descubrimiento último de la moda), no es de ninguna manera nueva.

Un ejemplo originado *hace 4003 años* (calendario convencional), nos muestra que *Hammurabi, Rey de Babilonia, "ordenó la impresión de un código"*, en el que se especificaba, *para la industria de la construcción de esa época y lugar*, que

1. Si se producía una falla en alguna construcción que se ejecutaba por encargo, el constructor tenía la obligación de repararla
2. Si se producía el colapso de la construcción sin causar daños a la salud o a la vida de los residentes, tenía que reponerse la construcción
3. *Si alguna vida se perdía en el colapso, el constructor debía pagar con su vida*

En este tercer caso extremo, no se consideraban eventos fuera de cálculo como el terrible movimiento telúrico ocurrido en el año 1985 que dañó múltiples construcciones y acabó con muchas vidas en diferentes áreas de nuestro México (se presentan imágenes) Ese sismo obligó a modificar de manera drástica, algo urgente y en algunos conceptos no muy meditada, los reglamentos de construcción hasta entonces vigentes.

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Historia y Desarrollo de**  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

**ANTECEDENTES DE LA CERTIFICACIÓN EN MÉXICO**

*La protección del consumidor*, basada en alguna especie de normalización o certificación de la cantidad o de la calidad de lo que se comercializa, tampoco es nueva en nuestro país. *Conocemos de tradiciones que procuraban la vigilancia de algunas mediciones relacionadas con los productos, que se remontan a los Mercados Autóctonos y que fueron continuadas al establecerse aquí los Hispanos;*

Los registros disponibles de lo que se hacía en aquella época, nos dan oportunidad de conocer que tanto los Virreyes como los Cabildos Municipales, "promulgaron" frecuentemente disposiciones tendientes a unificar los sistemas para medir, tratando de evitar los numerosos fraudes, "supuestos o reales", de que ¿eran? objeto los consumidores.

*Encontramos en una página de la historia lo siguiente:*

Fue don Hernán Cortes, conquistador de la Nueva España, **quien ordenó que en cada Villa hubiese como medidas la arroba, el cuartillo y el medio cuartillo, sellados con el sello y marca de la Villa**. Cada Villa debía tener un individuo "marcador" con la obligación de visitar los mercados y plazas y *de vigilar que se usaran las pesas y medidas marcadas. . . . .*  
*¡ y no otros !*

**PUNTOS COMUNES**  
**HASTA HOY (1998)**  
**PARA LA ACEPTACIÓN DE LA CALIDAD, EN EL MUNDO**

En diversos países, pero principalmente en los de economías fuertes, *en el transcurso del tiempo se ha producido una secuencia de actos con los que se ha intentado "certificar la calidad"*. Actos que han tenido como propósito manifiesto remediar lo que antiguamente ocurría por escasez de recursos o por la lentitud de las comunicaciones, quienes adquirían productos o contrataban servicios, muchas veces tenían que comprobar de manera personal la calidad de lo adquirido o contratado.

La secuencia se ha producido, mas o menos, en la forma siguiente:

1. *Cuando la velocidad con que se producían las reclamaciones fue superior a la de los suministros*, los productores reaccionaron tratando de que el comportamiento de lo que proveían fuera normal, y, *con la participación incipiente de los usuarios se diseñaron normas*. La aplicación de ellas condujo entonces a que se alcanzara un cierto grado de calidad en los productos industriales. *Entonces, el manifestar que se cumplía con normas constituyó un argumento de ventas que los consumidores aceptaban.*
2. *Más adelante*, esa manifestación ya no fue suficiente y para la aceptación de lo adquirido o contratado, como requisito de aceptación adicional, *se empezó a pedir a los productores que presentaran o ejecutaran pruebas que demostraran la calidad* !

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### *Historia y Desarrollo de Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad*

---

3. *Luego, al encontrar que la ejecución de las pruebas no era infalible ( ni lo es ), y que sus defectos conducían (y conducen) a controversias por los juicios equivocados de la calidad; los consumidores y los organismos diseñados para protegerlos iniciaron la presión tendiente a obligar que las instituciones y/o laboratorios que interviniesen en la comprobación de la calidad, fueran evaluados antes de contratar sus servicios, para confirmar y/o "acreditar" la capacidad que realmente tenían para emitir resultados confiables.*
  
4. *Las deficiencias de prueba tanto a favor como en contra, provocaron que los grandes compradores iniciaron la exigencia de que los proveedores, además prueba confiables, "demostrarán la calidad de los procedimientos que seguían para asegurar la calidad de lo que proveían".*

*Esto que ultimamente se intenta aplicar de manera general a los constructores, se constituyó en la moda que hemos conocido con las designaciones de "Quality Assurance" o "QA" (Aseguramiento de la Calidad), que ya se ha aplicado a los fabricantes, productores y proveedores que tienen que intervenir en obras de las que se requiere una indiscutible seguridad de su comportamiento, como es el caso de las centrales generadoras de electricidad producida por energía nuclear, o, de alta confiabilidad en su capacidad de acoplamiento, funcionamiento o desempeño, como es el caso de todos los insumos designados como "pertrechos militares", especialmente cuando hay guerra,*

*La evolución relacionada, ha ocurrido en todos los países, pero con diferente velocidad.*

#### **LA NORMALIZACIÓN EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS Y EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO**

La expresión simplificada de esa evolución no da idea del tiempo y el trabajo que ha tomado, por lo que para formar una, haré referencia a cuando, como y porqué, se impulso en el país que tenemos como vecino al norte

A finales del siglo 19 de la era convencional, cuando trataron de ejercitar la potencia de la que consideraban su poderosa musculatura industrial, se dieron cuenta de que enfrentaban un terrible caos tanto en los sistemas de medición que utilizaban para el dimensionamiento de lo que fabricaban, como en los resultados de las pruebas que aplicaban a productos industriales destinados a un mismo uso. Esto, inicialmente dificultaba la reposición de partes.

Algunos ejemplos de esos problemas y de las consecuencias que les acarreo el no contar en esa época con normas de aplicación generalizada, son:

- Las diferentes dimensiones que en los diseños y construcción de las vías de ferrocarril aplicaban las diferentes compañías operadoras de ese sistema de transporte, por ignorancia o por intereses de predominio, obligaba a transbordos de pasaje y carga que resultaban en considerables pérdidas de tiempo
-

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

- Las graves diferencias en la exactitud de los sistemas con que se medía el peso de las cargas a transportarse por ferrocarril, hacían que las estimaciones de costo fueran totalmente erráticas, provocando fuertes pérdidas económicas para los remitentes o para los fleteros.
- Los defectos en la fabricación de rieles y en su instalación, provocaron descarrilamiento de los ferrocarriles, que en número se estimaban en 13 000 por año

Esto parecería localizar los defectos concentrados en el transporte más importante de la época, .....pero no; ocurría en todos los campos industriales. Otro ejemplo:

- Los defectos en la fabricación y prueba de calderas y de sus partes de repuesto habían causado ya heridas a más de 2 000000 de personas

La cuantificación de enormes pérdidas condujo a que en el año 1901 establecieran un organismo que a partir de entonces, allá, se encargaría del desarrollo de la normalización, asociándola con la investigación científica de su aplicación, *el U.S. National Bureau of Standards* (Oficina Nacional de Normas - del Departamento de Comercio - de los Estados Unidos de Norte América)

*La fundación de ese organismo se soportó en una premisa.*

**Casi todo los aspecto de la ciencia, de la tecnología,  
de la industria y del comercio,  
tienen sus raíces en normas de alguna especie**

El personal del NBS (Actualmente Instituto Nacional de Normas y Tecnología - NIST), tuvo que participar activamente en el estudio de las causas y en el diseño de remedios para innumerables situaciones como la que cité **Los remedios fueron requeridos de manera acelerada por las guerras** y aquí puedo sostener que el beneficio recibido por la aplicación sistemática de normas se hace evidente en su economía actual

*El establecimiento del NBS tuvo otro importante fundamento,:- Tener que superar el retraso que en diversos campos de medición enfrentaban con respecto a otras naciones desarrolladas como Alemania, Inglaterra y Francia.*

*En México, fue en los años en que terminó la segunda guerra mundial cuando algunas áreas del Gobierno Mexicano y algunas firmas industriales y comerciales, iniciaron los trabajos tendientes a establecer un proceso de estandarización o normalización.*

El Gobierno Mexicano inició formalmente en 1947 la integración de un numero reducido de Comités Consultivos de Normalización Técnica ("consultores en normalización integrados en comites sin fines de lucro"), correspondientes con los impulsados por "las firmas" mas interesada en establecer reglamentaciones claras de aprobación, en las que pudieran apoyar la comercialización de sus productos y "*en conceptos relacionados con la salud*".

---

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### *Historia y Desarrollo de*

### *Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad*

---

*En esa época, no se consideraba el establecimiento de alguna clase de sistema de normalización.* Se inició tratando de adaptar, adoptar, o tomar como referencia para redactar nuestras propias normas, las elaboradas en instituciones extranjeras como la ASTM (Sociedad "Americana" para Pruebas y Materiales) de los Estados Unidos de Norte América y otras de países de economías avanzadas; mas que de seguir los sistemas que utilizaban esas instituciones para "consensar las normas".

*Aquí puedo decir que, entre la formas en que se han impulsado los procesos de normalización en los países desarrollados y en los que se conocen como "en desarrollo", existen diferencias fundamentales* Mientras que en los primeros esos procesos son usuales, cuentan con participación de los diferentes sectores involucrados en la producción y uso, y son de amplio conocimiento; en los segundos, como México, se enfrentan situaciones como estas

1. Se han producido en ambientes muy reducidos y su desarrollo ha estado limitado por la escasez de recursos humanos y económicos asignados por el gobierno a los trabajos de apoyo para la producción y publicación de normas.
  2. Se han apoyado en el conocimiento de muy pocos técnicos, que estando especializados en sus propios campos, no lo han estado en el de la tecnología de la normalización. Actualmente se necesita especialización en ese campo, por los requisitos que para su formulación se están imponiendo.
  3. La mayoría de nuestras normas, han resultado de la traducción de normas extranjeras. En muchos casos, por las fuertes diferencia de tecnología que reflejan y hasta por deficiencias de traducción, se han convertido más en documentos de especulación científica que en instrumentos de trabajo para facilitar la producción y/o el entendimiento entre las partes.
  4. *No se ha difundido de manera clara que la normalización debe producirse en dos campos, obligatorio y voluntario y se desconoce que, en la elaboración de cualquiera tipo de norma, deben participar todos los sectores involucrados en su formulación y aplicación*
  5. Los grandes compradores públicos y privados, para sus adquisiciones han impuesto y siguen imponiendo normas propias y particulares, que deben cumplir los productores de bienes y servicios, originando que para un mismo concepto se tengan diferencias con las especificaciones de aplicación general y comúnmente desechan el uso de las Normas Nacionales *Aquí se observa también que, se considera que la educación de los consumidores o usuarios no es suficiente para que opinen sobre lo que van a usar*
  6. En diferentes sectores y como resultado de haber trabajado en una economía cerrada, no se ha contado ni se cuenta con una cobertura de normas adecuada Persiste, por desconocimiento, la falta de interés por aplicar normas tanto en la industria como en el comercio
-



**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

7. La mayoría de las normas que tenemos para diferentes campos, no ha sido revisada para trabajar en la actualización de las que lo requieran, o confirmar la vigencia de las que por su contenido sean suficientes para cubrir las necesidades actuales.
  8. *Con el establecimiento de acuerdos comerciales, se marca como requisito básico para el intercambio "que las normas estén armonizadas"*. Eso significa "que puedan ser cumplidas por las partes" y tiene como principio que estén vigentes; o sea, que hayan sido revisadas en un periodo razonable para que no pierdan actualidad. Si no se cumple esto, se da pie a que se impongan las de los países que las tengan vigentes.
  9. Hemos tenido la creencia errónea de que solamente son eficaces las normas cuando son obligatorias, desconociendo que el desarrollo industrial se ha soportado en la aplicación de normas de cumplimiento voluntario y que estas se convierten en herramientas básicas de negociación en los mercados internacionales.
  10. En la mayoría de nuestras empresas, por su tamaño, los recursos humanos y económicos que pueden ser aplicados a la normalización han sido muy limitados y se ha preferido aplicarlos a la producción.
  11. La mayoría de las grandes empresas que han operado en nuestro mercado cerrado siguiendo básicamente directrices extranjeras, no han tenido ni el interés ni la necesidad de participar en nuestras actividades nacionales de normalización.
  12. La normalización no ha sido considerada como materia de enseñanza en las escuelas. Recientemente y también en ámbitos muy reducidos, se ha intentado introducir en algunos programas de centros educativos, habiéndose registrado que la mayor difusión se da a temas relacionados con la calidad, en los que se nota lo nuevo que es para nosotros su tratamiento y el desconocimiento del soporte de normalización que se requiere para conseguirla.
  13. La falta de conexión entre los centros de investigación y las entidades que se han dedicado a la normalización ha sido muy grave. Se ha llegado a que, quienes se supone deben tener la representación de esos centros, tengan que colaborar casi a título personal. No se les da apoyo para que oficialmente colaboren.
  14. La mayoría de nuestros productores de bienes y servicios, no ha asimilado que las normas bien aplicadas constituyen un mecanismo de defensa contra la competencia desleal; mecanismo que además puede colaborar para el desarrollo de la productividad. Por esto, entre otras razones, su mayor contribución ha sido aportar tiempo de sus especialistas para trabajar en la formulación de las normas con que contamos.
  15. Prácticamente todas las actividades relacionadas con la normalización, se han desarrollado en la capital de nuestro país. El desarrollo de trabajos normativos propios de los estados de la federación para cubrir sus intereses particulares, ha sido nulo.
-

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Historia y Desarrollo de**  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

---

16. Los consumidores, en general, desconociendo por falta de información y de instrucción que pueden usar las normas para proteger su seguridad, su salud y su economía, no participan ni solos ni organizados en la formulación de las normas que deben regular la armonía de las transacciones
17. Se ha estimado que para atender a los compromisos derivados de los acuerdos comerciales que se están estableciendo, el desarrollo de la normalización y de la certificación de la calidad puede conseguirse en un lapso breve. No se ha considerado que solamente la preparación adecuada del personal que deberá encargarse de esto tomará un tiempo considerable, por la especialización que para lograr un buen grado de operación en esos sistemas se requerirá; aunque se haga de manera intensiva

A partir de esos 18 puntos que no constituyen ni una relación exhaustiva ni limitativa, *las dificultades que se han enfrentado para lograr el desarrollo de un Sistema de Normalización Voluntaria, pueden resumirse en los cuatro conceptos siguientes.*

- I. El desarrollo de la normalización ha sido muy lento debido al desconocimiento específico que de este campo se tiene tanto en la administración de las industrias como en los empleados del Gobierno encargados de desarrollarlo, quienes no han estimado correctamente las necesidades de producción de normas que armonicen las relaciones entre todos los que intervienen en los procesos de comercialización.
  - II. La participación limitada de quienes deben representar a los sectores que tienen que lograr el consenso para el establecimiento de las normas, derivada de que nuestras industrias han trabajado dentro de un mercado cerrado, adicionada a la capacidad limitada de nuestra propia Dirección General de Normas, cuyo personal, teniendo una gran disposición para el trabajo, ha enfrentado fuertes limitaciones de recursos y de autoridad para lograr la colaboración de las diferentes dependencias del gobierno, en la preparación de los proyectos de norma y en la búsqueda de los consensos necesarios para definir "*normas de aplicación y aceptación nacional*"
  - III. La mayoría de las Secretarías de Estado y Organismos Descentralizados" considerándose a sí mismos como grandes compradores, han redactado especificaciones particulares que han derivado en Especificaciones de Cumplimiento Obligatorio. Esto, además de generar duplicidad de esfuerzos ha provocado en muchos casos "no aplicabilidad de conceptos" y han convertido sus normas en documentos científicos propensos a la especulación.
  - IV. La costumbre de redactar nuestras especificaciones "adoptando" especificaciones extranjeras, que en muchos casos "contienen" defectos de traducción y desconocimiento de las capacidades reales de aplicación en nuestro medio. Esto, se ha producido en muchos casos en las Secretarías de estado, dificultándola adquisición y venta; situación complicada por la creencia persistente de que, "la única manera de hacer que se cumplan las normas es haciéndolas obligatorias" (por mandato o decreto)
-

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

De todo lo anterior, ahora hay que destacar que tanto para la producción como para el uso están quedando definidos "*dos tipos de normas*"

***Obligatorias:***

Que resultan de exigencias "normales" de los gobiernos, particularmente sobre aspectos que pueden afectar o alterar la salud, la seguridad de personas o instalaciones y el medio ambiente.

***Voluntarias:***

Utilizadas para los intercambios comerciales en general. Cuando para estos se estipulan por contrato, "se convierte en obligatorias a pesar de no serlo". Se convierten pues en requisitos contractuales que deben cumplir los proveedores de productos o servicios.

**Actualmente, en los países desarrollados, la especificación de los requerimientos obligatorios se está asignando por medio de "Directivas"**

**LAS PRUEBAS**  
**Y**  
**EL ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS**

Volviendo a la secuencia ya citada, y refiriéndome como ejemplo nuevamente a la evolución en el país vecino del norte, hay que decir que uno de los efectos primarios de la normalización fue una impresionante mejora en los procesos de medición y prueba de materiales y productos. Mejora que se activó allá por los años 1903 /1908, cuando en diversas dependencias gubernamentales se dieron cuenta de que, el gobierno como consumidor estaba resistiendo fuertes daños económicos por las deficiencias de calidad que se presentaban en muchas de sus adquisiciones

Dos ejemplo sencillos:

1. Por aquella época el gobierno (de los Estados Unidos de Norte América) adquiría aproximadamente un millón de "lamparas incandescentes", de las que se fundía un numero alarmantemente grande en periodos muy cortos de operación en sus "Oficinas Federales" Cuando las adquisiciones fueron sometidas a mediciones o pruebas normalizadas se registró el rechazo de tres cuartas partes de los focos suministrados.
2. En otros campos industriales, como el de la construcción, se iniciaron de manera oficial pruebas de diversos materiales que condujeron a su mejora, como son los cementos y concretos para grandes obras y las pinturas, de las que se registraron rechazos en 14 de 24 muestras enviadas para su prueba en el NBS.

Ahora hay que hacer notar que la "estandarización" no les ha sido fácil. Para entonces y habiendo transcurrido 40 buenos años de que "habían adoptado legalmente el sistema métrico decimal", ni habían logrado hacerlo trascender ni a las operaciones rutinarias del gobierno, ni a las transacciones comerciales Sin embargo, ***la promoción de la comparación de la precisión de los***

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Historia y Desarrollo de**  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

*patrones de medida oficiales, con la de los instrumentos de medida de las industrias, generó un gran avance en la "calidad de las pruebas" y en los productos, que es evidente hasta la fecha*

Sin embargo, eso no eliminó la gran cantidad de controversias de calidad que se presentaban, derivadas tanto de los defectos de los equipos de medida o prueba como de los procedimientos aplicados en su ejecución que afectaban tanto al comercio interior como al de exportación e importación, "por diferencias con las pruebas efectuadas en el extranjero" *Esto igual que en otros países avanzados los condujo a establecer que las pruebas de los productos fueran emitidas por Laboratorios Acreditados, es decir, por laboratorios cuya capacidad fuera reconocida por alguna organización reconocida, o sea,..... . con ética aceptable.*

Entonces crearon organizaciones encargadas de evaluar la operación de los laboratorios de prueba, tanto de los productores como de los particulares establecidos "cuyo propósito era y es hacer de las pruebas un negocio" Promovieron programas como el NVLAP (Programa Nacional Voluntario de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas) y aseguraron su participación en foros internacionales de esa especialidad como es ILAC (Consejo Internacional de Acreditamiento de Laboratorios), donde participan "organizaciones correspondientes" de diversos países.

Una de las "divisas" bajo el acrónimo NVLAP norteamericano era:

*¿Son Confiables Sus Resultados?*

En nuestro México y encaminándonos ahora hacia la industria de la construcción, las cosas ha sucedido más o menos como mencionaré a continuación:

Entre los años 1945 y 1946, el control y la verificación de la calidad incipiente se aplicaron por los primeros laboratorios de investigación que fueron establecidos por dependencias de gobierno. En ellos y en los muy contados de las instituciones educativas fue donde se centralizó la tecnología del ensaye de materiales. Tecnología que empezó a aplicarse considerablemente cuando en el medio de la construcción apareció un número importante de "máquinas portátiles de ensaye"

Entonces igual que hoy, se tenían desde laboratorios equipados de manera modesta hasta laboratorios sobreequipados. También entonces igual que hoy se ha tenido que enfrentar el hecho de que a cargo de muchos laboratorios se encuentra un jefe altamente capacitado, que tiene que preparar a sus propios operadores, ya que solamente y "en muy contados casos algunas entidades ha tenido el propósito de institucionalizar la enseñanza tecnológica del laboratorio"

En otras industrias como la de la salud, se registraron avances notables, pero solo como casos de excepción

En la transición de la década de los setenta a los ochenta, se formuló en nuestro país un Plan Nacional de Desarrollo Industrial, en el que se manifestaba la intención de propiciar el crecimiento económico de manera ordenada y sostenida; buscando reorientar la producción hacia bienes de

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
*Historia y Desarrollo de*  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

---

consumo básico, desarrollar ramas de alta productividad, integrar adecuadamente la estructura industrial, desconcentrar territorialmente la actividad económica y equilibrar las estructuras del mercado.

Para la ejecución de ese plan, se necesitaba, como apoyo, "*contar con laboratorios de pruebas capaces de emitir resultados confiables que permitieran aumentar la eficacia de las industrias*", teniendo en cuenta que algunas requerían de la realización de pruebas a sus productos con motivo de transacciones internas y externas.

Esto coincidió con la necesidad manifestada por algunos sectores de la industria de la construcción, entre los que se encontraba la Industria del Concreto Premezclado, de que se requiera contar con un Sistema Oficial que a nivel nacional vigilara la confiabilidad de los servicios técnicos de los laboratorios de pruebas; tanto de los "privados" como de los dependientes de entidades gubernamentales, en atención a las muy frecuentes controversias que sobre la calidad de sus productos se registraban. Controversias resultantes de procedimientos de ensaye mal ejecutados y deficiencias en la calibración de los equipos

Estas necesidades hicieron que, trabajando durante tres años, representantes de las dependencias gubernamentales encargadas de vigilar la operación del Plan, representantes de diversas ramas industriales y representantes de varias instituciones educativas lograran sentar las bases para que

*El 1º de Abril de 1980 fuera publicado el Decreto Presidencial que estableció El Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas ( SINALP ), con el que además de intentar cubrir esas necesidades, se permitiría a nuestro país ingresar al esquema internacional de acreditamiento de laboratorios participando en ILAC ( International Laboratory Accreditation Council ) y que los laboratorios que recibieran el acreditamiento de la entonces Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial ( actualmente SECOFI ), pudieran dictaminar sobre la calidad o especificaciones de productos, a título particular, tanto a nivel nacional como internacional*

*Como complemento, el 9 de Junio de 1980, fue publicado el Decreto Presidencial que estableció el Sistema Nacional de Calibración ( SNC ), necesario para controlar la calibración de los "patrones" e instrumentos de medida y autorizar su funcionamiento, buscando que los resultados de las mediciones aplicables a todos los campos de la actividad humana sean confiables*

El SNC inició sus operaciones, teniendo como propósito el dar cumplimiento a diversas disposiciones en materia de Normalización Integral, e identificar los laboratorios de calibración que contarán con equipos que pudieran operar como "patrones de referencia" de diferentes niveles; esto buscando satisfacer las necesidades nacionales de medición y correlacionarlas con las prácticas internacionales.

*Además, con la operación de esos dos sistemas, se cubría un requisito primario que en esa época imponía a Nuestro País el GATT (Acuerdo General Sobre Aranceles y Comercio), para permitirle el ingreso como país miembro y respondía a las inquietudes expresadas por otros*

---

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### *Historia y Desarrollo de Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad*

---

*organismos internacionales* para promover el reconocimiento multilateral de pruebas entre los países, particularmente las de los productos que pudieran afectar la salud y seguridad de las personas, a los productos elaborados y/o transportados en grandes volúmenes.

A fines de la década de los ochenta, buscando reforzar el marco legal de esos dos sistemas que se establecieron por decreto y para intentar darles mayor capacidad de aplicación, se les incluyó en el texto de la Ley Federal de Metrología y Normalización publicada el 26 de enero de 1988

*La forma de operar de esos dos sistemas, se ha extendido en la actualidad hasta la Acreditación de Unidades de Verificación y de Organismos de Certificación*, contemplados en las reformas a la ley citada que se publicaron en 1992 y luego en 1997. Esas dos figuras de última moda intervienen en los procesos de "*Certificación de la Calidad*".

Es interesante mencionar que el SINALP inició formalmente su acción con la operación de la Sección Concreto de la Rama de la Industria de la Construcción, que desde antes de la publicación de los Decretos se había constituido como un "Grupo Piloto" con la supervisión de la Dirección General de Normas de la SPFI.

Esa sección se integró principalmente con representantes del Laboratorio de la Asociación Mexicana de la Industria del Concreto ( AMIC ), de laboratorios de empresas productoras de concreto premezclado, de la Comisión Federal de Electricidad y de la Asociación de Laboratorios Independientes al Servicio de la Construcción ( ANALISEC ).

Esto, como ya se mencionó, fue por la necesidad de atender a las frecuentes reclamaciones de calidad, que, la experiencia ha demostrado pocas veces son procedentes y que han generado altos costos por retenciones de pago y por el tiempo y costo de "la ejecución de pruebas para averiguar si la calidad es satisfactoria". La participación de representantes de laboratorios de las dependencias de gobierno, que también generan controversias, ha sido muy reducida, así como la de representantes de los laboratorios de institutos y escuelas de educación superior.

Nota - Se presenta un caso práctico de observaciones que  
condujeron a la integración de la Sección Concreto del  
SINALP

La elaboración de las bases de operación de la Sección Concreto, que fue con la que se configuró de manera global el desarrollo del SINALP, tomó dos años (se aceptaron en 1982).

Fueron redactadas con la colaboración de algunos miembros de otros comités de normalización que se fueron integrando al proyecto de SINALP, pudiendo destacarse la participación del sector Eléctrico-Electrónico. Su redacción se utilizó como modelo para la elaboración de las de todos los comités que se han integrado al Sistema

Los primeros Comités integrados en el SINALP, provenientes de diferentes industrias o de áreas específicas, que por la amplitud de sus campos de acción formaron Secciones, estas fueron:

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

<b>COMITÉS DEL SINALP</b>	<b>SECCIONES</b>
Industria de la Construcción	1. Concreto
Industria Eléctrica y Electrónica	1. Eléctrica 2. Electrónica
Industria Metal Mecánica	1. Metalografía 2. Pruebas destructivas 3. Pruebas no destructivas 4. Pruebas de simulación incluyendo fatiga 5. Pruebas químicas 6. Otras
Industria Textil y del Vestido	1. Textiles 2. Vestido
Industria Química	1. Petróleo y derivados 2. Minerales no metálicos 3. Productos domésticos industriales 4. Pinturas y solventes 5. Plásticos, hules y adhesivos 6. Productos químicos básicos 7. Química farmacéutica
Industria de envase y embalaje (se integró al comité de Metal mecánica)	1. Plástico 2. Vidrio 3. Metales 4. Textiles, Papel y Cartón 5. Madera 6. Transporte y distribución
Industria Alimentaria	1. Carnes 2. Lácteos 3. Frutas y Hortalizas 4. Confitería 5. Bebidas 6. Alimentos Balanceados 7. Pesca 8. Granos 9. Aditivos

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

**METROLOGÍA**

Electricidad y magnetismo  
 Mecánica (iniciaron Fuerza y Dureza,  
 Masa  
 Química  
 Óptica  
 Acústica y vibraciones  
 Calor  
 Tiempo y Frecuencia  
 Materiales de referencia

Las base de operación de la Sección Concreto del SINALP tienen sus antecedentes en los lineamientos de un sistema de supervisión interna, que ya en la etapa temprana de los años 60 la entonces Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno Federal (SCOP) operaba de manera intensiva; aplicando procedimientos de auditoría a los procedimientos de operación de sus 110 laboratorios de ensaye de materiales (centrales, regionales y de campo)

Esas auditorías se reforzaron con la operación de Brigadas de Calibración y Mantenimiento de Equipos de Laboratorios de Pruebas, que a partir de 1964 se encargaron de la verificación, reparación y ajuste de las máquinas de ensaye, revisando también las condiciones de operación del equipo auxiliar, para desechar el dañado de manera irreparable. Esa Secretaría también tenía establecida una "escuela de laboratoristas" que dio formación a una buena cantidad de los técnicos que en el campo de pruebas de materiales para la construcción tiene nuestro país

Otro antecedente se encuentra en los instructivos del Sistema de Homologación de Laboratorios de la Asociación Mexicana de la Industria del Concreto ( **AMIC** ) que a principios de los años 70 operaba calibrando y ajustando máquinas de ensaye, revisando los equipos y su operación, "**de acuerdo a las que eran entonces Nuestras Normas Oficiales Mexicanas**", publicando y distribuyendo instructivos para los operadores de campo e impartiendo cursos de capacitación.

Otras referencias más

- *Los programas de "aseguramiento de la calidad" para la construcción de plantas nucleoelectricas operados por la Comisión Federal de Electricidad (CFE)*
- *Las experiencias en "capacitación y desempeño" del personal de los laboratorios de la Asociación Mexicana de Laboratorios Independientes al Servicio de la Construcción (ANALISEC)*

Entonces, para la industria de la construcción, solo dos laboratorios operaban en condiciones en las que "casi podían ser acreditados", el de control de calidad de la empresa PRECONCRETO, S.A. y el de la AMIC. en este, se siguen haciendo la mayoría de las pruebas necesarias para solucionar las controversias de calidad por supuestos incumplimientos con la resistencia especificada se producen en el medio

---



**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

Desde que se iniciaron las operaciones del SINALP, hasta la fecha, se ha logrado acreditar las condiciones de trabajo de un número aproximado a 250 laboratorios de pruebas. Esto, para algunas pruebas o ensayos básicos que interesan a seis ramas industriales.

De estos, 22 están acreditados para la industria de la construcción, rama en la que inicialmente se consiguió acreditar 18 laboratorios, 7 se dieron de baja por causas que van desde fallas de operación, hasta falta de interés por mantener la acreditación.

El SCN por su parte ha autorizado o acreditado la operación de más de 150 laboratorios para efectuar calibraciones en diferentes áreas. —

Con esto, la situación del acreditamiento de laboratorios presenta el siguiente panorama:

SISTEMA	NUMERO DE ACREDITADOS	RAMA INDUSTRIAL
SINALP	20	Alimentaria
	22	Construcción
	63	Eléctrica-Electrónica
	68	Metal -Mecánica
	63	Química
	10	Textil y del Vestido
SNC	200	Calibración en diferentes campos

Este es el resultado de 18 años de trabajo que pudiendo parecer aceptable y hasta optimista si se compara aún con el de acreditados por países avanzados en periodos iguales, no es de ninguna manera satisfactorio, ya que.

La infraestructura de laboratorios de calibración y pruebas que se ha requerido para dar soporte tanto a la exactitud marcada en las normas para ejecutar la producción como a los procedimientos para su verificación, ha sido insuficiente en la mayoría de los campos, entre otras cosas por que, "*el número de pruebas acreditadas por laboratorio es muy reducido*" y, por la extensión territorial del país asociada con la lentitud en las comunicaciones que dificulta el acceso a las capacidades de prueba

**EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**  
**EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS**  
**Y**  
**EN MÉXICO**

Esta otra moda con la que como ya mencioné se intenta controlar la calidad, es la resultante de los

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
*Historia y Desarrollo de*  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

---

defectos registrados en las anteriores y, básicamente aumenta los requerimientos en una fase, intentando obtener "que se demuestre que se cuenta con algún sistema para asegurar la calidad de lo que se produce"; soportándola además en pruebas de la calidad de lo producido.

Para esto, se ha registrado que diferentes compradores de diferentes países, y hasta de uno solo, "han impuesto sus propios sistemas" a los proveedores. Esto ha provocado confusiones cuando el suministro se ha producido para más de un comprador, causando dificultades en los procesos de aceptación, "por la falta de uniformidad en los criterios de los sistemas".

**Para México, inicialmente la moda del "QA" resultó una experiencia costosisima, básicamente por desconocimiento.** Al darse cuenta de eso, quienes aplicaron el "QA" importado trabajaron intensamente para desarrollar uno propio y mitigar el alto costo que se tuvo que pagar solo por conocerlo. La implantación del aseguramiento de calidad nacional, siguiendo los lineamientos de alguno impuesto del extranjero, fue mucho menos costosa.

**En términos generales, puede decirse que pocas empresas han establecido en sus operaciones el "QA".** La mayoría de estas pocas, lo han implantado para cubrir requisitos de exportación mas que "como procesos de mejora". Mejora que indudablemente se pueden derivar del buen uso de esta forma de tratar de garantizar la calidad

**DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**  
**A**  
**LA CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD**

El Aseguramiento de la Calidad que se ha aplicado de manera limitada, por estar dirigido básicamente a "los proveedores de los grandes compradores", es ahora la penúltima expresión del intento de cambiar el antiguo concepto de comercialización.

Con ella se asentaron las las bases para que de manera generalizada se esté imponiendo la búsqueda de productos y productores confiables, intentando asegurar la calidad de las adquisiciones, especialmente cuando se hacen a distancia

Aquí aparece el acto de última moda en este campo, que ya tiene un considerable avance en su aplicación en algunos países de economía elevada y que se les empieza a imponer a las empresas de los países en desarrollo, "la exigencia de tener que certificar la calidad".

Hay que reiterar que manera independiente a la secuencia expresada, en diversos países y en distintas épocas se ha reforzado la intención de que no se produzcan fraudes en la comercialización, poniendo en operación de organismos tanto gubernamentales como privados "diseñados" para proteger a los consumidores

La operación, alcance y competencia de ese tipo de instituciones, normalmente han estado limitados a las fronteras propias de cada país y resultan ineficaces cuando se producen controversias sobre la calidad que trascienden sus fronteras.

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Historia y Desarrollo de**  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

**LA CERTIFICACIÓN**

Por lo anterior y tratando de reducir al mínimo las posibilidades de incumplimiento de la calidad pactada, sobre todo en el comercio internacional, la moda que se está imponiendo para asegurar la calidad de los productos, procesos o servicios que se pueden comprar es "**la Certificación**", *concepto que se aplica básicamente a la acción o acto de certificar*, lo que a su tiempo deriva a "*dar una cosa por segura*" o bien a "*hacer cierta una cosa por medio de documento público*".

**En la Guía (GUIDE) 2** - Palabras que generalmente se aplican en la normalización y en las actividades que con ella se relacionan, de la **Organización Internacional para la Normalización (ISO)**, *Certificación se define como*:

**Procedimiento con el que una tercera parte manifiesta por escrito que un producto, proceso o servicio, "se ajusta a los requisitos especificados".**

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION  
 General terms and their definitions concerning standardization  
 and related activities

13.5.2 certification: Procedure by which a *third party* gives written assurance that a product, process or service conforms to specified *requirements*.

*Este es pues, uno de los resultados acumulados y actuales de la evolución de los procedimientos que hasta hoy se han utilizado para juzgar la cantidad y/o la calidad de lo adquirido o contratado*, intentando controlar el concepto de calidad en el comercio

Hay que hacer notar aquí que la certificación de la calidad puede producirse en tres formas:

- *Si el proveedor manifiesta que lo que vende es bueno*, se produce la **CERTIFICACIÓN POR PRIMERA PARTE**.
- Si el cliente *comprueba* que lo que compra es bueno, se produce la **CERTIFICACIÓN POR SEGUNDA PARTE**
- Cuando la confirmación no puede hacerse por cada uno de los compradores sino que se hace por algún organismo especializado, se logra la **CERTIFICACIÓN POR TERCERA PARTE**.

*Esta última forma de juzgar la calidad, efectuada por organismos de certificación que a su vez deben ser certificados, apoyada de manera fundamental por la aplicación de SISTEMAS D ASEGURAMIENTO DE CALIDAD*, está constituyendo la última moda de aceptación para las transacciones comerciales. **ESPECIALMENTE EN LAS INTERNACIONALES.**

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Historia y Desarrollo de**  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

---

Por eso, en cada país y de acuerdo a sus condiciones internas se tienen que definir las políticas y los sistemas de certificación que más se adapten a su modelo de desarrollo y buscar convenios de aceptación con los sistemas que en los mismos campos siguen aquellos países con los que deseen comerciar. Esto para cubrir la operación de las empresas en los *dos ámbitos de certificación* y de normalización que tendrán que enfrentar: **-OBLIGATORIO y VOLUNTARIO**.

**La certificación (y normalización) obligatoria** resulta de exigencias que en los gobiernos deberían ser normales, para cuidar los aspectos que pueden afectar o alterar la salud, la seguridad de personas o instalaciones y *el medio ambiente*.

**La certificación (y normalización) voluntaria** que empieza a especificarse como requisito de los intercambios comerciales en general. Cuando se estipula como parte del cumplimiento de un contrato, se convierte, a pesar de no serlo, *en obligatoria*. Esto significa simplemente que, se convierte en un requisito que forzosamente deben cumplir los proveedores.

**LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LA NORMALIZACIÓN**  
**ISO**

En la persecución de la calidad y para apoyar los intentos de homologación que-para-diversos productos, métodos de prueba, terminología....., etc., se han venido intentando como consecuencia de los requerimientos del comercio entre naciones, **la Organización Internacional para la Normalización - ISO**, tomó como tarea adicional a la que ya había iniciado tratando de internacionalizar la normalización de "productos", el intentar la normalización de **SISTEMAS DE CALIDAD** y de su **CERTIFICACIÓN**

El propósito de eso, según se ha manifestado, era contar con herramientas que pudieran aplicarse **internacionalmente** a la simplificación del intercambio comercial. **De aquí nació la Serie o Familia de Normas ISO-9000** que agrupa algunas de la de la denominación 8000 y otras de la 10000, **la que se está reforzando con la de las propuestas de normas 14000, y rematando(nos) con las de la 18000**. Redactadas todas, bajo el propósito manifiesto de que sirvan para eliminar la multiplicidad de criterios de certificación, que encarecen y dificultan el comercio en general.

**A partir de la publicación en el año 1987**  
**"la Familia 9000 se ha estado convirtiendo en la herramienta de moda".**

En fin..... en la serie ISO-9000 se encuentran criterios y lineamientos que ya están siendo aceptados por muchos países para desarrollar **SISTEMAS DE CALIDAD** apoyados en diferentes modelos de aseguramiento; y en la serie 10000 se establecen los mecanismos para Certificar por medio de la realización de Auditorías de los Sistemas de Calidad. **En está última, también se contemplan otros aspectos para certificar**, como y por ejemplo, **"la confirmación de equipos de medida (ISO-10012)"**.

**Con propósitos semejantes, en la ISO han redactado las propuestas de normas de la serie 14000 dedicadas a la administración de los sistemas ambientales**

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

*Además, "la Organización Internacional para la Normalización, ya ha desarrollado Normas y Guías para Certificar a los Certificadores".*

*Ahora hay que hacer notar que, en las designaciones de las normas o propuestas de normas ha quedado, al paso del tiempo algo oculto, por ejemplo:*

ISO-9000 ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE CALIDAD por ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD ..... y así.....

**ISO**  
**CREACIÓN**

En conceptos anteriores me he referido a la ISO ( Organización Internacional para la Normalización), que bajo este acrónimo inició formalmente sus operaciones el 23 de febrero de 1947, *aproximadamente cuatro años después de que los delegados de 25 países se habían reunido para decidir la puesta en operación de un organismo que trabajara entre otras cosas, "en la muy necesaria armonización de la normalización de productos destinados a un mismo uso" y generar normas de aplicación internacional.* Esta necesidad ya había sido evidenciada por los problemas de acoplamiento y desempeño de los productos procedentes de diferentes fuentes durante las guerras, que puede decirse, recientemente habían pasado.

*Para ilustrar "la simplicidad de obtener el consenso para que algo opere en común", baste decir que, después de una serie de reuniones, la primera de las cuales se registra en 1919; en 1926 se creó la Federación Internacional de Asociaciones Nacionales de Normalización que logró agrupar a 22 comités, uno por país, que finalmente desembocó en la operación de ISO en 1947. Esto significó, que se tardaron 28 años para decidir que estaban de acuerdo en iniciar los trabajos para ponerse de acuerdo.*

Aquí en México, fue hasta el año 1992 cuando se publicó "nuestra Nueva Ley sobre Metrología y Normalización", modificada nuevamente en fecha muy reciente (1997), en la que como materia de la misma, se consideraron los conceptos de **CERTIFICACIÓN** y **VERIFICACIÓN** y se contempló la creación y **acreditamiento** de organismos que a partir de entonces se capacitarían en los requerimientos actuales de esas disciplinas. Esto, se supone, para aplicarlas a dar soporte a las empresas, en el comercio

*Con los datos que acabo de dar, podemos ver que la Certificación de la calidad apoyada en sistemas de aseguramiento de la calidad, ha sido como casi todas las cosas que nos pasan; una moda que nos llegó con muchos años de retraso, moda de la que hemos tenido poca experiencia y práctica; aunque, en la implantación de sistemas de aseguramiento de la calidad ya se ha tenido algo más de experiencia. Las presiones de quienes hicieron préstamos para que aquí se desarrollaran algunos proyectos específicos, hicieron que algunos organismos descentralizados tuvieron que armar con una velocidad y a un costo que aún en los tiempos modernos sería difíciles de explicar, los primeros **Sistemas de Calidad** que bajo ese concepto específico se operaron en nuestro país*

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
*Historia y Desarrollo de*  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

---

*El alto costo ya que antes mencioné se derivó del desconocimiento, ya que más que "alta tecnología" para armarlos, se requiere de laboriosos pero no incomprensibles trabajos de organización y capacitación y de un poco de asesoría especializada.*

**LAS NORMAS DE SISTEMAS DE CALIDAD EN NUESTRO PAÍS**

Buscando dar un apoyo más para que en las industrias se puedan comprender estos nuevos requisitos de participación, que cada día se imponen con mayor fuerza en los mercados, en el año 1987 el entonces COMITE *CONSULTIVO* NACIONAL DE NORMALIZACION DE SISTEMAS DE CALIDAD se avocó, en nuestro país, a la traducción de las normas ISO mencionadas, buscando simplificar su aceptación. Las primeras versiones fueron publicada por la Dirección general de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial en el año de 1990.

La continuación de los trabajos, que se encargó al COMITE *TECNICO* NACIONAL DE NORMALIZACION DE SISTEMAS DE CALIDAD, inició por la revisión de las normas ya publicadas, las que por los intentos iniciales de adaptación habían causado algunas confusiones con respecto a sus correspondientes ISO. Este comité llegó a lograr un análisis de las partes que por diferencias específicas no son aplicables en nuestro país y las sugerencias de lo que desde nuestro punto de vista podría ser modificado para facilitar su implantación; esto, que debería ser presentado a los Comités ISO correspondientes, aún no se ha efectuado.

*A este momento, el COTENNSISCAL ha redactado ya prácticamente el total de las equivalentes mexicanas de ISO-9000, incluyendolas en la Serie de Normas Mexicanas sobre Sistemas de Calidad NMX-CC. Además, ha redactado algunas de las directrices que se aplican para el acreditamiento de laboratorios, unidades de verificación y organismos de certificación (actualmente están en revisión) La publicación de todas ellas, está a cargo del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC)*

Por lo que toca a **La Familia 14000**, con el apoyo de el recientemente creado Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Administración Ambiental (COTENNSAM), el IMNC trabaja para que se publiquen con la denominación mexicana "SAA".

Otro resumen de las actividades que afectan la certificación puede intentarse aquí:

- 1 El no haber ejercitado eficientemente los trabajos de normalización y los recientemente iniciados de Certificación, hace que estemos poco preparados para enfrentar a los sistemas extranjeros que los imponen como base del intercambio.
  - 2 Aunado a lo anterior, hay un desconocimiento total de las normas con que se intenta proteger al medio ambiente y de la afectación que con su aplicación inadecuada se puede causar a la operación de las industrias, antes que producir beneficios razonables a las condiciones ecológicas
-

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

3. Todo lo anterior, agravado por las complicaciones que se derivarán de la "seguridad en el trabajo", si se sigue el enfoque de las normas que afectan esa parte de las actividades productivas, de las normas elaboradas por países desarrollados.

Con todo lo anterior, *al dirigirnos a la deficiencia de "lo que es posible certificar", encontramos lo que se está aplicando para productos, procesos y servicios*

**NORMAS DE PRODUCTO**

Teniendo que enfrentar que en todas partes un motivo de interés especial son las normas de producto y su homologación internacional, es conveniente dar un vistazo a lo que en el comercio internacional se está considerando como *Producto*:

*Según la ISO, un producto es el resultado de actividades o procesos que puede quedar identificado dentro de cuatro categorías genéricas:*

1. *Hardware*
2. *Software*
3. *Materiales Procesados*
4. *Servicios*

La ISO nos hace notar que, todo lo que se ofrece en los mercados comúnmente presenta características que pueden clasificarse en dos o más de esas cuatro categorías.

Como ejemplo da lo que puede observarse en los instrumentos modernos con que se efectúan los análisis químicos:

De cada instrumento pueden estimarse como características importantes  
en la oferta:

- *El propio instrumento* o sea el hardware
- *Lo que el instrumento utiliza para efectuar los trabajos internos de cálculo*, o sea el software
- *Las soluciones para titulación y materiales de referencia que se emplean*, o sean, los materiales procesados y
- *Las actividades de capacitación para la operación o la ejecución de trabajos de mantenimiento para que opere correctamente, entre otras*; o sean los servicios

De aquí la propia ISO nos deriva a que *las Empresas de Servicios, como por ejemplo los Restaurantes*, también por similitud *tienen su hardware, su software, sus materiales procesados y sus componentes de servicio*. Además, define que un producto puede ser *Tangible*, como por ejemplo los ensamblajes o los materiales procesados, o *Intangible*, como el conocimiento o las ideas; y que, también puede ser *proyectado o diseñado* como una oferta a los clientes o *no proyectado* y tener efectos contaminantes o indeseables

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

De lo anterior, podemos ver de manera simple que, *un producto puede ser:*

- Un objeto material
- El resultado de un proceso
- El resultado de un servicio o
- *El desempeño de una persona*

Siendo la tendencia actual de la comercialización marcada por *los países desarrollados*, los que además están estableciendo la certificación como base del intercambio, es decir, *están forzando a que los proveedores tengan que colocar en los mercados Productos Normalizados* que puedan demostrar de manera evidente su calidad, es conveniente dejar bien asentado que *la certificación tiene que hacerse basándose en normas de alguna especie* y que, para evitar retrasos, confusiones, malas interpretaciones o dolo, se requiere que las que se utilicen como referencia estén Homologadas *o lo que es mejor, Armonizadas*.

#### HOMOLOGACION Y ARMONIZACION DE NORMAS

En este mundo actual, en donde se intenta comerciar con bienes y servicios producidos en diversas partes del mundo, se está requiriendo contar con normas y con documentos normativos *que se pretende sean iguales para todos los países*.

*Por ello, la Organización Mundial de Comercio (WTO) propone el uso de la homologación y de la armonización de normas, así como el uso de normas internacionales en sustitución de las nacionales.*

La *Homologación* es el proceso que se refiere a las negociaciones de gobierno a gobierno, para que las legislaciones relativas a regulaciones técnicas (o normas) de cumplimiento obligatorio, sean iguales o por lo menos equivalentes

La *Armonización* es el proceso que se realiza entre los sectores privados de los países que son socios comerciales, para hacer que las normas voluntarias "sean iguales", equivalentes, o por lo menos compatibles.

Por todo lo aquí expresado, que será ampliado y definido por los demás presentadores de este módulo, es conveniente destacar lo siguiente:

**Siendo evidente que "la globalización de las economías y del comercio está afectando las formas de producción de las empresas de los países, particularmente de los países en desarrollo".** Se hace necesario que todos los involucrados en las actividades comerciales se enteren o dejen de ignorar que, el competir contra normas que no son bien comprendidas, constituirá forzosamente a corto o a largo plazo, una barrera tecnológica difícil de superar y al pensar en la internacionalización de normas y/o procedimientos, se tenga siempre presente lo que la Organización Internacional para la Normalización ISO destaca en la Parte en la parte 7 de su Manual para Desarrollo

---



**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Historia y Desarrollo de**  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

---

*Puede presentarse una situación muy complicada en los países en desarrollo, si se adoptan Normas Internacionales que por alguna razón no puedan ser aplicadas por sus industrias. Las posibles causas de no aplicabilidad pueden derivarse de: la carencia de los materiales requeridos y de los equipos de producción y/o prueba, o por la adopción simplista de soluciones completamente opuestas a las prácticas existentes en el país. En este caso, los países en desarrollo pueden expulsarse a sí mismos de sus mercados tradicionales, como resultado de la normalización*

**LA METROLOGÍA Y LA CERTIFICACIÓN,**

Para finalizar, otro tema importante para asegurar la calidad. Es evidente que en cualquier etapa de los procesos de control o certificación que mencioné, han tenido, tienen y tendrán la mayor importancia las diferentes caras de la metrología, que también evidentemente han tenido diferentes etapas de evolución y campos de aplicación mundialmente, en:

1. La Normalización en cualquier tiempo
2. La fabricación de productos y en la ejecución de sus pruebas de calidad y funcionamiento
3. El Acreditamiento de los Laboratorios de Prueba
4. Los Procesos de "Verificación"
5. Los procedimientos actuales conocidos como de "Certificación de la Calidad"

**METROLOGÍA Y CERTIFICACIÓN EN MÉXICO**

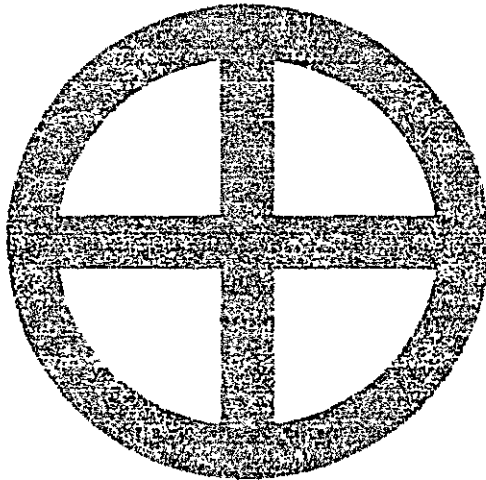
Por eso es conveniente reafirmar que.

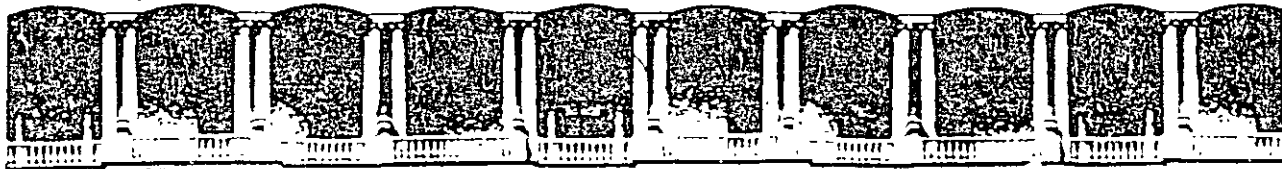
- La metrología es fundamental por un lado para lograr mediciones convenientes en las cadenas productivas o de uso y por otro para proporcionar los cimientos sin los que las actividades científicas, comerciales y de protección al ambiente, "fallan".
  - El establecimiento de sistemas metrológicos es la base de las normas y los sistemas de evaluación y certificación de la calidad, así como de las pruebas que pueden demostrar la no afectación al medio ambiente, a la salud y a la seguridad.
  - La certificación de productos en los países avanzados, tiende a ser realizada a base de inspecciones, calibraciones, pruebas, y certificación de sistemas "conforme a criterios internacionales".
  - Para apoyarla se requiere de contar con una buena red de calibración y pruebas, así como con unidades de verificación y personas calificadas y acreditadas.
  - Establecer una red de este tipo requiere de inversiones, equipamiento, trazabilidad de mediciones, capacitación de técnicos, pruebas de intercomparación y cotejo de resultados, para comprobar la disponibilidad real de estos recursos
-

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
*Historia y Desarrollo de*  
*Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad*

---

Al cumplirse tres años del inicio formal y legal de las actividades de Certificación, prácticamente nuevas en nuestro país; con las que se intenta dar soporte a las empresas en la comercialización tanto externa como interna, en el ambiente de la globalización de los mercados; en este curso y en los demás que se integran para el diplomado, se tratarán aspectos bien importantes que serán útiles para “el aseguramiento de la calidad”, no solamente en las Organizaciones de Ingeniería de Proyecto y Construcción tanto Públicas como privadas, sino en cualquier otro tipo de empresas





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**DIPLOMADO EN SISTEMAS DE CALIDAD EN  
INGENIERÍA DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN**

**MÓDULO I:  
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LA  
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

**TEMA:**

**INTRODUCCIÓN**

**EXPOSITOR : ING. JORGE DAVILA RAMÍREZ  
SEPTIEMBRE / OCTUBRE 1998  
PALACIO DE MINERÍA**

Diplomado  
en

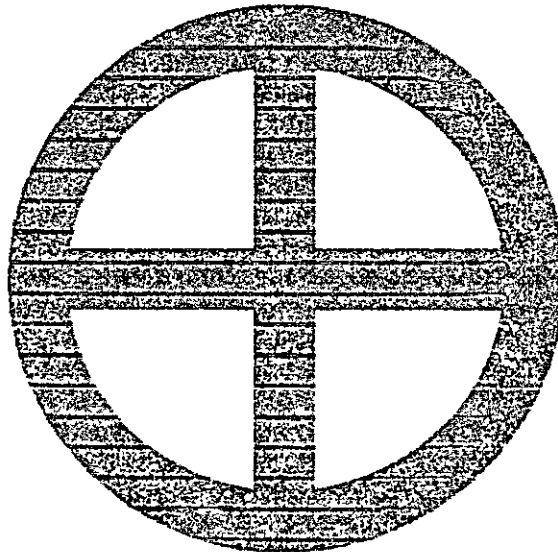
***SISTEMAS DE CALIDAD  
EN INGENIERÍA DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN***

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**UNAM**

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la construcción**



**Objetivo:**

Comprender la importancia del aseguramiento de la calidad, la seguridad y el ambiente, aplicado a los productos y servicios de organizaciones de ingeniería de proyecto y construcción.

Septiembre - Octubre  
1997

## INTRODUCCIÓN

(Jorge Dávila Ramírez)

Las tendencias de “globalización” de los mercados imponen la creencia de que el desarrollo económico de los países está basado en la producción de bienes y servicios que mediante transacciones comerciales pueden intercambiarse, transportarse, “distribuirse en forma equitativa para satisfacer las necesidades de las sociedades que los componen” y crear bienestar y riqueza.

Como paradoja, se ha venido conociendo que el desarrollo económico puede poner en grave riesgo las reservas del planeta por que los acelerados procesos de producción demandan generalmente de transformaciones energéticas intensas y de la explotación o consumo de grandes cantidades de recursos naturales. Esto produce ya cantidades inmedibles de basuras visibles y moleculares que están provocando graves contaminaciones, deterioros ambientales y destrucción de “ecosistemas”.

Aunque históricamente la primera llamada de atención sobre el manejo irracional e irresponsable de los recursos naturales se registra en novelas de Julio Verne publicadas en 1876, no fue sino hasta años recientes que en reuniones convocadas para analizar las condiciones del medio ambiente y del “desarrollo” se definieron dos intereses:

1. Que la “preocupación” manifiesta de la mayoría de los países desarrollados, se está centrado en el calentamiento de la atmósfera y en la destrucción de la capa de ozono “ocasionada por la gran actividad industrial y por el uso irracional de los energéticos”
2. Que para los países en desarrollo los problemas que afectan de manera más directa son, la sobrepoblación, la deforestación, la erosión de los suelos, la desertización, la pérdida de variedades genéticas y “la contaminación que se produce por las actividades urbanas e industriales y por la ignorancia y la pobreza”, que están conduciendo a graves deterioros de la salud humana, animal y vegetal

Aquí podemos destacar que en todas las sociedades humanas, se han necesitado y se necesitan grandes cantidades de productos cuyo origen primario depende de “la naturaleza”, para cubrir las necesidades de casa, vestido y sustento; particularmente en las que se integran en los países que conocemos como “desarrollados”

Tradicionalmente, como sociedades han buscado que los productos destinados a satisfacer esas necesidades “cumplan” con características ciertas de comportamiento o “*calidad*”, primordialmente y en términos generales requiriendo que fueran resistentes, económicos y durables. Actualmente, la demanda y la competencia están obligando a “que sean estéticos” y a que “no sean nocivos al medio ambiente”. Los productos terminados actuales, intentan ser una expresión de la ciencias y de la tecnología.

Unido a lo anterior y buscando la comodidad para cubrir necesidades de cultura, seguridad y salud, requieren servicios eficientes (*de calidad*) para simplificar el desarrollo armónico de la vida. En estos se unen las ciencias y la tecnología con el desempeño de quienes los suministran. Es por todo lo anterior y por el objetivo de este curso, hay que tratar de hacer una buena definición del “*concepto de calidad*” y mencionando inicialmente algo de lo que se

verá con detalle en el desarrollo del tema, ya que, para cualquier caso particular ese concepto tiene que conciliar factores que operan entre la producción y el uso de los bienes o servicios, como los siguientes:

- ⊗ Libertad de acción para los productores
- ⊗ Consideración de las posibilidades reales de producción y/o suministro
- ⊗ Aptitud para satisfacer la demanda
- ⊗ Cumplimiento con las reglamentaciones del lugar donde sean suministrados
- ⊗ Libertad de selección para los consumidores o usuarios
- ⊗ Atención, entendimiento y satisfacción de las necesidades de los consumidores o usuarios
- ⊗ Formas de comprobar la calidad y de atender las posibles reclamaciones

Y considerar que todo eso derivará hacia "*El Aseguramiento de la Calidad*"

Para empezar, puede afirmarse que el término *calidad*, como concepto aislado es totalmente subjetivo ya que el *comportamiento* de cualquier producto, proceso o servicio, puede ser considerado indistintamente como bueno o como malo al ser juzgado por diferentes individuos; particularmente si los juicios se hacen basándose en lo que cada uno espera cuando los adquiere o los contrata.

Eso representa un problema básico para los países en desarrollo en donde "comúnmente no se tiene bien definido lo que es la calidad". Como consecuencia de la globalización de los mercados, las empresas están enfrentando de manera violenta las exigencias de "tener que demostrar de manera evidente la calidad de lo que ofrecen o producen", así como la consistencia con que la logran, su capacidad productiva real y su habilidad para cubrir de manera eficiente los requerimientos de usuarios y consumidores.

Las exigencias son consecuencia lógica de que al hacerse más complejo el desarrollo industrial/empresarial, unas empresas/industrias están requiriendo de los bienes intermedios y de los servicios producidos por otras: bienes o servicios que "si no se entregan o producen con la calidad y oportunidad esperadas" pueden causar retrasos o deficiencias en su aplicación y con eso generar pérdidas económicas y/o "daños a la salud y seguridad de los usuarios finales", contaminando o erosionando de paso el medio ambiente.

En el comercio común, los productores están enfrentando además la presión que ejercen los *organismos creados para proteger a los consumidores* de los abusos supuestos o reales de los productores, que pueden manifestarse como "*fallas de calidad*" tanto en el desempeño de los productos como en la eficiencia de los servicios. Esos organismos, por los reclamos de los grandes consumidores, de los consumidores que se están asociando y de los fanáticos de la calidad, están incluyendo con mayor frecuencia en su publicidad la exigencia de "cero defectos" o de la generación de "productos seguros", cuando aún no hemos conseguido definir medianamente lo que eso significa.

En este ambiente, y siendo la meta de este MÓDULO I el Aseguramiento de la calidad en la industria de la construcción, puede resultar productivo referirnos a una parte del trabajo que presentó en el año 19991 de esta era convencional, el Doctor en Ingeniería Daniel Reséndiz

Núñez en la MESA REDONDA sobre LOGROS E HISTORIA DE LA INGENIERÍA CIVIL EN MÉXICO, dentro de las actividades para conmemorar en el *200 ANIVERSARIO DE LA FUNDACIÓN DEL REAL SEMINARIO DE MINERÍA*.

En ese trabajo que no ha perdido actualidad señalaba COMO, DONDE y PORQUÉ AFECTA LA FALTA DE CALIDAD EN ESE SECTOR y da pie para analizar como, en cualquier campo, puede afectar el "*producir con calidad deficiente*":

### **LISTA DE CAUSAS DE CALIDAD NO SATISFACTORIA DE LAS OBRAS DE INGENIERÍA:**

1. OSCILACIÓN EXCESIVA DE LA DEMANDA:  
Obliga a las empresas a tener muy pequeños cuadros de ingenieros de planta, para satisfacer apenas un poco más de la demanda mínima y en consecuencia atender insuficientemente los proyectos en las épocas de mayor demanda.
2. ESCASEZ DE INGENIEROS EXPERIMENTADOS:  
Consecuencia de lo anterior.
3. SISTEMAS INAPROPIADOS DE CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE INGENIERÍA:  
Tienden a ponderar más el precio que la calidad
4. ABUNDANCIA DE EMPRESAS POCO SERIAS:  
Escudadas en el criterio anterior ofrecen servicios de pésima calidad, a precios irrazonablemente bajos.
5. REMUNERACIÓN INSUFICIENTE DE LOS INGENIEROS:  
Causa de los dos factores previos.
- 6 FORMACIÓN ESTRECHA Y CALIDAD POBRE DEL RECIÉN EGRESADO MEDIO:  
Quiere decir no tanto insuficiencia de conocimiento, sino escasez de bases teóricas que le permitan desarrollar buen criterio y aprender de la experiencia en la práctica
- 7 ESCASA SISTEMATIZACIÓN DE LAS EMPRESAS:  
Principalmente por falta de procedimientos escritos.
8. FALTA DE MÉTODO EN LA INTRODUCCIÓN DE LOS JÓVENES EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL.
- 9 REZAGO TECNOLÓGICO DE LAS EMPRESAS:  
Respecto al estado del arte internacional
- 10.FALTA DE INTEGRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LAS EMPRESAS:  
Obliga al cliente a satisfacer las necesidades de un proyecto dado mediante la intervención de varias empresas que trabajan de forma independiente

## 11. DEFICIENCIAS DE ESPECIFICACIÓN, SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS POR EL CLIENTE:

Parcialmente a causa del factor anterior.

*Para esas deficiencias*, el Dr. Reséndiz proponía *los siguientes REMEDIOS POSIBLES*.

- A. Concertación gobierno/cámaras de la industria, para la programación sexenal y anual de la demanda de obra pública.
- B. Concertación de las mismas partes, para el desarrollo de criterios de contratación de servicios de ingeniería competitivos en calidad.
- C. Revisión de métodos de reclutamiento y desarrollo profesional, para ingenieros de empresas.
- D. Revisión y sistematización de los procedimientos de las empresas.
- E. Integración horizontal de las empresas que ofrecen servicios de ingeniería.
- F. Desarrollo de métodos más efectivos de comunicación e información entre las empresas y sus clientes.
- G. Certificación de la calidad de las empresas, con participación colegiada de ellas mismas, sus cámaras y sus principales clientes.
- H. Certificación extra escolar de los ingenieros para la práctica profesional, como ocurre en la mayoría de países avanzados con los que tenemos que competir.
- I. Certificación colegiada, con participación internacional de las escuelas de ingeniería.

Aunque sin duda algunos de las observaciones y soluciones que expresó el Ing Reséndiz, tienen el enfoque de un funcionario de alto nivel de una de las compañías de ingeniería más grandes de nuestro país, en esa exposición nos marcó claramente algunos problemas que son comunes en otras ramas industriales y, en los remedios que propuso esbozo un modelo para conseguir la calidad que *prácticamente y como se verá en el desarrollo de este módulo del diplomado*, coincide con las tendencias al aseguramiento de la calidad y aún más, a la certificación de productos, procesos, servicios y hasta de personas, que mundialmente se está *imponiendo* y que de no asimilarse cuidadosamente, *puede causarnos afectaciones considerables*.

En todo lo anterior encontramos una definición, inicial, pero muy clara, de que las formas actuales de aceptación de la calidad de los productos que pueden adquirirse o de los servicios que pueden contratarse en los diferentes mercados, han cambiado obedeciendo al cambio en los conceptos de comercialización que se han producido por la evolución inducida en el comercio:

Antiguamente, por escasez y/o por dificultad en las comunicaciones, quienes adquirirían productos o contrataban servicios, en muchas ocasiones tenían que comprobar personalmente "la calidad". El comercio estaba marcado por esta sentencia:

"Caveat Emptor" = "que se cuide el que compra"



*Actualmente*, como resultado de la multiplicidad de ofertas y de la tremenda velocidad de las comunicaciones, quienes producen o venden se están viendo obligados a demostrar de manera evidente la calidad de lo que ofrecen, para poder participar *o permanecer* en los mercados. El comercio está obedeciendo a otra sentencia:

**“Caveat Vendor” = “que se cuide el que vende”**

Además, las más modernas tendencias de comercialización, promocionadas por las empresas y gobiernos de los países desarrollados, están obligando a que en los productos no solamente se cuide que se cubran los requerimientos específicos del comportamiento para el que están destinados, sino que además, se considere el que no dañen la salud y la seguridad de los usuarios y que no causen deterioro en el medio ambiente, ni cuando se producen ni cuando se desechan. Esto se nos dice, constituye la última moda de comercialización.

Por lo anterior y considerando que vivimos en un país en desarrollo y que, la velocidad con que se producen actualmente las comunicaciones y los transportes invita en muchas ocasiones a que se hagan adquisiciones hasta por catálogo; es absolutamente necesario “definir el significado de la calidad y de como debe juzgarse”, para evitar retrasos en la producción y rechazos de productos, procesos, servicios y hasta de personas, que al aplicarles los criterios de juicio adecuados, pueden colaborar para generar bienestar común. Además, es necesario conocer las tendencias de las modas para juzgar la calidad, para aplicar lo que la producción requiera para lograr “la calidad definida”.

OBSERVACIONES:

## **HISTORIA Y DESARROLLO DE LOS CONCEPTOS DE CALIDAD, AMBIENTE Y SEGURIDAD**

(Jorge Dávila Ramirez)

En la historia mundial podemos encontrar múltiples referencias a la intención de lograr que en las transacciones comerciales se cuiden los intereses del comprador, consumidor o usuario. Hay registros muy antiguos (para nosotros que vivimos en el año 1997 de la era convencional), de los intentos de “normalizar” el comercio.

Continuamente se ha intentado “asegurar tanto la cantidad como la calidad de las adquisiciones”. Muchos compradores, productores y/o vendedores, han tenido que recurrir a diversas técnicas para, en su caso, comprobar o demostrar que en la comercialización de bienes o servicios, se han cumplido los pactos de cantidad y/o calidad o de “sistematización” de los trabajos ordenados.

Para eso y en muchas casos se ha requerido de “alguien que ejecute mediciones por encargo” o, “que dé su apreciación sobre la calidad de algo”.

En tiempos remotos se inició la asociación de la “tecnología avanzada” con “*la alta tecnología*” actual. Las características irrepetibles y la durabilidad indiscutible de obras que se realizaron hace miles de años, demuestran lo avanzado de las tecnologías aplicadas entonces y sin duda en muchos casos han sentado bases para aspectos importantes para la capacidad de producción, reproducción o sistematización actuales.

La intención de establecer organismos encargados de la protección del interés, salud y seguridad de los consumidores, que como mencioné se nos hace conocer como un concepto de última moda, no es de ninguna manera nueva. Un ejemplo originado hace 4002 años nos muestra que *Hammurabi, Rey de Babilonia*, ordenó la “*impresión de un código*”, en el que por ejemplo, se consideraba para la industria de la construcción de esa época y lugar, que:

Si se producía una falla en alguna construcción ordenada, el constructor tenía la obligación de repararla; si se producía el colapso de la construcción sin causar daños a la salud o a la vida de los residentes, tenía que reponerse la construcción; y si alguna vida se perdía en el colapso, el constructor debía pagar con su vida.

En este caso extremo no se consideraban entonces eventos fuera de cálculo como el terrible movimiento telúrico que dañó múltiples construcciones y acabó con muchas vidas en diferentes áreas de nuestro México, ocurrido en el año 1985; que obligó a modificar de manera drástica, urgente y en algunos casos no muy meditada, los reglamentos de construcción hasta entonces vigentes.

