

DIRECTORIO DE PROFESORES DEL CURSO
NORMALIZACION Y METROLOGIA
DEL 22 DE JUNIO AL 3 DE JULIO DE 1992.

ING. RAFAEL RODRIGUEZ SANDOVAL
AUXILIAR TECNICO EN LA SUBGERENCIA DE GENERACION
TERMOELECTRICA
COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
DON MANUELITO S/N, COL. OLIVAR DE LOS PADRES
TEL. 683 23 43

ING. ROBERTO VARGAS SOTO



Handwritten marks or characters, possibly initials, located in the upper right quadrant.

Vertical handwritten characters or numbers on the left side of the page.

A small, isolated handwritten mark or character in the center of the page.

Vertical handwritten characters or numbers in the center-right area.

Vertical handwritten characters or numbers on the right side of the page.

Vertical handwritten characters or numbers on the right side of the page.



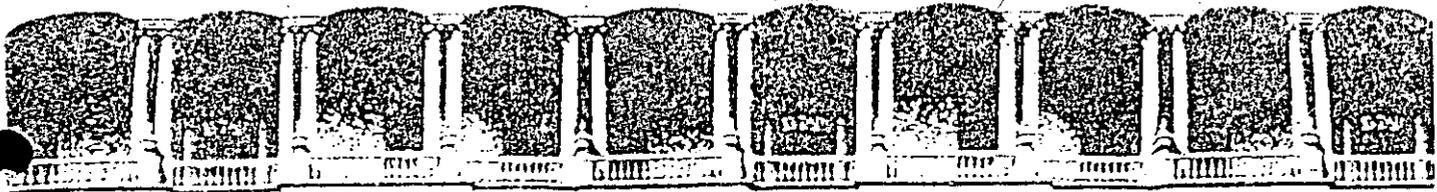
CURSOS ABIERTOS

NORMALIZACION Y METROLOGIA

Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

TEMARIO

1. Etapas históricas
 - 1.1. Antes de la Revolución Industrial
 - 1.3. Después de la Segunda Guerra Mundial
2. Normalización
 - 2.2. Normas
3. Objetos de la Normalización
 - 3.1. Normas técnicas
 - 3.2. Normas administrativas
4. Principios Científicos
 - 4.1. Espacio de la Normalización
 - 4.2. Fines de la Normalización
5. Principios generales de la Normalización
 - 5.1. Homogeneidad
 - 5.2. Equilibrio
 - 5.3. Cooperación
6. Aspectos Fundamentales de las Normas
 - 6.1. Simplificación
 - 6.2. Unificación
 - 6.3. Especificación
 - 6.3.1. Especificaciones reales
 - 6.3.2. Especificaciones substitutas



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

CURSOS ABIERTOS

NORMALIZACION Y METROLOGIA

Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

- 1.- ETAPAS HISTORICAS
- 2.- NORMALIZACION
- 3.- OBJETOS DE LA NORMALIZACION

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992

Aspectos de la Normalización (Eje Z).

Un aspecto de la Normalización es un grupo de exigencias semejantes o conexas. La Norma de un objeto puede referirse a un solo aspecto; por ejemplo: nomenclatura, símbolos, muestreo o definiciones. O bien puede comprender varios aspectos, como es el caso general de las Normas de Producto que cubren: definiciones, dimensiones, especificaciones, métodos de prueba, muestreo, etcétera.

4.2. Fines de la Normalización.

Dado el problema de Normalización que vamos a afrontar, podemos situarlo en el espacio de la Normalización y establecer sus fines. Los fines específicos para un espacio de la Normalización dado, deben ser acordes con las políticas industriales fijadas en el país, en el sector económico o en la empresa donde actuemos.

Un ejemplo de estas políticas puede ser:

- Reconquista del mercado interno.
- Apertura de nuevos mercados.
- Prioridades a la seguridad, protección del medio ambiente, etcétera.

Estas políticas son, en esencia lo que determina la orientación tecnológica contenida en las normas y que el Dr. H.C. Visvervaraya aborda en sus planteamientos.

Podemos hablar, claro, sobre los fines últimos de la Normalización, que son de aplicación común "contribuir al progreso técnico por la creación del orden de las cosas en las relaciones humanas en general y ayudar a elevar al hombre en nivel material y cultural superior".

5. PRINCIPIOS GENERALES DE LA NORMALIZACION.

5.1. Homogeneidad.

5.2. Equilibrio.

5.3. Cooperación.

6. ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LAS NORMAS.

6.1. Simplificación.

6.2. Unificación.

6.3. Especificación.



1.6. PRINCIPIOS GENERALES DE LA NORMALIZACION.

La Normalización, como toda disciplina científica y tecnológica, cuenta con sus principios, los cuales tienen como principal característica darle una orientación, al mismo tiempo que flexibilidad al proceso normativo para que éste pueda adaptarse a las necesidades del momento y constituir una traba en el futuro.

La experiencia ha permitido establecer tres principios, en los que coinciden personas de diferentes lugares y en diferentes tiempos, ellos son:

- Homogeneidad.
- Equilibrio.
- Cooperación.

1.6.1 Homogeneidad.

Cuando se va a elaborar o adoptar una Norma, ésta debe integrarse perfectamente a las existentes de objetos similares normalizado, pero se toma en cuenta su tendencia evolutiva, de manera que no se obstruyan futuras normalizaciones.

Es fácil concebir la perfecta homogeneidad entre las Normas de una empresa; también debe serlo entre las Normas de diferentes empresas, ya que ninguna industria se basta así misma. La interdependencia entre empresas obliga a una homogeneidad entre Normas y así como ninguna empresa vive aislada, tampoco ninguna nación puede permanecer

1.5.2. Equilibrio.

La Normalización debe ser una tarea eminentemente práctica; como resultados, las Normas, deben ser instrumentos ágiles de aplicación inmediata, las cuales puedan modificarse en cualquier momento, cuando el avance técnico, las posibilidades económicas o ambos así lo aconsejen.

La Normalización logra un estado de equilibrio, entre el avance tecnológico mundial y las posibilidades económicas del país o región, ya que una Norma que establece el estado más avanzado del progreso técnico no servirá de nada si está fuera de las posibilidades económicas de una empresa o un país.

Las mejores Normas son aquellas que, aún cuando pongan en evidencia la situación económica y por lo tanto el atraso tecnológico, garanticen la amplitud de empleo del objeto normalizado; esto no debe ser por tiempo indefinido, pues una empresa que se estanca tiende a desaparecer. La Norma debe ser un documento realista, pero cuando esta realidad es de atraso, debe ser un acicate para el progreso, y cuando cambian las condiciones es necesario establecer el nuevo estado de equilibrio. Esto exige una labor permanente del normalizador, y podemos agregar que las Normas deben estar basadas en los datos más útiles y los métodos más modernos que hayan merecido una consagración de la práctica y la experiencia.

1.6.3. Cooperación.

La Normalización es un trabajo de conjunto. Las Normas deben establecerse con el acuerdo y cooperación de todos los intereses afectados:

Interés General.

Compradores o Usuarios.

Fabricantes.

Interés General.

Lo integra este sector, los representantes de instituciones de investigación científica y técnica, de universidades y de todas aquellas instituciones que están fuera de los intereses de compra - venta, pero que tienen alguna relación al objeto de normalizar.

El resultado de una normalización hecha sólo por este grupo será una Norma teórica, que la mayor parte de las veces se adelanta a las posibilidades económicas, y va en control del principio de equilibrio. Las Normas deben tener bases científicas, pero deben ser eminentemente prácticas.

Compradores o Usuarios.

La normalización, llevada a cabo únicamente por este grupo, reproduce con mayor gravedad los inconvenientes del primer grupo, pues los consumidores, con desconocimiento de las posibilidades industriales estarán tentados a exigir una calidad difícil de alcanzar o variedades antieconómicas, provocando, sin proponérselo, un

encarecimiento innecesario de los productos, al tratar de imponer exigencias de difícil cumplimiento.

Podemos decir que este es el grupo más conocedor del producto y por lo tanto la palabra más autorizada; pero en la normalización hecha sólo por los fabricantes, estos asumirán la doble tarea de hacer el producto y juzgarlo.

El fabricante se verá tentado a establecer niveles más bajos de los alcanzables, con posibilidades y evidentes prejuicios para el usuario y sin el acicate de la exigencia de éste, que lo obligue a superarse permanentemente.

No olvidemos que el producto está destinado al cliente o usuario y el propósito de la calidad es satisfacerle, para lo cual es necesario preguntar que quiere. De esto se deduce que la normalización es un trabajo de equipo, en el que deben estar representados todos los intereses afectados; Productores, Compradores y sector de interés general.

En países como México es muy común la adopción de Normas o más bien la copia de Normas. El desconocimiento o desprecio de estos principios generales es la causa no identificada de la ineffectividad de una Norma, de las violaciones que se cometen y, porque no decirlo, de la falta de confianza en estos documentos. En consecuencia, tanto la elaboración, como la adopción de una Norma deben ser producto de un análisis y una crítica, basados en la aplicación de los tres principios analizados.

1.7. Aspectos fundamentales de la Normalización.

El objetivo fundamental de la Normalización es hacer normas que permitan llevar a cabo un control y obtener un mayor rendimiento de los materiales y de los métodos de producción, con objeto de contribuir, en forma efectiva y lograr un nivel de vida mejor.

Las Normas, producto de esta actividad, deben comprender tres aspectos fundamentales:

- La Simplificación.
- La Unificación.
- La Especificación.

1.7.1. Simplificación.

Un mismo producto puede hacerse de maneras distintas y, no obstante, ser apto para el uso que se le designa. Pero siempre es posible suprimir parte de esas formas, las que sólo responden al capricho o a la fantasía del proyectista, o a la falta de comunicación entre los diversos productores o entre productores y consumidores.

El estudio de todos los modelos existentes y probables y la eliminación de los que no son indispensables, corresponde a la simplificación y ella puede llevar a la solución óptima. Pero es preciso tomar en cuenta que la simplificación debe ser producto de un estudio muy serio y preciso, consistente en una ordenación racional y sistemática, para eliminar todo lo superfluo, fruto de la improvisación, del capricho o de la falta de conocimientos.

tudo el órgano.

con ciertas medidas, sin que signifique la identidad de aparatos, equipos o sistemas puede asegurarse, únicamente, Esta interconexión o intercambiabilidad en piezas, intercambiables en el uso.

los productos obtenidos sean intercambiables o combinación de una, dos o más especificaciones, para que Utilitar es una forma de normalizar, que consiste en la

ajustes, tornillos, conexiones, tomacorrientes, accesorios, ajuste funcional, como son: pistones, chumaceras, tuercas, de formas y dimensiones en los artículos que requieren un piezas, esto es la unificación, que conduce a la identidad conseguir la intercambiabilidad y la interconexión de las productos, es el conjunto de medidas necesarias para Otro aspecto fundamental, dentro de las Normas de

1.7.2. UTILIZACIÓN.

vida, con un costo específico muy bajo. invisible, pero eficaz, colabora a mejorar la calidad de en forma efectiva, a mejorar la productividad que de modo materiales y de los métodos de producción, contribuyendo, modelos que permite obtener mayor rendimiento de los simplificar y la simplificación es la selección de tipos o En resumen, podemos decir que normalizar significa

Se sabe que todo proceso productivo produce dispersiones más o menos grandes, en ciertas características de los productos; consecuentemente, no es posible esperar la obtención de una magnitud exacta, en un conjunto de piezas producidas, aparentemente bajo las mismas condiciones; por ejemplo: en un ángulo, en un diámetro, en una rosca; sin embargo, es necesario y posible fabricar piezas intercambiables, aún cuando presentan pequeñas discrepancias en sus dimensiones.

La solución es el uso de "valores de ajuste" que concilien estos dos factores; por una parte que tengan la mayor amplitud posible sin afectar la funcionalidad de la pieza y, por otra, que tengan la menor amplitud posible, sin encarecer de manera incosteable o innecesaria el proceso de fabricación. Esta compaginación es la que nos lleva a la tolerancia óptima de la magnitud.

Con los avances en la precisión de los procesos y de las máquinas herramientas, ha sido posible proyectar productos de mejor calidad, empleando tolerancias más cerradas.

Esto ha conducido a establecer:

- 1o. Tolerancias de posición.
- 2o. Tolerancias de forma.
- 3o. Definir cuantitativamente las rugosidades o estados superficiales.

La reducción en la dispersión de las magnitudes obtenidas, con la maquinaria y equipo industrial, exige el desarrollo de instrumentos y técnicas de medición más precisas, exactas y confiables. Es en este campo de las mediciones donde está la parte fundamental para lograr la interconexión, la intercambiabilidad y el ajuste entre piezas.

Volviendo al diseño, diremos que la unificación favorece los diseños modulares y, además, simplifica el trabajo del proyectista, pues con el uso de elementos normalizados y modulares sólo tiene que dibujar una sola vez los planos básicos; ya que para el caso de modificación de un diseño puede seguir empleando los demás elementos no modificados.

La intercambiabilidad de elementos se traduce en reducción en los gastos de mantenimiento del conjunto y crea las condiciones necesarias para la fabricación de grandes series.

Como hemos visto la simplificación y la unificación se refieren de manera especial a las formas y dimensiones, aspectos muy importantes de la normalización, pero que por solos no conducen a una mejor integral, ya que de nada valdría lograr formas y dimensiones óptimas si el material fuera de poca resistencia de baja pureza o contaminante. Es preciso, entonces, recurrir a un conjunto de exigencias que brinden la definición exacta y completa de la calidad del producto; las especificaciones.

ESPECIFICACIONES.

Concretémonos las normas técnicas de productos. Hasta pocos años el establecimiento de este tipo de normas se llevaba cabo prácticamente sin la colaboración del usuario; la introducción de la administración por calidad tiene como premisa "cumplir con los requisitos del cliente", pero, "los requisitos del cliente" no son siempre cosa fácil, desde el punto de vista técnico. Por ejemplo; la industria automotriz se ve ante la exigencia de producir automóviles de turismo con las siguientes características:

Que sean fáciles de conducir.

Que tengan buena aceleración.

Que sean cómodos.

Que tengan buena estabilidad en altas velocidades.

Que sean durables.

Que sean fáciles de reparar.

Que sean seguros para el usuario.

Estas son algunas de las características de calidad reales que requiere el cliente y de aquí surgen una serie de preguntas:

Qué significa la expresión "facilidad de conducción".

Cómo medirla? Cómo remplazarla con valores numéricos?.

Cuál debe ser su estructura para cumplirla?

Qué efecto tiene la tolerancia de cada pieza sobre la operación del automóvil?

La especificación cuantitativa es un parámetro del proceso productivo, es el valor admitido de la variación de una exigencia, y ésta es la razón por la que siempre debe ir acompañada de su tolerancia.

Ahora bien el método de prueba para comprobar una especificación debe enumerar los aparatos o equipos necesarios para obtener la precisión y exactitud requerida por este valor, así como su tolerancia y la precisión y exactitud de las mediciones hechas por equipos normalizados. Sólo pueden garantizarse, en la práctica, por la calibración frecuente de ellos.

Recordemos que la Norma de producto será la referencia respecto a la cual se va a juzgar la calidad de subsecuentes producciones, hasta que los requerimientos del usuario obliguen a los cambios en la tecnología del producto y justifiquen un cambio en las especificaciones de dicha norma. En otras palabras, que la Norma es el documento con base en el cual se llevará a cabo el Control de Calidad del producto. Resumiendo, las especificaciones deben cumplir con las siguientes condiciones:

1. Cada especificación debe tener un método de comprobación.
2. Deben preferirse o tender hacia las especificaciones cuantitativas.
3. Debe especificarse siempre la tolerancia, en más, en menos.



Efectuar reuniones con la industria para discutir proyectos de normas de cualquier índole.

Tener a su cargo una o varias Secretarías Auxiliares de los Comités Consultivos de Normalización.

Estudiar anteproyectos en SubComités y equipos de trabajo, los cuales posteriormente son remitidos a la Dirección General de Normas para su aprobación y promulgación como Normas Oficiales Mexicanas.

Se ha concebido el concepto de los Comités de Normalización, como los instrumentos más idóneos para el verdadero trabajo de normalización; estos Comités han de integrarse con los representantes directos de los productores, consumidores, organismos de investigación, instituciones de profesionales, etc., tratando de encontrar el equilibrio entre los recursos y necesidades nacionales en relación con cada objeto a normalizar (productos, método, etc). Una institución (Cámara, asociación, etc) que pretenda ser sede de un Comité presentar las características siguientes:

1. Gran interés en la normalización, esto podría desprenderse de su actitud hacia las normas de la medida en la que ha participado en este trabajo. Sólo una institución con un alto interés en la normalización podrá emprender con éxito este trabajo y sólo así podrá decidir hacer inversiones y destacar personal calificado para tal objeto.

2. Debe tener suficiencia económica relativa a la normalización.

Este trabajo requiere frecuentemente de inversiones para instalar laboratorios, para designar técnicos de buen nivel al estudio y experimentación de Norma. Consecuentemente un Comité Nacional de Normalización debe contar con los recursos económicos adecuados pr destinarios al trabajo de Normalización.

3. Las instituciones interesadas deben tener suficiente representación técnica. No basta el interés por la Normalización y la capacidad económica, es indispensable comprobar el nivel tecnológico adecuado.

4. Por último la institución deberán tener la suficiente representatividad dentro del sector correspondiente. En la medida en que éste no se cubriera, el trabajo posterior se complicaría pero, fundamentalmente, se estaría en difíciles circunstancias para identificar plenamente la realidad.

Los Comités Consultivos de Normalización son agrupaciones especializadas que reúnen a sectores industriales completos, así como oficial, privado, y técnico interviniendo de manera destacada en las organizaciones industriales, comerciales, de crédito, institutos de cultura y centros de investigación.

Como primer paso para la formación de un Comité, debe elegirse un Consejo Directivo formado con

representantes autorizados de todos los sectores tanto oficiales como privados y técnicos, debiéndose entender como sector oficial, a las dependencias del ejecutivo o bien a las empresas descentralizadas que más tienen que ver con el producto por normalizar, ya sean en la aplicación de las normas o aún en la propia producción. Como sector privado, se considera al sector de la producción de iniciativa privada dedicado a la fabricación o consumo de los productos en cuestión. Este sector tiene dos representaciones, una como productor y otra como consumidor.

Y por último el sector técnico es el representado por los organismos de técnicos profesionales, institutos de investigación, etc. Este Consejo debe estar formado por un Presidente, un Secretario, un Tesorero, y como Vocales las instituciones que formen parte del sector interesado, así como los coordinadores de los subcomités.

Como coordinadora fungirá la Dirección General de Normas, que será el enlace entre los subcomités y Consejo Directivo así como entre los demás Comités existentes.

Subcomités.

Una vez integrado el Consejo Directivo, se crean los Subcomités de Normalización que son entidades autónomas que se dedicarán a la elaboración de los anteproyectos

del campo económico respectivo invitando a las partes interesadas a exponer sus opiniones en periodos de 30 a 60 días a menos que el proyecto de norma, por su naturaleza específica, requiera de más tiempo.

Las opiniones y comentarios al proyecto de Norma, enviado a encuesta pública, son recibidas por el Consejo Directivo y enviadas para su discusión al Subcomité de Normalización interesado. En caso de ser aceptables las proposiciones hechas, se introducen las enmiendas y se admite la conformidad del proyecto de Norma con las observaciones de las partes interesadas. En caso de no ser admitidos se convoca a una reunión para discutirlos hasta llegar a un acuerdo.

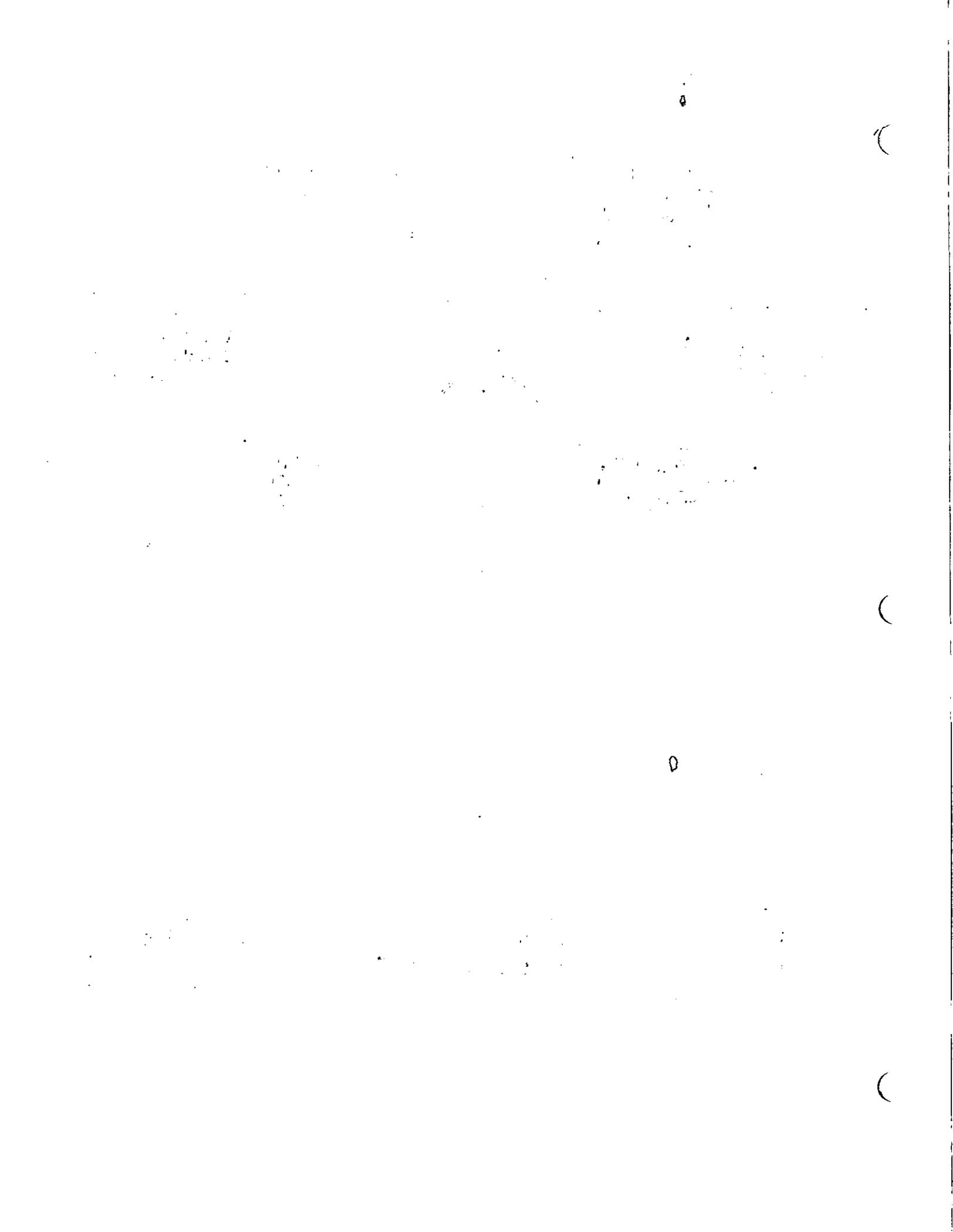
El proyecto de Norma aprobado se lleva a la Dirección General de Normas para su probación. Una vez aprobado el proyecto, la Dirección General de Normas de SECOFI envía al Diario Oficial de la Federación el título del proyecto para que sea publicado y quede así establecido como Norma Oficial Mexicana.

La Dirección General de Normas se ocupa de la normalización nacional, regional e internacional exclusivamente, quedando las normas de empresas y de asociación a cargo de otras instituciones.

Como es del conocimiento común, la normalización persigue dos objetivos fundamentales:

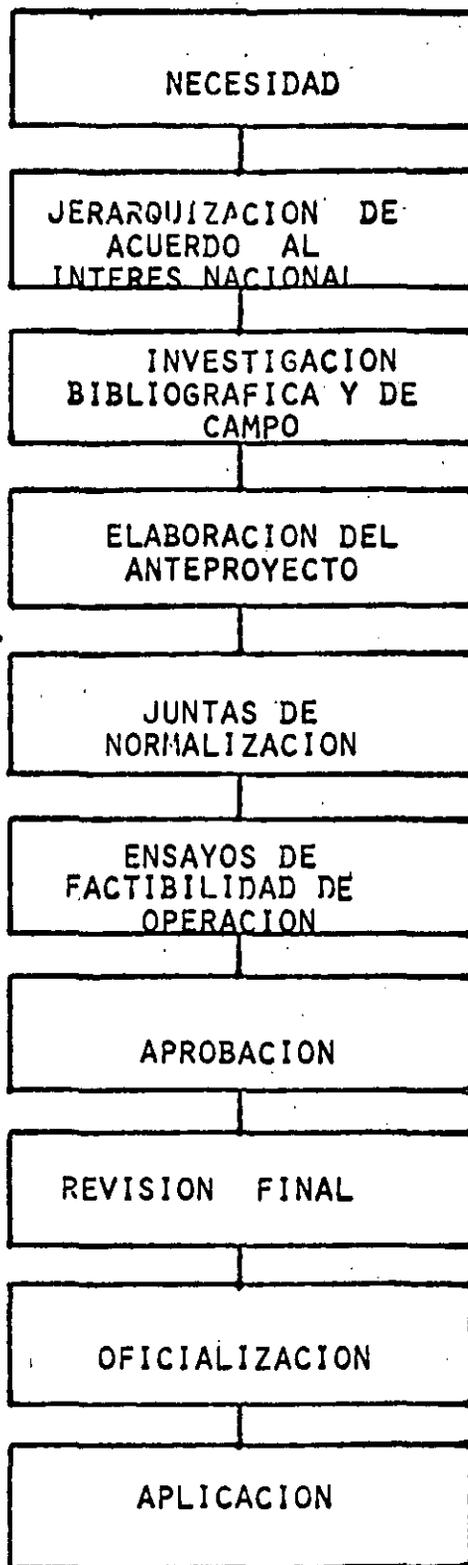
- a) Asegurar prácticas equitativas en el comercio.
- b) Proteger al consumidor.

No obstante, no puede despreciarse la abundante
derrama de beneficios que esta actividad produce a
favor de diferentes sectores de la vida del país: como
son el intercambio tecnológico, la fijación de
objetivos en materia de calidad, incremento en la
productividad, etc.



6

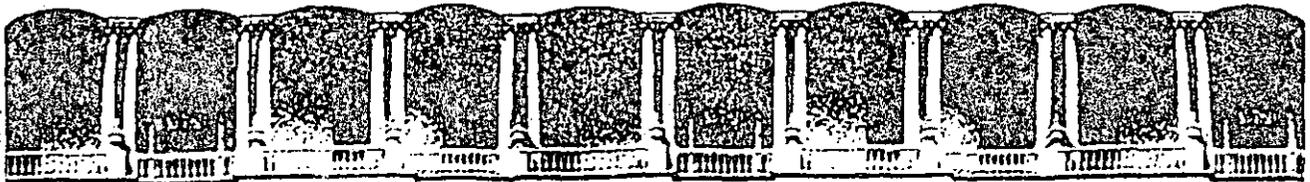
NORMALIZACION NACIONAL



(

(

(



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

CURSOS ABIERTOS

NORMALIZACION Y METROLOGIA

Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

**7.2.- GUIA PARA LA REDACCION, ESTRUCTURACION Y
PRESENTACION DE LAS NORMAS OFICIALES
MEXICANAS**

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992



**SECRETARIA DE PATRIMONIO
Y
FOMENTO INDUSTRIAL**

**NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM - R - 50 - 1977**

**7.2.- GUIA PARA LA REDACCION, ESTRUCTURACION Y PRESENTACION
DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

**(GUIDE FOR WORDING, PATTERNING AND PUBLISHING THE
OFFICIAL MEXICAN STANDARDS)**

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

PREFACIO

Es evidente que la protección al consumidor, en la forma que es tratada actualmente en los países más adelantados, está basada en una política de calidad apoyada necesariamente en la normalización.

Por medio de una norma se establecen las características que debe satisfacer un material, artículo o producto para garantizar la aptitud para el uso al que está destinado y es por tanto, la primera ley de protección al consumidor.

Cuando los productos cumplen con las normas dictadas para ellos por un organismo que como la Dirección General de Normas tiene en cuenta no solamente las opiniones de los fabricantes, sino también las necesidades de los usuarios, el consumidor tendrá la garantía de adquirir un producto de calidad definida y cierta.

Por tanto, es necesario que exista entre todos los sectores de una empresa el "espíritu de normalización", y en tanto esta se convierta en compradora, será necesario que sus departamentos de compras dispongan de las normas oficiales mexicanas referentes a materias primas, materiales y productos que adquieran y hagan sus pedidos con base en ellas, bajo un estricto y efectivo control de su aplicación.

En esta importante tarea nos encontramos, pero estamos conscientes de que ningún plan o programa tendrá éxito si no se cuenta con el respaldo moral y material de la industria nacional, pública y privada que en última instancia tiene un papel definitivo y relevante en el desarrollo del país.

Consciente de la decisiva influencia de la normalización en el comercio internacional de materias primas y productos y con el propósito de garantizar los intereses y necesidades del consumidor, la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, por medio de su Dirección General de Normas, ha decidido unificar su criterio para elaborar las normas oficiales mexicanas con el de la Organización Internacional de Normalización (ISO), tomando como base fundamental para elaborar dichas normas la "ISO Guide for the presentation of international standards and technical reports", que representa el esfuerzo de los más destacados expertos en esta importante rama de la ciencia y la tecnología.

Es el propósito de la Dirección General de Normas que esta Guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas oficiales mexicanas, facilite y agilice en gran medida, el desarrollo de la normalización nacional; por tanto, todas aquellas instituciones, organismos, empresas, técnicos y partes interesadas en normalizar materias primas, materiales, partes, productos terminados, etc., deben presentar a la Dirección General de Normas, bajo esta estructura, los proyectos de normas para su oficialización.

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial; el Departamento de Normalización y Metrología de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación y una representación de Comités Consultivos de normalización participaron en la elaboración de esta Guía, la cual cancela la DGN-R-60-1976.

INDICE DEL CONTENIDO

<i>Núm del Capítulo</i>	<i>Página</i>
0 Introducción	1
1 Requisitos básicos	1
2 Estructuración de normas	2
3 Descripción de los elementos	2
4 Construcción de las normas	6
5 Detalles de redacción	8
6 Bibliografía	15
7 Concordancia con normas internacionales	15
<i>Apéndice</i>	8
A Ejemplo de numeración de divisiones y subdivisiones	17
B Formato para proyecto de Norma Oficial Mexicana	18
<i>Índice Alfabético</i>	20



0 INTRODUCCION

Esta guía establece una serie de reglas que deben cumplirse en la redacción, estructuración y presentación de Anteproyectos, Proyectos y Normas Oficiales Mexicanas.

Los organismos encargados de la elaboración de los Anteproyectos, Proyectos y Normas, deben aplicar estas reglas desde la primera etapa de preparación hasta su edición.

1. OBJETIVO DE

1 REQUISITOS BASICOS

La redacción, estructuración y presentación de Proyectos de Normas remitidos a la autoridad competente para su consideración y aprobación, deben satisfacer los requisitos básicos siguientes:

1.1 Errores técnicos

Deben evitarse los errores relacionados con valores numéricos, fórmulas matemáticas y químicas y los relacionados con otros aspectos técnicos.

1.2 Claridad, precisión y consistencia del texto

Las instrucciones dadas en el Capítulo 5 de esta guía deben ser tomadas en consideración.

1.3 Uniformidad en la terminología

Se debe mantener uniformidad dentro de la misma norma, en series de normas y con normas anteriores, cuando esto proceda, por ejemplo:

1.3.1 Debe usarse un término único cuando siempre se refiera a un concepto dado.

1.3.2 Debe usarse la misma redacción y presentación para fragmentos análogos del texto.

1.4 Cumplimiento con normas básicas

Los documentos que se mencionan a continuación -que pueden aumentarse en el futuro- son de particular importancia en la elaboración de las normas oficiales mexicanas.

- a) DGN-Z-1 vigente (todas sus partes)
"Magnitudes y Unidades de base del Sistema Internacional de Unidades SI"
- b) DGN-R-51 vigente
"Números Normales"
- c) DGN-R-57 vigente
"Guía para el uso de Números Normales"
- d) DGN-R-17 vigente
"Plan de Muestreo y Tablas para la inspección por variables"
- e) DGN-R-18 vigente

Prohibida su reproducción sin autorización de la Dirección General de Normas

Referencias:

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial aprobó la presente Norma que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación Tomo _____ Núm. _____ De fecha _____

Revisión sucesiva cancela la DGN-R-50-1976

i) DGN-M-19, vigente

"Dimensiones normales de papeles para escrituras y para ciertas clases de impresión"

1.5 Distribución del documento

La estructura general, la secuencia de las partes, divisiones, subdivisiones y numeración, deben estar de acuerdo con las reglas establecidas en los capítulos 2, 3 y 4 de esta guía.

1.6 Ilustraciones

1.6.1 Los dibujos, diagramas, gráficas, tablas e ilustraciones incluidos en los textos, deben ser dibujados y redactados en forma clara y deben proporcionarse a la autoridad competente como originales, copias o fotografías en blanco y negro.

1.6.2 Los textos de los proyectos deben ser claramente mecanografiados, usando un solo lado del papel y deben contener la menor cantidad posible de correcciones hechas a mano.

1.6.3 Los Proyectos para enviarse a la autoridad competente, deben incluir una copia del documento impreso con cualquier modificación indicada directamente sobre la misma.

2 ESTRUCTURACION DE LAS NORMAS

El diagrama de la página siguiente indica el orden que debe usarse en la presentación de los diversos elementos que contiene una norma. Cada uno de los elementos dados en este diagrama se describe con detalle en el Capítulo 3.

3 DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS

Los diversos elementos mencionados en el Capítulo 2 se describen con detalle a continuación:

3.1 Elementos preliminares

3.1.1 Portada

La portada debe proporcionar la información relativa al documento y a su validez y es preparada a criterio de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial con diseños normalizados.

3.1.2 Prefacio

3.1.2.1 La primera parte de este elemento da información relativa a la norma y proporciona la lista de los organismos que han participado en su elaboración, siendo este elemento responsabilidad de la autoridad competente.

3.1.2.2 La segunda parte de este elemento es opcional y queda a consideración de la autoridad competente y puede contener la siguiente información:

- a) razones que motivaron la preparación de la norma y el desarrollo técnico del problema;
- b) las relaciones de la norma con otras normas u otros documentos nacionales;
- c) cancelación o sustitución total o parcial de normas;
- d) aclaraciones de que algunas partes del documento, por ejemplo ciertos apéndices (véase 3.4.1) no forman parte del cuerpo de la norma.

3.1.3 Índice del Contenido

Es un elemento preliminar optativo, pero recomendado si el texto de la norma es mayor de 8 páginas y, en este caso, debe

La redacción del título debe establecerse con gran cuidado y ser lo más concisa posible. No debe presentar ambigüedad y debe indicar específicamente el tema de la norma, evitando posibles confusiones con normas ya existentes o proporcionar detalles innecesarios. Cualquier aspecto adicional particular que se considere necesario, puede incluirse bajo los encabezados "Objetivo" (véase 3.2.3) y/o "Campo de Aplicación" (véase 3.2.4).

El título debe componerse de elementos separados, cada uno de ellos tan corto como sea posible, partiendo de lo general a lo particular. Son generalmente suficientes tres de dichos elementos, por ejemplo:

Rodamientos • Tolerancias • Definiciones.

(Añadir el vocablo "Rodamientos" al título)

3.2.2 Introducción

Elemento opcional orientado a especificar el propósito que se desea obtener mediante la normalización considerada o a dar cualquier información que se requiera para el entendimiento de la norma.

3.2.3 Objetivo

Este elemento debe ser incluido al principio de cada norma para definir sin ambigüedad el tema y el propósito del documento, aún si el tema aparece claramente indicado en el título. Este elemento sirve también para complementar o ampliar la información dada por el título. No debe ser usado para señalar especificaciones.

3.2.4 Campo de Aplicación

Este elemento debe ser incluido y su propósito es establecer los límites de aplicabilidad de la norma o partes de la misma.

En algunos casos es conveniente combinar el "Campo de Aplicación" con el "Objetivo", bajo el título general "Objetivo y Campo de Aplicación".

3.2.5 Referencias

Este elemento está destinado a proporcionar una relación completa de otras Normas Oficiales Mexicanas que sea indispensable consultar para la aplicación de la norma.

La relación no debe incluir documentos que se hayan utilizado exclusivamente como fuente bibliográfica de referencia en la preparación de la norma; estas fuentes deben aparecer al final de la norma bajo el título "Bibliografía" Capítulo 6 de esta Norma.

3.2.6 Definiciones

Es un elemento opcional que incluye las definiciones necesarias para el entendimiento de ciertos términos usados en la norma.

3.2.7 Símbolos y Abreviaturas

Es un elemento opcional que incluye una relación de los símbolos y abreviaturas usadas en la norma.

En algunos casos es conveniente combinar los símbolos y abreviaturas con las definiciones, de tal manera que reúnan los términos y sus definiciones con los símbolos, abreviaturas y, eventualmente sus unidades bajo el título genérico de "Definiciones".

3.3 Elementos que constituyen el contenido técnico de la norma

3.3.1 Terminología

Este elemento debe contener una relación por orden alfabético de términos empleados en el texto de la norma y que no hayan sido previamente incluidos en la correspondiente Norma Oficial Mexicana de terminología. Cada término de esta relación debe ser acompañado por su correspondiente definición.

Este elemento debe distinguirse del elemento 3.2.6, el cual da las definiciones necesarias sólo para el entendimiento de la norma que las contiene y generalmente se refiere a términos que tengan una acepción específica en la norma.

En la preparación de las normas referidas a terminología normalizada, se deben tomar en cuenta los avances obtenidos en la terminología básica oficial.

3.3.2 Clasificación y designación del producto

Este elemento establece un sistema de clasificación y designación codificadas de los productos que cumplan con los requisitos establecidos. En algunos casos es conveniente combinar este elemento con las especificaciones dadas en 3.3.3.

3.3.3 Especificaciones

Este elemento establece:

- a) todas las especificaciones nominales requeridas para el producto cubierto por la norma, que pueden ser: formas geométricas y dimensiones, requisitos de seguridad y otros;
- b) Los valores límites o tolerancias de estas especificaciones;
- c) Los métodos de prueba (véase 3.3.6) para determinar o verificar los valores de estas especificaciones.

Deben incluirse los dibujos necesarios para aclarar el texto, especialmente en aquellas normas que se refieran a productos o elementos de difícil comprensión.

3.3.4 Materias primas y materiales

Este elemento debe contener las especificaciones correspondientes a las materias primas o materiales del producto cuando en el título de la norma específicamente se establezca.

3.3.5 Muestreo

Este elemento especifica las condiciones y criterios de muestreo, así como los métodos para el tratamiento de las muestras. Puede ser situado al principio de los métodos de prueba, si así se considera conveniente.

3.3.6 Métodos de prueba

3.3.6.1 Este elemento debe dar las instrucciones relativas al procedimiento normalizado que debe seguirse para determinar los valores de las especificaciones o para comprobar el cumplimiento de los requisitos establecidos, de tal forma que garantice la reproducibilidad de los resultados.

3.3.6.2 Las instrucciones relativas a los métodos de prueba deben subdividirse de la siguiente manera:

- a) Principio, resúmenes o fundamento
- b) Reactivos y materiales
- c) Aparatos y/o instrumentos especificando su precisión
- d) Preparación y conservación de las muestras o probetas
- e) Procedimiento
- f) Expresión de los resultados, incluyendo el método de cálculo y la precisión del método de prueba
- g) Informe de la prueba

3.3.6.3 De ser posible por su concisión y brevedad, el método de prueba debe incluirse en el contenido idéntico de la norma. Si el método requiere un gran número de páginas debe ser presentado en un apéndice de la misma norma.

3.3.6.4 Cuando exista o resulte posible establecer un método de prueba común para diferentes materias primas, materiales o productos, es conveniente hacer referencia al mismo o elaborar una norma por separado a la cual se hará referencia en la norma en cuestión.

3.3.7 Marcado, etiquetado, envase y embalaje

3.3.7.1 Marcado

Este elemento definirá la manera en que deben hacerse las marcas e identificaciones que sean necesarias en un producto, incluyendo en los datos las disposiciones exigidas por las leyes y reglamentos en vigor.

3.3.7.2 Etiquetado

Este elemento debe incluir los datos necesarios para la correcta utilización del material o producto incluyendo la información que establecen las leyes, reglamentos y disposiciones oficiales vigentes.

3.3.7.3 Envase y embalaje

Este elemento debe contener los datos necesarios y especificaciones para el envase y embalaje de los productos, incluyendo las condiciones correspondientes a los símbolos para manejo, transporte, y uso de acuerdo con las leyes, reglamentos y disposiciones oficiales vigentes.

Nota: Los elementos 3.3.7.2 y 3.3.7.3 pueden complementarse con apéndices, proporcionando ejemplos que señalen la forma de indicar la designación, el envase o embalaje, la entrega y otras informaciones esenciales.

3.4 Elementos complementarios

3.4.1 Apéndices

Los apéndices pueden ser:

- a) partes integrales del cuerpo de la norma, las cuales por conveniencia, se colocan después del texto principal o,
- b) elementos que proporcionan información adicional, colocados después del texto de la norma y de la cual no formen parte integral.

Ya sea que el apéndice corresponda a la categoría a ó b, debe ser claramente redactado y correctamente colocado en el documento; si es necesario, debe darse una explicación amplia en el prefacio (véase 3.1.2).

3.4.2 Notas al pie de página

Estos elementos complementarios proporcionan información adicional sin que sean parte integral del cuerpo de la norma y se colocarán al pie de la página, donde se encuentre el párrafo que debe aclararse

4 CONSTRUCCION DE LAS NORMAS

4.1 Generalidades

Lo descrito en este Capítulo contribuye a mejorar la presentación de una norma y facilitar su consulta. Esto comprende:

- a) Distribución racional del contenido de una norma en divisiones y subdivisiones;
- b) numeración de las divisiones y subdivisiones;
- c) uso adecuado de títulos para designar apropiadamente las divisiones y subdivisiones.

4.2 Composición

Las normas son tan variadas y diferentes entre sí tanto por la naturaleza de su contenido como por el número de sus páginas, que se hace difícil establecer reglas universales para su composición. Sin embargo es recomendable que en la composición de una norma se utilice la terminología y distribución siguientes:

4.2.1 Parte

4.2.1.1 Parte de una norma puede ser la publicación de un documento o de una serie de ellos, editados separadamente bajo el mismo número de la norma.

4.2.1.2 Cada parte de una norma se identifica mediante el número de la norma seguido de una diagonal y un número arábigo correspondiente al número ordinal de la parte.

4.2.1.3 El título de la parte de una norma debe estar compuesto por el título de la norma seguido del título de la parte. Este último debe expresarse en la forma más concisa y breve posible.

4.2.1.4 El sistema de partes debe ser usado con criterio selectivo, reservándose solamente en aquellos casos en los que los documentos separados correspondientes tengan una estrecha relación uno con otro y en un momento dado, al ser combinadas eventualmente las partes individuales, puedan formar un solo documento.

4.2.2 Sección

4.2.2.1 La sección es una división usada para agrupar una serie de capítulos (véase 4.2.3).

4.2.2.2 El número de una sección debe escribirse completo y precedido por la palabra "SECCION", por ejemplo: "SECCION UNO", "SECCION DOS".

4.2.2.3 Cada sección debe tener su correspondiente título

4.2.2.4 Las secciones deben ser utilizadas solamente en documentos que contengan varios capítulos donde sea conveniente indicar que existe una relación especial entre ellos.

4.2.3 Capítulo

4.2.3.1 Un capítulo es una división principal de una norma o de un apéndice. Cuando una norma se divide en secciones, los capítulos son subdivisiones de la sección correspondiente (véase Apéndice A).

4.2.3.2 El capítulo debe ser numerado utilizando números arábigos empezando con 0 para la "Introducción", si ésta existe, y siempre el número 1 para el "Objetivo".

La secuencia numérica no se afecta por la existencia de secciones (como ejemplo Apéndice A).

4.2.3.3 Cada capítulo debe tener un título colocado inmediatamente después de su número y en renglón separado el texto que le sigue.

4.2.4 Párrafos e incisos

4.2.4.1 Los párrafos son subdivisiones numeradas de un capítulo que pueden ser subdivididos en incisos numerados. Este proceso de subdivisiones puede continuarse siempre que sea necesario, evitando subdivisiones excesivas.

4.2.4.2 Los párrafos y sus incisos deben ser numerados usando números arábigos, utilizando el mismo sistema que se aplica en esta Norma, ejemplificado en el Apéndice A.

4.2.4.3 Cada párrafo debe tener su correspondiente título, el cual debe colocarse inmediatamente después de su número y, en renglón separado el texto que le sigue. Los incisos deben ser tratados de la misma manera, sin embargo, el uso de títulos debe ser uniforme, por ejemplo: todos los párrafos e incisos de un grupo deben presentar título o carecer de él.

En la ausencia de títulos se pueden usar palabras clave para destacar el tema principal dentro de las varias subdivisiones.

subtrayéndolas en los textos mecanografiados.

4.2.5 Apéndice

4.2.5.1 Se describe en 3.4.1.

4.2.5.2 Si hay dos o más apéndices, éstos se designan con letras mayúsculas del alfabeto, empezando con la letra A. La palabra "Apéndice" seguida por la letra que designa su orden, se coloca arriba del título. Los números asignados a las divisiones y subdivisiones de un apéndice son precedidos por la letra asignada a dicho apéndice.

Cuando exista un solo apéndice no se designa; sin embargo, los números dados a las divisiones y subdivisiones de este apéndice deben ser precedidos por la letra A para distinguirlos de los números usados en otra parte de la norma.

4.2.5.3 Cada apéndice debe tener un título

4.3 Formato y composición

El texto y los números de las divisiones y subdivisiones deben estar alineados sobre el margen izquierdo de la página. Sin embargo, para facilitar la composición del texto impreso, los renglones aislados (véase 5.2.1) y notas que formen parte del texto de los capítulos (véase 5.2.1 inciso a), deben colocarse hacia adentro del margen.

Las hojas empleadas tanto en las Normas Oficiales Mexicanas como en los proyectos de normas remitidos a la Dirección General de Normas por los organismos consultivos de normalización, deben ser tamaño A4 (210 x 297 mm) según Norma Oficial Mexicana DGN-M-19, vigente.

Los dibujos deben ser presentados en originales cuyos tamaños correspondan a la serie primaria relativa a tamaños de papel DGN-M-19, vigente

Los ejemplos de aplicación presentados en los apéndices A y B ilustran la distribución de una norma en divisiones y subdivisiones, así como su designación y numeración con la colocación de sus títulos y textos.

5 DETALLES DE REDACCIÓN

Los textos de las normas deben ser claros, precisos y concisos. Las reglas de redacción dadas en este capítulo ayudan a asegurar un máximo de uniformidad en la presentación y deben ser aplicadas empezando desde la preparación del primer Anteproyecto.

5.1 Texto de las normas

5.1.1 Redacción del "Objetivo"

En este elemento deben usarse las siguientes formas de expresión:

"Esta Norma Oficial *Esta Norma Oficial...*

proporciona reglas para...

especifica...

especifica { un método de las características de la manera como...

especifica { "un método...
"Las características...
"La manera mediante la cual...

establece { el vocabulario para...
un sistema para...

establece { "el vocabulario para...
"un sistema para...

Definir los términos...

Definir los términos

5.1.2 Modo y tiempo de verbos usados en el texto de las normas

Se debe emplear el modo indicativo presente en la mayoría de los casos, evitando el uso del modo indicativo futuro o del condicional.

- Cuando se especifique algo que es necesario cumplir, se debe emplear el modo imperativo, ejemplo:

"las dimensiones generales de los cilindros para gas L.P. deben ser las que se muestran en la figura 2".

- Cuando se indique que algo es deseable, se debe emplear la palabra "recomendable" o un sinónimo de la misma, por ejemplo:

"se recomienda el empleo de...", "se aconseja el uso de...", "se sugiere utilizar..."

- Cuando se indique que algo es permitido se debe emplear la palabra "puede", por ejemplo:

"en los casos mencionados puede utilizarse cualquiera clase de pintura".

- Para dar instrucciones directas se debe emplear el modo infinitivo, por ejemplo:

"Ensamblar los cabezales después de que los..."

"Pintar la pieza después de haberla limpiado".

"Poner en marche el motor".

5.1.3 Barbarismos

Debido a la dependencia tecnológica del extranjero, se han introducido en el uso común muchas palabras que resultan de una traducción directa de la terminología extranjera.

En las Normas Oficiales Mexicanas debe evitarse el uso de dichos barbarismos, recurriendo al término del idioma español; como ejemplos a continuación se proporciona una relación de barbarismos comunes en México, acompañados del término correcto que debe usarse:

<i>Barbarismo</i>	<i>Término correcto</i>	<i>Barbarismo</i>	<i>Término correcto</i>
Switch	Interruptor	Wattaje	Potencia, consumo, disipación
Baipaseado	Puenteado	Amperaje	Corriente
Reporte	Informe	Cicloje	Frecuencia
Flambeo	Pandeo	Cubicaje	Volumen
Flange	Brida	Kilometraje	Distancia en km
Checar	Verificar, inspeccionar	Clutch	Embrague
Dial	Cuadrante, escala	Claxon	Bocina
Foco	Lámpara	Bulbo	Válvula Electrónica
Llanta	Neumático	Pija	Tornillo Autorroscante
Cran	Manivela	Volteje	Tensión, diferencia de potencial.

5.1.4 Listados

Los listados se introducen ya sea por medio de una oración seguida de dos puntos o por la primera parte de una oración sin puntos, que se complementa con los elementos de la lista, ejemplo:

1 El aparato se compone de las siguientes partes:

- un recipiente,

- una válvula de drenado,
- un flotador.

2 El aparato incluye:

- un recipiente,
- una válvula de drenado,
- un flotador.

Cada renglón de la lista debe estar precedido por una letra minúscula para identificación. Cada letra de identificación estará seguida de un paréntesis de cierre.

Si es necesario subdividir además cada renglón en tal lista, deben usarse números arábigos seguidos por un paréntesis de cierre. Eventuales subdivisiones adicionales se deben hacer utilizando una serie de guiones. Ejemplo:

a)

b)

1)

2)

-.....

-.....

5.1.5 Definiciones

Los términos por definirse en una norma deben colocarse en letras negrillas en la publicación impresa, al principio del renglón, empezando con minúscula y finalizando con (:). Los sinónimos deben ser separados con (;). Las definiciones deben tener la forma de una definición de diccionario sin repetir el término que se está definiendo y sin ninguna frase intermedia; sin embargo, puede usarse un artículo definido o indefinido para evitar ambigüedades, ejemplo:

pinzas; alicates; tenazas: instrumento generalmente de metal compuesto de dos brazos trabados por un eje que permite abrirlos o cerrarlos, con el propósito de sujetar un objeto.

5.2 Notas integradas en el texto

5.2.1 Colocación

Las notas que forman parte integral de una norma deben ser colocadas:

- a) como regla general, después del capítulo o párrafo correspondiente;
- b) Excepcionalmente, si son numerosas o largas, en un capítulo o párrafo separado.

Las notas relativas a una determinada tabla deben ser colocadas inmediatamente abajo de la misma

5.2.2 Numeración

Las notas, si existen más de una, deben ser numeradas usando números arábigos.

6.2.3 Presentación

Las notas aisladas deben ser precedidas por el título NOTA, seguido de un guión y colocado al principio del primer renglón de la misma. Cuando existan varias notas, éstas deben ser colocadas abajo del título NOTAS de tal manera que esta palabra constituya un renglón por sí misma; el texto de cada nota debe ser precedido por un número al principio de su primer renglón (véase Apéndice B).

5.3 Notas al pie de página

5.3.1 Colocación

Las notas que den información suplementaria relativa al texto de una página deben ser colocadas al pie de la misma, separándolas del texto mediante una pequeña línea delgada colocada hacia la izquierda de la página.

5.3.2 Números y marcas para referencia

Las notas al pie de página deben distinguirse por una serie de números seguidos de un paréntesis de cierre 1), 2), 3), etc.

La numeración debe empezar en cada página iniciándola con el 1).

Las notas deben ser mencionadas en el texto insertando los mismos números en posición superior, después de la palabra u oración correspondiente 1), 2), 3), etc.

En ciertos casos, con objeto de evitar confusión con los números escritos sobre el renglón, se recomienda usar uno o mas asteriscos (*) en lugar de números progresivos y el paréntesis.

5.4 Tablas

5.4.1 Numeración

Las tablas, si hay más de una, deben ser numeradas usando números arábigos empezando con el 1. Esta numeración es independiente de la numeración de las figuras y debe continuarse en cualquier apéndice. Excepcionalmente cuando se requiera conservar en las tablas la misma numeración de una norma internacional, se pueden usar otros sistemas de numeración.

5.4.2 Colocación del título

El título en letra negrilla en el documento impreso, debe ser colocado sobre la tabla como se indica en el siguiente ejemplo:

TABLA 2.- Tolerancias para medidas de longitud

5.4.3 Encabezados

La primera palabra en el encabezado de cada columna de una tabla se empieza con una letra mayúscula. Las unidades usadas en una columna dada se indican al final del encabezado. Cuando todas las unidades de una tabla son las mismas, en lugar de indicarlo en cada columna, se debe indicar en el extremo superior derecho de la tabla. Ejemplo:

TABLA 2.- Tolerancias para medidas de longitud

Dimensiones en milímetros.

Grado de precisión	Más de 0.05 hasta 3	Más de 3 hasta 6	Más de 6 hasta 30	Más de 30 hasta 120	Más de 120 hasta 315	Más de 315 hasta 1000	Más de 1000 hasta 2000	Más de 2000 hasta 4000	Más de 4000 hasta 8000	Más de 8000 hasta 12000	Más de 12000 hasta 16000	Más de 16000 hasta 20000
fino	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8				
medio	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4	±6	±6
basta		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4	±6	±10	±15	±10
muy basta		±0.5	±1	±1.5	±2	±3	±4	±6	±10	±15	±12	±12

5.4.4 Continuación de las tablas

Se recomienda que cada tabla quede completa en una misma página; sin embargo, cuando no sea posible, debe continuarse en la siguiente página, respetando la misma estructura que tenía la tabla al final de la página anterior suprimiendo la línea horizontal inferior. En las páginas posteriores a la primera, repítase el número de la tabla seguida de las palabras que a continuación se dan:

(continúa) en páginas subsecuentes
(concluye) en la página final.

5.5. Figuras

5.5.1 Numeración

Las figuras si hay más de una, deben ser numeradas usando números arábigos empezando con el 1. Esta numeración es independiente de la numeración de las tablas y debe continuarse en cualquier apéndice. Excepcionalmente cuando se requiera conservar en las figuras la misma numeración de una norma internacional, se pueden usar otros sistemas de numeración.

5.5.2 Colocación del título

El título debe ser colocado abajo de la figura y en la forma que se indica en el siguiente ejemplo:

FIGURA 2.- Detalles del aparato

5.6 Referencias

Siempre que sea posible, se deben usar las referencias en lugar de repetir la fuente original del material, ya que dicha repetición involucra el riesgo de error e incrementa la longitud del documento.

Las referencias deben hacerse en la forma que se indica a continuación:

5.6.1 Referencias a la norma completa

Usese la frase "Esta norma..."

5.6.2 Referencias a las partes del texto

Usense las formas:

"véase la parte 4"

"véase Sección dos"

"véase Capítulo 2"

"véase 3.1"

"véase 3.1.1"

"véase Apéndice B"

(no es necesario usar los términos "párrafo" a "inciso").

5.6.3 Referencias a tablas y figuras

Cada tabla y figura incluida en la norma debe mencionarse en el texto y darse una explicación conveniente de como usarse.

Usense las formas:

...especificada en la tabla 2 (véase tabla 2) - (véase la tabla)

...como se muestra en la figura 3 (véase figura 3) - (véase la figura)

en donde:

- P_1 es la presión de entrada, en Pascal;
- P_2 es la presión de descarga, en Pascal;
- η es la eficiencia isentrópica;
- T_1 es la temperatura de entrada, en Kelvin;
- T_2 es la temperatura de salida en Kelvin;
- γ es la relación de las capacidades de calor específico

5.7.2 Los símbolos de las magnitudes deben ser seleccionados, tanto como sea posible, de las diversas partes de la DGN-Z-1 vigente. Los signos y símbolos matemáticos deben estar de acuerdo con la parte 11 de la DGN-Z-1, vigente.

5.7.3 Se deben evitar en cuanto sea posible, el uso de símbolos que tengan subíndices y que a su vez éstos presenten subíndices o cualquier símbolo o fórmula que involucren impresiones en un renglón adicional.

Ejemplos

$D_{1 \max}$ es preferible a $D_{1 \max}$

En el texto a/b es preferible a $\frac{a}{b}$

En una fórmula desarrollada, es preferible usar:

$$\frac{\sin 0,5 (N + 1) \Theta}{\sin 0,5 \Theta} \quad \text{en vez de} \quad \frac{\sin \frac{(N + 1) \Theta}{2}}{\sin \frac{\Theta}{2}}$$

5.8 Representación de valores numéricos

5.8.1 Si un valor es menor que uno y está escrito en la forma decimal, la coma decimal estará precedida de un 0 (por ejemplo 0,1).

5.8.2 Cada grupo de tres dígitos de izquierda a derecha de un signo decimal, debe estar separado por un espacio entre el número anterior y el posterior respectivamente, por ejemplo: 23 456; 2 345; 2,345 67.

5.8.3 Se debe usar el símbolo de multiplicar (x) y no un punto para indicar multiplicaciones de valores numéricos, por ejemplo: se escribe $1,8 \times 10^3$ y no $1,8 \cdot 10^3$.

5.9 Unidades

Deben aplicarse las siguientes reglas en el uso de las unidades de medida especificadas en la DGN-Z-1, vigente.

5.9.1 Las unidades del SI deben usarse siempre. Si una unidad derivada del SI esté dada en dos formas diferentes, la relación entre estas dos formas debe explicarse en la norma.

Ejemplo:

Si se usa el pascal (Pa) como unidad de presión, la igualdad " $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ ", se debe proporcionar en una nota al pie de página.

5.9.2 Los múltiplos y submúltiplos decimales, deben elegirse de acuerdo con la DGN-Z-1, vigente.

Si un múltiplo de una unidad del SI esté dado en dos formas diferentes, la relación entre estas dos formas debe ser

explicada en la norma.

Ejemplos:

1 Si se usa MPa como unidad de presión, la igualdad " $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$ " se debe proporcionar en una nota al pie de página.

2 Si V/mm se usa como unidad de intensidad de campo eléctrico, la igualdad " $1 \text{ V/mm} = 1 \text{ kV/m}$ " se debe proporcionar en una nota al pie de página.

5.9.3 Al usar las unidades fundamentales de la DGN-Z-1, vigente o sus múltiplos y submúltiplos, la relación de unidades de la DGN con otras unidades, debe darse en la misma norma.

Ejemplos:

1 Si se usa el mbar como unidad de presión la igualdad " $1 \text{ mbar} = 0,1 \text{ kPa}$ " se debe proporcionar en una nota al pie de página.

2 Si se usa mol/l, como unidad de concentración, la igualdad " $1 \text{ mol/l} = 1 \text{ mol/dm}^3 = 1 \text{ kmol/m}^3$ ", se debe proporcionar en una nota al pie de página.

6 BIBLIOGRAFIA

En este capítulo deben indicarse las fuentes bibliográficas que han sido consultadas para el establecimiento de los fundamentos de la norma, considerando en primer término las normas básicas nacionales y las normas internacionales relacionadas;

Tanto a título de ejemplo como para cumplimiento de este enunciado, a continuación se cita la referencia bibliográfica de las normas y documentos consultados en la elaboración de esta Norma.

- a) Ley General de Normas y de Pesas y Medidas México (Abril de 1961)
- b) DGN-M-19 "Dimensiones normales de papeles para escritura y para ciertas clases de impresión". (Agosto de 1960)
- c) DGN-Z-1 "Magnitudes y Unidades de base del Sistema Internacional de Unidades SI" (abril de 1972)
- d) Guía ISO para la presentación de Normas Internacionales y Reportes Técnicos (Diciembre de 1972).

7 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

En este capítulo debe establecerse la concordancia de la Norma con otra u otras Normas Internacionales, como por ejemplo: ISO, IEC, CODEX ALIMENTARIUS y otros organismos cuyos normas sean de reconocimiento internacional.

7.1 Cuando la concordancia sea total se debe indicar: "Esta norma coincide totalmente con la Norma Internacional...".

7.2 Cuando la concordancia sea parcial, se debe indicar: "Esta norma coincide básicamente con la Norma Internacional... y difiere en los siguientes puntos:...", se debe indicar claramente y en forma sucinta los puntos de discrepancia y la razón y fundamentos técnicos que motivan tales discrepancias.

7.3 Cuando no exista concordancia con ninguna norma internacional, debe indicarse: "Esta norma no coincide con ninguna Norma Internacional", indicándose además el por qué no existe dicha concordancia, por ejemplo:

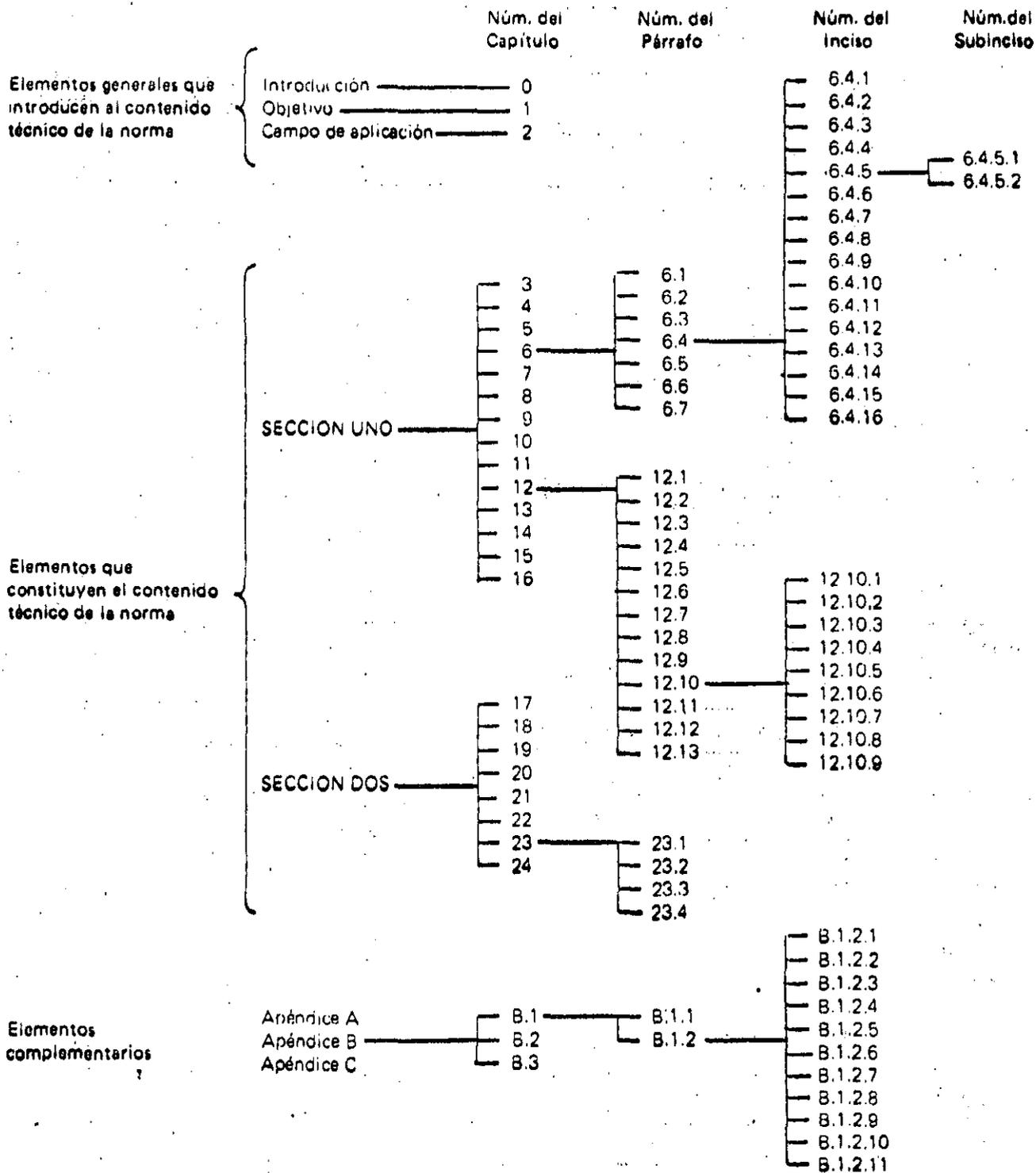
- a) por no existir Norma Internacional sobre el tema tratado o;
- b) cuando exista Norma Internacional sobre el tema tratado, no es posible concordar con el concepto internacional por razones particulares del país.

7.4 Tanto a título de ejemplo, como para cumplir con el precepto anteriormente establecido en 7.2, esta norma coincide básicamente con la Guía Iso para la presentación de normas internacionales e informes técnicos y difiere en los siguientes puntos:

- a) Mientras en el subinciso 4.2.1.2 la Guía Iso indica que las partes que constituyen una norma deben ser distinguidas por medio de números romanos (I, II, III, IV, etc.), esta norma en su subinciso 4.2.1.2 especifica el uso de números romanos para la distinción de partes, esto es debido a que el sistema de numeración arábica es el más común en América Latina y se presenta a una mayor facilidad de comprensión.
- b) En todos los puntos en que la Guía Iso hace referencia a Normas fundamentales ISO, esta norma se refiere a Normas Oficiales Mexicanas fundamentales correspondientes.
- c) El inciso 5.1.3 "Barbarismos" de esta norma, no aparece en la Guía Iso y se ha agregado con el propósito de eliminar o por lo menos de limitar el exagerado uso de neologismos extranjeros tan comunes en México.
- d) El capítulo 7 con sus párrafos 7.1, 7.2, 7.3 y 7.4 no existe en la Guía ISO y se ha agregado con el propósito de permitir una fácil y rápida correlación entre las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Internacionales correspondientes.

A P E N D I C E A

EJEMPLO DE NUMERACION DE DIVISIONES Y SUBDIVISIONES¹⁾



1) El ejemplo está deliberadamente complicado a fin de demostrar la división de un documento que es necesariamente largo.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA

Título

0 INTRODUCCION

Texto de la introducción

1 OBJETIVO

Texto del objetivo

2 CAMPO DE APLICACION (véase 3.2A)

2.1 Título (del párrafo 2.1)

2.1.1 Texto del inciso 2.1.1

2.1.2 Texto del inciso 2.1.2

2.1.3 Texto del inciso 2.1.3

2.2 Título (del párrafo 2.2)

Texto del párrafo 2.2

a) Texto enunciativo del primer término del listado mencionado en el párrafo 2.2

b) Texto enunciativo del segundo término del listado mencionado en el párrafo 2.2

Continuación del texto del párrafo 2.2

2.3 Título (del párrafo 2.3)

Texto del párrafo 2.3

NOTA Texto de la nota del párrafo 2.3 que por ser una sola, no se numera

Continuación del texto del párrafo 2.3

3 TITULO¹⁾

3.1 Título

3.1.1 Título

Texto del inciso 3.1.1

3.1.2 Título (del inciso 3.1.2)

Texto del inciso 3.1.2

NOTA

Texto de la nota del inciso 3.1.2 que por ser una sola, no se numera

3.1.3 Título (del inciso 3.1.3)

3.1.3.1

Texto del subinciso 3.1.3.1

3.1.3.2

Texto del subinciso 3.1.3.2

3.2 Título²⁾ (del párrafo 3.2 con indicación de nota 2), al pie de pág.)

Texto del párrafo 3.2

3.3 Título (del párrafo 3.3)

3.3.1

Texto del inciso 3.3.1

3.3.2

Texto del inciso 3.3.2

1

Texto de la nota 1 correspondiente al inciso 3.3.2

2

Texto de la nota 2 correspondiente al inciso 3.3.2

3

Texto de la nota 3 correspondiente al inciso 3.3.2

3.4 Título (del párrafo 3.4)

Texto del párrafo 3.4

- 1)
- 2)

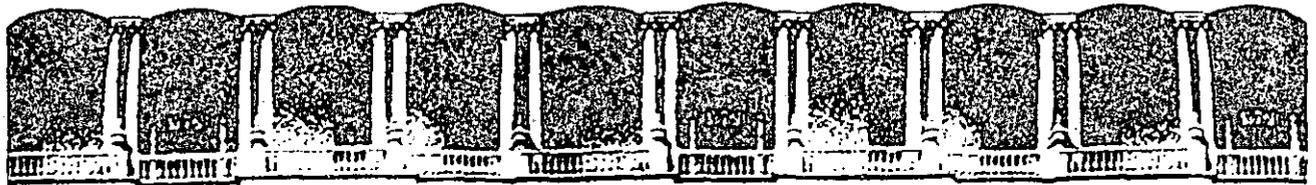
Nota 1 al pie de página indicada en el título del capítulo 3

Nota 2 al pie de página indicada en el título del párrafo 3.2

INDICE ALFABETICO

	Número	Página
Apéndice	4.2.6	8
Apéndice A		17
Apéndice B		18
Apéndice B 1		19
Apéndices	3.4.1	6
Aspectos matemáticos	5.7	13
Barbarismos	5.1.3	9
Bibliografía	6	15
Campo de aplicación	3.2.4	4
Capítulo	4.2.3	7
Claridad para las reproducciones directas de ilustraciones	1.6	2
Claridad, precisión y consistencia del texto	1.2	1
Clasificación y designación del producto	3.3.2	5
Colocación del título en las figuras	5.5.2	12
Colocación del título en las tablas	5.4.2	11
Colocación de notas al pie de página	5.3.1	11
Colocación de notas integradas en el texto	5.2.1	10
Concordancia con normas internacionales	7	15
Índice de contenido	3.1.3	2
Continuación de las tablas	5.4.4	12
Cumplimiento con normas básicas	1.4	1
Definiciones	3.2.6	4
	5.1.5	10
Descripción de los elementos	3	2
Detalles de redacción	5	8
Divisiones y subdivisiones	4	6
	4.2	6
Elementos constituyentes del contenido técnico de la norma	3.3	4
Elementos generales de la norma	3.2	3
Elementos preliminares	3.1	2
Elementos complementarios	3.4	6
Eliminación de todos los posibles errores relativos a los aspectos técnicos	1.1	1
Encabezados (en las tablas)	5.4.3	11
Envase y embalaje	3.3.7.3	6
Especificaciones	3.3.3	5
Estructuración de las normas	2	2
Etiquetado	3.3.7.2	6
Figuras	5.5	12
Forma correcta de la distribución del documento	1.5	2
Formato y composición	4.3	8
Generalidades	4.1	6
Introducción	0	1
	3.2.2	4
Listados	5.1.4	9

	Número	Página
Marcado, etiquetado, envase y embalaje	3.3.7	6
Materiales	3.3.4	5
Métodos de prueba	3.3.6	5
Modo y tiempo de verbos usados en el texto de las normas	5.1.2	9
Muestreo	3.3.5	5
Notas al pie de página	3.4.2	6
	5.3	11
Notas integradas en el texto	5.2	10
Numeración de figuras	5.5.1	12
Numeración de notas integradas en el texto	5.2.2	10
Numeración de tablas	5.4.1	11
Números y marcas de referencia para notas al pie de página	5.3.2	11
Objetivo	3.2.3	4
Orden de presentación de los elementos (Diagrama)		3
Párrafo	4.2.4	7
Parte	4.2.1	7
Portada	3.1.1	2
Prefacio	3.1.2	2
Presentación de notas	5.2.3	10
Redacción del objetivo	5.1.1	8
Referencias	3.2.5	4
	5.6	12
Referencias a la norma completa	5.6.1	12
Referencias a las partes del texto	5.6.2	12
Referencias a otras publicaciones	5.6.4	13
Referencias a tablas y figuras	5.6.3	12
Referencias bibliográficas	5.6.5	13
Representación de valores numéricos	5.8	14
Requisitos básicos	1	1
Sección	4.2.2	7
Símbolos y abreviaturas	3.2.7	4
Subcapítulo	4.2.3.3	7
Subpárrafo	4.2.4.3	7
Tablas	5.4	11
Terminología	3.3.1	4
Texto de las normas	5.1	8
Título	3.2.1	3
Unidades	5.9	14
Uniformidad en la terminología	1.3	1
Use de las unidades S.I.	5.9.1	14



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

CURSOS ABIERTOS

NORMALIZACION Y METROLOGIA

Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

7.3.- METODOLOGIA DE LA NORMALIZACION

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992

7.3. Metodología de la Normalización.

Como toda disciplina la Normalización cuenta con su metodología la cual se fundamenta en los tres principios generales de la Normalización; Homogeneidad ^{Equilibrio} y Cooperación, dicha Metodología consta de los siguientes pasos:

- I Investigación bibliográfica e industrial.
- II Elaboración de un anteproyecto de norma, con base en los datos obtenidos.
- III Confrontación de este anteproyecto con la opinión del sector comprador del sector consumidor y el de interés general, hasta llegar a un acuerdo.
- IV Promulgación de la Norma.
- V Confrontación con la práctica.

Ilustremos este proceso con una Norma de Producto que es el documento más completo y complejo y por lo tanto más ilustrativo.

Es muy importante identificar en cada uno de estos pasos de la Metodología la relación con los principios Generales de la Normalización por ejemplo; Como la investigación bibliográfica e industrial tiene por objeto conocer el avance tecnológico del producto en cuestión y compararlo con la situación en la empresa o país en particular y de esa forma encontrar el equilibrio entre estas dos posiciones que con tanta frecuencia muestran grandes diferencias.

Así también; como conocer las Normas de productos relacionados; de materias primas de partes substitutos, etc., nos ayuda a situar nuestra nueva norma en el contexto existente con objeto de no obstruir futuras normalizaciones Homogeneidad.

Y por último darnos cuenta de la gran importancia que tiene el contar con la cooperación de los tres sectores involucrados el productor, el consumidor y el de interés general, para poder obtener una norma que se use, que sirva como referencia para el Control, como base para transacciones comerciales y fundamentándose en este uso pueda ser modificada y superada en el momento adecuado.

Pero que pasa en México, en México la Normalización es incipiente, salvo contadas excepciones, no se hacen normas, se copian o se adoptan sin asimilarlas, sin confrontarlas en el "análisis de la producción".

Se copian normas tratando de "seguirlas en lo más posible" obteniendo calidades; en nivel y homogeneidad, "similares" a las de los productos extranjeros de países con alto desarrollo industrial.

Este hecho no es ni siquiera identificado o aceptado como un problema de fondo, origen de la mala y variable calidad de los productos, muestra de un estado de subdesarrollo.

Puntualizando; al copiar normas sin asimilarlas, se presentan, entre otros los problemas de falta de confianza en estos documentos.

La introducción de una norma en cualquier actividad, necesita, la mayor parte de las veces esfuerzos de adaptación; en el orden técnico, económico y administrativo, estos esfuerzos se justifican por las ventajas a corto y a largo plazo, con las cuales se benefician los productores, los consumidores y la economía nacional.

La Norma de Normas.

Un documento de primordial importancia en todo proceso normativo es la existencia de una Norma para hacer Normas, la cual tiene como principal función homogenizar la producción de Normas en cuanto su contenido y la secuencia de sus capítulos.

PROCESO DE NORMALIZACION

METODOLOGIA	PRINCIPIOS GENERALES Y ASPECTOS FUNDAMENTALES	PARTE PRACTICA
1. INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA INVESTIGACION INDUSTRIAL	HOMOGENEIDAD. EQUILIBRIO	- CUADRO COMPARATIVO DE NORMAS.
2. ELABORACION DEL ANTEPROYECTO DE NORMA.	SIMPLIFICACION UNIFICACION ESPECIFICACION	- GUIA PARA LA ESTRUCTURA CION, REDACCION Y PRE- SENTACION DE LAS NORMAS
3. CONFRONTACION CON LOS SECTORES INTERESADOS HASTA SU APROBACION.	COOPERACION	TECNICA DE REUNIONES
4. PROMULGACION DE LA NORMA	COOPERACION	NORMAS OPTATIVAS NORMAS OBLIGATORIAS
5. CONFRONTACION CON LA PRACTICA.		- CONTROL DE CALIDAD - CERTIFICACION.

METODOLOGIA DE LA NORMALIZACION

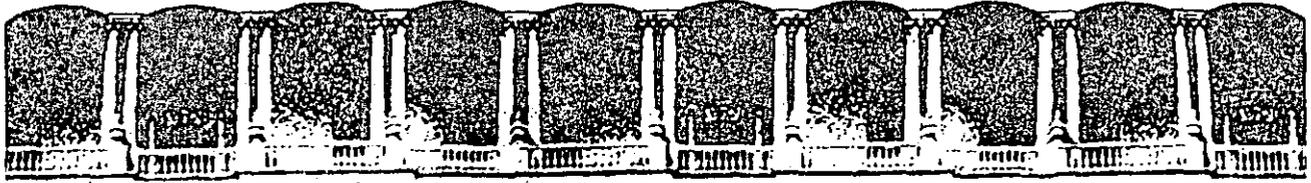
ACTIVIDADES NECESARIAS PARA LA ELABORACION DE UNA NORMA DE PRODUCTO EN BASE A LOS PRINCIPIOS CIENTIFICOS DE LA NORMALIZACION.

	ACTIVIDADES PRIMARIAS	ACTIVIDADES SECUNDARIAS
I	A.- Investigación bibliográfica del producto	A.1. Localización de normas nacionales, - extranjeras e internacionales del - producto o similares. A.2. Traducción y estudio.
	B.- Localización de productores y usuarios o compradores y sector de interés general (Participantes).	B.1. Obtención de teléfonos y direcciones de productores, usuarios e interés - general. B.2. Comprobación telefónica de su inte- rés en el producto y concertación de citas.
	C.- Investigación industrial del producto.	C.1. Visitas a empresas productoras. C.2. Resumen de información.
II	<i>CONCENTRADO</i> D.- Elaboración de un resumen de la informa- ción bibliográfica e industrial sobre el producto.	D.1. Elaboración de un borrador.
	E.- Investigación del uso del producto.	E.1. Visitas a usuarios y sector de inte- rés general. E.2. Resumen de la información.
	F.- Elaboración del anteproyecto de norma de producto.	F.1. Elaboración de un borrador. F.2. Mecnografía. F.3. Revisión y corrección.

	ACTIVIDADES PRIMARIAS	ACTIVIDADES SECUNDARIAS
III	N.- Recopilación de información y observaciones emanadas de la 2a. confrontación	N.1. Telefonemas y visitas. N.2. Modificación a los anteproyectos de norma de producto y de método de prueba. N.3. Mecanografía. N.4. Revisión y corrección.
	O.- 3a. confrontación de los anteproyectos de calidad y métodos de prueba corregidos	O.1. Entrega previa de los documentos a los participantes. O.2. Cita telefónica a junta. O.3. 3a. junta de normalización, aprobación y firma del documento.
IV	P.- Oficialización de las normas	P.1. Mecanografía. P.2. Revisión y corrección. P.3. Firma autorizada. P.4. Publicación en el Diario Oficial de la Federación.
V	Q.- Control de calidad	Q.1. Análisis del proceso. Q.2. Control del proceso.

VI

Revisión de la Norma



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

CURSOS ABIERTOS
NORMALIZACION Y METROLOGIA
Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

A N E X O

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992

<p>5.- MECANICAS</p> <p>5.1. Resistencia a la presión interna.</p> <p>Tiempo Temperatura Esfuerzo de Prueba</p> <p>30-60 s 23±2°C 448 Kg/cm²</p> <p>1000 h 23±2°C 306</p> <p>NOM-E-16 NOM-E-13</p>	<p>5.- MECANICAS</p> <p>5.1. Resistencia a la presión interna.</p> <p>Tiempo Temperatura Esfuerzo de Prueba</p> <p>1 h 20 C 428.6 Kg/cm²</p> <p>(300 h) 20 C (357.1)</p> <p>(100 h) 60 C (122.45)</p> <p>1000 h 60 C 102.0</p> <p>() = condiciones opcionales.</p> <p>ISO 1167</p>	<p>5.- MECANICAS</p> <p>5.1. Resistencia a la presión interna.</p> <p>Tiempo Temperatura Esfuerzo de Prueba</p> <p>1 h 20 varia con el diámetro</p> <p>10 h 60 139.8 Kg/cm²</p> <p>1000 h 60 100 Kg/cm²</p> <p>NF T 54 - 025</p>	<p>5.- MECANICAS</p> <p>5.1. Resistencia a la presión interna.</p> <p>Tiempo temperatura Esfuerzo de Prueba</p> <p>1 20 420</p> <p>1 60 170</p> <p>200 60 110</p> <p>1000 60 100</p> <p>DIN 8061</p>	<p>5.- MECANICAS</p> <p>5.1. Resistencia a la presión interna.</p> <p>Tiempo Esfuerzo de Prueba</p> <p>1 hora 404.1 Kg/cm²</p> <p>AS 1462.6</p>	<p>5.- MECANICAS</p> <p>5.1. Resistencia a la presión interna.</p> <p>Tiempo Temperatura Esfuerzo de Prueba.</p> <p>1 h 27 +2°C 360 Kg/cm²</p> <p>50 años 27± 2°C 190 Kg/cm²</p> <p>IS 4985 apéndice D</p>	<p>5.- MECANICAS</p> <p>5.1. Resistencia a la presión interna.</p> <p>Tiempo Diámetro Esfuerzo de prueba</p> <p>1 h ≤ 19 98</p> <p>25 a 178 110</p> <p>≥ 200 123</p> <p>50 años depende de diámetro</p> <p>BS 3505 apéndice H</p>
<p>5.2. Resistencia al impacto</p> <p>No presenta especificación.</p>	<p>5.2. Resistencia al impacto</p> <p>Temp. Diam. Peso Altura</p> <p>C mm kg m</p> <p>0 25 0.25 0.5</p> <p>32-50 0.25 1.0</p> <p>63-75 0.25 2.0</p> <p>90-110 0.5 2.0</p> <p>125 1.0 2.0</p> <p>20 El peso varia 2.0 con el diámetro desde 0.5 a 7.5 kg.</p> <p>ISO 3127</p>	<p>5.2. Resistencia al impacto</p> <p>No presenta especificación</p>	<p>5.2. Resistencia al impacto</p> <p>Temperatura Energía</p> <p>20 C 14.7 Nm</p> <p>DIN 53 453</p>	<p>5.2. Resistencia al impacto</p> <p>Temp. Diam. Peso Altura</p> <p>C mm kg m</p> <p>0 8-65 0.25 2 constante</p> <p>80-90 0.5 1.0</p> <p>20 El peso varia 2 +0.01 con el diámetro desde 0.36 a 7.5 kg.</p> <p>AS 1462.3</p>	<p>5.2. Resistencia al impacto</p> <p>Combina el peso y la altura para cada diámetro. El peso va desde 0.25 hasta 1.00 kg, y la altura desde 0.5 hasta 2.0 metros.</p> <p>IS 4985 apéndice E</p>	<p>5.2. Resistencia al impacto</p> <p>Temperatura Peso del Altura Masa</p> <p>20°C varia con 2 m el diámetro constante desde 0.25 hasta 1.00 Kg.</p> <p>BS 3505 apéndice</p>
<p>5.3. Aplastamiento</p> <p>Hasta 40% de su diámetro exterior; no debe presentar rupturas, rajaduras o agrietamientos.</p> <p>NOM-E-14</p> <p>Resistencia a la tracción.</p> <p>No presenta especificación</p>	<p>5.3. Aplastamiento</p> <p>No presenta especificación</p>	<p>5.3. Aplastamiento</p> <p>No presenta especificación</p>	<p>5.3. Aplastamiento</p> <p>No presenta especificación</p>	<p>5.3. Aplastamiento</p> <p>Al aplastar el tubo no debe presentar evidencias de rupturas, rajaduras o despellejamiento.</p> <p>AS 1977</p>	<p>5.3. Aplastamiento</p> <p>No presenta especificación.</p>	<p>5.3. Aplastamiento</p> <p>No presenta especificación.</p>
<p>6. Propiedades Físicas</p> <p>6.1. Temperatura de Ablandamiento Vicat.</p> <p>No presenta especificación</p> <p>6.2. Reversión térmica</p> <p>No presenta especificación</p>	<p>6. Propiedades Físicas.</p> <p>6.1. Temperatura de ablandamiento Vicat.</p> <p>Mínima 78 C</p> <p>ISO 2507</p> <p>6.2. Reversión térmica</p> <p>Cambio máx. en long. 5%</p> <p>ISO 2505 o ISO 4449</p>	<p>6. Propiedades Físicas</p> <p>6.1. Temperatura de ablandamiento Vicat.</p> <p>Mínima 79 C</p> <p>NF T 54 024</p> <p>6.2. Reversión térmica</p> <p>Cambio máx. en long. 4%</p> <p>A 150 C</p> <p>NF T 54 021</p>	<p>6. Propiedades Físicas</p> <p>6.1. Temperatura de ablandamiento Vicat.</p> <p>No presenta especificación</p> <p>6.2. Reversión térmica</p> <p>Cambio máx. en longitud 5% y cambio máx. en dirección transversal 2.5%</p> <p>DIN 53 457</p>	<p>6. Propiedades Físicas.</p> <p>6.1. Temperatura de ablandamiento.</p> <p>Mínima 75 C</p> <p>AS 1462.5</p> <p>6.2. Reversión térmica</p> <p>Cambio máx. en long. 5%</p> <p>AS 1462.5</p>	<p>6.- PROPIEDADES FISICAS</p> <p>6.1. Temperatura de ablandamiento Vicat.</p> <p>No presenta especificaciones.</p> <p>6.2. Reversión térmica</p> <p>Cambio máximo en longitud 5%</p> <p>a 150 ± 2°C</p> <p>IS 4985 inciso 6.4.</p>	<p>6.- PROPIEDADES FISICAS</p> <p>6.1. Temperatura de ablandamiento Vicat.</p> <p>No presenta especificaciones.</p> <p>6.2. Reversión térmica</p> <p>cambio máximo en longitud 5%</p> <p>BS 3505 apéndice A</p>

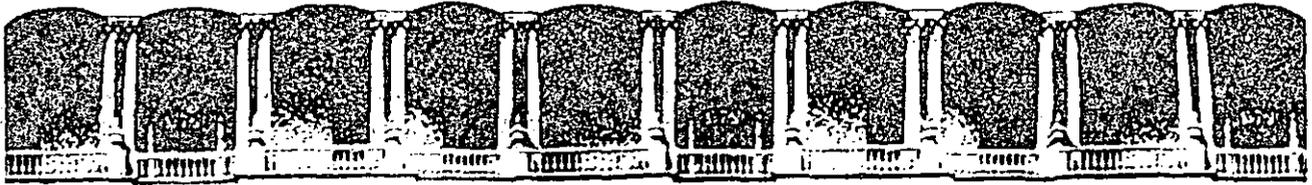
<p>2-31 vigente (1114) y de más cuenta con lubricantes pigmentos, estabilizadores y antioxidantes.</p>	<p>necesarios para facilitar la fabricación, y la producción de tubos y conexiones de superficie, esfuerzo a la tracción y opacidad - adecuados. Ninguno de los aditivos se utilizará separadamente en cantidades -- que pueda ser tóxico o perjudique la producción o -- perjudique las propiedades químicas, físicas o mecánicas (en particular el esfuerzo mecánico a largo -- plazo y el impacto). La tubería no deberá impartir olor, o sabor al agua conducida, ni fomentar el crecimiento de microbios.</p>		<p>la salud en cantidades - indeseables. No se puede promover la formación de algas y el crecimiento de bacterias.</p>	<p>adecuados lubricantes, pigmentos,estabilizadores y cargas.</p>	<p>ción del polímero, la producción de los tubos de buena superficie de acabado, esfuerzo mecánico y opacidad.</p>	<p>producción de los tubos de buena superficie de acabado esfuerzo mecánico y opacidad</p>
<p>ESPECIFICACIONES</p>	<p>ESPECIFICACIONES</p>	<p>ESPECIFICACIONES</p>	<p>ESPECIFICACIONES</p>	<p>ESPECIFICACIONES</p>	<p>ESPECIFICACIONES</p>	<p>ESPECIFICACIONES</p>
<p>4.1. Dimensionales 4.1.1. Diámetros serie métrica. 32,50,56,63,70,90,100,110,125,140,160,200,250 y 315 4.1.2 Diámetro Serie Inglesa. 3,6,10,13,19,25,32,38,50,60,75,90,100,125,150,200,250 y 300.</p>	<p>4.1. Dimensionales 4.1.1 Diámetros Serie Métrica. 10,12,16,20,25,32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,180,200,225,250,280,315,355,400,450,500,560,630,710,800,900 y 1000 mm. 4.1.2 Diámetro Serie Inglesa. No presenta especificación.</p>	<p>4.1. Dimensionales 4.1.1 Diámetros Serie Métrica. 12,16,20,25,32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,200,225,250,315 y 400 - mm. 4.1.2 Diámetro Serie Inglesa. No presenta especificación.</p>	<p>4.1. Dimensionales 4.1.1 Diámetros Serie Métrica. 16,20,25,32,40,50,63,75,90,110,140,160,225,280 y 315. 4.1.2 Diámetro Serie Inglesa. No presenta especificación.</p>	<p>4.1. Dimensionales 4.1.1 Diámetros Serie Métrica. 140,160,200,225,250,280,315,355,400,450,500,560,630 mm. 4.1.2 Diámetros Serie Inglesa. 13,6,17,21,2,26,6,33,4,42,1,48,1,60,2,75,2,88,7,101,3,114,1,168 mm.</p>	<p>4.1 Dimensionales 4.1.1 Diámetro Serie Métrica 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280 y 315 mm 4.1.2 Diámetro Serie Inglesa. No presenta especificación.</p>	<p>4.1 Dimensionales 4.1.1 Diámetro Serie Métrica No presenta especificación. 4.1.2 Diámetro Serie Inglesa. 17,21,2,26,6,33,4,42,48,1,60,2,75,98,7,114,1,140,168,193,5,218,8,244,1,272,6,323,4,355,405,9,507,5,558,3 y 609,1</p>
<p>4.2. Presiones de trabajo Serie Métrica. 5,7,10,14 y 20 Kg/cm² (0,49,0,69,0,98,1,37 y 1,96 MPa) 4.2.2 Presiones de trabajo Serie Inglesa. 4,5,7,1,8,7,11,2,14,0,17,5 y 22,4 - Kg/cm². (Diseño en Base a 50)</p>	<p>4.2.1 Presiones de trabajo Serie Métrica. 0,4,0,6,1,0 y 1,6 MPa (4,1,6,1,10,2, y -- 16,3 Kg/cm²) 4.2.2 Presiones de trabajo Serie Inglesa. No presente especificación.</p>	<p>4.2.1 Presiones de trabajo Serie Métrica. 6,10,16 y 25 Bares (5,9,9,8,15,7 y -- 24,5 Kg/cm²) 4.2.2 Presiones de trabajo Serie Inglesa. No presenta especificación.</p>	<p>4.2.1. Presiones de trabajo Serie Métrica. 10 y 16 Bar (9,8 y 15,7 Kg/cm²) 4.2.2. Presiones de trabajo Serie Inglesa. No presenta especificación.</p>	<p>4.2.1. Presiones de trabajo Serie métrica. 0,45, 0,6, 0,9, 1,2, 1,5 y 1,8 MPa. (4,6, 6,1, 9,2, 12,2, 15,3 y 18,4 kg/cm²) 4.2.2. Presiones de trabajo Serie Inglesa. Mismos valores para serie métrica.</p>	<p>4.2.1. Presiones de trabajo Serie Métrica. 2,5,4,6 y 10 Kg/cm² (0,25,0,39,0,59 y - 0,98 Mpa). 4.2.2. Presiones de trabajo Serie Inglesa. No presenta especificación.</p>	<p>4.2.1. Presiones de trabajo Serie Métrica No presenta especificación. 4.2.2. Presiones de trabajo Serie Inglesa. 6,9, 12 y 15 Bar. (5,9,8,8,11,8 y 14,7 Kg/cm²)</p>
<p>4.3. Longitud de tubo Longitud nominal es de 6 m y con una tolerancia de + 0,5 %.</p>	<p>4.3. Longitud de tubo Se deberá suministrar el tubo en longitudes de: 4, 6, 10 y 12 metros.</p>	<p>4.3. Longitud de tubo Se especifica 12 metros.</p>	<p>4.3. Longitud de tubo El tubo se suministra en longitudes de 5, 6 y 12 m, con una tolerancia de + 100 mm</p>	<p>4.3. Longitud de tubo Se establece en 6 + 0,05 metros.</p>	<p>4.3. Longitud de tubo Se establece en 3,5 y 6</p>	<p>4.3. Longitud de tubo Se establece en 3, 6 y</p>

ANÁLISIS COMPARATIVO DE NORMAS DE CALIDAD SOBRE TUBO DE PVC SIN PLASTIFICANTE,
PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

<p>NOM-E-22-1977 Tubos y conexiones de cloruro de polivinilo (PVC) para abastecimiento de agua potable. (MEXICO)</p>	<p>ISO/DIS 4422 1980 Tubos y conexiones de polí-cloruro de vinilo (PVC) sin plastificante para abastecimiento de agua. Especificación. Parte 1: Serie Métrica. (INTERNACIONAL)</p>	<p>NF T 51 016 1981 Tubos y conexiones de poli-cloruro de vinilo) sin -plastificante para la conducción de líquidos a presión. (FRANCIA)</p>	<p>DIN 19 532 1987 Tubería de polí-cloruro de vinilo) sin plastificante (UPVC) para distribución de agua potable. (ALEMANIA)</p>	<p>AS 1477.1973 Tubos y conexiones de polí-cloruro de vinilo (PVC) para uso a presión. (AUSTRALIA)</p>	<p>IS 4985 - 1988 Tubos de PVC sin plastifi-cante para suministro de-agua potable. (India)</p>	<p>BS 3505 1986 Tubo de PVC sin plasti-ficante para servicios de-agua fría. (Inglaterra)</p>																																																											
<p>1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION. 1.1. Establece las especificaciones que deben cumplir los tubos de PVC con clasificación de compuesto 1114 y se utilizan para el abastecimiento de agua potable.</p>	<p>1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION. 1.1. Especifica las propiedades requeridas de tubos, conexiones y uniones de PVC sin plastificante, que se utilizan para el abastecimiento de agua potable; con presiones de trabajo de 0.4, 0.6, 1.0 y 1.6 MPa.</p>	<p>1.OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION. 1.1. Fija las características de tubos y conexiones de PVC sin plastificante para la conducción de líquidos a presión sin conocer la naturaleza del fluido. Se aplica particularmente a: a) Conducción y distribución de agua a presión, destinada a la alimentación humana y comprende la distribución en el interior de los edificios. b) Evacuación a presión de aguas de desecho. c) Fuentes de irrigación fija. d) Conducción a presión de líquidos alimenticios, aguas termales y líquidos industriales.</p>	<p>1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION. 1.1. Establece las propiedades de tubos de UPVC, uniones y partes de línea para la conducción de agua potable a presiones nominales de 10 y 16 bar (0.98 y 1.57 MPa).</p>	<p>1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION. 1.1. Establece los requisitos de tubos de PVC para uso a presión, enterrados o superficiales protegidos de los rayos solares. Cubren los diámetros de menor o igual a 630 mm.</p>	<p>1.-Objetivo y campo de aplicación. 1.1.Cubre las especificaciones que deben cumplir los tubos hechos con PVC sin plastificante, para ser utilizados en el suministro de agua potable.</p>	<p>1.- Objetivo y campo de aplicación. 1.1. Se aplica a tubos de PVC hasta de 24 pulgadas (600 mm) de diámetro nominal, para uso en servicio de agua fría.</p>																																																											
<p>2. CLASIFICACION. 2.1. Se clasifican por su presión máxima de trabajo.</p> <table border="1" data-bbox="121 1089 338 1219"> <thead> <tr> <th>CLASE</th> <th>PRESION kg/cm² (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>5 (0.49)</td></tr> <tr><td>7</td><td>7 (0.69)</td></tr> <tr><td>10</td><td>10 (0.98)</td></tr> <tr><td>14</td><td>14 (1.37)</td></tr> <tr><td>20</td><td>20 (1.96)</td></tr> </tbody> </table>	CLASE	PRESION kg/cm ² (MPa)	5	5 (0.49)	7	7 (0.69)	10	10 (0.98)	14	14 (1.37)	20	20 (1.96)	<p>2. CLASIFICACION. 2.1. No propone, pero tiene establecidos los espesores para las presiones de trabajo : 0.4, 0.6, 1.0 y 1.6 MPa.</p>	<p>2. CLASIFICACION. 2.1. No propone clasificación.</p>	<p>2. CLASIFICACION. 2.1. No propone pero tiene establecidos los espesores en dos presiones nominales (PN) de 10 y 16 bar (0.98 y 1.58 MPa)</p>	<p>2. CLASIFICACION. 2.1. Se clasifican por su presión máxima de trabajo</p> <table border="1" data-bbox="1171 1081 1377 1227"> <thead> <tr> <th>CLASE</th> <th>PRESION MPa (kg/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4.5</td><td>0.45 (4.59)</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.60 (6.12)</td></tr> <tr><td>9</td><td>0.90 (9.13)</td></tr> <tr><td>12</td><td>1.20 (12.25)</td></tr> <tr><td>15</td><td>1.50 (15.31)</td></tr> <tr><td>18</td><td>1.80 (18.37)</td></tr> </tbody> </table>	CLASE	PRESION MPa (kg/cm ²)	4.5	0.45 (4.59)	6	0.60 (6.12)	9	0.90 (9.13)	12	1.20 (12.25)	15	1.50 (15.31)	18	1.80 (18.37)	<p>2.- Clasificación 2.1. Se clasifican de acuerdo con su presión máxima de trabajo.</p> <table border="1" data-bbox="1398 1049 1629 1162"> <thead> <tr> <th>Clase</th> <th>Presión kg/cm²</th> <th>MPa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2.5</td><td>2.5</td><td>(0.25)</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>(0.39)</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>(0.59)</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td><td>(0.98)</td></tr> </tbody> </table>	Clase	Presión kg/cm ²	MPa	2.5	2.5	(0.25)	4	4	(0.39)	6	6	(0.59)	10	10	(0.98)	<p>2.- Clasificación 2.1. Se clasifican de acuerdo con su presión máxima de trabajo.</p> <table border="1" data-bbox="1663 1049 1898 1179"> <thead> <tr> <th>Clase</th> <th>Presión Bar</th> <th>MPa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>B</td><td>6.0</td><td>(0.59)</td></tr> <tr><td>C</td><td>9.0</td><td>(0.88)</td></tr> <tr><td>D</td><td>12.0</td><td>(1.18)</td></tr> <tr><td>E</td><td>15.0</td><td>(1.47)</td></tr> <tr><td>7</td><td colspan="2">varia con el diámetro</td></tr> </tbody> </table>	Clase	Presión Bar	MPa	B	6.0	(0.59)	C	9.0	(0.88)	D	12.0	(1.18)	E	15.0	(1.47)	7	varia con el diámetro	
CLASE	PRESION kg/cm ² (MPa)																																																																
5	5 (0.49)																																																																
7	7 (0.69)																																																																
10	10 (0.98)																																																																
14	14 (1.37)																																																																
20	20 (1.96)																																																																
CLASE	PRESION MPa (kg/cm ²)																																																																
4.5	0.45 (4.59)																																																																
6	0.60 (6.12)																																																																
9	0.90 (9.13)																																																																
12	1.20 (12.25)																																																																
15	1.50 (15.31)																																																																
18	1.80 (18.37)																																																																
Clase	Presión kg/cm ²	MPa																																																															
2.5	2.5	(0.25)																																																															
4	4	(0.39)																																																															
6	6	(0.59)																																																															
10	10	(0.98)																																																															
Clase	Presión Bar	MPa																																																															
B	6.0	(0.59)																																																															
C	9.0	(0.88)																																																															
D	12.0	(1.18)																																																															
E	15.0	(1.47)																																																															
7	varia con el diámetro																																																																
<p>3. MATERIAL. 3.1. Material base de polímeros de cloruro de vinilo correspondiente a la clasificación de la norma NOM-E-22-1977.</p>	<p>3. MATERIAL 3.1. Material sustancialmente de polí-cloruro de vinilo) al cual se podrá adicionar sólo aditivos.</p>	<p>3. MATERIAL 3.1. No específica.</p>	<p>3. MATERIAL 3.1. No debe impartir al agua potable ni sabor, ni olor, color o cualquier sustancia peligrosa para el consumo humano.</p>	<p>3. MATERIAL. 3.1. Consiste sustancialmente de resina de polí-cloruro de vinilo a la cual se le añadirá los aditivos.</p>	<p>3.- Material Consiste sustancialmente de polí-cloruro de vinilo, al cual se pueden añadir sólo aquellos aditivos que facilitan la fabricación del polímero.</p>	<p>3.- Material Consiste sustancialmente de polí-cloruro de vinilo al cual se pueden añadir sólo aquellos aditivos que facilitan la fabricación del polímero.</p>																																																											

6.3. Absorción de agua No mayor del 0.5 % NOM-E-22	6.3. Absorción de agua No mayor a 40 g/m ² (4mg/cm ²) ISO 2508	6.3. Absorción de agua No mayor a 40 g/cm ² (4 mg/cm ²) NF T 54 023	6.3. Absorción de agua No mayor de 4 mg/cm ² DIN 8061	6.3. Absorción de agua No presenta especificación.	6.3. Absorción de agua No presenta especificación.	6.3. Absorción de agua No presenta especificación.
6.4. Combustibilidad Material autoextinguible	6.4. Combustibilidad No presenta especificación.	6.4. Combustibilidad No presenta especificación.	6.4. Combustibilidad No presenta especificación.	6.4. Combustibilidad No presenta especificación.	6.4. Combustibilidad No presenta especificación.	6.4. Combustibilidad No presenta especificación.
6.5. Opacidad No presenta especificación.	6.5. Opacidad Máxima transmitancia 0.2 % ISO 3474	6.5. Opacidad No presenta especificación.	6.5. Opacidad No presenta especificación	6.5. Opacidad Máxima transmitancia 0 % AS 1477 - 3 - 10	6.5. Opacidad Máxima transmitancia 0.2 % IS 4985 apéndice A	6.5. Opacidad Máxima transmitancia 0.2 % BS 3505 apéndice D
7.- PROPIEDADES QUIMICAS 7.1. Resistencia a la acetona. No se debe desintegrar. NOM-E-15	7.- PROPIEDADES QUIMICAS 7.1. Resistencia a la acetona. (opcional) No se debe desintegrar ISO 3472	7.- PROPIEDADES QUIMICAS 7.1. Resistencia a la acetona. No presenta especificación.	7.- PROPIEDADES QUIMICAS 7.1. Resistencia a la acetona. No presenta especificación.	7.- PROPIEDADES QUIMICAS 7.1. Resistencia a la acetona. No desintegrarse. AS 1477	7.- PROPIEDADES QUIMICAS 7.1. Resistencia a la acetona. No presenta especificación.	7.- PROPIEDADES QUIMICAS 7.1. Resistencia a la acetona. No desintegrarse BS 3505 apéndice B
7.2. Resistencia al H ₂ SO ₄ No presenta especificación.	7.2. Resistencia al H ₂ SO ₄ (opcional) Máximo aumento 0.32 g Máxima disminución 0.013 g ISO 3473	7.2. Resistencia al H ₂ SO ₄ No presenta especificación.	7.2. Resistencia al H ₂ SO ₄ No presenta especificación.	7.2. Resistencia al H ₂ SO ₄ Máximo aumento 5 % Máxima disminución 0.1 % AS 1462.8	7.2. Resistencia al H ₂ SO ₄ No presenta especificación.	7.2. Resistencia al H ₂ SO ₄ Máximo aumento 0.32 g Máxima disminución 0.013 g BS 3505 apéndice C
7.3. Requisitos Sanitarios Sustancia Extracción Max. ppm. Plomo 5a. y 6a. 0.05 Cadmio 5a. y 6a. 0.01 NOM-E-63 y NOM-E-64	7.3. Requisitos Sanitarios Sustancia Extracción Max. ppm. Plomo no Estano 3a. en estables todas las ce. Mercurio máximos. Bario ISO 3114	7.3. Requisitos Sanitarios Reglamentación Sanitaria Francesa correspondiente.	7.3. Requisitos Sanitarios No debe impartir color, olor, sabor o cualquier sustancia tóxica.	7.3. Requisitos Sanitarios Sustancia Extracción Max. ppm. Plomo 1a. 1.0 Plomo 3a. 0.3 Estaño 3a. 0.02 Otras 3a. 0.01 AS 1462.7	7.3. Requisitos Sanitarios Sustancia Extracción. Max. ppm. Plomo 1a. 1.0 Plomo 3a. 0.3 Estaño 3a. 0.02 Otras 3a. 0.01 IS 4985 apéndice B	7.3. Requisitos Sanitarios Sustancia Extracción Max. ppm. Plomo 1a. 1.0 Plomo 3a. 0.3 Estaño 3a. 0.02 Otras 3a. 0.01 BS 3505 apéndice E
8.- Color azul celeste	8.- Color no especifica	8.- Color gris oscuro	8.- Color gris oscuro	8.- Color no especifica.	8.- Color Clase 2,5 Rojo 4 azul 6 verde 10 café	8.- Color Clase B rojo C azul D verde E café 7 café
9.- Acabado No especifica	9.- Acabado No especifica	9.- Acabado Deben estar libres de rayas, granos, roturas, y burbujas.	9.- Acabado Superficie externa e interna lisa, no se permiten hoyos. DIN 8061	9.- Acabado Deben ser homogéneos -- lisos y libres de burbujas, ampollas y marcas de calor.	9.- Acabado Las superficies internas y externas deben estar lisas, limpias y libres de defectos.	9.- Acabado Las superficies internas y externas deben estar lisas, limpias y libres de defectos.