### **ANTECEDENTES DE LA CERTIFICACIÓN EN MÉXICO**

La protección del consumidor, basada en alguna especie de normalización o certificación de la cantidad o de la calidad de lo que se comercializa, tampoco es nueva en nuestro país. Conocemos de una tradición que se remonta a los Mercados Autóctonos, que fue continuada al establecerse aquí los Hispanos procurando la vigilancia de las mediciones relacionadas con los productos.

**Del inicio de aquella época**, de la que se tienen registros de que tanto los virreyes como los

**Cabildos municipales**, promulgaron frecuentemente disposiciones tendientes a unificar los sistemas para medir, tratando de evitar los numerosos fraudes, “supuestos o reales”, de que *¿eran?* objeto los consumidores; encontramos en una página de la historia lo siguiente:

**Fue don Hernán Cortes**, conquistador de la Nueva España, quien ordenó que en cada villa hubiese como medidas **la arroba, el cuartillo y el medio cuartillo**, sellados con el sello y marca de la villa. Cada villa debía tener un **individuo “marcador”** con la obligación de visitar los mercados y plazas; y vigilar que se usaran los pesos y medidas marcados. . . . . **y no otros.**

### **PUNTOS COMUNES DE LA “ACEPTACIÓN DE LA CALIDAD” EN EL MUNDO, HASTA HOY (1997)**

En diversos países, pero principalmente en los países de economías fuertes, a través del tiempo se ha producido una secuencia de *actos* con los que se ha intentado “*certificar la calidad*”, para “remediar” el hecho de que, antiguamente, por escasez de recursos o por dificultad en las comunicaciones, quienes adquirían productos o contrataban servicios, muchas veces tenían que comprobar de manera personal su calidad:

1. Cuando la velocidad con que se producían las reclamaciones fue superior a la de los suministros, los productores reaccionaron tratando de que “*el comportamiento de lo que proveían fuera normal*” y, con la participación aún incipiente de los usuarios, *se diseñaron normas*. La aplicación de ellas condujo entonces a que se alcanzara un cierto grado de calidad en los productos industriales; Ahí, el *manifestar que se cumplía con normas* constituyó un argumento de ventas importante que los consumidores aceptaban.
2. Más adelante, esa manifestación ya no fue suficiente para garantizar la calidad de lo adquirido o contratado y, como requisito de aceptación adicional, se empezó a pedir a los productores que presentaran o ejecutaran *pruebas que la demostrarán!*.
3. Luego, *al encontrar que la ejecución de las pruebas no era infalible* (ni lo es), y que sus defectos conducían (y conducen) a controversias por los juicios equivocados de la calidad de lo analizado, los consumidores y los organismos diseñados para su protección, iniciaron la presión tendiente a obligar que *las instituciones y/o laboratorios* que interviniesen en la comprobación de la calidad, fueran evaluados previamente a su contratación, *para confirmar y/o “acreditar” la capacidad que realmente tenían para emitir resultados confiables.*
4. *Las deficiencias de prueba* tanto a favor como en contra, provocaron que los grandes compradores exigieran que los proveedores, además de resultados de prueba confiables, “*demonstraran la calidad de los procedimientos que seguían para asegurar la calidad de lo que proveían*”.

Esto último que se ha aplicado a los constructores, fabricantes productores y proveedores de obras de las que se requiere una indiscutible seguridad de su comportamiento como es el caso de las centrales generadoras de electricidad producida por “energía nuclear” o de alta confiabilidad

y/o seguridad de su capacidad de acoplamiento, funcionamiento o desempeño; como es el caso de los “pertrechos militares” y especialmente cuando hay guerra, se constituyó en *la moda* que hemos conocido con las designaciones de “*Quality Assurance*” o “QA” (Aseguramiento de la Calidad).

La evolución relacionada, ha ocurrido en todos los países, pero con diferente velocidad.

### ***LA NORMALIZACIÓN EN PAÍSES DESARROLLADOS, Y EN PAÍSES EN DESARROLLO COMO MÉXICO***

La expresión simplificada de esa evolución no da idea del tiempo y el trabajo que ha tomado, por lo que para formar una idea haré referencia a cuando, como y porqué se impulso en el país vecino del norte. A finales del siglo 19 de la era convencional, al tratar de ejercitar la potencia de su poderosa musculatura industrial, se dieron cuenta de que enfrentaban un terrible caos tanto en los sistemas de medición que utilizaban para el “dimensionamiento” de lo que fabricaban como en los resultados de las pruebas que aplicaban a productos industriales destinados a un mismo uso, que inicialmente dificultaba la reposición de partes.

Algunos ejemplos de esos problemas y de las consecuencias que les acarreó el no contar en esa época con normas de aplicación generalizada, son:

- Las diferentes dimensiones que en los diseños y construcción de las vías de ferrocarril aplicaban las diferentes compañías operadoras de ese sistema de transporte, por ignorancia o por intereses de predominio, obligaba a transbordos de pasaje y carga que resultaban en considerables pérdidas de tiempo.
- Las graves diferencias en la exactitud de los sistemas con que se medía el peso de las cargas a transportarse por ferrocarril, hacían que las estimaciones de costo fueran totalmente erráticas, provocando fuertes pérdidas económicas para los remitentes o para los fleteros.
- Los defectos en la fabricación de rieles y en su instalación, provocaban descarrilamiento de los ferrocarriles, que en número se estimaban en 13 000 por año.

Esto parecería localizar los defectos concentrados en el transporte más importante de la época, pero no, ocurría en todos los campos industriales. Otro ejemplo:

- Los defectos en la fabricación y prueba de calderas y de sus partes de repuesto habían causado ya heridas a más de 2 000 000 de personas

Las enormes pérdidas condujeron a que en el año 1901 establecieran un organismo que a partir de entonces, allá se encargaría del desarrollo de la normalización, asociada con la investigación científica de su aplicación, el National Bureau of Standards (Oficina Nacional de Normas del Departamento de Comercio) en los Estados Unidos de Norte América

La fundación de ese organismo se soportó en una premisa:

**Casi todo los aspecto de la ciencia, de la tecnología, de la industria y del comercio,  
tienen sus raíces  
en normas de alguna especie**

El personal del NBS ( Actualmente Instituto Nacional de Normas y Tecnología - NIST ), tuvo que participar activamente en el estudio de las causas y en el diseño de remedios para innumerables situaciones como la que cité. **Los remedios fueron requeridos de manera acelerada por las guerras** y aquí puedo adelantar que el beneficio recibido por la aplicación sistemática de normas, se hace evidente en su economía actual.

El establecimiento del NBS tuvo otro importante fundamento, el tener que superar el retraso que en diversos campos de medición enfrentaban con respecto a otras naciones desarrolladas, como Alemania, Inglaterra y Francia

*En México*, fué en los años en que terminó la segunda guerra mundial cuando algunas áreas del Gobierno Mexicano y algunas firmas industriales y comerciales, iniciaron los trabajos tendientes a establecer “un proceso de estandarización o normalización”.

Fue en 1947 cuando el Gobierno Mexicano inició formalmente la integración de un numero reducido de Comités Consultivos de Normalización Técnica ( “consultores en normalización” integrados en comités sin fines de lucro ), correspondientes con los por impulsados las firmas más interesadas en establecer reglamentaciones claras de aprobación en las que pudieran apoyar la comercialización de sus productos y “*en conceptos relacionados con la salud*”.

En esa época, no se buscaba el establecimiento de alguna clase de sistema de normalización. Se trataba de *adaptar, adoptar, o tomar como referencia para redactar nuestras propias normas*, las elaboradas en instituciones extranjeras como la ASTM (Sociedad Americana para las Pruebas y Materiales) de los Estados Unidos de Norte América y otras de países de economías avanzadas; mas que de seguir los sistemas que utilizaban para “consensar las normas”

Aquí puedo decir que entre las formas en que se han desarrollado los procesos de normalización en los países desarrollados y en los que se conocen como “en desarrollo”, existen diferencias fundamentales. Mientras que en los primeros esos procesos son usuales, cuentan con participación de los diferentes sectores “involucrados en la producción y uso y son de amplio conocimiento; en los segundos como México, se enfrentan situaciones como las siguientes:

1. Se han producido en ambientes muy reducidos y su desarrollo ha estado limitado por la escasez de recursos humanos y económicos asignados por el gobierno a los trabajos de apoyo para la producción y publicación de normas.
2. Se han apoyado en el conocimiento de muy pocos técnicos, que estando especializados en sus propios campos, no lo han estado en el de la tecnología de la normalización. Actualmente se está requiriendo especialización en ese campo, por los requisitos que para su formalicen se están imponiendo
3. La mayoría de nuestras normas, han resultado de la traducción de normas extranjeras. En muchos casos, por las fuertes diferencia de tecnología que reflejan y hasta por deficiencias de traducción, se han convertido más en documentos de especulación científica que en instrumentos de trabajo para facilitar la producción y/o el entendimiento entre las partes.

4. *No se ha difundido de manera clara que la normalización debe producirse en dos campos, obligatorio y voluntario y se desconoce que, en la elaboración de cualquiera de los dos campos, deben participar todos los sectores involucrados en su formulación y aplicación.*
5. Los grandes compradores públicos y privados, para sus adquisiciones han impuesto y siguen imponiendo sus propias normas particulares que deben cumplir los productores de bienes y servicios, originando que para un mismo concepto se observen diferencias en las especificaciones y comúnmente desechan el uso de las Normas Nacionales. Aquí se observa también que se considera que la educación de los consumidores o usuarios no es suficiente para que opinen sobre lo que van a usar.
6. En diferentes sectores y como resultado de haber trabajado en una economía cerrada, no se ha contado ni se cuenta con una cobertura de normas adecuada, persistiendo por desconocimiento la falta de interés por aplicar normas tanto en la industria como en el comercio.
7. La mayoría de las normas que tenemos para diferentes campos, no ha sido revisada para trabajar en la actualización de las que lo requieran, o confirmar la vigencia de las que por su contenido sean suficientes para cubrir las necesidades actuales.
8. Con el establecimiento de acuerdos comerciales, se marca como requisito básico para el intercambio, que las normas “estén armonizadas”, esto que de manera simple significa que sean cumplidas por las partes tiene como principio el que estén vigentes, esto es, que hayan sido revisadas dentro de un periodo razonable en el que “no pierdan actualidad”. Si no se cumple esto, se da acceso a que se impongan las del país que las tenga vigentes.
9. Hemos tenido la creencia errónea de que solamente son eficaces las normas cuando son obligatorias, desconociendo que el desarrollo industrial se ha soportado en la aplicación de normas de cumplimiento voluntario y que estas, son herramientas básicas de negociación en los mercados internacionales.
10. En la mayoría de nuestras empresas, por su tamaño, los recursos humanos y económicos que pueden ser aplicados a la normalización han sido muy limitados y se ha preferido aplicarlos a la producción.
11. La mayoría de las grandes empresas que han operado en nuestro mercado cerrado, siguiendo básicamente directrices extranjeras, no han tenido ni el interés ni la necesidad de participar en nuestras actividades nacionales de normalización.
12. La normalización no ha sido considerada como materia de enseñanza en las escuelas. Recientemente y también en ámbitos muy reducidos, se ha intentado introducir en algunos programas de centros educativos; habiéndose registrado que la mayor difusión se da a temas relacionados con la calidad, en los que se nota lo nuevo que es para nosotros su tratamiento y el desconocimiento del soporte de normalización que se requiere para conseguirla.

13. La falta de conexión entre los centros de investigación y las entidades que se han dedicado a la normalización, ha sido muy grave. Se ha llegado a que quienes se supone deben tener la representación de esos centros, tengan que colaborar casi a título personal, ya que no se les da apoyo para que oficialmente colaboren.
14. Por la escasez de normas en todos los campos, se limita la Certificación de la Calidad.
15. La mayoría de nuestros productores de bienes y servicios, no ha asimilado que, básicamente las normas bien aplicadas, constituyen un mecanismo de defensa contra la competencia desleal, que además puede colaborar para el desarrollo de la productividad. Por esto entre otras razones, su mayor contribución ha sido aportar tiempo de sus especialistas para trabajar en la formulación de las normas con que contamos.
16. Prácticamente todas las actividades relacionadas con la normalización, se han desarrollado en la capital del país. El desarrollo de trabajos normativos propios de los estados de la federación para cubrir sus intereses particulares, ha sido nulo.
17. Los consumidores, en general, desconociendo por falta de información y de instrucción, que pueden usar las normas para proteger su seguridad, su salud y su economía, no participan ni solos ni organizados en la formulación de las normas que deben regular de manera armónica las diferentes transacciones.
18. Se ha estimado que para atender a los compromisos derivados de los acuerdos comerciales que se están estableciendo el desarrollo de la normalización y de la certificación de la calidad puede conseguirse en un lapso breve, sin considerar que, solamente la preparación adecuada del personal que deberá encargarse de esto tomará un tiempo considerable, por la especialización que para lograr un buen grado de operación en esos sistemas se requerirá, aunque se haga de manera intensiva.

A partir de esos 18 puntos, que no constituyen ni una relación exhaustiva, ni limitativa, las dificultades que se han enfrentado en nuestro país para lograr el desarrollo de un Sistema de Normalización Voluntaria *aceptado por consenso*, pueden resumirse en los cuatro conceptos siguientes:

- I. El desarrollo de la normalización ha sido muy lento debido al desconocimiento específico que de "este campo" se tiene tanto en la administración de las industrias como en los empleados del Gobierno encargados de desarrollarlo, quienes no han estimado correctamente las necesidades de producción de normas que armonicen las relaciones entre todos los que intervienen en los procesos de comercialización
- II. La participación limitada de quienes deben representar a los sectores que tienen que lograr el consenso para el establecimiento de las normas, derivada de que "nuestras industrias" han trabajado dentro de un mercado cerrado, adicionada a la capacidad limitada de nuestra propia Dirección General de Normas, cuyo personal, teniendo una gran disposición para el trabajo, ha enfrentado fuertes limitaciones de recursos y de autoridad, para lograr la colaboración de las diferentes dependencias

- III. La mayoría de las Secretarías de Estado y “Organismos descentralizados”, considerándose a sí mismos como “grandes compradores”, han redactado especificaciones que han derivado en Especificaciones de Cumplimiento Obligatorio. Esto, además de generar duplicidad de esfuerzos ha provocado “no aplicabilidad” de conceptos en muchos casos y han convertido sus normas en documentos científicos propensos a la especulación.
- IV. La costumbre de redactar nuestras especificaciones “adoptando” especificaciones extranjeras, que en muchos casos “contienen” defectos de traducción y desconocimiento de las capacidades reales de aplicación en nuestro medio. Esto, se ha producido en muchos casos en las Secretarías de estado, dificultando los procesos de adquisición y venta, situación que se ha visto complicada por la creencia que hasta nuestros días persiste, de que; “la única manera de hacer que se cumplan las normas es haciéndolas obligatorias” (por mandato o decreto)

De todo lo anterior, ahora hay que destacar el que de manera general, tanto para la producción como el uso están quedando definidos “*dos tipos de normas*”.

**Obligatorias:**

Que resultan de exigencias “normales” de los gobiernos, particularmente sobre aspectos que pueden afectar o alterar la salud, la seguridad de personas o instalaciones y el medio ambiente.

**Voluntarias:**

Utilizadas para los intercambios comerciales en general. Cuando para estos se estipulan por contrato, se convierte en obligatorias “a pesar de no serlo”; se convierten pues en requisitos contractuales que deben cumplir los proveedores de productos o servicios.

**Actualmente, en los países desarrollados, la especificación de los requerimientos obligatorios, se está asignando por medio de “*Directivas*”**

**LAS PRUEBAS  
y  
EL ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS**

Volviendo a la “secuencia” ya citada y refiriéndome nuevamente como ejemplo a la evolución en el país vecino del norte, hay que decir que uno de los efectos primarios de la normalización fue una impresionante mejora en los procesos de medición y prueba de materiales y productos. Mejora que se activó cuando allá por los años 1903 /1908, en diversas dependencias gubernamentales se dieron cuenta de que, el gobierno, como consumidor, estaba resistiendo fuertes daños económicos por las deficiencias de calidad que se presentaban en muchas de sus adquisiciones

Dos ejemplo sencillos.

1. Por aquella época el gobierno (de los Estados Unidos de Norte América) adquiría aproximadamente un millón de “lamparas incandescentes, de las que se “fundía un numero alarmantemente grande en periodos muy cortos de operación en las Oficinas Federales. Cuando las adquisiciones fueron sometidas a “mediciones o pruebas



normalizadas”, se registró el rechazo de tres cuartas partes de los focos suministrados.

En otros campos industriales, como el de la construcción, se iniciaron de manera oficial pruebas de diversos materiales que condujeron a su mejora, como cementos y concretos para grandes obras y pinturas, de las que se registraron rechazos de 14 de 24 muestras enviadas para su prueba en el NBS. Ahora hay que hacer notar, que la “*estandarización*” no les ha sido fácil. Para esos años y habiendo transcurrido 40 buenos años de que “habían adoptado legalmente el sistema métrico decimal”, este no había trascendido a las operaciones rutinarias del gobierno, ni a las transacciones comerciales en ese país. Sin embargo, la promoción de “*la comparación de la precisión de los patrones de medida oficiales*”, con la de los instrumentos de medida de las industrias, generó un gran avance en la “*calidad de las pruebas*” y en los productos, que es evidente hasta la fecha.

Eso, sin embargo, no eliminó la gran cantidad de controversias de calidad que se presentaban, derivadas tanto de los defectos de los equipos de medida o prueba como de los procedimientos aplicados en su ejecución, que afectaba tanto al comercio interior, como al de exportación e importación, por “diferencias” con las pruebas efectuadas “en el extranjero”. Esto igual que en otros países avanzados los condujo a establecer que “las pruebas de los productos fueran emitidas por Laboratorios Acreditados”, es decir, por laboratorios cuya capacidad “fuera reconocida por alguna organización reconocida, con ética respetable”.

Entonces crearon “**organizaciones encargadas de evaluar la operación de los laboratorios de prueba**”, tanto de los productores como de “**los particulares establecidos cuyo propósito era, y es, hacer de las pruebas un negocio**”; promoviendo además programas como el NVLAP (Programa Nacional Voluntario de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas) y asegurando su participación en foros internacionales de esa especialidad, como es ILAC (Consejo Internacional de Acreditamiento de Laboratorios) donde participan organizaciones “correspondientes”, de diversos países.

Una de las “divisas” bajo el acrónimo NVLAP norteamericano era:

### *¿Son Confiables Sus Resultados?*

En nuestro México y encaminándonos ahora hacia la industria de la construcción, las cosas ha sucedido más o menos como menciono a continuación

Entre los años 1945 y 1946, el control y la verificación de la calidad incipiente se aplicaron por los primeros laboratorios de investigación que fueron establecidos por dependencias de gobierno. En ellos y en los muy contados de las instituciones educativas fue donde se centralizó la “tecnología del ensaye de materiales, que empezó a desarrollarse considerablemente cuando “en el medio de la construcción empezó a aparecer “un número importante de máquinas portátiles de ensaye”.

Entonces igual que hoy, se tenían desde laboratorios equipados de manera modesta hasta laboratorios sobreequipados. También entonces igual que hoy se ha tenido que enfrentar el hecho de que a cargo de muchos laboratorios se encuentra un jefe altamente capacitado, que tiene que preparar sus propios operadores, ya que solamente y en muy contados casos, algunas entidades ha tenido el propósito de “institucionalizar la enseñanza tecnológica del laboratorio”

En otras industrias como “la de la salud”, se registraron avances notables, pero solo como casos de excepción.

En la transición de la década de los setenta a los ochenta, se formuló en nuestro país un Plan Nacional de Desarrollo Industrial, en el que se manifestaba la intención de propiciar el crecimiento económico de manera ordenada y sostenida; buscando reorientar la producción hacia bienes de consumo básico, desarrollar ramas de alta productividad, integrar adecuadamente la estructura industrial, desconcentrar territorialmente la actividad económica y equilibrar las estructuras del mercado.

Para la ejecución de ese plan, se requería como apoyo, “*contar con laboratorios de pruebas capaces de emitir resultados confiables que permitieran aumentar la eficacia de las industrias*”, teniendo en cuenta que algunas requerían de la realización de pruebas a sus productos con motivo de transacciones internas y externas. Esto coincidió con la necesidad manifestada por algunos sectores de la industria de la construcción, entre los que se encontraba la Industria del Concreto Premezclado, de que se requería contar con un Sistema Oficial que a nivel nacional vigilara la confiabilidad de los servicios técnicos de los laboratorios de pruebas; tanto de los dependientes de entidades gubernamentales, como de los “privados”, en atención a las muy frecuentes controversias que sobre la calidad de sus productos se registraban como resultado de procedimientos de ensaye mal ejecutados y deficiencias en la calibración de los equipos

Estas necesidades hicieron que, trabajando durante tres años, representantes de las dependencias gubernamentales encargadas de vigilar la operación del Plan, representantes de diversas ramas industriales y representantes de varias instituciones educativas, lograran sentar las bases para *que el 1º de Abril de 1980 fuera publicado el Decreto Presidencial que estableció El Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas (SINALP), con el que además de intentar cubrir esas necesidades, permitiría a nuestro país ingresar al esquema internacional de acreditamiento de laboratorios participando en ILAC ( International Laboratory Accreditation Council ) y que los laboratorios que recibieran el acreditamiento de la entonces Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial ( actualmente SECOFI ), pudieran dictaminar sobre la calidad o especificaciones de productos a título particular tanto a nivel nacional como internacional.*

Como complemento, *el 9 de junio de 1980, fue publicado el Decreto Presidencial que estableció el Sistema Nacional de Calibración ( SNC ), necesario para controlar la calibración de los “patrones” e instrumentos de medida y autorizar su funcionamiento, buscando que los resultados de las mediciones aplicables a todos los campos de la actividad humana sean confiables.*

El SNC inició sus operaciones, teniendo como propósito el dar cumplimiento a diversas disposiciones en materia de Normalización Integral, e identificar los laboratorios de calibración que contaran con equipos que pudieran operar como “patrones de referencia” de diferentes niveles, buscando satisfacer las necesidades nacionales de medición y correlacionarlas con las prácticas internacionales

Además, con la operación de esos dos sistemas, se cubrían los requisitos primarios que en esa época imponía a nuestro País el GAAT (Acuerdo General Sobre Aranceles y Comercio); para permitirle el ingreso como país miembro y respondía a las inquietudes expresadas por otros orga-

nismos internacionales para promover el reconocimiento multilateral de pruebas entre los países, particularmente las de los productos que pudieran afectar la salud y seguridad de las personas, a los productos elaborados y/o transportados en grandes volúmenes

A fines de la década de los ochenta, buscando reforzar el marco legal de esos dos sistemas que se establecieron por decreto, para darles mayor capacidad de aplicación, se les incluyó en el texto de la Ley Federal de Metrología y Normalización publicada el 26 de enero de 1988. La forma de operar de esos dos sistemas, se ha extendido en la actualidad, hasta la "Acreditación" de "Unidades de Verificación" y de "Organismos de Certificación", contemplados en las reformas de la ley citada, que se publicaron en 1992 y luego en 1997. Esas dos figuras de última moda, intervienen en los procesos de "Certificación de la Calidad".

Es interesante mencionar que el SINALP inició formalmente su acción con la operación de la Sección Concreto de la Rama de la Industria de la Construcción, que desde antes de la publicación de los Decretos, se había constituido con la supervisión de la Dirección General de Normas de la SPFI, como un "Grupo Piloto", integrado principalmente por representantes del Laboratorio de la Asociación Mexicana de la Industria del Concreto ( AMIC ), de laboratorios de empresas productoras de concreto premezclado y de la asociación de Laboratorios Independientes al Servicio de la Construcción ( ANALISEC ); esto, como ya se mencionó, derivado de las necesidades de atender a las frecuentes reclamaciones de calidad, que la experiencia ha demostrado, pocas veces son procedentes y que han generado altos costos por retenciones de pago, y por el tiempo y costo de la ejecución de pruebas para "averiguar si la calidad es satisfactoria" La participación de representantes de laboratorios de las dependencias de gobierno, que también generan controversias ha sido muy reducida, así como la de representantes de los laboratorios de institutos y escuelas de educación superior

En la Sección Concreto, que fue la que configuró de manera global el desarrollo del SINALP, se tardaron dos años para concluir el proyecto de bases de operación (1982). Estas bases, fueron preparadas con la colaboración de otros comités que se fueron integrando, entre los que puede destacarse la participación del sector Eléctrico-Electrónico. Las bases redactadas han servido de modelo para la elaboración de las de todos los comités que se han integrado al sistema.

Nota: Se presenta un caso práctico de observaciones que condujeron a la integración de la Sección Concreto del SINALP

Los primeros Comités integrados en el SINALP, que provenían de diferentes industrias o de áreas específicas y en los que por la amplitud de sus campos de acción se han formado secciones, Fueron:

COMITÉS	SECCIONES
Industria de la Construcción	1. Concreto
Industria Eléctrica y Electrónica	1. Eléctrica 2. Electrónica

Industria Metal Mecánica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metalografía</li> <li>2. Pruebas destructivas</li> <li>3. Pruebas no destructivas</li> <li>4. Pruebas de simulación incluyendo fatiga</li> <li>5. Pruebas químicas</li> <li>6. Otras</li> </ol>
Industria Textil y del Vestido	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Textiles</li> <li>2. Vestido</li> </ol>
Industria Química	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Petróleo y derivados</li> <li>2. Minerales no metálicos</li> <li>3. Productos domésticos industriales</li> <li>4. Pinturas y solventes</li> <li>5. Plásticos, hules y adhesivos</li> <li>6. Productos químicos básicos</li> <li>7. Química farmacéutica</li> </ol>
Industria de envase y embalaje (se integró al comité de Metal mecánica)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plástico</li> <li>2. Vidrio</li> <li>3. Metales</li> <li>4. Textiles, Papel y Cartón</li> <li>5. Madera</li> <li>6. Transporte y distribución</li> </ol>
Industria Alimentaria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carnes</li> <li>2. Lácteos</li> <li>3. Frutas y Hortalizas</li> <li>4. Confitería</li> <li>5. Bebidas</li> <li>6. Alimentos Balanceados</li> <li>7. Pesca</li> <li>8. Granos</li> <li>9. Aditivos</li> </ol>
METROLOGÍA	<p>Electricidad y magnetismo  Mecánica (iniciaron Fuerza, Dureza, Masa  Química  Óptica  Acústica y vibraciones  Calor  Tiempo y Frecuencia  Materiales de referencia</p>

Las base de operación de la sección concreto tienen sus antecedentes en los lineamientos de un sistema de supervisión interna que la entonces Secretaria de Comunicaciones y Obras Públicas del

Gobierno Federal ( SCOP ) había operado durante muchos años, efectuando auditorías en los procedimientos de operación de sus 110 laboratorios de ensaye de materiales (centrales, regionales y de campo) reforzándolas con la operación de Brigadas de Calibración y Mantenimiento de Equipo que a partir de 1964 se encargaron de la verificación, reparación y ajuste de las máquinas de ensaye y revisaban las condiciones de operación del equipo auxiliar, para desechar el dañado de manera irreparable; esta secretaría también tenía establecida una “escuela de laboratoristas” que dio formación a una buena cantidad de los técnicos que en este campo tiene nuestro país. otro antecedente se encuentra en los instructivos del Sistema de Homologación de Laboratorios de la Asociación Mexicana de la Industria del Concreto ( AMIC ) que también operaba calibrando y ajustando máquinas de ensaye, revisando los equipos y su operación de acuerdo a “nuestras Normas Oficiales Mexicanas”, publicando y distribuyendo instructivos para los operadores de campo e impartiendo cursos de capacitación. Otras referencias más, *los programas de “aseguramiento de la calidad” para las plantas nucleoelectricas operadas por la Comisión Federal de Electricidad (CFE)* y de las experiencias en las áreas de capacitación y desempeño de los laboratorios de la Asociación Mexicana de Laboratorios Independientes al Servicio de la Construcción (ANALISEC)

Entonces, solo dos laboratorios operaban en condiciones en las que “casi” podían ser acreditados. El de control de calidad de la empresa PRECONCRETO, S.A. y el de la AMIC, en este, se siguen haciendo la mayoría de las pruebas necesarias para solucionar las controversias de calidad por “supuestos incumplimientos con la resistencia especificada” que se producen en el medio.

Desde que se iniciaron las operaciones del SINALP, hasta la fecha, se ha logrado acreditar las condiciones de trabajo de 241 laboratorios de pruebas, para algunas pruebas o ensayos básicos que interesan a seis ramas industriales.

De estos, 11 se mantienen acreditados para la industria de la construcción, rama en la que consiguieron acreditarse 18 laboratorios. 7 se dieron de baja por causas que van desde fallas de operación, hasta falta de interés por mantener la acreditación.

El SCN por su parte ha autorizado o acreditado la operación de más de 150 laboratorios para efectuar calibraciones en diferentes áreas

Con esto, la situación del acreditamiento de laboratorios presenta el siguiente panorama:

SISTEMA	NUMERO DE ACREDITADOS	RAMA INDUSTRIAL
SINALP	20	Alimentaria
	22	Construcción
	63	Eléctrica-Electrónica
	68	Metal -Mecánica
	63	Química
	10	Textil y del Vestido
SNC	200	Calibración en diferentes campos

Este es el resultado de 18 años de trabajo que pudiendo parecer aceptable y hasta optimista si se

compara aún con el de acreditados por países avanzados en periodos iguales, no es de ninguna manera satisfactorio ya que:

La infraestructura de laboratorios de calibración y pruebas que se ha requerido para dar soporte tanto a la exactitud marcada en las normas para ejecutar la producción, como a los procedimientos para su verificación, ha sido insuficiente en la mayoría de los campos, entre otras cosas por que “el número de pruebas acreditadas por laboratorio”, es muy reducido y por la extensión territorial del país asociada con las comunicaciones, dificulta el acceso a las capacidades de prueba.

### ***EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS Y EN MÉXICO***

Esta otra moda con que se intenta “controlar la calidad”, como ya se mencioné es la resultante de los “defectos” registrados en las anteriores y básicamente aumenta los requerimientos en una fase, intentando demostrar que se cuenta con “algún sistema para asegurar la calidad de lo que se produce”; además de las pruebas de calidad de lo producido.

Para esto, se ha registrado que diferentes compradores de diferentes países, y hasta en uno mismo, han impuesto “sus propios sistemas” a los proveedores que provocado confusiones cuando el suministro se ha producido a más de un comprador y se han presentado dificultades en la aceptación “por la falta de uniformidad en los sistemas”. Esta moda, en México nos resulto inicialmente una experiencia costosísima, básicamente por desconocimiento

Quienes inicialmente utilizaron el “QA” importado trabajaron intensamente para desarrollar el propio y eliminar el alto costo que generó. La implantación del aseguramiento de calidad nacionales, siguiendo los lineamientos de alguno impuesto del extranjero, fue mucho menos costosa

En términos generales, puede decirse que solo algunas empresas han establecido en sus operaciones el “QA”, más para cubrir requisito “de exportación” que como procesos de mejora, indudablemente se pueden derivar del “buen uso de esta forma de tratar de garantizar la calidad”.

### ***DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD A LA CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD***

Entonces, el Aseguramiento de la Calidad que se ha aplicado de manera limitada por estar dirigido básicamente a “los proveedores de los grandes compradores”, es la penúltima expresión (tomando como referencia este año, 1997) del intento de cambiar el antiguo concepto de comercialización, para trasladar la responsabilidad de comprobar la calidad hacia el productor o “vendedor”.

Con esta penúltima moda, quedaron sentadas las bases para que de manera generalizada se esté imponiendo la búsqueda de productos y productores confiables, intentando asegurar la calidad de las adquisiciones, especialmente cuando se hacen a distancia

Aquí aparece el acto de última moda en este campo, que ya tiene un considerable avance en su aplicación en algunos países de economía elevada y que se les empieza a imponer a las empresas

de los países en desarrollo; “la exigencia de tener que certificar su calidad”.

De manera independiente a la secuencia expresada, repito que en diversos países y en distintas épocas se ha reforzado la intención de que no se produzcan fraudes en la comercialización, con la operación de organismos tanto gubernamentales como privados “diseñados” para proteger a los consumidores, que generalmente *ven limitado su campo de acción a los límites de las fronteras de sus propios países* y resultan ineficaces cuando se producen controversias sobre la calidad, que trascienden sus fronteras.

### LA CERTIFICACIÓN

Por lo anterior y tratando de reducir al mínimo las posibilidades de incumplimiento de la calidad pactada, sobre todo en el comercio internacional, la moda que se está imponiendo para asegurar la calidad de los productos, procesos o servicios que se pueden comprar es “**la Certificación**”.

**Certificación; concepto que se aplica básicamente a la “acción o acto de certificar”, lo que a su tiempo deriva en la de “dar una cosa por segura o *hacer cierta una cosa por medio de documento público*”.**

**En la Guía (GUIDE) 2 - Palabras que generalmente se aplican en la normalización y en las actividades que con ella se relacionan, de la Organización Internacional para la Normalización ISO, *Certificación se define como:***

**Procedimiento con el que una tercera parte manifiesta por escrito que un producto, proceso o servicio, “se ajusta a los requisitos especificados”.**

#### INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION

General terms and their definitions concerning standardization and related activities

13.5.2 certification : Procedure by which a *third party* gives written assurance that a product, process or service conforms to specified *requirements*.

Este es pues, uno de los resultados acumulados y actuales de la evolución de los procedimientos que hasta hoy se han utilizado para juzgar la cantidad y/o la calidad de lo adquirido o contratado, intentando controlar el concepto de “*calidad*” de “*los productos*” en las transacciones comerciales

Hay que hacer notar aquí que la certificación de la calidad puede producirse en tres formas:

- Cuando el proveedor demuestra que lo que vende es bueno se produce la CERTIFICACIÓN POR PRIMERA PARTE
- Si el Cliente comprueba que lo que compra es bueno, se produce la CERTIFICACIÓN POR SEGUNDA PARTE
- Cuando la confirmación no puede hacerse por cada uno de los compradores, sino que se hace por algún organismo especializado, se logra la CERTIFICACIÓN

## POR TERCERA PARTE.

Reiterando, esta última forma de juzgar la calidad, *efectuado por organismos de certificación que a su vez deben ser certificados* y apoyada de manera fundamental por la aplicación de SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, está constituyendo la última moda de aceptación de transacciones comerciales; ESPECIALMENTE EN LAS INTERNACIONALES.

Ahora, tengo que decir que en cada país y de acuerdo a sus condiciones internas, se tienen que definir las políticas y los sistemas de certificación que más se adapten a su modelo de desarrollo y buscar convenios de aceptación con los sistemas que en los mismos campos siguen aquellos países con los que deseen comerciar. Esto, para cubrir la operación de las empresas, en los dos ámbitos de certificación y como consecuencia de normalización que tendrán que enfrentar: el obligatorio y el voluntario.

La certificación (y normalización) obligatoria resulta de exigencias que en los gobiernos deberían ser normales, para cuidar los aspectos que pueden afectar o alterar la salud, la seguridad de personas o instalaciones y *el medio ambiente*.

La certificación (y normalización) voluntaria que empieza a especificarse como requisito de los intercambios comerciales en general, cuando se estipula como parte del cumplimiento de un contrato, se convierte a pesar de no serlo *en obligatoria*. Esto significa también simplemente que se convierte en un requisito que forzosamente deben cumplir los proveedores

### **LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LA NORMALIZACIÓN** **ISO**

“En la persecución de la calidad” y para apoyar los intentos de homologación que para diversos productos, métodos de prueba, terminología, etc., se han venido intentando como consecuencia de los requerimientos del comercio entre naciones, *la Organización Internacional para la Normalización - ISO*, tomó como tarea adicional a la que ya había iniciado tratando de internacionalizar la normalización en los campos que acabo de mencionar, el intentar la normalización de **SISTEMAS DE CALIDAD** y de su **CERTIFICACIÓN**

El propósito de eso, según se ha manifestado, era contar con “herramientas” que pudieran aplicarse *“internacionalmente”* a la simplificación del intercambio comercial. De aquí nació la Serie o *Familia* de Normas ISO-9000 que agrupa algunas de la de la denominación 8000 y otras de la 10000, la que, se está reforzando con la de *las propuestas de normas 14000*, y rematando(nos) con las de la 18000. Redactadas todas, bajo el propósito manifiesto de que sirvan para eliminar la multiplicidad de criterios de certificación, que encarecerían y dificultarían el comercio en general. A partir de la publicación de la Familia 9000 en el año 1987, se han estado convirtiendo en *la herramienta de moda*.

En fin, en la serie ISO-9000 se encuentran criterios y lineamientos que ya están siendo aceptados internacionalmente para desarrollar **SISTEMAS DE CALIDAD**, apoyados en diferentes modelos de aseguramiento, y que, en la serie 10000 se establecen los mecanismos para Certificar por medio de la realización de Auditorias de los Sistemas de Calidad. En esta última, también se contemplan



otros aspectos para certificar *como y por ejemplo*, la “confirmación de equipos de medida ( ISO-10012 )”.

Con propósitos semejantes, en la ISO se han redactado las propuestas de normas de la serie 14000, dedicadas a la administración de los sistemas ambientales.

En la “Organización Internacional para la Normalización, ya se han desarrollado además, *Normas y Guías para Certificar a los Certificadores*

Ahora hay que hacer notar, que en las designaciones de las normas o propuestas de normas ha quedado en el transcurso del tiempo, oculto algo, por ejemplo:

ISO-9000 ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE CALIDAD.

Realmente

ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD, y así  
ISO  
CREACIÓN

En puntos anteriores me he referido a la Organización Internacional para la Normalización - ISO, que bajo este acrónimo inició formalmente sus operaciones el 23 de febrero de 1947, aproximadamente cuatro meses después de que los delegados de 25 países se reunieron para “*decidir la puesta en operación*” de un organismo que trabajara entre otras cosas, en la muy necesaria *armonización* de la normalización de productos “destinados a un mismo uso” y generar *normas de aplicación internacional*, evidenciada por los problemas de acoplamiento y desempeño de los productos procedentes de diferentes fuentes durante las guerras que puede decirse, recientemente habían pasado

*Para ilustrar la “simplicidad” de obtener el consenso para que algo funcione en común*, baste decir que, después de una serie de reuniones, la primera de las cuales se registra en 1919; *en 1926* se creó la Federación Internacional de Asociaciones Nacionales de Normalización que logró agrupar a 22 comités, uno por país, y que finalmente desembocó en la operación de ISO en 1947. Esto significa, de manera simple, que internacionalmente debieron transcurrir 28 años, para decidir que “*internacionalmente estaban de acuerdo*” en iniciar los trabajos *para ponerse de acuerdo*

Aquí en México, fue hasta el año 1992 cuando se publicó nuestra “*Nueva Ley sobre Metrología y Normalización*”, modificada nuevamente en fecha muy reciente (1997), en la que como materia de la misma, se consideraron los conceptos de *CERTIFICACIÓN* y *VERIFICACIÓN* y se contempló la creación y *acreditamiento* de organismos que a partir de entonces se capacitarían en los requerimientos actuales de esas disciplinas. Esto, se supone, para aplicarlas a dar soporte a las empresas, en el comercio.

Con los datos que acabo de dar, podemos ahora ver *que la Certificación de la calidad apoyada en sistemas de aseguramiento de la calidad*, ha sido como casi todas las cosas que nos pasan, *una moda que nos llegó con muchos años de retraso* y de la que hemos tenido poca experiencia y práctica: aunque en la implantación de sistemas de aseguramiento de la calidad ya se ha tenido algo más de experiencia, pues por presiones de quienes hicieron préstamos para que aquí se desa-

rollaran algunos proyectos específicos, también algunos organismos descentralizados tuvieron que armar con una velocidad y a un costo que aún en los tiempos modernos serían difíciles de explicar, los primeros *Sistemas de Calidad* que bajo ese concepto específico se operaron.

El alto costo ya que antes mencioné se derivó del desconocimiento, ya que más que “*alta tecnología*” para armarlos, se requiere de laboriosos pero no incomprensibles trabajos de organización y capacitación y de un poco de asesoría especializada.

### **LAS NORMAS DE SISTEMAS DE CALIDAD EN NUESTRO PAÍS**

En nuestro país, buscando dar un apoyo más para que en las industrias se puedan comprender estos nuevos requisitos de participación, que cada día se imponen con mayor fuerza en los mercados, en el año 1987 el entonces COMITE *CONSULTIVO* NACIONAL DE NORMALIZACION DE SISTEMAS DE CALIDAD se avocó a la traducción de las normas ISO mencionadas buscando simplificar su aceptación. Las primeras versiones fueron publicada por la Dirección general de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial en el año de 1990

La continuación de los trabajos que se encargó al COMITE *TECNICO* NACIONAL DE NORMALIZACION DE SISTEMAS DE CALIDAD, inició por la revisión de las normas ya publicadas, las que por los intentos iniciales de adaptación, habían causado algunas confusiones con respecto a sus correspondientes ISO. Este comité tiene también ya un análisis de las partes que por diferencias específicas no son aplicables en nuestro país y las sugerencias de lo que desde nuestro punto de vista podría ser modificado para facilitar su implantación; esto será presentado a los Comités ISO correspondientes.

Actualmente el COTENNSISCAL ha formulado ya prácticamente el total de las equivalentes mexicanas de ISO-9000, que se han reflejado en la serie de Normas Mexicanas sobre Sistemas de calidad Además, ha formulado algunas de las directrices que se aplican para el acreditamiento de laboratorios, unidades de verificación y organismos de certificación, que actualmente están en revisión. La publicación de todas ellas, está a cargo del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C (IMNC)

Por lo que toca a *La Familia 14000*, con el apoyo de el recientemente creado Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Administración Ambiental (COTENNSAM), el IMNC iniciará la publicación, cuya denominación mexicana caerá dentro de la referencia- SAA

Otro resumen de actividades puede intentarse aquí, para la certificación:

1. El no haber ejercitado eficientemente los trabajos de normalización y los recientemente iniciados de Certificación, hace que estemos poco preparados para enfrentar a los sistemas extranjeros que los imponen como base del intercambio.
2. Aunado a lo anterior, hay un desconocimiento total de las normas con que se intenta proteger al medio ambiente y de la afectación que con su aplicación inadecuada se puede causar a la operación de las industrias, antes que producir beneficios razonables a las condiciones ecológicas.

3. Todo lo anterior, unido a las complicaciones que se derivarán de la “seguridad en el trabajo”, desde el punto de vista como lo están enfocando las normas elaboradas por países desarrollados.

Con todo lo anterior, tenemos que dirigirnos a la definición de “lo que es posible certificar” y aquí encontramos lo que está aplicando para “productos, procesos y servicios”

## ***NORMAS DE PRODUCTO***

teniendo que enfrentar que en todas partes es motivo de interés especial las normas de producto y su homologación internacional, es conveniente dar un vistazo a lo que, en el comercio internacional se está considerando como ***Producto***

Según la ISO, ***un producto es el resultado de actividades o procesos*** que puede quedar identificado dentro de cuatro categorías genéricas:

1. ***Hardware***
2. ***Software***
3. ***Materiales Procesados***
4. ***Servicios***

La ISO nos hace notar que, todo lo que se ofrece en los mercados, comúnmente presenta características que pueden clasificarse en dos o más de esas cuatro categorías.

Como ejemplo da, lo que puede observarse en los instrumentos modernos con que se efectúan los análisis químicos

De cada instrumento pueden estimarse como características importantes

### ***en la oferta:***

- ***El propio instrumento*** o sea el hardware
- ***Lo que el instrumento utiliza para efectuar los trabajos internos de cálculo,*** o sea el software
- ***Las soluciones para titulación y materiales de referencia que se emplean,*** o sean, los materiales procesados y
- ***Las actividades de capacitación para la operación o la ejecución de trabajos de mantenimiento para que opere correctamente, entre otras;*** o sean los servicios

De aquí la propia ISO nos deriva a que las Empresas de Servicios, ***como por ejemplo los Restaurantes,*** también por similitud tienen su hardware, su software, sus materiales procesados y sus componentes de servicio. Además, define que un producto puede ser ***Tangible,*** como por ejemplo los ensambles o los materiales procesados, o ***Intangible,*** como el conocimiento o las ideas y que, también puede ser ***proyectado o diseñado*** como una oferta a los clientes o, ***no proyectado*** y tener efectos contaminantes o indeseables

De lo anterior, podemos ver de manera simple que, un producto puede ser:

- Un objeto material
- El resultado de un proceso
- El resultado de un servicio o
- El desempeño de una persona

Siendo la tendencia actual de la comercialización marcada por los países desarrollados, los que *además están estableciendo la certificación como base del intercambio*, es decir, están forzando a que los proveedores tengan que colocar en los mercados *Productos Normalizados* que puedan demostrar de manera evidente su calidad, es conveniente dejar bien asentado *que la certificación tiene que hacerse basándose en normas de alguna especie* y que por lo tanto, para evitar retrasos, confusiones, malas interpretaciones o dolo; se requiere que las que se utilicen como referencia estén Homologadas *o lo que es mejor, Armonizadas*.

### HOMOLOGACION Y ARMONIZACION DE NORMAS

En este mundo actual, en donde se intenta comerciar con bienes y servicios producidos en diversas partes del mundo, se está requiriendo contar con normas y con documentos normativos *que se pretende sean iguales para todos los países*.

Por ello, la Organización Mundial de Comercio (WTO) propone el uso de *la homologación y de la armonización de normas*, así como el *uso de normas internacionales en sustitución de las nacionales*.

La *Homologación* es el proceso que se refiere a las negociaciones de gobierno a gobierno, para que las legislaciones relativas a regulaciones técnicas (o normas) de cumplimiento obligatorio, sean iguales o por lo menos equivalentes

La *Armonización* el proceso que se realiza entre los sectores privados de los países que son socios comerciales, para hacer que las normas voluntarias "sean iguales", equivalentes, o por menos compatibles.

Por todo lo aquí expresado, que será ampliado y definido por los demás presentadores de este módulo, es conveniente destacar lo siguiente:

**Siendo evidente que "la globalización de las economías y del comercio está afectando las formas de producción de las empresas de los países, particularmente de los países en desarrollo".** Se hace necesario que todos los involucrados en las actividades comerciales se enteren o dejen de ignorar que, el competir contra normas que no son bien comprendidas, constituirá forzosamente a corto o a largo plazo, una barrera tecnológica difícil de superar y al pensar en la internacionalización de normas y/o procedimientos, se tenga siempre presente lo que la Organización Internacional para la Normalización ISO destaca en la Parte en la parte 7 de su Manual para Desarrollo

Puede presentarse una situación muy complicada en los países en desarrollo, si se adoptan Normas Internacionales que por alguna razón no puedan ser aplicadas por sus industrias. Las posibles cau-

sas de no aplicabilidad pueden derivarse de: la carencia de los materiales requeridos y de los equipos de producción y/o prueba, o por la adopción simplista de soluciones completamente opuestas a las prácticas existentes en el país. En este caso, los países en desarrollo pueden expulsarse a sí mismos de sus mercados tradicionales, como resultado de la normalización

### *LA METROLOGÍA Y LA CERTIFICACIÓN,*

Para tinalizar, otro tema importyante. Para asegurar el control, es evidente que en cualquier etapa de los procesos de control o certicación que mencioné, han tenido, tienen y tendrán la mayor importancia las diferentes caras de la metrología, que también evidentemente han tenido diferentes etapas de evolución y campos de aplicación, mundialmente, en:

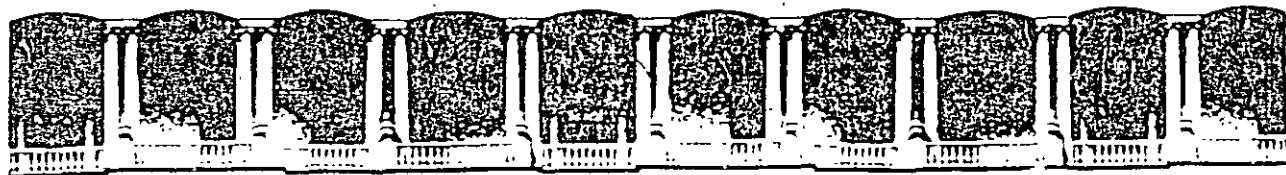
1. La Normalización en cualquier tiempo
2. La fabricación de productos y en la ejecución de sus pruebas de calidad y funcionamiento
3. El Acreditamiento de los Laboratorios de Prueba
4. Los Procesos de "Verificación"
5. Los procedimientos actuales conocidos como de "Certificación de la Calidad

### *METROLOGÍA Y CERTIFICACIÓN EN MÉXICO*

Por eso es conveniente reafirmar que.

- La metrología es fundamental por un lado para lograr mediciones convenientes en las cadenas productivas o de uso y por otro para proporcionar los cimientos sin los que las actividades científicas, comerciales y de protección al ambiente, "fallan".
- El establecimiento de sistemas metrológicos es la base de las normas y los sistemas de evaluación y certificación de la calidad, así como de las pruebas que pueden demostrar la no afectación al medio ambiente, a la salud y a la seguridad.
- La certificación de productos en los países avanzados, tiende a ser realizada a base de inspecciones, calibraciones, pruebas, y certificación de sistemas "conforme a criterios internacionales".
- Para apoyarla se requiere de contar con una buena red de calibración y pruebas, así como con unidades de verificación y personas calificadas y acreditadas.
- Establecer una red de este tipo requiere de inversiones, equipamiento, trazabilidad de mediciones, capacitación de técnicos, pruebas de intercomparación y cotejo de resultados; para comprobar la disponibilidad real de estos recursos

Al cumplir dos años del inicio formal y legal de las actividades de Certificación, prácticamente nuevas en nuestro país, tendientes a dar soporte a las empresas en la comercialización tanto externa como interna, derivadas de la globalización de los mercados, en este diplomado se tratarán aspectos bien importantes que serán útiles para "el aseguramiento de la calidad"



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**DIPLOMADO EN SISTEMAS DE CALIDAD EN  
INGENIERÍA DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN**

**MÓDULO I:  
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LA  
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

**TEMA:**

**ADMINISTRACIÓN Y CONTROL  
CONCEPTOS FUNDAMENTALES**

**EXPOSITOR : ING. JORGE DAVILA RAMÍREZ  
SEPTIEMBRE / OCTUBRE 1998  
PALACIO DE MINERÍA**

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Administración y Control**  
**Conceptos Fundamentales**

---

***"Un camino que pasa por La Calidad Total"***

En las presentaciones de la introducción al curso y de la historia y desarrollo de los conceptos de calidad, ambiente y seguridad, ya debe de haber quedado bien definido que "el concepto calidad", aislado de cualquier definición precisa de lo que por eso debe entenderse, es totalmente subjetivo.

Tocando ahora conocer los fundamentos de los conceptos de Administración y Control que se han desarrollado "para cubrirlo", revisaremos, entre otras cosas, las etapas que han tenido que cubrir las empresas "exitosas" de los países desarrollados y que forzosamente tendrán que alcanzar las empresas de los países en desarrollo.

Para eso, primero hay que sentar una base:

***"Para Administrar y Controlar Algo", primero hay que tenerlo***

***DE LA EVOLUCION DE LAS MODAS PARA JUZGAR LA CALIDAD***

Antes de mencionar las etapas mínimas necesarias que deben cubrirse para que se produzca la calidad, me referiré a la evolución de las modas con que hasta hoy se ha juzgado.

- Antiguamente quienes compraban tenían que comprobar muchas veces, por sí mismos, la calidad de lo comprado
- Luego, por las reclamaciones de los compradores se redactaron normas intentando que la producción fuera controlada.
- Al continuar las reclamaciones se inició la exigencia de la presentación "la presentación de pruebas"
- Las deficiencias en la ejecución de las pruebas, condujeron a que se pidiera que las ejecutaran "organizaciones calificadas"
- Eso no ha sido completamente satisfactorio por lo que se empezó a exigir que los productores "aseguren la calidad de lo que proveen"
- La dificultad de que cada comprador verifique antes de que se produzca el envío la calidad de lo adquirido, está conduciendo a "la certificación"

***CONSIDERACIONES INICIALES***

De manera más o menos paralela a las formas con que en los países industrializados se ha desarrollado los controles de la calidad de lo producido, se ha observado un cambio radical en las formas de utilizar los materiales

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### *Administración y Control*

### *Conceptos Fundamentales*

---

- Antiguamente los productores "adaptaban el diseño" a las características de los materiales disponibles.
- Actualmente "los materiales se diseñan para que cumplan un cometido específico al integrarlos en un producto".

Esto que ha generado el desarrollo y empleo de muy diversos materiales (metálicos, de cerámica o plásticos, en forma líquida o de gas, etc.), que por las exigencias de calidad actuales deben estar disponibles en condiciones extremadamente puras y/o mezclados con pequeñas pero muy exactas cantidades de otros extraños materiales, **ha obligado el desarrollo de técnicas para medir con mayor exactitud**, y a que, las características del producto que se desea obtener estén siendo especificadas de manera muy detallada en **NORMAS** que se supone facilitan la producción (y por lo tanto, la obtención de la calidad esperada por los consumidores)

### **PARA LOS PAISES EN DESARROLLO**

### **(DEL TERCER MUNDO)**

La secuencia de las formas de juzgar la calidad ha ocurrido "rapidamente" en los países de economías fuertes, mientras que en los del tercer mundo el avance ha sido lento. La lentitud ha sido consecuencia natural de haber mantenido a las empresas operando con la protección de mercados cerrados, y de que las normas básicamente han sido resultado de la traducción de las de los países desarrollados.

Los textos de esas normas han presentando en muchos casos como inconveniente especifican la aplicación de tecnologías que se conocen pero no se poseen y las han convirtiéndolas en documentos para la especulación científica que generan la evasión.

Por eso y por no haber desarrollado una estructura normativa suficiente para soportar la competencia en la carrera por la globalización de la economía, en los países en vías de desarrollo, se hace necesario trabajar para que las empresas puedan mantenerse en los mercados en los que tradicionalmente han participado y buscar extender su operación hacia los mercados de exportación; desarrollando intensos trabajos para cumplir cuando menos las cinco etapas que para demostrar la calidad mencionaré a continuación (estas, sin duda deben coincidir con las que han cubierto las empresas que "ya la hicieron")

Primera Etapa.

Definir claramente que se entiende por calidad de bienes o servicios y tomar este concepto como base de las actividades para producirlos.

Segunda Etapa:

Producir bienes y servicios con la calidad definida, para suministrarlos en condiciones competitivas

Tercera:



## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### *Administración y Control*

### *Conceptos Fundamentales*

---

Auxiliarse de las herramientas necesarias para obtener la calidad definida y darle continuidad y permanencia.

Cuarta Etapa:

**Conseguida la permanencia, lograr la confiabilidad.**

Quinta Etapa:

**Certificar la calidad, demostrando a los consumidores la calidad conseguida.**

Aquí en esta quinta etapa es donde aparece la última moda que mundialmente se está imponiendo como base de la comercialización de procesos, productos, servicios, y hasta de personas. De esta, moda se manifiesta, que tiene el propósito de facilitar el libre tránsito

Teniendo ya bien definido que si no se da satisfacción a las nuevas modas comerciales impuestas por los que globalizan la economía, las empresas productoras de bienes y servicios no sobrevivirán, debe quedar bien entendido que, el conocimiento claro de los requisitos que mundialmente se están imponiendo que les permita cumplirlos en la mejor forma de que les sea posible, las conducirán a que tengan la capacidad de certificar, de alguna manera, la consistencia de la calidad que pueden lograr

Partiendo de esta idea (que los expertos en calidad deben tener bien resuelta), puede ser conveniente mencionar para los que empiezan a interesarse, **algo de lo que en cada una de esas etapas se requiere para dar impulso a las empresas que no han utilizado "la demostrar la calidad como sistema de comercialización"**:

EN LA PRIMERA ETAPA:

Reiterando que el término CALIDAD aislado no tiene sentido, para evitar confusiones se requiere que inicialmente los productores hagan la descripción detallada de las características de lo que producen. Esto, para que pueda ser utilizada como referencia de la capacidad que tiene para satisfacer algunas necesidades específicas y de manera básica "**PODER DEFINIR SU CALIDAD**"

1. Para el comercio, esas características pueden estar expresadas en normas de alcances diferentes: Empresarial, Sectorial, Nacional, Regional o Internacional

EN LA SEGUNDA ETAPA:

Para que al producir se obtengan calidades definidas, es necesario considerar dos clases de requisitos

1. Los básicos, como

- Preguntar por las necesidades de los posibles clientes

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### *Administración y Control*

### *Conceptos Fundamentales*

---

- Ajustar en lo posible el diseño del producto, a las necesidades conocidas
  - Producir y/o desarrollar servicios con un mínimo de rechazo
  - Comprar insumos o componentes confiables
  - Subcontratar servicios confiables
  - Garantizar seguridad
  - Proporcionar a los usuarios instrucciones claras
  - Entregar dentro de los plazos estipulados
  - Disponer de servicios posteriores a la venta, eficaz y profesional
2. Los complementarios, que se refieren a todo lo que puede mantenerlas en niveles competitivos, como:
- Averiguar que innovaciones tecnológicas es posible incluir en los procesos de producción
  - Analizar si los precios del mercado son razonables
  - En la medida de lo posible hacer trabajos de investigación y desarrollo
  - Buscar el equilibrio de los costos, creando sistemas de control preventivos, antes que correctivos
  - Aplicar si es posible, hasta el conocimiento de las preferencias estéticas

#### EN LA TERCERA ETAPA

Después de que se haya logrado producir la calidad definida, trabajar para que se consiga de forma repetitiva y perdurable. Esto puede lograrse como sigue.

1. Promoviendo un avance educativo para que en todo el personal se haga más fácil desarrollar hábitos y mecánicas de acción que les refuercen para ser consistentes, como.
  - Trabajar con orden, recoger y seleccionar
  - Trabajar con limpieza y solucionar pequeñas averías
  - Desarrollar paciencia y tenacidad
  - Respetar instrucciones, proponiendo mejoras en el ambiente y en la seguridad laboral
2. Utilizando las herramientas auxiliares disponibles para construir y mantener la calidad
  - Metrología, para medir, comparar y corregir
  - Especificaciones, para marcar los criterios sobre tolerancias en los procesos y en los métodos de prueba
  - Pruebas, para confirmar el cumplimiento con las tolerancias
  - Control estadístico, para, si es posible ajustar y reducir las tolerancias
  - Investigación y desarrollo, para optimar, mejorar y si es posible innovar
  - Verificación, para de manera constante, comprobar que la calidad se mantiene

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Administración y Control**  
**Conceptos Fundamentales**

---

EN LA CUARTA ETAPA:

No siendo ya suficiente que los productores manifiesten ante los consumidores que han alcanzado consistencia en la obtención de las calidades definidas, tendrán además que generar procesos adicionales para generar confianza en el desempeño de los productos o de lo que hacen

Aquí deberán desarrollar secuencias de actividades encaminadas a integrar sus propios SISTEMAS PARA "ASEGURAR LA CALIDAD" de lo que producen, de manera que puedan ser revisadas con facilidad por su propio personal, o por personal externo, según lo requieran el tipo de transacciones o los contratos que se establezcan.

Una secuencia de actividades que ha sido aplicada en diferentes sectores y que ha tenido aceptación internacional, es la siguiente:

1. Fijar las Políticas de Calidad.

- En cada empresa, la Dirección General tiene que marcar claramente sus objetivos y hacer del conocimiento de todo el personal las directrices generales para alcanzarlos, lo que impone la necesidad de promover procesos educativos para desarrollar en todos los niveles la conciencia de la calidad y señalar claramente a todos sus trabajadores la importancia que para la empresa deben tener los clientes
- De manera especial, la dirección de cada empresa debe hacer claro conocimiento en todo el personal, de que los productos o servicios de mala calidad generan pérdidas económicas y de imagen
- La Dirección, en cada empresa, debe indicar la forma en que considera se puede alcanzar la calidad deseada.

2. Ejercer la Gestión de la Calidad:

- La directiva de las empresas debe también determinar claramente las funciones de mando y de gestión, para que en cada nivel se aplique la política de calidad definida.

3. Elegir y aplicar un Modelo de Aseguramiento de Calidad

- Aunque existen modelos generalmente conocidos que marcan secuencias de actividad y definen responsabilidades, procesos, procedimientos, formas de asignación de recursos, etc., que pueden aplicarse para cumplir con la política de calidad que alguna empresa establezca, **el sistema para asegurar la calidad debe ser formulado, adaptarse y adoptarse por y para cada empresa**, es decir, debe hacerse como un traje a la medida para cubrir las actividades particulares y peculiares de cada empresa.

4. Documentar el "Sistema de Calidad"

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### *Administración y Control*

### *Conceptos Fundamentales*

---

- Una vez “seleccionado” el sistema de calidad, se tiene que proceder a la elaboración de los documentos que describan la política de calidad, los tipos de gestión, los procedimientos, las instrucciones de trabajo, los formatos para informes, los formatos de control, etc., que le den apoyo. Su alcance debe cubrir desde la alta dirección, hasta los operadores de nivel más bajo.

#### EN LA QUINTA ETAPA:

¡ SE PROVOCA LA EMISION DE LOS JUICIOS SOBRE LA CALIDAD!. cuando se puede confirmar y asegurar la calidad en bienes o servicios, o demostrar la confiabilidad de los sistemas de calidad; **o ambas cosas**. Aquí se puede producir **LA CALIDAD CERTIFICADA**.

1. La certificación de la calidad puede producirse en tres formas:

- Cuando el proveedor demuestra que lo que vende es bueno se produce la **CERTIFICACIÓN POR PRIMERA PARTE**.
- Si el Cliente comprueba que lo que compra es bueno, se produce la **CERTIFICACIÓN POR SEGUNDA PARTE**.
- Cuando la confirmación no puede hacerse por cada uno de los compradores, sino que se hace por algún organismo especializado, se logra la **CERTIFICACIÓN POR TERCERA PARTE**.

Esta última forma de juzgar la calidad, efectuada por organismos de certificación que a su vez deben ser certificados, apoyada de manera fundamental por la aplicación de **SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**, está constituyendo la última moda de aceptación de las transacciones comerciales; **ESPECIALMENTE EN LAS INTERNACIONALES**. En todo esto, se envuelven con diferentes variantes las herramientas de administración y control de la calidad

### ***POLITICAS DE CERTIFICACION***

Ahora tengo que decir que cada país debe definir las políticas de certificación que más se adapten a su modelo de desarrollo y buscar convenios de aceptación con los sistemas de aquellos países con los que desee comerciar, para cubrir la operación de sus empresas en los dos ámbitos de certificación y de normalización que tendrán que enfrentar, el obligatorio y el voluntario

La certificación obligatoria resulta de exigencias que, en los gobiernos deberían ser normales para cuidar los aspectos que pueden afectar o alterar la salud, la seguridad de personas o instalaciones y del medio ambiente

La certificación voluntaria se utiliza en los intercambios comerciales en general. Al estipularse como parte de un contrato, se convierte a pesar de no serlo, en obligatoria. Se convierte en un requisito que debe ser cumplido de manera forzosa por el proveedor.

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Administración y Control**  
**Conceptos Fundamentales**

---

Persiguiendo la calidad y para apoyar la normalización y certificación de SISTEMAS DE CALIDAD, que pudieran, según se ha manifestado, aplicarse para simplificar el intercambio comercial, la Organización Internacional para la Normalización (ISO) se dio a la tarea de producir normas aplicables a esos campos. Estas normas se han reunido bajo la clasificación de "Series 9000 y 10000", intentando evitar la multiplicidad de criterios "particulares" que han carecido y dificultado el comercio. A partir de su publicación en 1987 las familias ISO se han estado convertido en herramientas de moda.

De manera sintética puedo decir que, en la serie o familia ISO-9000 se describen criterios y lineamientos que ya están siendo aceptados internacionalmente para desarrollar SISTEMAS DE CALIDAD APOYADOS EN DIFERENTES MODELOS DE ASEGURAMIENTO, y que, en la serie 10000 se establecen los mecanismos para Certificar por medio de la realización de Auditorias de los Sistemas de Calidad. En esta última, también se contemplan otros aspectos para certificar como y por ejemplo, la "confirmación de equipos de medida" ( ISO-10012 )

En ISO además ya se han desarrollado Normas y Guías para Certificar a los Certificadores

**DE LAS NORMAS DE SISTEMAS DE CALIDAD EN NUESTRO PAIS**

Las normas ISO, que como idiomas oficiales considera solo inglés, francés y ruso, desconociendo la gran extensión del "español" han estado siendo traducidas por el COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION y el COMITE TECNICO NACIONAL DE NORMALIZACION DE SISTEMAS DE CALIDAD

Hasta aquí, podemos definir claramente que las tendencias de comercialización se están encaminando a que las empresas CERTIFIQUEN LOS SISTEMAS DE CALIDAD QUE UTILIZAN PARA PRODUCIR, esta certificación, como ya también debe haber quedado definido, se apoya en

- La Certificación de productos
- **El Aseguramiento de la calidad**
- La Verificación o Inspección
- **Pruebas efectuadas por Laboratorios de Calibración y/o Pruebas "Acreditados"**
- Pruebas proporcionadas por los productores
- **Normas**

A partir de esto, es conveniente dar una mirada al estado en que se encuentran esos conceptos en nuestro país, México

## **Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción** *Administración y Control* *Conceptos Fundamentales*

---

Fue hasta el año 1992 cuando nuestras leyes contemplaron los conceptos de **CERTIFICACION** y **VERIFICACIÓN** y la creación y **acreditamiento** de organismos encargados de procurarlas.

En esta misma ley, se mantuvo el concepto de **Acreditamiento de Laboratorios de Prueba** que ya había sido incluido en la versión anterior de la ley equivalente (expedida en 1988), **cambiando el término de Autorización** por el de **Acreditamiento** para la **operación calificada** de los Laboratorios de Calibración y para normalizar su desempeño **confirmó la operación de los Sistemas Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de pruebas y Nacional de Calibración**, que "por decreto presidencial se arrancaron en el año 1980"

El número de acreditamientos de laboratorios de prueba que se produjeron, fue sorprendente para algunos países que lo iniciaron antes, destacándose los que se hicieron para la rama de la industria de la construcción. Esto que para algunos podría ser extraño, para quienes en esas actividades participan puede considerarse normal, por la gran cantidad de controversias que se suscitan por los juicios equivocados sobre la calidad de los materiales empleados; en gran parte causadas por las fuertes deficiencias de prueba que aún se observan.

A esto es necesario decir que, impulsar el acreditamiento de laboratorios de pruebas y de calibración es vital para el desarrollo de nuestras empresas, pues no solo son útiles para mostrar la cantidad de lo que exportamos; también sirven para comprobar la calidad de lo que importamos; asunto que por falta de recursos no bien atendemos

No obstante el número de laboratorios acreditados, como capacidad de prueba registramos un gran déficit, ya que "el número de pruebas de laboratorio y de calibración acreditadas, es reducido".

Con los datos que acabo de dar, podemos ahora ver **que la Certificación de la calidad apoyada en sistemas de aseguramiento de la calidad**, ha sido como casi todas las cosas que nos pasan; **una moda que nos llegó con muchos años de retraso** y de la que hemos tenido poca experiencia y práctica; aunque de esto hay que decir, que en la implantación de sistemas de aseguramiento de la calidad ya se ha tenido algo más de experiencia, pues por presiones de quienes hicieron préstamos para que aquí se desarrollaran proyectos específicos

Algunos organismos descentralizados tuvieron que armar con una velocidad y a un costo que aún en los tiempos modernos serían difíciles de explicar, los primeros Aseguramientos de la Calidad (QA) que bajo ese concepto específico se operaron.

El alto costo se derivó del desconocimiento, ya que más que "alta tecnología" para armarlos, se requiere de laboriosos pero no incomprensibles trabajos de organización y capacitación y de un poco de asesoría especializada.

El aseguramiento de Calidad, también se ha practicado desde hace tiempo en algunas empresas "filiales" de extranjeras y recientemente en algunas empresas mexicanas que por requisitos para la exportación lo implantaron, o por la presión de algún gran comprador, generalmente radicado en el extranjero

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Administración y Control**  
**Conceptos Fundamentales**

---

**EVOLUCION DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS**

No bien enterados de lo anterior en la mayoría de las industrias de nuestro país y menos de que por diversas partes del mundo ya camina la Sexta generación de la Calidad o más, se empieza a popularizar otro concepto: - "LA CALIDAD TOTAL".