<p>10.- Mercado 10.1 Distancia 2 metros.</p>	<p>10.- Mercado 10.1 Distancia diámetro distancia mm m 150 1 63 a 160 2 180 6</p>	<p>10.- Mercado 10.1 Distancia No especifica</p>	<p>10.- Mercado 10.1 Distancia 1 metro</p>	<p>10.- Mercado 10.1 Distancia No especifica</p>	<p>10.- Mercado 10.1 Distancia No especifica</p>	<p>10.- Mercado 10.1 Distancia No especifica</p>
<p>10.2 Contenido</p> <p>a) Nombre, razón social, marca registrada, o símbolo. b) Tipo y grado de materia prima. c) Diámetro nominal. d) Presión de reventamiento. e) Fecha de fabricación (mes y año).</p>	<p>10.2 Contenido</p> <p>a) Material (PVC) b) Nombre del fabricante o marca registrada. c) Diámetro nominal exterior. d) Presión nominal (PN) o serie (s).</p>	<p>10.2 Contenido</p> <p>a) Marca del fabricante o signo. b) Símbolo (PVC). c) Norma francesa. d) Diámetro nominal y el espesor.</p>	<p>10.2 Contenido</p> <p>a) Número de Norma DIN y diámetro nominal. b) Presión nominal. c) Año de fabricación.</p>	<p>10.2 Contenido</p> <p>a) Marca del fabricante y/o marca registrada. b) Diámetro del tubo y símbolo (PVC) c) Clase del tubo.</p>	<p>10.2 Contenido</p> <p>a) Nombre del fabricante o marca registrada. b) Diámetro exterior. c) Presión máxima de trabajo. d) Marca (ISI)</p>	<p>10.2 Contenido</p> <p>a) Identificación del fabricante. b) Norma (BS 3505) c) Diámetro nominal y clase.</p>



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

CURSOS ABIERTOS

NORMALIZACION Y METROLOGIA

Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

8.- NORMALIZACION EMPRESARIAL

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

8. Normalización empresarial.

8.1. Niveles de la Normalización.

8.2. La Normalización empresarial.

8.2.1. La organización del trabajo.

8.2.2. La organización de los medios de producción.

8.2.3. La organización de la producción.

8.3. Algunas de las normas que emanan de la actividad productiva.

8.4. Introducción de las normas a la actividad productiva.

8.5. Los principios generales y los aspectos fundamentales.

8.6. Importancia de la Normalización en la producción.

8.7. Influencia de la Normalización empresarial en la nacional.

1.- Niveles de la Normalización

Al tratar los principios científicos de la Normalización vimos los niveles de la normalización.

- Empresarial
- Asociación
- Nacional
- Regional
- Internacional

En este capítulo abarcaremos la Normalización de Empresas origen y termino de cualquier otra Normalización, origen y fondo de la calidad.

2.- NORMALIZACION EMPRESARIAL

El establecimiento de normas o patrones y la coordinación y control de los factores industriales para que se cumpla con estas normas, así como el mecanismo de la revisión para mantenerlos actualizados, es lo que se conoce como Normalización Empresarial.

Sin embargo, la Normalización no es una disciplina independiente, es debido a sus objetivos, parte de otro universo; la disciplina de la calidad.

Dentro de éste contexto la Normalización tiene como función la elaboración de normas o sea de las bases técnicas que sustentan la calidad, pero estas no son un fin en si mismas, son un medio para poder llevar a cabo el Control de Calidad que es la práctica por medio de lo cual se obtiene la calidad, de los productos y servicios de la empresa.

Tomemos en cuenta también que aun cuando el área productiva de la empresa, presenta el mayor potencial de influencia de la Normalización, no es la única, todas las áreas son susceptibles de beneficiarse con ésta actividad, los almacenes, los talleres, los gabinetes de diseño, las oficinas la informatica, en fin toda la empresa.

Pero enfocaremos nuestra atención a la área productiva por ser la de mayor complejidad y de aquí podemos deducir la aplicación en los demás.

Para facilitar el estudio de la Normalización Empresarial y recordando que las normas deben ser instrumentos de dirección y Control, dividamos las actividades industriales en tres grandes grupos:

- 2.1. La Organización del Trabajo.
- 2.2. La Organización de los Medios de Producción.
- 2.3. La Organización de la Producción.
- 2.1. La Organización del Trabajo.

La fuerza de trabajo es la mayor riqueza que posee toda empresa, la alta calidad de esta fuerza de trabajo depende dos factores esenciales:

La capacitación

La motivación

Estos dos factores han demostrado ser los puntales de la alta-productividad en la empresa.

Como ya vemos las normas son la base para lograr esta alta calidad pues es en ellos en donde se debe especificar:

Que se va hacer

Quien lo va hacer

Cuando lo va hacer

Como lo va hacer

Con que lo va hacer

Esto se refiere a cualquier operación efectuada por seres humanos:

- El transporte
- El almacenamiento
- La operación de herramientas, aparatos o equipo
- El mantenimiento
- El muestreo
- La inspección, etc.

La aportación de la Normalización en ésta área consisten en lo siguiente:

- a) Identificación de las actividades básicas.
- b) La clasificación de estas actividades y sus categorías.

- c) La asignación de un significado preciso, de una especificación o codificación.
- d) La elaboración de un documento que contenga la concerniente a identificar, clasificar, especificar o codificar.
- e) La discusión del documento hasta un acuerdo unánime entre todas las personas involucradas en la actividad.
- f) El conocimiento del documento final por estas mismas personas.

Lo que se busca con la Normalización en esta área es simplificar las operaciones hacerlas mas sencillas, unificar los criterios entre los participantes, especificarlos en un documento y darlos a conocer.

Recordemos que las normas deben ser documentos que sirvan como herramientas de dirección y control y el objeto de la discusión es lograr un acuerdo y colaboración de todos los involucrados - en su aplicación la cual debe probarse y perfeccionarse con el criterio de la verdad, la paráctica, antes de ser un documento definitivo, el cual por otra parte podra ser revisado cada vez que las condiciones así lo sugieran.

Estos documentos funcionan además como documentos didácticos - para la capacitación de nuevos empleados.

Una norma típica en esta área, que responde al Como se hace es la siguiente: (Ver hoja 4 y 5)

2.2. Organización de los Medios de Producción. (Equipos, Herramientas, Sistemas, etc).

El objeto de la Normalización en esta área es establecer las - normas que contribuyan a lograr una alta calidad de funciona-- miento de los medios de producción (alta productividad) y que - a su vez permitan que estos equipos conserven su valore duran- te el mayor tiempo.

Las normas con que la empresa debe contar con este campo son:

- 1.- Normas de selección y compra de equipos.
- 2.- Normas con instalación de equipos.
- 3.- Normas de funcionamiento.
- 4.- Normas de mantenimiento.

2.3. Organización de la Producción.

La fabricación moderna está basada en la acumulación de conocimientos codificados, sistematizados y normalizados, a lo largo de un cierto período y comprende tres fases:

- La planeación de la producción (como)
- El abastecimiento de materiales (con que)
- El control de la producción

Estas tres fases son similares a las tres fases de las ciencias militares:

- La estrategia
- La logística
- La táctica

La estrategia

Es la ciencia que se ocupa de proyectar los movimientos y ventajas en contra del enemigo. La planeación de la guerra es la prioridad de actividades en el teatro de las operaciones.

La logística

Implica el abastecimiento de artículos necesarios en cantidades adecuadas, en lugar debido y en el momento correcto.

La táctica

Es el arte de usar una batalla, la ejecución de los planes. De lo anterior se deduce que para la conducción efectiva de la guerra, la estrategia, la logística y la táctica dependen una de otra.

Por ejem: La estrategia determina la táctica, la estrategia dicta la logística sin embargo la logística limita la estrategia - pues sin el abastecimiento de materiales la estrategia y la táctica están destinados al fracaso.

Completando la analogía

La estrategia se compara a la planeación de la producción.

La logística es análoga a la adquisición y control de materiales. La táctica es comparable al control de la producción.

La planeación implica, entre otras cosas, el establecimiento o la adaptación de normas para dirigir la ejecución de la producción; normas de calidad, de métodos, de procedimiento, de funcionamiento, etc.

Una producción bien planeada, puede llevarse a cabo con un mínimo de control, mientras que una planeación inadecuada puede dar lugar a que resulten infructuosos los mejores controles.

Pero sobre todo y debido a que es nuestro tema, la importancia de las normas como herramienta de dirección y control pues en esta fase es en donde se correlacionan; la organización de la fuerza de trabajo y de los medios de producción.

La efectividad de estas operaciones se pueden evaluar a través de los conceptos siguientes:

- a) Horas hombre ociosas
- b) Horas máquina ociosas
- c) kg de material estático; materias primas, producto terminado, subproducto, etc.
- d) kg de material de desperdicio.
- e) kg de material reprocesado.
- f) kg de material devuelto por el cliente.
- g) Tiempo transcurrido entre la promesa de entrega y la entrega real.

Estos conceptos pueden convertirse en parte de una norma para evaluar y controlar la efectividad o calidad de la planeación, el abastecimiento y el gobierno de la producción.

Organización del producto.

Los productos o series de productos que fabrica la empresa o que compra para poder fabricar, son el tema central de la Normalización Empresarial.

Cualquiera que sea la empresa en cuestión los productos de interés para ella están dentro de los cuatro grupos siguientes:

- 1.- Las materias primas
- 2.- Los materiales
- 3.- Los productos que la empresa suele comprar y vender sin -- afectarlos.
- 4.- Los subproductos
- 5.- Los productos finales.

Las normas para estos productos pueden ser creación de la empresa, normas nacionales elaboradas por el sector industrial en

- Normas sobre métodos de manufactura.
- Normas sobre procesos.
- Normas de sistemas.
- Normas de seguridad.
- Normas sobre sanidad en el ambiente de trabajo.
- Normas sobre diseño.
- Normas de materias primas.
- Normas de subproductos.
- Normas de componentes.
- Normas de métodos de muestreo
- Normas sobre métodos de prueba.
- Normas sobre productos.

4/ Introducción de las normas en la actividad productiva.

En 1937 el National Resources Committec de E.U. realizó un estudio de los efectos psicológicos de las nuevas invenciones y encontro que el lapso de tiempo que transcurre entre el nacimiento de un nuevo invento y el momento en que sus efectos sociales resulten evidentes es de aproximadamente treinta años.

El primer avión volo en 1903, pero solo una tres decadas después se desarrollo la aviación (1930), hasta el punto en que su influencia sociológica sobre los hábitos de vida del país se deajo sentir. Cosas similares son los del automóvil, la televisión, el cine sonoro y multitud de otros inventos.

Este lento proceso representado gráficamente por una curva, conocida como curva de progreso-tiempo representa la vida de una nueva idea en tres estados sucesivos:

- 1) El período incipiente
- 2) El período de desarrollo
- 3) El período de saturación.

Esto muestra al normalizador la dimensión de su trabajo de elaboración y revisión de normas, pero también la necesidad de conocer a fondo el desarrollo tecnológico, para que dependiendo de la etapa de desarrollo en que se encuentre el objeto de normalizar, normalice características que no obstruyen el progreso y revise con toda oportunidad los cambios sucedidos tanto dentro como fuera de la empresa.

Por ejemplo; algunos fabricantes de motores para automóviles, previniendo el aumento de octanaje de la gasolina, anunciaron que sus motores pueden adaptarse a los combustibles de octanaje más alto sustituyendo sencillamente la cabeza actual, por otra que permita obtener una relación de compresión superior.

Esto muestra al normalizador tanto la necesidad de elaborar documentos flexibles que permitan el progreso y asu vez consoliden la tecnología del momento, como a visualizar cuanto adaptar una norma el momento de desarrollo en que se encuentra el objeto normalizado, con objeto de no quedar rápidamente obsoleto. En consecuencia contar con normas flexibles que no obstruyan el desarrollo y que a su vez sean herramientas efectivas de dirección, control y comunicación, depende de que este trabajo de normalización empresarial éste fundamentado en los principios generales de la normalización:

La homogeneidad

El equilibrio La cooperación

6. Los Principios Generales y los Aspectos Fundamentales de la Normalización.

La homogeneidad en la normalización empresarial se logra cuando existe un organismo central coordinador de esta actividad dentro de la empresa, que dirija y coordine todos los trabajos de normalización; tanto dentro como fuera de ella. Con objeto de que cada nueva norma sea congruente con las ya existentes, para poner un orden y no favorecer la anarquía y evitar problemas en futuras normalizaciones. La función de administración de la normalización es de tal importancia para la empresa que justifica la creación de un departamento dedicado a esta función, pero

Producto a Normalizar	Representante del Productor	Representante del consumidor	Interés General
Materias primas y materiales	Proveedor de la empresa y depto. de compras	Depto. de producción de la empresa.	Depto. de Control de Calidad
Subproductos	Depto. responsable de su fabricación.	Depto. que lo utiliza.	Depto. de Control de Calidad
Producto final.	Depto. de producción.	Depto. de ventas o del cliente.	Depto. de Control de Calidad
Productos de compra-venta	Proveedor de la empresa o Depto. compras.	Depto. de ventas o el cliente.	Depto. de Control de Calidad

Ya revisados los puntos sobresalientes de la aplicación de los tres Principios Generales en el Proceso de Normalización es necesario que analicemos los aspectos fundamentales que deben ser considerados en las normas para que su efecto sobre la economía en tiempo y recursos sea real y evitar tener documentos que encarezcan u obstruyan la obtención de la calidad en los productos y servicios de la empresa.

Para tal fin analicemos los aspectos fundamentales de las normas:

La simplificación

La unificación

La especificación

Simplificación y diversificación

La simplificación industrial significa la reducción de tipos, -modelos y tamaños de productos y de materias primas y la consecuente reducción de la complejidad de los métodos de fabricación de almacenaje, de información, etc.

La diversificación es lo opuesto a la simplificación, significa la adición de líneas de productos con el fin de conseguir la satisfacción al máximo de los usuarios, donde como resultado la -diversificación de materias primas, métodos de fabricación, etc. En muchos casos esta diversificación es producto del desconocimiento, veamos este caso.

Los fabricantes de tuercas y tornillos en un país en desarrollo produce más de 350 tamaños y variedades diferentes de estos artículos. En un país industrializado, donde la normalización es práctica común, la variedad de tuercas y tornillos es menos de 20 tamaños y variedades diferentes. El fabricante está produciendo 330 variedades superfluas de tuercas y tornillos lo hacen con un enorme desperdicio en términos de fuerza de trabajo y costos de producción.

La simplificación significa establecer en las normas la gama óptima de productos, subproductos y repuestos, que cubran las necesidades reales.

La cual tiene como consecuencia la facilidad en la selección, - menor volumen de productos almacenados, mayor simplicidad en la producción, en el mantenimiento, en el transporte almacenaje, - contabilidad en las ventas, etc.

La unificación

Significa el uso de medidas normalizadas que produzcan el mínimo de desperdicios (en telas, papel, lámina, etc). uso de ajustes económicamente más cerrados que produzcan un ahorro de energía (combustibles).

En la identidad de formas que permitan la intercambialidad e interconexión de elementos que provengan de diferentes impresos o países.

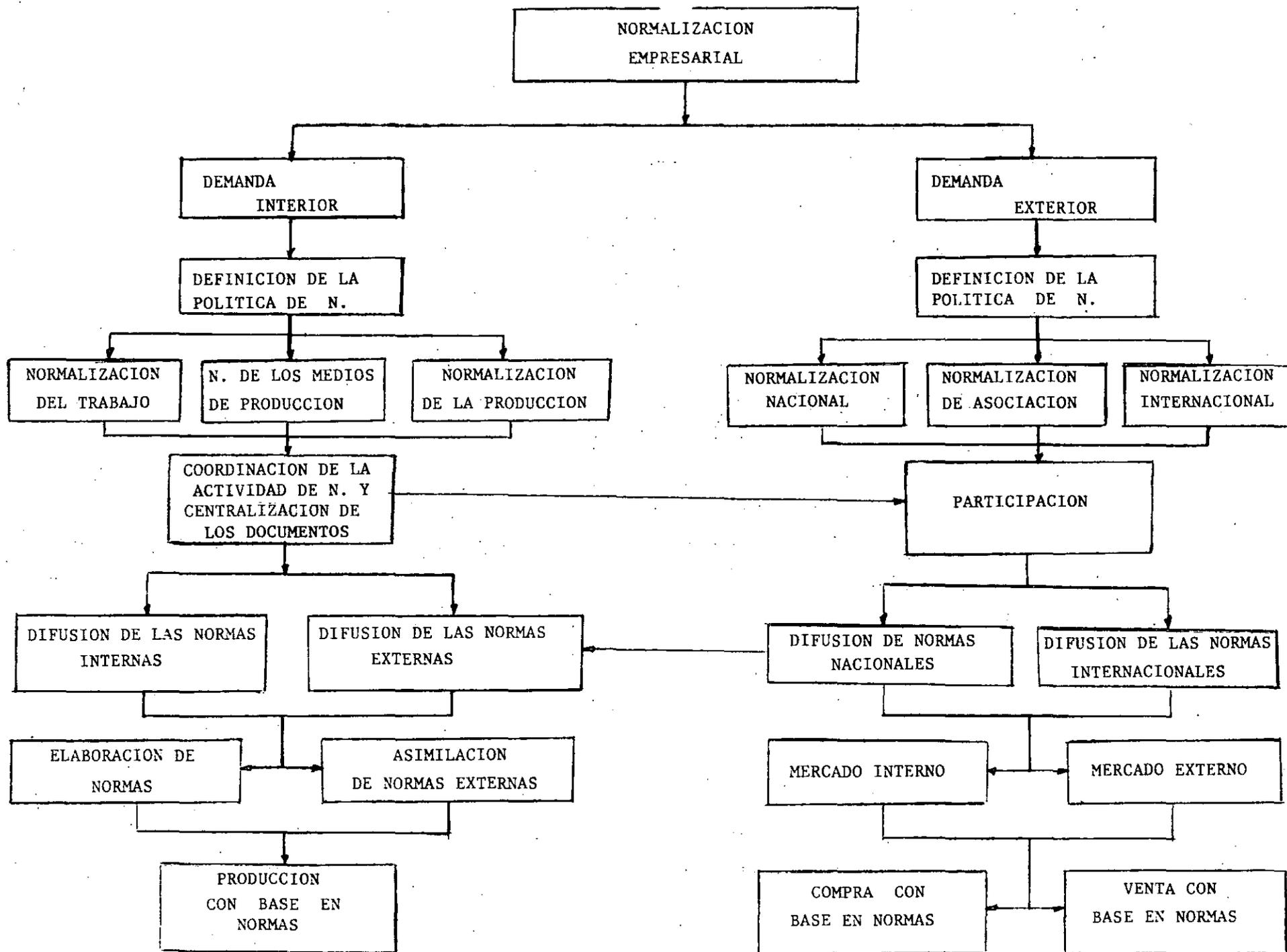
Diseños modulares que favorezcan la intercambiabilidad de componentes la cual trae como consecuencia que solo sea necesario dibujar los planos básicos una vez, pues se pueden hacer modificaciones parciales que permiten seguir utilizando los demás elementos tanto en los diseños como en las máquinas, aparatos y sistemas.

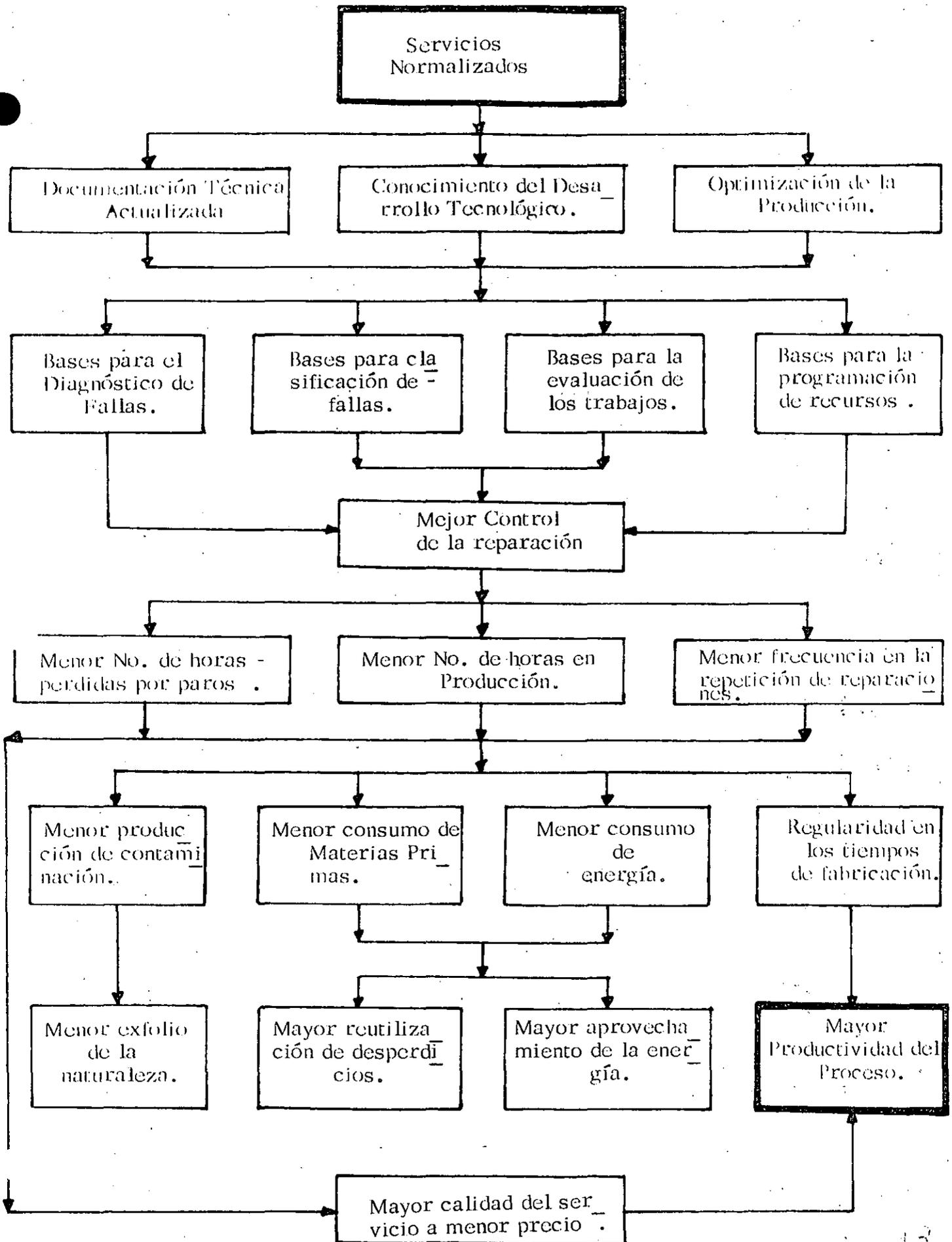
La intercambiabilidad de elementos se traduce también en reducción de gastos de mantenimiento y reposición.

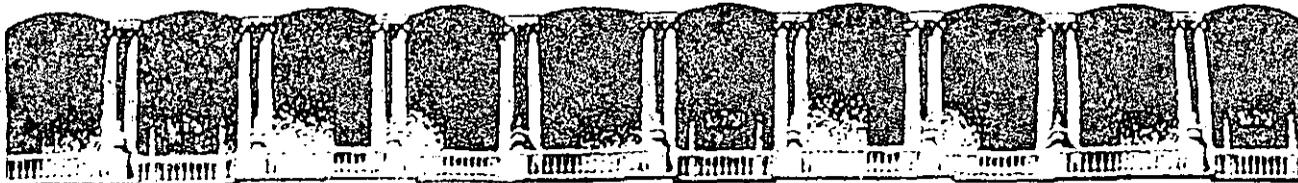
Especificación

La simplificación y la unificación se refieren a la forma y dimensión pero que por si solo no definen la calidad integral del producto, para ello se tienen las especificaciones que definen la calidad del producto y establezcan sus métodos de comprobación.

RELACION DE LA NORMALIZACION EMPRESARIAL CON LA NACIONAL E INTERNACIONAL







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

CURSOS ABIERTOS
NORMALIZACION Y METROLOGIA
Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

**8.8.- ETAPAS DE LA CALIDAD DENTRO DE LA EMPRESA
PRODUCTORA DE BIENES**

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992

4.- DIFERENTES ETAPAS DE LA CALIDAD DENTRO DE LA EMPRESA PRODUCTORA DE BIENES.

Cuando una empresa decide la incorporación de un producto nuevo o la modificación de uno ya existente tiene que considerar, en primer lugar, cuales son los requisitos o exigencias de calidad del usuario y a partir de ellas diseñar la calidad de dicho producto.

En este capítulo se hace énfasis en la "Construcción de la Calidad" o sea a serie de actividades que nos permitan obtener una producción con calidad.

Para su estudio, dividiremos el proceso en cuatro etapas:

- 4.1 Calidad primaria del producto
- 4.2 Diseño de la calidad del producto
- 4.3 Fabricación de la calidad del producto
- 4.4 Calidad de conformidad con Norma

4.1. Calidad Primaria del Producto

Esta calidad es definida por el personal de ventas o mercadotécnica de la planta, el cual debe haber efectuado un análisis concienzudo de los gustos, necesidades, posibilidades económicas y tendencias del consumidor.

Los resultados de esta investigación van desde un bosquejo y -- llegan a ser tan acuciosos y el personal que los realiza tan -- experto, que a veces se tiene proyectado un modelo o nuevas líneas con toda la información comercial sobre su uso o aplicación detallada, las exigencias en cuanto a resistencias y capacidades y las necesidades de interconexión intercambiabilidad con meses o años de anticipación.

Un caso a considerar dentro de este es, la modificación de productos ya existentes; la experiencia ganada en el campo del consumo, debe tomarse en cuenta el historial de quejas y fallas -- dentro y fuera de la planta.

En resumen, es en la investigación del mercado en donde se inicia la calidad del producto, al definir lo que el consumidor desea y proyectar una serie de detalles.

La gente de mercadotecnia es quien fija con esto la la. Calidad del producto, su primer valor o sea su grado primogéneo de calidad que tendrá que conservarse y posiblemente superarse, pero -- no deformarse.

Si la empresa no tiene un departamento de mercadotécnica, la responsabilidad de esta labor debe caer sobre el personal de ventas, lo importante es que exista como función dentro de la empresa y que sea desempeñada con objetivos que cubran las necesidades de generar información suficiente y adecuada, para que los pasos -- siguientes sean realizados sobre una base cierta, y evitar encontrarse con la sorpresa que el producto final no se adapto a las necesidades, exigencias, gustos y posibilidades del consumidor.

Funciones de Mercadotecnia en cuanto a la Calidad

La investigación de mercados debe tener una parte dedicada exclusivamente a la calidad, para captar y recopilar la mayor can

tividad de datos sobre el producto o productos sobre los que está analizando el mercado. El cuestionario siguiente puede ser una guía para obtener información del usuario en este campo.

1.- Pregunta ¿Conoce o tiene la referencia a alguna norma de este producto?

Respuesta.- Si (ver de la 2 a la 13)

Respuesta.- No (ver de la 6 a la 13)

2.- ¿Ha utilizado esta norma para controlar la calidad del producto que compra?

3.- ¿Qué problemas ha tenido en su aplicación?

4.- ¿Podría proporcionarnos un ejemplar de ella o su referencia completa?

5.- ¿Cumpliendo con esta norma a usted no se le presentan problemas, y si se le presentan cuáles son?

6.- ¿Puede explicarnos cuál es el uso detallado del producto?

7.- ¿Qué producto ha usado para cubrir este uso?

8.- ¿Cuáles son los motivos más frecuentes de rechazos o problemas?

9.- ¿Cuáles son las características más importantes del producto, o que es lo que más aprecia usted de él?

10.- ¿Qué tiempo de vida le requiere al producto?

11.- ¿Podría darnos un dibujo y las dimensiones del producto?

12.- ¿Qué dimensiones son las más importantes y por qué?

13.- ¿Hay necesidad de interconectar el producto?, ¿Con qué tipo de unión se hace?

La calidad está en las respuestas a éstas y a otras preguntas más concretas y particulares de cada producto, las cuales deben plasmarse en un documento que aporte la mayor cantidad de datos sobre los requerimientos del consumidor, sobre sus necesidades, con base en los cuales se trabajará en la fábrica.

Si hemos convenido que la responsabilidad de mercadotecnia en cuanto a la calidad es introducir las especificaciones comerciales del producto a la planta productora, viene el siguiente paso, la de transmitirla al área de fabricación y de darle la interpretación más conveniente de acuerdo con los alcances y capacidades de la fábrica.

Muchas empresas han encontrado, que la forma más eficaz de concretar las aspiraciones de ventas en la introducción de nuevos productos o modificaciones de los existentes, es a través de -- una actividad que ha denominado Ingeniería de Diseño, Ingeniería de Producto o simplemente Ingeniería.

De aquí es de donde surgirá la 2a. Calidad del producto; el diseño de la calidad. La misión esencial de la gente de este departamento es transformar las indicaciones comerciales o sea la información transmitida por ventas o mercadotecnia, a un lenguaje que pueda ser interpretado por el área productiva, ésto es el idioma de los dibujos.

4.2. Diseño de la Calidad del Producto

El lenguaje utilizado por excelencia para el diseño de productos es el dibujo técnico. El dibujo técnico es el lenguaje para la producción y la construcción, es una disciplina estrechamente ligada al desarrollo, a la definición y al uso de productos, así como al estudio de la producción.

La tecnología peculiar de la empresa nace en esta etapa y se expresa por el dibujo técnico, es necesario apuntar que está es una disciplina cambiante, porque el desarrollo tecnológico lo es, ignorar la importancia de esta disciplina en la concreción de la tecnología, es como ignorar la importancia del lenguaje para la concreción de las ideas.

Su práctica ha probado ser, en los países altamente industrializados, un factor de tecnificación y desarrollo importantísimo.

Es necesario hacer énfasis, en esta parte, en la necesidad de que el ingeniero diseñador tome como base fundamental de su trabajo los requerimientos del usuario del producto en cuestión, transmitidos por mercadotecnia o ventas.

Su primer trabajo es el análisis de estos requerimientos, o sea de las especificaciones del producto, para saber cuales son las especificaciones funcionales y cuales son las especificaciones no funcionales (o substitutos) para trabajar en función de la interrelación entre ellos dos, tanto en el producto como en sus partes y sus materias primas.

definirse.

Definición del producto.

Definir un producto es establecer todas las características de él, con sus correspondientes magnitudes y tolerancias, para que el producto pueda ser fabricado industrialmente.

Hasta el momento la mejor manera de definir un producto complejo es por medio de dibujos. Esto resulta relativamente sencillo pero muy laborioso ya que es necesario definir las características de cada una de las piezas que componen el producto y definir sus posiciones relativas en los subconjuntos y en el conjunto general.

Lo primero se consigue por medio de los dibujos de definición, - que para cada pieza establecen sin ambigüedad sus formas geométricas, sus dimensiones nominales, sus tolerancias, sus estados superficiales, el material de que deben fabricarse, y en ciertos - casos los tratamientos y los acabados.

Los subconjuntos y el conjunto general se logra mediante dibujos en los que se muestran dos o más piezas ensambladas y sus posiciones relativas. A todo este conjunto de dibujo se le conoce como diseño: diseño de las piezas, del producto, del sistema, con base en el cual se construirá el producto o el sistema.

Estudio de la producción.

En el estudio de la producción se seleccionan los procesos de -- transformación de la materia, la maquinaria y el equipo requeridos y se crean los dispositivos y herramientas especiales para - la fabricación de un producto. Es en esto último donde se requiere del dibujo técnico, con gran intensidad, pues el desarrollo - de moldes, dispositivos de sujeción y de ubicación, herramientas de forma, matrices, dados, etc., deben ser definidos mediante di - bujos, como en el caso de los productos, aunque en este caso es posible hacerlo con dibujos similares a los dibujos de estudio -

contar con un solo idioma, o sea; unificar, simplificar y especificar la representación de; líneas, ángulos, superficies, roscas, engranes, etc.

Con el objeto de lograr una sola interpretación de los dibujos y planos. Internacionalmente se tienen los trabajos realizados por el Comité Técnico ISO-TC-10 Dibujo Técnico y en el ámbito nacional existe un Comité que a nivel nacional está haciendo este trabajo.

Desde el punto de vista de la utilidad que presentan las Normas - para el Ingeniero de Diseño, debemos decir que lo liberan de una gran responsabilidad; pues le permite resolver rápida y técnicamente problemas tales como; la representación, la interpretación, la unificación, etc., dejarlo libre para que se concrete a los aspectos especiales y particulares que se desea o es necesario desarrollar en el producto.

El diseño como Norma.

El ingeniero de diseño debe ser muy conciente de que él está estableciendo las Normas Empresariales o sean las bases de la tecnología peculiar de la empresa.

El ingeniero de diseño debe ser típicamente un normalizador y por lo tanto debe conocer los Principios Generales y los aspectos fundamentales de esta disciplina (*) lo cual le permitirá un éxito garantizado en su trabajo.

Las funciones como normalizadores, dentro del trabajo de diseño, son los siguientes:

1. Fijar el conjunto de especificaciones que definen la calidad del producto, de sus partes y quizá de las materias primas para su fabricación.
2. Definir cuales son las especificaciones funcionales y cuales son las sustitutas.

mente los costos de fabricación, de reparación y de mantenimiento en suma ha hecho posible la producción en masa.

A través del estudio de las tolerancias se ha podido llegar a obtener mayor precisión y exactitud y por lo tanto mayor eficiencia en los aparatos equipos y procesos.

4.3 Fabricación de la Calidad del Producto

La responsabilidad que ingeniería de proceso tiene sobre la calidad del producto se inicia desde la planeación y continúa con la fabricación en masa, esta etapa se divide en dos áreas:

- Análisis de la producción
- Control de la producción

Utilicemos un ejemplo para ilustrar sus diferencias; para producir un roscado con buena resistencia, se necesita endurecer el metal. Sabemos que una alta homogeneidad en el endurecimiento del metal de toda la producción redundaría en un alto costo de ella.

Encontrar y establecer el ámbito de la variación de la dureza del metal, desde el punto de vista económico y teniendo en cuenta las exigencias de uso que se le va a dar a la rosca, pertenece al campo del análisis de la producción.

Mantener la variación de la dureza dentro de los límites acordados pertenece al ámbito del Control de la Producción.

Análisis de la producción

El análisis de la producción tiene por objeto comprobar hasta que punto el proceso productivo cumple con los requerimientos del usuario, especificados ya en las normas de diseño, y tiene como tarea definir la variabilidad del proceso y cuando ésta sea satisfactoria aceptarla. El análisis de la producción es un campo poco explorado aún, pero de suma importancia pues de él surgen las tolerancias reales de las especificaciones de calidad del producto.

Sin embargo tenemos que admitir que es práctica común en las empresas, fabricar de conformidad con el gusto de los diseñadores - o de la alta Gerencial y las verdaderas necesidades de los usuarios no son investigadas, ni conocidas, ni mucho menos respetadas.

La intervención u opinión del usuario es la garantía de una calidad adecuada y por lo tanto esta área se debe iniciar en la investigación del mercado, continuar en el diseño y concluir cuando se decida la producción en masa.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- 1^a Se analiza cuidadosamente la información transmitida por ingeniería de diseño y si no hay una propuesta, se selecciona la o las especificaciones funcionales que sirvan para el análisis de la producción (diámetro, espesor, dureza, tracción, conductividad).
- 2^a Se determina cual es el método de prueba más apropiado para comprobar la especificación, de acuerdo con la precisión y exactitud requerida.
- 3^a Se decide el método estadístico para saber la variación del proceso productivo.

El análisis de la producción se lleva a cabo sobre lotes de prueba o corridas piloto.

Variación del proceso

Todo proceso repetitivo produce dispersiones identificables por la medición de alguna (s) de las características del producto, ésta es la razón, o el porque, de las tolerancias.

Resulta por lo tanto, importante estudiar las causas que producen esta variación, también llamada capacidad de tolerancia del proceso, ellas son dos:

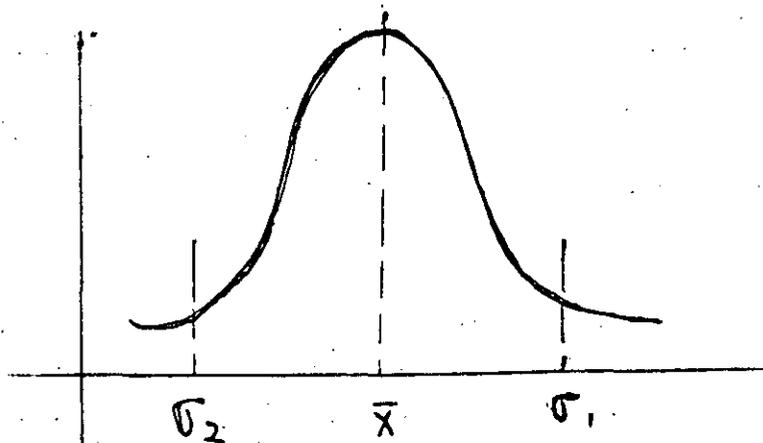
- Causas asignables
- Causas no asignables

Causas Asignables.- Son aquellas pequeñas en número, pero de gran influencia sobre el resultado final, pues se caracterizan por llevar el proceso paulatina o repentinamente en un sentido determinado.

No están siempre presente en el proceso y cuando se presentan, las variaciones que producen no responden a ninguna ley. Por su naturaleza suelen ser sencillas de localizar y deben su nombre al hecho de que la variación encontrada se pueda asignar a una de ellas.

Causas No Asignables.- Las causas "no asignables" son aquellas que en su conjunto forman una gran cantidad de causas de variación, pero cuya influencia sobre el resultado es muy pequeño, este conjunto de causas podemos suponer que se producen "al azar" y generalmente producen variación en exceso como un defecto, tendiendo a compensarse y provocando variaciones pequeñas. Estan siempre presentes y no asignables. El universo producido por ellos responde a una ley, la ley de Gauss que es definida por una medida (\bar{X}) y una desviación normal (σ).

Este fenómeno se hace evidente cuando medimos una característica o especificación del producto, los valores resultantes, al organizarlos, por su repetibilidad, presentan una curva conocida como Campana de Gauss.



Conocida esta curva para una producción concreta, se compara con los valores de la especificación dada por ingeniería de diseño.

El proceso de fabricación debe ser compatible con las tolerancias de diseño y viceversa, a fin de no aumentar los costos del producto por selecciones y recuperaciones necesarias.

El resultado de esta comparación puede dar lugar a cualquiera de las siguientes decisiones:

- a) Que la variabilidad del proceso esté de acuerdo con las tolerancias fijadas en el diseño y no sea necesario hacer correcciones de importancia.
- b) Que sea necesario corregir el diseño
- c) Que sea necesario hacer correcciones importantes en el proceso o inclusive encarar la adquisición de equipo nuevo o diferente.
- d) Que sea necesaria la corrección en el proceso y en el diseño.

Cualquiera de las tres últimas posibilidades debe hacerse sin menoscabo de la calidad requerida por el cliente. Si ésto fuera necesario y el aceptara, debe fijarse el nivel de calidad posible de cumplir y el o los niveles deseables, como un proyecto a corto o mediano plazo.

Esta actividad está estrechamente ligada con la mejora pero a su vez es una actividad que debe ser llevada a cabo con la coordinación de las tres ingenierías, diseño, producción y control de calidad, y cuando no exista la posibilidad, de solucionar dentro de la planta los problemas existentes, se debe recurrir a la investigación tecnológica como el medio más efectivo de solucionar los problemas de calidad.

Delimitación de Responsabilidad.

La delimitación de responsabilidades, en cuanto a la calidad, entre ingeniería de diseño, producción y control de calidad no siempre es muy clara, se comparten responsabilidades y ésto suele traer problemas que redundan en la calidad del producto, por tal razón debemos ser claros en la definición de funciones entre éstas tres ingenierías.

Así como el ingeniero de diseño es el responsable de traducir los requerimientos de mercadotecnia a un lenguaje técnico, al lenguaje de los dibujos y especificaciones o sea diseñar la calidad. El ingeniero de producción es el personaje encargado de construir la calidad y mejorar la producción, pero parece ser que de ésto último los ingenieros de producción no están generalmente enterados y por lo tanto no lo hacen; se dedican a planear la fabricación de nuevos productos, la mejora parece no ser su campo.

No es que sufran de limitaciones tecnológicas, pues normalmente están bien entrenados en la tecnología respectiva, pero hay serias limitaciones en la recolección y análisis de datos y descubrir la variable clave que afecta la calidad de un producto se inicia allí y sigue en el diseño de experimentos y análisis de varianzas; disciplinas en las que los ingenieros de producción normalmente no tienen el entrenamiento necesario y piensan que es Control de Calidad el que debe efectuar este trabajo, sin tomar en cuenta que ellos son la voz más autorizada. En primera instancia y como experto en las disciplinas de la calidad, control de calidad debe unirse y ayudar a producción.

Con base en el estudio estadístico de las piezas producidas y en el análisis de sus resultados; se corrigen defectos, se hacen ajustes al proceso en fin se toman las acciones correctivas tendientes a eliminar las posibles fallas, antes de la producción en masa, la fase de ajuste termina cuando la corrida piloto ha sido aprobada y se ha determinado la capacidad de tolerancia del proceso midiendo su variabilidad característica para determinar las tolerancias reales y obtener la norma empresarial del producto.

La fase de ajuste termina cuando la corrida piloto o el lote de prueba ha sido aceptado o sea que satisface las exigencias del usuario y que producción está en posibilidad inmediata de iniciar la producción en masa.

Un proceso de responsabilidad sobre la calidad, como el que hemos visto a lo largo de este capítulo produce normas que nacen de la realidad industrial y representan el nivel de necesidades del consumidor y las posibilidades del producto. Normas que por tal razón son fáciles de aplicar y de cumplir.

Pero la situación de países como México, de países con bajo desarrollo industrial en los que por regla general las normas que usa la industria son adoptadas de otros países, es difícil cumplirlas, si no es que imposible que traen consigo una pelea constante entre el controlador y producción, pelea que se ha visto como natural, - así como la concebida aceptación de un número indefinido de piezas defectuosas.

Control de la producción

El control de laproducción tiene por objeto mantener la producción dentro de los límites ^{acordados.} especificados en la Norma Empresarial del producto.

Las cartas de control de Shewhart son las herramientas estadísticas mas efectivas para el Control de la Producción.

- Para tomar acciones correctivas
- Para eliminar las causas asignadas y prever su recurrencia
- Para hacer ajustes
- Para decidir mejoras

4.4 Calidad de Conformidad con Norma de la Producción

La calidad de conformidad con la norma, es el por ciento de adecuación de la producción en masa a lo fijado en la Norma Empresarial del Producto.