Para mirar dentro de esa concepto, ahora describiré parte del camino que se ha seguido para abanderarla:

Algunos procesos administrativos se desarrollaron en las empresas se desarrollaron para cubrir las necesidades militares o el empuje de los procesos de producción en serie:

- En los Estados unidos de Norte América, entre los años 1905 y 1907, la producción de FORD fue guiada por el Modelo de Taylor de Dirección Totalmente Vertical. Lo más importante era producir en grandes cantidades y en el menor tiempo posible los obreros debían funcionar como "piezas de la maquinaria productiva".
- La inspección de la calidad llegó a constituir una molestia para los ingenieros de producción

Aproximadamente en el año 1916, en Francia, debido a las necesidades de recuper las empresas, de los daños ocasionados por la primera guerra mundial, se comienzan a incorporar algunos aspectos de coordinación y se desarrolla un tipo de administración "más participativa, en donde se consideran cinco etapas:

- Previsión
- Organización
- Mando
- Coordinación y
- Control

Entre los años 1920 a 1945, las grandes compañías enfrentaron el que la producción en serie y la inspección no evitaba la generación de una gran cantidad de productos defectuosos, por lo que, tomando en cuenta la experiencia militar en la producción e intercambio de suministros de guerra, iniciaron la aplicación de conceptos estadísticos en los procesos de producción:

- Walter Shewart inicia esas actividades, influyendo en Juran y Deming, quienes al transmitir las a los Ingenieros Japoneses alcanzan un gran éxito, ya que ahí se le dió un grado de importancia a la estadística, que inicialmente no le habían concedido los Norteamericanos. Así empieza la recuperación productiva del Japón, impulsada además, por el Doctor Ishikawa, que lleva la estadística a los niveles obrero y "operativo".

Otro discípulo de Shewart, el Doctor Feigenbaum, en 1950 difunde el concepto de que la

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### *Administración y Control*

### *Conceptos Fundamentales*

---

estadística debe aplicarse a toda la administración de una empresa y desarrolla el Control Total de Calidad (TQC)

En 1960 Crosby introduce el Factor Humano como principal causante de rechazo de los productos y lanza el concepto de "CERO DEFECTOS"

- Este concepto nunca ha sido bien entendido, ya que se ha interpretado como "ausencia total de defectos". Guiar una producción por esta interpretación resultaría carísimo.
- "Cero Defectos" tiene otra interpretación":- Es el intento de lograr que, ningún producto salga de las tolerancias especificadas.

En el año 1975, Japón impone métodos de trabajo integrado Hombre-Empresa y la necesidad de incluir en las operaciones el "Justo a Tiempo", para minimizar costos y optimar la utilización de los espacios.

Para 1987 la Organización Internacional para la Normalización publica la familia de normas ISO-9000, buscando su aceptación como "Normas de Calificación Contractual de Empresas"

En esta década de los NOVENTAS, aparece el concepto de Reingeniería y se empieza a darle impulso a una nueva moda ..... **"LA CALIDAD TOTAL"**

Esta, dicen una nueva formación de estructuras, abierta y reactiva en todos los niveles, centrada en El Cliente, en Los Hombres y en el Progreso Continuo.

### ***DE LOS MAS RECIENTES REQUISITOS PARA LA ACEPTACION DE PRODUCTOS, PROCESOS O SERVICIOS***

A los requisitos anteriormente citados para juzgar y producir la calidad, se están agregando nuevos conceptos, como los de Desarrollo Sustentable y Conservación y/o Mejora del Ambiente.

Puede decirse que en los países desarrollados se está consolidando la tendencia a condicionar la aceptación de bienes y servicios, al cumplimiento de leyes, reglamentos y normas que se supone incluyen conceptos formulados con el propósito de proteger a los consumidores en su salud y en su seguridad, evitando de paso el deterioro al medio ambiente. Esto lo están haciendo extensivo a los productos y/o servicios que proceden de fuera de sus fronteras, que se presume pueden estar siendo fabricados o producidos aplicando procesos contaminantes, esta limitación la marcan, manifestando que así se protege la salud de todo, en forma global.

Esta situación, que básicamente por desconocimiento tanto de los conceptos como de los procesos que pueden involucrarse en su aplicación, así como de las posibilidades reales de implantarlos, está generando problemas a las empresas de los países en desarrollo, especialmente en las clasificadas como medianas y pequeñas, en donde la interpretación que se hace, es que con eso se trata de constituir otra barrera adicional al comercio.



## **Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**

### ***Administración y Control***

### ***Conceptos Fundamentales***

---

Considerando estas situaciones, y con la intención manifiesta de ayudar a los países en desarrollo a que se integren a la Organización Mundial de Comercio (antes GATT) ha pedido a sus miembros y a quienes solicitan integrarse a ella, que cumplan con una serie de disposiciones tendientes a evitar en lo posible los obstáculos técnicos al comercio, entre los que se encuentra un "Código de buena conducta para la elaboración y aplicación de Normas

En los grandes bloques comerciales que se están constituyendo, como la Unión Europea y Asia-Pacífico, siguiendo la tendencia señalada y ante la dificultad de cumplir normas particulares, por la gran diversidad de criterios que pueden incluir, se están marcando lineamientos de aplicación general en las regiones, buscando que puedan hacerse extensivos a otras. Esto se está consolidando en una tendencia a que se produzcan las que podrían considerarse Normas Internacionales en esos campos

Aquí aparecen las Propuestas de Normas redactadas bajo la denominación de ISO-14000 y diseñadas para implantar Sistemas de Administración Ambiental, como una herramienta que podría considerarse como de gran utilidad, para cubrir los requisitos del campo ecológico, que como un requisito más de calidad se exigirá a lo que se comercial unidas a los conceptos que marquen las denominadas como ISO 18000 que involucran conceptos de Seguridad Industrial. Igual que las 14000 y 9000, se supone contienen principios fácilmente aplicables, a cualquier tipo de empresa y en cualquier parte

### ***CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIÓN***

Reafirmando que las normas que dan base a la calidad, aún actualmente en los países en desarrollo se derivan de la copia de las que se utilizan en algunos países desarrollados, como intento de internacionalizarse, antes de referirme a lo que en ISO se observa para el uso y aplicación de las normas, hay que dejar bien sentado que la aplicación de cualquier norma, igual que la de cualquier ley, puede resultar buena o mala en función de la forma en que se haga; ya que, la aplicación de lo que teoría podría ser un muy buen procedimiento, o de la en teoría una muy buena ley, , puede causar mucho daño cuando en la realidad no es conveniente su aplicación.

Por eso, al intentar la elaboración, adaptación o adopción de normas o sistemas de administración de la calidad de productos, proceso y servicios, o del medio ambiente, debe tenerse bien presente lo que para las "normas técnicas de producción", la ISO destaca en la parte 7 de su Manual para Desarrollo, "Participación en la Normalización Internacional":

Puede presentarse una situación muy complicada en los países en desarrollo, si adoptan Normas Internacionales que por alguna razón no puedan ser aplicadas por sus industrias. Las posibles causas de no aplicabilidad pueden derivarse de: la carencia de los materiales requeridos y de los equipos de producción y/o prueba, o por la adopción simplista de soluciones completamente opuestas a las prácticas existentes en el país. En este caso, los países en desarrollo pueden expulsarse a sí mismos de sus mercados tradicionales, como resultado de la normalización.

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
*Administración y Control*  
*Conceptos Fundamentales*

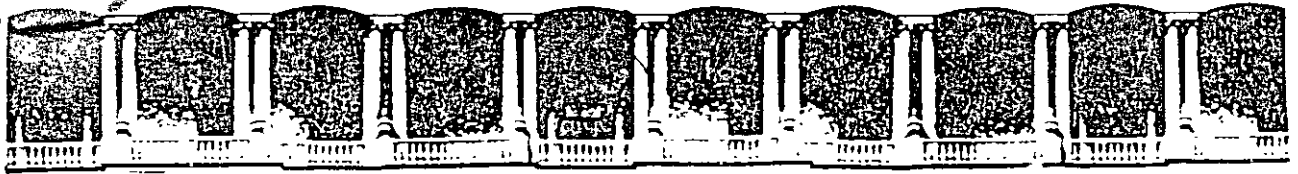
---

Antes de finalizar mencionaré otra afirmación de ese mismo manual:

Las dificultades en la implantación de las Normas ISO en los países en desarrollo, también se debe a la escasa o nula participación de ellos en los Comités ISO encargados de formularlas y por lo tanto, no se conocen y toman en cuenta las limitaciones particulares que pudieran dificultar su asimilación. ISO también reconoce que la no participación es consecuencia de las limitaciones económicas.

*Para concluir, puedo decir, que la calidad exigida por gobiernos y consumidores es construida por las empresas*

mia 1998



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**DIPLOMADO EN SISTEMAS DE CALIDAD EN  
INGENIERÍA DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN**

**MÓDULO I:  
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LA  
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

**TEMA:**

**HISTORIA Y DESARROLLO DE LOS CONCEPTOS  
DE CALIDAD, AMBIENTE Y SEGURIDAD**

**EXPOSITOR : ING. JORGE DAVILA RAMÍREZ  
SEPTIEMBRE / OCTUBRE 1998  
PALACIO DE MINERÍA**

## **HISTORIA Y DESARROLLO DE LOS CONCEPTOS DE CALIDAD, AMBIENTE Y SEGURIDAD**

(Jorge Dávila Ramírez)

En la historia mundial podemos encontrar múltiples referencias a la intención de lograr que en las transacciones comerciales se cuiden los intereses del comprador, consumidor o usuario. Hay registros muy antiguos (para nosotros que vivimos en el año 1997 de la era convencional), de los intentos de “normalizar” el comercio.

Continuamente se ha intentado “asegurar tanto la cantidad como la calidad de las adquisiciones”. Muchos compradores, productores y/o vendedores, han tenido que recurrir a diversas técnicas para, en su caso, comprobar o demostrar que en la comercialización de bienes o servicios, se han cumplido los pactos de cantidad y/o calidad o de “sistematización” de los trabajos ordenados.

Para eso y en muchas casos se ha requerido de “alguien que ejecute mediciones por encargo” o, “que dé su apreciación sobre la calidad de algo”.

En tiempos remotos se inició la asociación de la “tecnología avanzada” con “*la alta tecnología*” actual. Las características irrepetibles y la durabilidad indiscutible de obras que se realizaron hace miles de años, demuestran lo avanzado de las tecnologías aplicadas entonces y sin duda en muchos casos han sentado bases para aspectos importantes para la capacidad de producción, reproducción o sistematización actuales.

La intención de establecer organismos encargados de la protección del interés, salud y seguridad de los consumidores, que como mencioné se nos hace conocer como un concepto de última moda, no es de ninguna manera nueva. Un ejemplo originado hace 4002 años nos muestra que *Hammurabi, Rey de Babilonia*, ordenó la “*impresión de un código*”, en el que por ejemplo, se consideraba para la industria de la construcción de esa época y lugar, que.

Si se producía una falla en alguna construcción ordenada, el constructor tenía la obligación de repararla, si se producía el colapso de la construcción sin causar daños a la salud o a la vida de los residentes, tenía que reponerse la construcción, y si alguna vida se perdía en el colapso, el constructor debía pagar con su vida.

En este caso extremo no se consideraban entonces eventos fuera de cálculo como el terrible movimiento telúrico que dañó múltiples construcciones y acabó con muchas vidas en diferentes áreas de nuestro México, ocurrido en el año 1985, que obligó a modificar de manera drástica, urgente y en algunos casos no muy meditada, los reglamentos de construcción hasta entonces vigentes.

### **ANTECEDENTES DE LA CERTIFICACIÓN EN MÉXICO**

La protección del consumidor, basada en alguna especie de normalización o certificación de la cantidad o de la calidad de lo que se comercializa, tampoco es nueva en nuestro país. Conocemos de una tradición que se remonta a los Mercados Autóctonos, que fue continuada al establecerse aquí los Hispanos procurando la vigilancia de las mediciones relacionadas con los productos.

**Del inicio de aquella época**, de la que se tienen registros de que tanto los virreyes como los

**Cabildos municipales**, promulgaron frecuentemente disposiciones tendientes a unificar los sistemas para medir, tratando de evitar los numerosos fraudes, “supuestos o reales”, de que *¿eran?* objeto los consumidores; encontramos en una página de la historia lo siguiente:

**Fue don Hernán Cortes**, conquistador de la Nueva España, quien ordenó que en cada villa hubiese como medidas **la arroba, el cuartillo y el medio cuartillo**, sellados con el sello y marca de la villa. Cada villa debía tener un **individuo “marcador”** con la obligación de visitar los mercados y plazas, y vigilar que se usaran los pesos y medidas marcados. . . . . **y no otros**

**PUNTOS COMUNES DE LA “ACEPTACIÓN DE LA CALIDAD”  
EN EL MUNDO, HASTA HOY (1997)**

En diversos países, pero principalmente en los países de economías fuertes, a través del tiempo se ha producido una secuencia de *actos* con los que se ha intentado “*certificar la calidad*”, para “remediar” el hecho de que, antiguamente, por escasez de recursos o por dificultad en las comunicaciones, quienes adquirían productos o contrataban servicios, muchas veces tenían que comprobar de manera personal su calidad:

1. Cuando la velocidad con que se producían las reclamaciones fue superior a la de los suministros, los productores reaccionaron tratando de que “*el comportamiento de lo que proveían fuera normal*” y, con la participación aún incipiente de los usuarios, *se diseñaron normas*. La aplicación de ellas condujo entonces a que se alcanzara un cierto grado de calidad en los productos industriales; Ahí, *el manifestar que se cumplía con normas* constituyó un argumento de ventas importante que los consumidores aceptaban.
2. Más adelante, esa manifestación ya no fue suficiente para garantizar la calidad de lo adquirido o contratado y, como requisito de aceptación adicional, se empezó a pedir a los productores que presentaran o ejecutaran *pruebas que la demostrarán!*
3. Luego, *al encontrar que la ejecución de las pruebas no era infalible* (ni lo es), y que sus defectos conducían (y conducen) a controversias por los juicios equivocados de la calidad de lo analizado, los consumidores y los organismos diseñados para su protección, iniciaron la presión tendiente a obligar que *las instituciones y/o laboratorios* que interviniesen en la comprobación de la calidad, fueran evaluados previamente a su contratación, *para confirmar y/o “acreditar” la capacidad que realmente tenían para emitir resultados confiables.*
4. *Las deficiencias de prueba* tanto a favor como en contra, provocaron que los grandes compradores exigieran que los proveedores, además de resultados de prueba confiables, “*demonstraran la calidad de los procedimientos que seguían para asegurar la calidad de lo que proveían*”.

Esto último que se ha aplicado a los constructores, fabricantes productores y proveedores de obras de las que se requiere una indiscutible seguridad de su comportamiento como es el caso de las centrales generadoras de electricidad producida por “energía nuclear” o de alta confiabilidad

y/o seguridad de su capacidad de acoplamiento, funcionamiento o desempeño; como es el caso de los “pertrechos militares” y especialmente cuando hay guerra, se constituyó en *la moda* que hemos conocido con las designaciones de “*Quality Assurance*” o “QA” (Aseguramiento de la Calidad)

La evolución relacionada, ha ocurrido en todos los países, pero con diferente velocidad

### *LA NORMALIZACIÓN EN PAÍSES DESARROLLADOS, Y EN PAÍSES EN DESARROLLO COMO MÉXICO*

La expresión simplificada de esa evolución no da idea del tiempo y el trabajo que ha tomado, por lo que para formar una idea haré referencia a cuando, como y porqué se impulso en el país vecino del norte. A finales del siglo 19 de la era convencional, al tratar de ejercitar la potencia de su poderosa musculatura industrial, se dieron cuenta de que enfrentaban un terrible caos tanto en los sistemas de medición que utilizaban para el “dimensionamiento” de lo que fabricaban como en los resultados de las pruebas que aplicaban a productos industriales destinados a un mismo uso, que inicialmente dificultaba la reposición de partes

Algunos ejemplos de esos problemas y de las consecuencias que les acarreo el no contar en esa época con normas de aplicación generalizada, son.

- Las diferentes dimensiones que en los diseños y construcción de las vías de ferrocarril aplicaban las diferentes compañías operadoras de ese sistema de transporte, por ignorancia o por intereses de predominio, obligaba a transbordos de pasaje y carga que resultaban en considerables pérdidas de tiempo.
- Las graves diferencias en la exactitud de los sistemas con que se medía el peso de las cargas a transportarse por ferrocarril, hacían que las estimaciones de costo fueran totalmente erráticas, provocando fuertes pérdidas económicas para los remitentes o para los fleteros.
- Los defectos en la fabricación de rieles y en su instalación, provocaban descarrilamiento de los ferrocarriles, que en número se estimaban en 13 000 por año.

Esto parecería localizar los defectos concentrados en el transporte más importante de la época, pero no, ocurría en todos los campos industriales. Otro ejemplo.

- Los defectos en la fabricación y prueba de calderas y de sus partes de repuesto habían causado ya heridas a más de 2 000 000 de personas

Las enormes pérdidas condujeron a que en el año 1901 establecieran un organismo que a partir de entonces, allá se encargaría del desarrollo de la normalización, asociada con la investigación científica de su aplicación, el National Bureau of Standards (Oficina Nacional de Normas del Departamento de Comercio) en los Estados Unidos de Norte América

La fundación de ese organismo se soportó en una premisa

**Casi todo los aspecto de la ciencia, de la tecnología, de la industria y del comercio,  
tienen sus raíces  
en normas de alguna especie**

El personal del NBS ( Actualmente Instituto Nacional de Normas y Tecnología - NIST ), tuvo que participar activamente en el estudio de las causas y en el diseño de remedios para innumerables situaciones como la que cité. **Los remedios fueron requeridos de manera acelerada por las guerras** y aquí puedo adelantar que el beneficio recibido por la aplicación sistemática de normas, se hace evidente en su economía actual.

El establecimiento del NBS tuvo otro importante fundamento, el tener que superar el retraso que en diversos campos de medición enfrentaban con respecto a otras naciones desarrolladas, como Alemania, Inglaterra y Francia.

*En México*, fué en los años en que terminó la segunda guerra mundial cuando algunas áreas del Gobierno Mexicano y algunas firmas industriales y comerciales, iniciaron los trabajos tendientes a establecer "un proceso de estandarización o normalización"

Fue en 1947 cuando el Gobierno Mexicano inició formalmente la integración de un numero reducido de Comités Consultivos de Normalización Técnica ( "consultores en normalización" integrados en comités sin fines de lucro ), correspondientes con los por impulsados las firmas más interesadas en establecer reglamentaciones claras de aprobación en las que pudieran apoyar la comercialización de sus productos y "*en conceptos relacionados con la salud*".

En esa época, no se buscaba el establecimiento de alguna clase de sistema de normalización. Se trataba de *adaptar, adoptar, o tomar como referencia para redactar nuestras propias normas*, las elaboradas en instituciones extranjeras como la ASTM (Sociedad Americana para las Pruebas y Materiales) de los Estados Unidos de Norte América y otras de países de economías avanzadas, mas que de seguir los sistemas que utilizaban para "consensar las normas"

Aquí puedo decir que entre las formas en que se han desarrollado los procesos de normalización en los países desarrollados y en los que se conocen como "en desarrollo", existen diferencias fundamentales. Mientras que en los primeros esos procesos son usuales, cuentan con participación de los diferentes sectores "involucrados en la producción y uso y son de amplio conocimiento, en los segundos como México, se enfrentan situaciones como las siguientes:

1. Se han producido en ambientes muy reducidos y su desarrollo ha estado limitado por la escasez de recursos humanos y económicos asignados por el gobierno a los trabajos de apoyo para la producción y publicación de normas.
2. Se han apoyado en el conocimiento de muy pocos técnicos, que estando especializados en sus propios campos, no lo han estado en el de la tecnología de la normalización. Actualmente se está requiriendo especialización en ese campo, por los requisitos que para su formalicen se están imponiendo
3. La mayoría de nuestras normas, han resultado de la traducción de normas extranjeras. En muchos casos, por las fuertes diferencia de tecnología que reflejan y hasta por deficiencias de traducción, se han convertido más en documentos de especulación científica que en instrumentos de trabajo para facilitar la producción y/o el entendimiento entre las partes

4. *No se ha difundido de manera clara que la normalización debe producirse en dos campos, obligatorio y voluntario y se desconoce que, en la elaboración de cualquiera de los dos campos, deben participar todos los sectores involucrados en su formulación y aplicación.*
5. Los grandes compradores públicos y privados, para sus adquisiciones han impuesto y siguen imponiendo sus propias normas particulares que deben cumplir los productores de bienes y servicios, originando que para un mismo concepto se observen diferencias en las especificaciones y comúnmente desechan el uso de las Normas Nacionales. Aquí se observa también que se considera que la educación de los consumidores o usuarios no es suficiente para que opinen sobre lo que van a usar.
6. En diferentes sectores y como resultado de haber trabajado en una economía cerrada, no se ha contado ni se cuenta con una cobertura de normas adecuada, persistiendo por desconocimiento la falta de interés por aplicar normas tanto en la industria como en el comercio
7. La mayoría de las normas que tenemos para diferentes campos, no ha sido revisada para trabajar en la actualización de las que lo requieran, o confirmar la vigencia de las que por su contenido sean suficientes para cubrir las necesidades actuales
8. Con el establecimiento de acuerdos comerciales, se marca como requisito básico para el intercambio, que las normas “estén armonizadas”, esto que de manera simple significa que sean cumplidas por las partes tiene como principio el que estén vigentes, esto es, que hayan sido revisadas dentro de un periodo razonable en el que “no pierdan actualidad” Si no se cumple esto, se da acceso a que se impongan las del país que las tenga vigentes
9. hemos tenido la creencia errónea de que solamente son eficaces las normas cuando son obligatorias, desconociendo que el desarrollo industrial se ha soportado en la aplicación de normas de cumplimiento voluntario y que estas, son herramientas básicas de negociación en los mercados internacionales
- 10 En la mayoría de nuestras empresas, por su tamaño , los recursos humanos y económicos que pueden ser aplicados a la normalización han sido muy limitados y se ha preferido aplicarlos a la producción
- 11 La mayoría de las grandes empresas que han operado en nuestro mercado cerrado, siguiendo básicamente directrices extranjeras, no han tenido ni el interés ni la necesidad de participar en nuestras actividades nacionales de normalización
- 12 La normalización no ha sido considerada como materia de enseñanza en las escuelas Recientemente y también en ámbitos muy reducidos, se ha intentado introducir en algunos programas de centros educativos; habiéndose registrado que la mayor difusión se da a temas relacionados con la calidad, en los que se nota lo nuevo que es para nosotros su tratamiento y el desconocimiento del soporte de normalización que se requiere para conseguirla



13. La falta de conexión entre los centros de investigación y las entidades que se han dedicado a la normalización, ha sido muy grave. Se ha llegado a que quienes se supone deben tener la representación de esos centros, tengan que colaborar casi a título personal, ya que no se les da apoyo para que oficialmente colaboren.
14. La mayoría de nuestros productores de bienes y servicios, no ha asimilado que, básicamente las normas bien aplicadas, constituyen un mecanismo de defensa contra la competencia desleal, que además puede colaborar para el desarrollo de la productividad. Por esto entre otras razones, su mayor contribución ha sido aportar tiempo de sus especialistas para trabajar en la formulación de las normas con que contamos.
15. Prácticamente todas las actividades relacionadas con la normalización, se han desarrollado en la capital del país. El desarrollo de trabajos normativos propios de los estados de la federación para cubrir sus intereses particulares, ha sido nulo.
16. Los consumidores, en general, desconociendo por falta de información y de instrucción, que pueden usar las normas para proteger su seguridad, su salud y su economía, no participan ni solos ni organizados en la formulación de las normas que deben regular de manera armónica las diferentes transacciones.
17. Se ha estimado que para atender a los compromisos derivados de los acuerdos comerciales que se están estableciendo el desarrollo de la normalización y de la certificación de la calidad puede conseguirse en un lapso breve, sin considerar que, solamente la preparación adecuada del personal que deberá encargarse de esto tomará un tiempo considerable, por la especialización que para lograr un buen grado de operación en esos sistemas se requerirá; aunque se haga de manera intensiva.

A partir de esos 18 puntos, que no constituyen ni una relación exhaustiva, ni limitativa, las dificultades que se han enfrentado en nuestro país para lograr el desarrollo de un Sistema de Normalización Voluntaria *aceptado por consenso*, pueden resumirse en los cuatro conceptos siguientes

- I. El desarrollo de la normalización ha sido muy lento debido al desconocimiento específico que de "este campo" se tiene tanto en la administración de las industrias como en los empleados del Gobierno encargados de desarrollarlo, quienes no han estimado correctamente las necesidades de producción de normas que armonicen las relaciones entre todos los que intervienen en los procesos de comercialización.
- II. La participación limitada de quienes deben representar a los sectores que tienen que lograr el consenso para el establecimiento de las normas, derivada de que "nuestras industrias" han trabajado dentro de un mercado cerrado, adicionada a la capacidad limitada de nuestra propia Dirección General de Normas, cuyo personal, teniendo una gran disposición para el trabajo, ha enfrentado fuertes limitaciones de recursos y de autoridad, para lograr la colaboración de las diferentes dependencias del gobierno, en la preparación de los proyectos de norma y en la búsqueda de los consensos necesarios para definir normas de aplicación y "aceptación" nacional.

III. La mayoría de las Secretarías de Estado y "Organismos descentralizados", considerándose a sí mismos como "grandes compradores", han redactado especificaciones que han derivado en Especificaciones de Cumplimiento Obligatorio. Esto, además de generar duplicidad de esfuerzos ha provocado "no aplicabilidad" de conceptos en muchos casos y han convertido sus normas en documentos científicos propensos a la especulación.

IV. La costumbre de redactar nuestras especificaciones "adoptando" especificaciones extranjeras, que en muchos casos "contienen" defectos de traducción y desconocimiento de las capacidades reales de aplicación en nuestro medio. Esto, se ha producido en muchos casos en las Secretarías de estado, dificultando los procesos de adquisición y venta, situación que se ha visto complicada por la creencia que hasta nuestros días persiste, de que, "la única manera de hacer que se cumplan las normas es haciéndolas obligatorias" (por mandato o decreto)

De todo lo anterior, ahora hay que destacar el que de manera general, tanto para la producción como el uso están quedando definidos "*dos tipos de normas*".

Obligatorias:

Que resultan de exigencias "normales" de los gobiernos, particularmente sobre aspectos que pueden afectar o alterar la salud, la seguridad de personas o instalaciones y el medio ambiente.

Voluntarias:

Utilizadas para los intercambios comerciales en general. Cuando para estos se estipulan por contrato, se convierten en obligatorias "a pesar de no serlo"; se convierten pues en requisitos contractuales que deben cumplir los proveedores de productos o servicios.

**Actualmente, en los países desarrollados, la especificación de los requerimientos obligatorias, se está asignando por medio de "Directivas"**

**LAS PRUEBAS**

y

**EL ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS**

Volviendo a la "secuencia" ya citada y refiriéndome nuevamente como ejemplo a la evolución en el país vecino del norte, hay que decir que uno de los efectos primarios de la normalización fue una impresionante mejora en los procesos de medición y prueba de materiales y productos. Mejora que se activó cuando allá por los años 1903 /1908, en diversas dependencias gubernamentales se dieron cuenta de que, el gobierno, como consumidor, estaba resistiendo fuertes daños económicos por las deficiencias de calidad que se presentaban en muchas de sus adquisiciones.

Dos ejemplo sencillos:

- I. Por aquella época el gobierno (de los Estados Unidos de Norte América) adquiría aproximadamente un millón de "lamparas incandescentes, de las que se "fundía un numero alarmantemente grande en periodos muy cortos de operación en las Oficinas Federales. Cuando las adquisiciones fueron sometidas a "mediciones o pruebas

normalizadas”, se registró el rechazo de tres cuartas partes de los focos suministrados.

En otros campos industriales, como el de la construcción, se iniciaron de manera oficial pruebas de diversos materiales que condujeron a su mejora, como cementos y concretos para grandes obras y pinturas, de las que se registraron rechazos de 14 de 24 muestras enviadas para su prueba en el NBS. Ahora hay que hacer notar, que la “*estandarización*” no les ha sido fácil. Para esos años y habiendo transcurrido 40 buenos años de que “habían adoptado legalmente el sistema métrico decimal”, este no había trascendido a las operaciones rutinarias del gobierno, ni a las transacciones comerciales en ese país. Sin embargo, la promoción de “*la comparación de la precisión de los patrones de medida oficiales*”, con la de los instrumentos de medida de las industrias, generó un gran avance en la “*calidad de las pruebas*” y en los productos, que es evidente hasta la fecha.

Eso, sin embargo, no eliminó la gran cantidad de controversias de calidad que se presentaban, derivadas tanto de los defectos de los equipos de medida o prueba como de los procedimientos aplicados en su ejecución, que afectaba tanto al comercio interior, como al de exportación e importación, por “diferencias” con las pruebas efectuadas “en el extranjero”. Esto igual que en otros países avanzados los condujo a establecer que “*las pruebas de los productos fueran emitidas por Laboratorios Acreditados*”, es decir, por laboratorios cuya capacidad “fuera reconocida por alguna organización reconocida, con ética respetable”.

Entonces crearon “*organizaciones encargadas de evaluar la operación de los laboratorios de prueba*”, tanto de los productores como de “*los particulares establecidos cuyo propósito era , y es, hacer de las pruebas un negocio*, promoviendo además programas como el NVLAP (Programa Nacional Voluntario de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas) y asegurando su participación en foros internacionales de esa especialidad, como es ILAC (Consejo Internacional de Acreditamiento de Laboratorios) donde participan organizaciones “correspondientes”, de diversos países.

Una de las “divisas” bajo el acrónimo NVLAP norteamericano era:

*¿Son Confiables Sus Resultados?*

En nuestro México y encaminandonos ahora hacia la industria de la construcción, las cosas ha sucedido más o menos como menciono a continuación:

Entre los años 1945 y 1946, el control y la verificación de la calidad incipiente se aplicaron por los primeros laboratorios de investigación que fueron establecidos por dependencias de gobierno. En ellos y en los muy contados de las instituciones educativas fue donde se centralizó la “tecnología del ensaye de materiales, que empezó a desarrollarse considerablemente cuando “en el medio de la construcción empezó a aparecer “un número importante de máquinas portátiles de ensaye”.

Entonces igual que hoy, se tenían desde laboratorios equipados de manera modesta hasta laboratorios sobreequipados. También entonces igual que hoy se ha tenido que enfrentar el hecho de que a cargo de muchos laboratorios se encuentra un jefe altamente capacitado, que tiene que preparar sus propios operadores, ya que solamente y en muy contados casos, algunas entidades ha tenido el propósito de “institucionalizar la enseñanza tecnológica del laboratorio”

En otras industrias como “la de la salud”, se registraron avances notables, pero solo como casos de excepción.

En la transición de la década de los setenta a los ochenta, se formuló en nuestro país un Plan Nacional de Desarrollo Industrial, en el que se manifestaba la intención de propiciar el crecimiento económico de manera ordenada y sostenida, buscando reorientar la producción hacia bienes de consumo básico, desarrollar ramas de alta productividad, integrar adecuadamente la estructura industrial, desconcentrar territorialmente la actividad económica y equilibrar las estructuras del mercado.

Para la ejecución de ese plan, se requería como apoyo, *“contar con laboratorios de pruebas capaces de emitir resultados confiables que permitieran aumentar la eficacia de las industrias”*, teniendo en cuenta que algunas requerían de la realización de pruebas a sus productos con motivo de transacciones internas y externas. Esto coincidió con la necesidad manifestada por algunos sectores de la industria de la construcción, entre los que se encontraba la Industria del Concreto Premezclado, de que se requería contar con un Sistema Oficial que a nivel nacional vigilara la confiabilidad de los servicios técnicos de los laboratorios de pruebas; tanto de los dependientes de entidades gubernamentales, como de los “privados”, en atención a las muy frecuentes controversias que sobre la calidad de sus productos se registraban como resultado de procedimientos de ensaye mal ejecutados y deficiencias en la calibración de los equipos.

Estas necesidades hicieron que, trabajando durante tres años, representantes de las dependencias gubernamentales encargadas de vigilar la operación del Plan, representantes de diversas ramas industriales y representantes de varias instituciones educativas, lograran sentar las bases para *que el 1º de Abril de 1980 fuera publicado el Decreto Presidencial que estableció El Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas (SINALP), con el que además de intentar cubrir esas necesidades, permitiría a nuestro país ingresar al esquema internacional de acreditamiento de laboratorios participando en ILAC (International Laboratory Accreditation Council) y que los laboratorios que recibieran el acreditamiento de la entonces Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial (actualmente SECOFI), pudieran dictaminar sobre la calidad o especificaciones de productos a título particular tanto a nivel nacional como internacional*

Como complemento, *el 9 de junio de 1980, fue publicado el Decreto Presidencial que estableció el Sistema Nacional de Calibración (SNC), necesario para controlar la calibración de los “patrones” e instrumentos de medida y autorizar su funcionamiento, buscando que los resultados de las mediciones aplicables a todos los campos de la actividad humana sean confiables.*

El SNC inició sus operaciones, teniendo como propósito el dar cumplimiento a diversas disposiciones en materia de Normalización Integral, e identificar los laboratorios de calibración que contaran con equipos que pudieran operar como “patrones de referencia” de diferentes niveles, buscando satisfacer las necesidades nacionales de medición y correlacionarlas con las prácticas internacionales.

Además, con la operación de esos dos sistemas, se cubrían los requisitos primarios que en esa época imponía a nuestro País el GAAT (Acuerdo General Sobre Aranceles y Comercio), para permitirle el ingreso como país miembro y respondía a las inquietudes expresadas por otros orga-

nismos internacionales para promover el reconocimiento multilateral de pruebas entre los países, particularmente las de los productos que pudieran afectar la salud y seguridad de las personas, a los productos elaborados y/o transportados en grandes volúmenes.

A fines de la década de los ochenta, buscando reforzar el marco legal de esos dos sistemas que se establecieron por decreto, para darles mayor capacidad de aplicación, se les incluyó en el texto de la Ley Federal de Metrología y Normalización publicada el 26 de enero de 1988. La forma de operar de esos dos sistemas, se ha extendido en la actualidad, hasta la "Acreditación" de "Unidades de Verificación" y de "Organismos de Certificación", contemplados en las reformas de la ley citada, que se publicaron en 1992 y luego en 1997. Esas dos figuras de última moda, intervienen en los procesos de "Certificación de la Calidad".

Es interesante mencionar que el SINALP inició formalmente su acción con la operación de la Sección Concreto de la Rama de la Industria de la Construcción, que desde antes de la publicación de los Decretos, se había constituido con la supervisión de la Dirección General de Normas de la SPFI, como un "Grupo Piloto", integrado principalmente por representantes del Laboratorio de la Asociación Mexicana de la Industria del Concreto ( AMIC ), de laboratorios de empresas productoras de concreto premezclado y de la asociación de Laboratorios Independientes al Servicio de la Construcción ( ANALISEC ); esto, como ya se mencionó, derivado de las necesidades de atender a las frecuentes reclamaciones de calidad, que la experiencia ha demostrado, pocas veces son procedentes y que han generado altos costos por retenciones de pago, y por el tiempo y costo de la ejecución de pruebas para "averiguar si la calidad es satisfactoria" La participación de representantes de laboratorios de las dependencias de gobierno, que también generan controversias ha sido muy reducida, así como la de representantes de los laboratorios de institutos y escuelas de educación superior

En la Sección Concreto, que fue la que configuró de manera global el desarrollo del SINALP, se tardaron dos años para concluir el proyecto de bases de operación (1982) Estas bases, fueron preparadas con la colaboración de otros comités que se fueron integrando, entre los que puede destacarse la participación del sector Eléctrico-Electrónico Las bases redactadas han servido de modelo para la elaboración de las de todos los comités que se han integrado al sistema

Nota: Se presenta un caso práctico de observaciones que condujeron a la integración de la Sección Concreto del SINALP

Los primeros Comités integrados en el SINALP, que provenían de diferentes industrias o de áreas específicas y en los que por la amplitud de sus campos de acción se han formado secciones. Fueron:

COMITÉS	SECCIONES
Industria de la Construcción	1 Concreto
Industria Eléctrica y Electrónica	1. Eléctrica 2 Electrónica

Industria Metal Mecánica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Metalografía</li> <li>2 Pruebas destructivas</li> <li>3. Pruebas no destructivas</li> <li>4 Pruebas de simulación incluyendo fatiga</li> <li>5. Pruebas químicas</li> <li>6. Otras</li> </ol>
Industria Textil y del Vestido	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Textiles</li> <li>2. Vestido</li> </ol>
Industria Química	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Petróleo y derivados</li> <li>2 Minerales no metálicos</li> <li>3 Productos domésticos industriales</li> <li>4. Pinturas y solventes</li> <li>5. Plásticos, hules y adhesivos</li> <li>6 Productos químicos básicos</li> <li>7 Química farmacéutica</li> </ol>
Industria de envase y embalaje (se integró al comité de Metal mecánica)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Plástico</li> <li>2. Vidrio</li> <li>3 Metales</li> <li>4 Textiles, Papel y Cartón</li> <li>5 Madera</li> <li>6 Transporte y distribución</li> </ol>
Industria Alimentaria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carnes</li> <li>2 Lácteos</li> <li>3 Frutas y Hortalizas</li> <li>4 Confitería</li> <li>5 Bebidas</li> <li>6 Alimentos Balanceados</li> <li>7 Pesca</li> <li>8 Granos</li> <li>9 Aditivos</li> </ol>
METROLOGÍA	<p>Electricidad y magnetismo  Mecánica (iniciaron Fuerza, Dureza, Masa  Química  Óptica  Acústica y vibraciones  Calor  Tiempo y Frecuencia  Materiales de referencia</p>

Las base de operación de la sección concreto tienen sus antecedentes en los lineamientos de un sistema de supervisión interna que la entonces Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del

Gobierno Federal ( SCOP ) había operado durante muchos años, efectuando auditorias en los procedimientos de operación de sus 110 laboratorios de ensaye de materiales (centrales, regionales y de campo) reforzándolas con la operación de Brigadas de Calibración y Mantenimiento de Equipo que a partir de 1964 se encargaron de la verificación, reparación y ajuste de las máquinas de ensaye y revisaban las condiciones de operación del equipo auxiliar, para desechar el dañado de manera irreparable; esta secretaría también tenía establecida una “escuela de laboratoristas” que dio formación a una buena cantidad de los técnicos que en este campo tiene nuestro país otro antecedente se encuentra en los instructivos del Sistema de Homologación de Laboratorios de la Asociación Mexicana de la Industria del Concreto ( AMIC ) que también operaba calibrando y ajustando máquinas de ensaye, revisando los equipos y su operación de acuerdo a “nuestras Normas Oficiales Mexicanas”, publicando y distribuyendo instructivos para los operadores de campo e impartiendo cursos de capacitación Otras referencias más; *los programas de “aseguramiento de la calidad” para las plantas nucleoelectricas operadas por la Comisión Federal de Electricidad (CFE)* y de las experiencias en las áreas de capacitación y desempeño de los laboratorios de la Asociación Mexicana de Laboratorios Independientes al Servicio de la Construcción (ANALISEC)

Entonces, solo dos laboratorios operaban en condiciones en las que “casi” podían ser acreditados El de control de calidad de la empresa PRECONCRETO, S.A. y el de la AMIC, en este, se siguen haciendo la mayoría de las pruebas necesarias para solucionar las controversias de calidad por “supuestos incumplimientos con la resistencia especificada” que se producen en el medio

Desde que se iniciaron las operaciones del SINALP, hasta la fecha, se ha logrado acreditar las condiciones de trabajo de 241 laboratorios de pruebas, para algunas pruebas o ensayos básicos que interesan a seis ramas industriales.

De estos, 11 se mantienen acreditados para la industria de la construcción, rama en la que consiguieron acreditarse 18 laboratorios. 7 se dieron de baja por causas que van desde fallas de operación, hasta falta de interés por mantener la acreditación

El SCN por su parte ha autorizado o acreditado la operación de más de 150 laboratorios para efectuar calibraciones en diferentes áreas

Con esto, la situación del acreditamiento de laboratorios presenta el siguiente panorama.

SISTEMA	NUMERO DE ACREDITADOS	RAMA INDUSTRIAL
SINALP	20	Alimentaria
	22	Construcción
	63	Eléctrica-Electrónica
	68	Metal -Mecánica
	63	Química
	10	Textil y del Vestido
SNC	200	Calibración en diferentes campos

Este es el resultado de 18 años de trabajo que pudiendo parecer aceptable y hasta optimista si se

compara aún con el de acreditados por países avanzados en periodos iguales, no es de ninguna manera satisfactorio ya que:

La infraestructura de laboratorios de calibración y pruebas que se ha requerido para dar soporte tanto a la exactitud marcada en las normas para ejecutar la producción, como a los procedimientos para su verificación, ha sido insuficiente en la mayoría de los campos, entre otras cosas por que "el número de pruebas acreditadas por laboratorio", es muy reducido y por la extensión territorial del país asociada con las comunicaciones, dificulta el acceso a las capacidades de prueba.

### *EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS Y EN MÉXICO*

Esta otra moda con que se intenta "controlar la calidad", como ya se mencionó es la resultante de los "defectos" registrados en las anteriores y básicamente aumenta los requerimientos en una fase, intentando demostrar que se cuenta con "algún sistema para asegurar la calidad de lo que se produce", además de las pruebas de calidad de lo producido

Para esto, se ha registrado que diferentes compradores de diferentes países, y hasta en uno mismo, han impuesto "sus propios sistemas" a los proveedores que provocado confusiones cuando el suministro se ha producido a más de un comprador y se han presentado dificultades en la aceptación "por la falta de uniformidad en los sistemas". Esta moda, en México nos resultó inicialmente una experiencia costosísima, básicamente por desconocimiento.

Quienes inicialmente utilizaron el "QA" importado trabajaron intensamente para desarrollar el propio y eliminar el alto costo que generó. La implantación del aseguramiento de calidad nacionales, siguiendo los lineamientos de alguno impuesto del extranjero, fue mucho menos costosa

En términos generales, puede decirse que solo algunas empresas han establecido en sus operaciones el "QA", más para cubrir requisito "de exportación" que como procesos de mejora, indudablemente se pueden derivar del "buen uso de esta forma de tratar de garantizar la calidad".

### *DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD A LA CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD*

Entonces, el Aseguramiento de la Calidad que se ha aplicado de manera limitada por estar dirigido básicamente a "los proveedores de los grandes compradores", es la penúltima expresión (tomando como referencia este año. 1997) del intento de cambiar el antiguo concepto de comercialización, para trasladar la responsabilidad de comprobar la calidad hacia el productor o "vendedor".

Con esta penúltima moda, quedaron sentadas las bases para que de manera generalizada se esté imponiendo la búsqueda de productos y productores confiables, intentando asegurar la calidad de las adquisiciones, especialmente cuando se hacen a distancia

Aquí aparece el acto de última moda en este campo, que ya tiene un considerable avance en su aplicación en algunos países de economía elevada y que se les empieza a imponer a las empresas



de los países en desarrollo; “la exigencia de tener que certificar su calidad”.

De manera independiente a la secuencia expresada, repito que en diversos países y en distintas épocas se ha reforzado la intención de que no se produzcan fraudes en la comercialización, con la operación de organismos tanto gubernamentales como privados “diseñados” para proteger a los consumidores, que generalmente *ven limitado su campo de acción a los límites de las fronteras de sus propios países* y resultan ineficaces cuando se producen controversias sobre la calidad, que trascienden sus fronteras.

### LA CERTIFICACIÓN

Por lo anterior y tratando de reducir al mínimo las posibilidades de incumplimiento de la calidad pactada, sobre todo en el comercio internacional, la moda que se está imponiendo para asegurar la calidad de los productos, procesos o servicios que se pueden comprar es “la **Certificación**”,

**Certificación; concepto que se aplica básicamente a la “acción o acto de certificar”, lo que a su tiempo deriva en la de “dar una cosa por segura o *hacer cierta una cosa por medio de documento público*”.**

**En la Guía (GUIDE) 2 - Palabras que generalmente se aplican en la normalización y en las actividades que con ella se relacionan, de la Organización Internacional para la Normalización ISO, *Certificación se define como:***

**Procedimiento con el que una tercera parte manifiesta por escrito que *un producto, proceso o servicio, “se ajusta a los requisitos especificados”.***

#### INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION

General terms and their definitions concerning standardization and related activities.

13.5.2 certification : Procedure by which *a third party* gives written assurance that a product, process or service conforms to specified *requirements*.

Este es pues, uno de los resultados acumulados y actuales de la evolución de los procedimientos que hasta hoy se han utilizado para juzgar la cantidad y/o la calidad de lo adquirido o contratado, intentando controlar el concepto de “*calidad*” de “*los productos*” en las transacciones comerciales

Hay que hacer notar aquí que la certificación de la calidad puede producirse en tres formas

- Cuando el proveedor demuestra que lo que vende es bueno se produce la **CERTIFICACIÓN POR PRIMERA PARTE**
- Si el Cliente comprueba que lo que compra es bueno, se produce la **CERTIFICACIÓN POR SEGUNDA PARTE**
- Cuando la confirmación no puede hacerse por cada uno de los compradores, sino que se hace por algún organismo especializado, se logra la **CERTIFICACIÓN**

## POR TERCERA PARTE.

Reiterando, esta última forma de juzgar la calidad, *efectuado por organismos de certificación que a su vez deben ser certificados* y apoyada de manera fundamental por la aplicación de SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, está constituyendo la última moda de aceptación de transacciones comerciales; ESPECIALMENTE EN LAS INTERNACIONALES.

Ahora, tengo que decir que en cada país y de acuerdo a sus condiciones internas, se tienen que definir las políticas y los sistemas de certificación que más se adapten a su modelo de desarrollo y buscar convenios de aceptación con los sistemas que en los mismos campos siguen aquellos países con los que deseen comerciar. Esto, para cubrir la operación de las empresas, en los dos ámbitos de certificación y como consecuencia de normalización que tendrán que enfrentar; el obligatorio y el voluntario.

La certificación (y normalización) obligatoria resulta de exigencias que en los gobiernos deberían ser normales, para cuidar los aspectos que pueden afectar o alterar la salud, la seguridad de personas o instalaciones y *el medio ambiente*.

La certificación (y normalización) voluntaria que empieza a especificarse como requisito de los intercambios comerciales en general, cuando se estipula como parte del cumplimiento de un contrato, se convierte a pesar de no serlo *en obligatoria*. Esto significa también simplemente que se convierte en un requisito que forzosamente deben cumplir los proveedores

### *LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LA NORMALIZACIÓN* ISO

“En la persecución de la calidad” y para apoyar los intentos de homologación que para diversos productos, métodos de prueba, terminología, etc., se han venido intentando como consecuencia de los requerimientos del comercio entre naciones, *la Organización Internacional para la Normalización - ISO*, tomó como tarea adicional a la que ya había iniciado tratando de internacionalizar la normalización de “productos”, el intentar la normalización de *SISTEMAS DE CALIDAD* y de su *CERTIFICACIÓN*

El propósito de eso, según se ha manifestado, era contar con “herramientas” que pudieran aplicarse “*internacionalmente*” a la simplificación del intercambio comercial. De aquí nació la Serie o *Familia* de Normas ISO-9000 que agrupa algunas de la de la denominación 8000 y otras de la 10000, la que, se está reforzando con la de *las propuestas de normas 14000*, y rematando(nos) con las de la 18000. Redactadas todas, bajo el propósito manifiesto de que sirvan para eliminar la multiplicidad de criterios de certificación, que encarecerían y dificultarían el comercio en general. A partir de la publicación de la Familia 9000 en el año 1987, se han estado convirtiendo en *la herramienta de moda*

En fin, en la serie ISO-9000 se encuentran criterios y lineamientos que ya están siendo aceptados internacionalmente para desarrollar *SISTEMAS DE CALIDAD*, apoyados en diferentes modelos de aseguramiento, y que, en la serie 10000 se establecen los mecanismos para Certificar por medio de la realización de Auditorías de los Sistemas de Calidad. En esta última, también se contemplan

otros aspectos para certificar *como y por ejemplo*, la “confirmación de equipos de medida ( ISO-10012 )”.

Con propósitos semejantes, en la ISO se han redactado las propuestas de normas de la serie 14000, dedicadas a la administración de los sistemas ambientales.

En la “Organización Internacional para la Normalización, ya se han desarrollado además, *Normas y Guías para Certificar a los Certificadores*

Ahora hay que hacer notar, que en las designaciones de las normas o propuestas de normas ha quedado en el transcurso del tiempo, oculto algo, por ejemplo:

ISO-9000 ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE CALIDAD.

Realmente:

ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD, y así.  
ISO  
CREACIÓN

En puntos anteriores me he referido a la Organización Internacional para la Normalización - ISO, que bajo este acrónimo inició formalmente sus operaciones el 23 de febrero de 1947, aproximadamente cuatro meses después de que los delegados de 25 países se reunieron para “*decidir la puesta en operación*” de un organismo que trabajara entre otras cosas, en la muy necesaria *armonización* de la normalización de productos “destinados a un mismo uso” y generar *normas de aplicación internacional*, evidenciada por los problemas de acoplamiento y desempeño de los productos procedentes de diferentes fuentes durante las guerras que puede decirse, recientemente habían pasado.

*Para ilustrar la “simplicidad” de obtener el consenso para que algo funcione en común*, baste decir que, después de una serie de reuniones, la primera de las cuales se registra en 1919, *en 1926* se creó la Federación Internacional de Asociaciones Nacionales de Normalización que logró agrupar a 22 comités, uno por país, y que finalmente desembocó en la operación de ISO en 1947. Esto significa, de manera simple, que internacionalmente debieron transcurrir 28 años, para decidir que “*internacionalmente estaban de acuerdo*” en iniciar los trabajos *para ponerse de acuerdo*.

Aquí en México, fue hasta el año 1992 cuando se publicó nuestra “*Nueva Ley sobre Metrología y Normalización*”, modificada nuevamente en fecha muy reciente (1997), en la que como materia de la misma, se consideraron los conceptos de *CERTIFICACIÓN* y *VERIFICACIÓN* y se contempló la creación y *acreditamiento* de organismos que a partir de entonces se capacitarían en los requerimientos actuales de esas disciplinas. Esto, se supone, para aplicarlas a dar soporte a las empresas, en el comercio.

Con los datos que acabo de dar, podemos ahora ver *que la Certificación de la calidad apoyada en sistemas de aseguramiento de la calidad*, ha sido como casi todas las cosas que nos pasan: *una moda que nos llegó con muchos años de retraso* y de la que hemos tenido poca experiencia y práctica; aunque en la implantación de sistemas de aseguramiento de la calidad ya se ha tenido algo más de experiencia, pues por presiones de quienes hicieron préstamos para que aquí se desa-

rollaran algunos proyectos específicos, también algunos organismos descentralizados tuvieron que armar con una velocidad y a un costo que aún en los tiempos modernos serían difíciles de explicar, los primeros *Sistemas de Calidad* que bajo ese concepto específico se operaron.

El alto costo ya que antes mencioné se derivó del desconocimiento, ya que más que “*alta tecnología*” para armarlos, se requiere de laboriosos pero no incomprensibles trabajos de organización y capacitación y de un poco de asesoría especializada.

### **LAS NORMAS DE SISTEMAS DE CALIDAD EN NUESTRO PAÍS**

En nuestro país, buscando dar un apoyo más para que en las industrias se puedan comprender estos nuevos requisitos de participación, que cada día se imponen con mayor fuerza en los mercados, en el año 1987 el entonces COMITE *CONSULTIVO* NACIONAL DE NORMALIZACION DE SISTEMAS DE CALIDAD se avocó a la traducción de las normas ISO mencionadas buscando simplificar su aceptación. Las primeras versiones fueron publicada por la Dirección general de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial en el año de 1990.

La continuación de los trabajos que se encargó al COMITE *TECNICO* NACIONAL DE NORMALIZACION DE SISTEMAS DE CALIDAD, inició por la revisión de las normas ya publicadas, las que por los intentos iniciales de adaptación, habían causado algunas confusiones con respecto a sus correspondientes ISO Este comité tiene también ya un análisis de las partes que por diferencias específicas no son aplicables en nuestro país y las sugerencias de lo que desde nuestro punto de vista podría ser modificado para facilitar su implantación; esto será presentado a los Comités ISO correspondientes

Actualmente el COTENNSISCAL ha formulado ya prácticamente el total de las equivalentes mexicanas de ISO-9000, que se han reflejado en la serie de Normas Mexicanas sobre Sistemas de calidad Además, ha formulado algunas de las directrices que se aplican para el acreditamiento de laboratorios, unidades de verificación y organismos de certificación, que actualmente están en revisión. La publicación de todas ellas, está a cargo del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC)

Por lo que toca a *La Familia 14000*, con el apoyo de el recientemente creado Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Administración Ambiental (COTENNSAM), el IMNC iniciará la publicación, cuya denominación mexicana caerá dentro de la referencia- SAA

Otro resumen de actividades puede intentarse aquí, para la certificación:

1. El no haber ejercitado eficientemente los trabajos de normalización y los recientemente iniciados de Certificación, hace que estemos poco preparados para enfrentar a los sistemas extranjeros que los imponen como base del intercambio.
2. Aunado a lo anterior, hay un desconocimiento total de las normas con que se intenta proteger al medio ambiente y de la afectación que con su aplicación inadecuada se puede causar a la operación de las industrias, antes que producir beneficios razonables a las condiciones ecológicas

3. Todo lo anterior, unido a las complicaciones que se derivarán de la “seguridad en el trabajo”, desde el punto de vista como lo están enfocando las normas elaboradas por países desarrollados.

Con todo lo anterior, tenemos que dirigirnos a la definición de “ lo que es posible certificar” y aquí encontramos lo que está aplicando para “productos, procesos y servicios”

### ***NORMAS DE PRODUCTO***

teniendo que enfrentar que en todas partes es motivo de interés especial las normas de producto y su homologación internacional, es conveniente dar un vistazo a lo que, en el comercio internacional se está considerando como *Producto*:

Según la ISO, *un producto es el resultado de actividades o procesos* que puede quedar identificado dentro de cuatro categorías genéricas:

1. *Hardware*
2. *Software*
3. *Materiales Procesados*
4. *Servicios*

La ISO nos hace notar que, todo lo que se ofrece en los mercados , comúnmente presenta características que pueden clasificarse en dos o más de esas cuatro categorías.

Como ejemplo da, lo que puede observarse en los instrumentos modernos con que se efectúan los análisis químicos:

De cada instrumento pueden estimarse como características importantes

#### ***en la oferta:***

- *El propio instrumento* o sea el hardware
- *Lo que el instrumento utiliza para efectuar los trabajos internos de cálculo*, o sea el software
- *Las soluciones para titulación y materiales de referencia que se emplean*, o sean, los materiales procesados y
- *Las actividades de capacitación para la operación o la ejecución de trabajos de mantenimiento para que opere correctamente, entre otras*, o sean los servicios

De aquí la propia ISO nos deriva a que las Empresas de Servicios, *como por ejemplo los Restaurantes*, también por similitud tienen su hardware, su software, sus materiales procesados y sus componentes de servicio. Además, define que un producto puede ser *Tangible*, como por ejemplo los ensambles o los materiales procesados, o *Intangible*, como el conocimiento o las ideas y que, también puede ser *proyectado o diseñado* como una oferta a los clientes o, *no proyectado* y tener efectos contaminantes o indeseables

De lo anterior, podemos ver de manera simple que, un producto puede ser.

- Un objeto material
- El resultado de un proceso
- El resultado de un servicio o
- El desempeño de una persona

Siendo la tendencia actual de la comercialización marcada por los países desarrollados, los que *además están estableciendo la certificación como base del intercambio*, es decir, están forzando a que los proveedores tengan que colocar en los mercados *Productos Normalizados* que puedan demostrar de manera evidente su calidad, es conveniente dejar bien asentado *que la certificación tiene que hacerse basándose en normas de alguna especie* y que por lo tanto, para evitar retrasos, confusiones, malas interpretaciones o dolo; se requiere que las que se utilicen como referencia estén Homologadas *o lo que es mejor, Armonizadas*

### HOMOLOGACION Y ARMONIZACION DE NORMAS

En este mundo actual, en donde se intenta comerciar con bienes y servicios producidos en diversas partes del mundo, se está requiriendo contar con normas y con documentos normativos *que se pretende sean iguales para todos los países.*

Por ello, la Organización Mundial de Comercio (WTO) propone el uso de *la homologación y de la armonización de normas*, así como el *uso de normas internacionales en sustitución de las nacionales*

La *Homologación* es el proceso que se refiere a las negociaciones de gobierno a gobierno, para que las legislaciones relativas a regulaciones técnicas (o normas) de cumplimiento obligatorio, sean iguales o por lo menos equivalentes

La *Armonización* el proceso que se realiza entre los sectores privados de los países que son socios comerciales, para hacer que las normas voluntarias "sean iguales", equivalentes, o por menos compatibles

Por todo lo aquí expresado, que será ampliado y definido por los demás presentadores de este módulo, es conveniente destacar lo siguiente:

**Siendo evidente que "la globalización de las economías y del comercio está afectando las formas de producción de las empresas de los países, particularmente de los países en desarrollo".** Se hace necesario que todos los involucrados en las actividades comerciales se enteren o dejen de ignorar que, el competir contra normas que no son bien comprendidas, constituirá forzosamente a corto o a largo plazo, una barrera tecnológica difícil de superar y al pensar en la internacionalización de normas y/o procedimientos, se tenga siempre presente lo que la Organización Internacional para la Normalización ISO destaca en la Parte en la parte 7 de su Manual para Desarrollo

Puede presentarse una situación muy complicada en los países en desarrollo, si se adoptan Normas Internacionales que por alguna razón no puedan ser aplicadas por sus industrias. Las posibles cau-

sas de no aplicabilidad pueden derivarse de: la carencia de los materiales requeridos y de los equipos de producción y/o prueba, o por la adopción simplista de soluciones completamente opuestas a las prácticas existentes en el país. En este caso, los países en desarrollo pueden expulsarse a sí mismos de sus mercados tradicionales, como resultado de la normalización

### *LA METROLOGÍA Y LA CERTIFICACIÓN,*

Para finalizar, otro tema importante. Para asegurar el control, es evidente que en cualquier etapa de los procesos de control o certificación que mencioné, han tenido, tienen y tendrán la mayor importancia las diferentes caras de la metrología, que también evidentemente han tenido diferentes etapas de evolución y campos de aplicación, mundialmente, en:

1. La Normalización en cualquier tiempo
2. La fabricación de productos y en la ejecución de sus pruebas de calidad y funcionamiento
3. El Acreditamiento de los Laboratorios de Prueba
4. Los Procesos de "Verificación"
5. Los procedimientos actuales conocidos como de "Certificación de la Calidad"

### *METROLOGÍA Y CERTIFICACIÓN EN MÉXICO*

Por eso es conveniente reafirmar que:

- La metrología es fundamental por un lado para lograr mediciones convenientes en las cadenas productivas o de uso y por otro para proporcionar los cimientos sin los que las actividades científicas, comerciales y de protección al ambiente, "fallan".
- El establecimiento de sistemas metroológicos es la base de las normas y los sistemas de evaluación y certificación de la calidad, así como de las pruebas que pueden demostrar la no afectación al medio ambiente, a la salud y a la seguridad.
- La certificación de productos en los países avanzados, tiende a ser realizada a base de inspecciones, calibraciones, pruebas, y certificación de sistemas "conforme a criterios internacionales".
- Para apoyarla se requiere de contar con una buena red de calibración y pruebas, así como con unidades de verificación y personas calificadas y acreditadas
- Establecer una red de este tipo requiere de inversiones, equipamiento, trazabilidad de mediciones, capacitación de técnicos, pruebas de intercomparación y cotejo de resultados, para comprobar la disponibilidad real de estos recursos

Al cumplir dos años del inicio formal y legal de las actividades de Certificación, prácticamente nuevas en nuestro país; tendientes a dar soporte a las empresas en la comercialización tanto externa como interna, derivadas de la globalización de los mercados, en este diplomado se tratarán aspectos bien importantes que serán útiles para "el aseguramiento de la calidad"

JDR.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**DIPLOMADO EN SISTEMAS DE CALIDAD EN  
INGENIERÍA DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN**

**MÓDULO I:  
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LA  
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

**TEMA:**

**LA CALIDAD Y LAS INDUSTRIAS  
INTRODUCCIÓN**

**EXPOSITOR : ING. JORGE DAVILA RAMÍREZ  
SEPTIEMBRE / OCTUBRE 1998  
PALACIO DE MINERÍA**



**DECFI - CURSO CA 122  
1998**

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**

**DIPLOMADO  
EN SISTEMAS DE CALIDAD  
PARA ORGANIZACIONES ❖  
DE INGENIERÍA DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN**

❖ Públicas y privadas

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**UNAM**

Objetivo:

*Comunicar la importancia que puede tener el "Aseguramiento de la Calidad" de productos, procesos y servicios, del ambiente y de la seguridad laboral, para las organizaciones públicas y privadas que desarrollan Ingeniería de Proyecto y*

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### Introducción

#### LA CALIDAD Y LAS INDUSTRIAS

Con las tendencias actuales de "*globalización de los mercados*" se está imponiendo la creencia de que el desarrollo económico de los países está basado en la producción de bienes y servicios que mediante transacciones comerciales pueden intercambiarse, transportarse y/o distribuirse en forma equitativa, *para satisfacer las necesidades de las sociedades y crear bienestar y riqueza.*

Esto que cotidianamente se nos induce, está resultando paradójico, pues se ha venido conociendo que el desarrollo económico puede poner en grave riesgo las reservas del planeta

Los acelerados procesos de producción que demandan transformaciones energéticas intensas y por lo mismo de la explotación o consumo de grandes cantidades de recursos naturales, están produciendo cantidades inmedibles de basuras visibles y/o moleculares que provocan graves contaminaciones y deterioros ambientales. *La destrucción de los ecosistemas.*

Aunque históricamente las primeras llamadas de atención sobre el manejo irracional e irresponsable de los recursos naturales pueden leerse en novelas publicadas en 1876 por Julio Verne, no fue sino hasta años recientes que en reuniones convocadas para analizar las condiciones del medio ambiente y del desarrollo, quedaron francamente al descubierto dos intereses diferentes

- A) El de los países desarrollados que están elevando sus preocupaciones a los niveles del calentamiento de la atmósfera y de la destrucción de la capa de ozono, causados, según estamos conociendo, por la gran actividad industrial y por el uso irracional de los energéticos.
- B) El de los países en desarrollo donde enfrentamos problemas que nos afectan de manera inmediata. Sobrepoblación, deforestación, erosión de los suelos, desertización, pérdida de variedades genéticas, contaminación producida por actividades urbanas e industriales, ignorancia y pobreza. Todo eso que nos está conduciendo a graves deterioros de la salud humana, animal y vegetal.

Ahora, para este curso que sirve de introducción al Diplomado en Sistemas de Calidad en Ingeniería de Proyecto y Construcción (1998), intentaré mostrar las posibilidades del Aseguramiento de la Calidad en la Industria de la Construcción, afirmando inicialmente que

*Para cubrir las necesidades de casa, vestido y sustento  
las sociedades humanas  
siempre han requerido grandes cantidades de productos  
cuyo origen primario depende de la naturaleza.*

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### Introducción

Esos *requerimientos*, "que siempre han sido mayores en los países desarrollados", han impulsado el que sus sociedades hayan trabajado continuamente para que los productos destinados a satisfacer sus necesidades, *cumplan con características ciertas de comportamiento (calidad)*. Para eso, han propiciado la imposición de especificaciones que se supone cuidan los intereses del consumidor y *simplifican la producción*.

Primariamente, para algunos productos marcaron simplemente como "*especificaciones (definiciones) de calidad*", que "fueran resistentes, económicos y durables". Actualmente, han aumentado los requerimientos, pidiendo *que sean estéticos y que no sean nocivos al medio ambiente*. Quienes especifican están intentando que por la presión de la competencia los productos terminados sean una expresión de las ciencias y de la tecnología. Además de eso, buscan comodidad para satisfacer las necesidades de cultura, seguridad y salud, por lo que están requiriendo que los servicios sean eficientes (de calidad) y les permitan conseguir un desarrollo armónico en las condiciones de vida. Con eso ya buscan además que se unan las ciencias y la tecnología con el desempeño de quienes los proveen de algo.

Es por todo lo que hasta aquí he anotado, y por el objetivo de este curso, que intentare que logremos un acuerdo sobre la definición del "*concepto de calidad*". Esto principiando con una referencia a algo de lo que se verá constantemente en el desarrollo del tema:

*Para cualquier caso particular  
el concepto  
"calidad"  
tiene que conciliar diversos factores de interés  
que operan entre la producción y el uso.*

Factores tales como.

- ⊗ Las posibilidades reales de producción y/o suministro
- ⊗ La libertad de acción para los productores
- ⊗ La aptitud para satisfacer la demanda
- ⊗ El cumplimiento con las reglamentaciones de los lugares a donde sean suministrados
- ⊗ La libertad de selección para los consumidores o usuarios
- ⊗ El entendimiento, la atención, y la satisfacción de las necesidades de los consumidores o usuarios
- ⊗ Las Formas de comprobar la calidad y de atender las posibles reclamaciones
- ⊗ El considerar que todo eso derivará hacia "*El Aseguramiento de la Calidad*"

Un análisis simple de esos "factores" puede mostrarnos que el término calidad, -aislado-, *es totalmente subjetivo. La calidad (comportamiento) de cualquier producto, proceso o servicio*, puede ser considerada como buena o como mala al ser juzgada por diferentes individuos, si los juicios se basan en lo que cada uno espera de ellos al adquirirlos o contratarlos, pero sobre todo, si no disponen de una referencia clara de lo que los productos, procesos o servicios hacen, de como lo hacen, o de lo que, de acuerdo a los términos de comercialización puede esperarse de ellos

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Introducción**

*En los países en desarrollo, donde no se tiene bien definido lo que es la calidad,  
 "eso"*

*presenta un problema básico tanto para productores como para consumidores.*

Como consecuencia de la globalización de los mercados, en muchos países las empresas están enfrentando de manera violenta las exigencias de tener que demostrar la calidad de lo que ofrecen o producen; la consistencia con que la logran; la capacidad productiva de que disponen y la habilidad que realmente tienen para cubrir los requerimientos de los consumidores o usuarios.

Esas exigencias son consecuencia lógica de que al hacerse más complejo el desarrollo industrial/empresarial, unas empresas/industrias han estado requiriendo de los bienes intermedios y de los servicios producidos por otras, siendo evidente que si estos no "tienen" la calidad esperada y/o que si no se entregan en los tiempos solicitados, pueden causar deficiencias y/o retrasos en su aplicación. Con eso pueden generarse pérdidas económicas y/o daños a la salud y seguridad de los usuarios finales y, de paso, contaminar o erosionar el medio ambiente.

Una realidad de mucha actualidad, es que los productores están teniendo que enfrentar cada vez con mayor frecuencia las presiones que les ejercen los organismos creados para proteger a los consumidores de los abusos supuestos o reales de los productores, "*abusos*" que pueden confundirse con, o manifestarse como, "*fallas de calidad*"

Los reclamos de los grandes consumidores, de los consumidores que se están asociando y de los fanáticos de la calidad, han conducido a que los organismos defensores de los consumidores estén incluyendo en su publicidad la exigencia de "*cero defectos*", o de..... "*la generación de productos seguros*", cuando aún no hemos conseguido definir medianamente lo que eso significa

**LA INGENIERÍA CIVIL Y LA CALIDAD EN LAS OBRAS**

Con esos antecedentes y siendo la meta de este curso "empapar" a los asistentes en lo que puede significar el aseguramiento de la calidad para la industria de la construcción, puede resultar productivo referirlos a una parte del trabajo que presentó el Doctor en Ingeniería Daniel Reséndiz Nuñez, en la MESA REDONDA sobre LOGROS E HISTORIA DE LA INGENIERÍA CIVIL EN MÉXICO, dentro de *las actividades para conmemorar el 200 Aniversario De La Fundación Del Real Seminario De Minería* (año 1991 de esta era convencional).

En ese trabajo (que no ha perdido actualidad) el Ing. Reséndiz señalaba como, donde y porqué, afecta la falta de calidad en este sector y dio pie para analizar como, en cualquier campo, puede afectar el producir con calidad deficiente:

**LISTA DE CAUSAS DE CALIDAD NO SATISFACTORIA  
 DE LAS OBRAS DE INGENIERÍA:**

**1. OSCILACIÓN EXCESIVA DE LA DEMANDA:**

Obliga a las empresas a tener muy pequeños cuadros de ingenieros

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### Introducción

de planta, para satisfacer apenas un poco más de la demanda mínima y en consecuencia atender insuficientemente los proyectos en las épocas de mayor demanda.

2. ESCASEZ DE INGENIEROS EXPERIMENTADOS:

Consecuencia de lo anterior.

3. SISTEMAS INAPROPIADOS DE CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE INGENIERÍA:

Tienden a ponderar más el precio que la calidad.

4. ABUNDANCIA DE EMPRESAS POCO SERIAS:

Escudadas en el criterio anterior ofrecen servicios de pésima calidad, a precios irrazonablemente bajos.

5. REMUNERACIÓN INSUFICIENTE DE LOS INGENIEROS:

Causa de los dos factores previos.

6. FORMACIÓN ESTRECHA Y CALIDAD POBRE DEL RECIÉN EGRESADO MEDIO:

Quiere decir no tanto insuficiencia de conocimiento, sino escasez de bases teóricas que le permitan desarrollar buen criterio y aprender de la experiencia en la práctica

7. ESCASA SISTEMATIZACIÓN DE LAS EMPRESAS:

Principalmente por falta de procedimientos escritos.

8. FALTA DE MÉTODO EN LA INTRODUCCIÓN DE LOS JÓVENES EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL.

9. REZAGO TECNOLÓGICO DE LAS EMPRESAS:

Respecto al estado del arte internacional

10. FALTA DE INTEGRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE LAS EMPRESAS

Obliga al cliente a satisfacer las necesidades de un proyecto dado mediante la intervención de varias empresas que trabajan de forma independiente

11. DEFICIENCIAS DE ESPECIFICACIÓN, SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS POR EL CLIENTE:

Parcialmente a causa del factor anterior

*Para esas deficiencias, el Dr. Reséndiz propuso los siguientes REMEDIOS POSIBLES*

- A. Concertación gobierno/cámaras de la industria, para la programación sexenal y anual de la demanda de obra pública
- B. Concertación de las mismas partes, para el desarrollo de criterios de contratación de servicios de ingeniería competitivos en calidad.
- C. Revisión de métodos de reclutamiento y desarrollo profesional, para ingenieros de empresas
- D. Revisión y sistematización de los procedimientos de las empresas.
- E. Integración horizontal de las empresas que ofrecen servicios de ingeniería
- F. Desarrollo de métodos más efectivos de comunicación e información entre las empresas y sus clientes

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### Introducción

- G. Certificación de la calidad de las empresas, con participación colegiada de ellas mismas, sus cámaras y sus principales clientes.
- H. Certificación extra escolar de los ingenieros para la práctica profesional, como ocurre en la mayoría de países avanzados con los que tenemos que competir.
- I. Certificación-colegiada, con participación internacional de las escuelas de ingeniería

Aunque sin duda algunos de las observaciones y soluciones que expresó tienen el enfoque de un funcionario de alto nivel de una de las compañías de ingeniería más grandes de nuestro país; en esa exposición nos marcó claramente algunos problemas que son comunes en otras ramas industriales y, en los remedios que propuso, esbozó un modelo para conseguir la calidad que prácticamente y como se verá en el desarrollo de este módulo del diplomado.

*El modelo que propuso el Ing. Reséndiz, coincide con las tendencias al aseguramiento de la calidad y a la "certificación" de productos, de procesos, de servicios y hasta de personas, que mundialmente se está imponiendo.*

De no asimilarse cuidadosamente, esas tendencias pueden causarnos afectaciones considerables.

En todo lo anterior encontramos ya una confirmación de que las formas de aceptación de las calidades de los productos que pueden adquirirse o de los servicios que pueden contratarse en los diferentes mercados, han cambiado. El cambio ha obedecido a la modificación radical de los conceptos de comercialización resultantes de la evolución del comercio:

Antiguamente, por escasez y/o por dificultad en las comunicaciones, "quienes adquirían productos o contrataban servicios, en muchas ocasiones tenían que comprobar personalmente la calidad". El comercio estaba marcado por esta sentencia:

**"Caveat Emptor" = "QUE SE CUIDE EL QUE COMPRA"**

Actualmente, como resultado de la multiplicidad de ofertas y de la tremenda velocidad de las comunicaciones, quienes producen o venden se están viendo obligados a demostrar de manera evidente la calidad de lo que ofrecen para poder participar o permanecer en los mercados y el comercio está obedeciendo a otra sentencia:

**"Caveat Vendor" = "QUE SE CUIDE EL QUE VENDE"**

Las más modernas tendencias de comercialización, promocionadas por las empresas y gobiernos de los países desarrollados, además están obligando además, a que en los productos no solamente se cuide que cubran los requerimientos específicos del comportamiento para el que están destinados, sino que, también se considere que no dañen la salud y la seguridad de los usuarios que no causen deterioro en el medio ambiente, ni cuando se producen y ni cuando se desechan. Se nos dice que eso constituye la última moda de comercialización.

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### Introducción

---

Por lo anterior, entendiendo que vivimos en un país en desarrollo, y que, la velocidad con que se producen actualmente las comunicaciones y los transportes invita en muchas ocasiones a que se hagan adquisiciones hasta por catálogo; *es absolutamente necesario definir el significado de la calidad y de como debe juzgarse.*

Esta definición, que debe hacerse si es posible de manera conjunta entre los que intervienen en la producción y el uso, debe tener como objetivos, evitar retrasos en la producción y el rechazos de productos, de procesos, de servicios y hasta de personas que, al aplicarles los criterios de juicio adecuados pueden colaborar para generar bienestar común.

Además, *se está haciendo imprescindible conocer las tendencias de las modas con que se pretende "juzgar la calidad", para aplicar lo que nuestras capacidades de producción requieran para lograr "las calidades definidas"*

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción *Historia y Desarrollo de Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad*

---

### CONCEPTOS DE CALIDAD EN LA HISTORIA

En la historia de nuestro mundo podemos encontrar múltiples referencias de la intención de lograr que en las transacciones-comerciales se cuiden los intereses del comprador, del consumidor y/o del usuario. *"Hay registros muy antiguos que relacionan los intentos de normalizar el comercio"*

En la búsqueda continua del aseguramiento tanto de la cantidad como de la calidad de las adquisiciones, muchos compradores, productores y/o vendedores, han tenido que recurrir a diversas técnicas, para, en su caso, comprobar o demostrar que los comercializadores de bienes o servicios han cumplido los pactos de cantidad, de calidad y/o de "sistematización de los trabajos contratados".

Para eso, desde tiempos remotos se ha requerido de *"alguien"* que ejecute mediciones por encargo o, *"que dé su apreciación sobre la calidad de algo"*. Esto nos ha dado la posibilidad de conocer la asociación de la "la tecnología avanzada" con "la alta tecnología actual".

**Las características irrepetibles y "la durabilidad" de obras que se realizaron hace miles de años, demuestran lo avanzado de las tecnologías aplicadas entonces. Desde tiempos remotos quedaron sentadas las bases para muchos aspectos importantes de las capacidades actuales de producción, reproducción o sistematización.**

### VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD

La intención de establecer organismos encargados de la protección de los intereses, de la salud y de la seguridad de los consumidores (que como mencioné en la introducción se nos hace conocer como un descubrimiento último de la moda), no es de ninguna manera nueva.

Un ejemplo originado *hace 4003 años* (calendario convencional), nos muestra que *Hammurabi, Rey de Babilonia, "ordenó la impresión de un código"*, en el que se especificaba, *para la industria de la construcción de esa época y lugar*, que:

- 1 Si se producía una falla en alguna construcción que se ejecutaba por encargo, el constructor tenía la obligación de repararla
2. Si se producía el colapso de la construcción sin causar daños a la salud o a la vida de los residentes, tenía que reponerse la construcción
3. *Si alguna vida se perdía en el colapso, el constructor debía pagar con su vida*

En este tercer caso extremo, no se consideraban eventos fuera de cálculo como el terrible movimiento telúrico ocurrido en el año 1985 que dañó múltiples construcciones y acabó con muchas vidas en diferentes áreas de nuestro México (se presentan imágenes). Ese sismo obligó modificar de manera drástica, algo urgente y en algunos conceptos no muy meditada, los reglamentos de construcción hasta entonces vigentes

---



**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Historia y Desarrollo de**  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

**ANTECEDENTES DE LA CERTIFICACIÓN EN MÉXICO**

*La protección del consumidor, basada en alguna especie de normalización o certificación de la cantidad o de la calidad de lo que se comercializa, tampoco es nueva en nuestro país. Conocemos de tradiciones que procuraban la vigilancia de algunas mediciones relacionadas con los productos, que se remontan a los Mercados Autóctonos y que fueron continuadas al establecerse aquí los Hispanos;*

Los registros disponibles de lo que se hacía en aquella época, nos dan oportunidad de conocer que tanto los Virreyes como los Cabildos Municipales, "promulgaron" frecuentemente disposiciones tendientes a unificar los sistemas para medir, tratando de evitar los numerosos fraudes. "supuestos o reales", de que ¿eran? objeto los consumidores.

*Encontramos en una página de la historia lo siguiente*

Fue don Hernán Cortes, conquistador de la Nueva España, quien ordenó que en cada Villa hubiese como medidas la arroba, el cuartillo y el medio cuartillo, sellados con el sello y marca de la Villa. Cada Villa debía tener un individuo "marcador" con la obligación de visitar los mercados y plazas y *de vigilar que se usaran las pesas y medidas marcados . . . . .*  
*¡ y no otros !*

**PUNTOS COMUNES**  
**HASTA HOY (1998)**  
**PARA LA ACEPTACIÓN DE LA CALIDAD, EN EL MUNDO**

En diversos países, pero principalmente en los de economías fuertes, *en el transcurso del tiempo se ha producido una secuencia de actos con los que se ha intentado "certificar la calidad"* Actos que han tenido como propósito manifiesto remediar lo que antiguamente ocurría por escasez de recursos o por la lentitud de las comunicaciones, quienes adquirían productos o contrataban servicios, muchas veces tenían que comprobar de manera personal la calidad de lo adquirido o contratado

La secuencia se ha producido, mas o menos, en la forma siguiente

1. *Cuando la velocidad con que se producían las reclamaciones fue superior a la de los suministros, los productores reaccionaron tratando de que el comportamiento de lo que proveían fuera normal , y, con la participación incipiente de los usuarios se diseñaron normas* La aplicación de ellas condujo entonces a que se alcanzara un cierto grado de calidad en los productos industriales *Entonces, el manifestar que se cumplía con normas constituyó un argumento de ventas que los consumidores aceptaban.*
2. *Más adelante, esa manifestación ya no fue suficiente y para la aceptación de lo adquirido o contratado , como requisito de aceptación adicional, se empezó a pedir a los productores que presentaran o ejecutaran ¡ pruebas que demostraran la calidad !.*

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### *Historia y Desarrollo de Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad*

---

3. *Luego, al encontrar que la ejecución de las pruebas no era infalible ( ni lo es ), y que sus defectos conducían (y conducen) a controversias por los juicios equivocados de la calidad; los consumidores y los organismos diseñados para protegerlos iniciaron la presión tendiente a obligar que las instituciones y/o laboratorios que interviniesen en la comprobación de la calidad, fueran evaluados antes de contratar sus servicios, para confirmar y/o "acreditar" la capacidad que realmente tenían para emitir resultados confiables.*
  
4. *Las deficiencias de prueba tanto a favor como en contra, provocaron que los grandes compradores iniciaron la exigencia de que los proveedores, además prueba confiables, "demostrarán la calidad de los procedimientos que seguían para asegurar la calidad de lo que proveían".*

*Esto que ultimamente se intenta aplicar de manera general a los constructores, se constituyó en la moda que hemos conocido con las designaciones de "Quality Assurance" o "QA" (Aseguramiento de la Calidad), que ya se ha aplicado a los fabricantes, productores y proveedores que tienen que intervenir en obras de las que se requiere una indiscutible seguridad de su comportamiento, como es el caso de las centrales generadoras de electricidad producida por energía nuclear, o, de alta confiabilidad en su capacidad de acoplamiento, funcionamiento o desempeño, como es el caso de todos los insumos designados como "pertrechos militares" especialmente cuando hay guerra,*

*La evolución relacionada, ha ocurrido en todos los países, pero con diferente velocidad.*

#### LA NORMALIZACIÓN EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS Y EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO

La expresión simplificada de esa evolución no da idea del tiempo y el trabajo que ha tomado, por lo que para formar una, haré referencia a cuando, como y porque, se impulsó en el país que tenemos como vecino al norte

A finales del siglo 19 de la era convencional, cuando trataron de ejercitar la potencia de la que consideraban su poderosa musculatura industrial, se dieron cuenta de que enfrentaban un terrible caos tanto en los sistemas de medición que utilizaban para el dimensionamiento de lo que fabricaban, como en los resultados de las pruebas que aplicaban a productos industriales destinados a un mismo uso. Esto, inicialmente dificultaba la reposición de partes

Algunos ejemplos de esos problemas y de las consecuencias que les acarreó el no contar en esa época con normas de aplicación generalizada, son:

- Las diferentes dimensiones que en los diseños y construcción de las vías de ferrocarril aplicaban las diferentes compañías operadoras de ese sistema de transporte, por ignorancia o por intereses de predominio, obligaba a transbordos de pasaje y carga que resultaban en considerables pérdidas de tiempo
-

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

- Las graves diferencias en la exactitud de los sistemas con que se medía el peso de las cargas a transportarse por ferrocarril, hacían que las estimaciones de costo fueran totalmente erráticas, provocando fuertes pérdidas económicas para los remitentes o para los fleteros
- Los defectos en la fabricación de rieles y en su instalación, provocaron descarrilamiento de los ferrocarriles, que en número se estimaban en 13 000 por año.

Esto parecería localizar los defectos concentrados en el transporte más importante de la época, .....pero no; ocurría en todos los campos industriales. Otro ejemplo:

- Los defectos en la fabricación y prueba de calderas y de sus partes de repuesto habían causado ya heridas a más de 2 000000 de personas.

La cuantificación de enormes pérdidas condujo a que en el año 1901 establecieran un organismo que a partir de entonces, allá, se encargaría del desarrollo de la normalización, asociándola con la investigación científica de su aplicación; *el U.S. National Bureau of Standards* (Oficina Nacional de Normas - del Departamento de Comercio - de los Estados Unidos de Norte América)

*La fundación de ese organismo se soportó en una premisa:*

**Casi todo los aspecto de la ciencia, de la tecnología,  
de la industria y del comercio,  
tienen sus raíces en normas de alguna especie**

El personal del NBS (Actualmente Instituto Nacional de Normas y Tecnología - NIST), tuvo que participar activamente en el estudio de las causas y en el diseño de remedios para innumerables situaciones como la que cité **Los remedios fueron requeridos de manera acelerada por las guerras** y aquí puedo sostener que el beneficio recibido por la aplicación sistemática de normas se hace evidente en su economía actual

*El establecimiento del NBS tuvo otro importante fundamento; - Tener que superar el retraso que en diversos campos de medición enfrentaban con respecto a otras naciones desarrolladas como Alemania, Inglaterra y Francia.*

*En México, fue en los años en que terminó la segunda guerra mundial cuando algunas áreas del Gobierno Mexicano y algunas firmas industriales y comerciales, iniciaron los trabajos tendientes a establecer un proceso de estandarización o normalización.*

El Gobierno Mexicano inició formalmente en 1947 la integración de un numero reducido de Comités Consultivos de Normalización Técnica ("consultores en normalización integrados en comités sin fines de lucro"), correspondientes con los impulsados por "las firmas" mas interesadas en establecer reglamentaciones claras de aprobación, en las que pudieran apoyar la comercialización de sus productos y "**en conceptos relacionados con la salud**".

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
*Historia y Desarrollo de*  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

---

*En esa época, no se consideraba el establecimiento de alguna clase de sistema de normalización*, Se inició tratando de adaptar, adoptar, o tomar como referencia para redactar nuestras propias normas, las elaboradas en instituciones extranjeras como la ASTM (Sociedad "Americana" para Pruebas y Materiales) de los Estados Unidos de Norte América y otras de países de economías avanzadas; mas que de seguir los sistemas que utilizaban esas instituciones para "consensar las normas".

*Aquí puedo decir que, entre la formas en que se han impulsado los procesos de normalización en los países desarrollados y en los que se conocen como "en desarrollo", existen diferencias fundamentales* Mientras que en los primeros esos procesos son usuales, cuentan con participación de los diferentes sectores involucrados en la producción y uso, y son de amplio conocimiento; en los segundos, como México, se enfrentan situaciones como estas.

1. Se han producido en ambientes muy reducidos y su desarrollo ha estado limitado por la escasez de recursos humanos y económicos asignados por el gobierno a los trabajos de apoyo para la producción y publicación de normas
  2. Se han apoyado en el conocimiento de muy pocos técnicos, que estando especializados en sus propios campos, no lo han estado en el de la tecnología de la normalización. Actualmente se necesita especialización en ese campo, por los requisitos que para su formulación se están imponiendo.
  3. La mayoría de nuestras normas, han resultado de la traducción de normas extranjeras. En muchos casos, por las fuertes diferencia de tecnología que reflejan y hasta por deficiencias de traducción, se han convertido más en documentos de especulación científica que en instrumentos de trabajo para facilitar la producción y/o el entendimiento entre las partes
  4. *No se ha difundido de manera clara que la normalización debe producirse en dos campos, obligatorio y voluntario y se desconoce que, en la elaboración de cualquiera tipo de norma, deben participar todos los sectores involucrados en su formulación y aplicación*
  5. Los grandes compradores públicos y privados, para sus adquisiciones han impuesto y siguen imponiendo normas propias y particulares, que deben cumplir los productores de bienes y servicios, originando que para un mismo concepto se tengan diferencias con las especificaciones de aplicación general y comúnmente desechan el uso de las Normas Nacionales *Aquí se observa también que, se considera que la educación de los consumidores o usuarios no es suficiente para que opinen sobre lo que van a usar*
  6. En diferentes sectores y como resultado de haber trabajado en una economía cerrada, no se ha contado ni se cuenta con una cobertura de normas adecuada Persiste, por desconocimiento, la falta de interés por aplicar normas tanto en la industria como en el comercio
-

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

7. La mayoría de las normas que tenemos para diferentes campos, no ha sido revisada para trabajar en la actualización de las que lo requieran, o confirmar la vigencia de las que por su contenido sean suficientes para cubrir las necesidades actuales
  8. *Con el establecimiento de acuerdos comerciales, se marca como requisito básico para el intercambio "que las normas estén armonizadas".* Eso significa "que puedan ser cumplidas por las partes" y tiene como principio que estén vigentes, o sea, que hayan sido revisadas en un periodo razonable para que no pierdan actualidad. Si no se cumple esto, se da pie a que se impongan las de los países que las tengan vigentes.
  9. Hemos tenido la creencia errónea de que solamente son eficaces las normas cuando son obligatorias, desconociendo que el desarrollo industrial se ha soportado en la aplicación de normas de cumplimiento voluntario y que estas se convierten en herramientas básicas de negociación en los mercados internacionales.
  10. En la mayoría de nuestras empresas, por su tamaño, los recursos humanos y económicos que pueden ser aplicados a la normalización han sido muy limitados y se ha preferido aplicarlos a la producción
  11. La mayoría de las grandes empresas que han operado en nuestro mercado cerrado, siguiendo básicamente directrices extranjeras, no han tenido ni el interés ni la necesidad de participar en nuestras actividades nacionales de normalización.
  12. La normalización no ha sido considerada como materia de enseñanza en las escuelas. Recientemente y también en ámbitos muy reducidos, se ha intentado introducir en algunos programas de centros educativos, habiéndose registrado que la mayor difusión se da a temas relacionados con la calidad, en los que se nota lo nuevo que es para nosotros su tratamiento y el desconocimiento del soporte de normalización que se requiere para conseguirla
  13. La falta de conexión entre los centros de investigación y las entidades que se han dedicado a la normalización ha sido muy grave. Se ha llegado a que, quienes se supone deben tener la representación de esos centros, tengan que colaborar casi a título personal. No se les da apoyo para que oficialmente colaboren
  14. La mayoría de nuestros productores de bienes y servicios, no ha asimilado que las normas bien aplicadas constituyen un mecanismo de defensa contra la competencia desleal; mecanismo que además puede colaborar para el desarrollo de la productividad. Por esto, entre otras razones, su mayor contribución ha sido aportar tiempo de sus especialistas para trabajar en la formulación de las normas con que contamos
  15. Prácticamente todas las actividades relacionadas con la normalización, se han desarrollado en la capital de nuestro país. El desarrollo de trabajos normativos propios de los estados de la federación para cubrir sus intereses particulares, ha sido nulo
-

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

16. Los consumidores, en general, desconociendo por falta de información y de instrucción que pueden usar las normas para proteger su seguridad, su salud y su economía, no participan ni solos ni organizados en la formulación de las normas que deben regular la armonía de las transacciones.
17. Se ha estimado que para atender a los compromisos derivados de los acuerdos comerciales que se están estableciendo, el desarrollo de la normalización y de la certificación de la calidad puede conseguirse en un lapso breve. No se ha considerado que solamente la preparación adecuada del personal que deberá encargarse de esto tomará un tiempo considerable, por la especialización que para lograr un buen grado de operación en esos sistemas se requerirá, aunque se haga de manera intensiva.

A partir de esos 18 puntos que no constituyen ni una relación exhaustiva ni limitativa, *las dificultades que se han enfrentado para lograr el desarrollo de un Sistema de Normalización Voluntaria, pueden resumirse en los cuatro conceptos siguientes:*

- I. El desarrollo de la normalización ha sido muy lento debido al desconocimiento específico que de este campo se tiene tanto en la administración de las industrias como en los empleados del Gobierno encargados de desarrollarlo, quienes no han estimado correctamente las necesidades de producción de normas que armonicen las relaciones entre todos los que intervienen en los procesos de comercialización.
  - II. La participación limitada de quienes deben representar a los sectores que tienen que lograr el consenso para el establecimiento de las normas, derivada de que nuestras industrias han trabajado dentro de un mercado cerrado, adicionada a la capacidad limitada de nuestra propia Dirección General de Normas, cuyo personal, teniendo una gran disposición para el trabajo, ha enfrentado fuertes limitaciones de recursos y de autoridad para lograr la colaboración de las diferentes dependencias del gobierno, en la preparación de los proyectos de norma y en la búsqueda de los consensos necesarios para definir "*normas de aplicación y aceptación nacional*".
  - III. La mayoría de las Secretarías de Estado y Organismos Descentralizados, considerándose a sí mismos como grandes compradores, han redactado especificaciones particulares que han derivado en Especificaciones de Cumplimiento Obligatorio. Esto, además de generar duplicidad de esfuerzos ha provocado en muchos casos "no aplicabilidad de conceptos" y han convertido sus normas en documentos científicos propensos a la especulación.
  - IV. La costumbre de redactar nuestras especificaciones "adoptando" especificaciones extranjeras, que en muchos casos "contienen" defectos de traducción y desconocimiento de las capacidades reales de aplicación en nuestro medio. Esto, se ha producido en muchos casos en las Secretarías de estado, dificultando la adquisición y venta, situación complicada por la creencia persistente de que, "la única manera de hacer que se cumplan las normas es haciéndolas obligatorias" (por mandato o decreto).
-

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### *Historia y Desarrollo de Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad*

---

De todo lo anterior, ahora hay que destacar que tanto para la producción como para el uso están quedando definidos "*dos tipos de normas*".

#### *Obligatorias:*

Que resultan de exigencias "normales" de los gobiernos, particularmente sobre aspectos que pueden afectar o alterar la salud, la seguridad de personas o instalaciones y el medio ambiente.

#### *Voluntarias:*

Utilizadas para los intercambios comerciales en general. Cuando para estos se estipulan por contrato, "se convierte en obligatorias a pesar de no serlo" Se convierten pues en requisitos contractuales que deben cumplir los proveedores de productos o servicios.

**Actualmente, en los países desarrollados, la especificación de los requerimientos obligatorios se está asignando por medio de "Directivas"**

### LAS PRUEBAS Y EL ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS

Volviendo a la secuencia ya citada, y refiriéndome como ejemplo nuevamente a la evolución en el país vecino del norte, hay que decir que uno de los efectos primarios de la normalización fue una impresionante mejora en los procesos de medición y prueba de materiales y productos. Mejora que se activó allá por los años 1903 /1908, cuando en diversas dependencias gubernamentales se dieron cuenta de que, el gobierno como consumidor estaba resistiendo fuertes daños económicos por las deficiencias de calidad que se presentaban en muchas de sus adquisiciones.

Dos ejemplo sencillos:

- 1 Por aquella época el gobierno (de los Estados Unidos de Norte América) adquiría aproximadamente un millón de "lamparas incandescentes". de las que se fundía un numero alarmantemente grande en periodos muy cortos de operación en sus "Oficinas Federales". Cuando las adquisiciones fueron sometidas a mediciones o pruebas normalizadas se registró el rechazo de tres cuartas partes de los focos suministrados
- 2 En otros campos industriales, como el de la construcción, se iniciaron de manera oficial pruebas de diversos materiales que condujeron a su mejora, como son los cementos y concretos para grandes obras y las pinturas, de las que se registraron rechazos en 14 de 24 muestras enviadas para su prueba en el NBS.

Ahora hay que hacer notar que la "estandarización" no les ha sido fácil. Para entonces y habiendo transcurrido 40 buenos años de que "habían adoptado legalmente el sistema métrico decimal", no habían logrado hacerlo trascender ni a las operaciones rutinarias del gobierno, ni a las transacciones comerciales. Sin embargo, *la promoción de la comparación de la precisión de los*

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

*patrones de medida oficiales, con la de los instrumentos de medida de las industrias, generó un gran avance en la "calidad de las pruebas" y en los productos, que es evidente hasta la fecha.*

Sin embargo, eso no eliminó la gran cantidad de controversias de calidad que se presentaban, derivadas tanto de los defectos de los equipos de medida o prueba como de los procedimientos aplicados en su ejecución que afectaban tanto al comercio interior como al de exportación e importación, "por diferencias con las pruebas efectuadas en el extranjero". *Esto igual que en otros países avanzados los condujo a establecer que las pruebas de los productos fueran emitidas por Laboratorios Acreditados, es decir, por laboratorios cuya capacidad fuera reconocida por alguna organización reconocida, o sea,..... . con ética aceptable*

Entonces crearon organizaciones encargadas de evaluar la operación de los laboratorios de prueba, tanto de los productores como de los particulares establecidos "cuyo propósito era y es hacer de las pruebas un negocio" Promovieron programas como el NVLAP (Programa Nacional Voluntario de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas) y aseguraron su participación en foros internacionales de esa especialidad como es ILAC (Consejo Internacional de Acreditamiento de Laboratorios), donde participan "organizaciones correspondientes" de diversos países

**Una de las "divisas" bajo el acrónimo NVLAP norteamericano era:**

**¿Son Confiables Sus Resultados?**

En nuestro México y encaminándonos ahora hacia la industria de la construcción, las cosas ha sucedido más o menos como mencionaré a continuación:

Entre los años 1945 y 1946, el control y la verificación de la calidad incipiente se aplicaron por los primeros laboratorios de investigación que fueron establecidos por dependencias de gobierno. En ellos y en los muy contados de las instituciones educativas fue donde se centralizó la tecnología del ensaye de materiales. Tecnología que empezó a aplicarse considerablemente cuando en el medio de la construcción apareció un número importante de "máquinas portátiles de ensaye"

Entonces igual que hoy, se tenían desde laboratorios equipados de manera modesta hasta laboratorios sobreequipados. También entonces igual que hoy se ha tenido que enfrentar el hecho de que a cargo de muchos laboratorios se encuentra un jefe altamente capacitado, que tiene que preparar a sus propios operadores, ya que solamente y "en muy contados casos algunas entidades ha tenido el propósito de institucionalizar la enseñanza tecnológica del laboratorio"

En otras industrias como la de la salud, se registraron avances notables, pero solo como casos de excepción

En la transición de la década de los setenta a los ochenta, se formuló en nuestro país un Plan Nacional de Desarrollo Industrial, en el que se manifestaba la intención de propiciar el crecimiento económico de manera ordenada y sostenida; buscando reorientar la producción hacia bienes de

---



## **Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción** *Historia y Desarrollo de* **Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

---

consumo básico, desarrollar ramas de alta productividad, integrar adecuadamente la estructura industrial, desconcentrar territorialmente la actividad económica y equilibrar las estructuras del mercado.

Para la ejecución de ese plan, se necesitaba, como apoyo, "*contar con laboratorios de pruebas capaces de emitir resultados confiables que permitieran aumentar la eficacia de las industrias*", teniendo en cuenta que algunas requerían de la realización de pruebas a sus productos con motivo de transacciones internas y externas

Esto coincidió con la necesidad manifestada por algunos sectores de la industria de la construcción, entre los que se encontraba la Industria del Concreto Premezclado, de que se requiera contar con un Sistema Oficial que a nivel nacional vigilara la confiabilidad de los servicios técnicos de los laboratorios de pruebas; tanto de los "privados" como de los dependientes de entidades gubernamentales, en atención a las muy frecuentes controversias que sobre la calidad de sus productos se registraban. Controversias resultantes de procedimientos de ensaye mal ejecutados y deficiencias en la calibración de los equipos

Estas necesidades hicieron que, trabajando durante tres años, representantes de las dependencias gubernamentales encargadas de vigilar la operación del Plan, representantes de diversas ramas industriales y representantes de varias instituciones educativas lograran sentar las bases para que

*El 1º de Abril de 1980 fuera publicado el Decreto Presidencial que estableció El Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas ( SINALP ), con el que además de intentar cubrir esas necesidades, se permitiría a nuestro país ingresar al esquema internacional de acreditamiento de laboratorios participando en ILAC ( International Laboratory Accreditation Council ) y que los laboratorios que recibieran el acreditamiento de la entonces Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial ( actualmente SECOFI ), pudieran dictaminar sobre la calidad o especificaciones de productos, a título particular, tanto a nivel nacional como internacional.*

Como complemento, *el 9 de Junio de 1980, fue publicado el Decreto Presidencial que estableció el Sistema Nacional de Calibración ( SNC ), necesario para controlar la calibración de los "patrones" e instrumentos de medida y autorizar su funcionamiento, buscando que los resultados de las mediciones aplicables a todos los campos de la actividad humana sean confiables.*

El SNC inició sus operaciones, teniendo como propósito el dar cumplimiento a diversas disposiciones en materia de Normalización Integral, e identificar los laboratorios de calibración que contaran con equipos que pudieran operar como "patrones de referencia" de diferentes niveles, esto buscando satisfacer las necesidades nacionales de medición y correlacionarlas con las prácticas internacionales.

*Además, con la operación de esos dos sistemas, se cubría un requisito primario que en esa época imponía a Nuestro País el GATT (Acuerdo General Sobre Aranceles y Comercio), para permitirle el ingreso como país miembro y respondía a las inquietudes expresadas por otros*

---

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### *Historia y Desarrollo de Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad*

---

*organismos internacionales* para promover el reconocimiento multilateral de pruebas entre los países, particularmente las de los productos que pudieran afectar la salud y seguridad de las personas, a los productos elaborados y/o transportados en grandes volúmenes.

A fines de la década de los ochenta, buscando reforzar el marco legal de esos dos sistemas que se establecieron por decreto y para intentar darles mayor capacidad de aplicación, se les incluyó en el texto de la Ley Federal de Metrología y Normalización publicada el 26 de enero de 1988

*La forma de operar de esos dos sistemas, se ha extendido en la actualidad hasta la Acreditación de Unidades de Verificación y de Organismos de Certificación*, contemplados en las reformas a la ley citada que se publicaron en 1992 y luego en 1997. Esas dos figuras de última moda intervienen en los procesos de "*Certificación de la Calidad*".

Es interesante mencionar que el SINALP inició formalmente su acción con la operación de la Sección Concreto de la Rama de la Industria de la Construcción, que desde antes de la publicación de los Decretos se había constituido como un "Grupo Piloto" con la supervisión de la Dirección General de Normas de la SPFI.

Esa sección se integró principalmente con representantes del Laboratorio de la Asociación Mexicana de la Industria del Concreto ( AMIC ), de laboratorios de empresas productoras ( concreto premezclado, de la Comisión Federal de Electricidad y de la Asociación de Laboratorios Independientes al Servicio de la Construcción ( ANALISEC ).

Esto, como ya se mencionó, fue por la necesidad de atender a las frecuentes reclamaciones de calidad, que, la experiencia ha demostrado pocas veces son procedentes y que han generado altos costos por retenciones de pago y por el tiempo y costo de "la ejecución de pruebas para averiguar si la calidad es satisfactoria". La participación de representantes de laboratorios de las dependencias de gobierno, que también generan controversias, ha sido muy reducida, así como la de representantes de los laboratorios de institutos y escuelas de educación superior

Nota - Se presenta un caso práctico de observaciones que condujeron a la integración de la Sección Concreto del SINALP

La elaboración de las bases de operación de la Sección Concreto, que fue con la que se configuró de manera global el desarrollo del SINALP, tomó dos años (se aceptaron en 1982)

Fueron redactadas con la colaboración de algunos miembros de otros comités de normalización que se fueron integrando al proyecto de SINALP, pudiendo destacarse la participación del sector Eléctrico-Electrónico. Su redacción se utilizó como modelo para la elaboración de las de todos los comités que se han integrado al Sistema.

Los primeros Comités integrados en el SINALP, provenientes de diferentes industrias o de áreas específicas, que por la amplitud de sus campos de acción formaron Secciones, estas fueron:

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
*Historia y Desarrollo de*  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

---

COMITÉS DEL SINALP	SECCIONES
Industria de la Construcción	1. Concreto
Industria Eléctrica y Electrónica	1. Eléctrica 2. Electrónica
Industria Metal Mecánica	1. Metalografía 2. Pruebas destructivas 3. Pruebas no destructivas 4. Pruebas de simulación incluyendo fatiga 5. Pruebas químicas 6. Otras
Industria Textil y del Vestido	1. Textiles 2. Vestido
Industria Química	1. Petróleo y derivados 2. Minerales no metálicos 3. Productos domésticos industriales 4. Pinturas y solventes 5. Plásticos, hules y adhesivos 6. Productos químicos básicos 7. Química farmacéutica
Industria de envase y embalaje (se integró al comité de Metal mecánica)	1. Plástico 2. Vidrio 3. Metales 4. Textiles, Papel y Cartón 5. Madera 6. Transporte y distribución
Industria Alimentaria	1. Carnes 2. Lácteos 3. Frutas y Hortalizas 4. Confitería 5. Bebidas 6. Alimentos Balanceados 7. Pesca 8. Granos 9. Aditivos

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

**METROLOGÍA**

Electricidad y magnetismo  
 Mecánica (iniciaron Fuerza y Dureza,  
 Masa  
 Química  
 Óptica  
 Acústica y vibraciones  
 Calor  
 Tiempo y Frecuencia  
 Materiales de referencia

Las bases de operación de la Sección Concreto del SINALP tienen sus antecedentes en los lineamientos de un sistema de supervisión interna, que ya en la etapa temprana de los años 60 la entonces Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno Federal (SCOP) operaba de manera intensiva; aplicando procedimientos de auditoría a los procedimientos de operación de sus 110 laboratorios de ensayo de materiales (centrales, regionales y de campo)

Esas auditorías se reforzaron con la operación de Brigadas de Calibración y Mantenimiento de Equipos de Laboratorios de Pruebas, que a partir de 1964 se encargaron de la verificación, reparación y ajuste de las máquinas de ensayo, revisando también las condiciones de operación del equipo auxiliar, para desechar el dañado de manera irreparable. Esa Secretaría también tenía establecida una "escuela de laboratoristas" que dio formación a una buena cantidad de los técnicos que en el campo de pruebas de materiales para la construcción tiene nuestro país.

Otro antecedente se encuentra en los instructivos del Sistema de Homologación de Laboratorios de la Asociación Mexicana de la Industria del Concreto (AMIC) que a principios de los años 70 operaba calibrando y ajustando máquinas de ensayo, revisando los equipos y su operación, "de acuerdo a las que eran entonces Nuestras Normas Oficiales Mexicanas", publicando y distribuyendo instructivos para los operadores de campo e impartiendo cursos de capacitación

Otras referencias más:

- *Los programas de "aseguramiento de la calidad" para la construcción de plantas nucleoelectricas operados por la Comisión Federal de Electricidad (CFE)*
- *Las experiencias en "capacitación y desempeño" del personal de los laboratorios de la Asociación Mexicana de Laboratorios Independientes al Servicio de la Construcción (ANALISEC)*

Entonces, para la industria de la construcción, solo dos laboratorios operaban en condiciones en las que "casi podían ser acreditados", el de control de calidad de la empresa PRECONCRETO, S.A. y el de la AMIC, en este, se siguen haciendo la mayoría de las pruebas necesarias para solucionar las controversias de calidad por supuestos incumplimientos con la resistencia especificada se producen en el medio

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
*Historia y Desarrollo de*  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

---

Desde que se iniciaron las operaciones del SINALP, hasta la fecha, se ha logrado acreditar las condiciones de trabajo de un número aproximado a 250 laboratorios de pruebas. Esto, para algunas pruebas o ensayos básicos que interesan a seis ramas industriales.

De estos, 22 están acreditados para la industria de la construcción, rama en la que inicialmente se consiguió acreditar 18 laboratorios, 7 se dieron de baja por causas que van desde fallas de operación, hasta falta de interés por mantener la acreditación.

El SCN por su parte ha autorizado o acreditado la operación de más de 150 laboratorios para efectuar calibraciones en diferentes áreas.

Con esto, la situación del acreditamiento de laboratorios presenta el siguiente panorama:

SISTEMA	NUMERO DE ACREDITADOS	RAMA INDUSTRIAL
SINALP	20	Alimentaria
	22	Construcción
	63	Eléctrica-Electrónica
	68	Metal -Mecánica
	63	Química
	10	Textil y del Vestido
SNC	200	Calibración en diferentes campos

Este es el resultado de 18 años de trabajo que pudiendo parecer aceptable y hasta optimista si se compara aún con el de acreditados por países avanzados en periodos iguales, no es de ninguna manera satisfactorio, ya que

La infraestructura de laboratorios de calibración y pruebas que se ha requerido para dar soporte tanto a la exactitud marcada en las normas para ejecutar la producción como a los procedimientos para su verificación, ha sido insuficiente en la mayoría de los campos, entre otras cosas por que, "*el número de pruebas acreditadas por laboratorio es muy reducido*" y, por la extensión territorial del país asociada con la lentitud en las comunicaciones que dificulta el acceso a las capacidades de prueba

**EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**  
**EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS**  
**Y**  
**EN MÉXICO**

Esta otra moda con la que como ya mencioné se intenta controlar la calidad, es la resultante de los

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

defectos registrados en las anteriores y, básicamente aumenta los requerimientos en una fase, intentando obtener "que se demuestre que se cuenta con algún sistema para asegurar la calidad de lo que se produce"; soportándola además en pruebas de la calidad de lo producido.

Para esto, se ha registrado que diferentes compradores de diferentes países, y hasta de uno solo, "han impuesto sus propios sistemas" a los proveedores. Esto ha provocado confusiones cuando el suministro se ha producido para más de un comprador, causando dificultades en los procesos de aceptación, "por la falta de uniformidad en los criterios de los sistemas"

**Para México, inicialmente la moda del "QA" resultó una experiencia costosísima, básicamente por desconocimiento.** Al darse cuenta de eso, quienes aplicaron el "QA" importado trabajaron intensamente para desarrollar uno propio y mitigar el alto costo que se tuvo que pagar solo por conocerlo. La implantación del aseguramiento de calidad nacional, siguiendo los lineamientos de alguno impuesto del extranjero, fue mucho menos costosa.

**En términos generales, puede decirse que pocas empresas han establecido en sus operaciones el "QA"** La mayoría de estas pocas, lo han implantado para cubrir requisitos de exportación mas que "como procesos de mejora". Mejora que indudablemente se pueden derivar del buen uso de esta forma de tratar de garantizar la calidad.

**DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**  
**A**  
**LA CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD**

El Aseguramiento de la Calidad que se ha aplicado de manera limitada, por estar dirigido básicamente a "los proveedores de los grandes compradores", es ahora la penúltima expresión del intento de cambiar el antiguo concepto de comercialización.

Con ella se asentaron las las bases para que de manera generalizada se esté imponiendo la búsqueda de productos y productores confiables, intentando asegurar la calidad de las adquisiciones, especialmente cuando se hacen a distancia

Aquí aparece el acto de última moda en este campo, que ya tiene un considerable avance en su aplicación en algunos países de economía elevada y que se les empieza a imponer a las empresas de los países en desarrollo; "la exigencia de tener que certificar la calidad".

Hay que reiterar que manera independiente a la secuencia expresada, en diversos países y en distintas épocas se ha reforzado la intención de que no se produzcan fraudes en la comercialización, poniendo en operación de organismos tanto gubernamentales como privados "diseñados" para proteger a los consumidores

La operación, alcance y competencia de ese tipo de instituciones, normalmente han estado limitados a las fronteras propias de cada país y resultan ineficaces cuando se producen controversias sobre la calidad que trascienden sus fronteras

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Historia y Desarrollo de**  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

---

**LA CERTIFICACIÓN**

Por lo anterior y tratando de reducir al mínimo las posibilidades de incumplimiento de la calidad pactada, sobre todo en el comercio internacional, la moda que se está imponiendo para asegurar la calidad de los productos, procesos o servicios que se pueden comprar es "la **Certificación**", *concepto que se aplica básicamente a la acción o acto de certificar*, lo que a su tiempo deriva a "dar una cosa por segura" o bien a "hacer cierta una cosa por medio de documento público".

En la **Guía (GUIDE) 2** - Palabras que generalmente se aplican en la normalización y en las actividades que con ella se relacionan, de la **Organización Internacional para la Normalización (ISO)**, *Certificación se define como*. —

**Procedimiento con el que una tercera parte manifiesta por escrito que un producto, proceso o servicio, "se ajusta a los requisitos especificados".**

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION  
 General terms and their definitions concerning standardization  
 and related activities

13.5.2 certification: Procedure by which a *third party* gives written assurance that a product, process or service conforms to specified *requirements*.

*Este es pues, uno de los resultados acumulados y actuales de la evolución de los procedimientos que hasta hoy se han utilizado para juzgar la cantidad y/o la calidad de lo adquirido o contratado*, intentando controlar el concepto de calidad en el comercio.

Hay que hacer notar aquí que la certificación de la calidad puede producirse en tres formas:

- *Si el proveedor manifiesta que lo que vende es bueno*, se produce la **CERTIFICACIÓN POR PRIMERA PARTE**
- Si el cliente *comprueba* que lo que compra es bueno, se produce la **CERTIFICACIÓN POR SEGUNDA PARTE**
- Cuando la confirmación no puede hacerse por cada uno de los compradores sino que se hace por algún organismo especializado, se logra la **CERTIFICACIÓN POR TERCERA PARTE**.

*Esta última forma de juzgar la calidad, efectuada por organismos de certificación que a su vez deben ser certificados, apoyada de manera fundamental por la aplicación de SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD*, está constituyendo la última moda de aceptación para las transacciones comerciales, **ESPECIALMENTE EN LAS INTERNACIONALES**.

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Historia y Desarrollo de**  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

---

Por eso, en cada país y de acuerdo a sus condiciones internas se tienen que definir las políticas y los sistemas de certificación que más se adapten a su modelo de desarrollo y buscar convenios de aceptación con los sistemas que en los mismos campos siguen aquellos países con los que deseen comerciar. Esto para cubrir la operación de las empresas en los *dos ámbitos de certificación* y de normalización que tendrán que enfrentar: **-OBLIGATORIO y VOLUNTARIO**.

*La certificación (y normalización) obligatoria* resulta de exigencias que en los gobiernos deberían ser normales, para cuidar los aspectos que pueden afectar o alterar la salud, la seguridad de personas o instalaciones y *el medio ambiente*.

*La certificación (y normalización) voluntaria* que empieza a especificarse como requisito de los intercambios comerciales en general. Cuando se estipula como parte del cumplimiento de un contrato, se convierte, a pesar de no serlo, *en obligatoria*. Esto significa simplemente que, se convierte en un requisito que forzosamente deben cumplir los proveedores.

**LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LA NORMALIZACIÓN**  
**ISO**

En la persecución de la calidad y para apoyar los intentos de homologación que para diversos productos, métodos de prueba, terminología....., etc., se han venido intentando con consecuencia de los requerimientos del comercio entre naciones, *la Organización Internacional para la Normalización - ISO*, tomó como tarea adicional a la que ya había iniciado tratando de internacionalizar la normalización de "productos", el intentar la normalización de **SISTEMAS DE CALIDAD** y de su **CERTIFICACIÓN**.

El propósito de eso, según se ha manifestado, era contar con herramientas que pudieran aplicarse *internacionalmente* a la simplificación del intercambio comercial. *De aquí nació la Serie o Familia de Normas ISO-9000* que agrupa algunas de la de la denominación 8000 y otras de la 10000, *la que se está reforzando con la de las propuestas de normas 14000, y rematando(nos) con las de la 18000*. Redactadas todas, bajo el propósito manifiesto de que sirvan para eliminar la multiplicidad de criterios de certificación, que encarecen y dificultan el comercio en general

*A partir de la publicación en el año 1987*  
*"la Familia 9000 se ha estado convirtiendo en la herramienta de moda".*

En fin .. ..... en la serie ISO-9000 se encuentran criterios y lineamientos que ya están siendo aceptados por muchos países para desarrollar **SISTEMAS DE CALIDAD** apoyados en diferentes modelos de aseguramiento; y en la serie 10000 se establecen los mecanismos para Certificar por medio de la realización de Auditorías de los Sistemas de Calidad. *En esta última, también se contemplan otros aspectos para certificar*, como y por ejemplo, *"la confirmación de equipos de medida (ISO-10012)"*

*Con propósitos semejantes, en la ISO han redactado las propuestas de normas de la serie 14000 dedicadas a la administración de los sistemas ambientales.*

---



**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

*Además, "la Organización Internacional para la Normalización, ya ha desarrollado Normas y Guías para Certificar a los Certificadores".*

*Ahora hay que hacer notar que, en las designaciones de las normas o propuestas de normas ha quedado, al paso del tiempo algo oculto; por ejemplo:*

ISO-9000 ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE CALIDAD por ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD ..... y así.....

**ISO**  
**CREACIÓN**

En conceptos anteriores me he referido a la ISO ( Organización Internacional para la Normalización), que bajo este acrónimo inició formalmente sus operaciones el 23 de febrero de 1947, *aproximadamente cuatro años después de que los delegados de 25 países se habían reunido para decidir la puesta en operación de un organismo que trabajara entre otras cosas, "en la muy necesaria armonización de la normalización de productos destinados a un mismo uso" y generar normas de aplicación internacional* Esta necesidad ya había sido evidenciada por los problemas de acoplamiento y desempeño de los productos procedentes de diferentes fuentes durante las guerras, que puede decirse, recientemente habían pasado

*Para ilustrar "la simplicidad de obtener el consenso para que algo opere en común", baste decir que, después de una serie de reuniones, la primera de las cuales se registra en 1919, en 1926 se creó la Federación Internacional de Asociaciones Nacionales de Normalización que logró agrupar a 22 comités, uno por país, que finalmente desembocó en la operación de ISO en 1947. Esto significó, que se tardaron 28 años para decidir que estaban de acuerdo en iniciar los trabajos para ponerse de acuerdo.*

Aquí en México, fue hasta el año 1992 cuando se publicó "nuestra Nueva Ley sobre Metrología y Normalización", modificada nuevamente en fecha muy reciente (1997), en la que como materia de la misma, se consideraron los conceptos de **CERTIFICACIÓN** y **VERIFICACIÓN** y se contempló la creación y **acreditamiento** de organismos que a partir de entonces se capacitarían en los requerimientos actuales de esas disciplinas. Esto, se supone, para aplicarlas a dar soporte a las empresas, en el comercio

*Con los datos que acabo de dar, podemos ver que la Certificación de la calidad apoyada en sistemas de aseguramiento de la calidad, ha sido como casi todas las cosas que nos pasan; una moda que nos llegó con muchos años de retraso, moda de la que hemos tenido poca experiencia y práctica, aunque, en la implantación de sistemas de aseguramiento de la calidad ya se ha tenido algo más de experiencia. Las presiones de quienes hicieron préstamos para que aquí se desarrollaran algunos proyectos específicos, hicieron que algunos organismos descentralizados tuvieron que armar con una velocidad y a un costo que aún en los tiempos modernos serían difíciles de explicar, los primeros *Sistemas de Calidad* que bajo ese concepto específico se operaron en nuestro país*

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
**Historia y Desarrollo de**  
**Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad**

*El alto costo ya que antes mencioné se derivó del desconocimiento, ya que más que "alta tecnología" para armarlos, se requiere de laboriosos pero no incomprensibles trabajos de organización y capacitación y de un poco de asesoría especializada.*

**LAS NORMAS DE SISTEMAS DE CALIDAD EN NUESTRO PAÍS**

Buscando dar un apoyo más para que en las industrias se puedan comprender estos nuevos requisitos de participación, que cada día se imponen con mayor fuerza en los mercados, en el año 1987 el entonces COMITE *CONSULTIVO* NACIONAL DE NORMALIZACION DE SISTEMAS DE CALIDAD se avocó, en nuestro país, a la traducción de las normas ISO mencionadas, buscando simplificar su aceptación. Las primeras versiones fueron publicadas por la Dirección general de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial en el año de 1990.

La continuación de los trabajos, que se encargó al COMITE *TECNICO* NACIONAL DE NORMALIZACION DE SISTEMAS DE CALIDAD, inició por la revisión de las normas ya publicadas, las que por los intentos iniciales de adaptación habían causado algunas confusiones con respecto a sus correspondientes ISO. Este comité llegó a lograr un análisis de las partes que por diferencias específicas no son aplicables en nuestro país y las sugerencias de lo que desde nuestro punto de vista podría ser modificado para facilitar su implantación; esto, que debería ser presentado a los Comités ISO correspondientes, aún no se ha efectuado.

*A este momento, el COTENNSISCAL ha redactado ya prácticamente el total de las equivalentes mexicanas de ISO-9000, incluyéndolas en la Serie de Normas Mexicanas sobre Sistemas de Calidad NMX-CC. Además, ha redactado algunas de las directrices que se aplican para el acreditamiento de laboratorios, unidades de verificación y organismos de certificación (actualmente están en revisión). La publicación de todas ellas, está a cargo del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC)*

Por lo que toca a **La Familia 14000**, con el apoyo de el recientemente creado Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Administración Ambiental (COTENNSAM), el IMNC trabaja para que se publiquen con la denominación mexicana "SAA"

Otro resumen de las actividades que afectan la certificación puede intentarse aquí

- 1 El no haber ejercitado eficientemente los trabajos de normalización y los recientemente iniciados de Certificación, hace que estemos poco preparados para enfrentar a los sistemas extranjeros que los imponen como base del intercambio
- 2 Aunado a lo anterior, hay un desconocimiento total de las normas con que se intenta proteger al medio ambiente y de la afectación que con su aplicación inadecuada se puede causar a la operación de las industrias, antes que producir beneficios razonables a las condiciones ecológicas

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

3. Todo lo anterior, agravado por las complicaciones que se derivarán de la "seguridad en el trabajo", si se sigue el enfoque de las normas que afectan esa parte de las actividades productivas, de las normas elaboradas por países desarrollados.

Con todo lo anterior; *al dirigirnos a la deficiencia de "lo que es posible certificar", encontramos lo que se está aplicando para productos, procesos y servicios*

**NORMAS DE PRODUCTO**

Teniendo que enfrentar que en todas partes un motivo de interés especial son las normas de producto y su homologación internacional, es conveniente dar un vistazo a lo que en el comercio internacional se está considerando como *Producto*:

*Según la ISO, un producto es el resultado de actividades o procesos que puede quedar identificado dentro de cuatro categorías genéricas:*

1. *Hardware*
2. *Software*
3. *Materiales Procesados*
4. *Servicios*

La ISO nos hace notar que, todo lo que se ofrece en los mercados comúnmente presenta características que pueden clasificarse en dos o más de esas cuatro categorías.

Como ejemplo da lo que puede observarse en los instrumentos modernos con que se efectúan los análisis químicos.

De cada instrumento pueden estimarse como características importantes  
en la oferta:

- *El propio instrumento* o sea el hardware
- *Lo que el instrumento utiliza para efectuar los trabajos internos de cálculo.* o sea el software
- *Las soluciones para titulación y materiales de referencia que se emplean.* o sean, los materiales procesados y
- *Las actividades de capacitación para la operación o la ejecución de trabajos de mantenimiento para que opere correctamente, entre otras;* o sean los servicios

De aquí la propia ISO nos deriva a que *las Empresas de Servicios, como por ejemplo los Restaurantes,* también por similitud *tienen su hardware, su software, sus materiales procesados y sus componentes de servicio* Además, define que un producto puede ser *Tangible*, como por ejemplo los ensambles o los materiales procesados, o *Intangible*, como el conocimiento o las ideas y que, también puede ser *proyectado o diseñado* como una oferta a los clientes o. *no proyectado y tener efectos contaminantes o indeseables.*

---

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
***Historia y Desarrollo de***  
***Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad***

---

De lo anterior, podemos ver de manera simple que, *un producto puede ser:*

- Un objeto material
- El resultado de un proceso
- El resultado de un servicio o
- *El desempeño de una persona*

Siendo la tendencia actual de la comercialización marcada por *los países desarrollados*, los que además están estableciendo la certificación como base del intercambio, es decir, *están forzando a que los proveedores tengan que colocar en los mercados Productos Normalizados* que puedan demostrar de manera evidente su calidad, es conveniente dejar bien asentado que *la certificación tiene que hacerse basándose en normas de alguna especie* y que, para evitar retrasos, confusiones, malas interpretaciones o dolo; se requiere que las que se utilicen como referencia estén Homologadas *o lo que es mejor, Armonizadas*

**HOMOLOGACION Y ARMONIZACION DE NORMAS**

En este mundo actual, en donde se intenta comerciar con bienes y servicios producidos en diversas partes del mundo, se está requiriendo contar con normas y con documentos normativos *que se pretende sean iguales para todos los países.*

*Por ello, la Organización Mundial de Comercio (WTO) propone el uso de la homologación y de la armonización de normas, así como el uso de normas internacionales en sustitución de las nacionales.*

La *Homologación* es el proceso que se refiere a las negociaciones de gobierno a gobierno, para que las legislaciones relativas a regulaciones técnicas (o normas) de cumplimiento obligatorio, sean iguales o por lo menos equivalentes.

La *Armonización* es el proceso que se realiza entre los sectores privados de los países que son socios comerciales, para hacer que las normas voluntarias "sean iguales", equivalentes, o por lo menos compatibles

Por todo lo aquí expresado, que será ampliado y definido por los demás presentadores de este módulo, es conveniente destacar lo siguiente

Siendo evidente que "la globalización de las economías y del comercio está afectando las formas de producción de las empresas de los países, particularmente de los países en desarrollo". Se hace necesario que todos los involucrados en las actividades comerciales se enteren o dejen de ignorar que, el competir contra normas que no son bien comprendidas, constituirá forzosamente a corto o a largo plazo, una barrera tecnológica difícil de superar y al pensar en la internacionalización de normas y/o procedimientos, se tenga siempre presente lo que la Organización Internacional para la Normalización ISO destaca en la Parte en la parte 7 de su Manual para Desarrollo

---

## Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción

### *Historia y Desarrollo de Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad*

---

*Puede presentarse una situación muy complicada en los países en desarrollo, si se adoptan Normas Internacionales que por alguna razón no puedan ser aplicadas por sus industrias. Las posibles causas de no aplicabilidad pueden derivarse de: la carencia de los materiales requeridos y de los equipos de producción y/o prueba, o por la adopción-simplista de soluciones completamente opuestas a las prácticas existentes en el país. En este caso, los países en desarrollo pueden expulsarse a sí mismos de sus mercados tradicionales, como resultado de la normalización*

#### **LA METROLOGÍA Y LA CERTIFICACIÓN,**

Para finalizar, otro tema importante para asegurar la calidad. Es evidente que en cualquier etapa de los procesos de control o certificación que mencioné, han tenido, tienen y tendrán la mayor importancia las diferentes caras de la metrología, que también evidentemente han tenido diferentes etapas de evolución y campos de aplicación mundialmente, en:

1. La Normalización en cualquier tiempo
2. La fabricación de productos y en la ejecución de sus pruebas de calidad y funcionamiento
3. El Acreditamiento de los Laboratorios de Prueba
4. Los Procesos de "Verificación"
5. Los procedimientos actuales conocidos como de "Certificación de la Calidad"

#### **METROLOGÍA Y CERTIFICACIÓN EN MÉXICO**

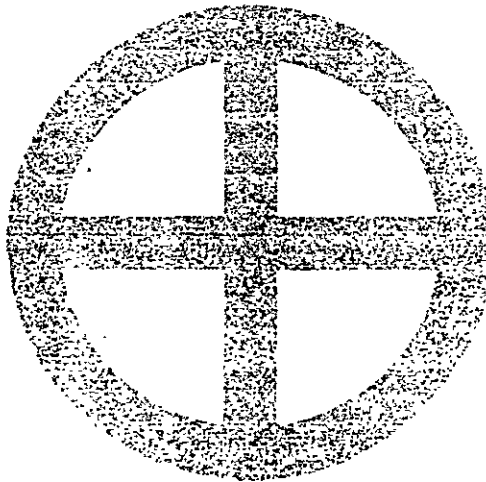
Por eso es conveniente reafirmar que.

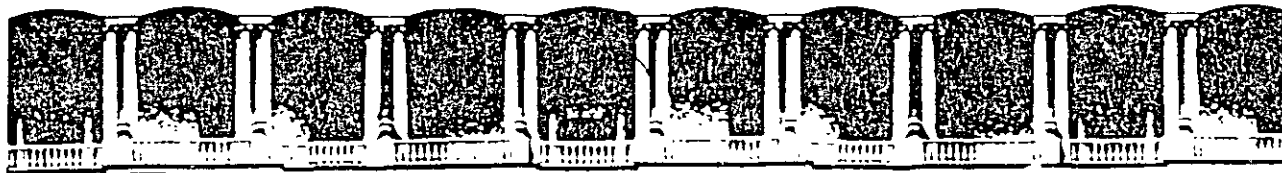
- La metrología es fundamental por un lado para lograr mediciones convenientes en las cadenas productivas o de uso y por otro para proporcionar los cimientos sin los que las actividades científicas, comerciales y de protección al ambiente, "fallan".
  - El establecimiento de sistemas metroológicos es la base de las normas y los sistemas de evaluación y certificación de la calidad, así como de las pruebas que pueden demostrar la no afectación al medio ambiente, a la salud y a la seguridad.
  - La certificación de productos en los países avanzados, tiende a ser realizada a base de inspecciones, calibraciones, pruebas, y certificación de sistemas "conforme a criterios internacionales".
  - Para apoyarla se requiere de contar con una buena red de calibración y pruebas, así como con unidades de verificación y personas calificadas y acreditadas.
  - Establecer una red de este tipo requiere de inversiones, equipamiento, trazabilidad de mediciones, capacitación de técnicos, pruebas de intercomparación y cotejo de resultados, para comprobar la disponibilidad real de estos recursos
-

**Aseguramiento de Calidad en la Industria de la Construcción**  
*Historia y Desarrollo de*  
*Los conceptos de Calidad, Ambiente y Seguridad*

---

Al cumplirse tres años del inicio formal y legal de las actividades de Certificación, prácticamente nuevas en nuestro país; con las que se intenta dar soporte a las empresas en la comercialización tanto externa como interna, en el ambiente de la globalización de los mercados; en este curso y en los demás que se integran para el diplomado, se tratarán aspectos bien importantes que serán útiles para “el aseguramiento de la calidad”, no solamente en las Organizaciones de Ingeniería de Proyecto y Construcción tanto Públicas como privadas, sino en cualquier otro tipo de empresas





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**DIPLOMADO EN SISTEMAS DE CALIDAD EN  
INGENIERÍA DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN**

**MÓDULO I:  
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LA  
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

**TEMA:**

**UNA DE LAS PRIMERAS ETAPAS  
HACIA "LA CALIDAD TOTAL"**

**EXPOSITOR : DRA. MERCEDES IRUESTE ALEJANDRE  
SEPTIEMBRE / OCTUBRE 1998  
PALACIO DE MINERÍA**

Diplomado  
en

**SISTEMAS DE CALIDAD  
EN INGENIERÍA DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN**

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTÍNUA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**UNAM**

# **El Aseguramiento de Calidad**



*Mercedes Irueste Alejandre*

Objetivo:

Comprender la importancia del aseguramiento de la calidad, la seguridad y el ambiente, aplicado a los productos y servicios de organizaciones de ingeniería de proyecto y construcción.



## INDICE

<b>Tema</b>	<b>Páginas</b>
Carátula	1
Indice	2
Introducción	3
Evolución de las modas para juzgar la calidad	4
Consideraciones iniciales Para los países en desarrollo (del tercer mundo)	4 a 5 5
Etapas para demostrar la calidad	5 a 8
Políticas de Certificación	8
Las normas de sistemas de calidad en nuestro país	8 a 10
Evolución de los procesos administrativos	10 a 11
De los mas recientes requisitos para la aceptación de productos, procesos y servicios	11 a 12
Consideraciones finales y conclusión	12

# El Aseguramiento de Calidad

## Una de las primeras etapas hacia “*La Calidad Total*”

Presentación preparada por: *Mercedes Irueste Alejandre*.  
Para el Diplomado en Sistemas de Calidad en Ingeniería de proyecto y construcción  
División de Educación Continua  
Facultad de Ingeniería, UNAM

### **INTRODUCCIÓN:**

Para empezar, puedo afirmar que el término *calidad* como concepto aislado es totalmente subjetivo, ya que el *comportamiento* de cualquier producto, proceso o servicio, puede ser considerado indistintamente como bueno o como malo al ser juzgado por diferentes individuos; particularmente si los juicios se hacen basándose en lo que cada uno espera cuando los adquiere o los contrata. En esta reunión probablemente podríamos encontrar tantas interpretaciones diferentes de “lo que es la calidad” como asistentes hay, salvo las que se hayan derivado de un mismo texto o de los asistentes convencidos en un mismo congreso o seminario, unidas a las que pueden ocurrir como producto probabilístico o de identidades culturales.

En los países en desarrollo en donde comúnmente no se tiene bien definido “lo que es la calidad”, observamos que, como consecuencia primaria de la globalización de los mercados, las empresas se están enfrentando de manera violenta a las exigencias de “tener que demostrar de manera evidente la calidad de lo que ofrecen o producen”; así como la consistencia con que la logran, su capacidad productiva real y su habilidad para cubrir de manera eficiente los requerimientos de usuarios y consumidores.

Esas exigencias son consecuencia lógica de que al hacerse más complejo el desarrollo industrial/empresarial, unas empresas/industrias están requiriendo de los bienes intermedios y de los servicios producidos por otras; los que, si no se entregan o producen con “la calidad y oportunidad esperadas” pueden causar retrasos o deficiencias en su aplicación que pueden generar pérdidas económicas y/o “daños a la salud y seguridad de los usuarios finales”, contaminando o erosionando de paso el medio ambiente.

En el comercio común, los productores están enfrentando la presión que ejercen los organismos “creados para proteger a los consumidores de los abusos supuestos o reales de los productores”, que pueden manifestarse como “fallas de calidad” tanto en el desempeño de los productos o en la eficiencia de los servicios. Esos organismos, por los reclamos de los grandes consumidores, de los consumidores que se están asociando y de los fanáticos de la calidad, están incluyendo con mayor frecuencia en su publicidad la exigencia de “cero defectos” o de la generación de “productos seguros”, cuando aún no hemos conseguido definir medianamente lo que “eso” significa.

Por lo anterior, considerando que vivimos en un país en desarrollo y que, la velocidad con que se producen actualmente las comunicaciones y los transportes invita en muchas ocasiones a que se hagan adquisiciones hasta por catálogo; es absolutamente necesario “definir el significado de la calidad y de como debe juzgarse”, para evitar rechazos de productos o servicios, que bien juzgados pueden colaborar para generar bienestar común

## ***EVOLUCIÓN DE LAS MODAS PARA JUZGAR LA CALIDAD***

Antes de mencionar las etapas mínimas necesarias que deben cubrirse para “producir la calidad”, comentaré aquí una vez más como lo he mencionado en otras partes, la evolución de las modas con que desde hace mucho tiempo y hasta hoy se “ha juzgado la calidad”.

- Antiguamente, por la dificultad natural tanto de comunicaciones como de transportes, quienes compraban o contrataban un producto o un servicio, tenían que comprobar en carne propia la calidad de sus adquisiciones.
- Cuando las reclamaciones superaron la velocidad de los suministros, los productores reaccionaron tratando de que el comportamiento de lo que proveían fuera “normal” y con la participación aún incipiente de los usuarios, se diseñaron normas. La aplicación de las normas y el desarrollo de la normalización en esa época, condujo a que se alcanzara “un cierto grado de calidad en los productos industriales”; entonces, **manifestar simplemente que se cumplía con normas constituyó un argumento de ventas importante** que los consumidores aceptaban.
- Más adelante, esa manifestación ya no fue suficiente para garantizar a los consumidores la calidad de lo adquirido o contratado y como requisito de aceptación adicional se empezó a pedir a los productores que presentaran y/o ejecutaran ; **pruebas que la demostraran !**.
- Luego, al encontrar que la ejecución de las pruebas **no era (ni es) infalible** y que sus defectos conducían a controversias por los juicios equivocados de la calidad de lo analizado, tanto los consumidores como los organismos diseñados para su protección, ejercieron presiones para obligar a que **las instituciones y/o laboratorios que interviniesen en la comprobación de la calidad, fueran evaluados previamente a su contratación, para confirmar y/o “acreditar” la capacidad que realmente tenían para emitir resultados confiables.**
- Las deficiencias de prueba tanto a favor como en contra de los proveedores, también provocaron que los grandes compradores les exigieran, que **además de resultados de prueba confiables, demostraran la calidad de los procedimientos que seguían “para asegurar la calidad de lo que proveían”**. Esto principalmente afectó a quienes suministraban productos o servicios de los que se requería sin dudar de alta confiabilidad y/o seguridad de su acoplamiento, funcionamiento o desempeño; como es el caso de los pertrechos militares, **especialmente en tiempos de guerra.**

Esta penúltima moda que se extendió a la supervisión de los sistemas de construcción de plantas generadoras de electricidad movidas por reactores nucleares , que ha sido conocida como “**Quality Assurance**” ( Aseguramiento de la Calidad ), está desembocado en la exigencia generalizada de **PRODUCTOS Y PRODUCTORES CONFIABLES.**

## ***CONSIDERACIONES INICIALES***

Ahora y como consecuencia de lo que acabo de decir, también puedo afirmar que de manera más o menos paralela, al paso del tiempo se ha apreciado un cambio radical en la forma de utilizar los materiales:

- Antiguamente los productores “adaptaban el diseño” a las características de los materiales disponibles.

- Actualmente, “los materiales se diseñan para cumplir un cometido específico al integrarse a un producto”.

Esto que ha generado el desarrollo y empleo de muy diversos materiales:- Metálicos, de cerámica o plásticos, en forma líquida o de gas, etc.; que por las exigencias de calidad actuales deben estar disponibles en condiciones extremadamente puras y/o mezclados con pequeñísimas pero muy “exactas” cantidades de otros “extraños” materiales, **ha obligado paralelamente a desarrollar técnicas para medir con mayor “exactitud”** y a que, las características del producto que se desea obtener **sean especificadas** de manera muy detallada en *NORMAS* que se supone facilitan la producción y por lo tanto, la obtención de “la calidad esperada por los consumidores”.

### ***PARA LOS PAISES EN DESARROLLO (DEL TERCER MUNDO)***

Mientras en los países desarrollados, la secuencia expuesta se ha producido de manera rápida y más o menos normal, en los países del tercer mundo ha ocurrido siguiendo muy aproximadamente los mismos lineamientos. **!pero de manera muy lenta!**; esto como consecuencia natural de haber mantenido a las empresas operando con la protección de “un mercado cerrado” en el que las normas básicamente han resultado de la traducción de las de países desarrollados, las cuales al reflejar la aplicación de tecnologías que no se poseen, generan especulación científica y evasión.

Por eso y no habiendo desarrollado en estos países una estructura normativa suficiente para soportar la competencia internacional de las empresas, se hace necesario para las que quieran mantener su permanencia en los mercados en los que tradicionalmente han participado y extender su participación “a la exportación”, desarrollar intensos trabajos buscando cumplir cuando menos cinco etapas que a continuación mencionaré; para “demostrar su calidad”. Estas, sin duda deben coincidir con las que han cubierto las empresas que “ya la hicieron”:

Primera:

Definir claramente que se entiende por calidad de sus bienes o servicios y aplicar este concepto como base de las actividades para producirlos.

Segunda:

Producir bienes y servicios con la calidad definida, para suministrarlos en condiciones competitivas.

Tercera:

Auxiliarse de las herramientas necesarias para obtener la calidad definida y darle continuidad y permanencia.

Cuarta:

**Conseguida la permanencia, lograr la confiabilidad.**

Quinta:

**Certificar la calidad, demostrando a los consumidores la calidad conseguida.**

Aquí ya aparece la última moda que mundialmente se está imponiendo como base de la comercialización de procesos, productos, servicios y hasta de personas, que se manifiesta tiene el propósito de facilitar para todo, el libre tránsito.