5. CONCLUSIONES

- 5.1 La normalización empresarial es un actividad que beneficia a todas las areas de la empresa pero es la area productiva en la que presenta mayor potencial de influencia.
- 5.2 La normalización de los métodos de trabajo, de los medios de producción, de las materias primas y del producto llevan al gobierno de la producción y en consecuencia al aumento de la calidad y de la productividad a un costo relativamente bajo.
- 5.3 El éxito de las normas como herramientas de dirección y control en la actividad productiva, depende de que el trabajo de normalización este basado en los tres principios generales; la homogeneidad, el equilibrio y la cooperación.
- 5.4 Para que las normas tengan una influencia real sobre la economía en tiempo, materias primas y energía en la empresa, deben contener en si los tres aspectos fundamentales de la normalización: La simplificación, La unificación y La especificación.
- 5.5 La normalización es el vínculo más efectivo entre la actividad productiva y la investigación tecnológica, pues al identificar los problemas de la producción, señala a la investigación el camino a seguir y la convierte en una actividad fundamental de la mejora y el camino directo a la innovación tecnológica.
- 5.6 La primera condición para tener calidad en los productos y servicios de una empresa es contar con normas que surjan de muestra realidad y la representen, que sean productos del análisis de las necesidades de los usuarios y de las posibilidades del productor.

5.7 El ingeniero de diseño debe ser conciente de que el está estableciendo las Normas Empresariales que son la base de la tecnología peculiar de la empresa.

Así como el ingeniero de diseño es el encargado de diseñar la calidad, el ingeniero de producción es el encargado de construir y mejorar la calidad.

5.8 La normalización empresarial es de forma natural el semillero de la normalización nacional e internacional, pero esto no quiere decir que no podamos integrar una norma nacional, internacional, extranjera o simplemente de otra empresa al proceso industrial, siempre y cuando éste sea visto como un proyecto de norma a discutir y aprobar, bajo los principios generales y aspectos fundamentales aquí expuestos.

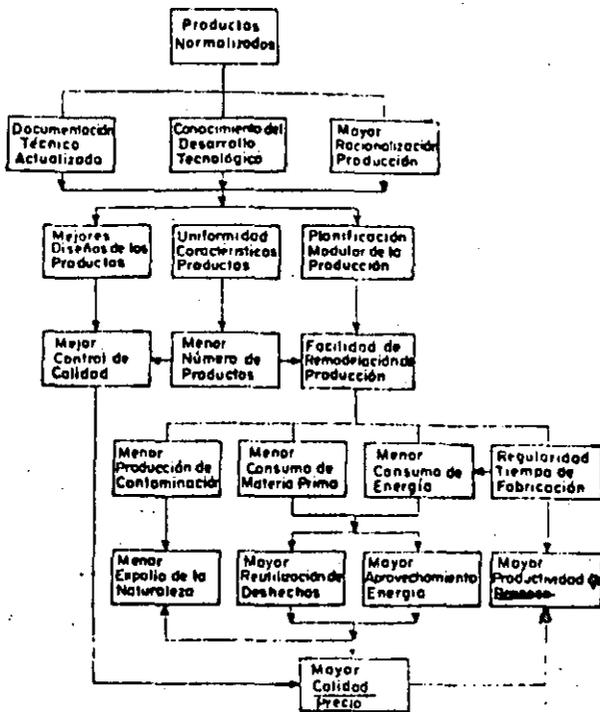


ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

6. Importancia de la Normalización en la producción

Contar con normas en la actividad productiva significa disponer de información técnica actualizada, con la cual se puede actuar sobre la selección, compra, instalación, de los equipos y sobre el diseño de los productos y los procedimientos para organizar la fabricación desde las materias primas hasta el producto terminado, de tal modo que se obtenga un producto de calidad a precio razonable.

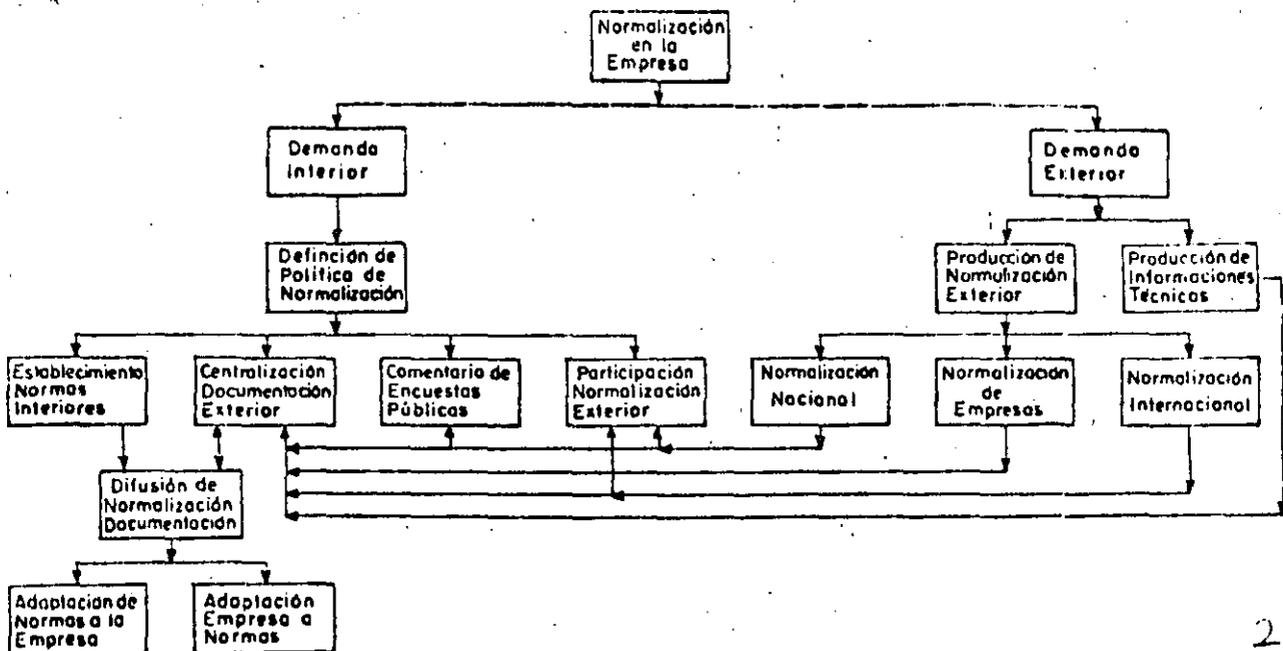
Importancia de la Normalización en la Producción



Las normas en la actividad productiva son la base técnica sobre la que se sustenta el Control de Calidad, con base en el cual la empresa puede garantizar una calidad definida y homogénea de su producción, acorde con las necesidades reales de sus clientes así como de sus posibilidades. Es necesario destacar que la mayor importancia de la normalización radica en la economía que se logra sobre los tres bienes más escasos del hombre actual; el tiempo, las materias primas y la energía. Mediante este ahorro es posible conseguir un aumento de la productividad que de modo invisible pero eficaz colabora en la mejora de la calidad de vida con un costo específico muy bajo.

La normalización empresarial cuando se ha logrado arraigar como disciplina es el semillero natural de la normalización en las empresas que tienen relación con ella y constituye la fuente de la normalización nacional.

Posibilidades de la Normalización en la empresa.

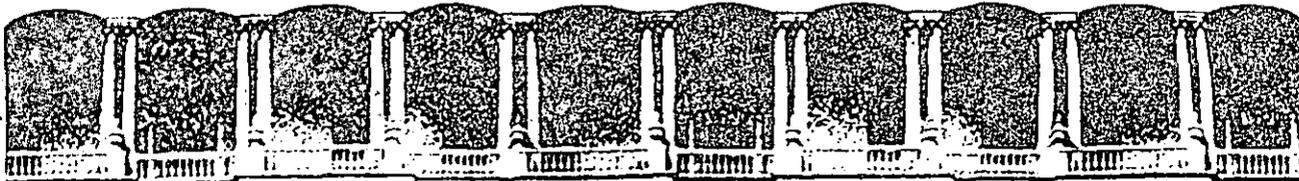


7. Influencia de la Normalización Empresarial en la Normalización Nacional.

La reducción de los costos, la mejora de las condiciones de trabajo, el aumento de la calidad y en consecuencia - la alta productividad son las consecuencias directas que justifican los esfuerzos para obtener productos normalizados dentro y fuera de la empresa productiva.

La normalización es la concreción por medio de la especificación, de la mejora, de la simplificación y unificación de la producción, pero también el vínculo más efectivo entre la actividad productiva y la investigación -- tecnológica, pues al identificar los problemas de la producción señala a la investigación el camino a seguir y - la conveniente en una actividad fundamental de la mejora y el camino directo a la innovación tecnológica.

Pero esta tendencia hacia la normalización en la empresa no nace por generación espontánea, nace de la motivación de la capacitación y no pocas veces de la necesidad, en todos los niveles de la industria, empresando por la alta Gerencia que es quién debe tomar el liderazgo para lograr una alta conciencia de calidad en el trabajo.



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

CURSOS ABIERTOS

NORMALIZACION Y METROLOGIA

Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

8.9. - EL CONTROL

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992

5.1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES (CONTROL, TOTAL, CALIDAD).

5.1.1. Control.

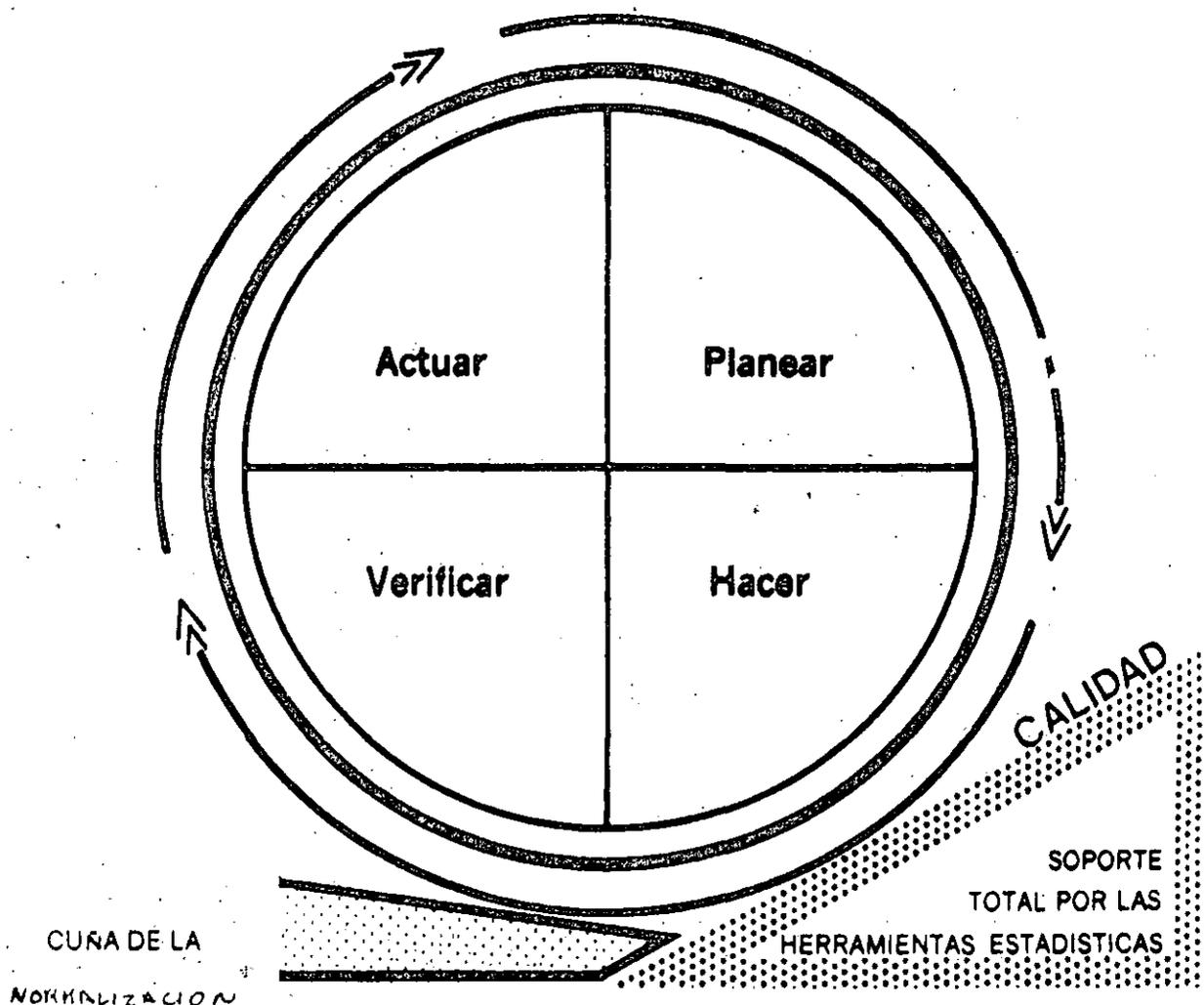
La palabra control es un vocablo extranjero fuertemente arraigado en nuestra lengua, sin embargo su significado es tan difuso, iniciando por las acepciones que tiene el diccionario; control (sustantivo) dominio, dominación, administración, gobierno, regimen, hegemonía, vigilancia, inspección, regulación, limitación, freno, represión, prevención, cotejo, verificación.

El efecto de la amplitud de su significado ha sido negativo sobre todo en la actividad administrativos y técnica, pero podemos partir de un punto positivo; todas sus acepciones tienen un común denominador, cada una de estas palabras indica que es preciso fijar un objetivo y encontrar la manera de alcanzarlo.

Taylor describió el control con las palabras "Planear, hacer, ver". El Dr. Dewing lo interpreto así; "Planear, hacer, verificar y actuar". Los japoneses lo definen. Controlar es mantener un evento dentro de parámetros previamente establecidos, con objeto de asegurar un resultado.

- El evento puede ser un proceso productivo, administrativo, contable, etc.
- El control debe estar en todas las etapas, no solo al final.
- El control debe hacerlo el encargado de la actividad.
- Si se utilizan métodos estadísticos para el control, tenemos el control estadístico.

EL CIRCULO DE DEMING



1.- Planear:

- Decidir los objetivos;
- Establecer los métodos para lograr los objetivos.

2.- Hacer;

- Dar educación y entrenamiento a los involucrados acerca de los métodos establecidos;
- Llevar a cabo lo planeado.

3.- Verificar:

- Verificar el comportamiento real de los cambios implementados.

4.- Actuar:

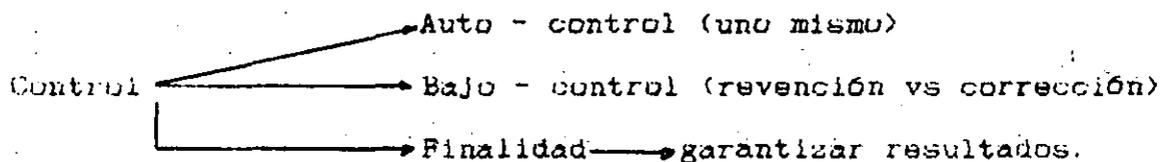
- Tomar nuevas acciones correctivas.

Cuando hablamos de control debemos analizar dos conceptos: auto-control y bajo control.

El auto-control, significa que el encargado de la actividad cuenta con los medios para cuando algo empieza a desviarse lo corrija inmediatamente.

Bajo - control, la actividad debe ser preventiva y no correctiva, los procesos deben adecuarse y capacitar al personal para actuar oportunamente, en la prevención.

Ejemplo, El conductor tiene los elementos para corregir el rumbo; el volante, auto-control y mantiene el auto dentro de los límites establecidos; la carretera y la velocidad bajo - control.

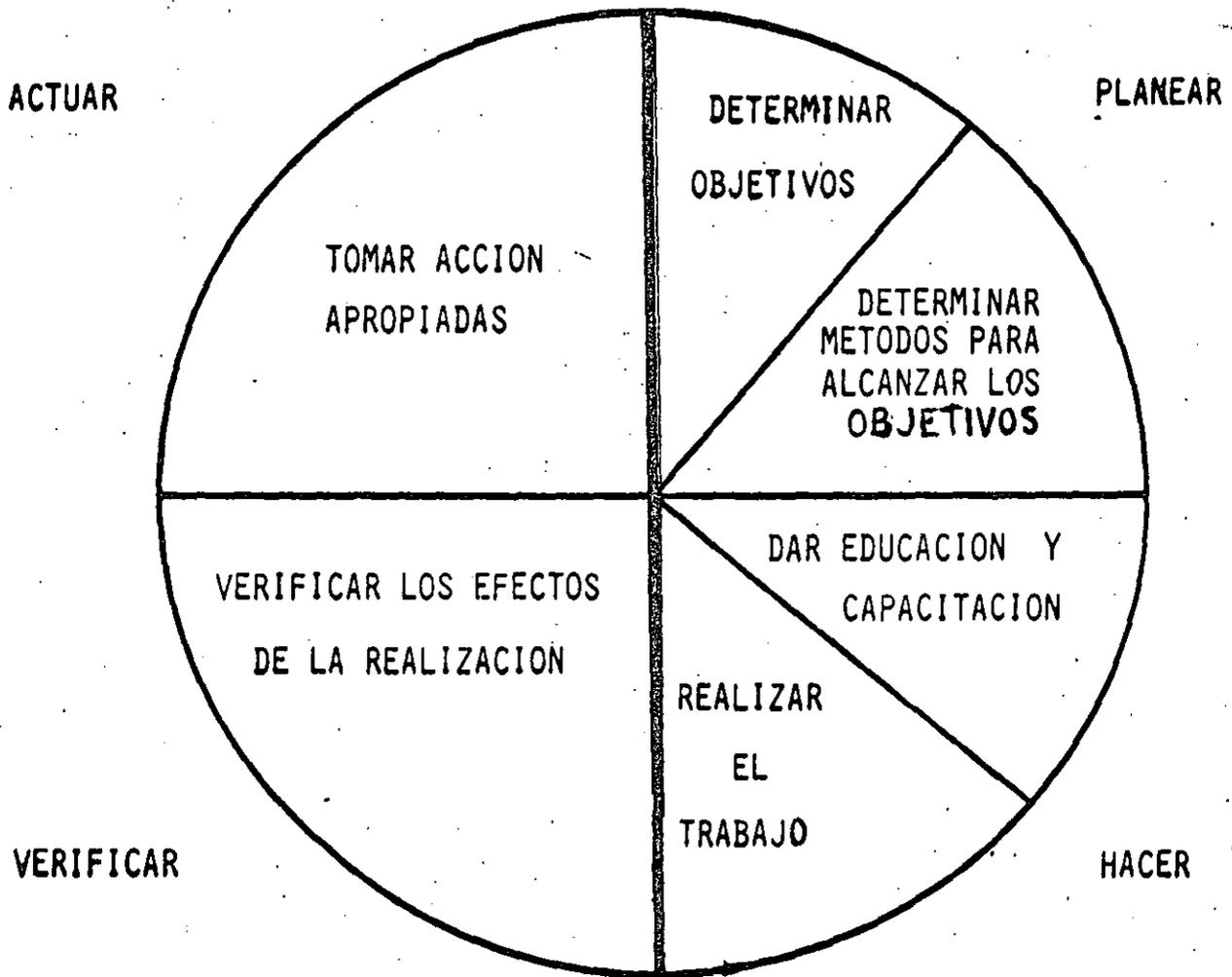


Círculo de control.

De manera más detallada veremos el control utilizando el círculo de control de Deming detallado por el Dr. Ishikawa:

1. Determinar metas y objetivos.
 2. Determinar métodos para alcanzar las metas.
 3. Dar educación y capacitación
 4. Realizar el trabajo.
 5. Verificar los efectos de la realización.
 6. Empezar la acción apropiada.
- } Planear
- } Hacer
- } Verificar
- } Actuar

CIRCULO DE CONTROL



CIRCULO DE CONTROL

1. Determinar objetivos

La formulación de objetivos generales corresponde a la alta dirección pero esto no quiere decir que los gerentes, o jefes de sección, y todo el personal de una empresa no deban tener sus propios objetivos.

El presidente o director de la empresa es el que determina las políticas y objetivos superiores, pero corresponde a los subalternos dar la sustentación y explicación racional de ellos y reunir datos de apoyo y analizarlos, para evitar una influencia excesiva de cualquier comentario espontáneo del presidente o director.

Cuando el director fija sus políticas, objetivos, los subalternos deben efectuar procesos similares.

Una debilidad frecuente en este sentido es que cuando los altos ejecutivos formulan sus objetivos y políticas y lo hacen sin contar con la justificación, de datos e información y cuando la tienen no suelen analizarla adecuadamente.

Algunos temas comunes sobre los cuales es conveniente fijar políticas, y objetivos, así como reunir la información necesaria para hacerlo son:

Sobre el personal

Sobre la calidad

Productividad

Costos

Plazos de entrega

Utilidades

Volumen de producción

Los objetivos, y políticas deben formularse por renglones prioritarios y se recomienda que no haya menos de tres de estos renglones, pero el máximo es diez.

Determinando el objetivo las acciones se hacen evidentes.

2. Determinar métodos para alcanzar los objetivos (Normalizar el trabajo).

Después de fijar los objetivos deben establecerse los métodos para alcanzarlos pues de otro modo el efecto será limitado.

Ahora bien, hay muchas formas de hacer las cosas, la selección del mejor método es un trabajo conjunto, es un trabajo de normalización en el que deben participar las personas involucradas como premisa número uno.

Si una persona desarrolla un método y éste demuestra ser el mejor, deberá normalizarse, convertirlo en reglamento y luego incorporarlo dentro de la tecnología propiedad de la empresa.

Lo que buscamos con el método es lograr un efecto que es el objetivo, para lograrlo hay varios factores causales. El conjunto de factores causales se le llama proceso. El proceso son los problemas o puntos clave del método.

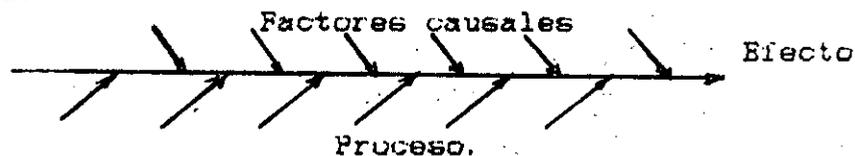
El término proceso no se limita al proceso fabril puede ser aplicable a todo tipo de trabajo; en un hotel, transporte, bancos, restaurantes, etc, al trabajo relacionado con compras, ventas, administración, diseño. Todos estos son procesos susceptibles de analizar susceptibles de analizar siempre y cuando haya causas y efectos.

En el control de calidad el control del proceso es un beneficio para todos.

El proceso o conjunto de factores causales tiene que controlarse a fin de obtener mejores productos y servicios, a fin de obtener mejores efectos.

Este enfoque prevee los problemas y los evita antes de que ocurran, razón por la cual llamaremos control preventivo, si solo nos preocupamos por los efectos cuando estos ya ocurrieron se llama control correctivo y su efecto es limitado.

El control del proceso es adueñarse del proceso e incorporar dentro de el mejores maneras de hacer los productos y servicios. Para esto sirve el diagrama de Ishikawa, para hacer normalización y control.



Por otra parte el número de factores causales es muy grande en cada proceso 20 o más, y sería imposible controlarlos todos, aún si fuera posible sería antieconómico.

Aún cuando sean muchos los verdaderamente importantes, los que tienen mayor impacto sobre el efecto no son muchos.

Para encontrarlos aplicamos el principio de Pareto.

Todo lo que tenemos que hacer es normalizar los más importantes y controlarlos.

Lo primero es encontrar los factores causales importantes, en esta búsqueda es necesario consultar a las personas conocedoras del proceso en cuestión; trabajadores, ingenieros, investigadores. Tienen que ser capaces de discutir el proceso de manera franca y abierta.

Las opiniones presentadas en esta sesión deberán analizarse estadísticamente y verificarse de manera científica y racional, comparando con los datos disponibles, a esto se le llama análisis del proceso.

Las conclusiones así obtenidas podrán ser comprensibles y aceptables para todos. Este es el primer paso hacia la normalización.

La tarea de normalizar y reglamentar es necesaria para delegar autoridad a los subalternos.

Las normas y los reglamentos son imperfectos, es necesario revisarlos constantemente "Si las normas y los reglamentos recién fijados no se revisan en un término de seis meses, es prueba de que nadie los está utilizando seriamente". Cuando la gente se dedica a analizar los procesos y a revisar las normas la tecnología progresa y se acumula en la industria.

LOS OBJETIVOS DEBEN PRESENTAR LAS CARACTERÍSTICAS SIGUIENTES

- Deben cuantificarse.
- Deben pertenecer a alguien.
- Deben fijarse plazos muy claros.
- Se describen con un verbo.
- Deben ser retadores.
- Algunas se tratarán de alcanzar a toda costa, otros solo se tratarán de alcanzar.
- Los objetivos deben fijarse con base en problemas reales de la empresa (1).
- Deben fijarse con la cooperación de todas las involucrados.
- Deben fijarse por escrito y distribuirse ampliamente.
- Cuando más abajo esté en el organigrama el nivel de los empleados a quién van dirigidas deben ser más concretas, explícitas y deben contener mayor información.
- Todas deben armonizar.
- Deben ser prioritarias y rutinarias lo mismo que el control.

(1) Para determinar los objetivos se deben analizar los problemas, pero estos pueden ser muchos y de muy diferente índole y no podemos afrontarlos todos, para esto sugiere valerse del principio de Pareto, debemos seleccionar los verdaderamente importantes (vitales) analizarlos, normalizarlos y controlarlos.

RECAPITULANDO

Después de establecer los objetivos deben establecerse los métodos para alcanzarlos.

- El establecimiento de un método por escrito, equivale a Normalizarlo para incorporarlo a la tecnología de la empresa.
- Los métodos deben tener las siguientes características:
 - a) Debe ser elaborado con la participación de los que lo van a seguir.
 - b) Deben ser sencillos.
 - c) Libre de dificultades (*).
 - d) Deben ser útiles para todos.
 - e) Se deben revisar frecuentemente (cada 6 meses).
- Lo que buscamos con el método es lograr un efecto que es el objetivo, para lograrlo hay varios factores causales, el conjunto de factores causales se le llama proceso. El proceso está compuesto por los problemas o puntos claves del método (*).

En otras palabras, ya en la aplicación del método suelen surgir problemas, para su solución se sugiere los siguientes puntos:

- 1) Se debe describir el proceso (conjunto de factores causales) para lograr el efecto. Para esto nos sirve el diagrama de Ishikawa.
- 2) Se deben encontrar los factores causales que tienen mejor impacto sobre el efecto, para lo cual debemos consultar con las personas más conocedoras del proceso en cuestión; trabajadores, ingenieros, investigadores, etc.

- 3) El proceso debe discutirse franca y abiertamente.
- 4) Las opiniones presentadas deben evaluarse estadísticamente, verificarse de manera racional y científica, comparando con datos disponibles. Esto se llama análisis del proceso.
- 5) La conclusión debe ser comprensible y aceptable para todos, es otro paso dentro de la normalización.

3. DAR EDUCACION Y CAPACITACION (Hacer).

Las normas técnicas y laborales pueden convertirse en reglamentos excelentes, pero al distribuirlos a los empleados, quizá estos no los lean, o si los leen quizá no entiendan el proceso conceptual. Lo importante es ayudar a los empleados que son afectados por estas normas a entenderlas y aplicarlas, a capacitarse.

La educación no se limita a reuniones formales en aula, esto constituye apenas la tercera o cuarta parte del proceso de capacitación. El superior debe educar a los subalternos de manera personal en el trabajo práctico.

Una vez que se ha educado al subalterno se delega autoridad y se da responsabilidad.

4. REALIZAR EL TRABAJO (Hacer).

Si todo se hace de acuerdo con el procedimiento explicado, la realización no debe ofrecer ningún problema.

La premisa para que así suceda es que la gente trabaje sabiendo "que va a hacer" y "como lo va a hacer" de forma voluntaria y consciente.

Las normas y reglamentos son imperfectos la experiencia y destreza de la gente es lo que compensa esa imperfección.

5. VERIFICAR LOS EFECTOS DE LA REALIZACION. (verificar)

EL PRINCIPIO DE EXCEPCION

- Si las cosas se desarrollan de acuerdo con las metas y normas fijadas se deben dejar que sigan así.
- Si surgen hechos o situaciones inesperadas el gerente debe intervenir.
- Cómo encontrar las excepciones (ver A y B).

A. - VERIFICAR LAS CAUSAS

EN CADA PROCESO.

- Revisar los factores causales en el diagrama de causa y efecto.
- Ver si todos los factores se han entendido claramente.
- Ver si todos los factores están bajo control y si armonizan con las normas fijadas.
- Ir al trabajo a verificar.
- Llevar lista de verificación.

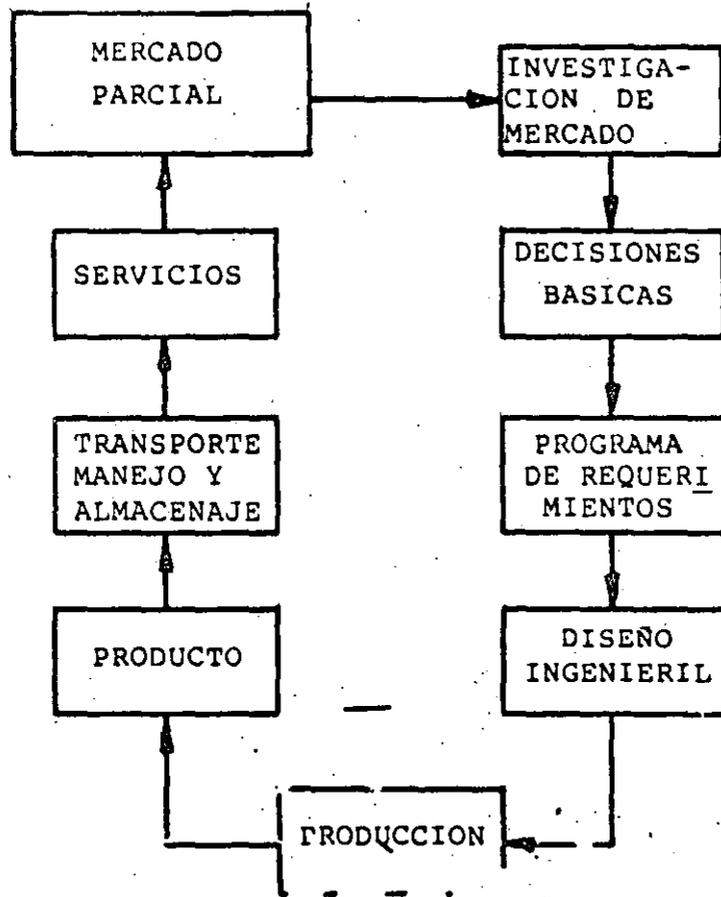
B. - VERIFICAR POR MEDIO DE LOS EFECTOS.

Entre los efectos están:

Los relativos al personal (Índice de asistencia número de propuestas) calidad y cantidad de trabajo, fecha de entrega necesaria para fabricar una unidad, costo verificar los cambios en estos renglones es posible verificar el proceso.

Si los efectos son inadecuados hay que revisar los factores causales.

Localizar los puntos de control.



CALIDAD

Se define como cumplimiento de requisitos (Phil Crosby) son cuatro los requisitos que todo producto o servicio debe cubrir para ser calificado como "de Calidad".

USO. Que se satisfaga la necesidad para el cual fue creado (que cumpla el fin para el que se diseñó).

OPORTUNIDAD Que se de en el momento y lugar en donde se necesita.

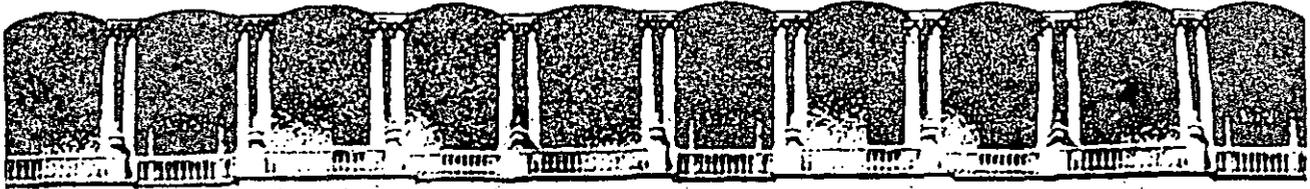
COSTO JUSTO Que no lleve costos innecesarios de retrabajos, reprocesos, selección, etc. (bien desde el principio).

DURACION Que dure el tiempo esperado (especificado en el diseño) en el caso de productos.

Que sea una actitud permanente en el caso de servicios o relaciones humanas, (consistencia).

Con estos cuatro requisitos podemos llegar a la definición de calidad.

Solamente seremos capaces de asegurar la calidad de nuestros productos cuando cada persona que forma el proceso productivo, sea capaz de asegurar su propia calidad y por consiguiente, solamente podremos asegurar la calidad de un departamento cuando todo el personal que lo forma sea capaz de asegurar su calidad.



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

CURSOS ABIERTOS
NORMALIZACION Y METROLOGIA
Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

8:10.- LA NORMALIZACION DE LOS PROCEDIMIENTOS

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992

MODELO PARA REALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS DE ITP.

1. OBJETIVO.

El presente documento establece la estructura, redacción y presentación que deben cumplir los procedimientos elaborados en el Instituto Nacional de Tuberías Plásticas, A.C. (ITP).

2. DEFINICIONES.

2.1. Procedimiento.

Para los efectos de este documento se entiende como procedimiento la forma acordada de realizar las actividades para llegar a la calidad.

3. ESTRUCTURACION DE LOS PROCEDIMIENTOS.

3.1. ESTRUCTURA.

El diagrama número 1 indica el orden que debe usarse en la presentación de los diversos elementos que contiene un procedimiento. Cada uno de los elementos dados en este diagrama se describen detalladamente en el capítulo 3.

DIAGRAMA 1.

ESTRUCTURA DE UN PROCEDIMIENTO ITP.

ELEMENTOS PRELIMINARES	Prefacio. Indice
CUERPO DEL PROCEDIMIENTO ITP	Titulo y Clave de identificación Objetivo Campo de Aplicación. Políticas Personal Involucrado Formas Procedimiento Diagrama de flujo

3.2. COMPOSICION Y NUMBRACION.

Para mejorar la presentación y facilitar la consulta de los procedimientos, se recomienda que en la composición y numeración de un procedimiento se utilice la terminología y distribución siguiente:

3.2.1. Capítulo.

Los capítulos son la división principal de un procedimiento. El capítulo debe ser numerado utilizando números arábigos empezando con 0 para la "Introducción", si ésta existe, y siempre el número 1 para el "Objetivo".

Cada capítulo debe tener un título colocado inmediatamente después de su número y en renglón separado el texto que le sigue.

3.2.2 Incisos y Párrafos.

Los incisos son subdivisiones numeradas de un capítulo que pueden ser subdivididos siempre que sea necesario, evitando subdivisiones excesivas. Además estos incisos pueden estar compuestos por párrafos.

Los incisos deben ser numerados usando el sistema decimal universal (que se aplica en este procedimiento de procedimientos.)

Cada inciso debe tener su correspondiente título, el cual debe colocarse inmediatamente después de su número y, en renglón separado el texto que sigue.

En la ausencia de títulos se pueden usar palabras clave para destacar el tema principal dentro de las varias subdivisiones, subrayándolas en los textos mecanografiados.

4. DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS.

4.1. Elementos preliminares.

4.1.1. Prefacio.

Este elemento da información relativa al procedimiento y proporciona la fecha, el nombre y la firma de: quién elaboró el procedimiento, quién lo revisó y quién lo autorizó.

4.1.2. Índice.

Es un elemento preliminar optativo, pero recomendado si el texto del procedimiento es mayor de 8 páginas y debe proporcionar una lista de incisos para facilitar su consulta. El índice o contenido puede numerar las principales divisiones y apéndices o citar todas las divisiones y mencionar las tablas y figuras. Todos los elementos presentados en el índice deben tener sus títulos completos.

4.2. Elementos Generales del Cuerpo del Procedimiento.

4.2.1. Título y Clave.

4.2.1.1. Título.

La redacción del título debe establecerse con gran cuidado y ser lo más concisa posible. No debe presentar ambigüedad y debe indicar específicamente el tema del procedimiento, evitar posibles confusiones con procedimientos ya existentes o proporcionar detalles innecesarios.

El título debe componerse de elementos separados, cada uno de ellos tan corto como sea posible, iniciar de lo general a lo particular.

4.2.1.2. Clave de identificación.

El número o clave del procedimiento se colocará en la parte superior derecha del procedimiento y tendrá inicialmente las siglas ITP seguido de un guión y la letra clave del Departamento o Gerencia que corresponda seguida de un guión y un número consecutivo de tres dígitos.

Las letras claves de los departamentos son las siguientes:

A = Administración.
C = Certificación.
D = Dirección.
E = Emisión de Información.
L = Laboratorio.
M = Mercadotecnia.
N = Normalización.

4.2.2. Objetivo.

Este elemento debe ser incluido al principio de cada procedimiento para definir sin ambigüedad el tema y el propósito del documento, aún si el tema aparece claramente indicado en el título. Este elemento sirve también para complementar o ampliar la información dada por el título. No debe usarse para señalar pasos del procedimiento.

4.2.3. Campo de aplicación.

Este elemento debe ser incluido y su propósito es establecer los límites de aplicabilidad del procedimiento o partes de él. En algunos casos, es conveniente combinar el Campo de aplicación con el Objetivo, bajo el título general de Objetivo y Campo de Aplicación.

4.2.4. Políticas.

En este inciso se enlistan y establecen las normas de acción que se deben cumplir para efectuar adecuadamente el procedimiento, estas normas de acción pueden ser las directrices principales dadas por la mesa directiva.

4.2.5. Personal involucrado.

Este elemento establece los puestos de la organización que se involucran para llevar a cabo el procedimiento. No debe faltar en todo procedimiento.

4.2.6. Formas.

En este apartado se deben listar todos los números y nombres de los documentos relacionados con el procedimiento. Está destinado a proporcionar una relación completa de las formas indispensables para aplicar adecuadamente el procedimiento.

Todas las formas deben estar dentro del catálogo general de formas y deben tener su clave y número progresivo.

4.2.7. Políticas.

En este inciso se listan y establecen las políticas de acción que se deben cumplir para efectuar adecuadamente el procedimiento.

4.2.8. Procedimientos.

4.2.8.1. Procedimiento de pasos a seguir.

Cuando el procedimiento no es complejo se recomienda este método, las instrucciones se dan en forma de pasos a seguir. Debe establecer en cada paso el encargado de la actividad. Debe ser conciso y breve.

Cuando el procedimiento presenta cierta complejidad se recomienda hacer un diagrama de flujo.

4.2.8.2. Procedimiento en hojas de descomposición de trabajo.

Para trabajos manuales se recomienda esta forma, la cual consta de tres etapas:

- a) la. etapa (que hacer).
- b) Pasos a dar (como hacerlo).
- c) Puntos claves (que se debe cuidar).

Al final se anexa una forma de este procedimiento u "hoja de descomposición".

4.2.9. Diagrama de flujo.

Este elemento establece en forma gráfica los pasos a dar para llevar a cabo el procedimiento. Involucra las acciones, las personas y los documentos relacionados para llevar a buen término el procedimiento.

5. DETALLES DE REDACCION.

Los textos del procedimiento deben ser claros, concisos y sin ambigüedad. Las reglas de redacción dadas en este inciso, ayudan para asegurar un máximo de uniformidad en la presentación y deben ser aplicadas desde la pre-paración del primer borrador.

5.1. Texto del procedimiento.

5.1.1. Redacción del "objetivo".

En este elemento debe usarse la siguiente forma de expresión:

Este documento especifica el procedimiento a seguir para ...

5.1.2. Modo y tiempo de los verbos usados en el texto del procedimiento.

Se debe emplear el modo indicativo presente en la mayoría de los casos, evitando el uso del modo indicativo futuro o del condicional.

Cuando se especifique algo que es necesario cumplir, se debe emplear el modo imperativo. ejemplos:

Se debe llenar el formato ITP RR, con los datos requeridos.

Cuando se indique que algo es deseable, se debe emplear la palabra "recomendable" o un sinónimo, por ejemplo:

Se recomienda el empleo de, se aconseja el uso de...., se sugiere utilizar...

Cuando se indique que algo es permitido, se debe emplear la palabra "puede", por ejemplo:

" en los casos mencionados puede utilizarse cualquier medio adecuado de comunicación"

Para dar instrucciones directas, se debe emplear el modo infinitivo, por ejemplo:

"Escribir los datos requeridos."

5.1.3. Barbarismos.

Debe evitarse el uso de barbarismos en los procedimientos. Un barbarismo es: falta de lenguaje, que consiste en pronunciar o escribir mal las palabras, o en emplear vocablos improprios tales como anglicismos, galicismos, italianismos, etc. A continuación se proporciona una relación de barbarismos comunes en México, acompañados del término correcto que debe usarse:

Barbarismo	Término Correcto
Reporte	Informe
Checar	Verificar
Standar	Norma, Prototipo
Dintel	Umbral

5.2. Notas integradas en el texto.

5.2.1. Colocación.

Las notas que formen parte integral de un procedimiento deben ser colocadas:

- a) como regla general, después del inciso o párrafo correspondiente, o al pie de página.
- b) excepcionalmente, si son numerosas o largas, en una sección aparte.

5.2.2. Numeración.

Las notas, si existen más de una, deben ser numeradas usando números arábigos.

5.2.3. Presentación.

Las notas aisladas deben ser precedidas por el título de NOTA, seguido de un guión y colocado al principio del primer renglón. Cuando existan varias notas, éstas deben estar precedidas por el título de NOTA, seguida de su número consecutivo, un guión y colocado al principio del primer renglón.

6. BIBLIOGRAFIA.

Para elaborar este documento se utilizó la Norma Oficial Mexicana NOM Z 13 , Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Oficiales Mexicanas.

PROCEDIMIENTO DE UNION
 ACOPLAMIENTO POR CEMENTACION A
 TUBOS Y CONEXIONES DE PVC.

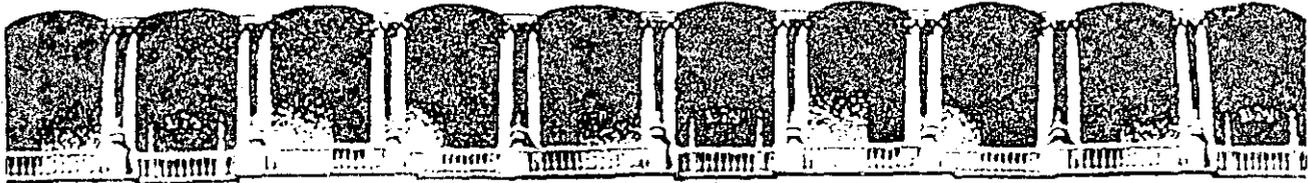
FASE (Qué hacer)	PASOS A DAR (Cómo hacerlo)	PUNTOS CLAVE (Qué se debe cuidar)
1o. Preparar la operación.	Reunir los siguientes materiales: - tubo de PVC - Conexión de PVC - Limpiador. - Cemento de PVC - Brocha - Papel sanitario o trapo limpio - Marcador	- Que el tubo o la conexión tengan casquillo cementar. - Que el corte de la espiga sea perpendicular al eje mayor, esté libre de rebabas y tenga desbastado el filo. - El cemento debe escurrir libremente sin grumos. No se debe usar un cemento que haya cambiado de apariencia o color. - La brocha debe estar limpia y seca. - El limpiador debe ser el recomendado por el fabricante de tubos. - El lugar de trabajo debe estar bien ventilado. - En caso de lugar cerrado, utilizar mascarilla especial.
2o. Prueba de ajuste.	- Introducir la espiga en el casquillo, sin cemento.	- La espiga debe entrar, como mínimo, 1/3 de la longitud del casquillo.
3o. Marcado.	- Dibujar una línea sobre la espiga hasta donde entra ésta en el casquillo.	
4o. Limpieza.	- Limpiar el interior del casquillo y el exterior de la espiga, con el papel impregnado del limpiador.	- Que no haya materias extrañas en las superficies por unir.
5o. Cementado.	- Aplicar rápidamente el cemento con la brocha, en el interior del casquillo y en el exterior de la espiga, siguiendo -	- Que el cemento cubra uniformemente las superficies, sin exceso.

	la dirección del eje mayor del tubo o conexión.	- Hacer la operación rápidamente.
6o. Acoplamiento.	- Introducir la espiga en el casquillo con un movimiento firme y parejo, terminar con una ligera torsión y mantenerlos sujetos durante uno o dos minutos.	- Que se haga la operación rápidamente. - No olvidar la torsión, pues distribuye más homogéneamente el cemento. - No soltar la unión, pues se puede desconectar debido a la cohesión del casquillo - Que el cordón del cemento sea uniforme, esto indica un buen cementado.
7o. Limpieza del cemento excedente.	- Limpiar con el papel el cemento excedente que se forma en el borde del acoplamiento, así como cualquier mancha o escurrimiento de cemento que quede en el tubo o la conexión.	- Cualquier escurrimiento de cemento no eliminado, puede afectar al material debido al solvente que contiene.

b

	la dirección del eje mayor del tubo o conexión.	- Hacer la operación rápidamente.
60. Acoplamiento.	- Introducir la espiga en el casquillo con un movimiento firme y parejo, terminar con una ligera torsión y mantenerlos sujetos durante uno o dos minutos.	- Que se haga la operación rápidamente. - No olvidar la torsión, pues distribuye más homogéneamente el cemento. - No soltar la unión, pues se puede desconectar debido a la conicidad del casquillo - Que el cordón del cemento sea uniforme, esto indica un buen cementado.
70. Limpieza del cemento excedente.	- Limpiar con el papel el cemento excedente que se forma en el borde del acoplamiento, así como cualquier mancha o escurrimiento de cemento que quede en el tubo o la conexión.	- Cualquier escurrimiento de cemento no eliminado, puede afectar al material debido al solvente que contiene.

6



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

CURSOS ABIERTOS

NORMALIZACION Y METROLOGIA

Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

8.12.- VENTAJAS DE LA NORMALIZACION

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992

Ventajas de la Normalización.

La actividad normalizativa tiene un objetivo de economía, que es necesario destacar para la valoración justa de su importancia, pues ésta se centra en el ahorro de los bienes más escasos del hombre *actual*:

- 1.- El tiempo
- 2.- Las materias primas.
- 3.- La Energía

1.- El tiempo.

El tiempo se ahorra con la simplificación y ésta a su vez facilita la selección y elección de materiales de características conocidas, estableciendo criterios de diseño que simplifican el procedimiento de fabricación, disminuyen el tiempo invertido en el proceso y mejoran la calidad de los productos, seleccionando a las empresas fabricantes mediante homologación (menos riesgos, menos rechazos, más calidad).

2.- Las materias primas y la energía.

Las materias primas se ahorran estableciendo la gama mínima de productos, o sea aquellos que atienden las necesidades reales del consumo (mediante la simplificación) y favoreciendo la intercambiabilidad de los componentes (mediante la unificación), dando como resultado menor volumen de materiales almacenados, y posibilitando la creación de diseños modulares y procedimientos de fabricación que produzcan el mínimo de desperdicios.

Recientemente el mundo ha visto aparecer la premiación a diseños que permitan el mejor reciclaje de los elementos de un equipo, cuando éste se convierte en chatarra o basura.

Mediante este doble ahorro se puede conseguir, y de hecho se está consiguiendo un aumento en la productividad, que de modo invisible, pero eficaz colabora a la mejora de la calidad de vida con un costo específico muy bajo.

Otros factores de interés empresarial son el hecho de que la Normalización por medio de la simplificación y de la unificación limitan la multiplicidad, haciendo desaparecer la diversidad, la inconstancia y la incertidumbre en los procesos de fabricación, creando las condiciones necesarias para la fabricación de grandes series.

La intercambiabilidad de elementos se traduce en una reducción de los gastos de mantenimiento de los conjuntos, y estabiliza la producción - ya que los diseños permiten seguir empleando todos los elementos no modificados.

Todo esto afecta positivamente a la oficina de proyectos, que al trabajar con elementos modulares y normalizados sólo tiene que dibujar una vez los planos básicos. Por otra parte a la hora de establecer un presupuesto, resulta mucho más exacta la valoración y mucho más rápida, lo cual constituye un ahorro -- apreciable.

Concretamente, las ventajas que obtienen los productores al disponer de productos normalizados son:

- 1.- Organización de la fabricación desde la materia prima hasta el producto terminado, para obtener mayor calidad a menor precio.
- 2.- Regulación de la fabricación en función del tiempo.
- 3.- Documentación técnica mantenida al día.
- 4.- Abatimiento de costos de producción.
- 5.- Disminución de inventarios .
- 6.- Incremento de la productividad en la empresa.
- 7.- Disminución de la competencia desleal.
- 8.- Argumento de venta.

No puede decirse que el industrial mexicano haya comprendido la trascendencia de la normalización, pero si se puede decir que existe un ambiente de preocupación en los medios industriales, pues al relacionarse con los mercados exteriores se encuentra generalmente que le exigen el cumplimiento de normas y que frecuentemente estas normas tienen carácter internacional y no coinciden con las características de su producción lo cual le impide cumplir contratos y no puede exportar, ante la necesidad perentoria de normas ha pensado en hacerlas o conseguirlas y ésto lo conduce a tomar conciencia de una necesidad que lo conduce inexorablemente a la normalización.

Empieza también a preocuparle el consumidor que cada vez está más informado de sus instrumentos de defensa y del deterioro de la calidad de los productos -- que obtiene.