Teniendo ya definido que si no satisfacen las nuevas modas comerciales, las empresas productoras de bienes y servicios no sobrevivirán; debe quedar bien entendido que, cubrir los requisitos que mundialmente se están imponiendo en la mejor forma de que les sea posible, las conducirán a que tengan la capacidad de certificar de alguna manera la consistencia de la calidad que pueden lograr.

Partiendo de esta idea que los expertos en calidad deben tener bien resuelta, puede ser conveniente para los que empiezan a interesarse, mencionar algo de lo que en cada una de aquellas etapas se requiere para dar impulso a las empresas que no han utilizado el demostrar la calidad como sistema.

#### EN LA PRIMERA ETAPA:

Reiterando que el término CALIDAD aislado no tiene sentido; para evitar confusiones se requiere que inicialmente los productores hagan la descripción detallada de las características de lo que producen; para que pueda ser utilizada como referencia de la capacidad que tiene para satisfacer algunas necesidades específicas y de manera básica "**PODER DEFINIR SU CALIDAD**"

1. Para el comercio, esas características pueden estar expresadas en normas de alcances diferentes: Empresarial, Sectorial, Nacional, Regional o Internacional.

#### EN LA SEGUNDA ETAPA:

Para que al producir se obtengan calidades definidas, es necesario considerar dos clases de requisitos:

1. Los básicos, como:
  - Preguntar por las necesidades de los posibles clientes
  - Ajustar en lo posible el diseño del producto, a las necesidades conocidas
  - Producir y/o desarrollar servicios con un mínimo de rechazo
  - Comprar insumos o componentes confiables
  - Subcontratar servicios confiables
  - Garantizar seguridad
  - Proporcionar a los usuarios instrucciones claras
  - Entregar dentro de los plazos estipulados
  - Disponer de servicios posteriores a la venta, eficaz y profesional
2. Los complementarios, que se refieren a todo lo que puede mantenerlas en niveles competitivos, como:
  - Averiguar que innovaciones tecnológicas es posible incluir en los procesos de producción
  - Analizar si los precios del mercado son razonables
  - En la medida de lo posible hacer trabajos de investigación y desarrollo
  - Buscar el equilibrio de los costos, creando sistemas de control preventivos, antes que correctivos.
  - Aplicar si es posible, hasta el conocimiento de las preferencias estéticas

#### EN LA TERCERA ETAPA:

Después de que se haya logrado producir la calidad definida, trabajar para que se consiga de forma repetitiva y perdurable, lo que puede lograrse como sigue.

1. Promoviendo un avance educativo para que en todo el personal se haga más fácil desarrollar hábitos y mecánicas de acción que les refuercen para ser consistentes, como:
  - Trabajar con orden, recoger y seleccionar

- Trabajar con limpieza y solucionar pequeñas averías
  - Desarrollar paciencia y tenacidad
  - Respetar instrucciones, proponiendo mejoras en el ambiente y en la seguridad laboral
2. Utilizando las herramientas auxiliares disponibles para construir y mantener la calidad
- Metrología, para medir, comparar y corregir
  - Especificaciones, para marcar los criterios sobre tolerancias en los procesos y en los métodos de prueba
  - Pruebas, para confirmar el cumplimiento con las tolerancias
  - Control estadístico, para, si es posible ajustar y reducir las tolerancias
  - Investigación y desarrollo, para optimar, mejorar y si es posible innovar.
  - Verificación, para de manera constante, comprobar que la calidad se mantiene

#### EN LA CUARTA ETAPA:

No siendo ya suficiente que los productores manifiesten ante los consumidores que han alcanzado consistencia en la obtención de las calidades definidas, tendrán además que generar procesos adicionales para generar confianza en el desempeño de los productos o de lo que hacen

Aquí deberán desarrollar secuencias de actividades encaminadas a integrar sus propios SISTEMAS PARA "ASEGURAR LA CALIDAD" de lo que producen, de manera que puedan ser revisadas con facilidad por su propio personal, o por personal externo, según lo requieran el tipo de transacciones o los contratos que se establezcan.

Una secuencia de actividades que ha sido aplicada en diferentes sectores y que ha tenido aceptación internacional, es la siguiente:

1. Fijar las Políticas de Calidad:
  - En cada empresa, la Dirección General tiene que marcar claramente sus objetivos y hacer del conocimiento de todo el personal las directrices generales para alcanzarlos, lo que impone la necesidad de promover procesos educativos para desarrollar en todos los niveles la conciencia de la calidad y señalar claramente a todos sus trabajadores la importancia que para la empresa deben tener los clientes.
  - De manera especial, la dirección de cada empresa debe hacer claro conocimiento en todo el personal, de que, los productos o servicios de mala calidad generan pérdidas económicas y de imagen.
  - La Dirección, en cada empresa, debe indicar la forma en que considera se puede alcanzar la calidad deseada.
2. Ejercer la Gestión de la Calidad (Administración de la Calidad):
  - La directiva de las empresas debe también determinar claramente las funciones de mando y de gestión, para que en cada nivel se aplique la política de calidad definida (incluyendo aspectos de seguridad y ambientales).
3. Elegir y aplicar un Modelo de Aseguramiento de Calidad:
  - Aunque existen modelos generalmente conocidos que marcan secuencias de actividad y definen responsabilidades, procesos, procedimientos, formas de asignación de recursos, etc.,

que pueden aplicarse para cumplir con la política de calidad que alguna empresa establezca, el sistema para asegurar la calidad debe ser formulado, adaptarse y adoptarse por y para cada empresa; es decir, debe hacerse como un traje a la medida para cubrir las actividades particulares y peculiares de cada empresa.

#### 4. Documentar el "Sistema de Calidad"

- Una vez "seleccionado" el sistema de calidad, se tiene que proceder a la elaboración de los documentos que describan la política de calidad, los tipos de gestión, los procedimientos, las instrucciones de trabajo, los formatos para informes, los formatos de control, etc., que le den apoyo. Su alcance debe cubrir desde la alta dirección, hasta los operadores de nivel más bajo.

### EN LA QUINTA ETAPA:

¡ SE PROVOCA LA EMISION DE LOS JUICIOS SOBRE LA CALIDAD!. cuando se puede confirmar y asegurar la calidad en bienes o servicios, o demostrar la confiabilidad de los sistemas de calidad; o ambas cosas. Aquí se puede producir **LA CALIDAD CERTIFICADA**.

#### 1. La certificación de la calidad puede producirse en tres formas:

- Cuando el proveedor demuestra que lo que vende es bueno se produce la CERTIFICACIÓN POR PRIMERA PARTE.
- Si el Cliente comprueba que lo que compra es bueno, se produce la CERTIFICACIÓN POR SEGUNDA PARTE.
- Cuando la confirmación no puede hacerse por cada uno de los compradores, sino que se hace por algún organismo especializado, se logra la CERTIFICACIÓN POR TERCERA PARTE.

Esta última forma de juzgar la calidad, efectuada por organismos de certificación que a su vez deben ser certificados, apoyada de manera fundamental por la aplicación de SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, está constituyendo la última moda de aceptación de las transacciones comerciales; ESPECIALMENTE EN LAS INTERNACIONALES.

## ***POLITICAS DE CERTIFICACION***

Ahora tengo que decir que cada país debe definir las políticas de certificación que más se adapten a su modelo de desarrollo y buscar convenios de aceptación con los sistemas de aquellos países con los que desee comerciar, para cubrir la operación de sus empresas en los dos ámbitos de certificación y como consecuencia de normalización que tendrán que enfrentar; el obligatorio y el voluntario.

La certificación obligatoria resulta de exigencias que en los gobiernos deberían ser normales, para cuidar los aspectos que pueden afectar o alterar la salud, la seguridad de personas o instalaciones y del medio ambiente.

La certificación voluntaria que es la que comúnmente se utiliza en los intercambios comerciales en general, cuando se estipula como parte del cumplimiento de un contrato, se convierte a pesar de no serlo en obligatoria. Esto significa que se convierte en un requisito que debe ser cumplido de manera forzosa por el proveedor.

Persiguiendo la calidad y para apoyar la normalización y certificación de SISTEMAS DE CALIDAD, que pudieran según se ha manifestado aplicarse para simplificar el intercambio comercial, la Organización Internacional para la Normalización ( ISO ) se dio a la tarea de producir normas aplicables a esos campos. Estas se

han reunido bajo la clasificación de series 9000 y 10000, intentando evitar la aplicación de multiplicidad de criterios de certificación que encarecerían y dificultarían el comercio; a partir de su publicación en 1987 se han estado convirtiendo en la herramienta de moda.

De manera sintética puedo decir que, en la serie ISO-9000 se describen criterios y lineamientos que ya están siendo aceptados internacionalmente para desarrollar SISTEMAS DE CALIDAD APOYADOS EN DIFERENTES MODELOS DE ASEGURAMIENTO y que, en la serie 10000 se establecen los mecanismos para Certificar por medio de la realización de Auditorías de los Sistemas de Calidad. En esta última, también se contemplan otros aspectos para certificar como y por ejemplo, la "confirmación de equipos de medida" ( ISO-10 012 ).

En ISO además ya se han desarrollado Normas y Guías para Certificar a los Certificadores.

## ***LAS NORMAS DE SISTEMAS DE CALIDAD EN NUESTRO PAIS***

En nuestro país, buscando dar un apoyo más para que en las industrias se puedan comprender estos nuevos requisitos de participación, que cada día se imponen con mayor fuerza en los mercados, en el año 1987 el entonces COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION se avocó a la traducción de las normas ISO mencionadas buscando simplificar su aceptación. Las primeras versiones fueron publicadas por la Dirección general de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial en el año de 1990.

La continuación de los trabajos que se encargó al COMITE TECNICO NACIONAL DE NORMALIZACION DE SISTEMAS DE CALIDAD, inició por la revisión de las normas ya publicadas, las que por los intentos iniciales de adaptación, habían causado algunas confusiones con respecto a sus correspondientes ISO. Este comité tiene también ya un análisis de las partes que por diferencias específicas no son aplicables en nuestro país y las sugerencias de lo que desde nuestro punto de vista podría ser modificado para facilitar su implantación; esto será presentado a los Comités ISO correspondientes.

Actualmente el COTENNSISCAL ha publicado ya prácticamente el total de las equivalentes mexicanas de ISO-9000, que se han reflejado en la serie de Normas Mexicanas sobre Sistemas de calidad NMX-CC

Hasta aquí, podemos definir claramente que las tendencias de comercialización se están encaminadas según se manifiesta de manera cada vez más frecuente, a que las empresas CERTIFIQUEN LOS SISTEMAS DE CALIDAD QUE UTILIZAN PARA PRODUCIR; esta certificación, ya también debe haber quedado definido, se apoya en:

- La Certificación de productos
- **El Aseguramiento de la calidad**
- La Verificación o Inspección
- **Pruebas efectuadas por Laboratorios de Calibración y/o Pruebas "Acreditados"**
- Pruebas y mediciones proporcionadas por los productores
- **Normas**



## ***EVOLUCION DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS***

No bien enterados de lo anterior en la mayoría de las industrias de nuestro país y menos de que por diversas partes del mundo ya camina la Sexta generación de la Calidad o más, se empieza a popularizar otro concepto:- "LA CALIDAD TOTAL".

Para mirar dentro de esa concepto, ahora describiré parte del camino que se ha seguido para abanderarla:

Algunos procesos administrativos se desarrollaron en las empresas se desarrollaron para cubrir las necesidades militares o el empuje de los procesos de producción en serie:

- En los Estados unidos de Norte América, entre los años 1905 y 1907, la producción de FORD fue guiada por el Modelo de Taylor de Dirección Totalmente Vertical. Lo más importante era producir en grandes cantidades y en el menor tiempo posible. los obreros debían funcionar como "piezas de la maquinaria productiva".
- La inspección de la calidad, llegó a constituir una molestia para los ingenieros de producción.

Aproximadamente en el año 1916, en Francia, debido a las necesidades de recuperación de las empresas, de los daños ocasionados por la primera guerra mundial, se comienzan a incorporar algunos aspectos de coordinación y se desarrolla un tipo de administración "más participativa", en donde se consideran cinco etapas:

- Previsión
- Organización
- Mando
- Coordinación y
- Control

Entre los años 1920 a 1945, las grandes compañías enfrentaron el que la producción en serie y la inspección no evitaba la generación de una gran cantidad de productos defectuosos, por lo que, tomando en cuenta la experiencia militar en la producción e intercambio de suministros de guerra, iniciaron la aplicación de conceptos estadísticos en los procesos de producción:

- Walter Shewart inicia esas actividades, influyendo en Juran y Deming, quienes al transmitirlos a los Ingenieros Japoneses alcanzan un gran éxito, ya que ahí se le dió un grado de importancia a la estadística, que inicialmente no le habían concedido los Norteamericanos. Así empieza la recuperación productiva del Japón, impulsada además, por el Doctor Ishikawa, que lleva la estadística a los niveles obrero y "operativo".

Otro discípulo de Shewart, el Doctor Feigenbaum, en 1950 difunde el concepto de que la estadística debe aplicarse a toda la administración de una empresa y desarrolla el Control Total de Calidad (TQC)

En 1960 Crosby introduce el Factor Humano como principal causante de rechazo de los productos y lanza el concepto de "CERO DEFECTOS"

- Este concepto nunca ha sido bien entendido, ya que se ha interpretado como "ausencia total de defectos". Guiar una producción por esta interpretación resultaría carísimo.
- "Cero Defectos" tiene otra interpretación:- Es el intento de lograr que, "ningún producto salga de las tolerancias especificadas".

En el año 1975, Japón impone métodos de trabajo integrado Hombre-Empresa y la necesidad de incluir en las operaciones el "Justo a Tiempo", para minimizar costos y optimar la utilización de los espacios.

Para 1987 la Organización Internacional para la Normalización publica la familia de normas ISO-9000, buscando su aceptación como "Normas de Calificación Contractual de Empresas.

En esta década de los NOVENTAS, aparece el concepto de Reingeniería y se empieza a darle impulso a una nueva moda ..... *"LA CALIDAD TOTAL"*

Esta, dicen una nueva formación de estructuras, abierta y reactiva en todos los niveles, centrada en :- El Cliente, en Los Hombres y en el Progreso Continuo.

## ***DE LOS MAS RECIENTES REQUISITOS PARA LA ACEPTACION DE PRODUCTOS, PROCESOS O SERVICIOS***

A los requisitos anteriormente citados para juzgar y producir la calidad, se están agregando nuevos conceptos, como los de Desarrollo Sustentable y Conservación y/o Mejora del Ambiente.

Puede decirse que en los países desarrollados se está consolidando la tendencia a condicionar la aceptación de bienes y servicios, al cumplimiento de leyes, reglamentos y normas que se supone incluyen conceptos formulados con el propósito de proteger a los consumidores en su salud y en su seguridad, evitando de paso el deterioro al medio ambiente. Esto lo están haciendo extensivo a los productos y/o servicios que proceden de fuera de sus fronteras, que se presume pueden estar siendo fabricados o producidos aplicando procesos contaminantes; esta limitación la marcan, manifestando que así se protege la salud de todo, en forma global.

Esta situación, que básicamente por desconocimiento tanto de los conceptos como de los procesos que pueden involucrarse en su aplicación, así como de las posibilidades reales de implantarlos, está generando problemas a las empresas de los países en desarrollo, especialmente en las clasificadas como medianas y pequeñas, en donde la interpretación que se hace, es que con eso se trata de constituir otra barrera adicional al comercio.

Considerando estas situaciones, y con la intención manifiesta de ayudar a los países en desarrollo a que se integren a la Organización Mundial de Comercio (antes GATT) ha pedido a sus miembros y a quienes solicitan integrarse a ella, que cumplan con una serie de disposiciones tendientes a evitar en lo posible los obstáculos técnicos al comercio, entre los que se encuentra un "Código de buena conducta para la elaboración y aplicación de Normas

En los grandes bloques comerciales que se están constituyendo, como la Unión Europea y Asia-Pacífico, siguiendo la tendencia señalada y ante la dificultad de cumplir normas particulares, por la gran diversidad de criterios que pueden incluir, se están marcando lineamientos de aplicación general en las regiones, buscando que puedan hacerse extensivos a otras. Esto se está consolidando en una tendencia a que se produzcan las que podrían considerarse Normas Internacionales en esos campos.

Aquí aparecen las Propuestas de Normas redactadas bajo la denominación de ISO-14000 y diseñadas para implantar Sistemas de Administración Ambiental, como una herramienta que podría considerarse como de gran utilidad, para cubrir los requisitos del campo ecológico, que como un requisito más de calidad se exigirá a lo que se comercializa unidas a los conceptos que marquen las denominadas como ISO 18000 que involucran conceptos de Seguridad Industrial. Igual que las 14000 y 9000, se supone contienen principios fácilmente aplicables, a cualquier tipo de empresa y en cualquier parte.

## ***CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIÓN***

Reafirmando que las normas que dan base a la calidad, aún actualmente en los países en desarrollo se derivan de la copia de las que se utilizan en algunos países desarrollados, como intento de internacionalizarse, antes de referirme a lo que en ISO se observa para el uso y aplicación de las normas, hay que dejar bien sentado que la aplicación de cualquier norma, igual que la de cualquier ley, puede resultar buena o mala en función de la forma en que se haga; ya que, la aplicación de lo que teoría podría ser un muy buen procedimiento, o de la en teoría una muy buena ley, puede causar mucho daño cuando en la realidad no es conveniente su aplicación.

Por eso, al intentar la elaboración, adaptación o adopción de normas o sistemas de administración de la calidad de productos, proceso y servicios, o del medio ambiente, debe tenerse bien presente lo que para las "normas técnicas de producción", la ISO destaca en la parte 7 de su Manual para Desarrollo, "Participación en la Normalización Internacional":

Puede presentarse una situación muy complicada en los países en desarrollo, si adoptan Normas Internacionales que por alguna razón no puedan ser aplicadas por sus industrias. Las posibles causas de no aplicabilidad pueden derivarse de: la carencia de los materiales requeridos y de los equipos de producción y/o prueba, o por la adopción simplista de soluciones completamente opuestas a las prácticas existentes en el país. En este caso, los países en desarrollo pueden expulsarse a sí mismos de sus mercados tradicionales, como resultado de la normalización.

Antes de finalizar mencionaré otra afirmación de ese mismo manual:

Las dificultades en la implantación de las Normas ISO en los países en desarrollo, también se debe a la escasa o nula participación de ellos en los Comités ISO encargados de formularlas y por lo tanto, no se conocen y toman en cuenta las limitaciones particulares que pudieran dificultar su asimilación. ISO también reconoce que la no participación es consecuencia de las limitaciones económicas.

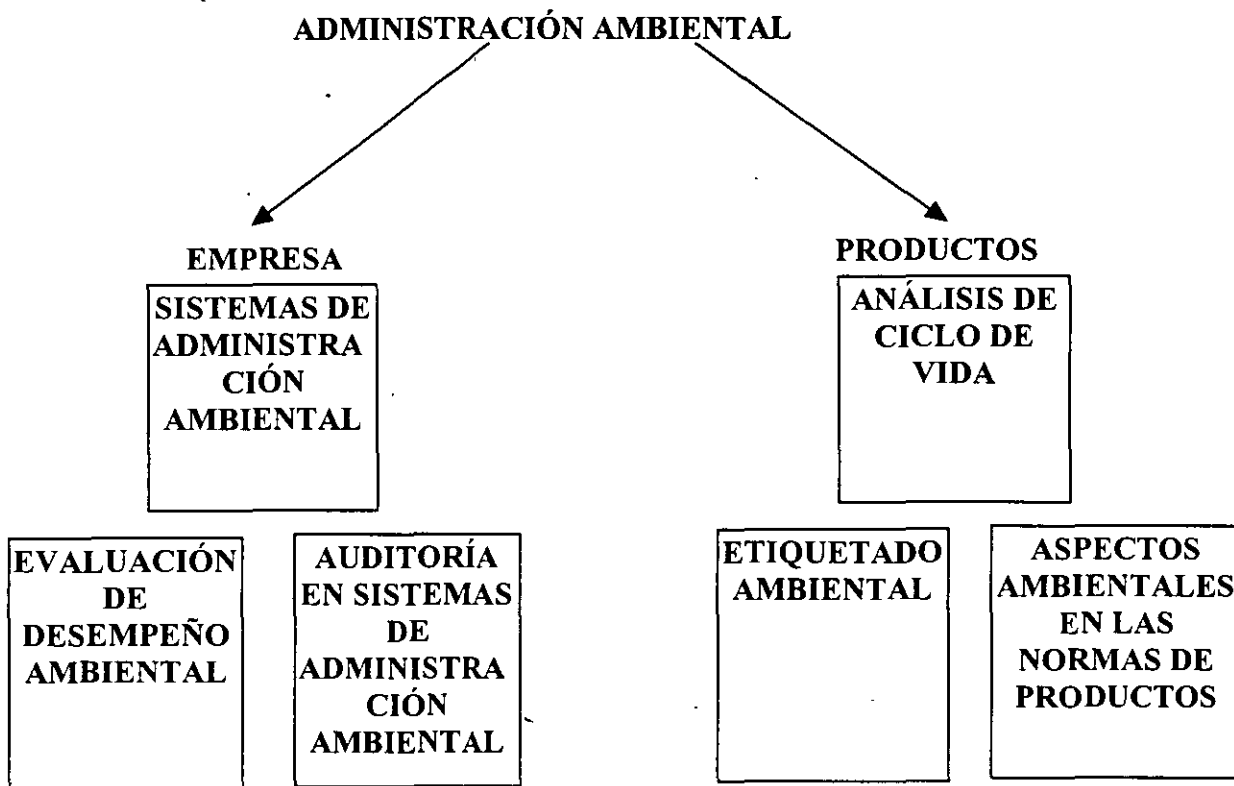
***Para concluir, puedo decir, que la calidad exigida por gobiernos y consumidores es construida por las empresas.***

## **ANEXOS**

**ISO 14000  
SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN  
AMBIENTAL  
COMITÉ ISO TC-207, SERIE ISO**

- |                    |   |
|--------------------|---|
| <b>14000-14009</b> | <b>SISTEMAS DE<br/>ADMINISTRACIÓN<br/>AMBIENTAL</b> |
| <b>14010-14019</b> | <b>SISTEMAS DE AUDITORÍA<br/>AMBIENTAL</b>          |
| <b>14020-14029</b> | <b>PRINCIPIOS DE<br/>ETIQUETADO AMBIENTAL</b>       |
| <b>14030-14039</b> | <b>POLÍTICAS DE DESEMPEÑO<br/>AMBIENTAL</b>         |
| <b>14040-14049</b> | <b>EVALUACIÓN DEL CICLO<br/>DE VIDA</b>             |
| <b>14050-14059</b> | <b>TÉRMINOS Y<br/>DEFINICIONES</b>                  |

**NORMAS DE LA SERIE ISO 14000**



**ISO-NORMAS DE LAS SERIES ISO 9000 Y 10000**

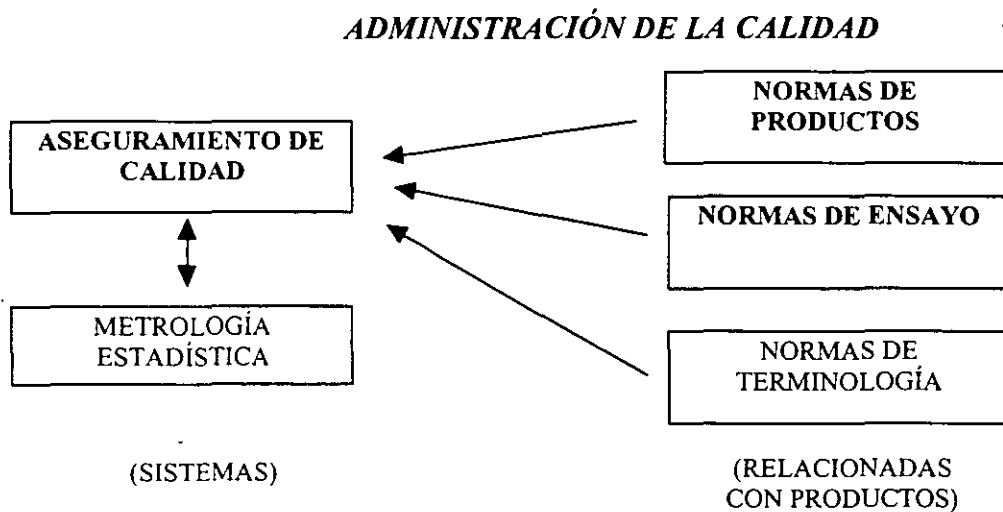


Tabla 1

**CORRESPONDENCIA ENTRE ISO 14001 E ISO 9001**

ISO 14001		ISO 9001 1994	
GENERAL	4.0	4.2.1 1a. Cláusula	GENERAL
POLITICA AMBIENTAL	4.1	4.1.1	Política de la calidad
PLANEACION			
• Aspectos Ambientales	4.2.1	---	
• Requerimientos legales y otros	4.2.2	-- 1)	
• Objetivos y metas	4.2.3	-- 2)	
• Programa de administración ambiental.	4.2.4	---	
		4.2.3	Planeación de la calidad
IMPLEMENTACIÓN Y OPERACION			
• Estructura y responsabilidad	4.3.1	4.1.2	Organización
• Entrenamiento, concientización y competencia	4.3.2	4.18	Entrenamiento
• Comunicación	4.3.3	---	
• Documentación ambiental	4.3.4	4.2.1 Sin 1a. Cláusula	Generalidades
• Control de documentos	4.3.5	4.5	Control de documentos y datos
• Control de operaciones	4.3.6	4.2.2	Procedimientos del sistema de calidad
		4.3 3)	Revisión de contrato
		4.4.	Control de diseño
		4.6	Compras
		4.7	Control del producto surtido al cliente
		4.9	Control de proceso
		4.15	Transporte, almacenamiento, empaquetado, conservación y entrega
		4.19	Servicio
		4.8	Rastreo e Identificación de producto
		---	
• Preparación y respuesta a emergencias.	4.3.7		
VERIFICACIÓN Y ACCIONES CORRECTIVAS			
• Monitoreo y medición		4.10	Inspección y prueba
	4.4.1 1er y 3er párrafo	4.12	Inspección y prueba de status
	---	4.20	Técnicas estadísticas
	---	4.11	Control de equipos de inspección, medición y prueba
• Monitoreo y medición	---	4.13	Control de no conformidad con el producto
• No conformidad y acción correctiva y preventiva	4.4.1 2do. párrafo	4.14	Acción correctiva y preventiva
• No conformidad y acción correctiva y preventiva.	4.4.2 1a. parte de la 1ra. Cláusula	4.16	Control de los registros de la calidad
	4.4.2 Sin la 1ra. Parte de la 1ra. Cláusula	4.17	Auditorías internas de calidad
	4.4.3		
	4.4.		
REVISION DE LA ADMINISTRACION	4.5	4.1.3	Revisión de la Administración

1) Requerimientos legales tratados en ISO 9001,4.4.4

2) Objetivos tratados en ISO 9001,4.1.1

3) Comunicación con los clientes de la calidad

TABLA 2

**CORRESPONDENCIA ENTRE ISO 9001 E ISO 14001**

ISO 9001:1994		ISO 14001	
Responsabilidad de la administración			
• Política de calidad	4.1.1 ---- ---- 1) ---- 2) ----	4.1 4.2.1 4.2.2 4.2.3 4.2.4	Política ambiental Aspectos ambientales Requerimientos legales y otros Objetivos y metas Programa de administración ambiental
• Organización	4.1.2	4.3.1	Estructura y responsabilidad
• Revisión de la Administración	4.1.3	4.5	Revisión de la administración
Sistema de calidad			
• General	4.2.1 1a. cláusula 4.2.1 s/1. cláusula	4.0 4.3.4	General Documentación ambiental
• Procedimientos del sistema de calidad	4.2.2	4.3.6	Control de operaciones
• Planeación de calidad	4.2.3	----	
• Revisión de contrato	4.3 3)	4.3.6	Control de operaciones
• Control de diseño	4.4	4.3.6	Control de operaciones
• Control de documentos y datos	4.5	4.3.5	Control documental
• Compras	4.6	4.3.6	Control de operaciones
• Control de producto surtido al cliente	4.7	4.3.6	Control de operaciones
• Rastreo e identificación del producto	4.8	----	
• Control de proceso	4.9	4.3.6	Control de operaciones
• Inspección y prueba	4.10	4.4.1 1a/3a.cláusula	Monitoreo y medición
• Control del equipo de inspección, medición y prueba	4.11	4.4.1 2a. cláusula	Monitoreo y medición
• Inspección y prueba de status	4.12	----	
• Control de no conformidad con el producto	4.13	4.4.2 1a. Part/1a. Cláu.	No conformidad y acción correctiva y preventiva
• Acción correctiva y preventiva	4.14	4.4.2 S/1a.P./1a. Cláu.	No conformidad y acción correctiva y preventiva
		4.3.7	Preparación y respuesta a emergencias
• Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega	4.15	4.3.6	Control de operaciones
• Control de los registros de calidad	4.16	4.4.3	Registros
• Auditorías internas de calidad	4.17	4.4.4	Auditoría del SAA
• Entrenamiento	4.18	4.3.2	Entrenamiento, concientización y competencia
• Servicio	4.19	4.3.6	Control de operaciones
• Técnicas estadísticas	4.20	----	
	----	4.3.3	Comunicación

1) Requerimientos legales tratados en ISO 9001,4.4.4  
NORMAS SOBRE CALIDAD

2) Objetivos tratados en ISO 9001,4.1.1

3) Comunicación con los clientes de la calidad



## NORMAS SOBRE CALIDAD

NORMAS SOBRE CALIDAD  
(FAMILIA ISO 9000 Y 10000)

NMX-CC-001	ISO 8402	VOCABULARIO SOBRE CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
NMX-CC-002	ISO 9000	SELECCIÓN Y USO DE LAS NORMAS
	ISO 9000-1	GUÍA PARA APLICACIÓN Y USO
	ISO 9000-2	GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE LAS NORMAS ISO 9001, ISO 9002 Y 9003
	ISO 9000-3	GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE LA NORMA EN SOFTWARE ISO 9001
	ISO 9000-4	GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE LAS NORMAS ISO EN SEGURIDAD FUNCIONAL
MODELOS DE SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD (USO CONTRACTUAL) , NORMAS PARA EVALUACIÓN		
NMX-CC-002	ISO 9001	DISEÑO, DESARROLLO, PRODUCCIÓN, INSTALACIÓN Y SERVICIO
NMX-CC-003	ISO 9002	PRODUCCIÓN, INSTALACIÓN Y SERVICIO
NMX-CC-004	ISO 9003	INSPECCIÓN FINAL Y PRUEBAS
NMX-CC-006	ISO 9004	ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD
	ISO 9004-1	GUÍA GENERAL
	ISO 9004-2	SERVICIOS
	ISO 9004-3	MATERIALES PROCESADOS
	ISO 9004-4	MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD (MEJORA CONTINUA)
	ISO 9004-5	ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
	ISO 9004-6	PLAN DE CALIDAD
	ISO 9004-7	CONFIGURACIÓN (DISEÑO)
	ISO 9004-8	PRINCIPIOS DE CALIDAD
TECNOLOGÍAS DE APOYO		
NMX-CC-007/1	ISO 10011-1	DIRECTRICES PARA AUDITORÍA
NMX-CC-007/2	ISO 10011-2	PROGRAMA DE AUDITORÍA
NMX-CC-008	ISO 10011-3	CALIFICACIÓN DE AUDITORES
NMX-CC-017/2	ISO 10012-1	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD PARA EQUIPO DE MEDICIÓN
	ISO 10012-2	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD APLICADO A MEDICIONES
NMX-CC-018	ISO 10013	DIRECTRICES PARA DESARROLLAR UN MANUAL DE CALIDAD
<b>NORMAS EN PROCESO</b>		
	ISO 10014	EFFECTOS ECONÓMICOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD
	ISO 10015	EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN CONTÍNUA
	ISO 10016	REGISTROS DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS

# ANEXOS

**COMITÉ ISO-TC-176**  
**SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD**

**Normas Internacionales de la ISO**

**LAS FAMILIAS DE NORMAS ISO 9000 y 10000**

ISO 8402:1994	Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad - vocabulario
ISO 9000-1:1994	Normas para la administración de la calidad y aseguramiento de la calidad Parte 1 Directrices para selección y uso
ISO 9001:1994	Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.
ISO 9002:1994	Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de calidad en producción, instalación y servicio
ISO 9003:1994	Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de calidad en inspección y pruebas finales
ISO 9004-1:1994	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad. Parte 1 Directrices
ISO 9000-2:1993	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad. Parte 2 Directrices genéricas para la aplicación de la ISO 9002 y la ISO 9003.
ISO 9000-3:1991	Normas para la administración de la calidad y aseguramiento de la calidad Parte 3. Directrices para la aplicación de la ISO 9001 en Software.
ISO 9000-4:1993 CEI 300-1	Normas para la Administración de la calidad y aseguramiento de calidad. Parte 4. Guía de administración del programa para obtener la seguridad funcional
ISO 9004-2:1991	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad Parte 2. Directrices para servicios.
ISO 9004-3:1993	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad Parte 3. Directrices para productos obtenidos de procesos continuos.
ISO 9004-4:1993	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad Parte 4. Directrices para la mejora continua.
ISO 10005:1995	Administración de la calidad - Directrices para los planes de calidad
ISO 10007:1995	Administración de la calidad - Directrices para la administración de proyectos de diseño
ISO 10011-1:1990	Directrices para auditar sistemas de calidad. Parte 1. Auditorías
ISO 10011-2:1991	Directrices para auditar sistemas de calidad. Parte 2. Criterios de calificación para auditores de sistemas de calidad.
ISO 10011-3:1991	Directrices para auditar sistemas de calidad. Parte 3. Administración del programa de auditorías
ISO 10012-1:1992	Requisitos de aseguramiento de calidad para equipo de medición. Parte 1. De confirmación metrológica para equipos de medición.
ISO 10013:1995	Directrices para la elaboración de manuales de calidad

**Proyectos de Normas Internacionales (DIS)**

ISO / DIS 10006	Administración de la calidad - Directrices para la calidad de la administración
ISO / DIS 10012-2	Requisitos de aseguramiento de la calidad de equipos de medición. Parte 2. Matriz de los procesos de medición.
ISO / DIS 10014	Directrices para la administración de los costos de la calidad

**Nuevos Estudios (NP)**

ISO / NP 9004-8	Administración de la calidad y elementos de sistemas de calidad. Parte 8. Directrices para los principios de la calidad y su aplicación a las prácticas de administración
ISO / NP 10015	Directrices para la educación y la formación continua.
ISO / NP 10016	Registro de informes de resultados - Presentación de Resultados.
ISO / NP 10017	Directrices para la aplicación de técnicas Estadísticas en las normas de la familia de ISO 9000

**COMITÉ ISO-TC-207**  
**SISTEMAS DE ADMINISTRACION AMBIENTAL**

**SECRETARIA: CANADÁ**

**SUBCOMITÉS Y GRUPOS DE TRABAJO**

<b>SC1:</b> (Reino Unido)	<b>SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL</b>
WG:	Especificaciones
WG2:	Directrices
<b>SC2:</b> (Holanda)	<b>AUDITORIAS AMBIENTALES</b>
WG1:	Principios de auditoría
WG2:	Procedimientos de auditoría
<b>SC3:</b> (Australia)	<b>ETIQUETADO AMBIENTAL</b>
WG1:	Principios generales - Programas de aplicación
WG2:	Auto-declaraciones
WG3:	Principios sobre directrices para programas de etiquetado ambiental
<b>SC4:</b> (Estados Unidos de Norteamérica)	<b>EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL</b>
WG1:	Evaluación del desempeño ambiental para sistemas administrativos
WG2:	Evaluación del desempeño ambiental para sistemas operativos
<b>SC5:</b> (Francia)	<b>ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA</b>
WG1:	Análisis del ciclo de vida, principios y procedimientos
WG2:	Ciclo de vida. Análisis del inventario (general)
WG3:	Ciclo de vida. Análisis del inventario (específico)
WG4:	Ciclo de vida. Análisis del impacto
WG5:	Ciclo de vida. Evaluación de la mejora

<b>SC6:</b> (Noruega)	<b>TÉRMINOS Y DEFINICIONES</b>
<b>SC7:</b> <b>PRODUCTOS</b> (Alemania)	<b>ASPECTOS AMBIENTALES EN LAS NORMAS DE</b>
<b>SC1:</b>	<b>SISTEMAS DE ADMINISTRACION AMBIENTAL</b>
WG1: ISO/DIS 14001:	Sistemas de administración ambiental Especificaciones con indicaciones para su uso
WG2: ISO/DIS 14004:	Sistemas de administración ambiental Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de soporte
<b>SC2:</b>	<b>AUDITORIAS AMBIENTALES</b>
WG1: ISO/DIS 14010:	Directrices para auditoría ambiental Principios generales de una auditoría ambiental
WG2: ISO/DIS 14011/1:	Directrices para auditoría ambiental Procedimientos de auditoría Parte 1: Auditoría de sistemas de administración ambiental
WG3: ISO/DIS 14012:	Directrices para auditoría ambiental Criterios de calificación para auditores ambientales
WG4: ISO/DIS 14015:	Evaluaciones ambientales "in situ" (en el lugar)
<b>SC3:</b>	<b>ETIQUETADO AMBIENTAL</b>
WG1: ISO/CD 14024:	Etiquetado ambiental - Programas de aplicación Directrices, principios y prácticas y procedimientos de certificación de programas de criterio múltiple
WG2: ISO/CD 14021:	Etiquetado ambiental Autodeclaración ambiental Términos y definiciones
WG2: ISO 14022:	Etiquetado ambiental. Símbolos
14023:	Etiquetado ambiental Ensayos y metodologías de verificación
WG3: ISO/CD 14020:	Metas y principios de todo etiquetado ambiental

**SC4: EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL.**

WG1/WG2: ISO/CD 14031: Evaluación del desempeño ambiental de los sistemas de administración y sus relaciones con el ambiente

**CS5: EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA**

WG1: ISO 14040: Administración ambiental  
Evaluación del ciclo de vida  
Principios y directrices generales

WG2/WG3: ISO/WD 14041: Administración ambiental  
Evaluación del ciclo de vida  
Análisis de inventarios

WG4: ISO/WD 14041: Administración ambiental  
Evaluación del ciclo de vida  
Evaluación del impacto

WG5: ISO/WD 14041: Administración ambiental  
Evaluación del ciclo de vida  
Evaluación de la mejora

**SC6: TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

WG1: ISO 14050: Términos y definiciones  
Aspectos ambientales en normas de productos

WG1: ISO 14060: Directrices para la inclusión de aspectos ambientales en normas de producto.

## **DESARROLLO SUSTENTABLE\***

**“DESARROLLO QUE SATISFACE LAS NECESIDADES DEL PRESENTE, SIN COMPROMETER EL QUE LAS FUTURAS GENERACIONES PUEDAN SATISFACER SUS PROPIAS NECESIDADES”**

**\*Informe Bruntland. Nuestro futuro común.**

**ISO 14000**  
**CARACTERÍSTICAS**

**BIEN INTERPRETADAS PERMITEN:**

- ✓ **DISMINUIR BARRERAS TÉCNICAS**
- ✓ **SER APLICABLES EN PAÍSES EN DESARROLLO**
- ✓ **SER APLICABLES EN MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANAS EMPRESAS**
- ✓ **SER ACEPTADAS POR AUTORIDADES**
- ✓ **TENER BAJOS COSTOS DE IMPLANTACIÓN**



**ISO 14000**  
**SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**  
**COMITÉ ISO TC-207, SERIE 14000**  
**(20 a 30 documentos)**

**SC1: SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

**SC2: AUDITORÍAS AMBIENTALES**

**SC3: PRINCIPIOS DE ETIQUETADO AMBIENTAL**

**SC4: EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL**

**SC5: EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA**

**SC6: TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

**ISO 14000**  
**SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**  
**COMITÉ ISO TC-207, SERIE 14000**  
**(20 a 30 documentos)**

**SC1: SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

**SC2: AUDITORÍAS AMBIENTALES**

**SC3: PRINCIPIOS DE ETIQUETADO AMBIENTAL**

**SC4: EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL**

**SC5: EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA**

**SC6: TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

**ISO 14000 - ISO 9000****SEMEJANZAS**

- **AMBAS SON FAMILIAS DE NORMAS QUE SE OCUPAN DE SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN.**
- **AMBAS PUEDEN SER UTILIZADAS PARA BENEFICIO DE LAS EMPRESAS Y OBTENER VALOR AGREGADO POR MEDIO DE LAS CERTIFICACIÓN.**
- **AMBAS SON HERRAMIENTAS IMPORTANTES DE COMPETITIVIDAD EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES.**
- **AMBAS REQUIEREN DE AUDITORES CALIFICADOS Y DE SER POSIBLE CERTIFICADOS.**

**P R E S E N T E**

	<b>TC 176</b>	<b>TC 207</b>
<b>SISTEMAS</b>	<b>9001-9002-9003</b>	<b>14001</b>
<b>DIRECTRICES GENERALES</b>	<b>9004-1</b>	<b>14004</b>
<b>PRINCIPIOS</b>	<b>9004-8</b>	<b>14004</b>

## **FUTURO FAMILIAS 9000 y 14000**

**PARA EL AÑO 2000:**

**UNA SOLA NORMA DE SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN QUE INCLUYA REQUISITOS DE ISO 9000 y 14000.**

# BENEFICIOS A LAS EMPRESAS CON SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

## RESPUESTA A INCIDENTES AMBIENTALES:

### TRADICIONAL

#### Respuesta Reactiva

Identificar

Reaccionar

Corregir

Política de que:

“El que contamina paga”

(Pérdida)

### UTILIZANDO ISO 14000

#### Respuesta Proactiva

Prevenir

Adaptar

Evitar

Política de que:

“El prevenir la contaminación  
paga”

(Ganancia)

# **ETAPAS DE IMPLANTACIÓN DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL ISO 14001**

## **✓ CONSIDERACIONES AMBIENTALES**

- **ASPECTOS/IMPACTOS AMBIENTALES**
- **REGULACIONES Y OTROS DOCUMENTOS LEGALES OBLIGATORIOS**
- **CONOCIMIENTOS NORMA ISO 14001 y APLICACIONES**

## **✓ CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS**

- **PROCESOS Y PROCEDIMIENTO**
- **RECURSOS HUMANOS (Formación-motivación-alerta)**
- **INFORMACIÓN INTERNA-EXTERNA**

## **✓ RETROALIMENTACIÓN (Consistencia y mejora)**

- **VERIFICACIÓN (Mediciones, análisis, etc.)**
- **AUDITORIA**
- **REVISIÓN**
- **MEJORA**

## **IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

- 1. COMPROMISO (ALTA DIRECCIÓN)**
- 2. REVISIÓN PRELIMINAR**
- 3. ESTABLECER POLÍTICAS**
- 4. ORGANIZACIÓN/PERSONAL**
- 5. EVALUACIÓN y REGISTRO DE EFECTOS  
AMBIENTALES**
- 6. IDENTIFICACIÓN/REGISTRO DE LAS  
REGULACIONES ASPLICABLES**
- 7. OBJETIVOS y METAS**
- 8. PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN**
- 9. DOCUMENTACIÓN (MANUAL)**
- 10. EVALUACIÓN Y CONTROL DE  
OPERACIONES/PROCESO**
- 11. REGISTRO DE DATOS**
- 12. AUDITORÍAS**
- 13. REVISIÓN**
- 14. MEJORA**
- 15. RETROALIMENTACIÓN**



**CONTENIDO EN LOS DIFERENTES NIVELES DE LA SERIE  
ISO - 9000 (NMX-CC)**

	NMX-CC3	NMX-CC4	NMX-CC5
	ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003
<i><b>CRITERIOS</b></i>			
1. RESPONSABILIDAD DIRECTIVA	X	X	X
2. SISTEMA DE CALIDAD	X	X	X
3. REVISIÓN DE CONTRATO	X	X	
4. CONTROL DE DISEÑO	X		
5. CONTROL DE DOCUMENTOS	X	X	X
6. ABASPECIMIENTO	X	X	
7. PRODUCTO SUMINISTRADO POR EL CLIENTE	X	X	
8. IDENTIFICACIÓN Y RASTREABILIDAD	X	X	X
9. CONTROL DE PROCESO	X	X	
10. INSPECCIÓN Y PRUEBAS	X	X	X
11. EQUIPO DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y PRUEBAS	X	X	X
12. ESTADO DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS	X	X	X
13. CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME	X	X	X
14. ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS	X	X	
15. MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE Y EMBARQUE	X	X	X
16. REGISTROS DE CALIDAD	X	X	X
17. AUDITORIAS INTERNAS	X	X	
18. CAPACITACION	X	X	X
19. SERVICIO POSVENTA	X		
20. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS	X	X	X

## **BENEFICIOS EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA (LCA)**

**LCA: PUEDE AYUDAR A LAS EMPRESAS A:**

- 1. IDENTIFICAR OPORTUNIDADES DE MEJORA EN LOS PRODUCTOS EN VARIAS ETAPAS DEL CICLO DE VIDA.**
- 2. COMPARAR LOS DATOS INTERNOS DE LAS EMPRESAS CON EL PROMEDIO PARA DETECTAR DEBILIDADES QUE PUEDAN MEJORARSE.**
- 3. SELECCIONAR INDICADORES DE MEDIDA.**
- 4. BASE DE DECISIÓN PARA PLANIFICAR y REDISEÑAR.**
- 5. AGREGADO A PRODUCTOS (ECOETIQUETADO).**

**Nota:**

**ISO 14040:** Proporciona directrices.  
No da métodos específicos de evaluación.

## **EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA (LCA)**

### **¿QUÉ ES?**

**ESTUDIO DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES E IMPACTOS POTENCIALES DE UN PRODUCTO DURANTE SU CICLO DE VIDA (DESDE EL “NACIMIENTO HASTA LA TUMBA”**

**LOS IMPACTOS POTENCIALES MÁS RELEVANTES, SON LOS QUE PUEDEN CAUSAR DAÑOS A LA SALUD HUMANA, ANIMAL O VEGETAL Y AL MEDIO AMBIENTE.**

## **ETIQUETADO AMBIENTAL**

**¿QUÉ ES?**

**EL ETIQUETADO AMBIENTAL PROPORCIONA LA INFORMACIÓN AL CONSUMIDOR SOBRE:**

- 1. EL COMPORTAMIENTO AMBIENTAL DEL PRODUCTO CON BASE EN LCA (CICLO DE VIDA).**
- 2. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES ESPECÍFICAS.**
- 3. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES EN GENERAL.**

**Nota:**

**Advertencia: El etiquetado ambiental puede convertirse en una barrera técnica.**

## **EL ETIQUETADO AMBIENTAL (ISO 14020)**

**ES UNA DECLARACIÓN DE LOS ATRIBUTOS  
ECOLÓGICOS DE UN PRODUCTO O SERVICIO QUE  
PUEDE HACERSE EN FORMA DE:**

- **DECLARACIÓN**
- **SÍMBOLOS**
- **GRÁFICAS**

**Y PUEDE SER IMPRESA EN:**

- **ETIQUETAS**
- **BOLETINES**
- **PUBLICIDAD, ETC.**

58

## **NECESIDADES DE LAS EMPRESAS MEXICANAS EN ASPECTOS AMBIENTALES**

- ✓ **MAYOR INFORMACIÓN SOBRE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**
- ✓ **RECURSOS DESTINADOS A INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**
- ✓ **SIMPLIFICAR LA INVERSIÓN EN EQUIPAMIENTO**
- ✓ **SIMPLIFICACIÓN DE TRÁMITES Y REGULACIONES**
- ✓ **NO BASAR POLÍTICAS EXCLUSIVAMENTE EN *NORMAS OBLIGATORIAS***
- ✓ **PROMOVER UNA CULTURA AMBIENTAL PROACTIVA Y NO COERCITIVA**

**ISO 14000**  
**INTERÉS DE LOS GOBIERNOS PARA**  
**PROMOVER SU APLICACIÓN**

- **ASEGURAR LA APLICACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES DE NATURALEZA PREVENTIVA QUE FACILITEN A LAS EMPRESAS EL CUMPLIMIENTO DE LAS REGULACIONES AMBIENTALES REQUERIDAS.**
- **EVITAR DESVENTAJAS COMPETITIVAS A LAS EMPRESAS MOTIVADAS POR LAS DIFERENCIAS EXIGIDAS POR DISTINTAS REGULACIONES AMBIENTALES EN OTROS PAÍSES.**

**CONCLUSIONES**

- ✓ PLANEACIÓN ESTRATÉGICA A LARGO PLAZO. NO HACERLO PONE EN *RIESGO* LA *PERMANENCIA* DE LAS *EMPRESAS MEXICANAS*
- ✓ MODIFICACIÓN DE PATRONES DE CONSUMO
- ✓ EXISTE UNA RELACIÓN ENTRE ISO 9000 E ISO 14000
- ✓ SE ESPERA COMPATIBILIDAD ENTRE ISO 9000 E ISO 14000
- ✓ *MÉXICO* REQUIERE INICIAR DE INMEDIATO EL CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DE NORMAS MEXICANAS EQUIVALENTES A LAS NORMAS ISO 14000



**LA FAMILIA DE NORMAS  
ISO 9000 y 10000  
SISTEMAS DE ADMINISTRACION DE LA CALIDAD**

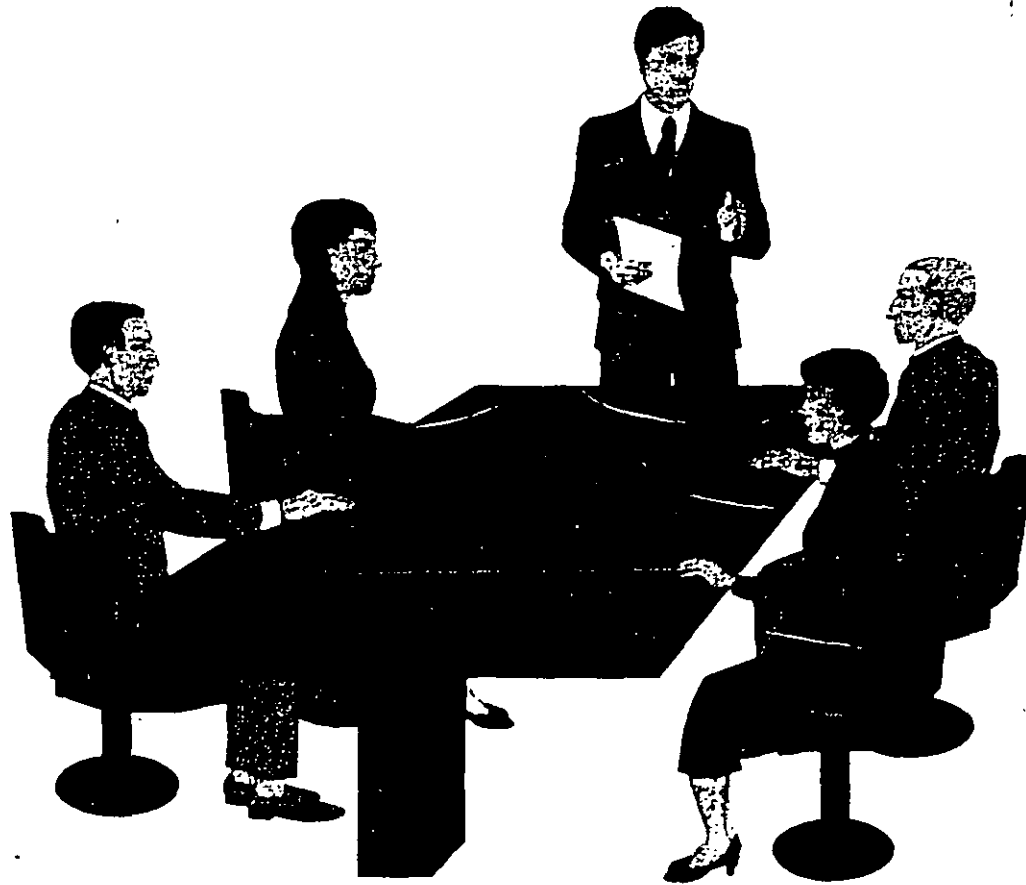


# FAMILIA DE NORMAS INTERNACIONALES ISO 9000 Y 10000

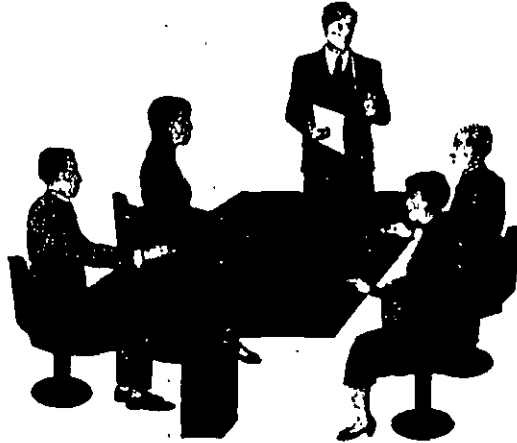
(NMX-CC-019)	ISO 10005	DIRECTRICES PARA PLANES DE CALIDAD
(DIS) -----	ISO 10006	DIRECTRICES PARA LA CALIDAD DE LA ADMINISTRACION
-----	ISO 10007	DIRECTRICES PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS (DISEÑO)
(NMX-CC-007/1)	ISO 10011-1	AUDITORIAS
(NMX-CC-008)	ISO 10011-2	CALIFICACION DE AUDITORES
(NMX-CC-007/2)	ISO 10011-3	PROGRAMACION DE AUDITORIA
NMX-CC-017/1	ISO 10012-1	EQUIPO DE MEDICION. CONFIRMACION METROLOGÍA
(DIS) -----	ISO 10012-2	EQUIPO DE MEDICION MATRIZ DE PROCESOS DE MEDICION
(NMX-CC-018)	ISO 10013	DIRECTRICES PARA MANUALES DE CALIDAD
DIS -----	ISO 10014	DIRECTRICES PARA COSTOS DE CALIDAD
(NP) -----	ISO 10015	DIRECTRICES PARA CAPACITACION Y FORMACION CONTINUA
(NP) -----	ISO 10016	DIRECTRICES PARA INFORMES DE RESULTADOS
(NP) -----	ISO 10017	DIRECTRICES PARA APLICACIONES ESTADISTICAS



# ¿Qué es ISO 9001?

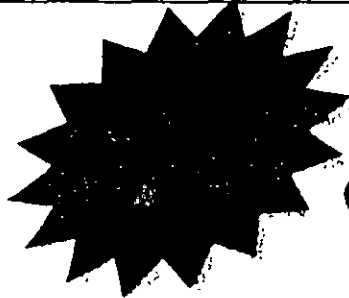


# ¿Qué es ISO 9001?



## ISO 9001

ES UN SISTEMA DE CALIDAD QUE  
PUDE VERIFICARSE CON RESPECTO A:



**CRITERIOS**



**LA DIRECCIÓN**

- ESTABLECE POLÍTICAS Y OBJETIVOS.
  - DEFINE SU ORGANIZACIÓN.
  - ASIGNA A SU REPRESENTANTE PARA EL SISTEMA DE CALIDAD
- ASÍ MISMO LA DIRECCIÓN EFECTÚA REVISIONES PERIÓDICAS**

**PUNTO 4.2**  
**SISTEMA DE CALIDAD**



**LA EMPRESA ESTABLECE, DOCUMENTA Y MANTIENE UN SISTEMA DE CALIDAD.**

**EL MANUAL DE CALIDAD ES UNO DE LOS REQUISITOS**

**PUNTO 4.3**  
**REVISIÓN DE CONTRATO**

**SE ESTABLECEN PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS PARA LA REVISIÓN DEL CONTRATO CON EL CLIENTE, PARA ASEGURAR QUE SE CUBRAN TODOS LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS**



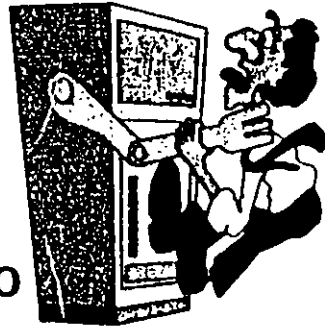
**PUNTO 4.4**  
**CONTROL DE DISEÑO**

**SE ESTABLECEN Y MANTIENEN PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS PARA CONTROLAR Y VERIFICAR EL DISEÑO DEL PRODUCTO CON EL FIN DE QUE EL DISEÑO CUBRA LOS RESULTADOS ESPERADOS**



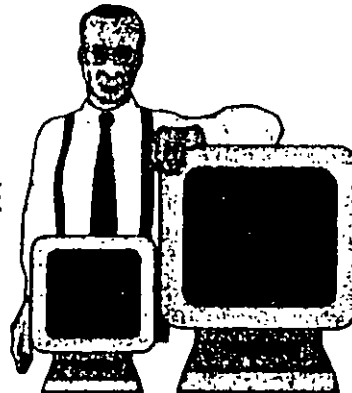
**PUNTO 4.5**  
**CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS**

**SE ESTABLECEN**  
**PROCEDIMIENTOS PARA**  
**CONTROLAR TODOS LOS**  
**DOCUMENTOS Y DATOS**  
**RELACIONADOS CON LA**  
**NORMA ISO 9000 DENTRO**  
**DE LA ORGANIZACIÓN**



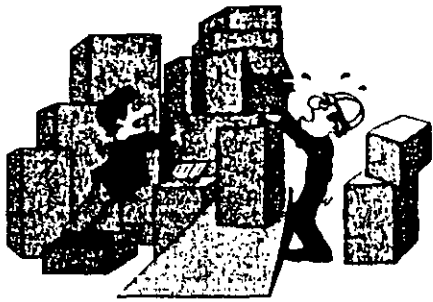
**PUNTO 4.6**  
**ADQUISICIONES**

**SE ESTABLECEN**  
**PROCEDIMIENTOS**  
**PARA ASEGURAR**  
**QUE LOS MATERIALES**  
**COMPRADOS ESTAN DE**  
**ACUERDO A LOS**  
**REQUISITOS**  
**ESTABLECIDOS**



**PUNTO 4.7**  
**CONTROL DE PRODUCTOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE**

**SE ESTABLECEN PROCEDIMIENTOS PARA CONTROLAR**  
● PÉRDIDAS  
● DAÑOS  
● DEFECTOS  
**EN LOS PRODUCTOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE**



\* estos productos se incorporan a suministros o actividades en la empresa

**PUNTO 4.8**  
**IDENTIFICACIÓN Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO**

**SE ESTABLECEN PROCEDIMIENTOS PARA QUE EL PRODUCTO SE ENCUENTRE IDENTIFICADO EN TODO EL PROCESO**  
**CUANDO ES REQUISITO LA RASTREABILIDAD\* SE DESARROLLAN PROCEDIMIENTOS PARA EFECTUARLA**

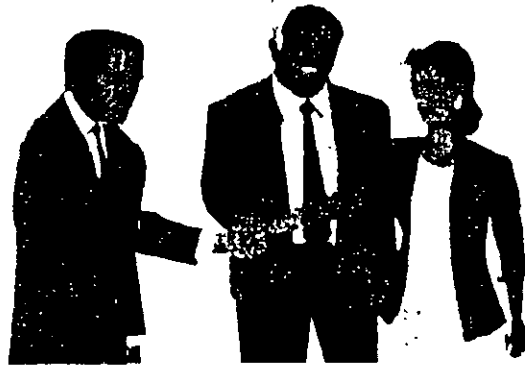


\* La localización o historial del producto efectuada en registros



**PUNTO 4.9**  
**CONTROL DE PROCESO**

**DESCRIBIMOS LA FORMA EN QUE  
TRABAJAMOS PARA OBTENER LA  
CALIDAD REQUERIDA Y ASÍ EL PROCESO  
SE HAGA DE MANERA CONTROLADA**

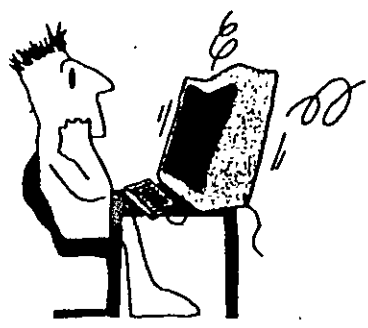


**PUNTO 4.10**  
**INSPECCION Y PRUEBA**



**DEFINIMOS LAS  
INSPECCIONES Y  
PRUEBAS NECESARIAS  
Y OBTENEMOS LA  
EVIDENCIA QUE  
ASEGURE QUE SE  
CUMPLAN LOS  
REQUISITOS  
ESPECIFICADOS**

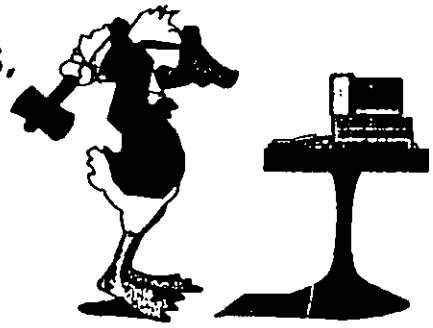
**PUNTO 4.11**  
**CONTROL DE EQUIPO DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y PRUEBA**



**SE DESARROLLAN  
PROCEDIMIENTOS  
PARA MANTENER , EN  
BUENAS CONDICIONES  
LOS INSTRUMENTOS  
DE MEDICIÓN ;  
COMPROBAR SU  
EXACTITUD Y CONOCER  
EN TODO MOMENTO SU  
ESTADO**

**PUNTO 4.12**  
**ESTADO DE INSPECCIÓN Y PRUEBA**

**CUANDO HEMOS HECHO  
PRUEBAS Y MEDICIONES  
PODEMOS JUZGAR E IDENTIFICAR  
LA CONFORMIDAD O  
NO CONFORMIDAD  
DE LOS PRODUCTOS,  
DE ACUERDO A  
LOS REQUISITOS  
ESPECIFICADOS**



**PUNTO 4.13**  
**CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME**

**SE ESTABLECEN PROCEDIMIENTOS QUE  
PREVENGAN EL USO DE PRODUCTOS NO  
CONFORMES**

**EJEM. IDENTIFICACIÓN Y SEPARACIÓN DE  
LOS PRODUCTOS NO CONFORMES**



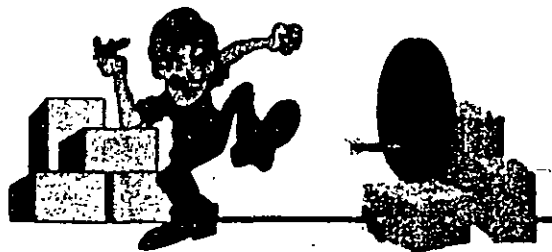
**PUNTO 4.14**  
**ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS**

**SE TOMAN MEDIDAS  
Y SE DAN INSTRUCCIONES  
ESCRITAS PARA PREVENIR  
O ELIMINAR SITUACIONES  
INDESEABLES  
QUE DERIVEN  
EN PRODUCTOS  
NO CONFORMES**



**PUNTO 4.15**  
**MANEJO, ALMACENAJE, ENPAQUE,**  
**CONSERVACIÓN Y ENTREGA**

**SE HACEN PROCEDIMIENTOS PARA ASEGURAR QUE EL PRODUCTO NO SUFRA DAÑOS Y QUE SE ENTREGUE ADECUADAMENTE AL CLIENTE.**



**PUNTO 4.16**  
**CONTROL DE REGISTROS DE CALIDAD**

**SE DESARROLLA UN SISTEMA DONDE SE TENGA LA INFORMACIÓN DISPONIBLE PARA CONOCER TODAS LAS EVIDENCIAS REGISTRADAS QUE SE HACEN CUANDO SE SIGUEN LOS PASOS Y ACTIVIDADES RELATIVAS A UN SISTEMA DE CALIDAD**



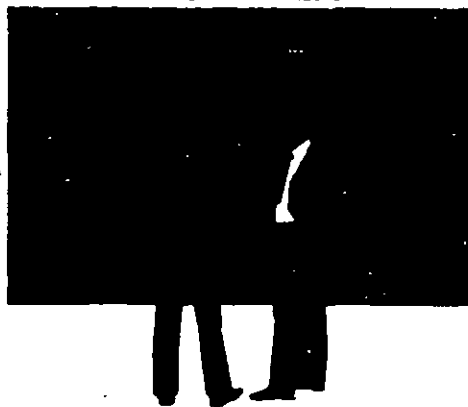
**PUNTO 4.17**  
**AUDITORÍAS DE CALIDAD INTERNAS**

**EL PERSONAL SELECCIONADO EFECTUA  
AUDITORÍAS DE CALIDAD INTERNAS, PARA  
VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DE NUESTRO  
SISTEMA DE CALIDAD, DE ACUERDO A LO  
REQUERIDO**



**PUNTO 4.18**  
**CAPACITACION**

**TODO EL PERSONAL QUE REALIZA  
ACTIVIDADES QUE PUEDAN AFECTAR LA  
CALIDAD REQUERIDA,  
SE CAPACITAN  
PARA SU ACTIVIDAD  
DENTRO DEL SISTEMA  
DE CALIDAD  
IMPLANTADO  
Y SE GUARDAN  
LOS REGISTROS  
CORRESPONDIENTES**



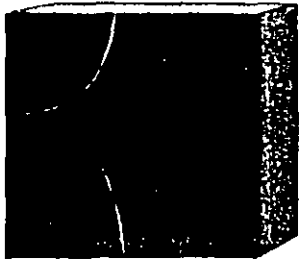
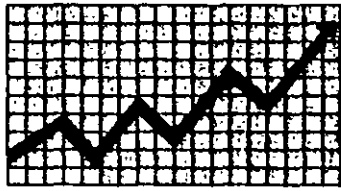
**PUNTO 4.19**  
**SERVICIOS**

**SI ESTA ACORDADO UN SERVICIO POST-VENTA ESTE SE REALIZA CON BASE EN PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS**



**PUNTO 4.20**  
**TÉCNICAS ESTADÍSTICAS**

**SE IDENTIFICA LA NECESIDAD DE TÉCNICAS ESTADÍSTICAS Y ESTAS SE UTILIZAN DE ACUERDO A NUESTROS REQUERIMIENTOS Y A LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO**





Ref.: 738  
13 February 1997

---

## **ISO decisions on OH&S, integration of ISO 9000 and ISO 14000, and information privacy**

Occupational Health and Safety (OH&S), integration of ISO 9000 and ISO 14000, and information privacy were all the subject of recent decisions by ISO (International Organization for Standardization).

ISO's Technical Management Board (TMB), which oversees the organization's standardization work programme, addressed these issues at its meeting in Geneva on 27-28 January 1997.

### **OH&S**

#### *The latest development*

The TMB decided that no further action should be taken at this time to initiate activity within ISO in the field of Occupational Health & Safety management system standards.

The TMB noted that the outcome of the international workshop on OH&S management system standardization held by ISO on 5-6 September 1996 in Geneva indicated that there was little support from the main stakeholders for ISO to develop International Standards in this field.

The TMB considered that a need for the development of such standards may arise in the future, but does not exist at the present time.

To meet the need for information on OH&S standardization activities expressed by a number of countries, such as developing economies, ISO's members around the world are being asked to report on developments at national and regional levels to the ISO Central Secretariat, which will act as a clearing house.

#### *Background*

ISO standards are voluntary in application and are developed by experts drawn from industry and business organizations, as well as others with relevant knowledge. It is therefore important that before undertaking new standards' development work, ISO establishes that there is a market requirement for them.

In line with this, ISO held an open workshop in September 1996 on the subject of generic management system standards for occupational health and safety (OH&S). There are a number of national OH&S management system standard developments and the purpose of the ISO workshop was to provide feedback to help ISO decide whether there was a market requirement for it undertake the development of International Standards in this field.

The workshop was attended by more than 300 delegates from 45 countries, representing industry, labour, insurance and governmental sectors, and from international organizations and standards bodies. As a follow-up, ISO sent a questionnaire to all participants in the workshop and the TMB also received other comments and information. After collating and analyzing the feedback from these various sources, the TMB took its decision not to initiate OH&S management system standardization.

### **ISO 9000 and ISO 14000**

ISO is setting up a technical advisory group with the urgent task of addressing the integration of the ISO 9000 (quality) and ISO 14000 (environment) series of standards. Its mission is to:

- assess the needs of business and consumers in the field of ISO 9000 and ISO 14000 standards taking account of integrated QMS (quality management system) and EMS (environmental management system) standards already existing at national level;
- recommend a strategic plan for the achievement of compatible QMS and EMS standards by integration – either directly or via alignment – of the ISO 9000 and ISO 14000 series of standards;
- recommend a method to monitor the progress of harmonization within ISO Technical Committee ISO/TC 176 (responsible for ISO 9000) and ISO/TC 207 (ISO 14000), and to
- report and make recommendations to the TMB, with a view to a proposal being addressed to ISO Council before the end of 1997.

The TMB will appoint the chairman of the technical advisory group and its membership will comprise representatives of the existing joint coordination group between TC 176 and TC 207, four business users of the standards nominated by the TMB, and one representative each of the ISO general policy development committees CASCO (conformity assessment) and COPOLCO (consumer affairs).

Before making its decision, the TMB discussed a proposal by ISO's Swiss member body, SNV, to set up a strategic advisory group on management systems. It also took into consideration



the fact that TC 176 and TC 207 have taken a number of steps to improve joint coordination. The TMB decided not to go ahead at this time with the Swiss proposal since it agreed that the more urgent need of users was integration of the ISO 9000 and ISO 14000 series. It therefore decided to transform the joint coordination group between the committees responsible for these standards into a technical advisory group with the mission described above.

### **Information privacy**

ISO is setting up an ad hoc advisory group to study whether or not the organization should start developing International Standards on the protection of personal information. The group is to make a preliminary report to the TMB by September 1997 and a final report by the first quarter of 1998.

The issue of information privacy was raised at ISO's General Assembly in September 1996 by COPOLCO (Committee on consumer affairs). ISO's worldwide membership endorsed the COPOLCO recommendation that TMB consider the development of an International Standard on the protection of personal data and on privacy.

The TMB agreed that the issue was an important one, especially due to the increasing electronic transmission of data. At the same time, it recognized that the issue was closely tied up with legal and regulatory considerations.

The ad hoc advisory group it is setting up will be convened by ISO's Canadian member, SCC. Up to two experts in the field may be nominated to the group by each of the 12 member countries of the TMB, and by COPOLCO. The group's mission is to:

- advise the Technical Management Board on the desirability/practicality of ISO undertaking the development of International Standards relevant to the protection of personal information and, if so, to recommend a future course of action.

For more information:

Roger Frost  
Press Officer

Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 733 34 30  
E-mail frost@iso.ch

---

*ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies from some 120 countries, one from each country. Its mission is to promote the development of standardization and related activities in the world with a view to facilitating the international exchange of goods and services, and to developing cooperation in the spheres of intellectual, scientific, technological and economic activity.*

ISO/TC176/SC2/WG12

ESPECIFICACIÓN PARA LA ESTRUCTURA  
Y CONTENIDO DE LA PRÓXIMA REVISIÓN ISO 9004.

\* RESULTADO FINAL DE DURBAN\*

Fecha: 1995.11.02

## **0. Metas para la próxima revisión de ISO 9004**

### **0.0 Resumen**

El sistema del manejo de calidad es una herramienta competitiva importante en el arsenal de las empresas con éxito. Los avances en la satisfacción al cliente, las mejoras, y el crecimiento de acciones en el mercado demuestran los resultados de un sistema bien diseñado e implementado.

Esta especificación refleja un cambio radical de los avances previos y está diseñado para responder a las dinámicas de un mercado cada vez más competitivo .

La futura norma ISO 9004 describe los elementos de un sistema práctico, que se puede emplear en cualquier tipo de empresas, y puede ser aplicado a cualquier tipo de bienes y servicios.

Es compatible con los principales modelos de calidad reconocidos y puede ser el siguiente paso para aspirar a un mayor nivel de desempeño.

### **0.1 Necesidades del usuario**

Aunque la revisión de 1994 incluye cambios importantes, no todos los usuarios están completamente satisfechos. En particular algunas pequeñas y medianas empresas, empresas de servicios y compañías de software desarrolladas continúan viendo las normas como si fueran solamente para compañías que tienen una gran producción. Los usuarios buscan un lenguaje sencillo, claro y consistente, que pueda ser entendido por personas con experiencia limitada en métodos de calidad. Las normas deben de evitar los perjuicios culturales y lingüísticos y debe ser traducido con facilidad en varios idiomas. Para reducir la confusión, los usuarios requieren de un número limitado de normas relevantes de valor común. Es necesario tener una guía clara sobre cuál norma se debe utilizar y cuándo se debe utilizar.

### **0.2 Percepciones y tendencias del mundo mercantil**

El desarrollo y las tendencias de los mercados emergentes fuerzan a mejorar el contenido y el alcance del grupo de normas ISO 9000 las cuales incluyen:

- a) Una advertencia en cuanto a que la certificación/y obtención de ISO 9001; 9002, o 9003 no necesariamente mejorará la calidad del producto o el funcionamiento de la empresa.
- b) El incremento de las expectativas de los clientes y de otros grupos interesados están impulsando a las empresas de todos los tipos a tener un mejoramiento continuo.

- c) El uso de los criterios de los premios a la calidad en vez de ISO 9004 como base para lograr el mejoramiento de la calidad y el funcionamiento de una organización,
- d) El uso de autoevaluaciones para guiar los esfuerzos de mejoramiento,
- e) El aumento de conocimientos y aplicación de nuevos conceptos de administración,
- f) Aplicación de principios de administración de la calidad para mejorar el funcionamiento de la empresa.
- g) Preparación de otros sistemas de normas de administración.

### 0.3 Implicaciones de la familia de normas ISO 9000

Las normas ISO 9000 tienen reconocimiento en todo el mundo. Para mantener una posición preeminente se requiere de acciones oportunas para cumplir con las necesidades no satisfechas por las revisiones de 1994 y para responder a las próximas.

La ISO 9004 :1994, como norma de calidad, debe ser mejorada para que ayude a los directivos en sus necesidades para el mejoramiento sistemático del sistema de calidad, la ejecución de la organización y la satisfacción del cliente.

El grupo de normas ISO 9000 serán escritas y presentadas de tal forma que las personas que tengan que tomar decisiones importantes dentro de la compañía las lean y las usen para obtener mejores resultados.

El grupo de normas ISO 9000 estarán basadas en principios de calidad claramente definidos, con guías para su aplicación.

Las normas resultantes tendrán diferentes aplicaciones, aunque también serán compatibles y mutuamente sustentadas. Se pretende que todas las normas relativas a las normas ISO 9000 sean simultáneamente actualizadas, incorporadas o que aseguren su compatibilidad mientras reducen su número de normas. Los cambios a las normas serán implementados de tal forma que reconozcan las necesidades de los usuarios de las normas existentes.

## COMPARACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCTOS ISO 9000

Ediciones de 1994	Ediciones del año 2000
<p>a) Elementos de aseguramiento de calidad estructurados de manera distinta.</p> <p>b) Vinculación limitada con los sistemas de administración de negocios.</p> <p>c) Vinculación limitada entre todas las normas existentes de la familia completa. Ejemplo: ISO 8402 con las series 9000 y la 10000.</p> <p>d) Vinculación limitada con los principios de administración de la calidad.</p> <p>e) Orientadas hacia los procesos de manufactura.</p> <p>f) No fueron pensadas ni son particularmente útiles para realizar una autoevaluación.</p> <p>g) Contenido limitado sobre la administración de la calidad.</p>	<p>a) Contendrán elementos del sistema de administración de la calidad.</p> <p>b) Proporcionará un fuerte vínculo con los sistemas de administración de negocios.</p> <p>c) Comprenderá una línea de productos consistente y bien enfocada, con vínculos apropiados y efectivos entre conceptos, terminología, aseguramiento de calidad, administración de la calidad y auditoría.</p> <p>d) Estarán basadas en principios de administración de la calidad.</p> <p>e) Será un modelo aplicable a todas las categorías genéricas de productos.</p> <p>f) Será un modelo mejorado para ejercer la autoevaluación y determinar el grado de excelencia.</p> <p>g) Tendrá un contenido más completo de la administración de la calidad.</p>

## Productos para el año 2000

ISO 9000    Conceptos y terminología (antes que nada).

ISO 9001    Requerimientos para el aseguramiento de la calidad.

Nota: Esta primera meta de ISO 9000 es proporcionar la confianza, mediante la verificación, de que el producto está conforme a los requisitos establecidos.

Las ISO 9001 y 9004 son normas internacionales consistentes entre sí.

ISO 9004    Guía para la administración sistemas de calidad.

Nota: la función primordial de las normas ISO 9004 es dar beneficios a los proveedores mediante la satisfacción del cliente.

ISO 10011    Guía para auditar sistemas de administración de calidad.

TR 1000x    Informe técnico o folleto sobre "Principios de calidad y su aplicación en as prácticas gerenciales" (la segunda edición de este material será publicada en 1996).

Esta línea de productos será soportada con documentos adicionales de acuerdo con las necesidades que vayan surgiendo. Las normas 9002 y 9003 estarán disponibles más como soporte en requerimientos contractuales y con un enfoque más detallado que ISO 9001.

El sistema del manejo de calidad es una herramienta competitiva importante en el arsenal de las empresas con éxito. Los avances en la satisfacción al cliente, las mejoras, y el crecimiento de acciones en el mercado demuestran los resultados de un sistema bien diseñado e implementado.

Esta especificación refleja un cambio radical de los avances previos y está diseñado para responder a las dinámicas de un mercado cada vez más competitivo .

La futura norma ISO 9004 describe los elementos de un sistema práctico, que se puede emplear en cualquier tipo de empresas, y puede ser aplicado a cualquier tipo de bienes y servicios.

Es compatible con los principales modelos de calidad reconocidos y puede ser el siguiente paso para aspirar a un mayor nivel de desempeño.

## 0.2 Percepciones y tendencias del mundo mercantil

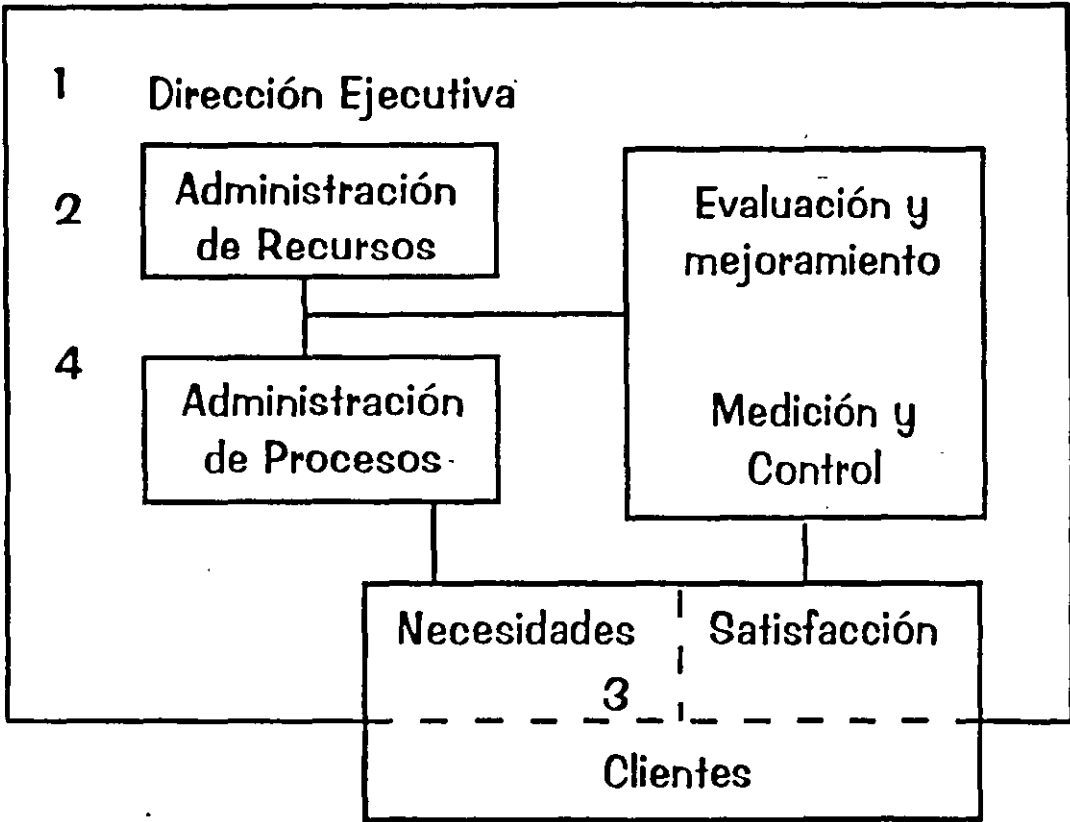
- a) Una advertencia en cuanto a que la certificación/y obtención de ISO 9001; 9002, o 9003 no necesariamente mejorará la calidad del producto o el funcionamiento de la empresa.
- b) El incremento de las expectativas de los clientes y de otros grupos interesados están impulsando a las empresas de todos los tipos a tener un mejoramiento continuo.
- c) El uso de los criterios de los premios a la calidad en vez de ISO 9004 como base para lograr el mejoramiento de la calidad y el funcionamiento de una organización,
- d) El uso de autoevaluaciones para guiar los esfuerzos de mejoramiento,
- e) El aumento de conocimientos y aplicación de nuevos conceptos de administración,
- f) Aplicación de principios de administración de la calidad para mejorar el funcionamiento de la empresa.
- g) Preparación de otros sistemas de normas de administración.



# ISO 9004 \*Propuesta de un Modelo de un Proceso

Premios

Competidores



Otros grupos interesados

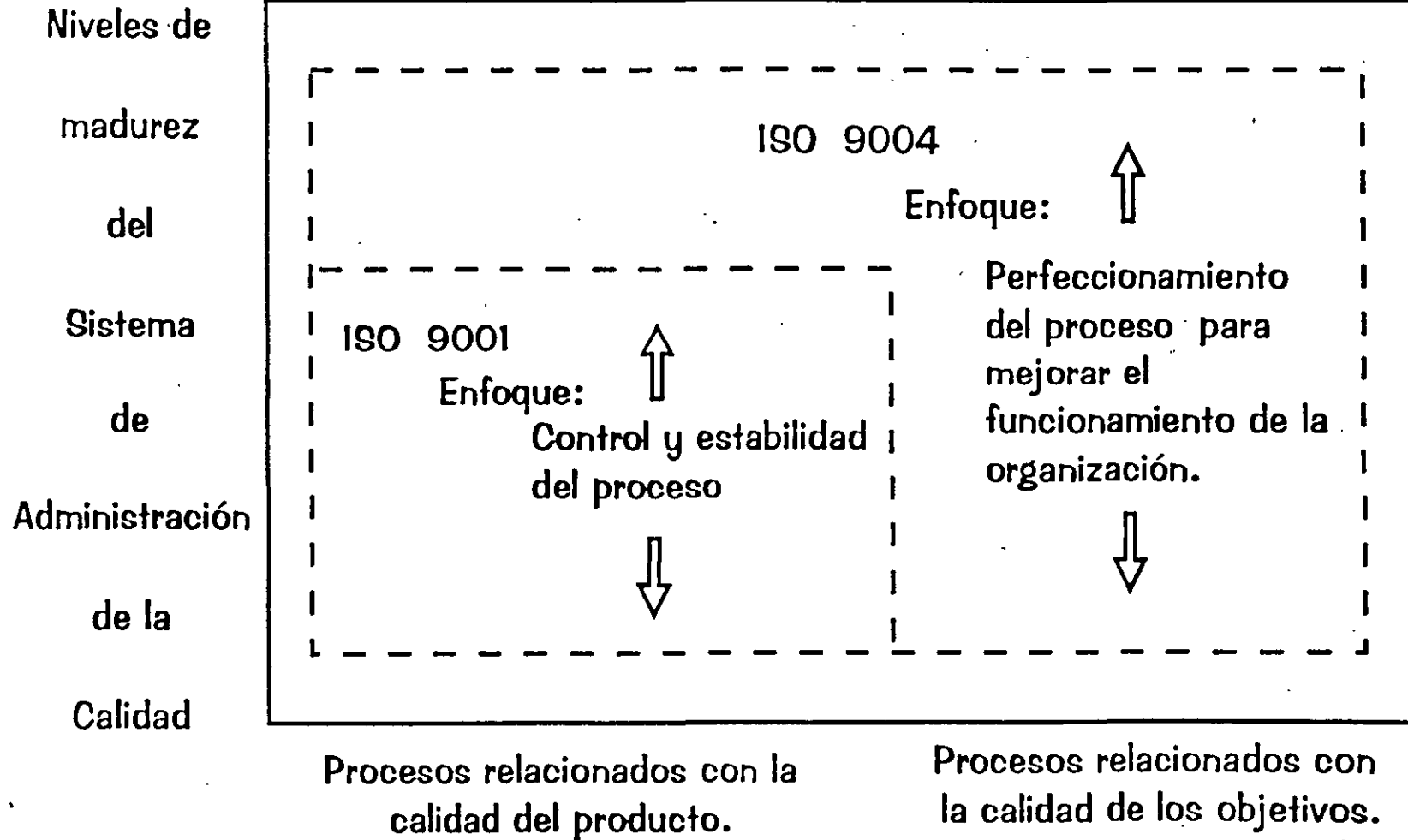
○ = ISO 9004

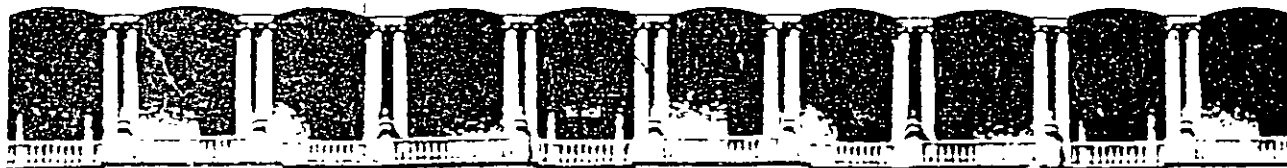
Anexo A

Las normas resultantes tendrán diferentes aplicaciones, aunque también serán compatibles y mutuamente sustentadas. Se pretende que todas las normas relativas a las normas ISO 9000 sean simultáneamente actualizadas, incorporadas o que aseguren su compatibilidad mientras reducen su número de normas. Los cambios a las normas serán implementados de tal forma que reconozcan las necesidades de los usuarios de las normas existentes.

# Representación de un modelo de Administración de la Calidad de acuerdo a ISO 9001 e ISO 9004

## Administración de la Calidad





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**DIPLOMADO EN SISTEMAS DE CALIDAD EN  
INGENIERÍA DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN**

**MÓDULO I:  
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LA  
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

**TEMA:**

**CASO A: LABORATORIO DE ENSAYOS PARA LA INDUSTRIA  
DE LA CONSTRUCCIÓN**

**EXPOSITOR : ING. ELIZABETH A. TEJEDA HERNÁNDEZ  
SEPTIEMBRE / OCTUBRE 1998  
PALACIO DE MINERÍA**

**DIPLOMADO EN SISTEMAS DE CALIDAD  
EN INGENIERÍA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN.**

**MODULO: ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.**

***CASO A: LABORATORIO DE ENSAYOS  
PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.***

**ING. ELIZABETH A. TEJEDA HERNÁNDEZ.  
SEPTIEMBRE DE 1998.**

## **CONTENIDO.**

- 1. NORMAS QUE DEBE CUMPLIR UN LABORATORIO.**
- 2. JERARQUIZACION DE DOCUMENTOS.**
- 3. TABLA DE REFERENCIA DEL MANUAL DE  
ASEGURAMIENTO CON LAS NORMAS APLICABLES.**

# 1. NORMAS APLICABLES A UN LABORATORIO

**GUIA ISO/IEC 58**  
**(PROPUESTA DE TRABAJO NMX-CC-015)**

SISTEMA DE ACREDITACION DE LABORATORIOS DE CALIBRACION Y ENSAYO - REQUISITOS GENERALES PARA SU OPERACION Y RECONOCIMIENTO.

**DIRECCION GENERAL DE NORMAS**

SISTEMA NACIONAL DE ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS DE PRUEBAS - BASES DE OPERACION.

**GUIA ISO/IEC 43-1**

PARTE 1 : DESARROLLO Y OPERACION DE LOS ESQUEMAS DE ENSAYOS DE APTITUD.

**GUIA ISO/IEC 43-2**

PARTE 2 : SELECCION Y USO DE LOS ESQUEMAS DE ENSAYOS DE APTITUD POR LOS ORGANISMOS DE ACREDITACION DE LABORATORIOS.

**ISO-8402 (NMX-CC-001)**  
ADMINISTRACION DE CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD - VOCABULARIO.

**GUIA ISO/IEC 2 (NMX-Z-109)**  
TERMINOS GENERALES Y SUS DEFINICIONES CONCERNIENTES A LA NORMALIZACION Y ACTIVIDADES RELACIONADAS.

**BIMP, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP Y OIML.**  
VOCABULARIO INTERNACIONAL DE TERMINOS BASICOS Y GENERALES EN METROLOGIA.

**ISO 5725-1.** EXACTITUD (VALIDEZ Y PRECISION) DE LOS METODOS DE MEDICION Y LOS RESULTADOS - PARTE 1: PRINCIPIOS GENERALES Y DEFINICIONES.

**ISO 3534-3.** ESTADISTICA - VOCABULARIO Y SIMBOLOS - PARTE 3: DISEÑO DE EXPERIMENTOS.

**ISO 3435-1** ESTADISTICA - VOCABULARIO Y SIMBOLOS - PARTE 1: TERMINOS DE PROBABILIDAD Y ESTADISTICA GENERAL

**GUIA ISO/IEC 38**  
TERMINOS Y DEFINICIONES UTILIZADAS EN RELACION CON LOS MATERIALES DE REFERENCIA.

**GUIA ISO/IEC 25: 1990**  
**(PROPUESTA DE TRABAJO NMX-CC-013)**  
REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE CALIBRACION Y PRUEBAS (ENSAYOS)

1. OBJETIVO.
2. REFERENCIAS.
3. DEFINICIONES.
4. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION.
5. SISTEMA DE CALIDAD, AUDITORIAS Y REVISION.
6. PERSONAL.
7. INSTALACIONES Y CONDICIONES AMBIENTALES.
8. EQUIPO Y MATERIALES DE REFERENCIA.
9. TRAZABILIDAD DE LA MEDICION Y CALIBRACION.
10. METODOS DE CALIBRACION Y ENSAYOS.
11. MANEJO DE ARTICULOS DE CALIBRACION Y ENSAYO.
12. REGISTROS.
13. CERTIFICADOS E INFORMES.
14. SUBCONTRATACION DE LA CALIBRACION O LOS ENSAYOS.
15. SERVICIOS EXTERNOS DE SOPORTE Y PROVISIONES.
16. QUEJAS.

**NORMAS DE MATERIALES DE REFERENCIA**

SE REFIERE A CADA NORMA DE MATERIAL DE REFERENCIA QUE SE DEBE CONOCER COMPLETAMENTE.

**GUIA ISO 31**  
CONTENIDO DE LOS CERTIFICADOS DE MATERIALES DE REFERENCIA

**GUIA ISO 33**  
USO DE MATERIALES DE REFERENCIA CERTIFICADOS.

**GUIA ISO 35**  
CERTIFICACION DE MATERIALES DE REFERENCIA PRINCIPIOS GENERALES Y ESTADISTICOS

**ISO-9001 (NMX-CC-01)**  
**ISO-9002 (NMX-CC-004)**  
SISTEMAS DE CALIDAD - MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

**NORMAS DE CALIBRACION Y METODOS DE PRUEBA.**

SE REFIERE A CADA NORMA DE METODO EN PARTICULAR QUE SE DEBE CONOCER COMPLETAMENTE.

**ISO 5725-2.** EXACTITUD (VALIDEZ Y PRECISION) DE LOS METODOS DE MEDICION Y LOS RESULTADOS - PARTE 2: METODO BASICO PARA DETERMINAR LA REPETIBILIDAD Y LA REPRODUCIBILIDAD DE UN METODO DE MEDICION NORMALIZADO.

**ISO 2602.** INTERPRETACION ESTADISTICA DE RESULTADOS DE ENSAYO - ESTIMACION DE LA MEDIA - INTERVALO DE CONFIANZA.

**ISO 3207** INTERPRETACION ESTADISTICA DE DATOS - DETERMINACION DE UN INTERVALO DE TOLERANCIA ESTADISTICA.

**ISO 3301.** INTERPRETACION ESTADISTICA DE DATOS - COMPARACION DE DOS MEDIAS EN EL CASO DE OBSERVACIONES PARES.

**ISO 3494.** INTERPRETACION ESTADISTICA DE DATOS - POTENCIA DE ENSAYOS RELACIONADOS PARA MEDIAS Y VARIANCIAS.

**BIMP, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP Y OIML.** GUIA PARA LA EXPRESION DE LA INCERTIDUMBRE DE MEDICION.

**ISO TAG 4.** CALCULO DE LA INCERTIDUMBRE DE MEDICION.

**EURCHEM.** CUANTIFICACION DE LA INCERTIDUMBRE EN MEDICIONES ANALITICAS.

**NMX-CH-140.** GUIA PARA LA EVALUACION DE LA INCERTIDUMBRE DE LAS MEDICIONES.

**GUIA ISO/IEC 58**  
**(PROPUESTA DE TRABAJO NMX-CC-015)**

6.9 CERTIFICADOS O INFORMES EMITIDOS POR LOS LABORATORIOS ACREDITADOS

## 2. JERARQUIZACION DE DOCUMENTOS.

MANUAL :	ASEGURAMIENTO / ADMINISTRACION
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS:	ASEGURAMIENTO / ADMINISTRACION / TECNICO / TÉCNICOS
MANUAL DE: ESPECIFICACIONES:	ASEGURAMIENTO / ADMINISTRACION / TECNICO. TÉCNICOS
MANUAL DE NORMAS:	ASEGURAMIENTO / TECNICOS.
MANUAL DE METODOS DE ENSAYO:	TECNICOS.
EXPEDIENTES:	EQUIPOS, APARATOS, INSTRUMENTOS, PATRONES Y MATERIAL DE LABORATORIO.
MANUAL DE INSTRUCCIONES:	ASEGURAMIENTO / ADMINISTRACION / TECNICOS.
MANUAL DE FORMAS:	ASEGURAMIENTO / ADMINISTRACION / TECNICOS.
REGISTROS:	ASEGURAMIENTO / ADMINISTRACION / TECNICOS.



### 3. TABLA DE REFERENCIA DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO CON LAS NORMAS APLICABLES.

Capítulo	Manual de aseguramiento	NMX-CC-013 1992 (Nota 1)	GUIA ISO/IEC 25 1990	NMX-CC- 003 1995	ISO 14001 1996
1.0	Introducción.	0	0	0	0
2.0	Referencias.	2	2	2	2
3.0	Definiciones.	3	3	3	3
4.0	Características de los servicios.	5	4.1 5.2 h		
5.0	Organización y administración.	6 6.1 a, b, c y d 6.4.2 b y c	4 4.1 4.2 a, b, c, d, f, g y h 5.2 b, e y f	4.1	4.4.1
6.0	Personal.	6.2	6	4.1 4.18	4.4.2
7.0	Sistema de aseguramiento.	6.4.2	5 5.1	4	4 4.1
	7.1 Responsabilidad de la dirección.	6.4.2	5.1 5.2 a, b y c 5.4	4.1	4.4.1 4.2 4.3.3 4.6
	7.2 Sistema de aseguramiento.	6.4.2	5	4.2	4.4.4 4.4.6
	7.3 Revisión del contrato.		5.2 i	4.3	4.4.6
	7.4 Control del diseño.			4.4	4.3.2 4.4.6
	7.5 Control de documentos y datos.		5.2 d y p	4.5	4.4.5
	7.6 Adquisiciones.		10.8 15	4.6	4.4.6
	7.7 Control de productos proporcionados por el cliente.			4.7	4.4.6
	7.8 Identificación y rastreabilidad del producto.	6.4.3 b 6.4.5	11.1	4.8	
7.9 Control del proceso.	6.4	5.2 j 10 5.6 d, e y f	4.9	4.4.6	

## Continuación.

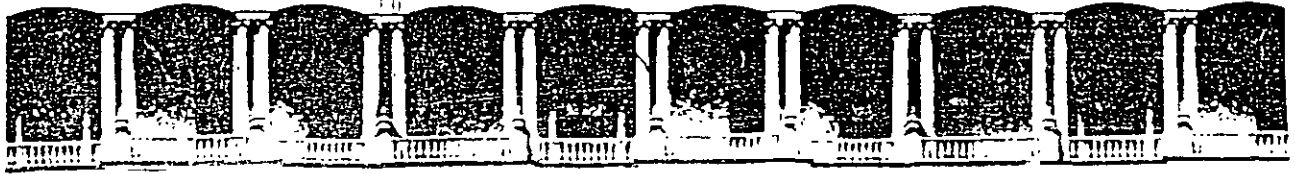
Capítulo	Manual de aseguramiento	NMX-CC-013 1992 (Nota 1)	GUIA ISO/IEC 25 1990	NMX-CC- 003 1995	ISO 14001 1996
	7.10 Inspección y prueba.	6.1 d	4.2 e 10.6	4.10	4.5.1
	7.11 Control de equipo de inspección, medición y prueba.	6.3.1 6.3.3	5.2 g, l, m, n 5.6 c 8 9 10.1	4.11	4.5.1
	7.12 Estado de inspección y prueba.		11.1	4.12	
	7.13 Control de producto no conforme.	6.4.3	5.2 p 11.2 13.5 13.6	4.13	4.5.2
	7.14 Acción correctiva y preventiva.	6.4.2 g	5.2 o 5.5	4.14	4.5.2
	7.15 Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega.	6.4.5	5.2 k 11.2 11.3 11.4	4.15	4.4.6
	7.16 Control de registros de aseguramiento.	6.4.4	8.4 12	4.16	4.5.3
	7.17 Auditorías de aseguramiento internas.		5.2 s 5.3	4.17	4.5.4
	7.18 Capacitación.	6.2	6.2 6.3	4.18	4.4.2
	7.19 Servicio.			4.19	4.4.6
	7.20 Técnicas estadísticas.		5.6 a 10.5	4.20	
	7.21 Aspectos ambientales.				4.3.1
	7.22 Programas de administración ambiental.				4.3.4
	7.23 Comunicación.				4.4.3
	7.24 Preparación y respuesta a emergencias.				4.4.7

## Continuación.

Capítulo	Manual de aseguramiento	NMX-CC-013 1992 (Nota 1)	GUIA ISO/IEC 25 1990	NMX-CC- 003 1995	ISO 14001 1996
8.0	Locales e instalaciones.	6.3.2	5.2 i	4.11.2 i	
9.0	Subcontratación.	6.4.7	13.3 14	4.6	
10.0	Métodos y procedimientos.	6.4 6.4.1 6.4.2 e y f	4.2 j 5.2 j 5.6 b, d, e y f 10	4.9	4.4.6
11.0	Certificados e Informes.	6.4.3	13	4.10	4.5.1
12.0	Confidencialidad, seguridad y cooperación.	6.4.6 7.1 7.2	4.2 i y j 5.2 n y r 5.6 b 12.2 13.7		
13.0	Estabilidad financiera.	5	4.2 b		
14.0	Reclamaciones/quejas.	6.4.2 h	5.2 q 16	4.19	
15.0	Obligaciones del laboratorio.	8			

**Nota 1:** Esta norma tiene como referencia a la guía ISO/IEC 25 de 1982, la guía ISO/IEC 25 mas reciente es de 1990 y actualmente se tiene esta guía en revisión.

septiembre de 1998.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**DIPLOMADO EN SISTEMAS DE CALIDAD EN  
INGENIERÍA DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN**

**MÓDULO I:  
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LA  
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

**TEMA:**

**TECNOLOGÍAS DE APOYO: LAS FAMILIAS DE LAS NORMAS  
INTERNACIONALES ISO 9000, 10000, 14000 Y 18000**

**EXPOSITOR : ING. ELIZABETH A. TEJEDA HERNÁNDEZ  
SEPTIEMBRE / OCTUBRE 1998  
PALACIO DE MINERÍA**

**DIPLOMADO EN SISTEMAS DE CALIDAD  
EN INGENIERÍA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN.**

**MODULO: ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.**

***TECNOLOGÍA DE APOYO:  
LAS FAMILIAS DE LAS NORMAS INTERNACIONALES  
ISO 9000, 10000, 14000 Y 18000.***

**ING. ELIZABETH A. TEJEDA HERNÁNDEZ.  
SEPTIEMBRE DE 1998.**

## **CONTENIDO.**

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. DEFINICIONES.**
- 3. NORMAS DE LA SERIE ISO 9000.**
- 4. COMPARATIVO DE NORMAS DE LA SERIE ISO 9001, 9002  
Y 9003.**
- 5. NORMAS DE LA SERIE ISO 10000.**
- 6. APLICACIÓN DE LAS NORMAS DE LA SERIE ISO 9000 Y  
10000.**
- 7. NORMAS DE LA SERIE ISO 14000.**
- 8. COMPARATIVO DE LAS NORMAS ISO 9001 E ISO 14001.**
- 9. CONCLUSIONES.**

## 1. INTRODUCCIÓN.

El éxito económico de las organizaciones de los países industrializados se debe a varios factores, pero el que ahora trataremos se refiere al desarrollo técnico del concepto de aseguramiento basado en normas internacionales y que en algunos casos se cuenta con su equivalente norma mexicana, como tecnología de apoyo, ya que estas normas son medios para la fabricación de productos ó prestación de servicios.

El aseguramiento lo trataremos referido a los conceptos de calidad y ambientales.

## **2. DEFINICIONES.**

### **ADMINISTRACION DE LA CALIDAD.**

Conjunto de actividades de la función general de administración que determina la política de calidad, los objetivos, las responsabilidades y la implantación de estos por medios tales como planeación de la calidad, el control de la calidad, aseguramiento de la calidad y el mejoramiento de la calidad, dentro del marco del sistema de calidad.

### **ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.**

Conjunto de actividades planeadas y sistemáticas implantadas dentro del sistema de calidad y demostradas según se requiera para proporcionar confianza adecuada de que un elemento cumplirá los requisitos para la calidad.

### **SISTEMA DE CALIDAD.**

Es la estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implantar la administración de la calidad.

### **MANUAL DE CALIDAD.**

Es un documento que establece la política de calidad y describe el sistema de calidad de una organización.

### **PLAN DE CALIDAD.**

Un documento que establece las prácticas relevantes específicas de calidad, los recursos y secuencia de actividades pertenecientes a un producto, proyecto o contrato particular.

### **SOFTWARE.**

Una creación intelectual que consiste en información, expresada a través de medios de soporte.

### **MATERIAL PROCESADO.**

Un producto tangible generado por la transformación de materias primas en un estado deseado.



**3. NORMAS DE LA SERIE ISO 9000.**

ISO	NMX - CC	TITULO
9000-1:1994	002/1:1995	Normas para administración de la calidad y aseguramiento de la calidad. Parte 1: Directrices para selección y uso.
9000-2:1997	n.e.	Normas para administración de la calidad y aseguramiento de la calidad. Parte 2: Directrices generales para la aplicación de ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003.
9000-3:1997	n.e.	Normas para administración de la calidad y aseguramiento de la calidad. Parte 3: Directrices para la aplicación de ISO 9001:1994 para el desarrollo, suministro, instalación y mantenimiento del software de computadora.
9000-4:1993	002/4:1997	Normas para administración de la calidad y aseguramiento de la calidad. Parte 4: Guía para la administración del programa de seguridad de la función.
9001:1994	003:1995	Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.
9002:1994	004:1995	Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio.
9003:1994	005:1995	Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad en inspección y pruebas finales.
9004-1:1994	006/1:1995	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad. Parte 1: Directrices.
9004-2:1991	006/2:1995	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad. Parte 2: Directrices para servicios.
9004-3:1993	006/3:1997	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad. Parte 3: Directrices para materiales procesados.
9004-4:1993	006/4:1996	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad. Parte 4: Directrices para el mejoramiento de la calidad.

*n.e. No existe norma mexicana equivalente.*

Este listado está actualizado al día 05 de septiembre de 1998 por ISO.

<http://www.iso.ch>

#### 4. COMPARATIVO DE NORMAS DE LA SERIE ISO 9001, 9002 y 9003.

Título del requisito.	ISO-9001	ISO-9002	ISO-9003	ISO-9004-1
	NMX-CC-003	NMX-CC-004	NMX-CC-005	NMX-CC-006/1
4.1 Responsabilidad de la dirección.	■	■	○	4
4.2 Sistema de calidad.	■	■	○	5
4.3 Revisión del contrato.	■	■	■	×
4.4 Control del diseño.	■	×	×	8
4.5 Control de documentos y datos.	■	■	■	5.3;11.5
4.6 Adquisiciones.	■	■	×	9
4.7 Control de productos proporcionados por el cliente.	■	■	■	×
4.8 Identificación y rastreabilidad del producto.	■	■	○	11.2
4.9 Control del proceso.	■	■	×	10;11
4.10 Inspección y prueba.	■	■	○	12
4.11 Control de equipo de inspección, medición y prueba.	■	■	■	13
4.12 Estado de inspección y prueba.	■	■	■	11.7
4.13 Control de producto no conforme.	■	■	○	14
4.14 Acción correctiva y preventiva.	■	■	○	15
4.15 Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega.	■	■	■	10.4;16.1; 16.2
4.16 Control de registros de calidad.	■	■	○	5.3;17.2;17.3
4.17 Auditoría de calidad interna.	■	■	○	5.4
4.18 Capacitación.	■	■	○	18.1
4.19 Servicio.	■	■	×	16.4
4.20 Técnicas estadísticas.	■	■	○	20

- Requisito completo.
- Requisito menor.
- × Requisito no presente.

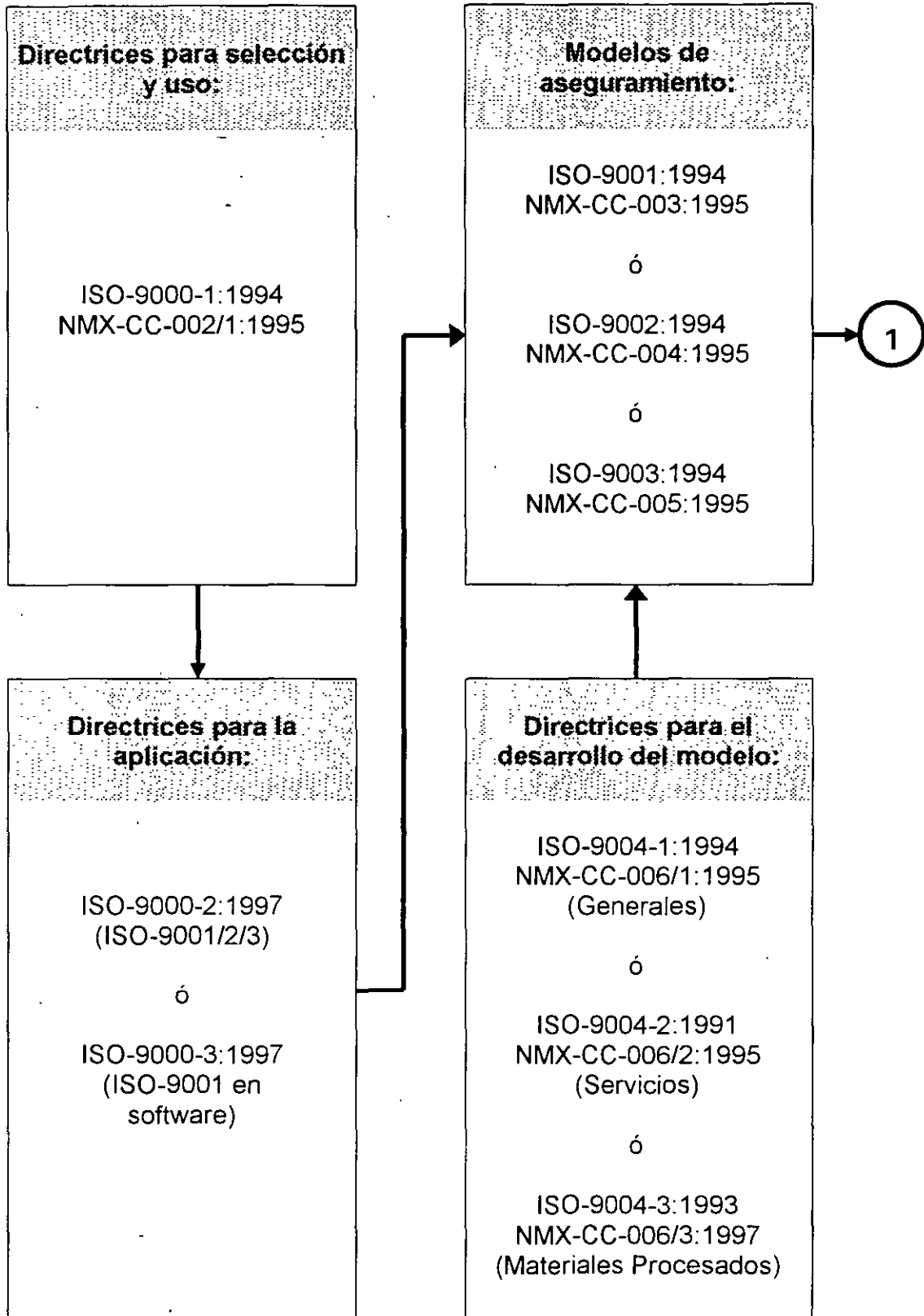
## 5. NORMAS DE LA SERIE ISO 10000.

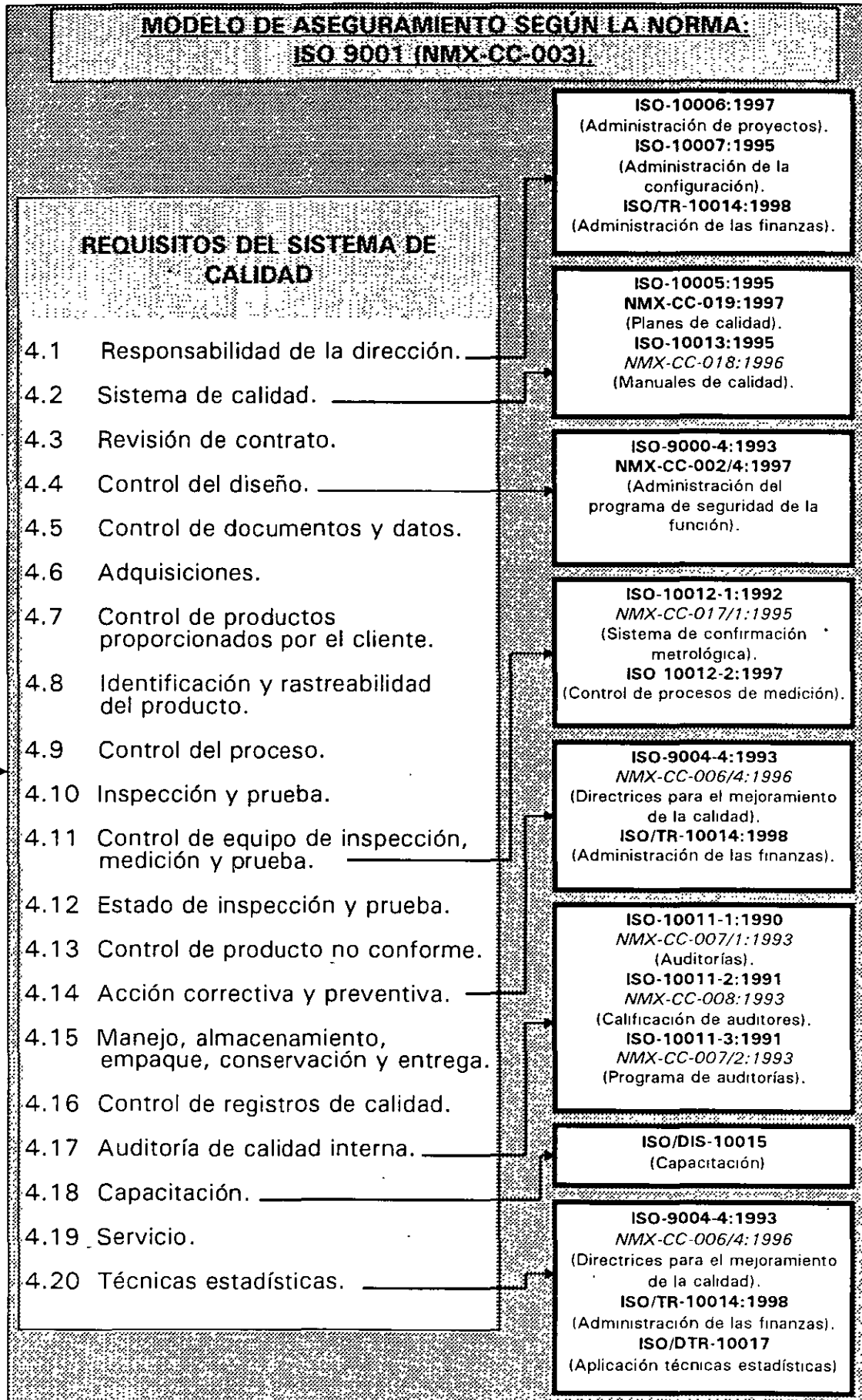
ISO	NMX - CC	TITULO
10005:1995	019:1997	Administración de la calidad. Directrices para planes de calidad.
10006:1997	n.e.	Administración de la calidad. Directrices para la calidad en la administración de proyectos.
10007:1995	n.e.	Administración de la calidad. Directrices para la administración de la configuración.
10011-1:1990	007/1:1993	Directrices para auditar sistemas de calidad. Parte 1: Auditorías.
10011-2:1991	008:1993	Directrices para auditar sistemas de calidad. Parte 2: Criterios de calificación para auditores de sistemas de calidad.
10011-3:1991	007/2:1993	Directrices para auditar sistemas de calidad. Parte 2: Administración de programas de auditorías.
10012-1:1992	017/1:1995	Requisitos de aseguramiento de la calidad para equipo de medición. Parte 1: Sistema de confirmación metrológica para equipo de medición.
10012-2:1997	n.e.	Aseguramiento de calidad para equipos de medición. Parte 2: Directrices para control de procesos de medición.
10013:1995	018:1996	Directrices para desarrollar manuales de calidad.
TR 10014:1998	n.e.	Directrices para administración de las finanzas de calidad.
DIS10015	n.e.	Administración de la calidad. Directrices de capacitación.
DTR 10017	n.e.	Guía para la aplicación de técnicas estadísticas en la familia de normas ISO 9000.

*n.e. No existe norma mexicana equivalente.*

Este listado está actualizado al día 05 de septiembre de 1998 por ISO.  
<http://www.iso.ch>

## 6. APLICACIÓN DE LAS NORMAS DE LA SERIE ISO 9000 Y 10000.





1

## 7. NORMAS DE LA SERIE ISO 14000.

ISO	NMX – SAA	TITULO
14001:1996	001:1998	Sistemas administrativos ambientales. Especificación con guía para uso.
14004:1996	n.e.	Sistemas administrativos ambientales. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de soporte.
14010:1996	n.e.	Directrices para auditorías ambientales. Principios generales.
14011:1996	n.e.	Directrices para auditorías ambientales. Procedimientos de auditoría. Auditoría de sistemas administrativos ambientales.
14012:1996	n.e.	Directrices para auditorías ambientales. Criterios de calificación para auditores ambientales.
14020:1998	n.e.	Etiquetado y declaraciones ambientales. Principios generales.
DIS 14021	n.e.	Etiquetado v declaraciones ambientales. Autodeclaración ambiental.
DIS 14024	n.e.	Etiquetado v declaraciones ambientales. Etiquetado ambiental Tipo I – Principales directrices y procedimientos.
DIS 14031	n.e.	Administración ambiental. Evaluación. Directrices.
14040:1997	n.e.	Administración ambiental – Evaluación de ciclo de vida. Principios y estructura.
DIS 14041	n.e.	Administración ambiental. Evaluación de ciclo de vida. Definición de objetivo v alcance v análisis de inventario.
14050:1998	n.e.	Administración ambiental. Vocabulario.

*n.e. No existe norma mexicana equivalente.*

Este listado está actualizado al día 05 de septiembre de 1998 por ISO.  
<http://www.iso.ch>

**8. COMPARATIVO DE LAS NORMAS ISO 9001 E ISO 14001.**

Administración de calidad.	Administración ambiental.
ISO-9001:1994.	ISO-14001:1996.
NMX-CC-003:1995	---
4.1 Responsabilidad de la dirección.	4.4.1 Estructura y responsabilidad. 4.2 Política ambiental. 4.3.3 Objetivos y metas. 4.6 Revisión de la administración
4.2 Sistema de calidad.	4.4.4 Documentación del sistema de administración ambiental. 4.4.6 Control de operaciones.
4.3 Revisión del contrato.	4.4.6 Control de operaciones.
4.4 Control del diseño.	4.3.2 Requerimientos legales y otros. 4.4.6 Control de operaciones.
4.5 Control de documentos y datos.	4.4.5 Control de documentos
4.6 Adquisiciones.	4.4.6 Control de operaciones.
4.7 Control de productos proporcionados por el cliente.	4.4.6 Control de operaciones.
4.8 Identificación y rastreabilidad del producto.	---
4.9 Control del proceso.	4.4.6 Control de operaciones.
4.10 Inspección y prueba.	4.5.1 Supervisión y medición.
4.11 Control de equipo de inspección, medición y prueba.	4.5.1 Supervisión y medición.
4.12 Estado de inspección y prueba.	---
4.13 Control de producto no conforme.	4.5.2 No conformidad y acción correctiva y preventiva.
4.14 Acción correctiva y preventiva.	4.5.2 No conformidad y acción correctiva y preventiva.
4.15 Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega.	4.4.6 Control de operaciones.
4.16 Control de registros de calidad.	4.5.3 Registros.
4.17 Auditoría de calidad interna.	4.5.4 Auditoría del sistema de administración ambiental.
4.18 Capacitación.	4.4.2 Capacitación, concientización y competencia.
4.19 Servicio.	4.4.6 Control de operaciones.
4.20 Técnicas estadísticas.	---
---	4.3.1 Aspectos ambientales
---	4.3.4 Programas de administración ambiental.
---	4.4.3 Comunicación.
---	4.4.7 Preparación y respuesta a emergencias.

## **9. CONCLUSIONES.**

1. Las normas de las series ISO 9000, 10000 y 14000 son tecnología de apoyo para el aseguramiento de cualquier organización.
2. Existen otras normas diferentes a las series ISO 9000, 10000 y 1400 que son básicas para la aplicación del aseguramiento.
3. Es necesario que las organizaciones apliquen las normas de las series ISO 9000, 10000 y 14000 para continuar y/o pertenecer al mercado nacional e internacional.
4. El aplicar estas normas hace más competitiva a la organización.
5. La industria debe seguir participando en la elaboración de las normas mexicanas equivalentes a las normas de las series ISO 9000, 10000 y 14000.

**septiembre de 1998.**





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**“ DIPLOMADO EN SISTEMAS DE CALIDAD  
EN INGENIERÍA DE PROYECTO  
Y CONSTRUCCIÓN ”**

**MÓDULO I**

**ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA  
CONSTRUCCION**

**TEMA:**

**CASO A: LABORATORIO DE ENSAYOS PARA LA INDUSTRIA  
DE LA CONSTRUCCION**

**EXPOSITOR: ING. ELIZABETH A. TEJEDA HERNANDEZ  
1997**

**DIPLOMADO EN SISTEMAS DE CALIDAD  
EN INGENIERÍA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN.**

**MODULO: ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.**

***CASO A: LABORATORIO DE ENSAYOS  
PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.***

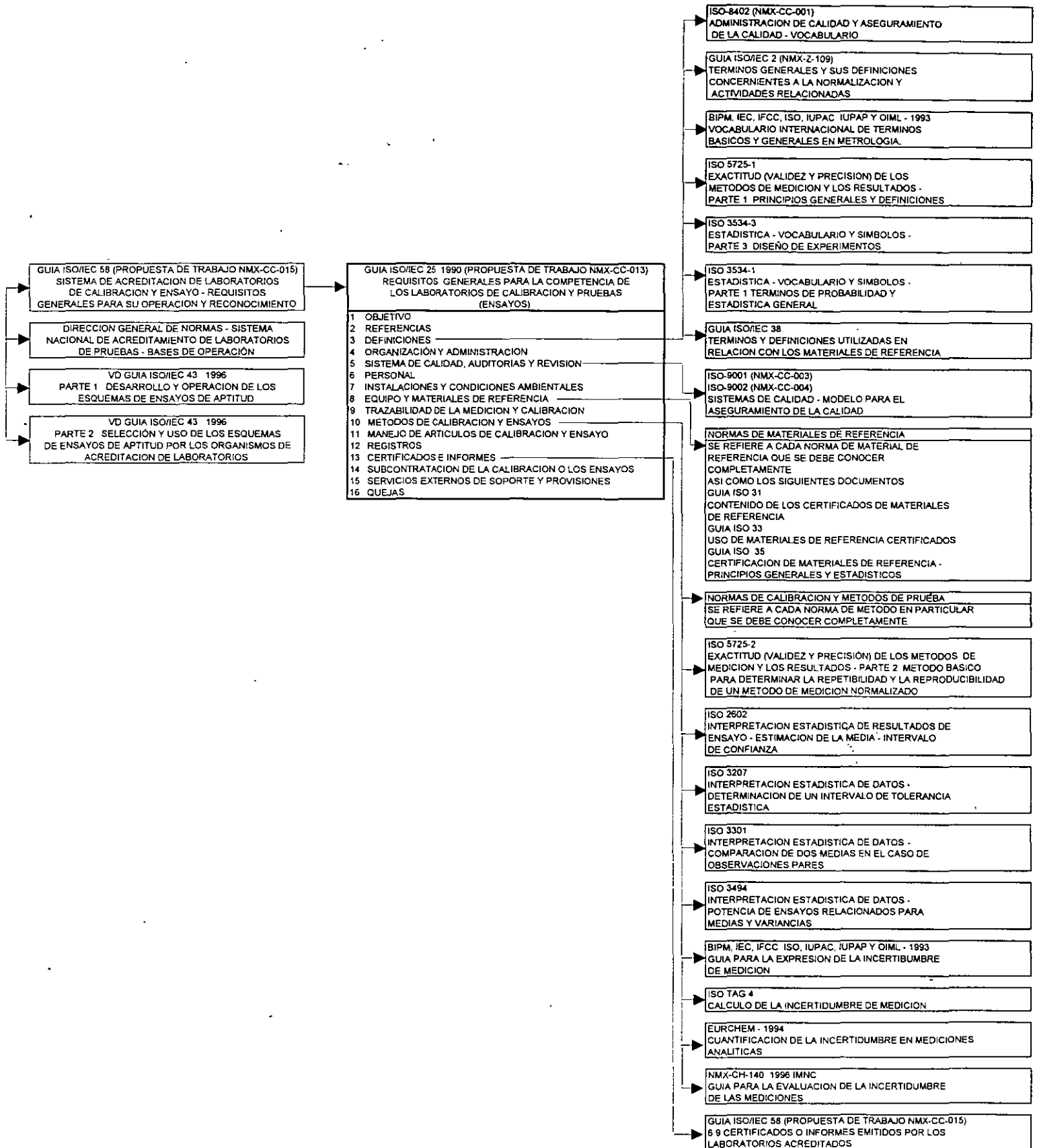
**ING. ELIZABETH A. TEJEDA HERNÁNDEZ.**

**OCTUBRE DE 1997.**

## CONTENIDO.

1. NORMAS APLICABLES A UN LABORATORIO.
2. JERARQUIZACIÓN DE DOCUMENTOS.
3. TABLA DE REFERENCIA DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO  
CON LAS NORMAS APLICABLES.

# 1. NORMAS APLICABLES A UN LABORATORIO.



## 2. JERARQUIZACIÓN DE DOCUMENTOS.

MANUAL: ASEGURAMIENTO / ADMINISTRACION

MANUAL DE  
PROCEDIMIENTOS: ASEGURAMIENTO / ADMINISTRACION /  
TECNICOS

MANUAL DE  
ESPECIFICACIONES: ASEGURAMIENTO / ADMINISTRACION /  
TECNICOS

MANUAL DE NORMAS: ASEGURAMIENTO / TECNICOS

MANUAL DE  
METODOS DE ENSAYO: TECNICOS

EXPEDIENTES: EQUIPOS, APARATOS, INSTRUMENTOS,  
PATRONES Y MATERIAL DE LABORATORIO.

MANUAL DE  
INSTRUCCIONES: ASEGURAMIENTO / ADMINISTRACION /  
TECNICOS

MANUAL DE FORMAS: ASEGURAMIENTO / ADMINISTRACION /  
TECNICOS

REGISTROS: ASEGURAMIENTO / ADMINISTRACION /  
TECNICOS

### 3. TABLA DE REFERENCIA DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO CON LAS NORMAS APLICABLES.

Capítulo	Manual de aseguramiento	NMX-CC-013 1992 (Nota 1)	GUIA ISO/IEC 25 1990	NMX-CC- 003 1995	ISO 14001 1996
1.0	Introducción.	0	0	0	0
2.0	Referencias.	2	2	2	2
3.0	Definiciones.	3	3	3	3
4.0	Características de los servicios.	5	4.1 5.2 h		
5.0	Organización y administración.	6 6.1 a, b, c y d 6.4.2 b y c	4 4.1 4.2 a, b, c, d, f, g y h 5.2 b, e y f	4.1	4.4.1
6.0	Personal.	6.2	6	4.1 4.18	4.4.2
7.0	Sistema de aseguramiento.	6.4.2	5 5.1	4	4 4.1
	7.1 Responsabilidad de la dirección.	6.4.2	5.1 5.2 a, b y c 5.4	4.1	4.4.1 4.2 4.3.3 4.6
	7.2 Sistema de aseguramiento.	6.4.2	5	4.2	4.4.4 4.4.6
	7.3 Revisión del contrato.		5.2 i	4.3	4.4.6
	7.4 Control del diseño.			4.4	4.3.2 4.4.6
	7.5 Control de documentos y datos.		5.2 d y p	4.5	4.4.5
	7.6 Adquisiciones.		10.8 15	4.6	4.4.6
	7.7 Control de productos proporcionados por el cliente.			4.7	4.4.6
	7.8 Identificación y rastreabilidad del producto.	6.4.3 b 6.4.5	11.1	4.8	
7.9 Control del proceso.	6.4	5.2 j 10 5.6 d, e y f	4.9	4.4.6	

## Continuación.

Capítulo	Manual de aseguramiento	NMX-CC-013 1992 (Nota 1)	GUIA ISO/IEC 25 1990	NMX-CC- 003 1995	ISO 14001 1996
	7.10 Inspección y prueba.	6.1 d	4.2 e 10.6	4.10	4.5.1
	7.11 Control de equipo de inspección, medición y prueba.	6.3.1 6.3.3	5.2 g, l, m, n 5.6 c 8 9 10.1	4.11	4.5.1
	7.12 Estado de inspección y prueba.		11.1	4.12	
	7.13 Control de producto no conforme.	6.4.3	5.2 p 11.2 13.5 13.6	4.13	4.5.2
	7.14 Acción correctiva y preventiva.	6.4.2 g	5.2 o 5.5	4.14	4.5.2
	7.15 Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega.	6.4.5	5.2 k 11.2 11.3 11.4	4.15	4.4.6
	7.16 Control de registros de aseguramiento.	6.4.4	8.4 12	4.16	4.5.3
	7.17 Auditorías de aseguramiento internas.		5.2 s 5.3	4.17	4.5.4
	7.18 Capacitación.	6.2	6.2 6.3	4.18	4.4.2
	7.19 Servicio.			4.19	4.4.6
	7.20 Técnicas estadísticas.		5.6 a 10.5	4.20	
	7.21 Aspectos ambientales.				4.3.1
	7.22 Programas de administración ambiental.				4.3.4
	7.23 Comunicación.				4.4.3
	7.24 Preparación y respuesta a emergencias.				4.4.7

## Continuación.

Capítulo	Manual de aseguramiento	NMX-CC-013 1992 (Nota 1)	GUIA ISO/IEC 25 1990	NMX-CC- 003 1995	ISO 14001 1996
8.0	Locales e instalaciones.	6.3.2	5.2 i	4.11.2 i	
9.0	Subcontratación.	6.4.7	13.3 14	4.6	
10.0	Métodos y procedimientos.	6.4 6.4.1 6.4.2 e y f	4.2 j 5.2 j 5.6 b, d, e y f 10	4.9	4.4.6
11.0	Certificados e Informes.	6.4.3	13	4.10	4.5.1
12.0	Confidencialidad, seguridad y cooperación.	6.4.6 7.1 7.2	4.2 i y j 5.2 n y r 5.6 b 12.2 13.7		
13.0	Estabilidad financiera.	5	4.2 b		
14.0	Reclamaciones/quejas.	6.4.2 h	5.2 q 16	4.19	
15.0	Obligaciones del laboratorio.	8			

**Nota 1:** Esta norma tiene como referencia a la guía ISO/IEC 25 de 1982, la guía ISO/IEC 25 mas reciente es de 1990 y se tiene una nueva en revisión.

Octubre de 1997.





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**DIPLOMADO EN SISTEMAS DE CALIDAD EN  
INGENIERÍA DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN**

**MÓDULO I**

**ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA  
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

**TEMA:**

**EL CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS**

**EXPOSITOR: M. en I. Raúl Vicente Orozco Santoyo  
1997**

## El control de calidad de las obras

\*M.I. Raúl Vicente Orozco Santoyo



*Debido a que todas las actividades de una obra se desarrollan con cierta independencia, existen deficiencias y conflictos innecesarios entre los responsables de cada área*

### GENERALIDADES

La construcción de las obras civiles de ingeniería requiere de una supervisión minuciosa de los planos y especificaciones del proyecto, de una supervisión eficiente y de un control de calidad auténtico, con el fin de lograr que tales obras cumplan con su propósito.

Por lo general, todas las actividades de una obra planeación, proyecto, construcción, supervisión, control de calidad, conservación y operación, se desarrollan con cierta independencia, lo cual da motivo a deficiencias y conflictos innecesarios entre los responsables de cada una de esas actividades. Esto se evita con un sistema integrado de acciones de retroalimentación constante y una actitud siempre positiva.

El Nivel de Calidad es el conjunto de características cualitativas y cuantitativas que deben satisfacer los materiales, las instalaciones y los componentes de la obra en los aspectos de resistencia a las cargas por soportar, asentamientos totales y diferenciales, deformaciones, geometría, apariencia, durabilidad, capacidad de carga, etc.

El Nivel de Calidad implica el establecimiento del criterio (o criterios) de aceptación, corrección y/o rechazo, mediante el valor medio de la característica a medir (compacidad, humedad, resistencia, permeabilidad, etc.) y su desviación estándar o coeficiente de variación (por ejemplo, las medidas de dispersión de los valores).

En la práctica, las variaciones permisibles complementan al Nivel de Calidad deseado en mayor o menor medida con respecto al valor medio requerido de la característica por medir. Por lo tanto, el Control de Calidad consiste, precisamente, en verificar que durante el proceso constructivo se vaya asegurando el Nivel de Calidad estipulado.

El responsable de la planeación de la obra es quien define el Nivel de Calidad de la misma, para que el proyectista lo establezca y el constructor lo asegure, el supervisor lo verifique, el controlador de calidad lo certifique y los responsables de la conservación y la operación vigilen y mantengan, respectivamente, el Nivel de Calidad estipulado, tanto en geometría

\* Director General de Raúl Vicente Orozco y Compañía, S.A. de C.V.

y acabados como en materiales y procedimientos constructivos (Figura 1).

El Control de Calidad debe incluir todas las operaciones inherentes al muestreo, ensaye, inspección y selección de materiales, previamente a la ejecución de la obra, a fin de asegurar que el procedimiento constructivos satisfaga las exigencias de la misma.

Durante el proceso de construcción, el controlador de calidad, y responsable del Control de Calidad, deberá realizar la inspección, el muestreo y los ensayos necesarios, en todas las etapas, para que se logre el Nivel de Calidad deseado en los diversos conceptos de obra involucrados, además, tiene que suministrar información oportuna al responsable de la construcción, para que, con el debido conocimiento, actúe en plan correctivo, oportuno y eficaz, con objeto de evitar defectos en métodos constructivos.

El concepto de "calidad" tiene que estar presente en todas las actividades, desde que se gesta y concibe la idea (obra) hasta que se realiza, tal concepto debe "infiltrarse" en todas las personas que de alguna manera intervienen en el logro de la obra y "reflejarse" claramente en sus propias actitudes, durante el proyecto, la supervisión, el Control de Calidad, la construcción y la conservación de la misma.

Para finalizar, conviene que en cada caso en particular se establezca el sistema detallado de supervisión y control de Calidad propio de la obra, donde asimismo deben intervenir el proyectista y el constructor.

Es importante definir la obra, en qué momento deben intervenir también el proyectista y el constructor, las principales actividades de los responsables de la obra (ver Fig. 2), así como la secuencia más recomendable de las mismas (Tabla 2)

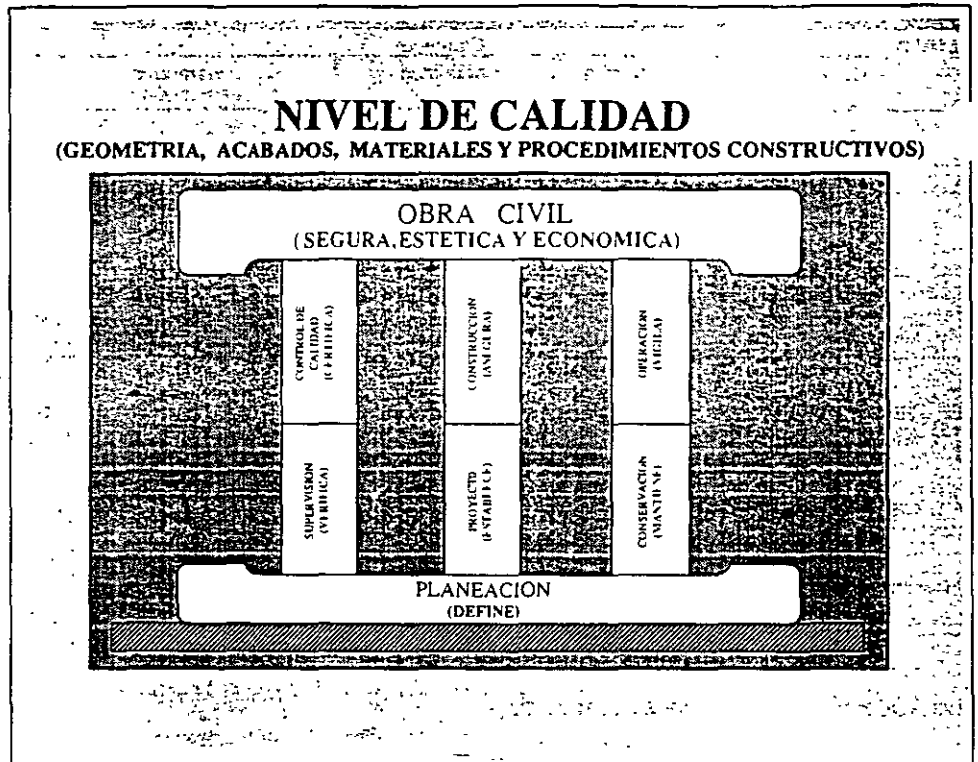


Figura 1.

# MANDENOS por un TUBO pero que sea.....

# DYSA

**LOS PRIMEROS Y UNICOS FABRICANTES DE TUBERIA ECOLOGICA QUE CUMPLEN  
CON LAS ESPECIFICACIONES HIDROSTATICAS ASTM PARA EL TLC**

- Tubería para drenajes, alcantarillado e instalaciones sanitarias
- Fabricación de brocales, coladeras, areneros, codos, pozos de visita, postes para cerca, fantasmas para carreteras, guarniciones
- Fosas sépticas tratadas ecológicas.
- Cubrimos las especificaciones necesarias.



**Y ahora presentamos nuestro nuevo producto:  
BARRERA DYSA: DIVISORIA DE CARRETERAS**

SURTIMOS PEDIDOS A TODA LA REPUBLICA  
Gabriel Mancera No 1141 México 12. D.F  
Tels 559-22-55, 559-56-00, 559-09-11, 559-29-31 Fax. 559-01-10  
miembro de: Consejo Nal. de Industriales Ecológicos A.C.



**Tabla 1. Etapas del control de calidad**

ETAPA	Concepto			
	Construcción	Ingredientes	Actividad	Material o característica
Previsión	Antes	Separados (Dosificaciones básicas)	Control y aceptación (Selección de equipo e instalaciones)	Grava; arena; agua; cemento y aditivos
Acción	Durante	Mezclados	Ajuste, ejecución, control y aceptación	Suelo a compactar con o sin adicionantes (agua o cemento); mezclas de concreto
Historia	Después	Transformados (nuevo material)	Informe y análisis estadístico	Compacidad y contenido de líquido (agua o asfalto) de las capas; resistentes o rigideces del concreto

**ETAPAS DE CONTROL**

Es pertinente distinguir tres etapas de control que están implícitas, pero que conviene separar en secuencia, de acuerdo con los enfoques racionales del auténtico Control de calidad, el cual debe observarse en cada una de las Etapas de Previsión, Acción e Historia para todas las actividades de la obra.