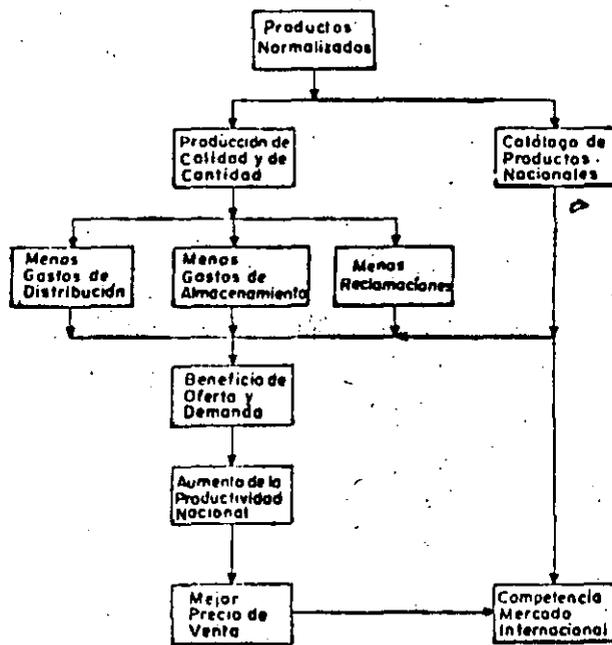
Para el comprador o el usuario, disponer de productos normalizados implica:

- 1.- Garantía precisa de calidad, regularidad, seguridad e intercambiabilidad
- 2.- Repuestos y accesorios intercambiables.
- 3.- Acceso a datos técnicos antes dispersos e inciertos, que facilitan los cálculos técnicos.

- 4.- Bases técnicas para la comparación de ofertas.
- 5.- Disminución de precios a igualdad de servicios.
- 6.- Facilidad en la redacción de pedidos.
- 7.- Reducción de los plazos de entrega.

Beneficios que presenta para la economía nacional la disponibilidad de productos normalizados :

De modo esquemático puede verse en la siguiente figura la incidencia que la utilización de productos normalizados tiene en la economía. El poder tener un catálogo de los productos nacionales con un conocimiento de la cantidad y de la calidad conseguidas, permite disponer de la información económica adecuada para un mejor ajuste de la oferta y de la demanda, que se traduce en un aumento de la productividad nacional y en un menor precio de venta de los productos, que en esas condiciones puedan competir más favorablemente en el mercado internacional.

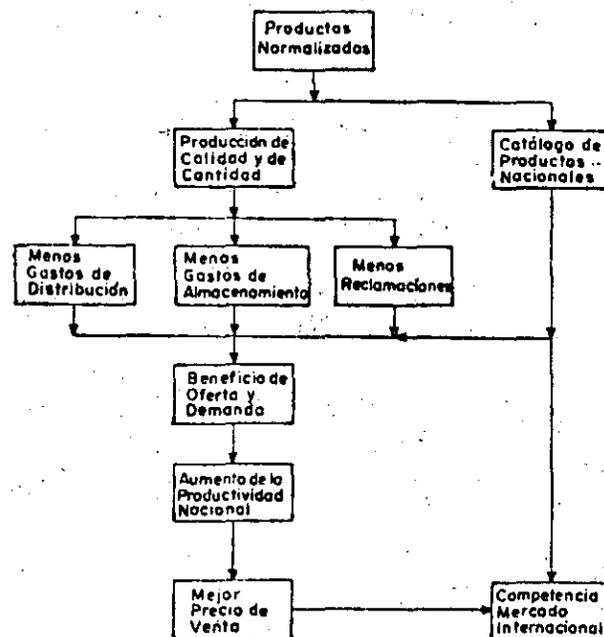


Influencia de la Normalización en la Economía Nacional.

- 4.- Bases técnicas para la comparación de ofertas.
- 5.- Disminución de precios a igualdad de servicios.
- 6.- Facilidad en la redacción de pedidos.
- 7.- Reducción de los plazos de entrega.

Beneficios que presenta para la economía nacional la disponibilidad de productos normalizados :

De modo esquemático puede verse en la siguiente figura la incidencia que la utilización de productos normalizados tiene en la economía. El poder tener un catálogo de los productos nacionales con un conocimiento de la cantidad y de la calidad conseguidas, permite disponer de la información económica adecuada para un mejor ajuste de la oferta y de la demanda, que se traduce en un aumento de la productividad nacional y en un menor precio de venta de los productos, que en esas condiciones puedan competir más favorablemente en el mercado internacional.



Influencia de la Normalización en la Economía Nacional.

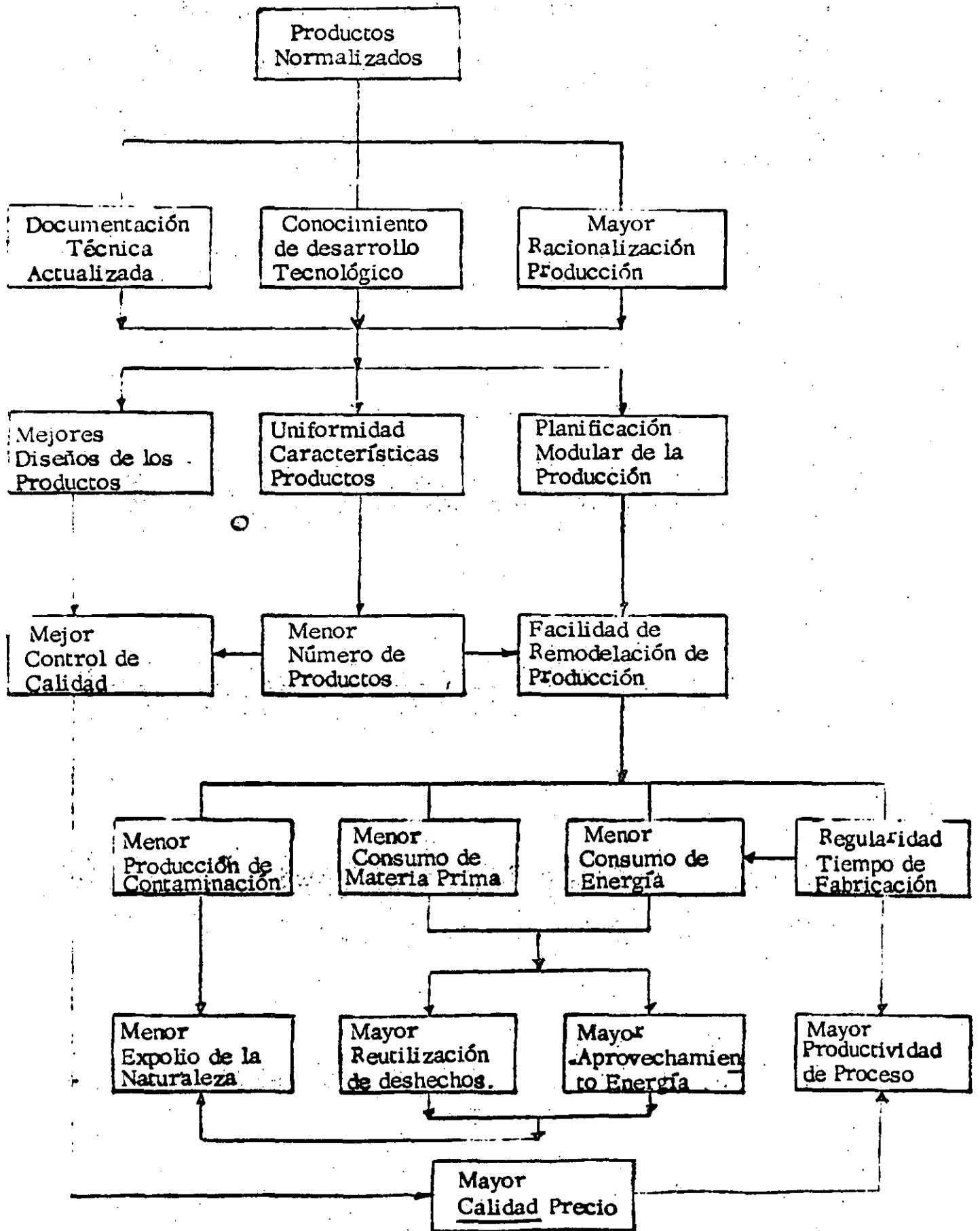
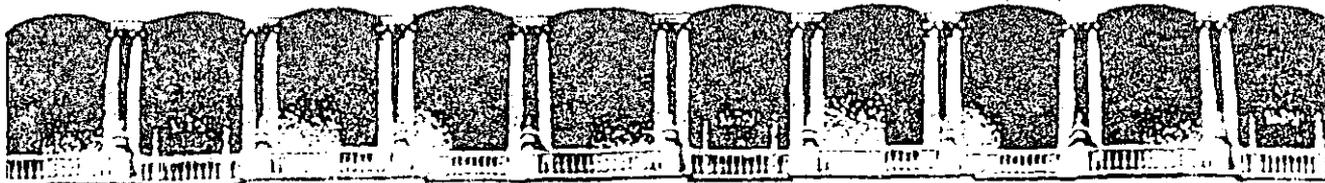


Diagrama B. Importancia de la Normalización en la Producción



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

CURSOS ABIERTOS
NORMALIZACION Y METROLOGIA
Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

**9.- NORMALIZACION INTERNACIONA (ISO) Y EXPERIENCIAS DE
OTROS PAISES EN ESTE CAMPO**

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992.

- c) Elaborar normas internacionales.
- d) Arreglar el intercambio de información tocante al trabajo de sus organismos miembros en sus Comités Técnicos.
- e) Cooperar con otras Organizaciones Internacionales interesadas en asuntos similares y que solicitan se realicen estudios relacionados con proyectos.

2. MEMBRESIA

La membresía de la ISO está abierta para aquellos organismos que en sus respectivos países tienen mayor representación en asuntos de normalización, ya que solamente un organismo por país es aceptado a ser miembro.

Existen dos clases de membresía ISO y se definen a continuación:

- a) Miembro Activo.- Es generalmente un organismo de normalización creado por el gobierno y que participa en forma activa en los trabajos técnicos de la ISO.
- b) Miembro Correspondiente.- Es normalmente un organismo de un país en desarrollo y no tiene todavía creado un organismo de normalización, éste no forma parte activa en los trabajos técnicos, pero se le informará totalmente de todo el trabajo técnico de la ISO, que sea de su interés.

Actualmente la membresía ISO está formada por 89 organismos miembros que representan a igual número de países (74 miembros activos y 15 miembros correspondientes). Cabe señalar que más del 70% de los organismos miembros son instituciones gubernamentales o creados por leyes públicas; el resto son instituciones de carácter privado, pero que mantienen estrechas relaciones con las administraciones públicas de sus respectivos países.

3. ESTRUCTURA DE LA ISO

La ISO esta integrada por:

- a) Asamblea General
- b) Presidente
- c) Vicepresidente
- d) Secretario General y Secretariado Central

- e) Tesorero
- f) Divisiones Técnicas
- g) Consejo

Es un organismo que esta constituido por un Presidente y representante de 18 Organismos miembros que duran en su cargo tres años; sus funciones son vigilar que el trabajo se realice dentro de las disposiciones que se encuentran en los Estatutos, -- Reglas de procedimiento y Directivas de trabajo que rigen a la ISO.

Con el propósito de realizar en forma más eficaz sus funciones, el Consejo ha creado los siguientes Organos:

- i) Junta Ejecutiva.- Ayuda al Consejo a estudiar asuntos de administración y organización que pudieran surgir entre las reuniones del Consejo. Designa presidentes de los Comités Técnicos.
- ii) Junta Técnica.- Asesora al Consejo en todos los asuntos tocantes a organización, coordinación y planeación del trabajo técnico de la ISO. Reusa y aprueba títulos y alcances de Comité Técnicos individuales para garantizar la mayor coordinación y evitar hasta donde sea posible el traslape.
- iii) Comité para el aseguramiento de la conformidad (CASCO).--- Estudia medios para el aseguramiento de la conformidad de productos, procesos, servicios y sistemas de calidad con las normas apropiadas u otras especificaciones técnicas. - Prepara guías para pruebas, aseguramiento de sistemas de calidad, laboratorios de ensayos, organismos de inspección, certificación para su operación y aceptación.
- iv) Comité para política del Consumidor (COPOLCO).- Estudia -- los medios para ayudar a los consumidores a beneficiarse con la Normalización Nacional e Internacional.
- v) Comité de Desarrollo (DEVCO).- Identifica las necesidades y analiza las propuestas de países en vías de desarrollo - en campos de la Normalización (Control de Calidad, Metrología, Certificación, etc.) y los ayuda a solucionar dichas necesidades.
- vi) Comité de Información (INFCO).- Promueve los objetivos establecidos en la Constitución de ISONET (Red de información de ISO). Ayuda en la armonización de las actividades de los centros de información sobre normas, regulaciones técnicas y asuntos relacionados.

- vii) Comité sobre materiales de referencia (REMCO).- Establece definiciones, categorías, niveles y clasificación de materiales de referencia que emplea la ISO. Formula el criterio que deberá aplicarse para la selección de fuentes que se mencionarán en los documentos de la ISO.
- viii) Comité para el estudio de los principios de la normalización (STACO).- Elabora e informa sobre: métodos para la identificación de necesidades de normalización y para la selección de propiedades, incluyendo métodos para medir los efectos de la normalización; clasificación de diferentes tipos de normas, definiciones básicas para la normalización; principios para la preparación de normas; métodos para adiestrar en el campo de la normalización.

Comités Técnicos.- El trabajo técnico de la ISO es realizado a través de Comités Técnicos, cuyas labores administrativas son -- atendidas por Secretariados Técnicos y que están a cargo de alguno de los países miembros previamente designado por el Consejo, el cual a su vez también determina el ámbito de cada Comité. Dentro de este ámbito, cada Comité determina su propio programa de trabajo.

Los Comités Técnicos a fin de facilitar su trabajo, han creado Subcomités y grupos de trabajo. Hasta la fecha existen 169 Comités Técnicos, 645 Subcomités y 1738 Grupos de Trabajo.

Los miembros que decidan tomar parte activa en el trabajo de un Comité reciben la categoría de Participantes (P) y tienen derecho a intervenir en las reuniones técnicas y votar; los que sólo deseen mantenerse informados sobre el trabajo de la ISO, se registran como Miembros Observadores (O). Esta situación es particular de cada Comité.

4. SEDE

El domicilio legal de ISO es la Ciudad de Ginebra, Suiza, donde está radicado el Secretariado Central.

5. IDIOMAS

Los idiomas oficiales de la ISO son el Inglés, Francés y Ruso.

El trabajo de los Comités Técnicos y la correspondencia de la Organización puede estar en cualquiera de estos 3 idiomas según sea lo adecuado.

La correspondencia entre Organismos Miembros puede ser en otros idiomas.

6. ¿COMO SE ELABORAN LAS NORMAS INTERNACIONALES?

La Metodología de trabajo para la formulación de una Norma Internacional, puede resumirse en los siguientes pasos:

- a) El Secretariado de un Comité Técnico propone el tema a normalizar y circula la propuesta entre los miembros de ese Comité, solicitando sus comentarios, su participación activa, -- sus normas nacionales u otros documentos técnicos relacionados con el tema.
- b) Con los comentarios e información recibida el Secretariado Técnico elabora un primer proyecto (N) como base para iniciar el proceso de normalización del tema y solicita comentarios sobre el mismo.
- c) El Secretariado técnico recibe los comentarios del documento inicial y con los mismos procede a elaborar un segundo proyecto, en esta etapa al documento se le denomina "Proyecto de Comité" "PC". Nuevamente lo somete a consideración de la membresía del Comité para su votación.
- d) Si el "PC" no merece más observaciones es turnado al Secretariado Central de la ISO pero si otra vez fue observado por los países, nuevamente se elaborará un tercer anteproyecto -- que seguirá el mismo trámite que los anteriores hasta llegar a un acuerdo mayoritario entre los países que constituyen el Comité.

Cuando el documento ha llegado a esta etapa, recibe el nombre de Proyecto de Norma Internacional (DIS) "Draft International Standard".

- e) Los Proyectos de Normas Internacionales que los Comités envían a la Secretaría Central, son reproducidos y son distribuidos por ésta a todos los países miembros de ISO, sean o -- no miembros del Comité que elabora el Proyecto, con el propósito de que sea estudiado y votada su aprobación o rechazo -- según proceda.
- f) Si el 75% de los votos recibidos por la Secretaría Central son aprobatorios, el Proyecto es remitido al Consejo de la ISO -- para su aprobación como Norma Internacional, en caso contrario el documento junto con las observaciones recibidas es -- devuelto al Comité Técnico que lo elaboró, iniciándose de -- nuevo el proceso a que se ha hecho referencia. Cabe aclarar que los votos negativos deben estar técnicamente fundamentados para que sean efectivos.

- g) Una vez que el Consejo ha aprobado el Proyecto de Norma Internacional, votado mayoritariamente por los miembros de la ISO que así lo hicieron, es declarado Norma Internacional y la Secretaría Central se encarga de editarlo y distribuirlo entre los países miembros de la ISO, para su aplicación.

7. TOTAL DE DOCUMENTOS ISO

Actualmente se cuenta con un total de 7438 Normas Internacionales, 119 recomendaciones y 98 reportes técnicos. Asimismo existen otras publicaciones tales como: Catálogos, 36 Guías Técnicas, 27 Handbooks, Bibliografías, Boletines, etc.,.

8. RELACIONES CON OTRAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

El trabajo de ISO es de interés para muchas otras Organizaciones Internacionales: Algunas de éstas hacen una contribución técnica directa para la preparación de Normas ISO; otras particularmente Organizaciones Intergubernamentales, contribuyen en la realización de Normas ISO, por ejemplo utilizándolas en acuerdos intergubernamentales. Cerca de 400 organizaciones están en contacto con los comités técnicos de ISO, tales como la Confederación de Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo, la Agencia Internacional de Energía, la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas.

9. IMPORTANCIA DE LAS NORMAS ISO Y PARTICIPACION DE LOS PAISES

La falta de autosuficiencia de los países para abastecer su mercado interno, los ha obligado a abrir sus fronteras y a incrementar su comercio con otros países, este comercio a medida que crece, origina la complicación de los mecanismos de comercialización, los cuales son utilizados por los países negociadores con el fin de alcanzar objetivos que responden a intereses económicos o políticos muy particulares (protección a la industria nacional, ventajas en términos de intercambio, subordinación política, económica, etc.) dando lugar a obstáculos al Comercio Internacional, mismos que pueden clasificarse en cuatro grandes grupos:

- 1) Barreras políticas
- 2) Barreras administrativas
- 3) Barreras arancelarias y
- 4) Barreras técnicas,

En este último grupo, la normalización internacional juega un papel fundamental para solventar este tipo de barreras. Es importante señalar que dentro del máximo foro de comercialización mundial, el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), se reconoce desde hace mucho tiempo, primordialmente por su amplia cobertura técnica, el trabajo de ISO y el de otros Organismos de

Normalización Internacional (IEC, CODEX), como una fuente de acuerdo para reducir las Barreras Técnicas al Comercio, emitiendo para tal propósito el Acuerdo sobre obstáculos técnicos al Comercio conocido también con el nombre de Código de Normas GATT.

La participación en la normalización internacional representa los siguientes puntos importantes:

- a) Las normas de producto proporcionan información valiosa respecto a especificaciones y requisitos de calidad predominante en el mundo, particularmente en los mercados de países desarrollados, además es un punto de referencia muy útil para cualquier país, para hacer una evaluación de la situación que guardan sus productos en el contexto internacional.
- b) Cuando los países en desarrollo venden a países desarrollados conforme a normas internacionales se pueden optimizar esfuerzos, al disminuir la diversificación de tipos y modelos que deben fabricar y se mejoran los procesos de producción.
- c) Cuando los países en desarrollo obtienen productos de importación sujetos a normas internacionales aseguran beneficios de la intercambiabilidad de piezas disminuyendo la dependencia de fuentes específicas de suministro, ya que la compatibilidad entre equipos de diferente procedencia aumenta.
- d) La participación en la normalización internacional propicia una transferencia de tecnología de los países desarrollados hacia los países en vías de desarrollo.
- e) Participar en los foros de normalización a nivel internacional permite al sector industrial nacional, promover sus exportaciones, teniendo la garantía de que sus productos cumplen con la calidad de los que son importados.

Aunque las normas internacionales no son obligatorias respecto a su aplicación en países o compañías individuales, de todos modos son convenios y no solamente resoluciones sin compromiso que se pueden encontrar en otros foros internacionales. Además de ser convenios entre las que tratan de temas particulares estas normas representan una codificación de tecnología actual y desde ese punto de vista, sirven como una de las fuentes más importantes para información técnica.

La normalización siempre ha sido y continuará siendo un espejo de desarrollos específicos en sociedad a la larga. En esta forma cuando se desarrollaron nuevos métodos de transporte en los años cincuenta, los organismos de normas respondieron, e ISO estableció comités técnicos para preparar normas internacionales, para carretillas, recipientes, dimensiones de empaque etc. una actividad que ahora se considera un verdadero éxito en la historia de ISO. Millones de recipientes de ISO hoy circulan por mares, ferrocarriles, -

carreteras y aire.

De la misma manera, cuando a fines de 1960, el mundo se concientizó de los problemas ambientales que enfrentábamos, ISO preparó -- y estableció unos cuantos años más tarde, nuevos comités técnicos para calidad de aire y agua, y para la conservación de la tierra. La crisis petrolera de 1970 produjo la reactivación de un comité técnico ISO inactivo sobre combustibles minerales, además de este fortalecimiento de un nuevo comité sobre energía solar. En este momento, las discusiones son intensas respecto a fortalecimiento adicional de la normalización internacional en campos de alta tecnología como proceso de información, tecnología de imagen y automatización industrial, y un campo nuevo que se atenderá el de la biotecnología.

Paralela con la extensión de normalización internacional en nuevos campos y el crecimiento de trabajo internacional en más campos de normas tradicionales, ISO se ha extendido en lo que se llama "actividades relacionadas con normas". La mayoría de la extensión se ha verificado, en el área de evaluación de conformidad de productos y servicios, con la publicación de reglas para programas de certificación de productos y servicios, y con la publicación de reglas para esquemas de certificación, normas y guías para garantía de calidad y así sucesivamente. La membresía de ISO puede clasificarse en tres grupos:

- Seis grandes países industrializados, Estados Unidos, URSS, Japón, República Federal de Alemania, Francia y Reino Unido.
- Otros países industrializados o regularmente industrializados - (un grupo neto de 25 países).
- Países en vías de desarrollo (cerca de 40 organismos miembros - y 15 miembros correspondientes).

El interés americano en la normalización internacional se ha enfriado un poco, con excepción del campo de alta tecnología. Todavía hay presencia americana en casi todos los campos aunque en muchos de ellos la entrada americana ha declinado.

Japón no era un miembro ISO muy activo hasta hace 15 años, y sólo en años recientes se ha sentido su presencia en términos de normalización internacional. Con respecto a los miembros de ISO en los tres grandes países europeos durante años han dependido gradualmente del sistema formulado en el contexto de la Comunidad Europea. Como estos tres países comparten la responsabilidad de más del 50% de los secretariados de ISO, que al nivel del principio de ISO de descentralización se asignan a los organismos miembros y no los maneja el Secretariado Central de ISO en Ginebra, esta dependencia podría tener efectos negativos en el verdadero acercamiento global a que estamos acostumbrados en ISO, la incertidum--

bre de estas implicaciones continúa.

Para la URSS no ha habido cambios visibles en años recientes. Desde el comienzo de ISO, los rusos han sido un socio en el juego, y han aceptado gran cantidad de responsabilidades, pero su parte -- nunca ha sido igual al de sus colegas en Europa Occidental.

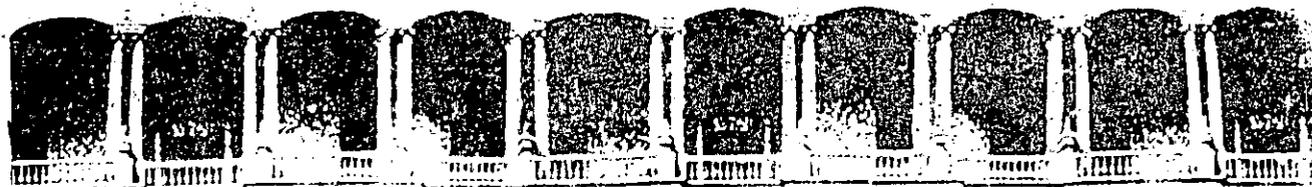
Los países que salen ganando más con la normalización internacional que se efectúa en ISO, son sin duda los de pequeña y buena -- industrialización. En un comercio internacional creciente, estos países no pueden ir solos en la normalización. Tienen que depender de las normas nacionales e internacionales de los países grandes.

El problema de depender de normas nacionales es que deben aceptarse a una norma americana en algunos mercados, (ejemplo América del Norte y del Sur) y en otros a una norma británica o francesa (ejemplo, colonias anteriores) y a una norma alemana en países -- de varias partes del mundo. Por lo tanto, los países de menor desarrollo ganan todo de la verdadera normalización internacional, y deben ser los motores que empujen la actividad, en períodos en que otros países están ya estudiando como reducir su contribución internacional, Israel es uno de esos países y en el pasado ha hecho valiosas contribuciones al trabajo de ISO.

CONCLUSIONES

La normalización se acepta ahora como una herramienta fundamental en el desarrollo económico y social. Como resultado de la experiencia técnica y colaboración de los pasos en la normalización internacional, trae consigo la producción de bienes y servicios con calidad aceptable y costo competitivo al incrementar la eficiencia y productividad en la industria. Para obtener un desarrollo económico y social significativo, es necesario elevar las exportaciones por lo que cada vez más los países redoblan esfuerzos en este sentido, así como para aumentar la satisfacción de las necesidades nacionales.

En el caso de los países en vías de desarrollo necesitan ingresar en mercados internacionales altamente competitivos en los cuales solamente subsisten las mejores ofertas en precio, capacidad de entrega y calidad, aspectos que en gran medida puede solucionar -- la participación en la normalización internacional.



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

CURSOS ABIERTOS
NORMALIZACION Y METROLOGIA
Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

**10.- LA NORMALIZACION COMO FACTOR DE TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGIA**

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992

La normalización como factor de transferencia de tecnología.

En este capítulo trataremos el significado de la normalización en el desarrollo tecnológico y su relación con la transferencia de tecnología.

La necesidad de impulsar el desarrollo tecnológico para obtener el desarrollo industrial, es una actividad que en nuestro país se tropieza con carencias cuyo fondo es invariablemente una estructura normativa débil o inexistente. La tecnología son los medios, procedimientos y conocimientos para la fabricación de productos industriales; sus progresos, la velocidad de sus cambios, los problemas que plantea, el alud de nuevos conceptos, productos y servicios que mejoran y agobian nuestra vida, son la característica típica de nuestra época.

Para el ingeniero y el técnico significan además, una tarea compleja de selección y aplicación de la tecnología, que se agranda en países de bajo desarrollo y adquiere características realmente difíciles cuando existe una crisis como la que vive México.

La tecnología en síntesis, es un método para hacer algo; utilizar este método requiere de tres elementos: información sobre el método, los medios para aplicarlo y cierto conocimiento acerca del mismo. Gran parte de la confusión sobre la transferencia de tecnología proviene de identificar cualquiera de estos tres elementos como tecnología.

La información y los medios se pueden transferir, pero el conocimiento solamente puede ser adquirido mediante estudio y experiencia. La información implícita en planos, manuales de operación y libros técnicos es transferible, como son los medios físicos, por ejemplo los bienes de capital. Pero información y bienes de capital carecen de valor si el que compra no sabe como usarlos, si no tiene un conocimiento básico tecnológico y cierta experiencia en su empleo.

La transferencia de información y medios no es lo mismo que la adquisición de capacidad de asimilación tecnológica. La capacidad para utilizar eficazmente la tecnología se debe al conocimiento de una persona o de una organización, y el grado de conocimiento necesario está relacionado con el objetivo que se busca al conseguir la tecnología. Por ejemplo, la plena comprensión del potencial de la fotografía exige conocimientos de óptica y química, pero estos conocimientos no son necesarios para sacar instantáneas corrientes.

Toda tecnología es parte de un sistema más amplio y la presencia o ausencia de otras partes que componen este sistema, tiene un efecto considerable en los resultados obtenidos al hacer la transferencia. Volvamos a la fotografía; para tomar instantáneas no se necesita equipo de revelado y copiado, si se tiene este servicio en la localidad sólo necesitaremos cámaras fotográficas.

En conclusión la capacidad de asimilación tecnológica es la parte fundamental a desarrollar en un país que tie

ne que adquirir tecnología, pero debemos de tomar en cuenta que la asimilación no es un fin, es un medio y esto nos servira para:

- 1.13.1. Seleccionar la tecnología adecuada
- 1.13.2. Comprar dicha tecnología
- 1.13.3. Utilizar la tecnología
- 1.13.1. Seleccionar la tecnología adecuada

Uno de los problemas que afrontan países como México, es - la falta de capacidad para identificar necesidades y para - buscar y evaluar diferentes tecnologías que lleve a hacer - una elección apropiada. Pero la preocupación por la elec - ción debe ir más allá de las posibilidades efectivas de - utilización, debe ir dirigida también a la creación de nue - vas tecnologías al desarrollo de la inventiva tecnológica.

1.13.2. La compra de dicha tecnología

Los países con menos desarrollo tecnológico, generalmente - compran a los países desarrollados la tecnología en dife - rentes formas y combinaciones; la información los medios y los conocimientos pueden ser:

- 1.- Aportados por extranjeros que conservan la propiedad - (una empresa transnacional)
- 2.- Comprados a los extranjeros (un licenciamiento)
- 3.- Adquiridos por el esfuerzo de las personas de la loca - lidad, por diferentes medios (cursos, conferencias, in formación escrita, etc.)

La tecnología puede ser transferida con diferentes grados - de acumulación y desarrollo:

- a) Se transfiere un conjunto (una fábrica) con todos los -

elementos (diseño, equipos, instalación, asistencia, - capital para operarla, etc.) con intervención nacional limitada a la mano de obra calificada.

b) El conocimiento fundamental es asimilado y luego empleado para crear los elementos necesarios para producir.

Estos dos extremos, como marco de referencia, pueden analizarse también así:

- El extranjero desempeña un papel activo y proporciona información y medios en forma inmediata y operacional al nacional (importación pasiva).
- El extranjero desempeña un papel pasivo y los nacionales adquieren el conocimiento y después lo traducen en tecnología (importación activa).

Dentro de estos límites existe toda una gama de posibilidades; contratos de servicio técnico, licenciamientos, -- etc., pero mientras más activa sea la participación de los nacionales o sea que adquieren el conocimiento y después traduzcan a tecnología, la transferencia es más rápida y efectiva y en este caso los canales de transferencia más importantes son:

- Envío de nacionales a educarse en el extranjero, adiestrarse y adquirir experiencia en el trabajo.
- Consulta de literaturas técnicas extranjeras entre las que destacan las normas.
- Programas de colaboración, conferencias, asistencia -- técnica, etc.

1.13.3. La utilización de la tecnología

Para aprovechar la manera óptima lo adquirido es necesario

el desarrollo de capacidades las cuales podemos clasificar en cuatro:

- Capacidad para ponerla en práctica.- Lo que se necesita para instalarla y hecharla a andar.
- Capacidad de producción.- Lo que se necesita para operar una tecnología.
- Capacidad de inversión.- Lo que se necesita para ampliar la capacidad producida existente o para instalar nueva capacidad.
- Capacidad de innovación.- Lo que se necesita para desarrollar nuevos métodos de hacer las cosas.

Estas capacidades no se logran importando tecnología pasivamente, pues de esta forma es imposible saber como operarla, además de no poder adaptarla a circunstancias ambientes como son; distintas materias primas, climas, materiales, capacidades de inversión, modalidades de la demanda, etc.

El mejor medio para la transferencia es el estudio, el conocimiento de los principios que la rigen, la asimilación, y la práctica. Con la conciencia clara de la innovación como objetivo importante.

La nación más común sobre la transferencia de tecnología es que ésta beneficia implícitamente en los cuatro sentidos, esto raramente es el caso; la capacidad de operar una tecnología es diferente a la habilidad para ponerla en práctica y análogamente; el tener la capacidad de poner en práctica una tecnología es diferente de tener capacidad para crear una nueva.

Los conocimientos necesarios para producir son similares-

a los que se requieren para invertir e innovar. Por ejemplo, los ingenieros de planta pueden adquirir cierta capacidad de diseño de plantas; producción de repuestos, adaptación de tecnologías. Pero no es probable que esto los habilite para adquirir capacidad en diseño de plantas, manufactura de equipo o creación de tecnologías realmente novedosas.

La información y experiencia necesarios para llevar a cabo muchas de estas habilidades deben adquirirse en entidades especializadas, tales como: firmas de ingeniería, institutos de investigación, etc.

Es un hecho que no es posible desarrollar simultáneamente todas las capacidades, y como la acumulación de una de ellas toma tiempo y experiencia, es decisiva la sucesión en que se desarrollen varias de ellas.

La estrategia seguida por las firmas japonesas es instructiva; en la década de los 50s y 60s importaron tecnología activamente en forma de plantas paquete, licencias y acuerdos sobre conocimientos técnicos, enviaron gente a adiestrarse.

La tecnología importada fue su punto de partida, en los campos que deseaban sobresalir trataron de comprender los principios fundamentales, dedicaron grandes esfuerzos a comprender, adoptar y mejorar las tecnologías adquiridas en especial a aumentar la calidad de los productos y reducir los costos de producción.

En las décadas de los 70s y 80s han consagrado más atención a la investigación básica y a la innovación. Su es-

trategia ha cambiado a medida que sus capacidades han evolucionado.

La tecnología es multidimensional, como dijimos es necesario desarrollar diferentes capacidades para; evaluar, seleccionar, asimilar, utilizar, adoptar y crear la tecnología. Pero en todas estas actividades hay mecanismos reconocidos como fundamentales y uno de ellos es la Normalización, que es una información efectiva de transferencia de tecnología y el tema que nos ocupa.

1.13.4. La Normalización como factor de transferencia de tecnología

La transferencia de tecnología entre países o dentro de un mismo país, es parte esencial de su desarrollo industrial. La rapidez de esa transferencia puede condicionar la rapidez del establecimiento de nuevas industrias.

La tecnología moderna resulta inconcebible sin normas, y en gran parte se expresa por medio de éstas, las cuales -- proporcionan una información actualizada, resumida y coherente sobre la tecnología de un producto o proceso.

Cuando la actividad de Normalización ha arraigado dentro de una empresa o un país, éste ha conseguido forjar un instrumento sumamente útil para la transferencia de su tecnología.

La norma, como ya se dijo, es la definición técnica y científica de la calidad, es el óptimo ajuste entre recursos y necesidades en un momento y lugar dado. En las normas podemos decir, que se recogen los últimos adelantos de la ciencia, la técnica y la experiencia y por lo tanto son el índice más riguroso del desarrollo del propio país o bien del ámbito internacional del cual emanan.

Si examinamos en profundidad el contenido de una norma, -
encontramos que su calidad funcional, ⁽¹⁾ presenta los siguientes atributos.

Contenido tecnológico de las normas, (orientación tecnológica).

Interfaz de transferencia - la naturaleza de la norma para la transferencia de tecnología.

Estatus del sistema - el sistema socio-técnico-económico - al cual pertenece.

Examinemos estos atributos con el propósito de comprender a fondo su significado y su utilidad.

a) Contenido tecnológico de una norma.

Existen políticas sobre normalización que dicen que no es práctico ni económico el tratar de crear o desarrollar normas cuando éstas ya existen y que han sido aprobadas y aplicadas exitosamente en otros países.

Esto, en un primer período de arranque industrial pudo ser válido porque lo que importaba era producir, pero actualmente, y en México, esto ya no es válido, porque significa una carga económica y tecnológica característica del subdesarrollo.

Los principios que gobiernan la formulación de una norma, requieren que cada vez que se estudie un documento se considere la tecnología adecuada a la situación dada, en el momento que le corresponde. De igual forma cuando sea necesario utilizar una norma externa a la institución.

En otras palabras, el contenido tecnológico de una norma debe ser apropiado a su situación concreta y a su momento.

(1) Visvesvaraya.

Para evaluar lo apropiado de una tecnología implícita en una norma, deben considerarse las siguientes cuestiones:

10. ¿Produce bienes y servicios con la más alta utilización de materias primas y materiales disponibles localmente?
20. ¿Produce bienes y servicios con la utilización óptima de mano de obra?
30. ¿Produce bienes y servicios con la menor inversión de capital y la mínima especialización para llevar a cabo la empresa?
40. ¿Produce el tipo, calidad y uniformidad de acuerdo con el uso a que están destinados los productos?

Una norma elaborada en U.S.A. puede ser muy distinta a otra elaborada en el mismo momento, sobre el mismo tema en México, simple y sencillamente por la variación del énfasis sobre la orientación de la tecnología.

Por ésto, en un programa de Normalización, la orientación de la tecnología puede ser clasificada como:

- 1.- Tecnología orientada a la economía del material.
- 2.- Tecnología orientada al ahorro de mano de obra.
- 3.- Tecnología de disminución de tiempo.
- 4.- Tecnología orientada a mejorar la calidad.
- 5.- Tecnología orientada al trabajo intensivo.

Esta clasificación primaria puede ser subdividida, permutada o combinada de acuerdo con el énfasis que quiera darse en la orientación, la cual tiene como origen alguna de las siguientes premisas:

- Nivel de desarrollo económico, social e industrial.

- Necesidad de dar empleo a abundante mano de obra ociosa y sin capacitación.
- Condiciones climáticas.
- Necesidad de racionalizar la explotación de recursos materiales no renovables.
- La necesidad de utilizar abundantes recursos materiales, que aún permanecen inexplorados.
- Escasez de capital y de divisas para financiar su desarrollo, que ha conducido a las políticas de sustitución de importaciones, y más recientemente a la de promoción de exportaciones.
- La necesidad en el cambio de la composición de la exportaciones, presentándose un a mayor participación en ellas de productos manufacturados no tradicionales.
- La liberación gradual del comercio internacional para favorecer y propiciar el intercambio tanto dentro como fuera de la región.

b) Interfaz de transferencia

Las Normas Internacionales y Extranjeras son una fuente inapreciable para la formulación de Normas en los países con poco desarrollo tecnológico como México, pero es necesario dejar bien claro que las Normas Internacionales y Extranjeras no constituyen, en si mismas la norma local, la simple copia o traducción en su caso, es un absurdo, para llegar a ella es necesario un proceso de asimilación.

Las Normas Internacionales son fuentes inapreciables de verdadera tecnología e inclusive las de mayor confiabilidad, dada la serie de confrontaciones que aportan. También

constituyen la información de mayor actualidad, por ser do
cumentos en constante revisión. Son accesibles, puesto --
que no son objeto de patentes o marcas.

Debemos tomar de ellas lo que nos sea útil, de acuerdo con
nuestro conocimiento y experiencia y desechar lo que no --
nos sea útil.

En consecuencia con lo anterior, es factible establecer, -
un proceso de desarrollo de la Normalización Nacional, en
países de bajo nivel tecnológico, haciendo uso de la infor
mación contenida en las Normas Internacionales y Extranje-
ras.

En este proceso existen tres elementos primordiales: el --
que, transfiere, el que transmite, y el que recibe la téc-
nología.

El que transfiere, debe cooperar con una posición ética --
primordialmente, pues él dispone de la información básica-
o conocimiento fundamental, sobre datos o sobre aspectos, -
más sofisticados de la tecnología. En otras palabras este
elemento puede contener o ser la ciencia pura.

El que transmite, que puede ser una institución, un grupo-
o una persona es quien procesa la información, es el cen--
tro del sistema, convierte la información o formas más fá-
cilmente utilizables y difunde el conocimiento que ha gene
rado dentro de sí mismo, para que se pueda aplicar a otros
contextos.

El proceso de Normalización requiere que en la elaboración
de cada norma, se tome en cuenta todo conocimiento posible,
disponible en el campo relevante, que se asimile en forma-

adecuada esa información, lo cual significa; absorber la tecnología y difundirla convenientemente para quienes deben usar la norma.

El que recibe la tecnología debe haber desarrollado la capacidad suficiente, y estar preparado para asimilar a su vez y utilizar la nueva tecnología, adaptandolo, si es necesario, a sus propias condiciones.

En la utilización de una norma, es en donde se obtiene el último resultado de la tecnología, o sea su efecto sobre el Control de Calidad de la producción, su efecto sobre la Calidad del Producto.

Proceso de asimilación

Un modelo del proceso de asimilación de norma.

- 1.- Obtención de las Normas Internacionales y Extranjeras sobre el tema en estudio (Investigación Bibliográfica).
- 2.- Extracción de la información técnica, contenida en dichas normas por medio de una comparación y análisis de sus parámetros (Elaboración de un cuadro comparativo).
- 3.- Elección de los parámetros más apropiados de acuerdo con las necesidades existentes, y en consecuencia el establecimiento de las especificaciones y tolerancias que son el modelo matemático, el resultado de la distribución de frecuencias que incluye la tendencia central y la dispersión (Elaboración de un anteproyecto de norma).
- 4.- Elección de los métodos de medición de acuerdo con el adelanto científico y tecnológico real y tendencias de las condiciones existentes.

5.- Verificación del proceso de asimilación, en la práctica, o sea en la producción, y su modificación y ajuste de acuerdo con los recursos tecnológicos, humanos, científicos y financieros, de que se dispone localmente.

De acuerdo con lo anterior el mejor proceso de transferencia de tecnología lo constituye el uso racional, -- discriminado y prudente de la información, así como la verificación de la asimilación de sus resultados.

c) "Status del sistema"

Todo o casi todo aspecto de la actividad humana responde a un sistema; el intercambio entre la industria y el comercio tienen su propio sistema, una norma pertenece a un cierto sistema, pero no es frecuente que los técnicos en normalización reconozcan un sistema organizado y traten racionalmente con los componentes individuales de él, o con su influencia sobre el contenido de la norma, o del contenido de la norma con la eficiencia del sistema.

La normalización implica el reconocimiento de la existencia de un sistema total, pero no es raro encontrarse con una norma que este conectada solamente con sus vecinos de cada lado, quizá a veces un poco más allá, pero sin un intento de estudiar el sistema en su totalidad.

Se dice, en la actualidad, que las normas son herramientas poderosas en los aspectos sociales tecnológicos y económicos de un país, y no existe un esfuerzo organizado y sistemático para estudiar la norma en función del sistema socio técnico-económico al cual verdaderamente pertenece.

Los sistemas socio económicos y tecno económicos son las bases en las que se fundamentan las normas y, por lo tanto

el proceso de normalización debe ser un esfuerzo sistemático hacia la eficacia del sistema total.

1.13.5. Nuevo espacio de la normalización

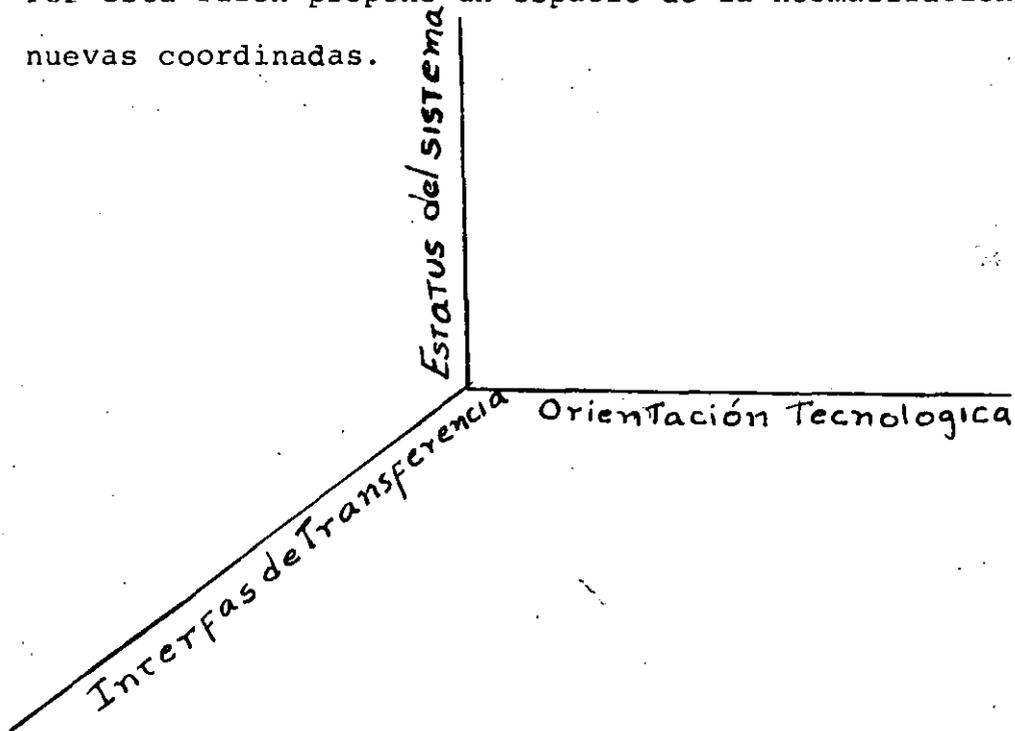
En consecuencia, el nuevo espacio de la Normalización propuesto por el Dr. Visvesraya identifica a las normas en función de sus atributos de carácter estructural. La norma ideal, podemos inferir, es aquella que proporciona.

Tecnología apropiada

Transferencia de tecnología compatible

Sistema óptimo

Por esta razón propone un espacio de la normalización con nuevas coordenadas.



En conclusión, la identificación de las normas utilizando el espacio Verman (capítulo 2.2.) como base, tiene un impacto directo sobre la naturaleza, tipo y dominio de la organización.

Mientras que la identificación de la cualidad funcional de las normas sobre el espacio Visva tendrá su impacto directo sobre los sistemas, procesos y controles adaptados por una organización normalizadora en la formulación de -- sus normas.

Ambos espacios, Verma y Visva, son esencialmente complementarios y forman parte de un todo, a fin de llegar a una -- norma óptima para cumplir los objetivos y llevar a cabo -- funciones fijadas.



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

CURSOS ABIERTOS

NORMALIZACION Y METROLOGIA

Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

11.- LAS NORMAS Y LA ACTIVIDAD COMERCIAL

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992

Las Normas y la actividad comercial.

- Funciones de mercadotecnia en cuanto a la calidad.
 - La participación del vendedor en la elaboración de Normas Nacionales.
 - La Normalización en el enriquecimiento de la comunicación.
 - La política comercial y las Normas.
 - Beneficios de las normas en la actividad de ventas.
- Recomendaciones.
- Conclusiones.

Las Normas y la actividad comercial.

Cuando una empresa decide la incorporación de un producto nuevo o la modificación de uno ya existente tiene que considerar, en primer lugar, cuales son los requisitos o exigencias de calidad del usuario y a partir de ellas diseñar la calidad de dicho producto.

Esta calidad es definida por el personal de ventas o mercadotecnia de la planta, el cual debe haber efectuado un análisis concienzudo de los gustos, necesidades, posibilidades económicas y tendencias del consumidor.

Los resultados de esta investigación van desde un bosquejo y llegan a ser tan acuciosos y el personal que los realiza tan experto, que a veces se tiene proyectado un modelo o nuevas líneas con toda la información comercial sobre su uso o aplicación detallada, las exigencias en cuanto a resistencias y capacidades y las necesidades de interconexión intercambialidad con meses de anticipación.

Un caso considerar dentro de este es la modificación de productos ya existentes; la experiencia ganada en el campo del consumo, debe tomarse en cuenta el historial de quejas y fallas dentro y fuera de la planta.

En resumen, es en la investigación del mercado en donde se inicia la calidad del producto, al definir lo que el consumidor desea y proyectar una serie de detalles.

La gente de mercadotecnia es quien fija con esto la la. calidad del producto, su primer valor o sea su grado primogéneo de calidad que tendrá que conservarse y posiblemente superarse, pero no deformarse durante el diseño y la producción.

Si la empresa no tiene un departamento de mercadotecnia, la responsabilidad de esta labor debe caer sobre el personal de ventas, lo importante es que exista como función dentro de la empresa y que sea desempeñada con objetivos que cubran las necesidades de generar información suficiente y adecuada, para que los pasos siguientes sean realizados sobre una base cierta, y evitar encontrarse con la sorpresa que el producto final no se adaptó a las necesidades, exigencias, gustos y posibilidades del consumidor.

Funciones de mercadotecnia en cuanto a la calidad.

La investigación de mercados debe tener una parte dedicada exclusivamente a la calidad, para captar y recopilar la mayor cantidad de datos sobre el producto o productos sobre los que está analizando el mercado. El cuestionario siguiente puede ser una guía para obtener información del usuario en este campo.

1. Conoce o tiene la referencia de alguna norma de este producto?
2. Ha utilizado esta norma para controlar la calidad del producto que compra?

de darle la interpretación más conveniente de acuerdo con los alcances y capacidades de la fábrica.

La participación del vendedor en la elaboración de Normas Nacionales.

La elaboración de normas en todo el mundo se hace a través de Comités, Subcomités o grupos de trabajo compuesto por cuatro tipos de participantes;

Los representantes de los fabricantes.

Los representantes de los usuarios.

Los representantes de institución de investigación y docencia.

Los representantes oficiales (DGN).

La práctica común es que algún técnico elabore una propuesta conocida como anteproyecto y esta se discute, hasta llegar a un acuerdo que se llama norma.

No es rara la participación de vendedores en estas reuniones, en casos asisten a 2 ó 3 reuniones y se retiran siendo sustituidos por técnicos, en la práctica hemos visto a vendedores interesarse sinceramente en este tema con aportaciones valiosas y crecimientos personales (no es nada raro que un vendedor que conocer sobre normalización que se interesa por los aspectos técnicos asienda a gerencia, conozco varios casos y estoy segura que muchos de ustedes también). Los envían a una junta de normalización y si es una persona visionaria percibe la riqueza de conocimientos y beneficios que lleva consigo

esta disciplina, para su actividad de ventas y administración y se enganche en este carro de posibilidades que es la normalización. Enriqueciéndose y enriqueciendo su trabajo con beneficios sorprendentes. Esto tiene una lógica, las normas tienen aspectos típicamente comerciales que el vendedor puede utilizar en beneficio de su trabajo, por ejemplo;

La simplificación.