Las Etapas de Control de Calidad que se mencionan, se ilustran en la Tabla 1 son las siguientes:

**Etapa de previsión**

Se refiere a las actividades en que se pueden escoger los materiales antes de su explotación, transporte, mezcla (con o sin agua y cemento Portland), colocación, "bandeo" y/o compactación. En otras palabras, el control de los materiales antes de la construcción servirá para aceptarlos como ingredientes separados y es conveniente que esto ocurra precisamente en las fuentes de suministro, para evitar desórdenes en tiempo, dinero y energía.

¿Para qué descartar un material al "pie de la obra", cuando se sabe que está "defectuoso" desde su origen?

Si los Materiales son aceptados antes de su transporte, también deben serlo en el sitio de construcción o en la planta de procesamiento o mezclado, a no ser que sean "contaminados" por descuido con otros materiales o materias extrañas

Resulta obvio que en esta etapa de previsión se presenta la única oportunidad de aceptar, desechar o mejorar los materiales previamente a la construcción.

Las Cartas de Control son magníficos auxiliares para asegurar los Niveles de Calidad que se fijan en el proyecto.

Estas deberán actualizarse diariamente para cada parámetro básico que se estipule: contenidos de grava, arena y finos; humedades en el banco y en el sitio, índice plástico y límites de consistencia (líquido y plástico), construcción lineal y equivalente de arena, módulos de finura de la grava y la arena, tamaños máximos y mínimos de los fragmentos de roca, coeficientes de uniformidad y curvatura de la grava-arena, contenido de partículas deleznables o deletéreas, pesos volumétricos, densidades y absorciones, etc).

Respecto a los estudios previos de los bancos, que incluyen su potencialidad y

variabilidad, deberán incluirse por rutina los aspectos geológicos y los análisis petrográficos de los materiales para juzgar la durabilidad de las capas en los pavimentos.

En las losas de concreto hidráulico, algunas veces ocurre que los agregados reaccionan con los álcalis del cemento Portland; en otros casos, la carpeta asfáltica se deteriora y desintegra paulatinamente porque se llegó a confundir los basaltos recientes con las andesitas o los basaltos muy antiguos que contienen minerales expansivos (tipo zeolita), mismos que son muy ávidos de agua y que rompen los agregados.

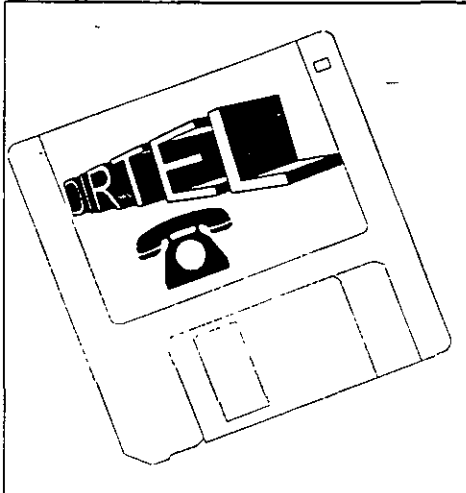
En esta etapa de previsión se deben conocer a fondo, y mucho antes de la construcción, las dosificaciones básicas de los ingredientes, de acuerdo con el equipo y las instalaciones seleccionados.

**Etapa de acción**

Se refiere a la verdadera actividad de aceptación, corrección o rechazo durante la construcción. Una vez que se han aceptado los ingredientes separados en la etapa anterior (previsión), se procede al mezclado de los mismos, actividad que indica el momento del inicio del proceso constructivo, mismo que no debe interrumpirse sino terminarse.

**Tabla 2. Secuencia recomendable de actividades inherentes a los responsables de una obra**

Secuencia	Responsable	Actividad
1	Proyectista	Establecer Niveles de Calidad
2	Proyectista	Correlacionar propiedades fundamentales con parámetros fácilmente medibles
3	Proyectista	Definir y establecer zonas de aceptación, corrección y rechazo
4	Constructor	Proponer aprovechamiento de materiales y procedimientos constructivos
5	Proyectista y supervisor	Aprobar proposición del Constructor
6	Controlador de calidad	Ajustar correlaciones y zonas de control a condiciones reales en la obra
7	Controlador de calidad	Determinar desviaciones durante la construcción e informar al Supervisor
8	Supervisor	Corregir desviaciones durante la construcción
9	Supervisor	Retroalimentar al Proyectista y al Constructor
10	Supervisor	Determinar cantidades de obra



## Necesita....

¿Automatizar su Directorio Telefónico, agilizar su correo y comunicaciones, e incrementar sus ventas ?

## Le gustaría

Tener la facilidad de.

- Imprimir etiquetas, rotular cartas repetitivas y exportar su información a Word, Excel, Dbase

Clasificar y utilizar toda la información de sus directorios por

- País           • Giro
- Estado       • Sector
- Ciudad       • Especialidad

## Con DIRTEL lo puede hacer

Requerimientos

Windows 3.1 o superior

Precio de Promoción NS50  
mas gastos de envío

INFORMES Y VENTAS

INSTITUTO MEXICANO DEL  
CEMENTO Y DEL CONCRETO A.C.  
AV. INSURGENTES SUR 1673  
5o. PISO  
GUADALUPE INN  
CP 01020

Tel 663-44-77 663-34-77  
Fax 661-46-59 661-71-59

ATN ING FABIAN MEDINA

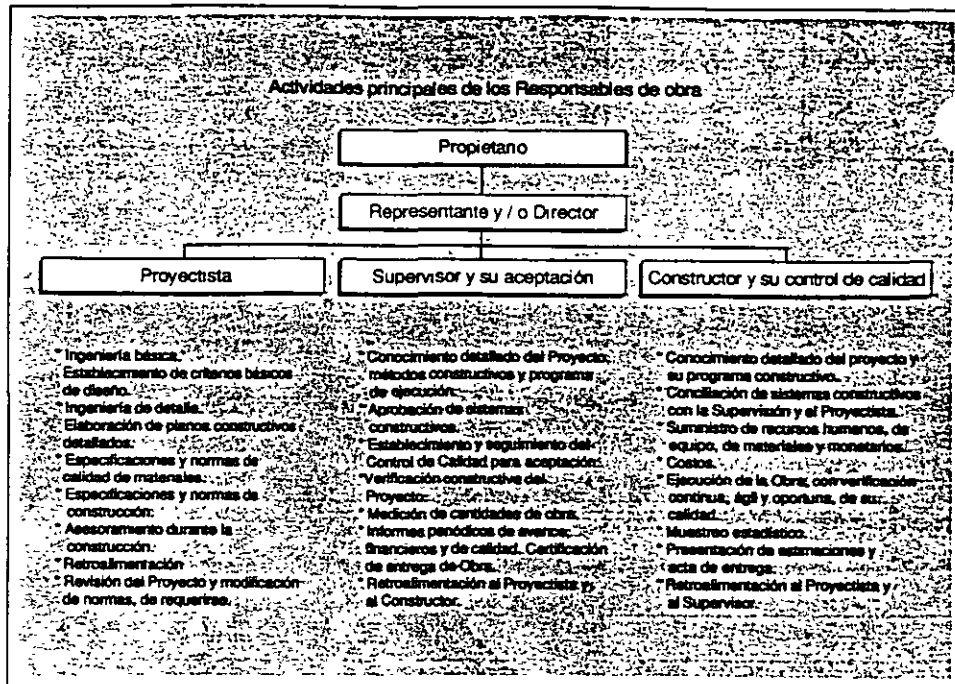


Figura 2.

En esta etapa de acción se decide si se logra el acomodo o la capacidad deseada a partir de tramos de prueba que incluyan correlaciones entre el número de pasadas del equipo compactador y las deflexiones con la viga Benkelman, a fin de proceder con los ajustes pertinentes durante la ejecución de la obra.

Las cartas de control deben estar disponibles en el momento de la ejecución y en ellas deben marcarse con claridad las zonas de aceptación, corrección y rechazo, afin de llevar continuamente las gráficas de tendencias de los últimos 5 valores consecutivos de cada parámetro.

Todas las cartas de control deberán tenerse siempre en la obra y actualizarse diariamente, para que proporcionen datos inmediatos después del proceso de compactación, como los medidores nucleares de pesos volumétricos, humedades y contenidos de cemento

En el caso del cemento hidráulico tradicional (plástico), el concreto compactado con rodillo (CCR) o las sub-bases rigidizadas con Cemento Port-

land (SBR), se recomienda efectuar "pruebas de inmersión" además de los ensayos rutinarios convencionales, para conocer rápidamente la composición de mezclas<sup>2</sup>.

## Etapa de historia

Se refiere al registro histórico de la información requerida por el proyecto después de concluido el proceso constructivo. En la etapa anterior (acción), la aceptación y/o el rechazo deberán ocurrir precisamente en el momento de la construcción y no después.

Las Cartas de Control relativas a la etapa de la historia son necesarias para llevar a cabo análisis estadísticos con objeto de retroalimentar la información.

## REFERENCIAS

1. Orozco Santovo, Raúl Vicente. "Construcción y Control de Calidad de Pavimentos" XIII Reunión Nacional de Mecánica de Suelos, Vol 1 1988 Mazatlán, Sinaloa
2. Orozco Santovo, Raúl Vicente. "Reflexiones sobre Control de Calidad" Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura, vol LVI, Número 2 1986 Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México (AIAM) México D.F.

# ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

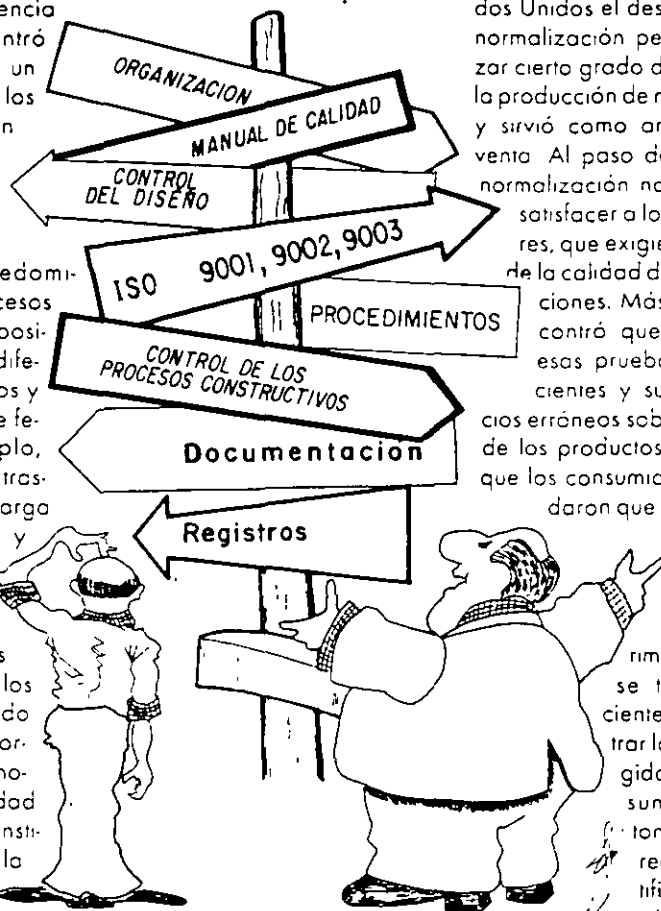
## NORMALIZACION, CERTIFICACION Y ACREDITAMIENTO

DRA. MERCEDES IRUESTE ALEJANDRE

Directora general del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, AC

**A** principios de siglo, el incipiente despegue industrial de la potencia americana se encontró con el obstáculo de un enorme caos, tanto en los sistemas de medición como en las magnitudes y pruebas de productos industriales con un mismo uso. La heterogeneidad predominante dificultaba procesos básicos, como la reposición de partes. Las diferencias en los tamaños y diseños de las vías de ferrocarril, por ejemplo, obligaban a realizar trasbordos de pasaje y carga con mayores costos y pérdidas de tiempo.

El Departamento Nacional de Normas de Estados Unidos destacó como uno de los más activos del mundo en formulación de normas y desarrollo tecnológico. En la actualidad su lugar lo ocupa el Instituto Nacional para la Ciencia y la Tecnología.



Al igual que en las demás potencias industriales, en Estados Unidos el desarrollo de la normalización permitió alcanzar cierto grado de calidad en la producción de manufacturas y sirvió como argumento de venta. Al paso del tiempo, la normalización no bastó para satisfacer a los consumidores, que exigieron pruebas de la calidad de sus adquisiciones. Más tarde se encontró que muchas de esas pruebas eran deficientes y suscitaban juicios erróneos sobre la calidad de los productos, de manera que los consumidores demandaron que se realizaran en laboratorios acreditados.

Este requerimiento también se tornó insuficiente para demostrar la calidad exigida por los consumidores. Entonces, se debió recurrir a la certificación de la calidad, aplica-

*Para consolidar la aplicación de normas del comercio internacional, así como la certificación respectiva, es necesario un gran esfuerzo para cambiar actitudes anacrónicas en los sectores público, privado, educativo y de investigación y desarrollo tecnológico. Lejos de ser algo fútil, la tarea de demostrar la existencia de calidad contribuye a sentar nuevas bases para el crecimiento económico.*

*Las tendencias actuales de la comercialización señalan que a los vendedores corresponde cada vez más demostrar el cumplimiento de las normas voluntarias u obligatorias. Para lograrlo, recurren cada vez más al apoyo de laboratorios de pruebas y de organismos de verificación y certificación de la calidad acreditados. Así, se busca el respaldo de organizaciones con reconocimiento de competencia técnica.*

ble a los bienes industriales, los procesos productivos e incluso las personas.

Certificar la calidad de algo o acreditar la competencia técnica de alguien no escapa de la vieja máxima referida. De ahí la importancia de que las normas de calidad se apliquen también a los procesos de certificación y acreditamiento. En estos campos, como en cualquier otro, las normas deben contribuir a la estabilidad en las relaciones comerciales y no significar barreras tecnológicas que afecten a las actividades económicas.

En los países industrializados, con vastos recursos tecnológicos, la elaboración de normas resulta rutinaria, las conocen los usuarios y tienen una aplicación permanente. En las naciones en desarrollo, por el contrario, se formulan en espacios muy reducidos y con limitaciones notorias por la escasez de recursos humanos capaces de asumir las nuevas tecnologías de normalización, certificación y acreditamiento.

#### ANTECEDENTES

Con el tiempo y en razón del vertiginoso dinamismo de las comunicaciones, los conceptos de comercialización se han modificado mucho. En otras épocas, el comprador tenía que comprobar la calidad del producto o servicio casi por sí mismo. Ello quedó de manifiesto en la sentencia (que se cuida

quien compra!) (*Caveat emptor*).

A medida que los consumidores pudieron seleccionar entre diferentes productos o servicios, así como exigir que los proveedores comprueben la calidad respectiva como condición de compra, la sentencia ha cambiado: (Que se cuida quien vende!) (*Caveat venditor*).

Durante los últimos lustros se ahondaron los requerimientos de que los proveedores demuestren la calidad de sus productos o servicios, sobre todo tras la proliferación de entidades gubernamentales y privadas que buscan "proteger a los compradores de los abusos supuestos o reales de los vendedores".

El funcionamiento de estos organismos, sin embargo, se opaca cuando existen reclamaciones en el comercio internacional, por lo que su campo de acción prácticamente lo delimitan las fronteras nacionales.

Por lo general, en el comercio interno de bienes o servicios se aplican normas nacionales que determinan las características exigidas en el país. En el comercio entre naciones, esas normas pueden diferir por distintas causas, desde las concernientes a las características de los insumos o el avance tecnológico en cada país hasta las condiciones climáticas particulares.

Habida cuenta de que la aplicación adecuada de las normas constituye una herra-

menta para facilitar la producción y la aceptación de bienes y servicios, en algunos casos, se pueden asumir las normas internacionales como propias, quizás con algunas adaptaciones simples.

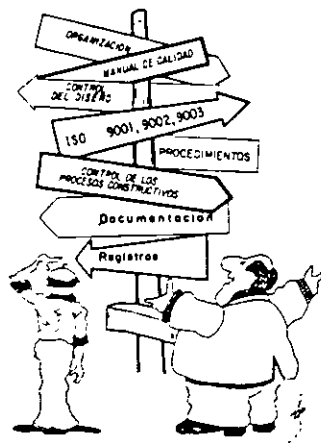
Por lo regular, las normas nacionales se dividen en dos categorías generales: obligatorias y voluntarias. Las primeras se fijan en reglamentaciones u otros instrumentos regulatorios que por exigencias gubernamentales son de cumplimiento forzoso y aplicables por igual a productos nacionales e importados. Su desacato causa sanciones, por lo que pueden constituir barreras no arancelarias al comercio. En México, se denominan NOM o Normas Oficiales Mexicanas.

Las normas voluntarias se utilizan para simplificar las transacciones en la industria y el comercio, pero se convierten en obligatorias cuando figuran en las cláusulas de un contrato. En México se identifican como NMX o Normas Mexicanas.

En el país es necesario formular ambas categorías de normas nacionales para proteger a los sectores en que la cobertura normativa resulta deficiente, así como revisarlas en aquellos donde la cobertura parece suficiente, también es preciso buscar un sistema para armonizarlas con las de actuales o futuros socios comerciales.

Las tendencias actuales de la comercialización señalan que a los vendedores corresponde cada vez más demostrar el cumplimiento de las normas voluntarias u obligatorias en productos, procesos y servicios. Para lograrlo, recurren cada vez más al apoyo de laboratorios de pruebas y de organismos de verificación y certificación de la calidad acreditados. Así, se busca el respaldo de organizaciones con reconocimiento de competencia técnica.

La aceptación de las normas se puede demostrar por medio de certificados, registro



de empresas y concesión de marcas. La certificación, es decir, la expresión documental del cumplimiento de normas, también se aplica en las transacciones comerciales tanto de manera voluntaria cuanto obligatoria.

Como se mencionó, el cambio en los conceptos de comercialización obliga a los vendedores a demostrar que los bienes o servicios cumplen con normas de algún tipo para protección de los consumidores. Este hecho significa que se debe certificar la calidad respectiva.

La certificación puede realizarse por medio de una declaración de los productores que garantice el acatamiento de normas, la comprobación por cada comprador o el testimonio de un tercero. Esta última opción implica recurrir a organismos competentes imparciales que puedan verificar el cumplimiento de normas, expedir los certificados respectivos y, según el caso, otorgar los registros o las marcas correspondientes.

Para facilitar las transacciones comerciales, conviene armonizar las normas. Una acción semejante respecto a las operaciones de los laboratorios de pruebas, unidades de verificación y organismos certificadores, puede evitar que se conviertan en barreras adicionales para el intercambio.

Las transacciones comerciales, en particular las que se hacen a distancia, deben cumplir las siguientes condiciones

- ✓ Proteger y satisfacer al consumidor
- ✓ Cuidar el ambiente.
- ✓ Impedir la competencia desleal
- ✓ Exigir responsabilidad legal sobre productos o servicios defectuosos
- ✓ Evitar duplicidad de pruebas y reconocer los resultados; aceptar marcas y certificados

El reconocimiento de la calidad entre países exige armo-

nizar los sistemas de medición, los de normalización, los juicios de calidad, los procedimientos de prueba e incluso las legislaciones. Tal armonización, en marcha ya en algunas regiones, busca simplificar el intercambio entre los agentes económicos, pero también consolidar la libre circulación de productos, procesos, servicios y personas.

Para consolidar la aplicación de normas del comercio internacional, así como la certificación respectiva, es necesario un gran esfuerzo para cambiar actitudes anacrónicas en los sectores público, privado, educativo y de investigación y desarrollo tecnológico. Lejos de ser algo fútil, la tarea de demostrar la existencia de calidad contribuye a sentar nuevas bases para el crecimiento económico

#### OBJETIVOS DE LA NORMALIZACIÓN

Además de eliminar los obstáculos técnicos en el comercio, otro objetivo clave de la normalización es fijar las mismas reglas del juego para las partes involucradas. Conviene aplicar normas internacionales o armonizar las existentes, de modo que se faciliten los procesos de certificación y acreditamiento. Para ello se requiere:

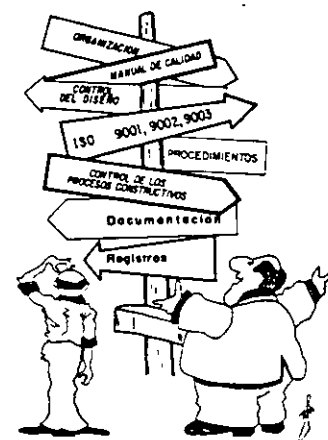
- ✓ Aceptar las mismas normas (armonizadas o compatibles)
- ✓ Acreditar a los organismos que hagan las calibraciones, pruebas, verificaciones y certificaciones, los cuales tendrán que utilizar procedimientos normalizados o armonizados
- ✓ Certificar conforme a normas certificados expedidos en el país de origen
- ✓ Documentar la forma como operan los organismos acreditadores públicos y privados, para demostrar su competencia técnica, la confiabilidad de sus sistemas de trabajo y la imparcialidad que deben mantener

Las experiencias en los países más avanzados muestran que los sistemas de metrología, normalización y evaluación de la calidad no surgen por generación espontánea. Para instituirlos se debe combinar el funcionamiento de una estructura legal específica con acciones congruentes en los aspectos de organización, investigación, educación y cambio de actitudes, cuyos efectos suelen surgir después de un largo período. Por ello, se requiere iniciar cuanto antes los esfuerzos pertinentes en los países que pretenden tener una presencia más importante en el comercio internacional, con el beneficio correlativo para su comercio interno.

#### NORMALIZACIÓN REGIONAL

En la Unión Europea, por ejemplo, se brinda un fuerte impulso al desarrollo de los procesos para certificar la calidad. Con base en un nuevo enfoque para la armonización técnica y la normalización, en el Viejo Continente se emprendieron las siguientes acciones

- ✓ Limitar las legislaciones y fijar, en su lugar, requisitos básicos por medio de directivas que se deben cumplir para proteger la salud y seguridad de los consumidores y evitar el deterioro del ambiente.
  - ✓ Desarrollar normas regionales, aceptadas por todos los miembros de la Unión Europea, para que los proveedores cuenten con un conjunto de normas técnicas, cuya aplicación "permita presuponer la conformidad o el incumplimiento con los requisitos esenciales" expresados en las directivas
- Las normas europeas armonizadas son de carácter voluntario, pero los proveedores deben tener en cuenta que participar en el mercado exige demostrar el cumplimiento de los requisitos establecidos en las directivas, para cualquier producto o familia de productos ▷



*Habida cuenta de que la aplicación adecuada de las normas constituye una herramienta para facilitar la producción y la aceptación de bienes y servicios, en algunos casos, se pueden asumir las normas internacionales como propias, quizás con algunas adaptaciones simples.*



Cuando es posible y congruente con los avances tecnológicos, las condiciones culturales y hasta las climáticas, se aceptan y adoptan normas internacionales.

✓ Concertar los compromisos de promover los instrumentos comunes para facilitar el reconocimiento mutuo de la evaluación de conformidad.

✓ Establecer el principio de "no discriminación", de modo que se otorgue un trato igualitario a los sistemas de evaluación para certificar y obtener la marca de calidad de la Unión Europea

**EVALUACION DE LA CONFORMIDAD Y RECONOCIMIENTO MUTUOS**

Para que las consideraciones que sustentan la evaluación del cumplimiento de normas (conformidad) sean armónicas, en la Unión Europea se ha buscado desarrollar los instrumentos necesarios para su operación, tales como

✓ El reconocimiento de las normas europeas sobre aseguramiento de sistemas de calidad, equivalentes a las series 9000 y 10000 de la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés).

✓ La aceptación de los sistemas ISO para la certificación de productos y, con base en ellos, el diseño de ocho módulos de evaluación aplicables a las directivas. Tales módulos se identifican con la letra A hasta la H, se aplican solos o en combinaciones para juzgar la calidad y otorgar la marca CE, distintiva de la Unión Europea

✓ El acreditamiento de organismos de pruebas, calibraciones, inspecciones y de los propios acreditadores.

✓ La promoción de organizaciones europeas para obtener acuerdos multilaterales de aceptación

De los reconocimientos mutuos entre organismos de prueba y certificación se encargan

ellos mismos, ya que los gobiernos de los países miembros no participan, por la naturaleza privada de los acuerdos correspondientes. Igual sucede en la aceptación recíproca de pruebas y certificados por compradores y proveedores. No obstante, se pueden pactar reconocimientos intergubernamentales mediante acuerdos entre las autoridades de los países involucrados.

**LA NORMALIZACION EN AMERICA DEL NORTE**

En contraste con el desarrollo de la certificación de la calidad entre los países de la Unión Europea, en el bloque comercial norteamericano que integran Canadá, Estados Unidos y México, las actividades respectivas aún se encuentran en una etapa incipiente. Ha habido avances en el sector eléctrico y de telecomunicaciones, donde se realizan reuniones trilaterales para compatibilizar sistemas normativos

Apenas se expidieron las disposiciones generales en materia de normalización que se derivan del TLC de América del Norte. De acuerdo con ellas

✓ Cada país conservará el derecho de adoptar, aplicar y hacer cumplir sus propias normas

✓ Las diferentes normas no se utilizarán para impedir el acceso de productos entre los tres países

✓ Se procurará hacer compatibles las normas, con base en las disposiciones internacionales.

✓ Se establecerán procedimientos para comprobar que las normas se apliquen correctamente y evitar obstáculos en las exportaciones

Para lograr estos cuatro objetivos, se instituyó el Comité de Normas y Regulaciones Técnicas de América del Norte, con las tareas primordiales de formular definiciones científicas de las normas, hacer compatibles las disposiciones de los

tres países y vigilar la aplicación y el cumplimiento de las mismas.

**CONCLUSIONES**

El surgimiento de bloques comerciales en la ruta hacia la globalización económica mundial y los grandes cambios en los sistemas de comercialización exigen que se definan criterios de aplicación general para juzgar la calidad de los productos y servicios de intercambio. Ello obliga a que los países trabajen para establecer y armonizar las normas pertinentes, procurando eliminar desventajas y mantener la equidad de las relaciones comerciales internas y externas, de acuerdo con los principios de la Organización Mundial de Comercio (OMC)

La capacidad técnica para acreditar laboratorios de pruebas y calibración, unidades de verificación y organismos de certificación, proporciona herramientas básicas para hacer cumplir el principio básico de una norma armonizar y no imponer o aceptar sin más lo que otros establecen. En ello existe una amplia ventaja de las naciones avanzadas respecto a los países que todavía buscan el desarrollo. En éstos debe impulsarse la formación de recursos humanos calificados en estos campos, para poder participar con opiniones propias en la armonización de las normas y el establecimiento de criterios sobre cómo mejorar la calidad, sin especular con ella.

Las normas y la certificación de servicios productos, empresas y personas deben contribuir al logro de la calidad, no representar barreras técnicas disfrazadas para las transacciones y el desarrollo de las empresas. Las normas resultantes de un buen proyecto en que participen los representantes de todos los sectores involucrados constituyen sin duda, herramientas útiles para el progreso de las actividades corres-



*La capacidad técnica para acreditar laboratorios de pruebas y calibración, unidades de verificación y organismos de certificación, proporciona herramientas básicas para hacer cumplir el principio básico de una norma: armonizar y no imponer o aceptar sin más lo que otros establecen.*

pendientes y resultan de fácil aceptación. Por el contrario, las normas inconsultas corren un enorme riesgo de ser inadecuadas y de implantación difícil.

Para lograr el reconocimiento recíproco entre países de los sistemas de acreditamiento, resultados de pruebas, dictámenes de inspección y certificados de conformidad, es indispensable que exista una confianza mutua fincada tanto en los recursos técnicos disponibles cuanto en la competencia para utilizarlos. En los trabajos de acreditamiento y certificación, también puede aplicarse la sentencia popular de que "Poseer la mejor herramienta no significa ser el mejor obrero".

Más allá de representar un buen argumento de venta, la certificación y el acreditamiento de la calidad brinda a las empresas la seguridad de que ofre-



ce "lo mejor", la certeza de que funciona bien y la oportunidad de demostrarlo públicamente. Tales herramientas, desde luego, no sirven mucho si se carece de una estructura productiva y de servicios en que se pueda aplicar. Para que pueda desarrollarse la calidad, deben existir empresas y mercados sólidos.

*La certificación y el acreditamiento de la calidad brinda a las empresas la seguridad de que ofrece "lo mejor", la certeza de que funciona bien y la oportunidad de demostrarlo públicamente.*

## BREVE HISTORIA DE LA NORMATIVA ISO/9000

Los sistemas de aseguramiento de calidad tuvieron sus orígenes durante la Segunda Guerra Mundial y fue en la industria militar, aeroespacial y nuclear donde tuvieron su principal desarrollo.

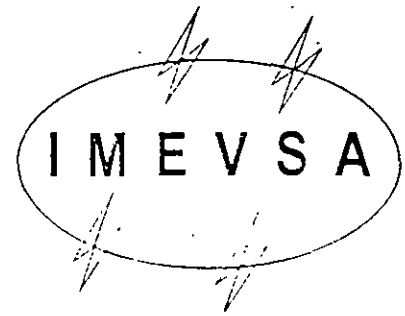
En Estados Unidos se crearon las normas MIL-Q-9858 y MIL-1-4508 y en los años cincuenta se utilizó el aseguramiento de calidad en proyectos nucleares y espaciales, aplicándose la norma ANSI Num 45 2.

En los años setenta, Inglaterra edita las normas de aseguramiento de calidad para industrias manufactureras, denominadas serie BS-5750.

No fue sino hasta 1980 cuando se constituye el Comité Técnico 176 de la Organización Internacional de Estándares (ISO), el cual, en 1987, dio a conocer la normativa ISO serie 9000, con la intención de normalizar todo lo referente a los sistemas de aseguramiento de calidad.

Es importante mencionar que las normas británicas BS-5750 se tomaron como base para generar las normas ISO-9000 y que la versión actualizada de estas últimas se editó en 1994.

Mercedes Irueste A.



INGENIERIA Y MANTENIMIENTO ELECTRICO ALTA Y BAJA TENSION

- PROYECTO, RESPONSIVA Y CONSTRUCCION DE INSTALACIONES ELECTRICAS
- MANTENIMIENTO A SUBESTACIONES ELECTRICAS Y TRATAMIENTO DE REGENERACION DE ACEITE DIELECTRICO Y PRUEBAS FISICO-QUIMICAS A TRANSFORMADORES
- RENTA DE PLANTAS DE EMERGENCIA
- REPARACION E INSTALACION DE PLANTAS DE EMERGENCIA Y EQUIPOS HIDRONEUMATICOS
- PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS A TRANSFORMADORES Y CABLES DE POTENCIA
- ESTUDIO Y CORRECCION DE BAJO FACTOR DE POTENCIA
- ESTUDIOS ESPECIALES (CORTO CIRCUITO)
- CONTROL ELECTROMAGNETICO MATERIALES Y ACCESORIOS ELECTRICOS EN ALTA, MEDIANA Y BAJA TENSION
- ESTUDIOS DE AHORRO DE ENERGIA
- PLOTEO DE PLANOS

OFICINAS GENERALES  
AV 605 NUM. 13  
COL. SAN JUAN DE ARAGON  
C.P. 07970, MEXICO, D.F.  
TELS 766-5101, 766-5090 Y 766-5746

TELEFONOS DE EMERGENCIA  
905-504-8285  
RADIO VIP 576-51-77 Y 359-13-33  
CLAVE 9607 ING JOSE SANTIAGO  
CLAVE B 9605 ISMAEL GONZALEZ

**LAS EMERGENCIAS NO TIENEN HORARIO**

**ASEGURA LA ENERGIA LAS 24 HRS DEL DIA**

# ¿QUE SON LAS NORMAS NMX-CC/ISO 9000?

*La Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés) es una organización internacional, no gubernamental, de carácter técnico, que tiene como objetivo elaborar normas internacionales con el propósito de mejorar la calidad, la productividad, la comunicación y el comercio.*

**I**SO cuenta con un acervo de normas, dentro de las cuales se han destacado las relacionadas con la calidad, conocidas como serie ISO 9000.

La serie de normas ISO 9000 está integrada por un conjunto de normas de aseguramiento de calidad que tiene como objetivo definir lineamientos generales para administrar la calidad.

Con base en estas normas, es posible desarrollar e implantar un sistema de calidad en la empresa, de tal manera que se asegure y demuestre el cumplimiento continuo de los requisitos del cliente.

La serie de normas ISO 9000 está integrada por seis normas, las cuales han sido traducidas por el Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad Mexicano (COTENNSISCAL), el cual ha preparado y difundido una edición mexicana equivalente a la de ISO. Esta serie de normas mexicanas ha sido publicada por el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC), como Serie NMX-CC, con lo cual queda validada por la Dirección General de Normas de SECOFI. Así mismo, la serie NMX-CC cuenta con la aprobación de ISO.

## EQUIVALENCIAS ENTRE NMX-CC E ISO-9000

A continuación describimos brevemente la equivalencia entre las normas NMX-CC e ISO

9000, así como su contenido básico.

### NMX-CC-1

*Sistemas de calidad. Vocabulario / ISO 8402* *Sistemas de calidad. Vocabulario.* Presenta los términos y definiciones usados en la disciplina de la calidad, con el fin de facilitar la comunicación entre especialistas y el uso de las normas de la serie NMX-CC/ISO-9000

### NMX-CC-2

*Sistemas de calidad. Guía para la selección y uso de normas de aseguramiento de calidad/ISO 9000* *Sistemas de calidad. Guías para selección y uso.* Esta norma tiene como objetivo establecer la relación entre los diversos conceptos de calidad, así como definir los criterios de uso de las normas NMX-CC-3/ISO 9001, NMX-CC-4/ISO 9002, NMX-CC-5/ISO 9003 y NMX-CC-6/ISO-9004.

### NMX-CC-3

*Modelo de aseguramiento de calidad para el diseño, proyecto, fabricación, instalación y servicio / ISO 9001* *Modelo de aseguramiento de calidad en diseño, proyecto, fabricación, instalación y servicio.* Esta norma establece los requisitos de calidad que debe cumplir contractualmente el sistema de calidad en una empresa que necesita demostrar su capacidad para diseñar, fabricar, instalar y dar servicio a un producto.

### NMX-CC-4

*Modelo para el aseguramiento de calidad aplicable a la fabricación e instalación /...ISO 9002* *Modelo de aseguramiento de calidad para la fabricación, instalación y servicio.* Esta norma establece los requisitos que debe cumplir contractualmente el sistema de calidad de una empresa que necesita demostrar su capacidad para fabricar, instalar y dar servicio a un producto.

### NMX-CC-5

*Modelo para el aseguramiento de calidad para la inspección y pruebas finales / ISO 9003* *Modelo de aseguramiento de calidad para la inspección y pruebas finales.* Esta norma establece los requisitos que debe cumplir contractualmente el sistema de calidad de una empresa que necesita demostrar su capacidad para efectuar inspección y pruebas finales.

### NMX-CC-6

*Gestión de la calidad y elementos de un sistema de calidad. Directrices generales / ISO 9004* *Administración de la calidad y elementos de un sistema de calidad.* Esta norma describe los elementos que conforman un sistema de calidad para que cada empresa los analice, seleccione los más adecuados a su organización y los implante como un sistema de calidad interno □

# EXPERIENCIAS EN LAS OBRAS CIVILES DE CFE

ING. EDMUNDO MORENO GÓMEZ

Gerente de Ingeniería Experimental y Construcción de la CFE

*Creemos que se ha avanzado considerablemente en la aceptación y reconocimiento de las ventajas que representan estos sistemas de aseguramiento de calidad, pues en casi todas las obras, conforme avanzó la construcción, los problemas se fueron resolviendo y los contratistas terminaron aplicando en forma efectiva sus correspondientes sistemas de aseguramiento de calidad.*

**A**ctualmente, en la Comisión Federal de Electricidad (CFE), las bases de los concursos incluyen sistemáticamente el requerimiento de la aplicación de un sistema de aseguramiento de calidad, tanto para los constructores como para los grupos de supervisión. Por cierto, esta práctica se hace cada vez más extensiva, para trabajos de empresas tanto públicas como privadas y se convierte en una necesidad ante la apertura del mercado a otros países.

Para el caso de la construcción de obras convencionales, y a pesar de haber promovido su aplicación desde hace unos cinco años, principalmente en proyectos contratados bajo la modalidad "llave en mano",

estos requisitos representan aún en estos días asombro y en no pocos casos cierto enojo de los contratistas por considerar como impráctica y exagerada la aplicación de un Sistema de Aseguramiento de Calidad (SAC), máxime en contratos de menor cuantía. Esta forma de reaccionar es casi natural y explicable, tomando en consideración que tanto la metodología para la aplicación de este tipo de sistemas, como las ventajas obtenidas, han sido poco difundidas en nuestro medio y, por tanto, su implantación provoca incertidumbre.

Un ejemplo de este tipo de reacción es lo ocurrido en el laboratorio de obras civiles de la CFE, cuando, al final de los sesenta, hubo la necesidad de

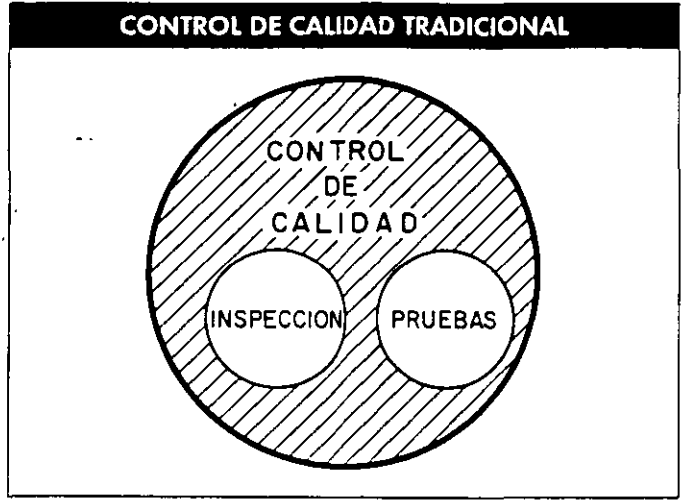
aplicar un sistema de aseguramiento de calidad para convertirse en "proveedor confiable" en el área de materiales para la fabricación de los concretos para el proyecto nucleoelectrico de Laguna Verde. En ese momento, el requerimiento de un SAC parecía una ofensa y un sistema innecesario, ya que se había adquirido una gran experiencia de 1958 a 1978 al participar directamente en los estudios de bancos de materiales, diseño de mezclas y supervisión en la fabricación-colocación de concretos de todo tipo, con volúmenes acumulados de varios millones de metros cúbicos, empleados para la construcción de las grandes obras hidroeléctricas y termoeléctricas que se realizó en ese

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

periodo, razón por la cual no se consideraba necesario modificar los sistemas de control hasta entonces utilizados.

La realidad del cambio no resultó tan traumática y, finalmente, se tradujo, no en hacer algo diferente, sino en documentar lo que a la fecha se venía haciendo bien; esto es, hacerlo en una forma más ordenada, incluyendo el desarrollo de procedimientos de trabajo, la normalización de los métodos de ejecución de las actividades, la implantación de estructuras operativas de organización, planeación de funciones, el establecimiento de niveles mínimos de calificación del personal, estrictos programas de calibración de equipos, etcétera.

ma adecuada, incrementa la confiabilidad y seguridad de la instalación, reduce los costos de construcción, así como los de operación y mantenimiento, y se logra finalmente un aumen- ▶

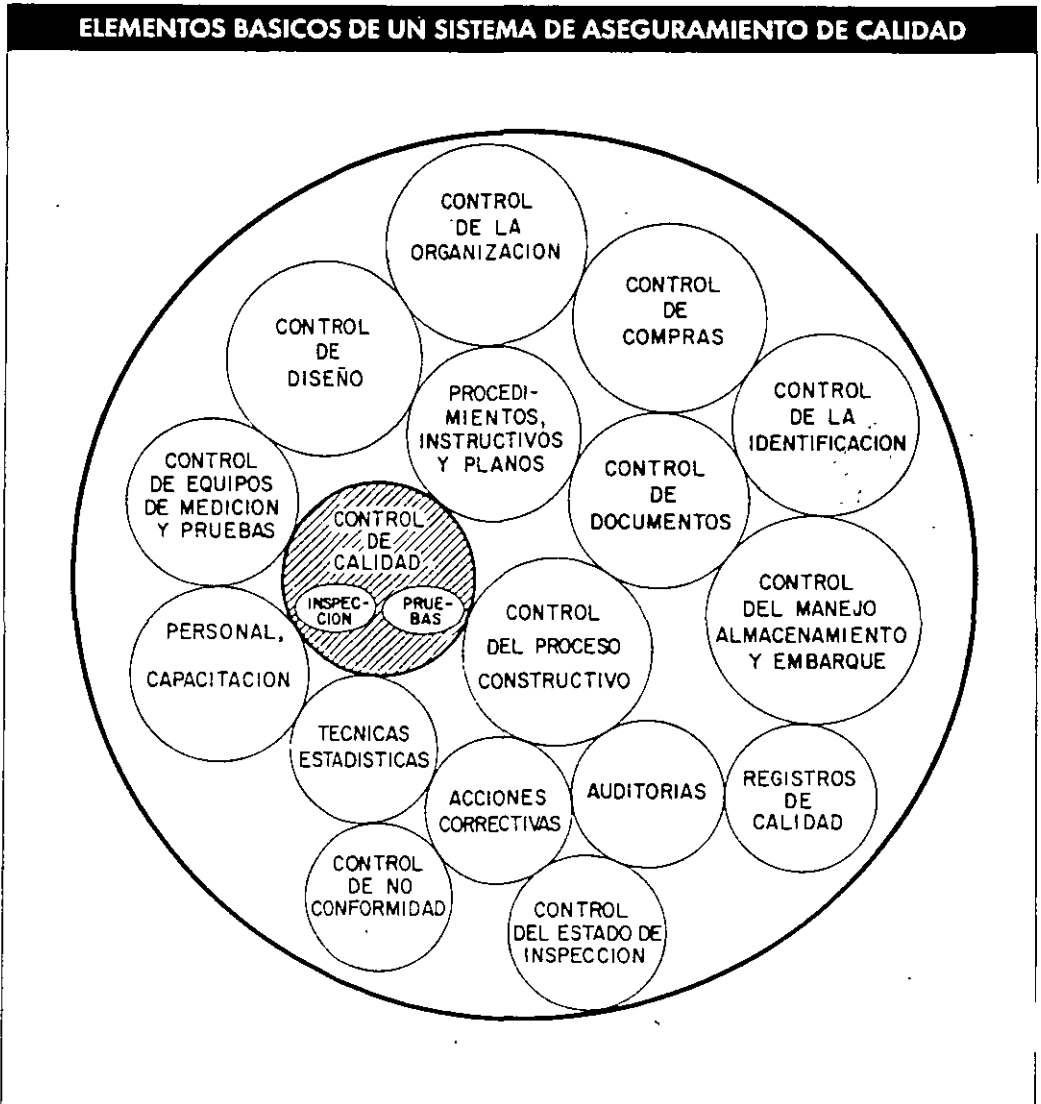


PERO, EXACTAMENTE, ¿QUE ES EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD?

El aseguramiento de calidad tuvo sus inicios en la industria militar y aeroespacial de los Estados Unidos, en los años cincuenta y principio de los sesenta, prosiguió su madurez con la aplicación en la industria nuclear a partir de 1969, y culmina en 1987 con la emisión de la serie de normas 9000 de la Organización Internacional de Normalización (ISO), en la que se establecen los requisitos de aplicación de estos sistemas para la industria convencional.

Según las diferentes normas de calidad aplicables actualmente, se define el aseguramiento de calidad como: "el conjunto de acciones planeadas, sistematizadas y documentadas, necesarias para obtener una confianza razonable de que todos los materiales, componentes, equipos o sistemas se comportarán satisfactoriamente durante el tiempo que deben conservarse en servicio".

De acuerdo con la definición anterior, la aplicación de un sistema de aseguramiento de calidad implantado en for-



✓  
*aplicación de un sistema de aseguramiento de calidad implantado en forma adecuada, incrementa la confiabilidad y seguridad de la instalación, reduce los costos de construcción, así como los de operación y mantenimiento, y se logra finalmente un aumento de la disponibilidad de los equipos y sistemas.*

to de la disponibilidad de los equipos o sistemas.

El conjunto de acciones que es necesario considerar para establecer un sistema de aseguramiento de calidad, se encuentra definido en las normas existentes en la materia, tales como las normas ISO Serie 9000, cuyos elementos básicos se indican en las figuras comparativas entre los sistemas (página 17).

**EVOLUCION DE LA VERIFICACION DE LA CALIDAD EN LAS OBRAS CIVILES DE LA CFE (HASTA 1990)**

Como se señaló al principio, antes de la construcción de la planta nuclear Laguna Verde, la verificación de la calidad de las obras civiles de CFE se llevaba a cabo mediante las tradicionales técnicas de control de

calidad, supervisión directa en obra, complementada con estudios de campo, laboratorio y gabinete, según lo requiera la complejidad de las obras en proceso. Además, en este período, toda la responsabilidad sobre la calidad la adquiría la CFE, la cual inclusive entregaba el cemento y el acero de refuerzo al contratista, y así mismo se encargaba de instalar y operar los laboratorios de control de campo.

Para llevar a cabo estas actividades, la CFE creó en 1960 los laboratorios de obras civiles (actualmente Gerencia de Ingeniería Experimental y Control, GIEC), que, además de las áreas de concreto (materiales) y mecánica de suelos, incluyó el primer laboratorio de mecánica de rocas en México (para el estudio y solución de los problemas ligados con las grandes excavaciones a cielo abierto o subterráneas que contemplaban los proyectos hidroeléctricos en proceso), así como un grupo innovador a nivel mundial para estudiar el comportamiento de las presas bajo diferentes solicitudes de carga estática o dinámica (sismos), mediante la instalación de instrumentos de medición en el interior de las mismas y su posterior lectura e interpretación de los resultados.

Al iniciar la construcción de la planta nuclear Laguna Verde, Ingeniería Experimental inicia su contacto con el aseguramiento de la calidad aplicado a las centrales nucleares e implanta en su Laboratorio de Materiales un sistema de calidad que cumple con los requisitos establecidos por dicho proyecto para sus proveedores de servicios

A finales de la década de los ochenta, la CFE propone el establecimiento de un sistema de aseguramiento de calidad en todas sus áreas, iniciando sus actividades con la elaboración de los Manuales de Calidad con base en la normativa

ISO 9000, así como su correspondiente difusión.

**VERIFICACION DE LA CALIDAD EN LAS OBRAS CIVILES DE CFE A PARTIR DE 1990**

A raíz de la aparición de la modalidad de contratación "llave en mano" para la construcción de los proyectos del sector eléctrico, en la cual los contratistas ganadores tienen la responsabilidad global de las obras (diseño, construcción y puesta en marcha) y su correspondiente garantía de la calidad, en las especificaciones la CFE incluyó que las empresas interesadas debían disponer y aplicar en las distintas etapas de los proyectos, sistemas de aseguramiento de calidad acordes con las normativas vigentes (ISO 9000, Norma Oficial Mexicana), para lo cual las distintas entidades normativas en los aspectos de calidad, tanto en el área electromecánica (LAPEM), como en el área civil (GIEC) y el resto de las áreas de la CFE, desarrollaron y emitieron los documentos que se enlistan a continuación, para normar el establecimiento de dichos sistemas:

- L-000031: Requisitos de aseguramiento de calidad para proveedores de bienes y servicios de la CFE
- L-000039: Concurso de proyectos "llave en mano"
- L-000040: Requisitos de aseguramiento de calidad para contratistas de proyectos "llave en mano".
- L-000042: Requisitos de aseguramiento de calidad para la CFE.

Cabe aclarar que, debido a que los documentos anteriores fueron aprobados posteriormente a la licitación de los proyectos concursados o construidos a partir de 1991, los requisitos de calidad variaron para cada proyecto. A continuación se muestran algunos ejemplos

de la evolución de los requerimientos de aseguramiento de calidad en algunos proyectos:

✓ En un principio (1991), los contratos no marcaban ningún requisito sobre aseguramiento de calidad. Tal fue el caso de la central termoeléctrica de Petacalco, Guerrero, en la cual, sin embargo, se logró la implantación del sistema por parte del constructor, y la obra se llevó a cabo con un mínimo de elementos rechazados.

✓ En los siguientes contratos, v. gr. el del proyecto hidroeléctrico Ampliación Temascal, Oaxaca, se requería establecer un sistema de calidad acorde con la especificación CFE L-000031 (versión antigua), cuyo alcance estaba enfocado a proveedores de bienes en fábricas y sólo para aspectos electromecánicos. No obstante lo anterior, el contratista estableció su sistema de acuerdo con la normativa ISO-9000.

✓ Finalmente, los contratos ya especificaron la obligación del contratista de aplicar un sistema de aseguramiento de calidad, como lo establece la especificación CFE L-000040. Ejemplo de ello fue la construcción de las centrales termoeléctricas de Carbón II, Coahuila, y Topolobampo, Sinaloa, en las cuales cabe destacar que, siendo ambas obras responsabilidad del mismo contratista, en un caso fue más sencillo el establecer y aplicar el sistema de calidad, lo cual hace imperativa la necesidad de que los directivos, a todos los niveles, reconozcan la bondad del sistema y promuevan su aplicación.

✓ Un caso interesante también lo constituyen las líneas de transmisión, como Mazatlán II-Durango Sur, o Lázaro Cárdenas-San Bernabé, en cuyos contratos se incluyó como requisito el establecimiento de un sistema de aseguramiento de calidad de acuerdo con CFE L-000040, lo cual, a la fecha, se está logrando razonablemente.

Es importante señalar que, en estas obras que se extienden por cientos de kilómetros, cobra especial importancia la aplicación de este tipo de sistemas, ya que se logra normalizar la ejecución, supervisión e inspección de los procesos constructivos en cada frente de trabajo; esto es, prácticamente en cada torre de la línea.

**VERIFICACION POR PARTE DE CFE DE LA APLICACION DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES**

Con objeto de verificar la total, oportuna y efectiva aplicación de los sistemas de calidad, se realizan tres actividades básicas de supervisión.

✓ Revisión de los documentos que requiere el sistema (manual de calidad, procedimientos para la aplicación del mismo, procedimientos constructivos, etcétera). Debe entenderse que estos documentos deben ser específicos para la obra en cuestión y no importados de otras obras o actividades.

✓ Visitas de inspección durante los procesos constructivos relevantes de las obras y vigilancia del desarrollo de las actividades relacionadas con el control y el aseguramiento de la calidad.

✓ Aplicación de auditorías de calidad para verificar el nivel de implantación y de efectividad del sistema de calidad del contratista durante la construcción de las obras.

**PROBLEMAS QUE SE HAN PRESENTADO DURANTE LA APLICACION DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD**

Después de casi cinco años de intervención para verificar la calidad de los aspectos civiles de los proyectos "llave en mano" que ha contratado la CFE para la construcción de centrales hidroeléctricas, termoeléctricas, subestaciones y li-

neas de transmisión, se puede señalar que los problemas generalmente detectados han sido los siguientes:

a) Previamente o al inicio de las obras, una búsqueda por parte del contratista de evadir uno o varios requisitos referentes al sistema de calidad.

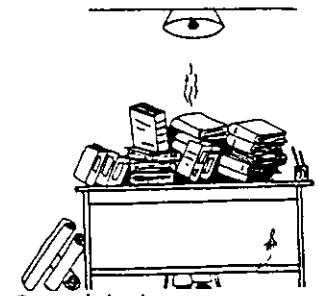
b) Ligado al anterior, el contratista no establece oportunamente su sistema de aseguramiento de calidad, ni dispone del personal calificado para desarrollar las actividades correspondientes.

c) Usualmente, los distintos grupos que participan en las obras desconocen los aspectos relacionados con el sistema de aseguramiento de calidad. Este mismo desconocimiento hace que, dentro de la organización de la obra, se haga depender a los grupos de control y aseguramiento de calidad, del área de producción (construcción), circunstancia que les impide actuar con libertad y, frecuentemente, no son atendidas sus observaciones, ya que el constructor considera que van en contra de los avances de la obra.

d) En caso de tener subcontratistas, el contratista no siempre les exige la aplicación de sus propios sistemas de calidad

En general, los puntos mencionados denotan una falta de entendimiento al pensar que la aplicación de un sistema de aseguramiento de calidad es costoso y representa un obstáculo para la obra y no un apoyo a la misma.

No obstante lo anterior, creemos que se ha avanzado considerablemente en la aceptación y reconocimiento de las ventajas que representan estos sistemas de aseguramiento de calidad, pues en casi todas las obras, conforme avanzó la construcción, los problemas se fueron resolviendo y los contratistas terminaron aplicando en forma efectiva sus correspondientes sistemas de aseguramiento de calidad.



Control de documentos.

# NORMAS EN EMPRESA CONSTRUCTORA

*En el proceso constructivo de cualquier proyecto, la calidad final depende de la calidad obtenida en cada fase y éstas se influyen entre sí; por lo tanto, cualquier análisis de la calidad final del servicio o del producto deberá considerar que no se trata de un proceso lineal, sino de un proceso complejo en el que las decisiones adoptadas en cada fase repercutirán en otras.*

**L**as normas internacionales ISO 9000 son de carácter general y aplicables a todo tipo de industrias o empresas, pero requieren ser interpretadas o adaptadas para cada sector productivo o de servicios. Para el caso de la industria de la construcción, se deben analizar sus requisitos para identificarlos, interpretarlos y aplicarlos en este sector.

De igual forma, la normativa ISO 9000 es aplicable a otras empresas de servicios en contacto con la construcción, como empresas de consultoría (dirección y coordinación, planeación y control de obra, supervisión técnica, proyectos y estudios estructurales, etcétera), operación y mantenimiento, e incluso a empresas inmobiliarias y al cliente final, el usuario, que es el último receptor del producto o servicio.

**NORMAS PARA CONSULTA**  
La norma ISO 9000 define los principios de la gestión y del

aseguramiento de calidad; textualmente se define como: "Líneas directrices para la selección y la utilización de las normas de calidad", y establece los criterios de uso del resto de las normas serie 9000 para las empresas industriales y de servicio.

De aquí se derivan las normas de aseguramiento de calidad (que son de carácter contractual y para la certificación oficial de las empresas).

La norma ISO 9001, "Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño/desarrollo, la producción, la instalación y el servicio post-venta", es aplicable en empresas cuya actividad es el diseño, desarrollo de proyectos (estructural, arquitectónico, de instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, electromecánicas, aire acondicionado, etcétera), fabricación e instalación de estructuras, venta e instalación de equipo electrónico y de control, equipo mecánico, por citar sólo algunas

La norma ISO 9002, "Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción y la instalación", se aplica comúnmente a la empresa constructora, pues edifica a partir de un proyecto ya definido y de unas especificaciones predeterminadas.

La norma ISO 9003, "Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la inspección y los ensayos finales", es de aplicación en la empresa que se dedica a la ingeniería especializada, como por ejemplo, el estudio de mecánica de suelos, el control de calidad en obra y de materiales, elementos prefabricados, etcétera, en la calibración y prueba de instrumentos y equipos de inspección, medición y ensayos.

Y, finalmente, las normas ISO 9004 "Gestión de la calidad y elementos de un sistema de la calidad" y 9004 (parte 2), "Reglas generales y guía para los servicios", se han de-



sarrollado para su aplicación... como una guía que presenta las reglas generales, las sugerencias y recomendaciones para implementar un sistema de calidad interno; no son de carácter contractual, pero son fundamentales para lograr la certificación de la empresa. Estas normas establecen las reglas, responsabilidades, relaciones y límites de las funciones de todos los participantes en cualquier modelo de empresa constructora, grande, mediana o pequeña y también son de utilidad para el constructor independiente. Establecen en varios de sus puntos la necesaria participación de todo el personal de la organización, el cliente, el proyectista, los subcontratistas, etcétera, que intervienen en la construcción de una obra.

**CONTROL DE LAS CARACTERISTICAS DEL SERVICIO Y DE LA PRESTACION DEL SERVICIO**

En el proceso constructivo de cualquier proyecto, la calidad final depende de la calidad obtenida en cada fase y éstas se influyen entre sí, por lo tanto, cualquier análisis de la calidad final del servicio o del producto deberá considerar que no se trata de un proceso lineal, sino de un proceso complejo en el que las decisiones adoptadas en cada fase repercutirán en otras. Por ejemplo, la resistencia mecánica y estabilidad de una obra dependen, por una parte, del cálculo y diseño estructurales, por otra, de la calidad de los materiales empleados, y por otra, de la colocación de los mismos y de la ejecución en general, así como del uso y conservación que se dé a la misma.

A diferencia de otras industrias, en la de la construcción, muchas veces participan directo o indirectamente diversos agentes con funciones diferentes, dando como resultado múl-

tiples interfases en el proceso constructivo y por tanto un número considerable de zonas vulnerables que pueden incidir en una calidad final deficiente.

**OBJETIVOS DE LA CALIDAD**  
Para hablar de calidad en un proyecto de construcción, se deben identificar los requerimientos y necesidades que tiene cada uno de los participantes; éstos pueden traducirse en los objetivos de calidad:

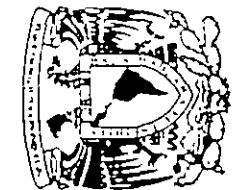
- ✓ *Objetivos de calidad del cliente.* Un proyecto de funcionalidad y buena apariencia, finalizarlo en el tiempo establecido y dentro del presupuesto acordado, rentable, al que se le pueda dar un uso óptimo, con un mantenimiento económico, que sea ambientalmente agradable y que cumpla con los requerimientos técnicos y normativos en materia de seguridad e higiene, entre otros.
- ✓ *Objetivos de calidad del proyectista.* Tener la información bien definida sobre las características y requisitos que debe cumplir el proyecto, con un plazo de ejecución suficiente, poder contar oportunamente con los cambios de proyecto que sean requeridos por el cliente, obtener beneficios justos y sobre todo lograr el reconocimiento del cliente con la posible consideración para la realización de trabajos en lo posterior
- ✓ *Objetivos de calidad del constructor.* Contar con la información completa del proyecto a construir (planos, especificaciones, documentos contractuales, etcétera), disponer del tiempo de ejecución suficiente para programar adecuadamente las actividades de la obra, informarse oportunamente de los cambios que pueda efectuar el proyectista, obtener beneficios justos y el reconocimiento del cliente y del proyectista con la posible consideración para trabajos en el futuro

También es conveniente mencionar algunos objetivos de calidad que se deben considerar a fin de adaptarse lo más posible a las normas ISO 9000; éstos son los de organismos públicos de control y regulación en materia de seguridad e higiene, medio ambiente, licencias y permisos; los de colegios de profesionales que deben regular el ejercicio de las funciones del profesional correspondiente (ingenieros, arquitectos, responsables de obra, etcétera).

Los objetivos de calidad en un proyecto también deben considerar los siguientes niveles:

- ✓ *En lo comercial.* Debe establecerse un plan que asegure la relación con el cliente, pero también con el usuario, conociendo sus necesidades. Desde luego, el conjunto de estas necesidades no podrá ser satisfecho si son incompatibles en lo técnico o en lo financiero.
  - ✓ *En el estudio de proyecto.* Un plan debe concebirse dejando libre curso a la imaginación, a la creatividad y a la innovación, para responder a las necesidades percibidas. No obstante, se debe ser realista y tomar en cuenta las posibilidades técnicas de ejecución y requerimientos que se deben cumplir en lo ambiental, en lo social y en lo jurídico
- El personal involucrado en esta etapa de estudio será de crucial importancia, pues tendrá la responsabilidad de evitar posibles y costosos errores y modificaciones durante la ejecución. También deberá contarse con la selección definitiva de todos los materiales, así como de los documentos técnicos listos para la construcción.
- ✓ *En los suministros y subcontratistas.* Se debe establecer un plan a partir de las exigencias prescritas desde la concepción del proyecto, para seleccionar los proveedores de materiales y equipo, y subcontratistas que participarán.

SOCIEDAD DE EXALUMNOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



**COMIDA ANUAL XXXIII ANIVERSARIO**



VIERNES 17 DE NOVIEMBRE DE 1995 PALACIO DE MINERIA

PARA MAYOR INFORMACION LLAMAR A LOS TELEFONOS 518 47 93 Y 512 35 53

Su elección no debe basarse, en ningún caso, en el precio más bajo, sino en sus cualidades y capacidad de proveer los materiales o realizar el trabajo previsto en el tiempo especificado. Sin embargo, debe también contarse con alternativas fiables y económicas previstas, a fin de asegurar los suministros o trabajos en caso de que uno o algunos de los miembros no puedan cumplir con los compromisos adquiridos.

✓ *En la producción.* Se debe concebir un plan a partir de piezas descriptivas y documentos gráficos, previstos para realizar la obra dentro de las mejores condiciones financieras. La planeación de actividades y de elementos que intervienen debe ser continua. Cualquier retraso debe ser analizado y debe repercutir a fin de que los participantes afectados reaccionen a tiempo y de modo eficaz.

Los puntos de control obligatorios deben ser programados con el fin de asegurar que no se dará valor añadido a un trabajo defectuoso.

✓ *Para el control de la ejecución de los trabajos,* es conveniente que participe el mayor número de personas de acuerdo con su especialidad

✓ *En el personal,* se debe estructurar un plan para el reclutamiento y formación. Ellos dirigirán a los obreros que, de acuerdo con la localización de la obra, contarán con niveles de instrucción, formación, calificación, aptitud y costumbres diferentes que deberán ser tomadas en consideración

✓ *En lo financiero,* se debe establecer un plan que asegure que los gastos reales no excederán los gastos previstos en el presupuesto. Estas diferencias deben ser meticulosamente observadas etapa por etapa, a fin de identificar las causas. Esto permite la búsqueda de soluciones más económicas para próximos proyectos y realizar la construcción de una obra a un costo más real

#### AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD EN MATERIA DE CALIDAD

La norma hace referencia principalmente al establecimiento de una estructura organizacional dentro de la empresa que respalde al sistema de calidad, que asegure la comunicación e interacción interna y externa de la compañía y la designación de un representante en materia de calidad que realice estas tareas.

La eficacia de un sistema de calidad supone que cada persona de la empresa conoce sus funciones y los límites de su responsabilidad. Por ello, la organización debe definir funciones y responsabilidades, las interfaces organizacionales, la contratación y la formación de su personal.

Las líneas de comunicación deben establecerse para todo lo que concierne a la dirección, gestión y ejecución en materia de calidad. En la formación de esta estructura se debe tomar en cuenta que la calidad requiere de la participación de todos

Cuando en un proyecto participan varias empresas, la complejidad en las líneas de autoridad y comunicación se incrementa y el dominio o la habilidad en el manejo de la calidad no podrá ser conservado a menos que exista una definición precisa de los responsabilidades y funciones en las interfaces organizacionales para la calidad.

Para que estas interfaces puedan realizarse, es conveniente que desde el proyectista se disponga de un sistema de la calidad, integrando sus actividades con las del constructor y con las de todos los participantes del proyecto a través de una oficina de control externo

La figura 1 representa un organigrama que intenta localizar la actuación de la gestión de la calidad en el sistema organizativo de todos los participantes en un proyecto de construcción. Para la pequeña em-

presa se puede recomendar designar como responsable del sistema de calidad, a una persona independiente a las tareas de producción que pueda asumir esta responsabilidad a tiempo parcial.

En las grandes empresas constructoras, se puede contar con un responsable de coordinar los esfuerzos y promover la implementación del sistema de la calidad, pero, al igual que en la pequeña empresa, deberá estar alejado de las responsabilidades de producción y tener la autoridad suficiente para intervenir en cualquier nivel y en cualquier frente de obra a fin de asegurar que está siendo ejecutada siguiendo las prescripciones previamente definidas y de acuerdo con los reglamentos establecidos

Un organigrama parcial de una gran empresa constructora puede ser el que se muestra en la figura 2

#### MOTIVACION DEL PERSONAL

Es importante conocer mecanismos y técnicas encaminadas a revitalizar al personal y dar así nueva y continua fuerza a la empresa para obtener mejores resultados.<sup>2</sup>

La mejora de las condiciones de trabajo, de salarios o las labores no rutinarias, no bastan como factores de motivación para el empleado, además, es conveniente motivar por medio del trabajo que represente un reto para el empleado y en el que comprometa su responsabilidad.

Los directivos de las empresas constructoras deben promover sistemas modernos de dirección dirigidos a desarrollar la calidad de vida en el trabajo, mejorar el reclutamiento e incorporación del personal y llevar a cabo políticas de remuneración e incentivos

#### ADIESTRAMIENTO Y DESARROLLO

Lo primero que deberá hacer el

*La eficacia de un sistema de calidad supone que cada persona de la empresa conoce sus funciones y los límites de su responsabilidad. Por ello, la organización debe definir funciones y responsabilidades, las interfaces organizacionales, la contratación y la formación su personal.*

responsable en la implementación del sistema de calidad de la empresa es sensibilizar a los cuadros directivos en el proceso hacia la calidad, señalando como un elemento de costo de calidad la formación del personal, así como las auditorías de calidad.

Las características de la industria de la construcción, donde cada producto es distinto, con un gran número de variables que intervienen en el proceso constructivo, algunas controlables, pero otras desconocidas, con la participación de varios subcontratistas, con personal generalmente nuevo en la empresa, de diferentes zonas geográficas, de diversos hábitos y costumbres, etcétera, dan como resultado serias dificultades para el desarrollo de proyectos e importantes tomas de decisión.

Para el personal operario y de mandos intermedios, la norma indica que la formación debe ser completa en el manejo adecuado de instrumentos, herramientas y maquinaria que utilicen; en la lectura y entendimiento de la documentación que se les facilite, y la comprensión de la relación de la calidad con su trabajo y las normas de seguridad establecidas. En

algunos casos deberán contar con la certificación oficial de su especialidad. Aquí, la formación deberá ser más de carácter práctico que teórico.

**COMUNICACION**

La comunicación es el intercambio ordenado y sistemático de información, dentro y fuera de la empresa, y es necesario que fluya hacia la persona precisa con el tiempo y frecuencia oportunos. Para lograrlo son necesarios procedimientos efectivos, organización, control, pero, sobre todo, el compromiso del personal en facilitar una buena comunicación, resultando así una efectiva coordinación que puede prevenir posibles insatisfacciones entre las partes involucradas, ya sea en un proyecto de construcción o en alguna actividad interna de la empresa.

El constructor debe promover en todo momento la designación de personal clave y capaz de lograr la comunicación, coordinación y divulgación total de información en todos los niveles de la empresa y también fuera de ella

**CIRCULO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO**

Si al círculo de la calidad se le

aplican las fases más significativas que intervienen en un proyecto de obra, se representaría como se ve en la figura 3.

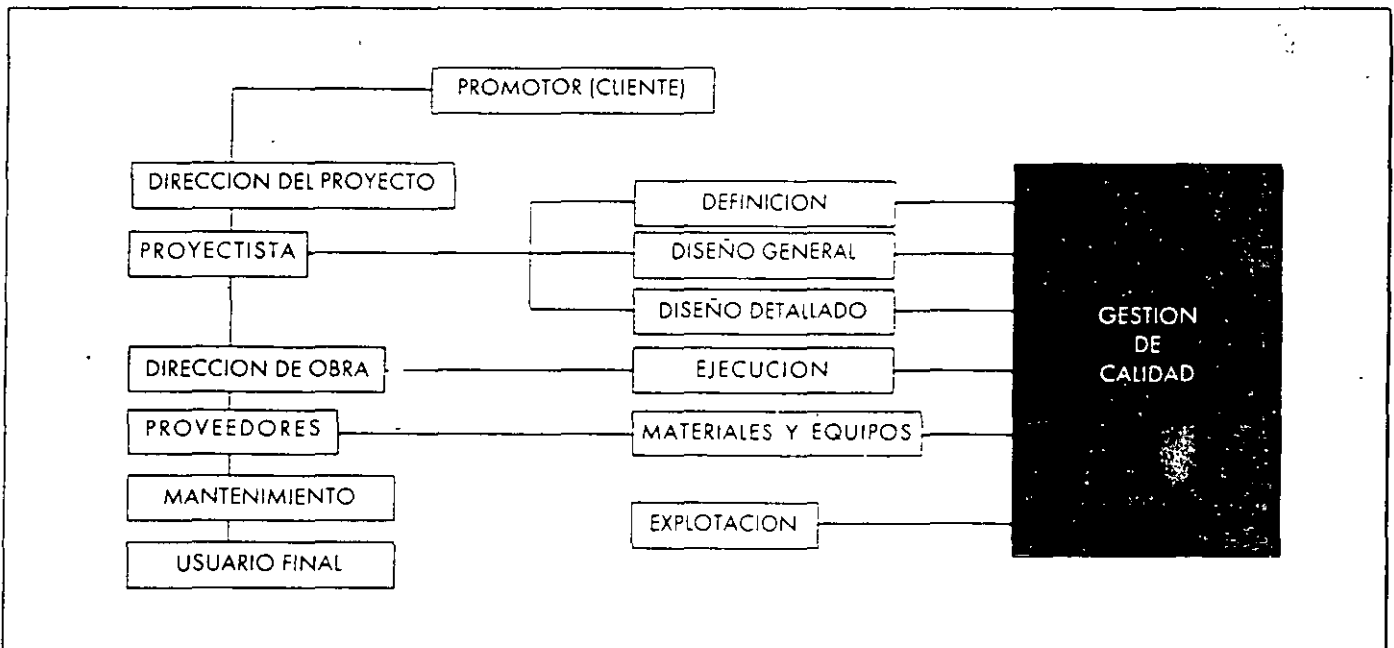
**DOCUMENTACION Y REGISTROS DE LA CALIDAD Manual de la calidad**

El sistema de calidad de la empresa es soportado documentalmente por el manual de la calidad, que es el documento guía para la implantación, seguimiento y mejora del sistema de la calidad.