La unificación.

La especificación.

La simplificación.

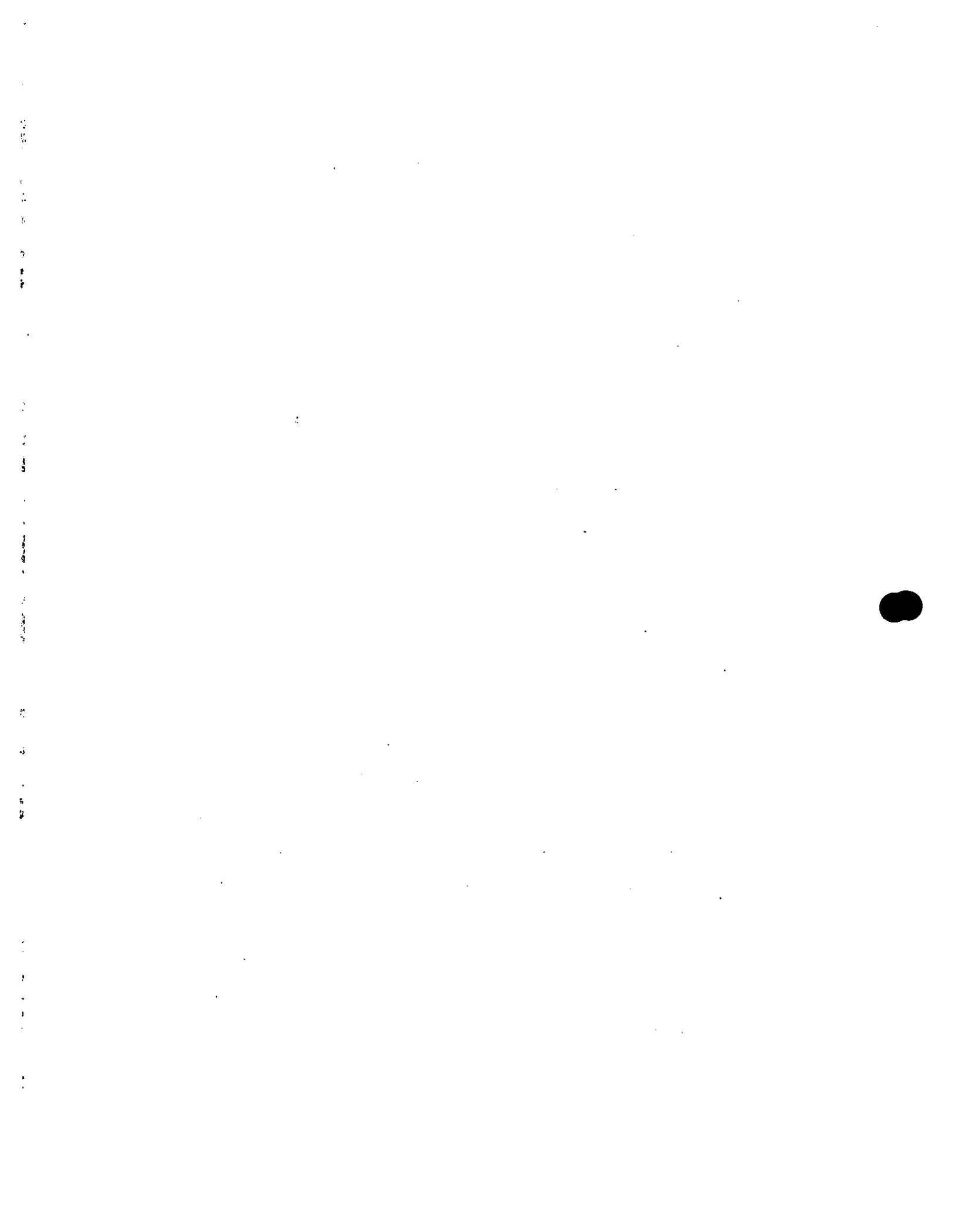
Uno de los objetivos fundamentales de las normas es simplificar las cosas;

En los productos puede ser la serie de tamaños, tipos, modelos, diámetros, calibres, etc.

Por ejemplo en México hay cerca de 200 tipos de tornillos, en Alemania país en donde la normalización es una práctica común existen 20 tipos esta simplificación ahorra tiempo y dinero, disminuye el número de repuestos, de material almacenado, de papeleo y simplifica los pedidos haciendo más racional la compra - venta.

La unificación.

Un aspecto importante dentro de las normas es el conjunto de medidas necesarias para conseguir la intercambialidad y la interconexión de piezas, esto es la unificación.



La unificación conduce también la identidad de formas y dimensiones en los artículos que requieren un ajuste funcional como son: pistones, chumaceras, tuercas, tornillos, conexiones, tomacorrientes, etc.

Esto hace posible fabricar piezas intercambiables, favorece los diseños modulares permite al cliente la intercambialidad e interconexión entre piezas de diferentes fabricantes, lo cual evita "amarrar" a clientes a la compra por la fuerza, con la reacción consecuente de su pérdida.

Especificación.

Otro aspecto de las normas son las especificaciones a través de las cuales se define la calidad del producto y se garantiza su funcionalidad, resistencia y durabilidad que son la esencia de la calidad.

La normalización en el enriquecimiento de la comunicación.

La normalización es básicamente comunicación entre productor y comprador, entre importador y exportador, pues constituye el idioma común a base de definiciones, símbolos, métodos de prueba, especificaciones, procedimientos, que facilitan y agilizan el entendimiento, dan confianza.

Las normas, son instrumentos económicos y en ocasiones, instrumentos de intervención económica.

Desde el punto de vista administrativo son documentos que fijan las bases para el presente y para el futuro con el propósito de realizar un orden, en beneficio y con el concurso de todos los interesados, normalizar significa ordenar y en consecuencia sus resultados, las normas son herramientas de organización y dirección.

Las normas enriquecen el lenguaje promoviendo la comunicación.

Es un hecho que el buen vendedor tiene un carácter peculiar, que destaca por cualidades tales como; buen conversador, personalidad atractiva y carismática, buen carácter y determinación como las principales características.

Sin embargo no es raro que sus conocimientos técnicos sean escasos y esta característica a veces la ostentan con orgullo, sosteniendo que la técnica es aburrida o un misterio que no les interesa, ni la necesitan.

Ambos grupos los técnicos y no técnicos podemos hacer mucho para salvar el abismo aceptando la responsabilidad de la comunicación.

Los técnicos tenemos el deber de explicar de forma sencilla y extensa como nos sea posible lo realizado en nuestros campos de trabajo, y por su parte los no técnicos aceptar la responsabilidad de poner atención para apreciar y poder utilizar los logros de la técnica. La iniciación en el maravilloso mundo de la técnica y de la ciencia causó

gran placer, satisface el deseo de conocer y permite apreciar las magnificas potencialidades y logros de la mente humana, haciendonos sentir bien en un mundo moderno, teniendo una nación inteligente de los que a conseguido o trata de conseguir la técnica y la ciencia. Colaboraremos mutuamente en esta actividad que nos enriquecerá a ambas partes.

La política comercial y las normas.

Las normas tienen en sí una orientación tecnológica que debe ser ante todo ética.

Nos encontramos frecuentemente con industrias, grupos industriales o países que utilizan las normas para anular o eliminar a otras industrias o países del mercado nacional o internacional, con especificaciones muy rigurosas o exclusivas.

Este es una de las razones más validas para participar en la normalización de todo producto que nos interesa y revisar a fondo cualquier documento de interés.

Esta orientación tecnológica debe ser positiva y honesta como por ejemplo:

- Reconquista del mercado interno.
- Apertura de nuevos mercados.
- Protección a la salud del ser humano.
- Utilización de recursos naturales de la región.
- Conservación de recursos no renovables.

El conocimiento de esta orientación tecnológica característica de las normas nos debe hacer muy cuidadosos en la transferencia de una norma de su lugar de origen (país, grupo industrial, o región) a otro, debe revisarse cuidadosamente, que de esa norma nos sirve y podemos adaptar y que nos sirve.

Ejemplo:

Una norma elaborada en los E.U. por ejemplo para ladrillos puede tener en ese país una orientación para el ahorro de mano de obra y hacia la automatización.

En México, la norma elaborada en las mismas fechas para el mismo producto, puede estar orientada para la ocupación de mano de obra descalificada y orientada hacia la utilización de materias primas locales.

La participación del vendedor en la definición de esta política técnico - económica es esencial. Pues el es el que está en contacto con el usuario del producto.

Beneficios de las Normas en la actividad de ventas.

- Uniformiza y enriquece el lenguaje técnico - comercial promoviendo la comunicación.
- Facilita los procesos administrativos de venta de los productos o servicios.
- Unifica los criterios entre vendedores.
- Proporciona datos técnicos accesibles para la comparación de ofertas.

- Facilita la redacción de pedidos.
- Disminuye inventarios.
- Reduce plazos de entrega.
- Mejora la calidad del servicio.
- Impulsa el desarrollo de la actividad comercial.

Recomendaciones.

1. La responsabilidad del vendedor en cuanto a la calidad, es la de captar con toda precisión; a través de mercadotecnia o por su propia acción, las necesidades, exigencias y gustos del usuario o comprador para transmitirlos a la planta productiva y exigir que se cumplan y se respeten.
2. La participación del vendedor en la elaboración de normas es altamente enriquecedora para él y para el documento en cuestión y contribuye al éxito comercial del producto normalizado.
3. Las normas tienen en sí una orientación tecnológica comercial que debe ser ante todo ética y debe cuidarse mediante la participación activa en su elaboración, para evitar perjuicios a la industria y al usuario.
4. Es altamente beneficioso que el industrial se de cuenta que las normas son documentos que deben formar parte de la cultura - técnico comercial de la empresa y que se requiere tiempo, esfuerzo, conocimiento y recursos para desarrollarlas, aplicarlas y cumplirlas y solo de esta forma obtendremos sus beneficios.

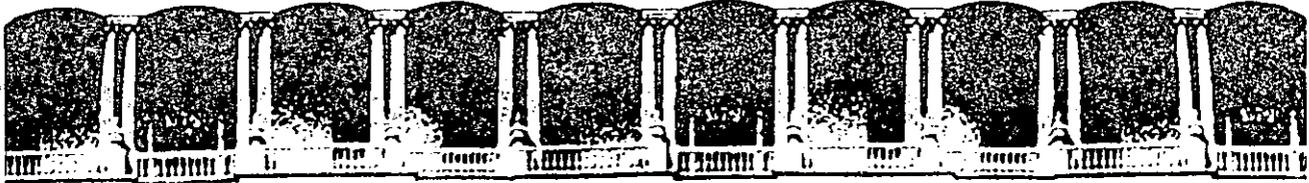
Conclusiones.

La importancia de las normas, en las relaciones comerciales actuales, estriba en su carácter de acuerdo básico de tipo técnico - comercial.

Las normas son la definición técnica, científica y comercial de la calidad de los productos y sirven fundamentalmente para la producción y la compra - venta de ellos.

Las normas enriquecen el lenguaje comercial, promoviendo la comunicación entre los vendedores y los técnicos, colaborando para el éxito comercial de la empresa.

Las normas que contienen los requerimientos de los usuarios, equilibradas con las posibilidades de la industria, son instrumentos para la compra realmente valiosa.



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

CURSOS ABIERTOS
NORMALIZACION Y METROLOGIA
Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

GLOSARIO DE TERMINOS

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992

Glosario de Términos.

Ley.- Regla obligatoria o necesaria.

Manual.- Libro que contiene abreviadas las nociones principales de un arte, técnica o ciencia.

Compendio.- Breve y sumaria exposición, oral o escrita, de lo más substancial de una materia expuesta extensamente.

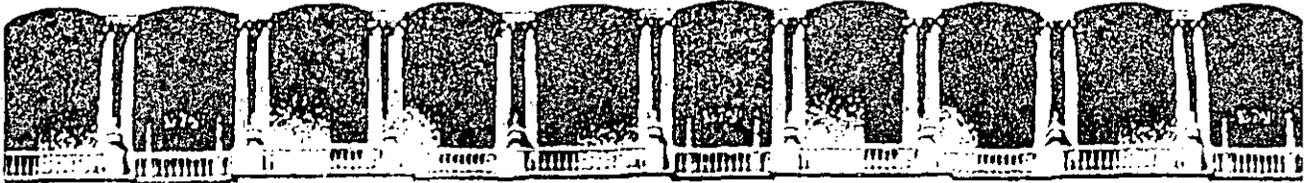
Instructivo.-(Adjetivo) Dicese de lo que instruye o sirve para instruir. Ejemplos ; Folleto instructivo, Boletín instructivo, Hojas de instrucción

Reglamento.- Colección ordenada de reglas, preceptos o normas, que son dadas por una autoridad competente para la ejecución de una ley, estipulando sanción.

Estatutos.- Modo de ejecutar o constituir alguna cosa.

Código.- Libro en que se insertan las palabras o términos más comunes en el campo en cuestión, poniendo junto a cada una de ellas un grupo arbitrario de letras o números que servirá para su posterior identificación.





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

CURSOS ABIERTOS

NORMALIZACION Y METROLOGIA

Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

TECNICAS DE REUNIONES

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992

Técnicas de reuniones

Si recordamos la Metodología de la Normalización (inciso 4.3.) el punto No. 3 es la confrontación del anteproyecto de norma con la opinión de los sectores; Comprador, Productor y de Interés General, hasta llegar a un acuerdo. Pese a que parte de esta confrontación, en algunos procesos de normalización, se hace por vía epistolar, siempre es necesario celebrar reuniones de Normalización. En este capítulo se dan algunas directrices para la conducción y éxito de estas reuniones.

Generalidades

A que se debe que una reunión pueda ser una pérdida de tiempo, un elemento irritante o una barrera para el logro de los objetivos, son varias las causas; errores por parte de quien preside, falta de objetivos claros, corrientes de desacuerdo, etc.

Las juntas satisfacen una honda necesidad humana, la especie del hombre es social. En toda organización y en toda cultura la gente se reúne en pequeños grupos o intervalos regulares y frecuentes. Si no se celebran juntas la gente siente poco apego a las organizaciones. Todo grupo crea su propio acervo común de conocimientos y de experiencia, juicios y folklore.

Este acervo común está formado exclusivamente de lo que cada individuo ha experimentado o discutido como grupo, es decir, todo aquello que cada uno sabe que los demás también saben. El acervo común no solo ayuda a todos los miembros a hacer más inteligentemente lo que les corresponde hacer sino aumenta mucho la velocidad y la eficiencia de todas las comunicaciones.

Las juntas crean en todos los presentes un compromiso en las decisiones que toman y los objetivos que persiguen.

Una vez decidido algo, incluso si uno de los miembros le puso objeciones, su carácter de miembro entraña la obligación de aceptar lo decidido.

La verdadera oposición a las decisiones es una organización se compone normalmente de una parte de desacuerdo con la decisión y nueve partes de resentimiento por no haber sido consultado antes que fuera tomada.

A la mayoría de las personas y sobre la mayoría de los problemas les basta saber que sus puntos de vista fueron escuchados y examinados. Les puede pesar que no hayan sido adoptados, pero aceptan el resultado

- Las juntas son lugares en donde se desarrolla una competencia entre las jerarquías individuales. Es inútil aparentar que la gente no se preocupa, o no debería preocuparse por su rango con respecto a los otros miembros de un grupo.

Reunión Técnica

El objetivo básico de las reuniones de Normalización es muy claro; discutir y aprobar normas con base en la información obtenida, parte de la cual es vaciada en un anteproyecto. Pero cada trabajo presente sus propias problemáticas.

Las cuales pueden ponerse sin una de las siguientes cuatro categorías o en varias de ellas a la vez:

Asimilar información
Función constructora originadora
Asignación de responsabilidades
Marco legislativo de referencia

Asimilar información

Evidentemente sería una pérdida de tiempo que la junta ofreciera mera información. Pero si la información debe escucharse de labios de una persona en particular, o si requiere alguna aclaración o comentario para que tenga sentido, o si tiene consecuencias profundas para los participantes, entonces es perfectamente correcto que se incluya en el orden del día un elemento que no necesita que el grupo llegue a una conclusión o adopte una decisión o una medida.

La función de "asimilar información" comprende los informes de progreso y la revisión de los proyectos llevados a cabo, para llegar a un juicio colectivo y ver que se puede aprender de ellos para la siguiente ocasión.

Función constructora originadora

Esta función gira en torno a la pregunta "Que vamos a hacer" abarca todos los elementos que exijan idear algo nuevo. En este tipo de discusiones se pide a la gente que contribuya con sus conocimientos, su experiencia, su opinión y sus ideas.

Asignación de responsabilidades

Esta es la función relacionada con la pregunta "Como vamos a hacerlo" que es el paso siguiente a "que van a hacer los miembros". En este punto es donde deben distribuirse las responsabilidades de la tarea, entre los participantes sentados a la mesa.

Margó legislativo de referencia

Por encima de todas las consideraciones sobre " Que hacer " y " Como hacerlo " y en torno de ellas, existe un marco de referencias - una -- estructura departamental o divisional - y un sistema de rutinas reglas y procedimientos dentro de los cuales y a través de los cuales se desa-- rrollan todas las actividades.

La modificación de este marco de referencia y la introducción de una - nueva estructura puede ser profundamente perturbadora para los miem-- bros del comité y una amenaza contra su rango en la empresa y contra su seguridad a largo plazo.

Sin embargo cuando se deja sin cambio alguno, se puede impedir que - la organización se desarrolle, pero cualquier cambio debe tener el -- apoyo de todos los jefes afectados por él.

Número óptimo de participantes en una reunión.

El valor y el éxito de una junta se ven seriamente amenazados si están presentes demasiadas personas.

Generalmente es ideal un número entre cuatro y siete, 10 es tolerable y 12 pasa del límite.

El Coordinador o Presidente debe hacer todo lo que pueda por mantener el número bajo:

- a) Analizar el orden del día para ver si todos tienen que estar pre-- sentes para la discusión de cada uno de los puntos (puede ser posi-- ble estructurar el orden del día de suerte que algunas personas se puedan retirar a la mitad de la junta y que en ese momento lleguen otros).
- b) Cuestionarse si lo que necesita realmente son dos juntas de dimen-- siones más pequeñas, en vez de una junta grande.
- c) Determinar si no se le pueden pedir a uno o dos grupos que anali-- cen por anticipado algunos de los temas y que un representante -- de cada grupo sea quien se presente a la reunión.

El orden del día

El contenido del orden del día es uno de los asuntos más importantes -- para el éxito de una junta.

- Debe estar correctamente redactado.
- Debe ser preciso.
- No debe temerse un orden del día largo, si su longitud es el resul--

tado de un análisis y definición más exacta de cada tema.

- El orden del día no debe incluir más temas que los que razonablemente se pueden examinar en el tiempo destinado a la junta.
- Si algún tema es de especial interés, debe hacerse una indicación al respecto por medio de una nota.
- Es muy útil escribir, con respecto a cada tema, "para información" - "para discusión" o "para tomar una decisión" para que los participantes sepan a donde van a tratar de llegar.
- Y por último, el Presidente no debe hacer circular el orden del día -- con demasiada anticipación, por que los miembros menos organizados lo olvidarán o lo perderán. Dos o tres días de anticipación es un plazo adecuado.

Tiempo de la reunión

La primera parte de la junta tiende a ser más animada y productiva -- que el final. De suerte que si un asunto exige energía mental, ideas -- brillantes y mente clara, es mejor colocarlo en la 1a. parte del orden del día.

Es importante tomar en cuenta que los primeros 15 o 20 minutos de -- la junta, son un lapso de merma de la atención, y si es necesario tra-- tar un tema que sea de gran interés y preocupación para todos es con-- veniente tratarlo después de este período.

Pocas juntas logran algo de valor pasadas dos horas, una hora y media es tiempo suficiente para la mayoría de los casos.

Frecuentemente es buena idea anotar en el orden del día tanto la hora de inicio de la junta como la hora a la que debe terminar.

Algunas consideraciones

Algunos temas unen a los participantes en un frente común, mientras -- que otros los dividen. El presidente debe comenzar por la unidad antes de penetrar en la zona de discordia, o bien en sentido inverso. La im-- portancia es que tenga conciencia y que la haga a sabiendas por que su decisión puede afectar la atmósfera de la junta. Por regla general es -- positivo cerrar la reunión con un tema unificador.

La práctica de hacer circular junto con la minuta trabajos escritos que contengan antecedentes o propuestas, es buena, ahorra tiempo y ayuda a formular de antemano preguntas, pero éstas no deben ser muy exten

sas, deben ser breves o contener un resumen, el Presidente debe leer las o no dejar que se descubra que no los leyó.

Si se presentan trabajos para que sean examinados durante la junta -- obviamente deben ser breves y sencillos puesto que todos tienen que leerlos.

Para que los resultados sean buenos, todos los temas deben ser pensados y estudiados de antemano, los trabajos de investigación y resumen deben ser hechos con anterioridad y debe procurarse llevar propuestas concretas y proposiciones bien estructuradas.

La tarea del Presidente

Pese a las opiniones y protestas casi todas las personas nos sentimos complacidas y orgullosas de ser nombradas presidentes de algo. Y -- en esto radican las tres cuartas partes del problema.

El nombramiento de presidente afecta a las personas de diversas maneras; aprovechan la oportunidad para dominar, hacer orengas interrumpidas para pedir que el grupo de su acuerdo, afan de alimentar una hoguera en que no se esta cocinando nada, aprovechar cualquier desacuerdo o duda para justificar el no poder tomar decisiones o emprender -- acciones.

Si el presidente quiere estar seguro del exito del grupo, será más eficaz si se considera servidor del mismo.

El mejor papel del presidente es el de lider social, se propone un tema los participantes dicen lo que piensan, y finalmente se toma una decisión.

No existen patrones inflexibles a seguir para conducir una discusión -- y se propone uno cuyas etapas se parecen a una visita de doctor;

- 1.- Cual es el problema
- 2.- Cuanto tiempo hace que existe esta situación
- 3.- Cuales son las condiciones actuales
- 4.- El diagnóstico es
- 5.- Se propone una solución y se pide un acuerdo

Si no es claro el camino es mejor dar paso a dos etapas:

- a) Elaborar una serie de alternativas
- b) Proponerlas y discutir las hasta llegar a un acuerdo.

La dirección de la junta.

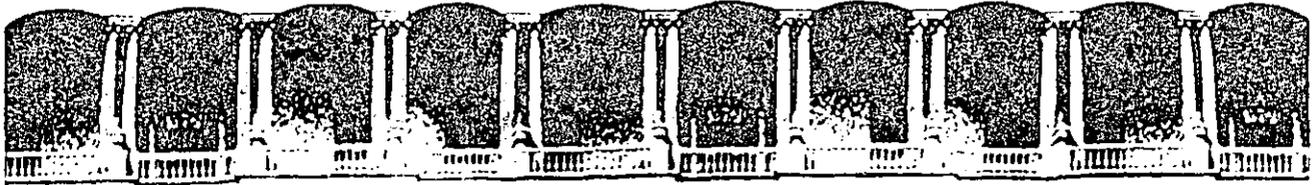
Este tipo de desapego total con respecto a todo lo que está pasando es, de ordinario, síntoma del sentimiento de haber recibido una afrenta. Si se sondea, comunmente descubrirá que había algo a punto de explotar y es mejor que salga o que siga causando problemas.

Las sugerencias son las que contienen las semillas del éxito futuro.

El problema es que existe una tendencia marcada a ridiculizarlas por ser más fácil que ridiculizar los hechos y las opiniones.

La respuesta es prestar atención y mostrar simpatía cuando alguien haga una sugerencia y desalentar secamente la tendencia a nulificarla. Frecuentemente se puede lograr esto pidiendo al ridiculizador que proponga de inmediato algo mejor que hacer.

Pocas sugerencias pueden resistir en su nacimiento el efecto del ridículo, la mejor reacción es tomar la mejor parte de la sugerencia y hacer que los demás miembros del comité le ayuden a convertirla en algo que pueda dar resultados positivos.



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

CURSOS ABIERTOS

NORMALIZACION Y METROLOGIA

Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

**NUEVO ENFOQUE DEL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVES DE LA
IMPLANTACION DE SISTEMAS DE CERTIFICACION
DE LA CALIDAD**

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992



**NUEVO ENFOQUE DEL COMERCIO INTERNACIONAL A TRAVES DE LA
IMPLANTACION DE SISTEMAS DE CERTIFICACION DE LA CALIDAD:**
- MODELO DE LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA.

**Gilbert SCOTTO-LOMASSESE
Director General
BUREAU VERITAS MEXICANA,
S.A. DE C.V.**

El desarrollo del Comercio Internacional necesita abatir las trabas no arancelarias, especialmente las trabas técnicas.

La creación del Mercado Común Europeo, que aparece como un modelo posible, ha necesitado la toma de medidas al respecto en el sector reglamentado como en el sector no reglamentado.

Los productos sometidos a una reglamentación técnica son objeto de una política de:

- Armonización técnica,
- Normalización unificada,
- Certificación de S.C y de Productos,
- Mutuos reconocimientos.

Esta política no es discriminatoria para los productos originados fuera de la CEE.

Los derechos y deberes procedentes de esta política cumplen con los principios de GATT y se aplican a todos los fabricantes de la Comunidad o del exterior.

SECTOR REGLAMENTADO

Esta reglamentación tiene como meta la seguridad en su concepto amplio que abarca la salud y la vida de los humanos, los animales y plantas así como la protección del medio ambiente, de los tesoros históricos, artísticos, arqueológicos, etc. del país.



Esta reglamentación que cubre aproximadamente el 20% de los productos, será única, obligatoria y total al 31 de diciembre de 1992 para todos los países de la Comunidad y será basada sobre los principios siguientes:

- obligación de resultado,
- auto-certificación en todos los casos posibles (es decir, certificación por la Empresa misma de la conformidad de sus productos a la reglamentación única).

En ciertos casos de alto riesgo, la certificación del producto por tercera parte acreditada, será requerido, pero se aplicará en la mayoría de los casos al prototipo únicamente.

- Implantación de un Sistema de Calidad, según las Normas EN relevantes (idénticas a las Normas ISO 9000), aprobado por una tercera parte acreditada.

Las bases normativas serán en todos los casos posibles, comunes (Normas EN) y de uso obligatorio.

Cuando no existan Normas EN, las normas nacionales serán aplicadas con previa aprobación por parte de un Comité Técnico de la Comunidad.

SECTOR NO REGLAMENTADO

Corresponde al 80% restante de los productos.

- Se promueve una política de reconocimiento recíproco en los campos voluntarios (por ejemplo en los sistemas de marcas).
- Enfoque global de la certificación:
 - de los Sistemas de Calidad,
 - de los productos

La base normativa reside en las Normas Europeas:

Serie EN 29000 idéntica a las ISO 9000

Serie EN 45000 que definen los criterios para la acreditación de laboratorios y la certificación de los Sistemas de Calidad y de los productos.



CONCLUSION

Los intercambios comerciales entre países, necesitan obviamente que los países, implanten disposiciones similares a aquellas de la CEE en cuanto se refiere a la Certificación.

Ello requiere la existencia de las bases normativas relevantes.

Ya las Normas ISO 9000 adoptadas casi universalmente, permiten la implantación de Sistemas de Calidad en las empresas que pretenden comerciar con el exterior, especialmente las pequeñas y medianas Empresas.

Normas adicionales, similares a la Serie EN 45000 de Europa, deben completar la herramienta normativa permitiendo la creación de un sistema de certificación nacional.

La implantación de tales sistemas, ofrecerá al país la posibilidad de solicitar reconocimientos recíprocos con el exterior, lo que obviamente facilitará y aumentará el desarrollo de los intercambios comerciales internacionales.

NORMA INTERNACIONAL SISTEMAS CALIDAD
MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN

ISO 9001 DISEÑO/DESARROLLO, PRODUCCION,
INSTALACION Y APOYO EN SERVICIO

ISO 9002 PRODUCCION E INSTALACION

ISO 9003 INSPECCION Y PRUEBAS FINALES

CERTIFICACION DE SISTEMAS A.C.

ISO
9001

ISO
9002

ISO
9003

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION

POLITICA CALIDAD



RESPONSABILIDADES Y AUTORIDAD



MEDIOS PERSONAL VERIFICACIONES



REPRESENTANTE CALIDAD DE LA DIRECCION



AUDITORIA DE LA DIRECCION



PRINCIPIOS DEL SISTEMA CALIDAD



REVISION DEL CONTRATO



DOMINIO DEL DISEÑO



DOMINIO DE LOS DOCUMENTOS

APROBACION Y DISTRIBUCION

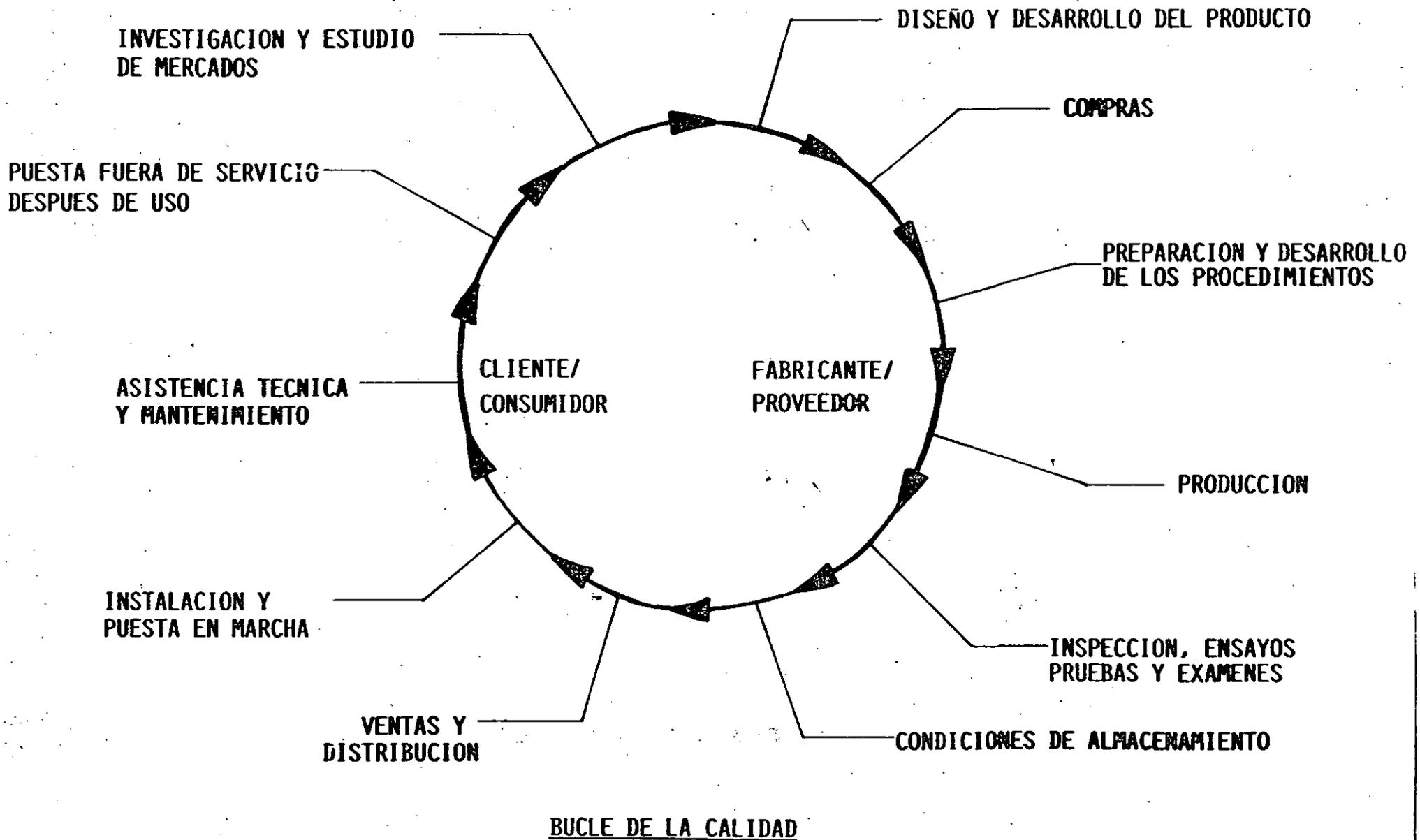


CAMBIOS Y MODIFICACIONES



CERTIFICACION DE SISTEMAS DE A.C.	ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003
SITUACION DE LOS CONTROLES Y PRUEBAS	●	●	○
NO CONFORMIDADES DOMINIO DEL PRODUCTO NO CONFORME EXAMEN Y TRATAMIENTO	● ●	● ●	○ ○
ACCIONES CORRECTIVAS	●	●	
MANTENIMIENTO, ALMACENAMIENTO, ACONDICIONAMIENTO Y ENTREGA	●	●	○
ARCHIVO RELACIONADO CON LA CALIDAD	●	●	○
AUDITORIA INTERNA DEL SISTEMA CALIDAD	●	○	
FORMACION CAPACITACION DEL PERSONAL	●	○	○
APOYO DESPUES VENTA	●		
USO DE METODOS ESTADISTICOS	●	●	○

CERTIFICACION DE SISTEMAS DE A.C.	ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003
DOMINIO DE LAS COMPRAS EVALUACION DE LOS SUBCONTRATISTAS ESPECIFICACION DE COMPRA VERIFICACION DE LOS PRODUCTOS COMPRADOS			
PRODUCTOS SUMINISTRADOS/COMPRADOR			
IDENTIFICACION Y SEGUIMIENTO DEL PRODUCTO			
DOMINIO DE LOS PROCEDIMIENTOS			
CONTROL Y PRUEBAS A LA RECEPCION DURANTE LA FABRICACION FINALES ARCHIVO			
DOMINIO DE LOS EQUIPOS DE MEDICION Y DE PRUEBAS			







C.E.E.: COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA

C.E.N.: COMITE EUROPEO PARA LA NORMATIVIDAD

C.E.N.E.L.E.C.: COMITE EUROPEO PARA LA NORMATIVIDAD ELECTRO-TECNICA

"C.E.": MARCA "COMUNIDAD EUROPEA" PARA PRODUCTOS

E T S I: INSTITUTO EUROPEO DE NORMALIZACION DE TELECOMUNICACIONES

E O T C: ORGANIZACION EUROPEA PARA PRUEBAS Y CERTIFICACION



SISTEMA DE CERTIFICACION

ABARCA LOS CUATRO ASPECTOS SIGUIENTES:

- LA CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE CALIDAD
- LA ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS
- LA CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y SERVICIOS
- LA CERTIFICACIÓN DE PERSONAL



ANEXO

NORMAS EUROPEAS SERIE 29000 Y SERIE 45000

- EN 29000 \approx ISO 9000 : NORMA PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.
- EN 29001 \approx ISO 9001 : MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN DISEÑO, DESARROLLO, PRODUCCIÓN, INSTALACIÓN Y APOYO EN SERVICIO.
- EN 29002 \approx ISO 9002 : MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN PRODUCCIÓN E INSTALACIÓN.
- EN 29003 \approx ISO 9003 : MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN INSPECCIONES Y PRUEBAS FINALES.
- EN 29004 \approx ISO 9004 : GESTIÓN DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE SISTEMAS CALIDAD: GUÍAS.



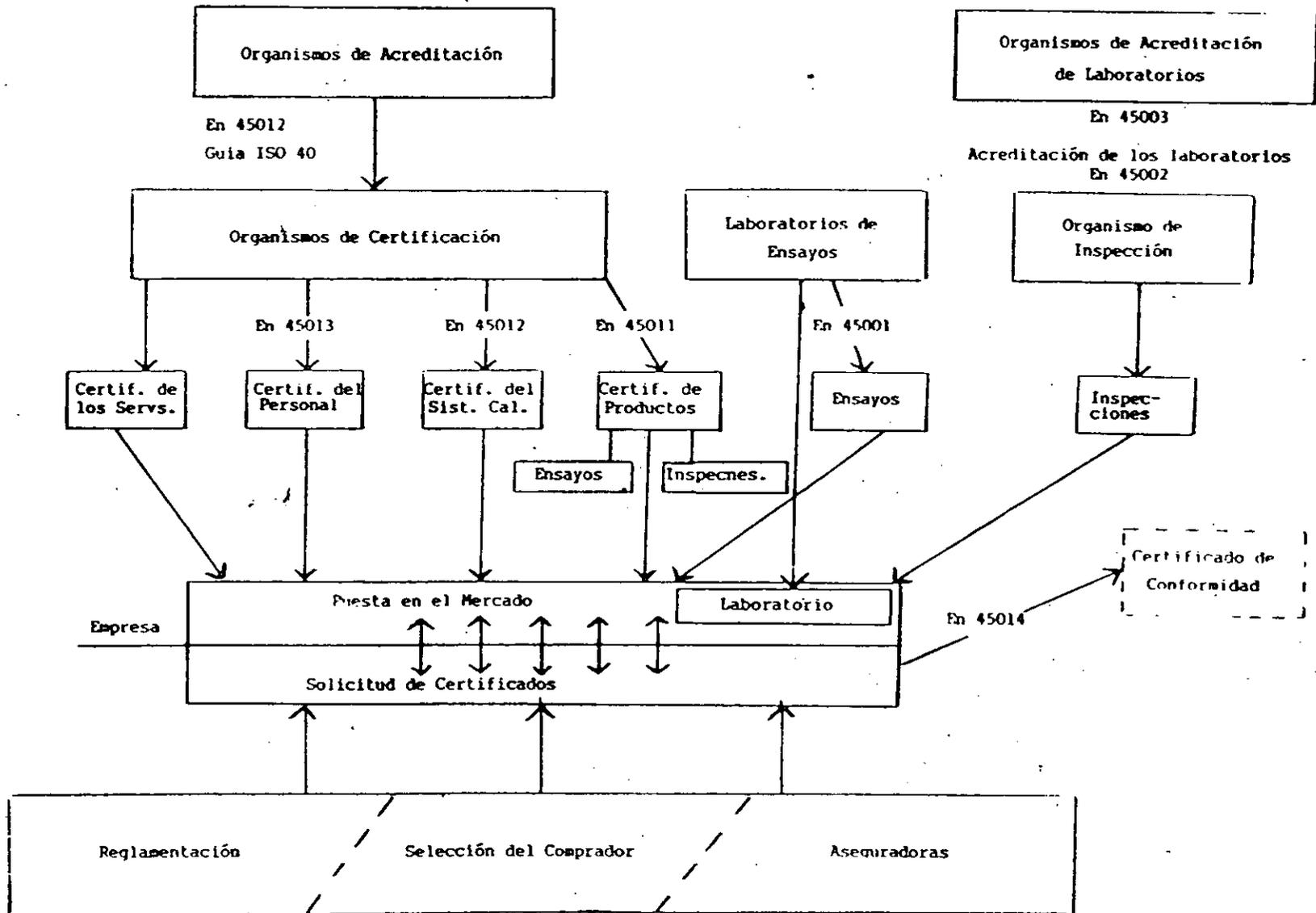
- EN 45001 : CRITERIOS GENERALES RELATIVOS AL FUNCIONAMIENTO DE LABORATORIOS DE PRUEBAS.
- EN 45002 : CRITERIOS GENERALES RELATIVOS A LA EVALUACION DE LABORATORIOS DE PRUEBAS.
- EN 45003 : CRITERIOS GENERALES RELATIVOS A LOS ORGANISMOS DE ACREDITACION DE LABORATORIOS.
- EN 45011 : CRITERIOS GENERALES RELATIVOS A LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACION QUE EFECTUAN CERTIFICACION DE PRODUCTOS.
- EN 45012 : CRITERIOS GENERALES RELATIVOS A LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACION QUE EFECTUAN CERTIFICACION DE SISTEMAS CALIDAD.
- EN 45013 : CRITERIOS GENERALES RELATIVOS A LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACION QUE EFECTUAN CERTIFICACION DEL PERSONAL.
- EN 45014 : CRITERIOS GENERALES RELATIVOS A LA DECLARACION DE CONFORMIDAD POR PARTE DE LOS PROVEEDORES.



ANEXO

ENSAYOS Y CERTIFICACION

NORMAS EN 45 000





SISTEMAS DE CERTIFICACION
PRINCIPIOS BASICOS ESENCIALES

-INDEPENDENCIA ENTRE LOS DIFERENTES NIVELES:

- NIVEL ACREDITADOR
- NIVEL CERTIFICADOR
- EMPRESAS, ETC.

-REPRESENTACIÓN DE TODOS LOS INTERESES INVOLUCRADOS EN CADA NIVEL SIN QUE CUALQUIERA DE ELLOS PREDOMINE,

-EXISTENCIA DE UN MECANISMO DE SANCIÓN, EN CASOS DE NO CUMPLIMIENTO CON LOS CRITERIOS,

-PRINCIPIO VOLUNTARIO, EXCEPTO EN LOS CAMPOS REGLAMENTADOS.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DE LA CONFORMIDAD EN LA C.E.E.



CONCEPCION

A. CONTROL INTERNO DE FABRICACION	B. EXAMEN DE TIPO	G. VERIFICACION DE CADA UNIDAD	H.A.C. COMPLETO
<p>Fabricante</p> <p>Mantiene a disposición de las autoridades nacionales la documentación técnica.</p> <p>A. bis.</p> <p>Intervención del Organismo acreditado.</p>	<p>El fabricante presenta al Organismo acreditado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la documentación técnica - el tipo de producto <p>El organismo acreditado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - evalúa la conformidad con los requisitos esenciales - efectúa las pruebas, si es necesario, - establece el certificado "C.E. de Tipo". 	<p>El fabricante presenta la documentación técnica.</p>	<p>El fabricante</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implanta un sistema de calidad aprobado para la concepción (S.C.). <p>El organismo acreditado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Audita el S.C. - Verifica la conformidad de la concepción, - Establece el certificado de examen "C.E." de la concepción.

PRODUCCION

	C. CONFORMIDAD AL TIPO	D.A.C. DE PRODUCCION	E.A.C. DEL PRODUCTO	F. VERIFICACION DEL PRODUCTO		
<p>A.</p> <p>El fabricante:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Declara la conformidad con los requisitos esenciales, -Pone la marca "C.E." <p>A. bis.</p> <p>El organismo acreditado:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Efectúa las pruebas del producto -Efectúa la inspección del producto por sondeo. 	<p>El fabricante:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Declara la conformidad al tipo aprobado, -Pone la marca "C.E." <p>El organismo acreditado:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Efectúa las pruebas del producto, -Efectúa la inspección por sondeo. 	<p align="center">EN 29002</p> <p>El fabricante:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Implanta un Sistema de Calidad (S.C.) aprobado, para la producción y las pruebas, -Declara la conformidad con el tipo aprobado, -Pone la marca "C.E." <p>El organismo acreditado:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aprueba el S.C. -Efectúa la auditoría del S.C. 	<p align="center">EN 29003</p> <p>El fabricante:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Implanta un Sistema de Calidad (S.C.) aprobado, para la inspección y las pruebas, -Declara la conformidad con el tipo aprobado o con los requisitos esenciales, -Pone la marca "C.E." <p>El organismo acreditado:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aprueba el S.C. -Efectúa la auditoría del S.C. 	<p>El fabricante:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Declara la conformidad con el tipo aprobado o con los requisitos esenciales, -Pone la marca "C.E." <p>El organismo acreditado:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Controla la conformidad, -Establece el Certificado de Conformidad. 	<p>El fabricante:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Presenta el producto -Declara la conformidad -Pone la marca "C.E." <p>El organismo acreditado:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Controla la conformidad con los requisitos esenciales. -Establece el Certificado de Conformidad. 	<p>El fabricante:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Implanta un S.C. apropiado para la producción y las pruebas, -Declara la conformidad, -Pone la marca "C.E." <p>El organismo acreditado:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Audita el S.C.

SITUACION DE LA CERTIFICACION DE EMPRESAS EN LA C. E. E.

GRAN BRETAÑA:

- ORGANISMO ACREDITADOR: NATIONAL ACCREDITATION COUNCIL OF CERTIFICATION BODIES (N A C C B), CREADO EN 1983.
- ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN: - SEGÚN GUÍAS No. 40 Y 48 DEL I.S.O.
- ACREDITADOS POR NACCB MEDIANTE AUDITORÍA.

AUDITORES: - REGISTRADOS ANTE EL "INSTITUTE OF QUALITY ASSURANCE" (I.Q.A.)
- CERTIFICADOS MEDIANTE EXAMEN POR PARTE DE I.Q.A.

- RECONOCIMIENTO MUTUO DE LOS CERTIFICADOS EMITIDOS POR LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN ACREDITADOS.

— 0 —

HOLANDA: SISTEMA SIMILAR AL DE GRAN BRETAÑA.

- ORGANISMO ACREDITADOR: RAAD VOOR DE CERTIFICATIE (R V C)
- RECONOCIMIENTO MUTUO ENTRE RVC Y NACCB, PARA ACEPTAR LOS CERTIFICADOS EMITIDOS EN AMBOS PAÍSES.

— 0 —

BUREAU VERITAS QUALITY INTERNATIONAL (BVQI LTD).

ES UNO DE LOS ORGANISMOS CERTIFICADORES ACREDITADOS POR NACCB Y RVC.

FRANCIA

- UN SOLO ORGANISMO CERTIFICADOR: ASOCIACIÓN FRANCESA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (A.F.A.Q.)
FUNDADO EN JUNIO 1988 POR LA ASOCIACIÓN FRANCESA DE NORMALIZACIÓN (A.F.N.O.R.) CON FEDERACIONES PROFESIONALES Y CON EL APOYO DEL GOBIERNO.
- AUDITORES: - AFAQ NO UTILIZA AUDITORES PROPIOS.
 - CONTRATA CON ORGANISMOS INDEPENDIENTES QUE CUMPLEN CON REQUISITOS APROPIADOS Y QUE TENGAN AUDITORES CERTIFICADOS.
- COMITES DE CERTIFICACIÓN:

ORGANIZADOS POR AFAQ EN VARIOS GREMIOS COMO:

COMITÉ - MECÁNICA

COMITÉ - ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

COMITÉ - QUÍMICA

COMITÉ - SERVICIOS

COMITÉ - CONSTRUCCIÓN

COMITÉ - OBRAS CIVILES

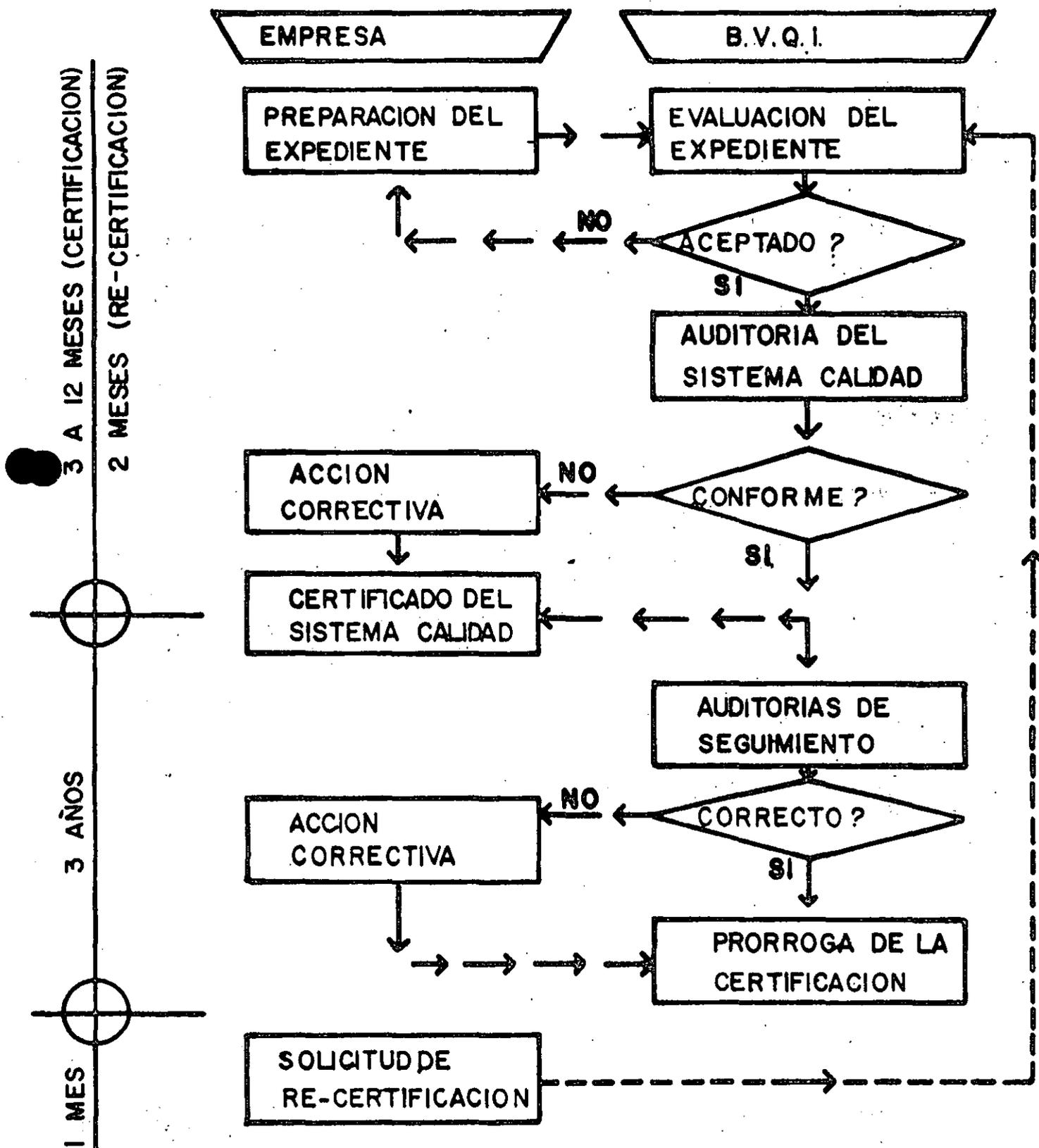
Etc.

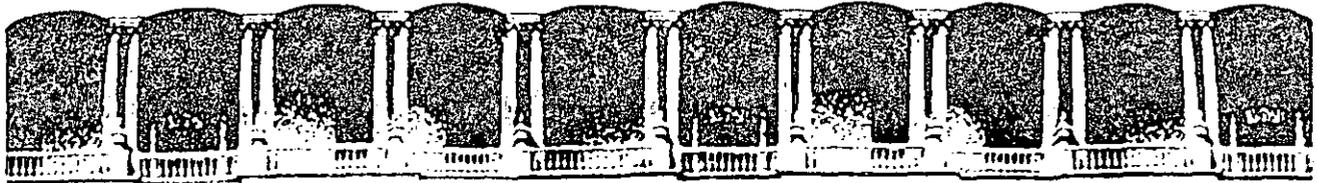
_____ 0 _____

ALEMANIA:

- UN ORGANISMO CERTIFICADOR ÚNICO, EL D.Q.S.
- EL DQS UTILIZA AUDITORES DE ORGANISMOS INDEPENDIENTES.

MECANISMO DE CERTIFICACION DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD





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

CURSOS ABIERTOS
NORMALIZACION Y METROLOGIA
Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

A N E X O

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992

Lineamientos para la conducción de la mecánica del trabajo en los grupos de discusión.

Los grupos de discusión son una necesidad humana pero son pocas las personas que le dan al grupo elementos para realizar esta tarea. En general, cuando el grupo no está preparado para realizarla, al final le queda una sensación de pérdida de tiempo; se da cuenta de que no llega a nada, de que cada participante se quedó igual que antes de comenzar y únicamente, en el mejor de los casos, defendió sus puntos de vista, pero no aprendió, no se enriqueció con la visión de los otros. Este resultado se debe a que el grupo no está preparado para esclarecer sus ideas, fundamentarlas y explicitarlas, y tampoco para escuchar, cuestionarse, comparar y analizar.

El conductor puede valerse de las técnicas propuestas en este capítulo para procurar la formación del grupo en los aspectos antes citados. Para enriquecer las técnicas, presento a continuación algunos elementos teórico-prácticos que pueden ayudar al conductor en su tarea de formación del grupo para el trabajo en equipo. Cuando el conductor lo considere oportuno, podrá explicar estos elementos al grupo.

Antes que nada, hay que entender la diferencia entre interacción e intervención disociada.

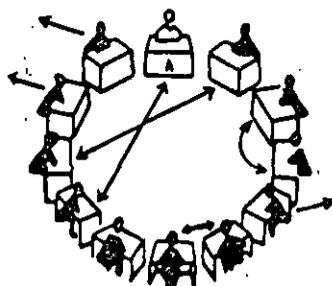
La interacción es el intercambio que existe en un grupo, a lo largo de una discusión más generalmente, es la relación interhumana por la cual una intervención verbal o una actitud, una expresión significativa o una acción, provocan una respuesta a la acción anterior.

La intervención disociada es la participación verbal que no está relacionada con las participaciones anteriormente expresadas, hecha por individuos que prescinden de lo que está pasando en el grupo; que no escucharon o que están encerrados en lo que ellos piensan.

Es necesario también detectar los principales errores que se pueden cometer cuando un equipo no está preparado para llevar a cabo un trabajo de discusión.

En los equipos de discusión, los participantes saben que deben nombrar a un coordinador y a un secretario, pero no se aclara en qué consisten estos roles, no se tienen criterios comunes sobre el desempeño de los mismos; lo que sucede entonces es que el equipo nombra como coordinador a aquel participante que considera más enterado sobre el tema, y como secretario, al que escribe más rápido o al que tiene buena letra.

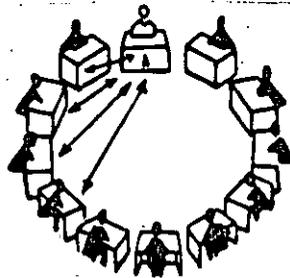
El coordinador asume así su rol y comienza por hacer una pregunta a cada participante; además, lo hace por "orden", lo que propicia que los participantes le respondan a él; el coordinador vive entonces un rol omnipotente, recibe la respuesta, pregunta al siguiente y así sucesivamente. Se puede esquematizar este ejemplo de la siguiente forma:



Desde luego, aquí no hay una relación grupal.

También puede suceder que el coordinador le pregunte a cualquiera de los participantes y que se entable un diálogo entre los dos, mientras que los demás participantes, al no sentirse involucrados en la discusión, se dedican a hacer otras cosas, como platicar entre ellos, o salirse del grupo.

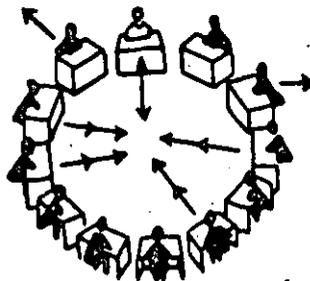
Este tipo de relación se puede esquematizar en la siguiente forma:



Aquí tampoco existe una relación grupal.

En otro caso el grupo participa, pero no interacciona; se dan intervenciones disociadas: uno expresa lo que quiere, pero no lo relaciona con las participaciones anteriores.

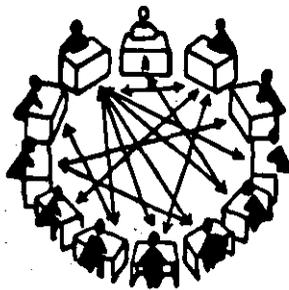
Se puede esquematizar de la siguiente forma:



Tampoco aquí existe la relación grupal.

Lo que el coordinador debe hacer es propiciar que se tienda la red de comunicación. Para lograrlo debe lanzar sus preguntas al equipo completo, de tal forma que responda quien quiera; a éste le podrá responder a su vez cualquier otro participante, y así sucesivamente; el papel del coordinador no consiste en responder a las preguntas sino en lograr que el equipo interaccione, es decir, amplie y profundice sobre el tema, para llegar a conclusiones grupales.

La forma de esquematizar la red de comunicación puede ser la siguiente:



En este tipo de relación si se tiende la red de comunicación, y se propicia la interacción a través de la participación relacionada de todo el equipo.

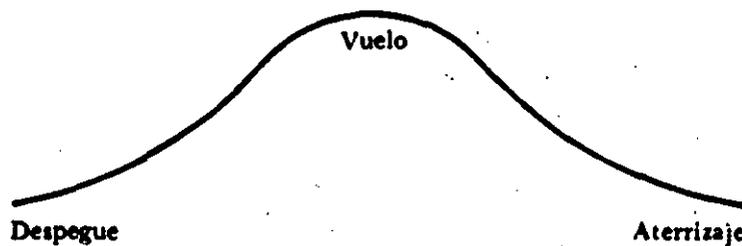
El equipo avanza, obteniendo mayor información sobre el tema; aclara dudas, amplía sus conocimientos y llega a conclusiones.

Aquí sí podemos decir que hay un trabajo de discusión o de análisis en el equipo.

Los participantes deben tener presente que un trabajo de discusión es responsabilidad de todos, y saber que el rol del coordinador consiste, por una parte, en entender, reformular, clarificar, y elaborar preguntas. Estas pueden ser: de información, de investigación de los hechos, de definición del problema, de análisis del problema, de elaboración de posibles soluciones, de preparación de acciones, etc. Y por otra, el coordinador debe llevar al equipo a concretar, teniendo presente el tiempo destinado al trabajo y lo que se puede abarcar en esta duración.

Uno de los problemas más difíciles a los que se enfrenta el coordinador es lograr el despegue, es decir, que el equipo entre en la tarea; el vuelo, o avance de la discusión; y el aterrizaje, que concrete y llegue a conclusiones.

Este proceso es indispensable para el trabajo en grupos de discusión.



No importa el tiempo con el que se cuente para realizar el trabajo, estos tres aspectos deben lograrse, tanto en un trabajo de una hora, como en un trabajo de 15 min. En este último caso, el proceso será más corto, pero siempre se intentará lograr los objetivos que el equipo se haya propuesto.

Al hablar del rol de coordinador se está hablando al mismo tiempo del rol de los participantes, ya que si éstos tienen claro en qué consiste un trabajo de grupo, aunque no exista el coordinador "ideal", el grupo mismo suple este rol. En realidad, el equipo que mejor trabaja es aquel que tiene conciencia de todo esto y se sabe responsable en la importancia que tiene su participación en el proceso.

En cuanto al secretario, éste debe ser alguien que tenga capacidad de síntesis, y no el que escriba con más rapidez, ya que no se trata de anotar todo lo que se dice, sino solo aquello que va a servir después al grupo para tomar las decisiones pertinentes.

El conductor hará hincapié en la necesidad de que el grupo se responsabilice del trabajo y no permita que esta responsabilidad recaiga sólo en el coordinador, ya que éste no es el "papá" del grupo, sino el que ayuda a que el grupo "sea".

Una vez que el conductor haya expuesto a los integrantes del grupo estos lineamientos para la conducción de grupos, y haya respondido a las preguntas o aclarado las dudas de los participantes, sobre el trabajo en equipos de discusión, les pedirá que formen equipos para realizar un trabajo de discusión. En este, tratarán de poner en práctica lo que ya se examinó. Para realizar esta tarea los integrantes propondrán un tema.

El conductor fungirá como observador, para poder retroalimentar después al grupo y constatar si se aprendió a trabajar en equipos de discusión.

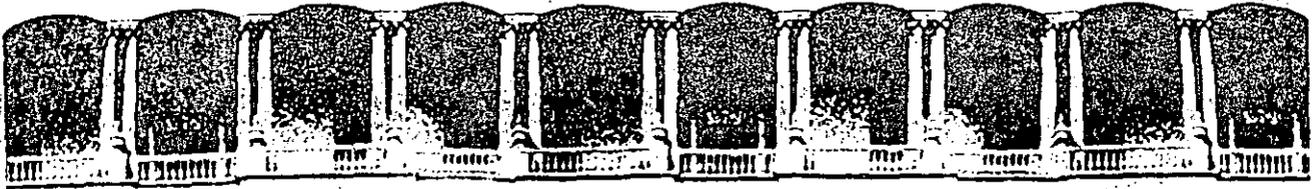
Al finalizar, el conductor pedirá al grupo que evalúe el trabajo que realizaron, relacionándolo con la exposición hecha.

Cuáles fueron los aspectos que, como equipo, tomaron en cuenta durante la realización del trabajo de discusión?

Cuáles fueron los aspectos que no tomaron en cuenta?

Cuáles fueron los aprendizajes que obtuvieron a través del ejercicio?

Qué propuestas hacen, que les permitan avanzar en este proceso?



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

CURSOS ABIERTOS
NORMALIZACION Y METROLOGIA
Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

A N E X O

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992

Printed

INTERNATIONAL STANDARD



3

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) - INTERNATIONAL FEDERATION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY (IUPAC) - INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED PHYSICISTS (IUPAP) - INTERNATIONAL UNION OF THEoretical AND APPLIED MECHANICS (IUTAM) - INTERNATIONAL FEDERATION OF CLIMATE PHYSICISTS - ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Preferred numbers – Series of preferred numbers

First edition – 1973-04-01

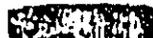
00003

UDC 389.171

Ref. No. ISO 3-1973 (E)

Descriptors : preferred numbers.

3-1973 (E)



FOREWORD

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards institutes (ISO Member Bodies). The work of developing International Standards is carried out through ISO Technical Committees. Every Member Body interested in a subject for which a Technical Committee has been set up has the right to be represented on that Committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work.

Draft International Standards adopted by the Technical Committees are circulated to the Member Bodies for approval before their acceptance as International Standards by the ISO Council.

Prior to 1972 the results of the work of the Technical Committees were published as ISO Recommendations, these documents are now in the process of being transformed into International Standards. As part of this process, International Standard ISO 3 replaces ISO Recommendation R 3-1954 drawn up by Technical Committee ISO/TC 19, *Preferred numbers*.

The Member Bodies of the following countries approved the Recommendation :

Australia	India	Spain
Austria	Israel	Sweden
Belgium	Italy	Switzerland
Chile	Mexico	United Kingdom
Denmark	Netherlands	U.S.A.
Finland	New Zealand	U.S.S.R.
France	Norway	Yugoslavia
Germany	Portugal	
Hungary	South Africa, Rep. of	

No Member Body expressed disapproval of the Recommendation.

Preferred numbers — Series of preferred numbers

1 SCOPE AND FIELD OF APPLICATION

This International Standard specifies series of preferred numbers.

13-1973 (E)

S.P.C.

2 BASIC SERIES OF PREFERRED NUMBERS

Basic series				Serial number	Theoretical values		Percentage differences between basic series and calculated values %
R 5	R 10	R 20	R 40		Mantissae of logarithms	Calculated values	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1,00	1,00	1,00	1,00	0	000	1,0000	0
				1	025	1,0593	+ 0,07
			1,12	2	050	1,1220	- 0,18
			1,18	3	075	1,1885	- 0,71
			1,25	4	100	1,2589	- 0,71
			1,32	5	125	1,3335	- 1,01
			1,40	6	150	1,4125	- 0,88
1,60	1,60		1,50	7	175	1,4962	+ 0,25
			1,60	8	200	1,5849	+ 0,95
			1,70	9	225	1,6788	+ 1,26
			1,80	10	250	1,7783	+ 1,22
			1,90	11	275	1,8836	+ 0,87
			2,00	12	300	1,9953	+ 0,24
			2,12	13	325	2,1135	+ 0,31
2,50	2,50	2,24	2,24	14	350	2,2387	+ 0,08
			2,36	15	375	2,3714	- 0,48
			2,50	16	400	2,5119	- 0,47
			2,65	17	425	2,6607	- 0,40
			2,80	18	450	2,8184	- 0,65
			3,00	19	475	2,9854	+ 0,49
			3,16	20	500	3,1623	- 0,39
4,00	4,00		3,35	21	525	3,3497	+ 0,01
			3,55	22	550	3,5481	+ 0,05
			3,75	23	575	3,7584	- 0,22
			4,00	24	600	3,9811	+ 0,47
			4,25	25	625	4,2170	+ 0,78
			4,50	26	650	4,4668	+ 0,74
			4,75	27	675	4,7315	+ 0,39
6,30	6,30	5,00	5,00	28	700	5,0119	- 0,24
			5,30	29	725	5,3088	- 0,17
			5,60	30	750	5,6234	- 0,42
			6,00	31	775	5,9566	+ 0,73
			6,30	32	800	6,3096	- 0,15
			6,70	33	825	6,6834	+ 0,25
			7,10	34	850	7,0795	+ 0,29
8,00	8,00		7,50	35	875	7,4989	+ 0,01
			8,00	36	900	7,9433	+ 0,71
			8,50	37	925	8,4140	+ 1,02
			9,00	38	950	8,9125	+ 0,88
			9,50	39	975	9,4406	+ 0,63
			10,00	40	000	10,0000	0

3. EXCEPTIONAL R 80 SERIES

1,80	3,15	5,60
1,85	3,25	5,80
1,90	3,35	6,00
1,95	3,45	6,15
2,00	3,55	6,30
2,06	3,65	6,50
2,12	3,75	6,70
2,18	3,87	6,90
2,24	4,00	7,10
2,30	4,12	7,30
2,37	4,25	7,50
2,43	4,37	7,75
2,50	4,50	8,00
2,58	4,62	8,25
2,65	4,75	8,50
2,72	4,87	8,75
2,80	5,00	9,00
2,90	5,15	9,25
3,00	5,30	9,50
3,07	5,45	9,75

4 COMMENTARY

4.1 Definition of preferred numbers

Preferred numbers are the conventionally rounded off term values of geometrical series, including the integral powers of 10 and having as ratios the following factors:

$$\sqrt[5]{10}, \sqrt[10]{10}, \sqrt[20]{10}, \sqrt[40]{10} \text{ and } \sqrt[80]{10}$$

in accordance with the tables in sections 2 and 3 set out for the 1 to 10 range. The series of preferred numbers being unlimited in both directions, the values of the terms in other decimal ranges are obtained by multiplying the values in the tables by positive or negative integral powers of 10.

4.2 Terminology

4.2.1 theoretical values: The extended term value of

$$\left(\sqrt[5]{10}\right)^N, \left(\sqrt[10]{10}\right)^N, \text{ etc.}$$

4.2.2 calculated values (see section 2, column 7): Values approximating to the theoretical values, expressed to 5 significant figures (the relative error in comparison with the theoretical values is less than 1/20 000).

4.2.3 preferred numbers: Values rounded off in accordance with columns R 5, R 10, R 20, R 40 and R 80 (see section 2, columns 1 to 4, and section 3).

4.2.4 serial numbers: An arithmetic series of consecutive numbers indicating the preferred numbers starting with 0 for the preferred number 1,00.

4.3 Designation of series

All series of preferred numbers have a designation commencing with the letter R.

4.4 Basic series

The series figuring in section 2 are those which shall be normally used. They are distinguished by the symbols:

$$R 5 - R 10 - R 20 - R 40$$

The values of the R 5 series are to be given preference over those of the R 10 series, these latter over the values of the R 20 series and finally these last over those of the R 40 series.

The above symbols suffice if the series is not limited in either direction. If this is not so, the following method of expression is used to indicate the limits:

R 10 (1,25 ...) series limited to the term value 1,25 (inclusive) as the low limit.

R 20 (... 45) series limited to the term value 45 (inclusive) as the high limit.

R 40 (75 ... 300) series limited between the term values 75 and 300 (both values inclusive).

4.5 Exceptional R 80 series

This is set out in section 3. The terms of the basic series shall be given preference over the terms of the R 80 series.

4.6 Derived series

4.6.1 Series obtained by taking every second, third, fourth or p^{th} term of a basic series

These are distinguished by the symbol of the corresponding basic series followed by the solidus division sign and the number 2, 3, 4 ... or p . If the series is limited, the symbol shall include an indication of the limiting terms to be considered; if it is not limited, mention shall be made of at least one of the terms.

Examples:

R 5/2 (1 ... 1 000 000) - Series limited by the terms 1 and 1 000 000 and including both these terms.

R 10/3 (... 80 ...) - Series unlimited in both directions and including the term 80.

R 20/4 (112 ...) - Series limited in the lower direction to 112 inclusive.

R 40/5 (... 60) - Series limited in the upper direction to 60 inclusive.

NOTE - The derived series R 10/3 (1 ...), which is obtained from 1, by taking every third term of the series R 10, comprises the following terms: 1, 2, 4, 8, 16, 31,5, ... Its ratio is about 2.

3 EXCEPTIONAL R 80 SERIES

1,80	3,15	5,60
1,85	3,25	5,80
1,90	3,35	6,00
1,95	3,45	6,15
2,00	3,55	6,30
2,06	3,65	6,50
2,12	3,75	6,70
2,18	3,87	6,90
2,24	4,00	7,10
2,30	4,12	7,30
2,36	4,25	7,50
2,43	4,37	7,75
2,50	4,50	8,00
2,58	4,62	8,25
2,65	4,75	8,50
2,72	4,87	8,75
2,80	5,00	9,00
2,90	5,15	9,25
3,00	5,30	9,50
3,07	5,45	9,75

4 COMMENTARY

4.1 Definition of preferred numbers

Preferred numbers are the conventionally rounded off term values of geometrical series, including the integral powers of 10 and having as ratios the following factors :

$$\sqrt[5]{10} \quad \sqrt[10]{10} \quad \sqrt[20]{10} \quad \sqrt[40]{10} \quad \text{and} \quad \sqrt[80]{10}$$

in accordance with the tables in sections 2 and 3 set out for the 1 to 10 range. The series of preferred numbers being unlimited in both directions, the values of the terms in other decimal ranges are obtained by multiplying the values in the tables by positive or negative integral powers of 10.

4.2 Terminology

4.2.1 theoretical values : The extended term value of

$$\left(\sqrt[5]{10}\right)^N, \quad \left(\sqrt[10]{10}\right)^N, \quad \text{etc.}$$

4.2.2 calculated values (see section 2, column 7) : Values approximating to the theoretical values, expressed to 5 significant figures (the relative error in comparison with the theoretical values is less than 1/20 000).

4.2.3 preferred numbers : Values rounded off in accordance with columns R 5, R 10, R 20, R 40 and R 80 (see section 2, columns 1 to 4, and section 3).

4.2.4 serial numbers : An arithmetic series of consecutive numbers indicating the preferred numbers starting with 0 for the preferred number 1,00.

4.3 Designation of series

All series of preferred numbers have a designation commencing with the letter R.

4.4 Basic series

The series figuring in section 2 are those which shall be normally used. They are distinguished by the symbols :

$$R 5 - R 10 - R 20 - R 40$$

The values of the R 5 series are to be given preference over those of the R 10 series, these latter over the values of the R 20 series and finally these last over those of the R 40 series.

The above symbols suffice if the series is not limited in either direction. If this is not so, the following method of expression is used to indicate the limits :

R 10 (1,25 ...) series limited to the term value 1,25 (inclusive) as the low limit.

R 20 (... 45) series limited to the term value 45 (inclusive) as the high limit.

R 40 (75 ... 300) series limited between the term values 75 and 300 (both values inclusive).

4.5 Exceptional R 80 series

This is set out in section 3. The terms of the basic series shall be given preference over the terms of the R 80 series.

4.6 Derived series

4.6.1 Series obtained by taking every second, third, fourth or *p*th term of a basic series

These are distinguished by the symbol of the corresponding basic series followed by the solidus division sign and the number 2, 3, 4 ... or *p*. If the series is limited, the symbol shall include an indication of the limiting terms to be considered; if it is not limited, mention shall be made of at least one of the terms.

Examples :

R 5/2 (1 ... 1 000 000) — Series limited by the terms 1 and 1 000 000 and including both these terms.

R 10/3 (... 80 ...) — Series unlimited in both directions and including the term 80.

R 20/4 (112 ...) — Series limited in the lower direction to 112 inclusive.

R 40/5 (... 60) — Series limited in the upper direction to 60 inclusive.

NOTE — The derived series R 10/3 (1 ...), which is obtained from 1, by taking every third term of the series R 10, comprises the following terms : 1, 2, 4, 8, 16, 31,6, ... Its ratio is about 2.

1.6.2 In general, if

r is the index of the basic series $r = 5, 10, 20$ or 40 ,

p is the pitch of the derived series, i.e. the number of steps in the basic series required to build up the derived series,

the ratio of the derived series is

$$10^{p/r}$$

On the other hand, if N is a positive integral number, the term of identification of the derived series is

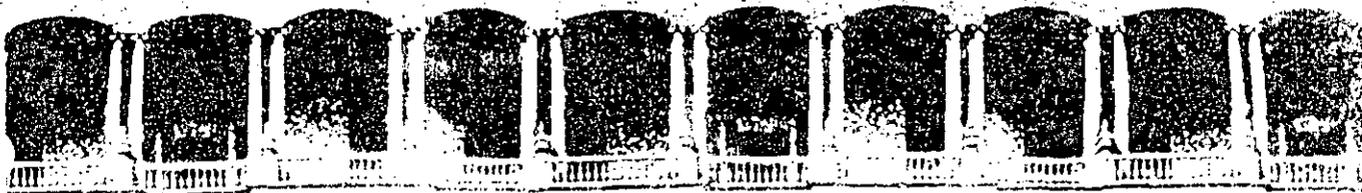
$$10^{N/40}$$

and the derived series is designated by

$$R r/p (\dots 10^{N/40} \dots)$$

Lastly, if x is any integral number, positive, zero or negative, any term of the derived series is

$$10^{N/40} \times 10^{(p/r)x} = 10^{\left(\frac{N}{40} + \frac{px}{r}\right)}$$



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

CURSOS ABIERTOS

NORMALIZACION Y METROLOGIA

Del 22 de junio al 3 de julio de 1992

M E T R O L O G I A

ING. AMIRA MARIN HERNANDEZ

JUNIO - 1992

CONCEPTO

DEFINICIÓN.

REPETIBILIDAD DE MEDICION

PROXIMIDAD DE CONCORDANCIA ENTRE LOS RESULTADOS DE MEDICIONES SUCESIVAS DEL MISMO MENSURANDO EFECTUADAS CON LA APLICACION DE LA TOTALIDAD DE LAS CONDICIONES SIGUIENTES;

- MISMO MÉTODO DE MEDICIÓN.
- MISMO OBSEVADOR.
- MISMO INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.
- MISMO LUGAR.
- MISMAS CONDICIONES DE USO DEL INSTRUMENTO.
- REPETICIÓN DE LA MEDICIÓN EN PERÍODOS CORTOS.

REPRODUCIBILIDAD DE MEDICION

PROXIMIDAD DE CONCORDANCIA ENTRE LOS RESULTADOS DE MEDICIONES DEL MISMO MENSURANDO, CON LA VARIACIÓN DE LAS CONDICIONES SIGUIENTES:

- MÉTODO DE PRUEBA.
- OBSERVADOR DE LA MEDICIÓN.
- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.
- SITIO DE MEDICIÓN.
- CONDICIONES DE USO DEL INSTRUMENTO.
- TIEMPO DE MEDICIÓN.

EXACTITUD.

PROXIMIDAD DE CONCORDANCIA ENTRE EL RESULTADO DE UNA MEDICIÓN Y EL VALOR VERDADERO DE LA MAGNITUD.

METROLOGIA.

DEFINICION:

LA CIENCIA QUE TIENE POR OBJETO EL ESTUDIO Y CONOCIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE MEDICION, DE LOS SISTEMAS UNIFICADOS DE MEDIDAS, DE LOS PATRONES DE MEDICION, DE LAS MEDICIONES CON INSTRUMENTOS, APARTOS Y EQUIPOS USADOS PARA INTERPRETARLAS.

OBJETIVOS;

- A) CONOCER EL GRADO DE REPETIBILIDAD DE UNA MEDICION POR UNA PERSONA DETERMINADA EN UN LABORATORIO ESPECIFICO.
- B) CONOCER LA REPRODUCIBILIDAD DEL METODO DE MEDICION.
- C) OBTENER EL NIVEL DE EXACTITUD DE LA MEDICION Y SU TRAZABILIDAD CON RESPECTO AL PATRON PRIMARIO.

3.3. LA METROLOGIA COMO BASE IMPRESCINDIBLE
PARA LA NORMALIZACION Y EL CONTROL DE
LA CALIDAD.



3.3. LA METROLOGIA COMO BASE IMPRESCINDIBLE PARA LA NORMALIZACION
Y EL CONTROL DE LA CALIDAD.
ING. AMIRA MARIN.

INDICE.

- 3.3.1. Sumario.
- 3.3.2. Introducción.
- 3.3.3. La Metrología.
- 3.3.4. La Normalización y la Metrología.
- 3.3.5. El Control de Calidad y la Metrología.
- 3.3.6. Aspectos Prácticos.
- 3.3.7. La Cadena de Calibración.
- 3.3.8. Referencias.

3.3.1. **Sumario.**

Este trabajo muestra la íntima relación entre la **Normalización** y el **Control de Calidad**, los cuales deben tener como base la **Metrología** para poder llegar a su objetivo: el conocimiento de la **Calidad Real** de la producción nacional, la superación y garantía de ella.

3.3.2. **Introducción.**

Con el ánimo claro de estudiarlas, entenderlas, introducirse en ellas y dominarlas el hombre ha fragmentado las ciencias, las artes, la tecnología y hasta la naturaleza, paradójicamente cuando tiene los fragmentos ha

percibido sus limitaciones, se ha dolido de ellas y ha tratado de integrarlas a una concepción completa, armónica, congruente.

El técnico como el artista y el científico también necesita y busca esa concepción integral de su obra, sabe que las partes cumplen su función, pero ésta nunca será cabal si no se entiende el universo al cual pertenece.

La Normalización, el Control de Calidad y la Metrología pertenecen al **UNIVERSO DE LA CALIDAD**; a la calidad de productos, de sistemas, a la calidad de vida. Para su estudio y en su práctica podemos mantenerlos separados pero no podemos olvidarnos que son parte de un todo, con un fin concreto; satisfacción de necesidades, para la superación y el bienestar del ser humano, éste es el fin y no debemos perderlo de vista. Por tal razón es necesario contar con un sistema que organice el desarrollo de las partes de este universo, en forma coordinada coherente y paralela.

ANALISIS TEORICO.

3.3.3. La Metrología.

La Metrología es una ciencia independiente, completa por si misma, con sus aspectos teóricos, experimentales y prácticos. Es la ciencia de las mediciones y por lo tanto es el fundamento de todas las ciencias aplicadas.

Al desarrollar la Metrología, el hombre obtiene una herramienta cada día más confiable, más precisa, más efectiva, pero también más compleja que le ha permitido pasar del conocimiento cualitativo (subjetivo) al conocimiento cuantitativo (objetivo) de este mundo nuestro.

Sin temor a equivocarnos, podemos afirmar que el progreso científico, tecnológico y social de un país, depende, en gran medida, del impulso que él mismo da a la actividad metrológica en todos sus campos.

A) Campo de la Metrología.

El campo de la Metrología es el mundo físico que vivimos y cada invento proporciona una nueva o diferente forma de ver las cosas, en consecuencia el campo de la

Metrología siempre está en expansión.

Algunos Campos de la Metrología.

	Metrología Dimensional	El Comercio
	Metrología Mecánica	La Industria
Metrología Legal	Metrología Acústica	La investigación científica
Metrología Científica	Metrología Óptica	La medicina
	Metrología Eléctrica	La Agricultura
Metrología Industrial	Metrología Electrónica	La Ecología
	Metrología de Radiaciones ionizantes	La Astronomía

El avance tecnológico se ha apoyado en el desarrollo de la Metrología, exigiéndole cada día mediciones más precisas, más exactas, más confiables y ésto ha llevado a una mayor complejidad en los equipos de medición y en los sistemas para conseguirlos.

B) Mayor ^{repetibilidad} ~~precisión~~ y exactitud en las mediciones.

La ^{exactitud} ~~precisión~~ debe ser una preocupación para el metrologo, pero no por la ^{exactitud} ~~precisión~~ misma, sino porque a medida que se obtengan patrones más ^{exactos} ~~precisos~~, se obtendrán equipos más ^{exactos} ~~precisos~~ y mediciones ~~más precisas~~ y de mayor exactitud, que demanda el desarrollo tecnológico.

Un caso típico es la fabricación de piezas de ajuste, - por ejemplo: algunos componentes mecánicos de un motor, que hasta hace algunos años se fabricaban con tolerancias de décimas de milímetro, actualmente se trabaja con tolerancias de milésimas de milímetro, lo cual tiene por objeto incrementar la vida del motor y disminuir el consumo de combustible.

El ajuste de estas piezas requiere una exactitud mayor, que se logra por el uso de calibradores de bloque y máquinas de medición tridimensional y el desarrollo de estos medios de medición ha sido gracias al avance realizado en la interferometría y las mediciones laser que se usan para definir el patrón primario de longitud - el metro.

La necesidad de mayor exactitud y precisión se percibe en la Decisión de cambio que efectuó la 17a. Conferencia de pesas y medidas en agosto de 1983, sobre la definición del Metro patrón, que pasó de ser:

La longitud equivalente a 1'650,753.73 veces la longitud de onda de luz en el vacío del átomo de criptón, que responde al cambio entre la posición 2π a 5 d5.

Con un grado de exactitud relativa de $\pm 1 \times 10^{-8}$.

(ahora ± 3 a 4×10^{-9}).

La actual definición del metro patrón es:

La longitud equivalente a $1/299\,792\,458$ veces la distancia que avanza en un segundo, la luz en el vacío.

Este patrón primario tiene una exactitud de:

$\pm 1 \times 10^{-13}$ (con un grado de exactitud relativo de

$\pm 1 \times 10^{-14}$ a 10^{-15}).

Las razones para este cambio fueron las siguientes:

- 1o. Al materializar esta definición con el uso de rayos laser estabilizados, se obtiene una exactitud mayor, en cuatro dígitos, con respecto al patrón anterior.
- 2o. Es una expresión más sencilla de comprender, pues está con base en la velocidad de la luz, no de la medida de su longitud de onda.

El uso de un patrón primario de mayor exactitud, desencadena positivamente el uso de patrones secundarios y terciarios más exactos, equipos de medición más precisos y exactos y medidas más confiables.

C) Mayor seguridad en las Mediciones.

El proceso de desarrollo de la producción ha llevado a la automatización, en donde se requiere un servicio metro lógico que garantice: Mediciones de alta velocidad, sincronización y elevada confiabilidad.

Este y otros campos como el de la tecnología espacial, requiere instrumentos de medición que funcionen con seguridad durante meses o años, sin posibilidad alguna de reparación, y que proporcionen medidas de gran precisión y confiabilidad.

D) Mayor complejidad en los Instrumentos.

El aumento de la complejidad en los instrumentos de medición, busca mejorar la precisión y la seguridad de funcionamiento, pero por otra parte también hay que considerar que la complejidad es una fuente de errores suplementarios.

El uso de transmisiones electrónicas, microprocesadores, computadoras asociadas con sensores, etc., llevan al metrólogo a considerar no sólo instrumentos de medición sino sistemas de medición, cuyas características - metroológicas son diferentes a las tradicionales, llevando a campos totalmente nuevos.

E) En cuanto a los Patrones de Referencia

Dos consideraciones previas: patrón y calibración.

Un patrón es el medio destinado para definir, materializar, conservar, reproducir la unidad de medida de una magnitud para transmitirla por comparación a otro patrón o instrumento de medición.

La calibración tiene por objeto determinar el valor de

los errores, el nivel de incertidumbre de un instrumento o equipo de medición, por medio de la verificación de su precisión y exactitud.

Dicha verificación se hace por comparación con un patrón de nivel superior.

Los avances significativos de la Metrología Científica son; la reducción del número de patrones primarios, que en la actualidad son siete, y el inicio del paso de patrones objeto a patrones referencia, o sea, a una definición científica invariable, a una frecuencia.

El desarrollo de los patrones tiene su base en el Sistema Internacional de Unidades (SI) el cual, por acuerdo Internacional, está integrado por siete unidades fundamentales (metro, kilogramo, segundo, ampere, kelvin, - candela y mol) 17 unidades derivadas y dos unidades suplementarias.

Este sistema expuesto en la Norma ISO 1000 es la referencia básica que tiene todo país para la integración de una Cadena de Calibración que cuente con patrones primarios, secundarios y terciarios que sirvan como referencia nacional en todos los campos de la ciencia y la tecnología.

3.1.5 **En cuanto a las Normas.**

Es un hecho que la Metrología no necesita de la Normalización para existir, pero su práctica, su organización, así como la difusión y unificación de sus resultados se han visto beneficiados con las Normas.

Muestra de ellos es el extenso trabajo de normalización desarrollado por la Organización Internacional de Normalización (ISO) por medio de Comités, tales como ISO TC 3 o ISO TC 12, cuyos resultados se muestran y que son documentos básicos, producto de la investigación metro-lógica, que cualquier país puede tomar como referencia para el desarrollo de su actividad metro-lógica.

COMITE ISO TC 3	LIMITES Y AJUSTES.
ISO 1 1975	Temperatura de referencia normalizada para mediciones industriales de longitud.
ISO/R 286 1962	Sistema SI de límites y ajustes- Parte 1: Generalidades, tolerancias y desviaciones.
ISO 370 1975	Dimensiones con tolerancia-Conversion de pulgadas a milímetros y viceversa.
ISO/R 463 1965	Lectura de Calibradores con carátula en 0.01 mm, 0.001 y 0.0001 pulgadas.
ISO 1119 1975	Serie de ángulos de conos y conicidad.
ISO 1829 1975	Selección de las zonas de tolerancia para propósitos generales.

- ISO 1938 1971 Sistema ISO de límites y ajustes-Parte II Inspección de la planicidad de piezas trabajadas.
- ISO 1947 1973 Sistema de tolerancias para la conicidad de piezas cónicas con conicidad de $C= 1:3$ a $1:500$, y longitudes de 6 a 630 mm.
- ISO 2538 1974 límites y ajustes-Series de ángulos y pendientes en cuñas y prismas.
- ISO 2768 1973 Variaciones permitibles de máquina en dimensiones sin tolerancia indicada.
- ISO 3599 1976 Lecturas de calibradores Vernier de 0.1 a 0.05 mm.
- ISO 3611 1978 Calibradores micrometros para medición externa.
- ISO 3650 1978 Bloques patrón.
- ISO 3670 1979 Formulario para calibradores macho y manuales (calibrador de ahusamiento y tricerrado) y calibrador de anillo-Diseño y dimensiones generales.
- Comité ISO/TC 12 Cantidades, unidades, símbolos, factores de conversión y tablas de conversión.
- ISO 31/0 1981 Principios generales concernientes a cantidades, unidades y símbolos.
- ISO 31/1 1978 Cantidades y unidades de espacio y tiempo.
- ISO 31/2 1978 Cantidades y unidades de periodicidad y fenómenos relacionados.
- ISO 31/3 1978 Cantidades y unidades mecánicas.
- ISO 31/4 1978 Cantidades y unidades de calor.

ISO 31/5 1979	Cantidades y unidades de electricidad y magnetismo.
ISO 31/6 1980	Cantidades y unidades de luz y radiaciones electromagnéticas relacionadas.
ISO 31/8 1978	Cantidades y unidades acústicas.
ISO 31/8 1980	Cantidades y unidades de fisicoquímica y física molecular.
ISO 31/9 1980	Cantidades y unidades atómicas y de física nuclear.
ISO 31/10 1980	Cantidades y unidades de reacciones nucleares y radiaciones ionizadas.
ISO 31/11 1978	Signos matemáticos y símbolos que se emplean en las ciencias físicas y tecnología. Edición Bilingüe.
ISO 31/12 1981	Parámetros adimensionales.
ISO 31/13 1981	Cantidades y unidades de la física del estado sólido.
ISO 1000 1981	Unidades SI y recomendaciones para el uso de sus múltiplos y de otras ciertas unidades.

3.3.3.1. Metrología Legal

La metrología legal tiene como función garantizar el cumplimiento de la legislación oficial. Esto lleva a una tarea que consiste en la verificación periódica de la precisión y seguridad de funcionamiento. La calibración de los instrumentos de medir utilizados en las transacciones comerciales, en el sentido de la defensa del consumidor.

El gobierno, mediante esta tarea actúa como aval de la honradez en la operación de compra-venta en todo el país.

La Certificación de equipos de medición.

En este como en otros casos, un objetivo de la metrología es la expansión de sus campos de aplicación, que normalmente están en función del adelanto tecnológico y de las posibilidades económicas del país. (Ver Tabla 1)

Tradicionalmente la Metrología legal se ha ocupado del Control de los equipos de medición del comercio, en la actualidad, en muchos países, es ya un campo de legislación metrológica las mediciones en la ciencia médica; también abarca el ámbito de la seguridad; velocidad de vehículos, contaminación ambiental, niveles de sonido, niveles de humedad en los productos agrícolas, etc.

La certificación de la calidad de productos.

En los países altamente industrializados en donde al consumidor no sólo le preocupa la cantidad sino la calidad; por ejemplo, la calidad de alimentos, de los servicios, etc., ya es un hecho la creación de sistemas -

oficiales con el propósito de evaluar los productos y de verificar que cumplan los niveles de calidad exigidos.

Debido a que las características de calidad son medibles, es posible certificar que las mediciones se efectúen correctamente, esta certificación se considera ya como parte de la Metrología Legal en varios países. Y es obvio que para efectuar esta certificación son necesarias las Normas de los productos.

De aquí surge el Acreditamiento de Laboratorios públicos y privados que han sido habilitados para certificar dichos productos, en cooperación con las autoridades nacionales responsables de la Metrología Legal.

La Certificación en el sentido de protección al consumidor es un campo necesario y justo a nivel nacional e internacional, en este último, como protección a la economía nacional, del país consumidor y al mejoramiento de su desarrollo industrial.

Pero para lograr efectivamente estas certificaciones, es necesaria una infraestructura metrológica nacional, una Cadena de Calibración en la que se apoya el desarrollo de la Metrología Legal e Industrial.

TABLA 1

ALGUNOS CAMPOS DE LA METROLOGIA LEGAL

CERTIFICACION DE EQUIPOS DE MEDICION

Magnitud	Aparatos y equipos de medición para verificar	Para el Control en:
Medida de Longitud.	Longímetros rígidos y flexibles. Máquinas automáticas.	
Medidas de superficie	Instrumentos automáticos y no automáticos para medir superficies irregulares.	Pieles
Medidas de volumen	Envases y recipientes aforados	Carro-tanques tanques fijos toneles Cajas recolectoras de uva, café, etc.
	Bombas medidores para líquidos (computarizados y no)	Gasolina Alcohol Aceite, etc.
	Medidores de desplazamiento positivo.	Para combustible líquido y gases.
	Máquinas llenadoras o dosificadoras automáticas por sistema volumétrico.	Leche Jugos Refrescos, etc.
Medida de peso	- Balanzas fijas o portátiles - Básculas fijas o portátiles - Aditamentos totalizadores, indicadores o impresores,	

- computarizados o no.
- Pesos, contra pesos, taras y cucharones.
- Máquinas llenadoras o dosificadoras automáticas por sistema gravimétrico.

Medida eléc- WATTHORIMETROS
trica.

Medida de tiempo Relojes para control.

Medidores de tiempo con inserción de monedas

- Control de personal.
- Estacionamiento de carros.
- Estacionómetros.
- Llamadas telefónicas.

Medida de humedad.

En productos agrícolas e industriales.

3.3.4. La Normalización y la metrología.

La normalización es el proceso de elaboración de las normas. Las Normas son los documentos técnicos que sirven como referencia o una función y en el campo del Control de Calidad son el elemento indispensable para llevar a cabo el control de bienes y servicios.

La parte medular de una norma de producto son sus especificaciones. Una especificación es una exigencia o

requisito a ser cumplido, porque es una parte de la definición de calidad del producto que ampara la norma.

Las especificaciones son de dos tipos; las cualitativas y las cuantitativas, las cualitativas significan desconocimiento, subjetividad; las cuantitativas son el conocimiento real, objetivo, pues tienen un valor numérico y una tolerancia, éstas fueron obtenidas de la experiencia productiva y del conocimiento técnico y científico del producto.

Las especificaciones cuantitativas son los parámetros del proceso productivo, sirven para determinar su normalidad.

Obtenida dicha normalidad, ésta se establece implícitamente, en la Norma de Calidad del producto, en el VALOR de cada especificación y en su TOLERANCIA.

El método de comprobación de este valor debe especificar el aparato o equipo necesario, para obtener la precisión y exactitud requerida por esta tolerancia, y la precisión y exactitud de las mediciones hechas por estos equipos normalizados, sólo pueden ser garantizados, en la práctica, por la CALIBRACION frecuente de ellos, por enlace al patrón primario.

Recordemos que la Norma de Calidad, será la referencia respecto a la cual se va a juzgar la calidad subsecuentes producciones, hasta que los requerimientos del usuario o los cambios en la tecnología del productor - justifiquen un cambio en dicha Norma.

Pero que pasa en México, en México, la Normalización - es incipiente, salvo contadas excepciones, no se hacen normas, se copian se adoptan sin asimilarlas, sin confrontarlas en el "análisis de la producción".

Se copian normas tratando de "seguirlas en lo más posible" obteniendo calidades; en nivel y homogeneidad, "similares" a las de los productos extranjeros de países con alto desarrollo industrial.

Este hecho no es ni siquiera identificado o aceptado como un problema de fondo, origen de la mala y variable de calidad de los productos nacionales, muestra de un - estado de subdesarrollo.

Puntualizando; al copiar normas sin asimilarlas, se presentan, entre otros, los siguientes problemas:

- 1.- Se copian valores y tolerancias producto de desarrollos tecnológicos diferentes a los nuestros, - pues aún cuando importen equipos y procesos de -- producción completos, no es posible importar, a la

vez; materias primas especialización en mano de obra, mantenimiento, energía y otros factores que determinan la normalidad, la variación en los procesos productivos. Y la consecuencia lógica es que no podemos cumplir, o cumplimos a medias estos valores y tolerancias.

2. Al copiar normas, se copian referencias a equipos y aparatos de medición que aún cuando los importemos no podemos garantizar la exactitud y precisión de sus mediciones, pues no contamos con la posibilidad de calibrarlos frecuentemente y para lograrlo necesitamos implementar la Cadena de Calibración que asegure la confiabilidad de nuestras mediciones.

La confiabilidad en las mediciones nos permite identificar la verdadera Calidad de nuestros productos, la variabilidad de nuestros procesos, su normalidad, contar con valores reales sobre ellos, para hacer BUENAS NORMAS y superar deficiencias. Logrando calidades que satisfagan los requerimientos del mercado nacional y que a su vez sean compatibles con los de los de otras naciones, para obtener el reconocimiento internacional, que nos permita salir a competir a los mercados extranjeros.

3.3.5 El Control de la Calidad y la Metrología

Hemos visto que el Control de la Calidad es una disciplina que presenta una serie de aspectos de orden; humanístico, administrativo, técnico, etc. Su relación con la metrología se da específicamente en el orden técnico, constituyendo la metrología un apoyo imprescindible en el conocimiento del estado efectivo y los cambios efectuados como criterio para una valoración de la producción.

Pero volvamos al Control de Calidad, al Control de Calidad orientado a la producción exclusivamente en este campo, esta disciplina se divide en dos áreas:

El análisis del proceso, y

El control del proceso.

El primero, el análisis del proceso tiene por objeto - comprobar hasta que punto el proceso productivo cumple con los requerimientos del usuario y tiene como tarea definir la Normalidad del proceso, el nivel de calidad alcanzado y cuando este sea satisfactorio, debe fijar la Norma del producto nuevo o modificado.

A diferencia del primero, el **Control del Proceso** es una actividad rutinaria y puede resumirse en los siguientes pasos:

1.- Comparar el registro con su norma. **Verificación.**

- 2.- Al realizar lo anterior, si se encuentra una pieza fuera de norma debe eliminarse. **Inspección.**
- 3.- No se detiene en la etapa en que se elimina la pieza defectuosa, se trata de reducir la desviación para las piezas siguientes, retroalimentado el proceso que produce la desviación. **Control de retroalimentación. Ajuste.**
- 4.- Investigar las causas de la desviación y eliminarlas. **Prevención.**
- 5.- Eliminar las causas cuando es posible, pero si es difícil se debe aceptar el proceso con su variabilidad.
- 6.- Posteriormente se procura eliminar la desviación y si ésto no es posible hacerlo dentro de la fábrica, la investigación científica es el medio más viable. **Mejora.**

En este punto, se vuelve el **Análisis del Proceso** y se **fija la nueva especificación**, el nuevo nivel de calidad alcanzado. Este es, en síntesis, el control aplicado y, a partir de ello, trata de llegar el nivel de satisfacción de necesidades, a los propósitos para los que fue ideada, es una producción conciente: es el gobierno de la producción. Lograr este objetivo requiere que **las mediciones sean confiables, seguras y precisas.**

Este aseguramiento de las mediciones es el objetivo de las mediciones es el objetivo de la Metrología y técnicamente se consigue, refiriendo los equipos de medición y control, a equipos apropiadamente calibrados con patrones que sirvan de referencia. Equipos y patrones - que a su vez han de ser referidos a otros más precisos, hasta llegar ala base primaria del país, al patrón primario.

3.3.6. ASPECTOS PRACTICOS

La normalización y el Control de Calidad, cuyo objetivo fundamental es la obtención de una calidad definida y homogénea, acorde con las necesidades del consumidor y las posibilidades del productor; necesita como base imprescindible para su desarrollo una infraestructura de apoyo metrológico que le permite:

- 1.- Garantizar la exactitud y precisión de las mediciones para lograr la verificación, el gobierno de la producción y de la calidad industrial dentro de nuestro país, con la consecuente recuperación del mercado nacional.
- 2.- La intercomparación de nuestros patrones con los de otros países para garantizar las mediciones y lograr el reconocimiento internacional de la calidad de nuestros productos y abordar efectivamente los mercados internacionales.

Por ésto, es una necesidad imperiosa la integración de una Cadena de Calibración.

En el análisis sobre la problemática para el establecimiento de esta infraestructura en los países de América Latina, se identificaron los siguientes problemas de fondo, con los que se enfrentará México.

- La escasa información sobre la Metrología
- La costosa infraestructura necesaria.
- El desconocimiento general en los medios oficiales sobre la importancia fundamental de la Metrología como componente del proceso productivo.