El manual de la calidad es el documento descriptivo del sistema de la calidad objeto de la norma ISO 9004 (reglas generales), establecido por la empresa esencialmente para su uso interno y describe el conjunto de disposiciones de la organización relativas a:

- ✓ Las estructuras de la empresa.
- ✓ Los objetivos de su servicio (misión de la empresa), operacional y funcional, y a los responsables en realizarlos
- ✓ Los procedimientos generales que rigen la obtención de la calidad.
- ✓ Las relaciones internas y externas de la empresa
- ✓ Los medios y recursos para la obtención de la calidad.

✓  
Figura 1.



- ✓ La formación, la calificación y la motivación del personal.
- ✓ Las disposiciones generales que contribuyen a la calidad y que son aplicables a todas las actividades de la empresa.
- ✓ Facilitar una descripción adecuada del sistema de gestión de la calidad que sirve como referencia permanente en la aplicación del mismo.

#### Plan de la calidad

El plan de la calidad es el documento que recoge las formas de operar, los recursos y la secuencia de actividades ligadas a la calidad que se refieren a un determinado producto, servicio, contrato o proyecto.

Un plan de calidad puede contener lo siguiente:

- ✓ Los requisitos de calidad aplicables en cada obra de construcción, incluyendo especificaciones técnicas del proyecto.

- ✓ Organización de la obra en cuestión de autoridad y responsabilidad.
- ✓ Los métodos y técnicas de trabajo que se deben aplicar en la obra.
- ✓ El control de todos los procesos constructivos.
- ✓ Los programas, inspecciones y ensayos en cada una de las fases de ejecución, describiendo los criterios de aceptabilidad y frecuencia.
- ✓ La metodología para los cambios y modificaciones al propio plan de calidad, según lo requiera el proyecto.

El plan de la calidad puede estructurarse en función de las características de cada una de las obras y no sólo debe proporcionar instrucciones precisas para la implantación del sistema de la calidad, sino que también debe incluir los registros de la calidad que dejen cons-

tancia documental del cumplimiento de los requisitos de dicho sistema.

#### Procedimientos

Un procedimiento es un documento interno, propio de cada empresa constructora y por lo tanto de carácter privado, que describe de manera documentada (escrita y formalizada) todas las actividades operativas, de gestión y técnicas de la empresa, incluyendo aquellas que puedan incidir en cualquier aspecto que afecte a la calidad, desde los suministros hasta la entrega de la obra.

Al conjunto de estos procedimientos se le denomina manual de procedimientos y se divide en manual de procedimientos operativos y manual de procedimientos técnicos

#### Registros de la calidad

El sistema de gestión de la cali- ▷

# MANDENOS por un TUBO

pero que sea.....

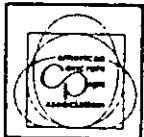
# DYSA



LOS PRIMEROS FABRICANTES DE

## TUBERIA ECOLOGICA

- Tubería para drenajes, alcantarillado e instalaciones sanitarias. ●Fabricación de brocales, coladeras, areneros, codos, pozos de visita, postes para cerca, fantasmas para carreteras, guarniciones.
- Fosas sépticas tratadas. ●Cubrimos las especificaciones necesarias.



### SURTIMOS PEDIDOS A TODA LA REPUBLICA

Gabriel Mancera N° 1141 México 12, D.F.

Tels. 559 56 00, 559 09 11, 559 22 55, 559 29 31 Fax 559 0110

miembro de: CONSEJO NACIONAL DE INDUSTRIALES ECOLOGISTAS A.C.

dad debe establecer y exigir el mantenimiento de medios que permitan identificar, coleccionar, catalogar, clasificar, archivar, conservar, recuperar e incluso eliminar todos los registros y documentación relacionados con la calidad.

Los registros de calidad miden el rendimiento del sistema de calidad y permiten aplicar mejoras en el mismo, pues contienen la evidencia documental clara, precisa y rápidamente identificable, de que la obra cumple con los requerimientos del cliente.

**AUDITORIAS INTERNAS DE LA CALIDAD**

La auditoría de calidad es un examen metódico e independiente, realizado con el fin de determinar si las actividades y resultados relativos a la calidad satisfacen las disposiciones preestablecidas y si estas disposiciones son puestas en marcha de manera eficaz y aptas para alcanzar los objetivos.<sup>3</sup>

La auditoría de la calidad se apoya en los métodos, fundamentados en la observación, el análisis, los ensayos y el exa-

men de objetivos previamente determinados, cuya aplicación rigurosa permite al auditor tener una idea objetiva del funcionamiento real del sistema.

Debe considerarse siempre que la auditoría es una actividad constructiva y no destructiva.

**COMUNICACION CON LOS CLIENTES**

Para lograr la calidad en la construcción de una obra, se requiere un gran esfuerzo de comunicación durante todo el proceso, desde la concepción del proyecto hasta la entrega de la obra, para ello es vital mantener informadas de los elementos claves de trabajo a todas las partes que participan, como el cliente, el proyectista, el constructor, los subcontratistas y los proveedores de equipo y material

Algunos estudios realizados<sup>4</sup> indican que el 25% de los problemas y fallas en las obras recién construidas, son debidos a la mala comunicación o a la falta de coordinación entre los participantes del proyecto

Estudios de empresas aseguradoras indican que sus clien-

tes recurren a la acción legal, no por deficiencias en el proyecto o construcción, sino por los inesperados sucesos y sorpresas que se presentan en el proyecto, por la creciente decepción ante los problemas no atendidos, por la falta de interés o de relaciones personales positivas y por la falta de información respecto a los problemas.

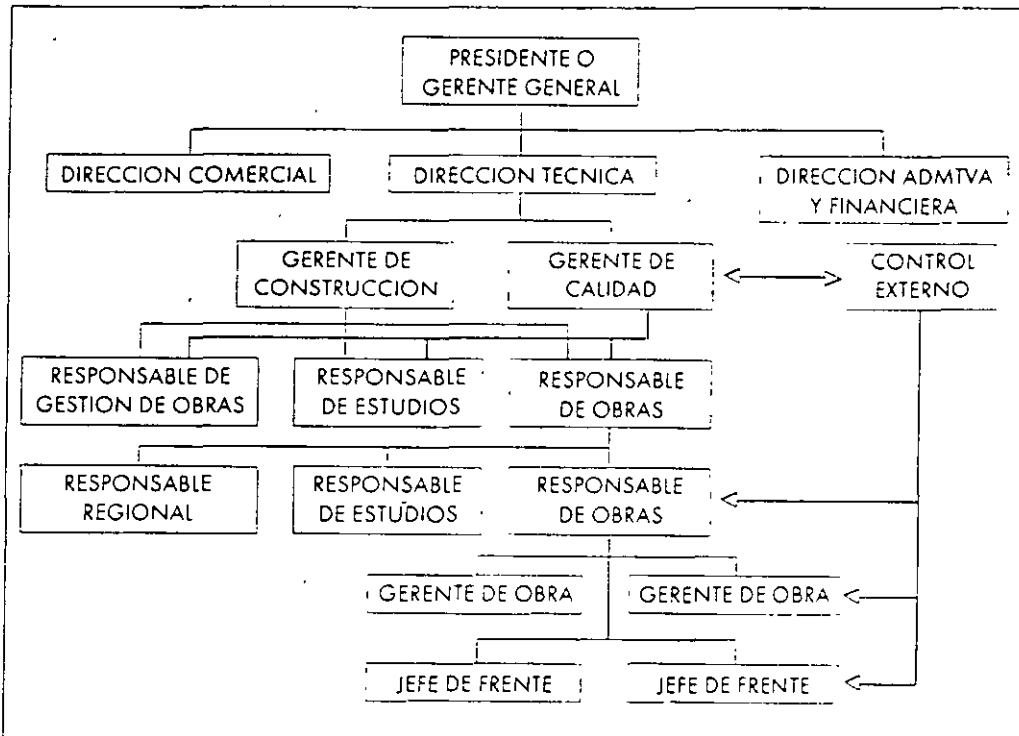
Es importante señalar que tanto el cliente, como el constructor y el proyectista, así como los subcontratistas y proveedores, tienen diferentes precedentes, calificación, experiencias y expectativas, así como también diferentes definiciones de lo que es un proyecto exitoso y de la concepción o grado de la calidad, diferencias en las formas de trabajo, de tacto con los demás, etcétera, y en la forma o en los métodos de tratar desacuerdos o de pactar con la gente, por ello es importante que los responsables de calidad sean capaces de entender y compensar estas diferencias.

**ELEMENTOS OPERATIVOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD**  
**Proceso de comercialización**

Se deben identificar a fondo todas las necesidades y expectativas del cliente, programando su realización adecuadamente, escuchar sus exigencias para resolverlas en el plazo adecuado y al menor costo posible. El responsable de esta actividad debe comunicarlo de forma clara y exacta a la empresa

El sistema de la calidad de la empresa constructora debe ser capaz de prever la posibilidad o factibilidad de la realización de un proyecto de calidad de acuerdo con normativas ambientales, de seguridad, sanidad, legales, etcetera, pero también debe determinar si su capacidad técnica, disponibilidad de recursos y experiencia le permiten llevar a cabo el pro-

Figura 2.



ecto o la obra que quiere el cliente.

La empresa debe conocer su posición dentro del mercado de la industria de la construcción a través del intercambio de información con otras empresas de su competencia, o bien con el grado de percepción de la calidad del servicio entre sus clientes. Los resultados de esta investigación permiten a la empresa aproximarse a su realidad, profundizar en su mercado competitivo y el intercambio de experiencias y nuevas técnicas (por ejemplo, revisión de pares).

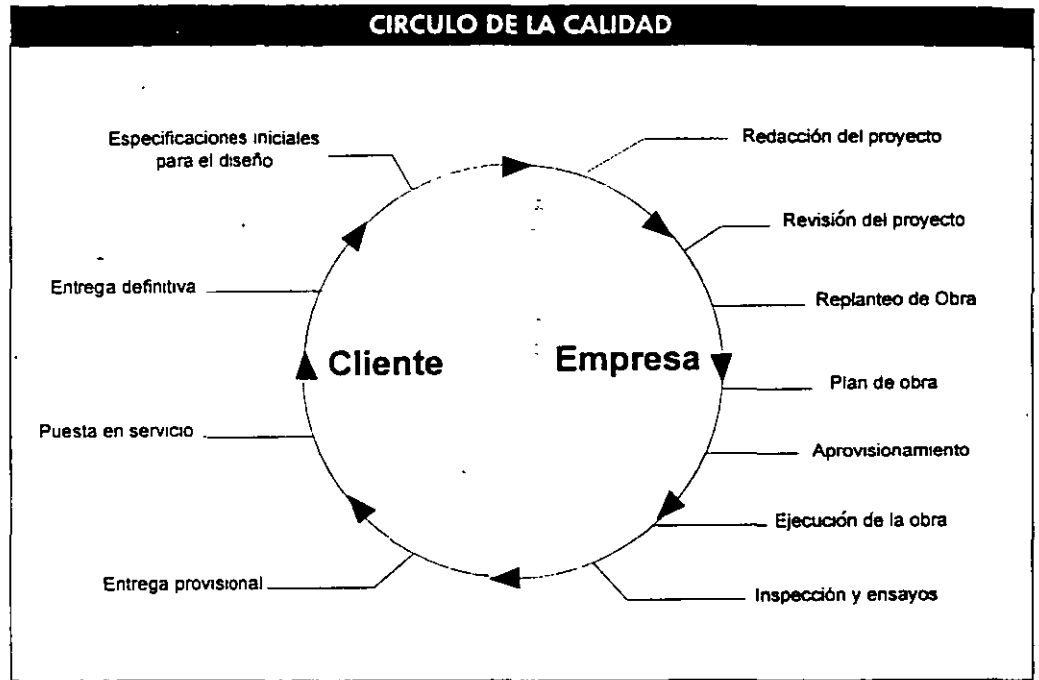
**Gestión del servicio**

El sistema de calidad de una empresa debe entenderse como un sistema dinámico que requiere de una actualización continua y adaptable a las condiciones que puedan influir sobre la calidad; por ello las normas de gestión de la calidad hacen énfasis en el compromiso de la dirección por la asignación de responsables para lograr la calidad.

En cuanto a las responsabilidades legales que cita la norma, en la industria de la construcción se producen frecuentemente situaciones en las que la responsabilidad civil puede ser un tema de mucha importancia, por lo que en el sistema de la calidad de la empresa se deben contemplar disposiciones que conduzcan a minimizar estas situaciones, previniendo anticipadamente los efectos que los fallos en la calidad pueden provocar

**Responsabilidades en el diseño**

En este apartado de la norma se menciona el costo de la no calidad, indicando que es más fácil y económico prevenir que corregir, por lo tanto, el cliente y la empresa deben asegurarse conjuntamente de la optimización y calidad en la concepción, realización, descripción de necesidades, especificacio-



nes, redacción del contrato, métodos y técnicas, materiales, etcétera, previos a la ejecución de los trabajos

Las responsabilidades asignadas por la dirección de la empresa, a las que se refiere este apartado, deben remarcar un esfuerzo de coordinación y comunicación entre empresa constructora-cliente o representantes-proyectistas-subcontratistas y, en general, todos aquellos involucrados directa o indirectamente en el proyecto

**Especificación del servicio**

El cliente puede evaluar las características del servicio y éstas pueden variar de acuerdo con el tipo de obra, con las diferentes situaciones específicas del sistema de calidad de la empresa, que permitan definir y considerar adecuadamente los factores que puedan influir en el nivel de calidad deseado y de forma rentable

Estas características pueden ser, entre otras, el programa de obra, los procedimientos para la selección de subcontratistas, los métodos y técnicas de construcción, de inspección y ensayo, el seguimiento de las no

conformidades, que estén contenidos en el manual de la calidad y en el manual de procedimientos de la empresa.

**Especificación de la prestación del servicio**

La complejidad que se puede presentar en la realización de un proyecto es muy diversa, depende no sólo del tipo de obra, sino de factores de ubicación, características geológicas y geotécnicas, sismicidad y clima, independientemente de las difíciles cuestiones administrativas, legales, de control, de inspección y ensayo

Por ello, la tecnología, experiencia y capacidad de la empresa debe estar respaldada por todos los procedimientos necesarios y suficientemente probados, además de tener la aptitud para desarrollar nuevos y mejores métodos y tecnologías, y la actualización permanente de los procedimientos ya existentes.

**Calidad en las compras**

La atención de la calidad en los suministros puede evitar retrasos en programas de obra, repeticio- ▷

Figura 3.

nes en los trabajos ya ejecutados, retoques y conflictos por malos entendidos que pueden llegar a representar hasta un 40% del costo de la obra. De aquí el interés que debe tener la empresa constructora en la selección y atención de proveedores y subcontratistas.

Contar con los procedimientos y programas para la selección de estos participantes, permite a la empresa elegirlos según las particularidades y características del proyecto a construir, tomando en cuenta la importancia en la repercusión económica, en la seguridad y en las condiciones de funcionamiento de la obra en caso de presentarse una deficiencia en el suministro.

En algunos proyectos se exige contractualmente que los proveedores y subcontratistas cuenten también con sistemas de calidad o de aseguramiento de calidad, pero actualmente no todos están preparados para ello, por lo que la empresa constructora deberá integrarlos a su sistema de calidad, haciéndolos coparticipes a fin de motivarlos y hacer que sus productos y servicios se suministren óptimamente

#### Identificación y trazabilidad del servicio

La empresa constructora debe contar con procedimientos que permitan identificar sus productos o servicios durante todas las etapas del proceso, desde la recepción o fabricación de materiales, su transporte y colocación, puesta en operación o uso, con la finalidad de detectar posibles fallos, defectos o cualquier otra anomalía del producto o servicio que repercuta en la calidad de la obra; también debe prevenir la utilización de materiales no conformes

Los procedimientos para el control de los materiales y productos son una valiosa herramienta de apoyo que permite definir las medidas de control necesarias para impedir su utilización inapropiada, deterioro

y, en un momento determinado, permiten identificar cuándo y en qué lugar de la obra se ha colocado algún elemento conforme o no conforme.

#### Especificación del control de la calidad

En el campo de la calidad, se define al "control de la calidad" como al conjunto de técnicas y actividades de inspección, ensayo, comprobación, seguimiento, medida, de las características del producto o del servicio, contenidos en procedimientos operativos y técnicos utilizados para satisfacer y demostrar que se ha cumplido con los requerimientos y exigencias de la calidad planteados por el cliente.

El control de la calidad debe detallar todas las operaciones que deben realizarse a través de la ejecución de una obra, desde el control de la concepción y diseño del proyecto, hasta la construcción y entrega, para responder a las exigencias de calidad estipuladas entre el cliente y la empresa.

#### Revisión de diseño

Para verificar el buen funcionamiento del diseño de la prestación del servicio, es conveniente emprender un examen crítico del proyecto en todas sus fases de desarrollo. Esto permite detectar posibles desviaciones u omisiones al programa de obra inicial, así como aplicar algunas modificaciones de última hora

En las fases del proyecto, consideradas como críticas, se deben establecer los puntos de verificación y se deben planificar las revisiones para que logren ser más eficaces y se conviertan en una medida de prevención que evite comprometer la calidad aplicando soluciones inadecuadas

Los resultados de la revisión deben ser formalizados por medio de documentos que contengan todas las deficiencias encontradas, las soluciones

aplicadas y los resultados obtenidos.

#### Validación de las especificaciones del servicio, prestación del servicio y control de la calidad

Todas las modificaciones o propuestas de mejora, resultado de la revisión de diseño, deben entrar en la siguiente etapa, que es la validación y que complementa a dicha revisión.

En muchos proyectos de construcción se realizan cálculos alternativos a elementos que se consideran críticos, con el fin de comprobar si los cálculos originales son correctos; en proyectos de gran envergadura y complejidad, se efectúan ensayos de modelos o prototipos (generalmente encargados a algún laboratorio especializado) que comprueban la efectividad del diseño.

Algunos de estos cálculos, ensayos y análisis se realizan a través de equipos de cómputo, por lo que el programa y equipo de cómputo empleados deben someterse a verificaciones y actualizaciones periódicas

La validación debe ser un proceso periódico y continuo para asegurar que el diseño y la prestación del servicio se acogen y satisfacen los requisitos especificados y las necesidades del cliente, las especificaciones técnicas, y si se están aplicando nuevas tecnologías, o métodos de revisión y producción, así como el análisis de experiencias obtenidas en el proceso de construcción para adaptar o modificar las condiciones iniciales del proyecto.

Los resultados de la validación deben estar documentados con especificaciones y planos que la respalden, incluyendo la descripción de la revisado y modificado. Deberá tener la aprobación de los niveles técnicos facultados para la validación, y ello establecerá la autorización y confirmación de que el diseño puede utilizarse.

*Para verificar el buen funcionamiento del diseño de la prestación del servicio, es conveniente emprender un examen crítico del proyecto en todas sus fases de desarrollo. Esto permite detectar posibles desviaciones u omisiones al programa de obra inicial, así como aplicar algunas modificaciones de última hora.*

### Evaluación de la calidad del servicio por parte del suministrador

Aquí se enfatiza la importancia del control de la calidad como una actividad paralela en todas las etapas de la prestación del servicio, necesaria e indispensable para que los responsables de la empresa, que tratan directamente con el cliente, evalúen auténticamente la calidad del servicio.

Se menciona el autocontrol que debe tener el personal, basado en su formación en la calidad, en sus conocimientos técnicos, en la libertad de acción y en su sentido de la responsabilidad.

El autocontrol se fundamenta en que el personal de la empresa "conozca lo que hace, analice lo que está haciendo y establezca acciones encaminadas a mejorar lo que hace".

### Evaluación de la calidad del servicio por parte del cliente

Una forma intuitiva de conocer las diferencias entre niveles de satisfacción y necesidades del cliente, es estableciendo la interacción que existe entre las necesidades del cliente y las especificaciones de diseño, y la realización del servicio. Quizás esto dé una idea de criterios de percepción y evaluación de la calidad en la prestación del servicio.

### Identificación de no conformidades y acciones correctivas

Se mencionan dos etapas de la acción correctiva, primero, una acción positiva, que puede ser la inutilización inmediata del producto, elemento o servicio, antes de tomar una decisión sobre el mismo, y la corrección rápida y efectiva de la no conformidad detectada, que evite interferir en el desarrollo de los trabajos; segundo, tomar las medidas apropiadas para evitar su repetición, identificando el origen de la falla.

Esta última etapa de la acción correctiva es de carácter preventivo, pues identifica el problema desde su raíz.

### Control del sistema de medida

En este punto se establece la necesidad que tiene la empresa de contar con procedimientos escritos que especifiquen, con todo detalle, cómo se realiza el control de los equipos de inspección, medición y ensayos, los requisitos para su calibración y mantenimiento, así como los criterios para la designación del personal responsable y capacitado para realizar esta actividad.

También se debe mantener una constante revisión y actualización en los métodos, técnicas, información de soporte lógico, las especificaciones (límites, tolerancias de materiales, por ejemplo), técnicas empleadas, y el uso de normas y reglamentos (ASTM, ANSI, ACI, u otras) en vigor.

### Métodos estadísticos

En las empresas constructoras, los métodos estadísticos se aplican principalmente para las técnicas del control de calidad, tanto de materiales (desde su recepción) como de elementos de obra terminada y para la selección de técnicas de recogida de datos (muestreo) en elementos como concretos, aceros o suelos, a fin de que sean lo más representativos posible. En las áreas de producción, se aplican en todas las técnicas de control y capacidad de procesos.

### MEJORA DE LA CALIDAD DEL SERVICIO

Para la realización de proyectos de mejora de la calidad, se recomiendan 10 pasos a seguir, de acuerdo con las características y objetivos de cada empresa, éstos son los siguientes: La norma de gestión, la orientación del personal, formación del comité de mejora de la calidad, medida de la

calidad, la formación del personal, determinación de las causas de error, establecimiento de objetivos, la acción correctiva, los costos de la calidad y el reconocimiento de resultados.<sup>5</sup>

Estas diez etapas forman un ciclo dinámico que debe ir evolucionando y buscando su expansión en la empresa, adaptándose a su crecimiento y ritmo de acción; el éxito del programa dependerá del enfoque inicial y del nivel de gestión de la calidad alcanzado en la empresa constructora.

### CONCLUSIONES

La aplicación de la calidad en la empresa deberá romper la resistencia al cambio que algunos empresarios tienen; esta nueva herramienta deberá estar orientada a

- ✓ Lograr una administración más profesional y menos empírica
- ✓ Terminar con la improvisación con que cuentan muchas empresas
- ✓ Generar una mayor eficiencia interna.
- ✓ Emplear al máximo la capacidad instalada
- ✓ Invertir en talento humano y en la adquisición o generación de nuevas tecnologías

Con ello se podrá anticipar a los cambios, asegurando la presencia y permanencia en los mercados. □

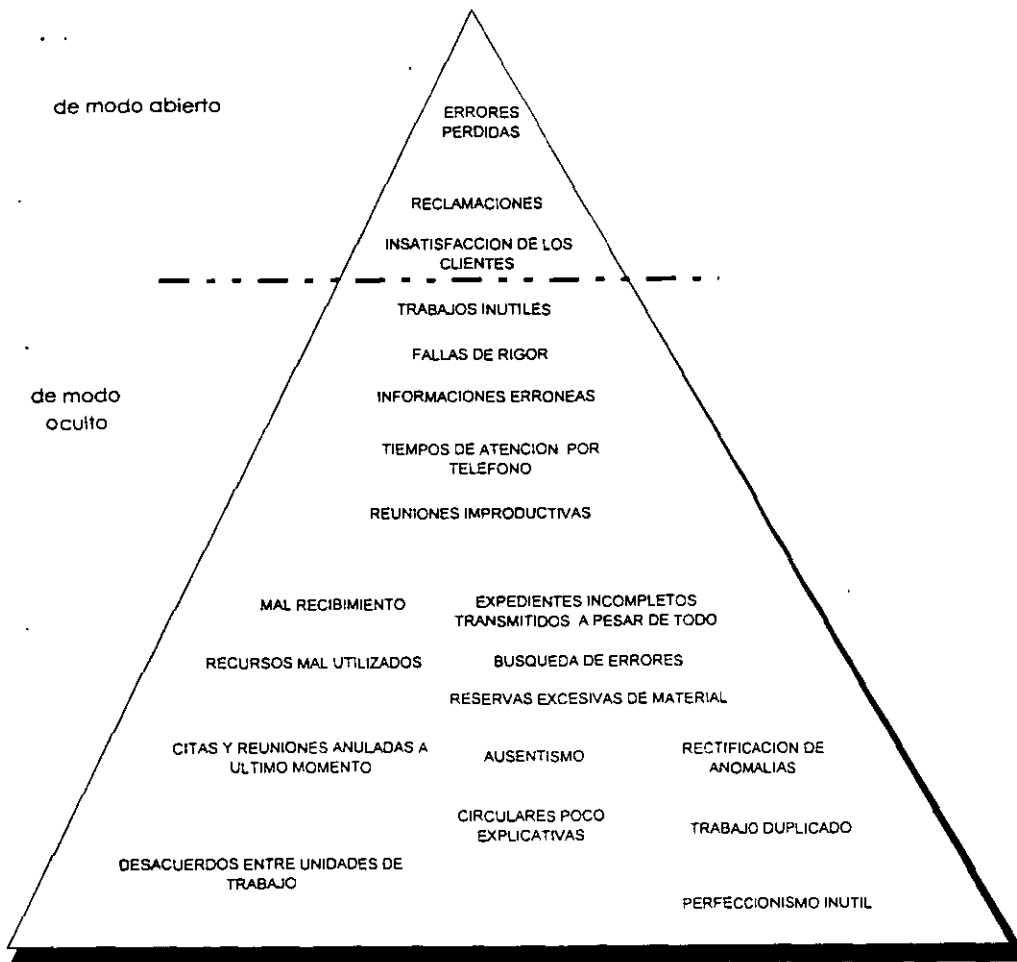
### Referencias

- 1 El cliente es el receptor final del servicio, sin embargo, el cliente puede ser también interno dentro de las empresas constructoras, en donde se sitúa en la etapa siguiente de algún proceso o actividad, por ejemplo, el departamento de producción tiene como cliente interno al departamento de control y seguimiento de obra, pues debe construir y cumplir dentro del programa establecido, de esta forma puede lograrse globalmente la calidad requerida.
- 2 Abraham Maslow (1908-1970) cita en su libro *Motivación y Personalidad*, edit. Diaz de Santos, 1991, que hay jerarquías de las necesidades básicas del ser humano y señala que "es en la autorrealización (liberalización de la creatividad, optimización de competencia, aptitudes y talento, consideración, confianza en sí mismo, etc.) en donde la dirección de la empresa debe buscar formas y métodos adecuados de motivación que se transformen en trabajo productivo y eficaz".
- 3 Según la norma francesa NF-X 50 136 1 *Systemes qualite. Lignes directrices pour l'audit des systemes qualite* Partie 1 Dec 1988.
- 4 *Quality in the Constructed Project* American Society of Civil Engineers Vol. 1, 1988.
- 5 Idea sintetizada, recogida del libro *Gestion de la Qualite dans la Construction*, de A M Chauvel y M Pourveau Edit. Eyrolles Paris 1985.



# COSTOS DE LA CALIDAD

La no calidad se manifiesta ...



- 7) Escasez de materiales.

Como se puede observar, muchos de estos problemas son debidos a:

- ✓ Una mala comunicación con el cliente.
- ✓ Deficiencias administrativas internas.
- ✓ Falta de inversión en capacitación.
- ✓ Proveedores incapaces de abastecer los insumos.

Nuevamente, se hace necesaria e impostergable la aplicación de las normas de gestión de la calidad, que llegan a todos los niveles de la empresa, así como a sus proveedores.

Los elementos que integran los costos de calidad son:

- ✓ La prevención, a través de la perfecta definición de las necesidades del cliente
- ✓ La revisión de las partes de un contrato, para verificar que no se omita absolutamente nada.
- ✓ La verificación del diseño, que considerará reglamentos y normas de construcción, ambientales, legales, etc., el código de ética profesional y la seguridad e higiene.
- ✓ La concepción de un plan de calidad que controle nuestro servicio al cliente, desde la elaboración del proyecto, su construcción, etcétera, hasta su puesta en operación y mantenimiento posterior
- ✓ La selección de proveedores y subcontratistas, la revisión de los métodos de trabajo a aplicar y los programas de sensibilización a la calidad, así como los de capacitación y adiestramiento a todos los niveles jerárquicos de la empresa

**M**uchas empresas, grandes o pequeñas, controlan sus costos minimizando los recursos materiales y humanos, sin considerar aquellos imputables a errores en la administración o defectos en el producto terminado

Es interesante considerar los costos de la no calidad que se ilustran en la figura 1 (obtenida del libro *Gérer la qualité de la construction*, edit. Eyrolles)

Según estadísticas de empresas de la construcción, éstas

enfrentan, como principales problemas, los siguientes:

- 1) Retraso en el pago de estimaciones.
- 2) Falta de maquinaria y equipo.
- 3) Retraso en la formulación de contratos.
- 4) Desacuerdo en los precios unitarios
- 5) Escasez de personal capacitado
- 6) Modificación, cancelación

Héctor J. Rabadán T

# LA ETICA DE LA CONSTRUCCION ES LA CALIDAD DE LAS OBRAS

ING. SERVANDO DELGADO GAMBOA

Director general de Construcción de Obras del Sistema de Transporte Colectivo, D.F.

*La experiencia acumulada a través de los años en que he tenido la oportunidad de trabajar en la construcción de obra pública, me motiva a opinar que en la actualidad resulta necesario invitar a los ingenieros mexicanos que participan en esta actividad, a reflexionar sobre la calidad de las obras en general, la calidad intrínseca del producto, el producto acorde con la calidad a cumplir, y la ética profesional.*

**D**ebemos reflexionar en que, con el correr del tiempo, la calidad de una obra es lo único trascendente, es lo de mayor valor; así pues, transcurridos los años, lustros, decenios, siglos, lo que externamos es: ¡qué bien hicieron las obras..., qué hermoso el proyecto de tal obra!, etcétera. Nos referimos exclusivamente a la calidad.

En un análisis retrospectivo, resulta intrascendente el tiempo de ejecución de la obra; el propio costo también resulta irrelevante, reiteramos: la calidad en todos sus aspectos, desde su planeación, el proyecto y la construcción misma, es lo único que perdura

Parece ser que muchos de los constructores de la actualidad están ejecutando obras de carácter efímero, para el momento, quizás para el corto o mediano plazo, pero mucho menos para el largo plazo. Esto, sin lugar a dudas, acarreará serias consecuencias para su adaptabilidad en el futuro.

Es importante también reflexionar en que, a lo largo del presente siglo, la actividad económica de las sociedades se ha intensificado a tal grado, que el área de la construcción viene evolucionando desde la auto-supervisión del constructor hasta la supervisión por parte de los clientes y, últimamente, a la

supervisión mediante empresas especializadas.

En este desarrollo, se ha distorsionado la conciencia ética de los constructores, que muchas veces no sienten a pleno la responsabilidad de hacer bien las cosas, sino de sólo hacerlas, sólo cumplir. Piensan más bien en que se las apruebe la supervisión y las puedan cobrar; luego entonces, el constructor trabaja para calificar con la supervisión e inhibiendo su ética profesional en el sentido de que la calidad es absolutamente su responsabilidad. Llegan a pensar que el control de la calidad depende del supervisor, lo cual es totalmente erró-

*Los que estamos participando, por parte del Distrito Federal, en la construcción del Metro, hemos considerado importante que en las licitaciones se pida a las empresas que nos detallen sus programas de control de calidad, que nos aseguren que se obtendrá la calidad que pactamos.*

neo; el control de la calidad es intrínseco del que produce; los supervisores no podrán hacer más allá de verificarla.

Procede reiterar que si el constructor no está dispuesto a cumplir éticamente con la calidad de la obra, sino nada más a que se lo apruebe la supervisión, la calidad se verá mermada seriamente. No es posible ponerle un supervisor a cada trabajador.

Sin lugar a dudas, la supervisión más efectiva es la de la propia constructora. La corrección del defecto en la construcción debe ser una orden del ingeniero constructor, debe salir espontánea del propio constructor. Cuando el supervisor ordena la corrección del defecto, la reacción humana del constructor es no hacerlo. Lo considera injusto, califica al supervisor de falta de criterio, lo ve con otras intenciones, termina haciéndolo obligadamente, y con el tiempo se va distorsionando su apreciación, de tal manera que trabajará para que el supervisor le dé su visto bueno y le pague el trabajo. Como ya se dijo, se inhibe su ética y su sentido de responsabilidad.

#### LA PARTICIPACION EN LAS LICITACIONES

Capítulo aparte merece la reflexión acerca de la participación de los constructores en las

licitaciones para la asignación de las obras. Estos deben prepararse con un espíritu de responsabilidad; deben prepararse con ética profesional. El constructor, al ofertar un precio unitario, debe analizar lo suficiente también la especificación de la calidad requerida y, al hacerlo, debe plantearse éticamente y proponer un precio unitario con el cual pueda satisfacer esos requisitos de calidad que le está exigiendo la convocante. No es ético bajar los costos con el único fin de ganar el concurso. Al bajar el costo, no debe hacerse mermando la calidad, sino aplicando la ingeniería, la ingeniería en el diseño mismo de los materiales que cumplan la calidad; en los procedimientos constructivos, en los aspectos financieros. En cierta forma, deben reflexionar con la siguiente expresión "Recuerda, nunca podrás bajar la calidad, nunca jugar económicamente con la calidad para ganar una licitación". En caso extremo, buscar otros aspectos de la ingeniería y en última instancia subir los costos, pero nunca bajar la calidad. Esta es la ley de las principales empresas que tienen éxito en el mundo, nunca van contra la calidad.

Actualmente, existen muchos sistemas que se han integrado en la búsqueda de mejo-

rar la calidad; así, nos encontramos desde hace bastantes años con: calidad integral, calidad total, círculos de calidad, aseguramiento de la calidad, etcétera. Existen más que suficientes metodologías que son herramientas excelentes para resolver el control de la calidad, pero que no lo resuelven por sí solas, si no está detrás de su aplicación la capacitación de los ingenieros y la ética profesional.

#### LA EXPERIENCIA EN COVITUR

El problema de la calidad es genérico; para solucionarlo debemos partir desde la formación elemental, la formación intermedia, la profesional, la capacitación continua. Tenemos que evolucionar hacia una cultura de calidad con responsabilidad. Por ello, los que estamos participando, por parte del Distrito Federal, en la construcción del Metro, hemos considerado importante que en las licitaciones se pida a las empresas que nos detallen sus programas de control de calidad, que nos aseguren que se obtendrá la calidad que pactamos; no hemos podido aún establecer como requisito obligatorio el cumplir con certificaciones tipo ISO 9000, pero es nuestra "baliza", caminamos hacia allá.

Finalmente, la reflexión que cada vez es más genérica: "México se ha abierto al mundo", pero ¡cuidado! si no mejora su calidad, lo que podría resultar benéfico no lo será, lo peor es que será perjudicial.

En la construcción, la ética profesional debe sobreponerse a aspectos comerciales y otro tipo de valores a los que actualmente el constructor les da más importancia que a la calidad de las obras.

En resumen, la ética de la responsabilidad en todos sentidos requiere revitalizarse para encauzar hacia mejores derroteros a nuestra sociedad. □

# LA CONSULTORIA EN LA IMPLANTACION DE SISTEMAS

ING. OSCAR ALVAREZ DE LA CUADRA L.

*Desde el año de 1987, en que fueron publicadas por primera vez las Normas Internacionales sobre Sistemas de Administración y Aseguramiento de la Calidad, conocidas genéricamente como la serie ISO 9000, el tema de la desesperada búsqueda de cumplimiento de muchas empresas a estas normas y la certificación de las mismas, ha cobrado gran fuerza, especialmente en este último bienio en nuestro país y en particular desde que el Tratado de Libre Comercio de América del Norte fuera aprobado.*

**L**a serie ISO 9000 es tan sólo una parte de las casi 9,600 normas desarrolladas por ISO (nombre de la Organización Internacional para la Normalización, derivado del griego *isos*, que significa *igual*), las cuales cubren prácticamente todos los aspectos del quehacer humano. ISO ya ha reconocido a la serie ISO 9000 como su más grande éxito desde su establecimiento en Ginebra en 1947.

Hasta septiembre de 1995, la serie ISO 9000 ya ha sido adoptada en 80 países, en algunos de los cuales se ha elevado a categoría de norma nacional

Debido a la popularidad que ha alcanzado la serie en el ambiente de negocios e industrial, se ha manejado e interpretado incorrectamente lo que la serie implica. Muchas personas, e incluso consultores, equivocadamente usan frases como "voy por la certificación de ISO", "los clientes ya me están pidiendo ISO", etcétera. Estas expresiones son incorrectas, ya que ISO es una organización no gubernamental, la cual representa a casi 110 organismos de normalización de otros tantos países, cuya función principal es elaborar normas voluntarias. ISO no puede imponer dichas normas y, además, no

puede dar certificación para verificar el cumplimiento a dichos documentos. La certificación se obtiene a través de un organismo de certificación acreditado y sobre el cual ISO es totalmente independiente. En México, existen dos organismos de certificación de tercera parte, acreditados por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), a través de la Dirección General de Normas (DGN). Calidad Mexicana Certificada, A. C. (CALMECAC), y el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC). Gracias a la certificación independiente o de tercera parte, muchas em- ▷

*Actualmente, contar con un sistema de calidad se ha vuelto un requisito necesario para las empresas que quieran obtener ventaja competitiva sobre las que no lo tienen y, además, ofrece el beneficio de evitar quejas por retrabajos, penalizaciones por incumplimientos y contar con un control y organización más efectivos en las actividades diarias, trayendo como resultado más credibilidad y, en mediano y largo plazo, mayores utilidades.*

presas han logrado aumentar su credibilidad y se han ahorrado auditorías múltiples por parte de sus clientes. Hasta septiembre de 1994, casi 70,000 empresas en todo el mundo ya ostentan el certificado a alguna de las tres normas de aseguramiento de calidad externo (ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003).

La serie ISO 9000, a su vez, fue diseñada para que cualquier sector económico-industrial pudiera aplicarla. Existen casos en los que industrias de servicios, como bancos, hospitales, laboratorios, han logrado la certificación a estas normas, lo cual disipa la creencia de que son normas creadas para la industria o con lenguaje de difícil interpretación para otro sector que no sea el de manufactura. En el caso de la industria de la construcción y los servicios profesionales de consultoría, los modelos han sido adoptados en algunas licitaciones, como prueba de confianza de la calidad ofrecida por proveedores de diversas entidades y dependencias, como CFE, PEMEX, Compañía de Luz y Fuerza y Comisión de Vialidad y Transporte Urbano (COVITUR).

La serie ISO 9000 son normas de sistemas de aseguramiento y de administración de la calidad y comprende dos tipos de normas de guía y cumplimiento. Las normas de guía sirven como apoyo para traducir los requisitos contenidos en las normas de cumplimiento. A estas últimas normas son las que una empresa puede certificarse, no a las de guía.

Ejemplos de las normas guía que componen a la serie ISO 9000 son: ISO 8402:1994, ISO 9000-1:1994, ISO 9004-1:1994, ISO 10011-1:1990 e ISO 10012-1:1993, entre otras.

Ejemplos de las normas de cumplimiento son

✓ ISO 9001:1994 Aplicable a empresas cuyas actividades

abarcan desde el diseño y desarrollo, pasando por fabricación, instalación y servicio. Si el producto o servicio que se ofrece requiere de un diseño para cumplir con requisitos establecidos por el cliente, la empresa tiene que apegarse a este modelo.

✓ ISO 9002:1994. Aplicable a empresas que parten de especificaciones ya establecidas. Ejemplos de empresas con este modelo serían las empresas supervisoras, sin área de proyecto, ya que sus actividades se apegan a especificaciones ya dadas.

✓ ISO 9003:1994. Se refiere exclusivamente a inspección y pruebas finales. Ejemplos de empresas que pueden apegarse a este modelo son laboratorios de prueba o de control de calidad.

En resumen, la serie ISO 9000 son normas que permiten controlar todos aquellos procesos clave que afectan la calidad del producto. Además, la normativa anterior no sustituye a normas de producto o de seguridad como ANS, ASTM, API, OSHA, NOM, DIN, etcétera, sino que se complementan. Un producto certificado no puede ostentar la certificación a alguna de las normas de cumplimiento ISO 9000, ya que una es certificación de producto y la otra del sistema de calidad requerido para asegurar consistentemente que se cumpla la norma de producto.

#### LA SERIE ISO 9000 EN LA CONSTRUCCION

Con seguridad, muchos ingenieros civiles y arquitectos que hayan tenido en sus manos las normas ISO 9001 o 9002, que son las más aplicables para las empresas de este giro, han concluido que la norma es de aplicación única en la industria de la transformación.

Al analizar las primeras cinco cláusulas de ISO 9001, como Responsabilidad de la

dirección, Sistemas de calidad, Revisión de contrato, Control de documentación y datos, Control de diseño, es obvio que la aplicación a las empresas constructoras y de consultoría es inmediata. Por ejemplo: ¿qué empresa ofrece una propuesta sin revisar primero qué es lo que piden los términos de referencia o bases de concurso de un cliente?

Sin embargo, si existen cláusulas difíciles de interpretar, como Control de proceso, Identificación y rastreabilidad y Control de equipo de inspección, Medición y prueba, e incluso, existen algunos criterios que difícilmente se llevan a cabo en las empresas, como la realización de auditorías internas para comprobar la eficacia del sistema o la aplicación de acciones correctivas y preventivas a problemas en obra o, en general, durante el desarrollo de un proyecto. Con ayuda de un consultor experimentado, es fácil trasladar estos requisitos a las actividades de la empresa sin gran esfuerzo.

#### EL PAPEL DE LA CONSULTORIA

El proceso de implantación de un sistema de calidad en una empresa es un proyecto que comprende una serie de actividades, las cuales estarán estructuradas en función de los recursos disponibles y el objetivo asignado.

En el caso de las empresas grandes, la consultoría es proporcionada internamente por un grupo de especialistas ya capacitados en el tema. Sin embargo, en empresas chicas, pequeñas y medianas, dicho proceso les ha resultado tortuoso, difícil y muy costoso. El apoyo del consultor definitivamente aporta como beneficio acortar tiempos y minimizar costos del proyecto. La transferencia de conocimientos y experiencia resultan factores clave para encauzar a las empresas asesoradas en la dirección correc-

ta. Aunque el objetivo sea simplemente ofrecer evidencias de contra con un sistema de calidad implantado, sin requerir su certificación, la consultoría ha probado ser una solución muy efectiva para evitar decepciones y gastos innecesarios en gran cantidad de ejecutivos que se han visto en situaciones problemáticas, al no poder cumplir con este requisito, más aún cuando la posible participación en un concurso importante está en juego.

En la mayoría de los casos, las etapas de consultoría definidas para implantar un sistema de calidad son la evaluación actual del sistema, contra lo requerido por la norma, capacitación y sensibilización al personal, documentación e implantación del sistema.

Sin embargo, el éxito garantizado para el proyecto consiste en tres factores.

#### **Compromiso de la alta dirección**

Muchos directores de empresas han tomado el proyecto de implantar un sistema de calidad en sus empresas como un requisito que cumplir para poder acceder licitaciones importantes o un trofeo más para la empresa, en caso de obtener la certificación. El compromiso total de la dirección, no sólo en los primeros pasos hacia la certificación, sino hasta la obtención de la misma, es indispensable. Para un director dudoso o escéptico, el "gasto" para contar con un sistema de calidad se considera innecesario. Pero, aunque esta empresa continúe obteniendo contratos sin contar con el sistema, posiblemente en los próximos dos años ya haya sido nulificada por la competencia, la cual se preparó oportunamente para implantar esta herramienta.

#### **Obtener asesoría profesional**

Desafortunadamente, como en otros prestadores de servicios

profesionales, existe más cantidad que calidad. Los parámetros para evaluar a un consultor, y que no sólo sean por el precio, como la mayoría de las empresas lo hacen, son comprobar no sólo su experiencia en aseguramiento de calidad, sino su conocimiento del ramo de la empresa que está asesorando. Por ejemplo, no es posible que un consultor con gran experiencia en industria metal-mecánica o electrónica, sepa identificar los procesos críticos de una empresa constructora o firma de ingeniería. Es también útil obtener referencia de otras empresas que el consultor haya asesorado, que cuente con al menos dos años de experiencia práctica y con el conocimiento profundo de la serie ISO 9000. También, es infortunado comprobar que muchas empresas dan por hecho que los consultores extranjeros son mejores que los nacionales. La clave de nuevo es comprobar experiencia.

#### **Compromiso de la empresa**

La gran preocupación de las empresas asesoradas es que, con una mínima inversión, el consultor haga las veces de hombre orquesta y se dedique a implantar un sistema, teniendo a la dirección y al personal de la empresa como espectadores pasivos en el proyecto. La ley de Pareto igualmente se aplica aquí, ya que un 80% de la responsabilidad, recursos y trabajo comprometidos son de la empresa y un 20% es labor del consultor. La creencia de que un sistema de calidad es inexistente en una empresa es totalmente falsa, ya que si una empresa permanece en el mercado es porque necesariamente cuenta con sistemas informales que le permiten satisfacer las necesidades de sus clientes, aunque, en la gran mayoría de los casos, estos sistemas no están formalmente reconocidos ni documentados para

poder cumplir con los requisitos de la norma.

Igualmente, muchas empresas dudan en contratar a un consultor si éste no garantiza que con su trabajo la empresa logrará la certificación. Esto es impredecible, ya que, idealmente, la empresa asesorada es la que debe llevar el control del proyecto. Por lo tanto, toda la administración del proyecto es responsabilidad de una compañía. El consultor ofrece el conocimiento técnico para establecer las actividades del proyecto y presupondrá cuánto durarán, pero la empresa asesorada administra la disponibilidad de recursos y el seguimiento del proyecto, por lo que de ella depende en gran parte el resultado, bueno o malo, del proyecto.

#### **CONCLUSION**

Actualmente, contar con un sistema de calidad se ha vuelto un requisito necesario para las empresas que quieran obtener ventaja competitiva sobre las que no lo tienen y, además, ofrece el beneficio de evitar quejas por retrabajos, penalizaciones por incumplimientos y contar con un control y organización más efectivos en las actividades diarias, trayendo como resultado más credibilidad y, en mediano y largo plazo, mayores utilidades. □

*El proceso de implantación de un sistema de calidad en una empresa comprende actividades estructuradas en función de los recursos disponibles y el objetivo asignado. En el caso de las empresas grandes, la consultoría es proporcionada internamente por un grupo de especialistas ya capacitados en el tema. Sin embargo, en empresas micro, pequeñas y medianas, dicho proceso les ha resultado tortuoso, difícil y muy costoso.*

## Accreditación de laboratorios de pruebas

De instituciones educativas y su vinculación con el sector productivo

Un tema de suma importancia durante la XXII Conferencia Nacional de Ingeniería de la ANFEI se refirió a la Acreditación de laboratorios de pruebas de instituciones educativas y su vinculación con el sector productivo, tema que abordaron los ingenieros Juan Francisco Fortis Roa y Miguel Ángel López Vega.

Los autores manifestaron que en México, los sistemas educativos han sido utilizados hasta ahora por un reducido número de empresas, principalmente por aquellas que además de un alto nivel tecnológico tienen un gran respaldo económico, aunque existen empresas que no lo consideran prioritario o que no tienen o utilizan sistemas de calidad incipientes o los aplican en forma deficiente, lo que les resulta más cómodo.

Ante este panorama las instituciones educativas no son insensibles ni desconocen el problema, motivo por el que podrían desarrollar sistemas de calidad que respondieran a la necesidad de operación confiable y óptima de todas estas actividades, donde el acreditamiento de sus laboratorios de pruebas sería un paso muy importante.

Ambos ingenieros recordaron que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en 1992 en el Diario Oficial de la Federación, ratifica por decreto la creación del Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas (SINALP), por el cual un laboratorio podrá demostrar los alcances, capacidad y confiabilidad de sus trabajos, apoyado en los recursos humanos, de equipamiento, instalaciones y la aplicación de un sistema de calidad que garanticen su óptima operación, de acuerdo con los criterios que establece la normativa nacional NMXCC-13-1992 y su referencia internacional guía ISO-95-1991.

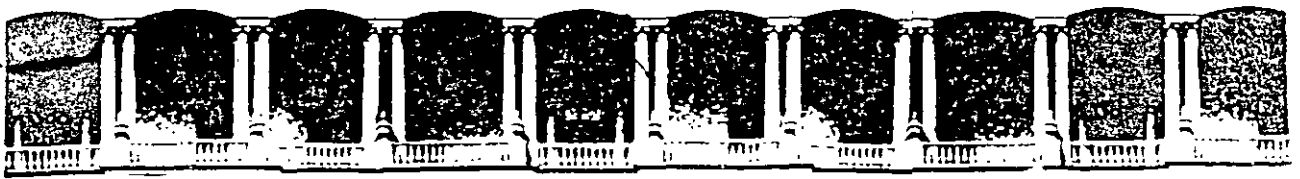
Señalaron que la acreditación de un laboratorio de pruebas de una institución educativa pondría al servicio de la industria un laboratorio acreditado por el SINALP, reconocido en el ámbito nacional e internacional, según convenio suscrito en el Tratado de Libre Comercio, circunstancia que facilitaría el acceso del sector productivo a estos servicios de pruebas, ensayos y análisis ya que, en algunas ocasiones, las empresas no cuentan con un laboratorio propio, y que los laboratorios de las escuelas, dada su in-



*La acreditación de un laboratorio de pruebas de una institución educativa pondría al servicio de la industria un laboratorio acreditado por el SINALP, reconocido en el ámbito nacional e internacional, según convenio suscrito en el TLC*







**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**“DIPLOMADO EN SISTEMAS DE  
CALIDAD EN INGENIERÍA DE  
PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN “**

**MODULO I**

**ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LA  
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

**TEMA**

**LEY GENERAL DE LA ADICIÓN**

**EXPOSITOR : M en I RAFAEL BRITO**

~~GENERALIZACION DEL AXIOMA 3~~ \*

SI TODOS LOS EVENTOS  $E_i$  SON MUTUAMENTE EXCLUSIVOS ENTRE SI, EL AXIOMA 3 SE GENERALIZA A:

$$P(E_1 \cup E_2 \cup \dots \cup E_k) = P(E_1) + P(E_2) + \dots + P(E_k)$$

~~ASIGNACION DE PROBABILIDADES~~

EXISTEN POR LO MENOS CUATRO MANERAS DE ASIGNARLE UNA PROBABILIDAD A UN EVENTO:

- ✓ 1. APLICANDO LA DEFINICION CLASICA DE PROBABILIDADES. ✓
- ✓ 2. EN TERMINOS DE LOS RESULTADOS DE REPETIR VARIAS VECES UN EXPERIMENTO (METODO FRECUENCIAL).
3. CON BASE EN UN MODELO MATEMATICO (PROBABILISTICO) DEL FENOMENO DE QUE SE TRATE.
4. MADIANTE UN ANALISIS SUBJETIVO DEL PROBLEMA.

**EJEMPLO**

EN UN LABORATORIO SE PROBARON 100 VIGAS DE CONCRETO REFORZADO NOMI  
NALMENTE IDENTICAS, Y SE ANOTARON LAS CARGAS CON LAS CUALES FALLO  
CADA UNA. DE ESTA SUCESION DE EXPERIMENTOS SE ASIGNARON, EN TER  
MINOS DE LAS FRECUENCIAS RELATIVAS CORRESPONDIENTES, LAS SIGUIENTES  
PROBABILIDADES, CON  $N(A) = 17$ ;  $N(B) = 24$ ,  $N(C) = 27$ ,  $N(D) = 13$ ,  $N(E) = 11$ ,  
 $N(F) = 8$ , Y  $N = 100$ :

SI  $A = \{X: 0 < X \leq 20 \text{ ton}\}$ ;  $P(A) = 0.17 (17/100)$

SI  $B = \{X: 20 < X \leq 40 \text{ ton}\}$ ;  $P(B) = 0.24 (24/100)$

SI  $C = \{X: 40 < X \leq 60 \text{ ton}\}$ ;  $P(C) = 0.27 (27/100)$

SI  $D = \{X: 60 < X \leq 80\}$ ;  $P(D) = 0.13 (13/100)$

SI  $E = \{X: 80 < X \leq 100\}$ ;  $P(E) = 0.11 (11/100)$

SI  $F = \{X: 100 < X\}$ ;  $P(F) = 0.08 (8/100)$

$\Sigma P(.) = 1.00$

Distribución  
de  
Probabilidad

SI SE REALIZA UNA VEZ MAS EL EXPERIMENTO, CALCULEMOS LAS SIGUIENTES  
PROBABILIDADES:

A) QUE LA RESISTENCIA SEA MENOR O IGUAL QUE 80 TON. PUESTO QUE  
 $G = \{X: 0 < X \leq 80 \text{ ton}\}$  SE TIENE QUE **NO SE PUEDE** POR LO QUE

$$P(G) = P(A) + P(B) + P(C) + P(D) = 0.17 + 0.24 + 0.27 + 0.13 = 0.81$$

B) LA PROBABILIDAD QUE RESISTA MAS DE 60 TONS. PUESTO QUE

$H = \{X: 60 < X < \infty\}$  O  $H = \{X: X > 60\}$  SE TIENE QUE **NO SE PUEDE**

POR LO QUE  $P(H) = P(D) + P(E) + P(F) = 0.13 + 0.11 + 0.08 = 0.32$

**EJEMPLO**

UN INGENIERO ESTA INTERESADO EN DISEÑAR UNA TORRE QUE RESISTA LAS CARGAS DEBIDAS AL VIENTO. DE UNA SERIE DE OBSERVACIONES DE LA MAXIMA VELOCIDAD ANUAL DEL VIENTO CERCA DEL SITIO DE INTERES, SE ENCUENTRA QUE EL HISTOGRAMA PUEDE AJUSTARSE RAZONABLEMENTE, DESDE UN PUNTO DE VISTA ESTADISTICO, MEDIANTE UNA **DISTRIBUCION DE PROBABILIDADES EXPONENCIAL** DE LA FORMA



$$f_X(x) = Ke^{-\lambda x}; x > 0 \quad \text{Y} \quad f_X(x) = 0; x < 0$$

DONDE X ES LA MAXIMA VELOCIDAD DEL VIENTO,  $\lambda$  ES UNA CONSTANTE Y K ES OTRA CONSTANTE TAL QUE OBLIGA A QUE EL AREA BAJO LA CURVA DE  $f_X(x)$  SEA IGUAL A UNO. POR TANTO,

$$\int_0^{\infty} Ke^{-\lambda x} dx = \frac{-K}{\lambda} [e^{-\lambda x}]_0^{\infty} = \frac{K}{\lambda} = 1$$

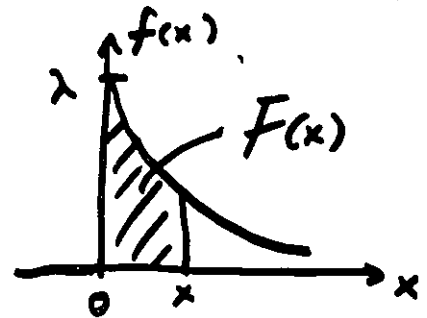
DE DONDE

$$K = \lambda$$

POR TANTO

$$f_X(x) = \lambda e^{-\lambda x}; x > 0$$

LA **FUNCION DE DISTRIBUCION** SERA



$$P(X \leq x) = F_X(x) = \int_0^x f_X(u) du = \int_0^x \lambda e^{-\lambda u} du = [-e^{-\lambda u}]_0^x = 1 - e^{-\lambda x}; x > 0$$

EL VALOR DE  $\lambda$  SE PUEDE TOMAR, POR EJEMPLO, DE MANERA QUE  $F_X(x)$  SE AJUSTE PARA QUE COINCIDA CON UN VALOR EMPIRICO. ASI, SI LA

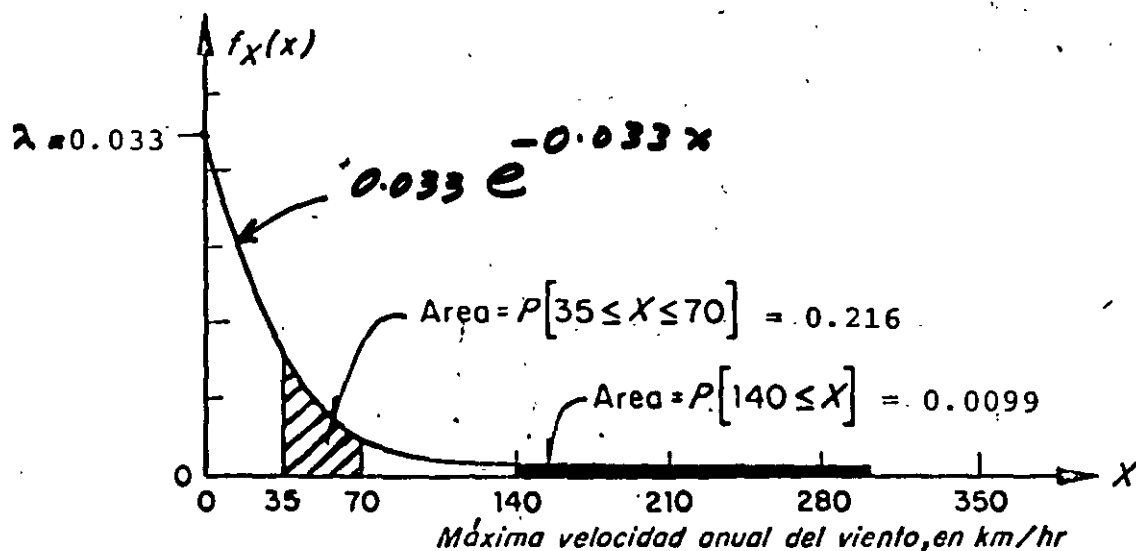
**FRECUENCIA RELATIVA DEL EVENTO  $\lambda = (X < 70 \text{ KM/H})$  ES 0.9**, ENTONCES

$$P(0 \leq X < 70) = F_X(70) = 0.9$$

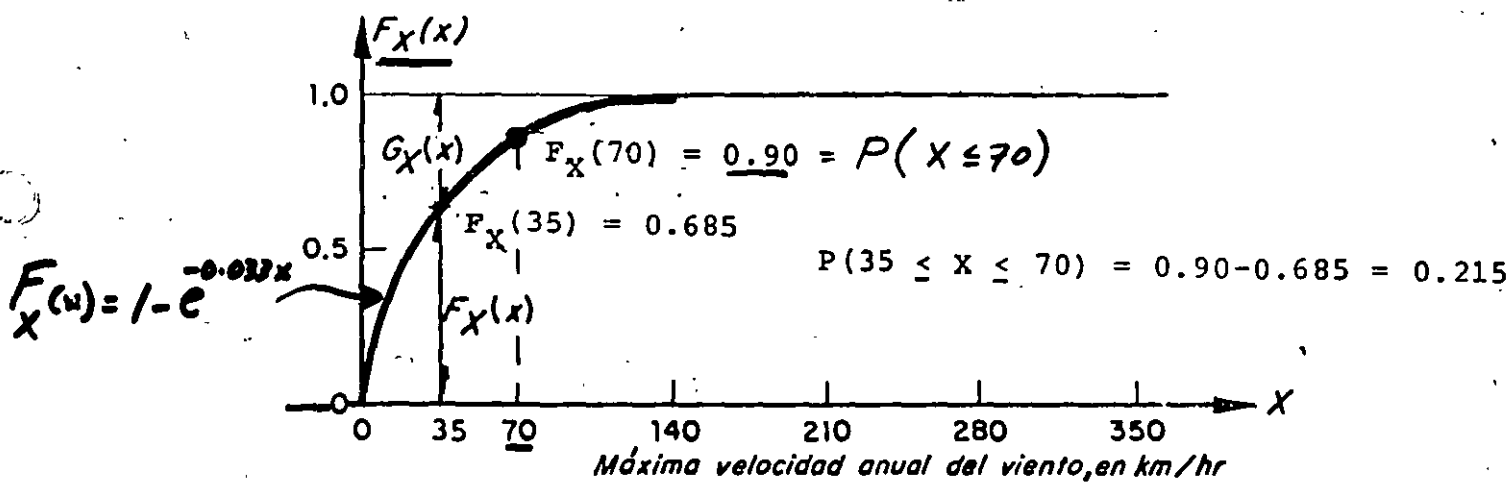
DE DONDE

$$0.9 = 1 - e^{-70\lambda}$$

POR LO CUAL  $\lambda = 0.033$



a) Densidad de probabilidades de X



b) Función de distribución de X

Ley de probabilidades correspondiente al ejemplo de la máxima velocidad anual del viento

SI SE DESEA CALCULAR, POR EJEMPLO, LA PROBABILIDAD DE QUE LA VELOCIDAD MÁXIMA DEL VIENTO EN UN AÑO DADO ESTE **ENTRE 35 Y 70 KM/HR** SE TENDRA:

$$P(35 < X < 70)$$

$$\int_{35}^{70} 0.033 e^{-0.033x} dx = [-e^{-0.033x}]_{35}^{70} =$$

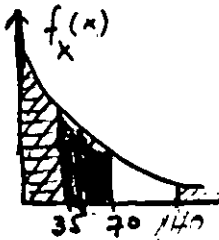
$$= -e^{-0.033 \times 70} - (-e^{-0.033 \times 35}) = -e^{-2.31} + e^{-1.155} =$$

$$= -0.099 + 0.315 = \underline{0.216}$$

EN TERMINOS DE  $F_X(x)$  ESTA PROBABILIDAD QUEDA DADA POR

$$P(35 < X < 70) = F_X(70) - F_X(35) = 0.90 - (1 - e^{-1.155}) = 0.90 - 0.685$$

$$= 0.215$$



$$P(X \geq 140) = \int_{140}^{\infty} 0.033 e^{-0.033x} dx = 0.0099 = G(140)$$

$$F_X(x) + G_X(x) = 1 \Rightarrow G_X(x) = 1 - F_X(x)$$

$$G_X(x) = P(X > x)$$

↖  
A

~~FUNCION DE DISTRIBUCION COMPLEMENTARIA~~

EL COMPLEMENTO,  $G_X(x)$ , DE LA DISTRIBUCION DE PROBABILIDADES ACUMULADAS SU UTILIZA CUANDO LAS DECISIONES SE TOMAN CON BASE EN PROBABILIDADES DE QUE SE EXCEDA UN VALOR DADO DE LA VARIABLE. LA FUNCION DE DISTRIBUCION COMPLEMENTARIA SE DEFINE COMO

$$G_X(x) = P(X > x) = 1 - F_X(x)$$

~~EJEMPLO~~

PARA EL PROBLEMA ANTERIOR DE LA VELOCIDAD MAXIMA ANUAL DEL VIENTO, CALCULEMOS LA PROBABILIDAD DE QUE ESTA SEA MAYOR DE 140 KM/H;

$$G_X(140) = P(X > 140) = \int_{140}^{\infty} 0,33e^{-0,033x} dx = 0,0099$$

O, ALTERNATIVAMENTE

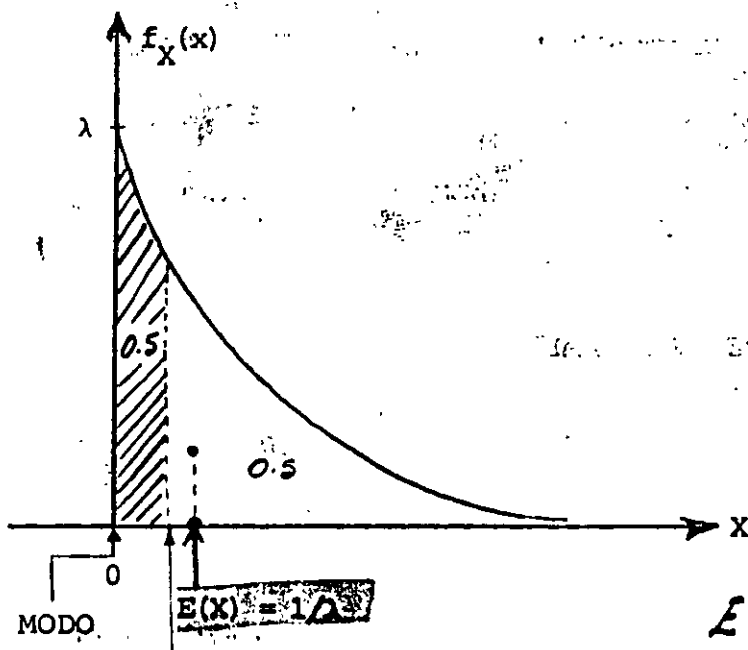
$$P(X \geq 140) = 1 - F_X(140) = G_X(140) = 1 - (1 - e^{-0,033 \times 140}) = e^{-4,62} = 0,0099$$

**EJEMPLO**

CALCULAR LA ESPERANZA DE UNA VARIABLE ALEATORIA CON DENSIDAD DE PROBABILIDADES EXPONENCIAL

$$f_X(x) = \lambda e^{-\lambda x}$$

$$E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f_X(x) dx = \lambda \int_0^{\infty} x e^{-\lambda x} dx = \lambda \left[ \frac{-e^{-\lambda x}}{\lambda^2} (1 + \lambda x) \right]_0^{\infty} = \frac{1}{\lambda}$$



$$\text{MEDIANA} = 0.693/\lambda$$

$$E(x) = \frac{1}{0.033} = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

EL MAXIMO DE  $f_X(x)$  ESTA EN  $x=0$ , POR LO QUE

**MODO = 0**

EL 50 POR CIENTO DE LA PROBABILIDAD ACUMULADA SE COMPLETA EN EL VALOR DE  $x$  QUE CUMPLE CON  $F_X(x) = 0.5 = 1 - e^{-\lambda x}$  DE DONDE

**MEDIANA =  $-\ln(0.5) / \lambda = 0.693 / \lambda$**

DONDE  $\ln$  ES LOGARITMO NATURAL.



EN UN PROBLEMA DE CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD, SE TIENE UN LOTE DE 100 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE ELECTRICA, DE LOS CUALES 40 SON DEFECTUOSOS (NO CUMPLEN LAS NORMAS DE FABRICACION). ¿CUAL ES LA PROBABILIDAD DE OBTENER UNO DEFECTUOSO DE TRES SELECCIONADOS AL AZAR SIN REEMPLAZO?

$$P[X=1] = \frac{\binom{40}{1} \binom{100-40}{3-1}}{\binom{100}{3}} = \frac{\binom{40}{1} \binom{60}{2}}{\binom{100}{3}}$$

$$\begin{aligned} N &= 100 \\ n &= 3 \\ M &= 40 \end{aligned}$$

$$= \frac{40!}{39! \times 1!} \times \frac{60!}{58! \times 2!} = 0.438$$

$$= \frac{100!}{97! \times 3!}$$

CUANDO  $N$  ES GRANDE Y  $n$  PEQUEÑO, LA DISTRIBUCION BINOMIAL SE PUEDE USAR COMO APROXIMACION DE LA HIPERGEOMETRICA. DE ESTA APROXIMACION SE HECHA MANO CUANDO LOS CALCULOS CON ESTA ULTIMA RESULTAN TEDIOSOS.

EN EL CASO DEL EJEMPLO ANTERIOR, SI SE USA LA DENSIDAD BINOMIAL SE OBTIENE, CON  $p=40/100 = 0.40$  Y  $n=3$

$$P[X=1] = \frac{3!}{1! 2!} (0.40)^1 (0.60)^2 = 0.432$$

En general la aproximación es buena si  $N \geq 10n$ .

Fórmula de Stirling:  $n! \approx \sqrt{2\pi n} \left(\frac{n}{e}\right)^n$ ; ( $e = 2.718\dots$ )

$$\text{Error} = 2\% \text{ si } n = 4$$

$$\text{Error} = 0.8\% \text{ si } n = 100$$