La Cadena de Calibración

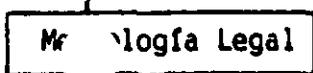
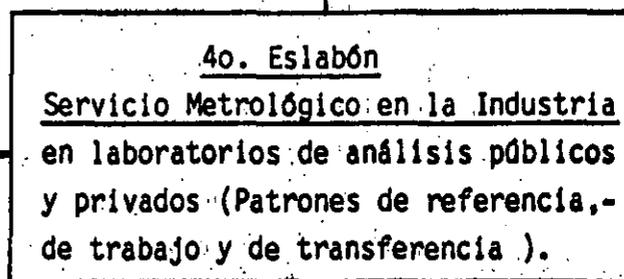
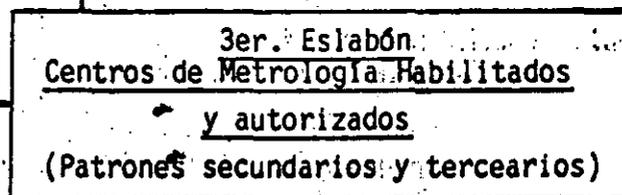
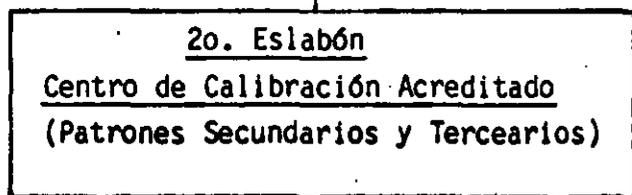
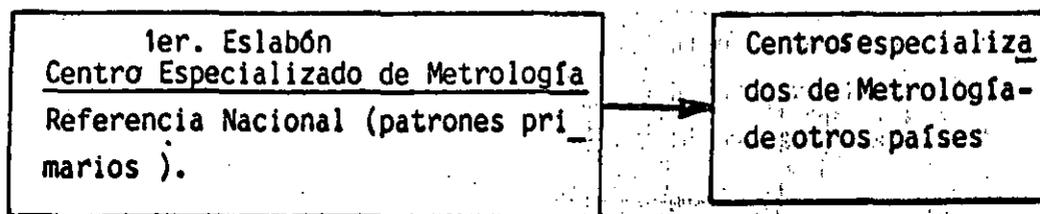
Es la sucesión de etapas, que permiten referir las características metrológicas de un instrumento de medición dado, a la referencia nacional - al patrón primario - para obtener la exactitud de una magnitud determinada. Esta cadena en los países altamente industrializados se compone de 3 ó 4 eslabones según el caso.

1er. Eslabón - El Centro especializado de Metrología.

Este centro tiene un carácter científico, consultivo e independiente y tiene, entre otras, las siguientes funciones:

- Desarrollar, mejorar, conservar y custodiar los patrones primarios (las referencias nacionales) de

ESQUEMA DE LA CADENA DE CALIBRACION NACIONAL



las unidades fundamentales del Sistema Internacional de Unidades (SI). Este primer eslabón asegura la tutela de la cadena de calibración.

- Debe mantener una constante intercomparación de sus patrones primarios, con los de otros países, para garantizar la necesaria confiabilidad de sus resultados.
- Colaborar en la formación de recursos humanos para el desarrollo y servicio metrológico, en los campos científico y técnico.

2o. Eslabón.- Centro de Calibración Acreditado

Este centro es el 2o. eslabón y efectúa el enlace entre los patrones de referencia y aparatos de medición de los usuarios (industria, comercio, laboratorios, centros de investigación, etc.) y los patrones primarios del Centro de Especialización Metrológica.

Su papel esencial es la calibración y sus patrones de referencia - secundarios - y terciarios - tienen que ser comprobados con los patrones primarios.

Tiene un papel de servicio público y debe tener autoridad jurídica para otorgar certificados de calibración.

Entre sus funciones se encuentran las siguientes:

- Debe verificar, constatar y controlar los patrones, equipos de medición y métodos de medición usados en -

laboratorios públicos y privados (acreditamiento de laboratorios).

- Debe fomentar y fiscalizar la red nacional de laboratorios de Metrología.
- Debe desarrollar los métodos de calibración de equipos de medición.
- Debe ayudar a desarrollar métodos de medición unificados (normas de métodos de prueba).
- Debe vigilar la compatibilidad de los resultados de los procesos de medición efectuados en los diferentes laboratorios metrológicos.

Debe contribuir a la formación de personal técnico.

- Debe ser un elemento de transferencia tecnológica, sobre Metrología para la industria.

3er. Eslabón.- Servicio de Metrología Habilitado :

El tercer eslabón en la cadena de calibración es este servicio, que no tienen carácter de servicio público, el cual puede estar en una empresa, un instituto u otro organismo apropiado. Efectúa operaciones de calibración dentro de un marco muy concreto, definido durante su formación y para el cual fue habilitado.

Casos típicos son:

Laboratorio de Metrología dimensional (longitud, ángulos, rugosidad, roscas, etc.)

Laboratorio de Metrología Óptica

Laboratorio de Metrología Eléctrica

Laboratorio de Metrología Electrónica

Laboratorio de Metrología Acústica

Laboratorio de Metrología Radiaciones Ionizantes, etc.

Una de las funciones de estos laboratorios es dar apoyo a la industria en lo que se refiere a la Metrología científica aplicada, o sea, funciona como soporte de la calibración para los equipos que controlan los productos industriales, estos laboratorios deben estar aprobados por el Centro de **Calibración Acreditado (2o. Eslabón)**.

4o. Eslabón.- Metrología dentro de la empresa

El papel de servicio de función metrológica en una industria puede resumirse en los siguientes puntos:

- Elaboración de una estructura metrológica de servicio y un programa de calibración.
- Selección, conservación y enlace de los patrones de referencia de la empresa a la cadena metrológica.
- Elección, conservación y mantenimiento de los patrones de trabajo y de transferencia.
- Selección y elaboración de métodos de calibración y frecuencia de verificación.

- Recepción, calibración y control periódico de los instrumentos de medición y control.
- Mantenimiento de los equipos y aparatos de medición adaptados a las características que se tienen que medir, el volumen de la producción y el nivel técnico requerido.
- Obtención de información, elaboración de normas, manuales de operación, de funcionamiento, etc.
- Peritaje, dentro de la empresa, en caso de litigio entre los servicios.

El papel de la función Metroológica dentro de la empresa origina varias tareas:

En cuanto a los patrones

- La empresa tiene la obligación de vigilar la calidad de sus **patrones** de trabajo, es decir, someterlas con frecuencia debida a las operaciones de calibración, por medio de la cual se comprueba si siguen teniendo la precisión técnica requerida, y de acuerdo con los resultados, si ya no la tienen, reemplazarlos.
- En cuanto a los **patrones de referencia**, es preciso someter con respecto a un patrón de nivel superior y asegurar su enlace a la Cadena de Calibración.

En cuanto a los instrumentos y equipos de medición de la empresa.

- Recibir y comprobar la aptitud de empleo de todos los aparatos, nuevos o reparados y señalarlos con una identificación interna de la empresa.
- Abrir un expediente por equipo, con un calendario para la revisión, calibración, mantenimiento y reparación, modificaciones, cambios de categoría, etc.
- Establecer la frecuencia de calibración y mantenimiento del equipo.
- Obtener o desarrollar el instructivo de uso y su precisión.

En cuanto al personal técnico

- Asegurar la formación del personal técnico para la función metrológica y verificar su calificación, cuyo nivel debe corresponder a las exigencias tecnológicas de la empresa.

En cuanto a las Normas

Las Normas relativas a la función Metrológica con que debe contar la industria, se refieren a la recepción, la vigilancia y la garantía de aptitud de empleo del equipo. Y no debemos olvidar que para lograr un

Control Metrológico Industrial efectivo y económico, es necesario resolver, en primer lugar, las siguientes cuestiones:

- Elegir los puntos de medición adecuados.
- Elegir frecuencia de medición.
- Elegir el equipo apropiado.
- Elegir los intervalos de calibración de los aparatos de medición.
- Establecer el sistema de mantenimiento más apropiado.

3.3.8. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

Recomendaciones

Para poder implementar la **Cadena de Calibración** es necesario un trabajo previo que abarque los siguientes puntos:

- 1.- Investigar, obtener, traducir y difundir la información sobre Metrología, Control y Normalización en todas sus áreas.
- 2.- Revisar, depurar y unificar los programas de estudio sobre estas tres disciplinas: que se imparten en Universidades, Escuelas Técnicas e Instituciones del país. Tanto oficiales como particulares.

- 3.- Llevar a cabo una campaña de sensibilización sobre éstas tres disciplinas, sus beneficios, en los Medios Oficiales e Industriales a **Nivel Directivo**, pues sólo de ellas podrán emanar las políticas necesarias.
- 4.- Hacer una investigación sobre las Instituciones extranjeras dedicadas a la Metrología, en todas sus áreas, para obtener la tecnología acorde con nuestras necesidades y posibilidades.
- 5.- Hacer una investigación sobre las necesidades reales de los presuntos beneficios de esta cadena de calibración.
- 6.- Hacer un inventario de los instrumentos, equipos y sistemas metrológicos con que cuenta el país, tanto en Instituciones públicas como privadas.
- 7.- Hacer un inventario sobre los recursos humanos con que cuenta el país en esta área, y a partir de ello desarrollar los que hagan falta.
- 8.- Revisar la legislación sobre estas disciplinas para saber si es acorde con las necesidades actuales del país.

Conclusiones

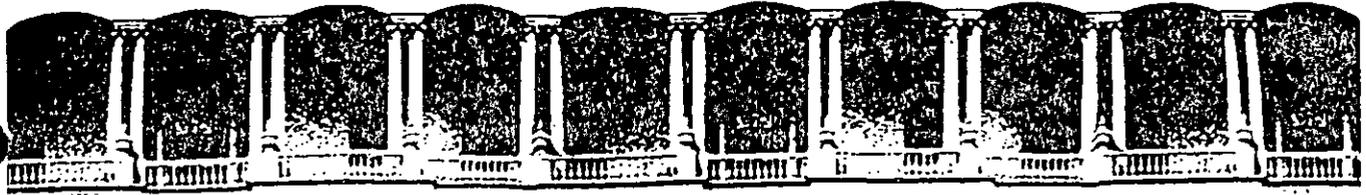
El interés por la Metrología no es gratuito, lo

determina la imposibilidad de establecer un política industrial, técnicamente sana, que no cuente con ella como cimiento.

Sin Metrología, la industria no podría contribuir a una mejora sensible de nuestro nivel de vida, pues los métodos de producción no podrán modernizarse.

Además, cualquier proceso de industrialización con vistas a la sustitución de importaciones y promoción de exportaciones, genera demandas de servicio de calibración, conmocionando a la industria por su deficiencia.

No esperemos que el ahondamiento de esta crisis nos obligue a abordarla con menos posibilidades.



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

CURSOS ABIERTOS

**NORMALIZACION Y METROLOGIA
22 de junio al 3 de julio de 1992**

**METROLOGIA VOCABULARIO DE TERMINOS
FUNDAMENTALES Y GLOBALES**

AUTOR: SECOFI

JUNIO - 1992.

CUADERNOS
SECOFI

**METROLOGIA
VOCABULARIO DE
TERMINOS
FUNDAMENTALES Y
GLOBALES**

**VOCABULARY OF
BASIC AND GENERAL
TERMS**

SERIE NORMAS

**SECRETARIA DE COMERCIO
Y
FOMENTO INDUSTRIAL**

NORMA OBLIGATORIA

**NORMA OFICIAL MEXICANA
DE METROLOGIA
NOM-Z-55-1986**

METROLOGIA - VOCABULARIO DE TERMINOS FUNDAMENTALES Y GENERALES

METROLOGY - VOCABULARY OF BASIC AND GENERAL TERMS

SECOFI
SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL

INDICE

NUM. DEL CAPITULO		PAGINA
0	OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION	3
1	MAGNITUDES Y UNIDADES	4
2	MEDICIONES	8
3	RESULTADO DE LAS MEDICIONES	12
4	INSTRUMENTOS DE MEDICION	17
5	CARACTERISTICAS DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICION	24
6	PATRONES	29
7	BIBLIOGRAFIA	32
8	INDICE ALFABETICO DE TERMINOS	34

	NORMA OFICIAL MEXICANA DE METROLOGIA METROLOGIA - VOCABULARIO DE TERMINOS FUNDAMENTALES Y GENERALES	NOM-Z-55-1986
--	--	----------------------

METROLOGY - VOCABULARY OF BASIC AND GENERAL TERMS

NORMA OBLIGATORIA

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, con fundamento en los artículos 10., 20., 70. inciso a) y demás relativos a la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas; 90. y 21. fracciones I y XII del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; 40. fracción X inciso a) del Acuerdo que adscribe unidades administrativas y delega facultades en los Subsecretarios, Oficial Mayor, Directores Generales y otros Subalternos de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, publicados estos dos últimos ordenamientos en el Diario Oficial de la Federación de 20 de agosto y 12 de septiembre de 1985, respectivamente, expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA DE METROLOGIA NOM-Z-55-1986

METROLOGIA - VOCABULARIO DE TERMINOS FUNDAMENTALES Y GENERALES

PREFACIO

Esta norma fue preparada en respuesta a la carencia de un vocabulario de términos fundamentales y generales sobre Metrología y su propósito es coadyuvar a unificar el lenguaje metrológico empleado en la elaboración de documentos oficiales, en el desarrollo de las actividades educativas, científicas, tecnológicas, industriales y comerciales.

Este documento está basado en el vocabulario internacional establecido y aceptado conjuntamente por los siguientes organismos.

BIPM	Oficina Internacional de Pesas y Medidas
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
ISO	Organización Internacional de Normalización
OIML	Organización Internacional de Metrología Legal.

y que fué publicado por la ISO en 1984, en nombre de las 4 instituciones.

0 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Oficial Mexicana establece la terminología general y básica que comprende las definiciones de los diferentes conceptos metrológicos, a fin de que sean conocidos y debidamente aplicados, en las diversas áreas de la Metrología, así como en las diferentes actividades relacionadas con la misma.

1 MAGNITUDES Y UNIDADES**1.01 MAGNITUD (MEDIBLE)**

Atributo de un fenómeno, cuerpo o sustancia que es susceptible de ser distinguido cualitativamente y determinado cuantitativamente.

Notas:

- 1) El término "magnitud" puede referirse a magnitud en sentido general (Ver ejemplo a) o a una magnitud específica (Ver ejemplo b).
- 2) Las magnitudes que son mutuamente comparables pueden ser clasificadas en "categorías de magnitudes", por ejemplo:
 - Trabajo, calor, energía.
 - Espesor, circunferencia, longitud de onda.
- 3) Los símbolos de las magnitudes están especificados en la NOM-Z-1, en vigor.

Ejemplos:

- a) Magnitudes en sentido general: longitud, tiempo, masa, temperatura, resistencia eléctrica.
- b) Magnitudes específicas, longitud de un vástago particular, resistencia eléctrica de un alambre determinado.

1.02 MAGNITUDES DE BASE

- 5) Son aquellas que dentro de un "sistema de magnitudes" se aceptan por convención, como independientes unas de otras.

1.03 MAGNITUDES DERIVADAS

Son aquellas que dentro de un "sistema de magnitudes", se definen en función de las magnitudes de base de ese sistema.

1.04 DIMENSION DE UNA MAGNITUD

Expresión que representa a una magnitud de un sistema de magnitudes, como el producto de potencias de las magnitudes de base de ese sistema.

Ejemplo:

LMT^{-2} es la dimensión de la fuerza en el sistema de magnitudes: longitud, masa y tiempo (l, m, t).

1.05 MAGNITUD ADIMENSIONAL

Es aquella cuya expresión en función de las magnitudes de base de un sistema dado, presenta todos sus exponentes nulos.

Ejemplos:

Dilatación lineal relativa, coeficiente de fricción, índice de refracción, son magnitudes adimensionales en el sistema de magnitudes l, m, t.

1.06 UNIDAD (DE MEDIDA)

Magnitud específica, adoptada por convención, utilizada para expresar cuantitativamente magnitudes que tengan la misma dimensión.

1.07 SIMBOLO DE UNA UNIDAD (DE MEDIDA)

Signo convencional que designa una unidad de medida.

Ejemplos:

- a) m, es el símbolo del metro.
- b) A, es el símbolo del ampere.

1.08 SISTEMA DE UNIDADES (DE MEDIDA)

Conjunto de unidades establecido para un sistema de magnitudes determinado.

Nota:

Un sistema de unidades comprende un conjunto de unidades de base elegidas y de unidades derivadas determinadas por sus ecuaciones de definición y sus factores de proporcionalidad.

Ejemplos:

- a) Sistema Internacional de Unidades, SI.
- b) Sistema de Unidades, CGS.

1.09 SISTEMA COHERENTE DE UNIDADES (DE MEDIDA)

Sistema de unidades compuesto de un conjunto de unidades de base y de unidades derivadas compatibles.

Ejemplos:

Las unidades siguientes (expresadas por sus símbolos) forman parte del sistema coherente de unidades de la mecánica, dentro del Sistema Internacional de Unidades, SI:

m, kg, s
 m^2 , m^3 , Hz = s^{-1} , $m \cdot s^{-1}$, $m \cdot s^{-2}$
 $kg \cdot m^{-3}$, N = $kg \cdot m \cdot s^{-2}$, Pa = $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$
 J = $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$, W = $kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$

1.10 SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES, SI.

Sistema coherente de unidades adoptado y recomendado por la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM).

Nota:

El SI está fundamentado actualmente en las 7 unidades de base siguientes:

metro, unidad de longitud
 kilogramo, unidad de masa
 segundo, unidad de tiempo
 ampere, unidad de intensidad de corriente eléctrica
 kelvin, unidad de temperatura termodinámica
 mol, unidad de cantidad de sustancia
 candela, unidad de intensidad luminosa

1.11 UNIDAD (DE MEDIDA) DE BASE

Unidad de medida de una magnitud de base en un sistema de magnitudes determinado.

1.12 UNIDAD (DE MEDIDA) DERIVADA

Unidad de medida de una magnitud derivada en un sistema de magnitudes determinado.

Notas:

- a) En un sistema de unidades, una unidad derivada puede ser expresada en función de las unidades de base y de factores de proporcionalidad.
- b) Algunas unidades derivadas tienen nombre y símbolo especial; por ejemplo, en el SI:

newton (N), unidad de fuerza
 joule (J), unidad de energía
 volt (V), unidad de potencial eléctrico

1.13 UNIDAD (DE MEDIDA) COHERENTE

Unidad de medida derivada expresada en términos de unidades de base por una fórmula en la cual, el factor de proporcionalidad es 1.

Nota:

Este término es una abreviatura de la denominación más exacta "unidad derivada de medición de un sistema coherente de unidades" porque, para una unidad aislada, el concepto de coherencia no tiene significado.

Ejemplo:

El newton es la unidad coherente de fuerza en el SI:

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$$

1.14 UNIDAD (DE MEDIDA) FUERA DE SISTEMA

Unidad de medida que no pertenece a un sistema de unidades determinado.

Ejemplos:

- a) El electronvolt ($1,602 \ 19 \times 10^{-19} \text{ J}$) es una unidad de energía fuera del sistema, con respecto al SI.
- b) El día, hora, minuto, son unidades de tiempo fuera del sistema, con respecto al SI.

1.15 MULTIPLO DE UNA UNIDAD (DE MEDIDA)

Unidad de medida mayor formado a partir de una unidad dada, de acuerdo a un escalonamiento convencional.

Ejemplos:

- a) Uno de los múltiplos decimales del metro, es el kilómetro.
- b) Uno de los múltiplos no decimales del segundo, es la hora.

1.16 SUB-MULTIPLO DE UNA UNIDAD (DE MEDIDA)

Unidad de medida menor formada a partir de una unidad dada, de acuerdo a un escalonamiento convencional.

Ejemplo:

Uno de los sub-múltiplos decimales del metro, es el milímetro.

1.17 VALOR (DE UNA MAGNITUD)

Expresión de una magnitud que se forma de un número y una unidad de medida apropiada.

Ejemplos:

5,3 m; 12 kg; - 40°C

1.18 VALOR VERDADERO (DE UNA MAGNITUD)

Valor que caracteriza a una magnitud perfectamente definida, en las condiciones que existen cuando esa magnitud es considerada.

Nota:

El valor verdadero de una magnitud es un concepto ideal y, en general, no puede ser conocido exactamente. La existencia de un único valor verdadero puede ser excluida por efectos cuánticos.

1.19 VALOR CONVENCIONALMENTE VERDADERO (DE UNA MAGNITUD)

Valor de una magnitud, que puede ser sustituto del valor verdadero para un fin determinado.

Nota:

Un valor convencionalmente verdadero es, en general, considerado como suficientemente cercano al valor verdadero, porque la diferencia puede no ser significativa para los propósitos dados.

Ejemplo:

Dentro de una organización, el valor asignado a un patrón de referencia puede ser tomado como el valor convencionalmente verdadero de la magnitud determinada por el patrón.

1.20 VALOR NUMERICO (DE UNA MAGNITUD)

Número en el valor de una magnitud.

Ejemplos:

En los ejemplos de 1.17, los valores numéricos son los números: 5, 3; 12; - 40.

1.21 ESCALA DE REFERENCIA (DE UNA MAGNITUD O PROPIEDAD)

Serie de valores de una magnitud o de una propiedad dada, determinados de una manera definida y adoptados por convención.

Ejemplos:

- a) La escala Internacional Práctica de Temperatura, basada en la temperatura de fusión y ebullición de una serie de materiales y sustancias puras específicas y en la utilización de instrumentos de medición y fórmulas de interpolación específicas.
- b) La escala de dureza Mohs, basada sobre la dureza de una serie de minerales específicos.
- c) La escala Richter para los sismos.

2 MEDICIONES**2.01 MEDICION**

Conjunto de operaciones que tienen por objeto determinar el valor de una magnitud.

2.02 METROLOGIA

Campo de los conocimientos relativos a las mediciones.

Nota:

La Metrología incluye todos los aspectos, tanto teóricos como prácticos que se relacionan con las mediciones, cualquiera que sea su nivel de exactitud y en cualquier campo de la ciencia y de la tecnología.

2.03 MEDICION ESTATICA

Medición de una magnitud cuyo valor puede ser considerado constante durante su medición.

Nota:

El calificativo "estática" se aplica a la magnitud y no al método de medición.

2.04 MEDICION DINAMICA

Determinación del valor instantáneo de una magnitud y, en su caso, de su variación con respecto al tiempo.

Nota:

El calificativo "dinámica" se aplica a la magnitud y no al método de medición.

2.05 PRINCIPIO DE MEDICION.

Fundamento científico de un método de medición.

Ejemplos:

- a) El efecto termoelectrónico aplicado a la medición de temperatura.
- b) El efecto Josephson aplicado a la medición de tensión eléctrica.
- c) El efecto Doppler aplicado a la medición de velocidad.

2.06 METODO DE MEDICION

Conjunto de operaciones teóricas y prácticas, en términos generales, involucradas en la realización de mediciones de acuerdo a un principio establecido.

2.07 PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Conjunto detallado de operaciones teóricas y prácticas, involucradas en la realización de mediciones de acuerdo a un método establecido.

2.08 PROCESO DE MEDICION

Toda la información, equipo y operaciones relativas a una medición dada.

Nota:

Este concepto comprende todos los aspectos relativos a la calidad y ejecución de la medición y comprende por ejemplo: el principio, el método, el procedimiento, los valores de las magnitudes de influencia y los patrones de medición.

2.09 MENSURANDO

Magnitud sujeta a medición.

Nota:

Puede ser, según el caso, la magnitud medida o la magnitud a medir.

2.10 MAGNITUD DE INFLUENCIA

Magnitud que no es objeto de la medición pero que influye en el valor del mensurando o en las indicaciones del instrumento de medición.

Ejemplo:

Temperatura ambiente; frecuencia de la tensión eléctrica alterna al efectuar su medición.

2.11 VALOR TRANSFORMADO (DE UNA MAGNITUD MEDIDA)

Valor de una magnitud que representa la magnitud medida y que está relacionado funcionalmente a ella.

Nota:

El valor transformado puede ser interno a un sistema de medición o puede ser suministrado como una salida del sistema.

Ejemplos:

- a) Valor de la señal eléctrica de salida de un transductor de presión.
- b) Indicación de una fuerza medida como "porcentaje de la carga total".
- c) Valor representado por una serie de impulsos binarios dentro de un sistema electrónico digital o computador.

2.12 SEÑAL DE MEDICION

Representación de una magnitud a medir dentro de un sistema de medición.

Nota:

La señal de entrada a un sistema de medición puede ser llamada "estímulo" y la señal de salida puede ser llamada "respuesta".

2.13 METODO DE MEDICION DIRECTO

Método de medición en el cual el valor de la magnitud a medir es obtenido directamente, en forma preferente a la medición de otras magnitudes relacionadas funcionalmente con la magnitud a medir.

Nota:

El método de medición permanece directo, aún si es necesario efectuar mediciones suplementarias para determinar los valores de las magnitudes de influencia, a fin de realizar las correcciones correspondientes.

Ejemplos:

- a) Medición de una longitud utilizando una regla graduada.
- b) Medición de una masa utilizando una balanza de brazos iguales.

2.14 METODO DE MEDICION INDIRECTO

Método de medición en el cual el valor de la magnitud a medir es obtenido a partir de mediciones de otras magnitudes relacionadas funcionalmente con la magnitud a medir.

Ejemplos:

- a) Medición de una presión por medición de la altura de una columna de líquido.
- b) Medición de una temperatura utilizando un termómetro de resistencia.

2.15 METODO DE MEDICION FUNDAMENTAL

Método de medición en el cual el valor de una magnitud a medir es determinado por medición de las magnitudes de base apropiadas.

2.16 METODO DE MEDICION CONFORME A DEFINICION

Método de medición de una magnitud de acuerdo con la definición de la unidad de esa magnitud.

2.17 METODO DE MEDICION POR COMPARACION DIRECTA

Método de medición en el cual la magnitud a medir es comparada directamente con una magnitud de la misma naturaleza, teniendo un valor conocido.

Ejemplo:

Medición de una longitud usando una regla graduada.

2.18**METODO DE MEDICION POR SUBSTITUCION**

Método de medición en el cual la magnitud a medir es reemplazada por otra de la misma naturaleza, de valor conocido, elegida de tal manera que los efectos sobre los dispositivos indicadores sean los mismos.

Ejemplo:

Determinación de una masa por medio de una balanza y masas conocidas, utilizando el método de sustitución de Borda.

2.19 METODO DE MEDICION DIFERENCIAL

Método de medición en la cual la magnitud a medir es comparada con una de la misma naturaleza, de valor conocido, solo ligeramente diferente al valor de la magnitud a medir, y en el cual la diferencia entre los dos valores es medida.

Ejemplo:

Medición del diámetro de un pistón por medio de bloques patrón y un comparador.

2.20 METODO DE MEDICION POR CERO

Método de medición en el cual el valor de la magnitud a medir es determinado por equilibrio al ajustar una o varias magnitudes de valores conocidos, ligadas a la magnitud a medir por una relación conocida de equilibrio.

Nota:

La magnitud a medir y las magnitudes de ajuste pueden ser de diferente naturaleza.

Ejemplo:

- Medición de una impedancia eléctrica por medio de un circuito puente y un indicador de cero.

3 RESULTADO DE LAS MEDICIONES

3.01 RESULTADO DE UNA MEDICION

Valor de una magnitud medida, obtenida por medición.

Notas:

- 1) Cuando se utilice el término "resultado de una medición", debe hacerse la aclaración si se refiere a:

— la indicación,

— el resultado bruto,

— el resultado corregido,

y si está involucrada la medida obtenida de varias observaciones.

- 2) Una expresión completa del resultado de una medición, incluye información sobre la incertidumbre de medición y sobre los valores apropiados de las magnitudes de influencia.

3.02 INDICACION (DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION)

Valor de una magnitud medida suministrado por un instrumento de medición.

Notas:

- 1) La indicación es expresada en unidades de la magnitud medida, independientemente de las unidades marcadas sobre la escala. Lo que aparece sobre la escala (algunas veces llamado "indicación directa", "lectura directa" o "valor de escala"), tiene que ser multiplicado por la constante del instrumento para obtener la indicación.
- 2) Para una medida materializada, la indicación es el valor nominal o el "valor marcado".
- 3) El significado del término "indicación" se aplica algunas veces a lo totalizado por un registrador o a la señal de medición de un sistema de medición.

3.03 RESULTADO BRUTO

Resultado de una medición antes de la corrección por errores sistemáticos supuestos.

Nota:

Cuando se trata de una simple indicación el resultado bruto es idéntico a la indicación.

3.04 RESULTADO CORREGIDO

Resultado de una medición obtenido después de haber hecho las correcciones necesarias al resultado bruto, a fin de tomar en consideración los errores sistemáticos supuestos.

3.05 EXACTITUD DE MEDICION

Proximidad de concordancia entre el resultado de una medición y el valor (convencionalmente) verdadero de la magnitud medida.

Nota:

El uso del término "precisión" en lugar de "exactitud" debe evitarse.

3.06 REPETIBILIDAD DE MEDICIONES

Proximidad de concordancia entre los resultados de mediciones sucesivas del mismo mensurando, efectuadas con la aplicación de la totalidad de las condiciones siguientes:

— mismo método de medición,

— mismo observador,

— mismo instrumento de medición,

— mismo lugar.

- mismas condiciones de uso,
- repetición en periodos cortos de tiempo.

Nota:

La repetibilidad puede expresarse cuantitativamente como una característica de la dispersión de los resultados.

3.07 REPRODUCIBILIDAD DE MEDICIONES

Proximidad de concordancia entre los resultados de las mediciones del mismo mensurando, en el caso que las mediciones individuales sean efectuadas haciendo variar las condiciones, tales como:

- método de medición,
- observador,
- instrumentos de medición,
- lugar,
- condiciones de uso,
- tiempo.

Notas:

- 1) Para que una expresión de la reproducibilidad sea válida, es necesario especificar las condiciones que se han cambiado.
- 2) La reproducibilidad puede expresarse cuantitativamente como una característica de la dispersión de los resultados.

3.08

DESVIACION ESTANDAR EXPERIMENTAL

Para una serie de "n" mediciones del mismo mensurando, el parámetro "s" que caracteriza la dispersión de los resultados, está dado por la fórmula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

donde:

x_i es el resultado de la i-ésima medición y \bar{x} es la media aritmética de los "n" resultados considerados.

Notas:

- 1) La desviación estándar experimental no debe confundirse con la "desviación estándar" (σ) de una población de tamaño "N" y media "m", dada por la fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - m)^2}{N}}$$

- 2) Considerando la serie de "n" mediciones como una muestra de la población, "s" es una estimación de la desviación estándar de esa población.
- 3) La expresión s/\sqrt{n} proporciona una estimación de la desviación estándar de la media aritmética " \bar{x} ", con respecto a la medida "m" de la población total. Esta expresión es denominada "desviación estándar experimental de la medida".

3.09 INCERTIDUMBRE DE MEDICION

Estimación que caracteriza el intervalo de valores dentro de los cuales se encuentra el valor verdadero de la magnitud medida.

Nota:

La incertidumbre de medición comprende en general, muchos componentes. Algunos de estos pueden ser estimados sobre la base de la distribución estadística de los resultados de series de mediciones y pueden estar caracterizados por desviaciones estándar experimentales. La estimación de otros componentes puede estar basada solamente en la experiencia u otra información.

3.10 ERROR (ABSOLUTO) DE MEDICION

Resultado de una medición menos el valor (convencionalmente) verdadero de la magnitud medida.

Notas:

- 1) El término se aplica igualmente para:

- La indicación,
- el resultado bruto,
- el resultado corregido.

- 2) Las partes conocidas del error de medición pueden ser compensadas aplicando correcciones apropiadas. El error del resultado corregido solo puede estar caracterizado por una incertidumbre.

- 3) El "error absoluto", que tiene un signo, no debe confundirse con el "valor absoluto de un error", el cual es el módulo de un error.

3.11 ERROR RELATIVO

Relación entre el error absoluto de medición y el valor (convencionalmente) verdadero de la magnitud medida.

3.12 ERROR ALEATORIO

Componente del error de medición, que durante un número de mediciones del mismo mensurando varía de manera imprevisible.

Nota:

No es posible corregir el error aleatorio.

3.13 ERROR SISTEMÁTICO

Componente del error de medición, que durante un número de mediciones del mismo mensurando, permanece constante o varía en forma previsible.

Notas:

- 1) Los errores sistemáticos y sus causas pueden ser conocidos o desconocidos.
- 2) Para un instrumento de medición, véase "error de ajuste". (5.28)

3.14 CORRECCION

Valor que agregado algebraicamente al resultado bruto de una medición, compensa un error sistemático supuesto.

Notas:

- 1) La corrección es igual al error sistemático supuesto cambiado de signo.
- 2) Ya que el error sistemático no puede conocerse con exactitud, la corrección está sujeta a una incertidumbre.

3.15 FACTOR DE CORRECCION

Factor numérico por el cual se multiplica el resultado bruto de una medición para compensar un error sistemático supuesto.

Nota:

Ya que el error sistemático no puede conocerse con exactitud, el factor de corrección está sujeto a una incertidumbre.

4 INSTRUMENTOS DE MEDICION

Para fines de esta Norma, los instrumentos de medición son los medios técnicos con los cuales se efectúan las mediciones y que comprenden:

- a) Aparatos de medición
- b) Medidas materializadas

4.01 APARATO DE MEDICION

Dispositivo destinado a realizar una medición, solo o en conjunto con otros equipos.

4.02 MEDIDA MATERIALIZADA

Dispositivo destinado a reproducir o proporcionar, de manera permanente durante su uso, uno o más valores conocidos de una magnitud dada.

Nota:

La magnitud concerniente puede llamarse "magnitud suministrada".

Ejemplos:

Una pesa; una medida de volumen (de uno o varios valores, con o sin escala); una resistencia eléctrica; un bloque patrón; un generador de señales patrón.

4.03 TRANSDUCTOR DE MEDICION

Dispositivo de medición que establece correspondencia entre una magnitud de entrada y una de salida, conforme a una relación determinada.

Ejemplos:

- a) Termopar
- b) Transformador de corriente
- c) Convertidor electroneumático

4.04 CADENA DE MEDICION

Serie de elementos de un aparato o sistema de medición que constituyen la trayectoria de la señal medida, desde la entrada hasta la salida.

Ejemplo:

Una cadena de medición electroacústica que comprende: micrófono, atenuador, filtro, amplificador y voltmetro.

4.05 SISTEMA DE MEDICION

Conjunto completo de instrumentos de medición y otros dispositivos ensamblados para realizar una labor de medición específica.

Nota:

El término "instalación de medición" está reservado para aparatos de medición, usualmente de gran dimensión, que están instalados en un lugar fijo, por ejemplo:

- instrumentación de una sala de calderas,
- circuito probador para medición de flujo.

Ejemplos:

- a) Aparatos para medir la resistividad de materiales eléctricos.
- b) Aparatos para calibración de termómetros clínicos.

4.06 APARATO (DE MEDICION) INDICADOR

Aparato de medición que muestra el valor de una magnitud medida o de un valor que le esté relacionado.

Ejemplos:

- a) Voltmetro analógico
- b) Voltmetro digital
- c) Micrómetro

4.07 APARATO (DE MEDICION) REGISTRADOR

Aparato de medición que proporciona un registro (permanente o semipermanente), del valor de una magnitud o de un valor que le esté relacionado.

Notas:

- 1) El registro puede ser analógico (línea continua o discontinua) o digital
- 2) Los valores de varias magnitudes pueden ser registrados simultáneamente
- 3) Un aparato de medición registrador puede también incorporar un dispositivo indicador.

Ejemplos:

- a) Barógrafo
- b) Dosímetro termoluminiscente

4.08 APARATO (DE MEDICION) TOTALIZADOR

Aparato de medición que determina el valor de una magnitud a medir, por medio de la suma de los valores parciales de esa magnitud, obtenidos simultánea o consecutivamente, a partir de una o varias fuentes.

Ejemplo:

Aparato de medición totalizador de potencia eléctrica.

4.09 APARATO (DE MEDICION) INTEGRADOR

Aparato de medición que determina el valor de una magnitud a medir, integrando una magnitud en función de otra.

Ejemplo:

Medidor de energía eléctrica.

4.10 APARATO (DE MEDICION) ANALOGICO

Aparato de medición en el cual la señal de salida o indicación, es una función continua del valor de la magnitud medida.

Nota:

Este término se aplica a la forma de presentación de la señal de salida o indicación, no al principio de operación del instrumento.

Ejemplos:

- a) Voltmetro de bobina móvil
- b) Termómetro de mercurio en vidrio
- c) Manómetro de tubo Bourdon

4.11 APARATO (DE MEDICION) DIGITAL

Aparato de medición que proporciona una señal de salida o indicación en forma numérica.

Nota:

Este término se aplica a la forma de presentación de la señal de salida o indicación, no al principio de funcionamiento del instrumento.

Ejemplo:

Voltmetro digital.

4.12 DISPOSITIVO INDICADOR

Para un aparato de medición, es el conjunto de componentes que indica el valor de una magnitud medida o de un valor que le esté relacionado.

Notas:

- 1) El término puede incluir el dispositivo indicador o de ajuste de una medida materializada, por ejemplo, un generador de señales.

- 2) Una forma de presentación de las indicaciones puede ser por medio de un indicador numérico en el cual, la última cifra significativa se desliza continuamente permitiendo la interpolación, o por medio de un indicador numérico complementado por una escala y un índice, lo cual es denominado indicación semi-digital.

4.13 DISPOSITIVO REGISTRADOR

Para un aparato registrador, es el conjunto de componentes que registra el valor de una magnitud medida o de un valor que le esté relacionado.

4.14 ELEMENTO REGISTRADOR

Una banda, un disco, una hoja u otra estructura sobre la cual es registrado el valor de la magnitud medida o un valor que le esté relacionado.

Notas:

- 1) Un elemento de registro que lleve impresas las líneas de coordenadas, es generalmente llamado "carta de registro"
- 2) Un elemento registrador electrónico o magnético puede ser llamado "memoria".

4.15 SENSOR

Elemento de un aparato de medición o de una cadena de medición, al cual está directamente aplicada la magnitud a medir.

Ejemplos:

- a) Termopar de un termómetro eléctrico
- b) Rotor de un medidor de flujo, tipo turbina
- c) Tubo Bourdon de un manómetro
- d) Flotador de un aparato de medición de nivel

4.16 DETECTOR

Dispositivo o substancia que indica la presencia de una magnitud particular, sin que necesariamente proporcione su valor.

Nota:

En ciertos casos, puede producirse una indicación solo cuando el valor de la magnitud alcanza una cantidad inicial conocida.

Ejemplos:

- a) Detector de fugas de halógeno
- b) Pintura sensible a la temperatura

4.17 TRAZOS (DE LA ESCALA)

Líneas o signos grabados sobre un dispositivo indicador correspondientes a valores determinados de una magnitud a medir.

Nota:

- 1) Para indicadores numéricos y semi-numéricos, los mismos números son equivalentes a los trazos de la escala.

4.18 INDICE

Parte fija o móvil de un dispositivo indicador cuya posición con referencia a los trazos de la escala permite determinar un valor indicado.

Ejemplos:

- a) Aguja
- b) Punto luminoso
- c) Superficie de un líquido
- d) Pluma registradora

4.19 ESCALA

Conjunto ordenado de trazos con una numeración asociada, formando parte de un dispositivo indicador.

4.20 LONGITUD DE LA ESCALA

Para una escala dada, es la longitud de la línea comprendida entre el primero y el último trazo, pasando por la parte media de todos los trazos más cortos de la escala.

Notas:

- 1) La línea puede ser real o imaginaria, curva o recta
- 2) La longitud de la escala está expresada en unidades de longitud, cualquiera que sean las unidades de la magnitud a medir o las unidades marcadas sobre la escala.

4.21 AMPLITUD DE LA ESCALA

Para una escala dada, es la gama de valores comprendida entre los trazos extremos de la escala.

Nota:

La amplitud de la escala está expresada en las unidades marcadas sobre la escala, cualquiera que sean las unidades de la magnitud a medir y está normalmente especificada por sus límites inferior y superior, por ejemplo, 100°C a 200°C.

Notas:

- 1) Un instrumento de medición para el cual, la "indicación directa" es igual al valor de la magnitud medida, tiene una constante igual a 1.
- 2) Los "instrumentos de medición" de alcances múltiples y que no comprenden más que una sola escala tienen varias constantes correspondientes, por ejemplo, a las diferentes posiciones de un mecanismo selector.
- 3) Para ciertos "instrumentos de medición", la transformación de la "indicación directa" en "indicación", puede ser más compleja que una simple multiplicación por una constante.

5.09 CARACTERÍSTICA DE TRANSFERENCIA

Para condiciones definidas, es la relación entre una señal de entrada y la respuesta correspondiente

Notas:

- 1) La relación puede ser fundamentada sobre las consideraciones teóricas o experimentales; esto puede ser expresado bajo la forma de ecuación algebraica, de tabla numérica o de gráfica.
- 2) Cuando la señal de entrada varía en función del tiempo, la "función de transferencia" (cociente de la transformada de Laplace de la señal de salida y la correspondiente de entrada) es una forma de la "característica de transferencia".

5.10 SENSIBILIDAD

Cociente del incremento de la respuesta de un "instrumento de medición" y del correspondiente incremento de la señal de entrada.

Nota:

La sensibilidad puede depender del valor de la señal de entrada.

5.11 MOVILIDAD

Aptitud de un "instrumento de medición" para responder a pequeñas variaciones del valor de la señal de entrada.

5.12 UMBRAL DE LA MOVILIDAD

La más pequeña variación de una señal de entrada que provoca una variación perceptible de la respuesta de un "instrumento de medición".

Nota:

El umbral de la movilidad puede depender, por ejemplo, del ruido (interno o externo), de la fricción, del amortiguamiento, de la inercia.

Ejemplo:

Si la más pequeña variación de carga que provoca un desplazamiento perceptible de la aguja de una balanza, es 90 mg, entonces el umbral de la movilidad de la balanza es 90 mg.

5.13 RESOLUCION (DE UN DISPOSITIVO INDICADOR)

Expresión cuantitativa de la aptitud de un dispositivo indicador para presentar significativamente la distinción entre valores muy próximos de la magnitud indicada.

5.14 ZONA MUERTA

Alcance dentro del cual una señal de entrada puede ser modificada, sin provocar variación en la respuesta de un "instrumento de medición".

Nota:

La zona muerta implícita está algunas veces deliberadamente incrementada para reducir las variaciones indeseables de la respuesta a las pequeñas variaciones de la señal de entrada.

5.15 HISTERESIS

Propiedad de un "instrumento de medición", donde la respuesta a una señal de entrada dada, depende de la secuencia de las señales de entrada precedentes.

Nota:

Aunque la Histeresis sea normalmente considerada en relación con la magnitud a medir, también puede ser considerada con respecto a las magnitudes de influencia.

5.16 ESTABILIDAD

Aptitud de un "instrumento de medición" para conservar sus características metrologicas constantes.

Nota:

La estabilidad es habitualmente considerada con respecto al tiempo. Cuando es considerada respecto a otra magnitud, es necesario especificarlo explícitamente.

5.17 DISCRECION

Aptitud de un "instrumento de medición" para no modificar el valor de la magnitud medida.

5.18 DERIVA

Variación lenta en el curso del tiempo de una característica metrologica de un "instrumento de medición".

5.19 TIEMPO DE RESPUESTA

Intervalo de tiempo comprendido entre el momento en que una señal de entrada sufre un cambio brusco específico y el momento en que la señal de salida alcanza, dentro de los límites especificados, su valor final en régimen estable y sostenido.

5.20 ERROR DE CONTINUIDAD (DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION)

Error ocasionado por el retardo de la respuesta de un "instrumento de medición" a una señal de entrada variable.

5.21 EXACTITUD (DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION)

Aptitud de un "instrumento de medición" para dar "indicaciones" próximas al valor verdadero de una magnitud medida.

5.22 CLASE DE EXACTITUD

Clasificación de los "instrumentos de medición" que satisfacen ciertas exigencias metroológicas destinadas a conservar los errores, dentro de límites especificados.

Nota:

Una clase de exactitud es habitualmente indicada por un número o símbolo adoptado por convención y denominado "índice de clase".

**5.23 ERRORES MAXIMOS TOLERADOS (DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION)
LÍMITES DE ERRORES TOLERADOS (DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION)**

Valores extremos de un error tolerado por las especificaciones, reglamentos, etc relativos a un "instrumento de medición" determinado

5.24 ERROR (DE INDICACION) DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION

Indicación de un "instrumento de medición" menos el valor (convencionalmente) verdadero de la magnitud medida.

Nota:

Para una medida materializada, la indicación es su valor nominal o su valor marcado.

5.25 ERROR EN EL PUNTO DE CONTRASTE (DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION)

Error de un "instrumento de medición" para un valor de la escala específico o para un valor específico de la magnitud medida, elegido para el contraste del instrumento

5.26 ERROR DE CERO (DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION)

Error en el punto de contraste, para el valor cero de la magnitud medida.

5.27 ERROR INTRINSECO (DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION)

Error de un "instrumento de medición", utilizado dentro de las condiciones de referencia.

5.28 ERROR DE AJUSTE (DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION)

Componente sistemático del error de un "instrumento de medición"

5.29 AJUSTADO (DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION)

Aptitud de un "instrumento de medición" para dar "indicaciones" exentas del error de ajuste.

5.30 ERROR DE FIDELIDAD (DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION)

Componente aleatorio del error de un "instrumento de medición".

5.31 FIDELIDAD (DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION)

Aptitud de un "instrumento de medición" para dar dentro de las condiciones de utilización definidas, respuestas muy próximas durante la aplicación repetida de una misma señal de entrada.

Nota:

Las condiciones de utilización definidas son habitualmente las siguientes:

- Repetición sobre un corto período de tiempo
- Utilización del mismo lugar, dentro de condiciones ambientales constantes
- Reducción al mínimo de las variaciones debidas al observador.

5.32 ERROR REDUCIDO CONVENCIONAL (DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION)

Relación del error de un "instrumento de medición" a un valor especificado por el instrumento.

Nota:

El valor especificado es generalmente denominado "valor convencional (de referencia)" y puede ser, por ejemplo, el intervalo de medición o el límite superior del alcance de un "instrumento de medición".

6 PATRONES**6.01 PATRON**

Medida materializada, aparato de medición o sistema de medición destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o varios valores conocidos de una magnitud, para transmitirlos por comparación a otros instrumentos de medición.

Ejemplos:

- a) Patrón de masa de 1 kg
- b) Bloque patrón
- c) Resistencia patrón de 100 Ω

- d) Pila patrón saturada Weston
- e) Ampérmetro patrón
- f) Patrón atómico de frecuencia de Cesio.

6.02 PATRÓN COLECTIVO

Conjunto de medidas materializadas o de aparatos de medición semejantes, asociados para desempeñar en común la función de patrón.

Notas:

- 1) Un patrón colectivo es habitualmente destinado a proporcionar un valor único de una magnitud.
- 2) El valor proporcionado por un patrón colectivo es un promedio apropiado de valores proporcionados por los diversos instrumentos.

Ejemplos:

- a) Patrón colectivo de tensión eléctrica compuesto de un grupo de pilas Weston.
- b) Patrón colectivo de intensidad luminosa compuesto de un grupo de lámparas incandescentes similares.

6.03 SERIE DE PATRONES

Conjunto de patrones de valores elegidos especialmente para reproducir individualmente o por combinación conveniente, una serie de valores de una magnitud sobre un alcance determinado.

Ejemplos:

- a) Juego de pesas marcadas
- b) Juego de aerómetros cubriendo alcances contiguos de masas volúmicas.

6.04 PATRÓN PRIMARIO

Patrón que representa la más alta calidad metrológica dentro de un campo específico.

Nota:

El concepto de patrón primario es válido, lo mismo para las unidades de base que para las unidades derivadas.

6.05 PATRÓN SECUNDARIO

Patrón cuyo valor es fijado por comparación con un patrón primario.

6.06 PATRÓN INTERNACIONAL

Patrón reconocido por acuerdo internacional para servir de base internacional en la fijación de los valores de todos los otros patrones de la magnitud concerniente.

6.07 PATRÓN NACIONAL

Patrón reconocido por decisión oficial nacional para servir de base dentro de un país en la fijación de los valores de todos los otros patrones de la magnitud concerniente

Nota:

El patrón nacional de un país es frecuentemente un patrón primario.

6.08 PATRÓN DE REFERENCIA

Patrón en general de la más alta calidad metrológica disponible en un lugar determinado, del cual derivan las mediciones efectuadas en ese lugar.

6.09 PATRÓN DE TRABAJO

Patrón que, habitualmente contrastado por comparación a un patrón de referencia es utilizado comúnmente para contrastar o controlar las medidas materializadas o los aparatos de medición

6.10 PATRÓN DE TRANSFERENCIA

Patrón utilizado como intermediario para comparar entre ellos los patrones, las medidas materializadas o los aparatos de medición

Nota

Cuando el dispositivo de comparación no es estrictamente un patrón, el término dispositivo de transferencia deberá ser utilizado

Ejemplo

Calibre ajustable utilizado para la intercomparación de patrones de extremos

6.11 PATRÓN VIAJERO

Patrón algunas veces de construcción especial, previsto para su transporte a los diferentes lugares

Ejemplo

Patrón atómico de frecuencia de Cesio, portátil, funcionando con baterías

6.12 TRAZABILIDAD

Propiedad de un resultado de medición, consistente en poder relacionarlo con los patrones apropiados generalmente internacionales o nacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones

Nota:

La manera como se efectúe la conexión de los patrones es llamada "enlace de patrones".

6.13 CALIBRACION

Conjunto de operaciones que establecen, bajo condiciones específicas, la relación entre los valores indicados por un aparato o sistema de medición, o los valores presentados por una medida materializada y los valores conocidos correspondientes de una magnitud medida.

Nota:

- 1) El resultado de una calibración permite estimar los errores de indicación del aparato de medición, del sistema de medición o de la medida materializada, o de asignar valores a los trazos sobre escalas arbitrarias.
- 2) Una calibración puede también determinar otras propiedades metroológicas.
- 3) El resultado de una calibración puede ser consignado en un documento, algunas veces llamado "certificado de calibración" o "reporte de calibración".
- 4) El resultado de una calibración es algunas veces expresado en forma de un "factor de calibración" o de una serie de factores en forma de una "curva de calibración".

6.14 CONSERVACION DE UN PATRON

Todas las operaciones necesarias para la conservación de las características metroológicas de un patrón dentro de límites convenientes.

Notas:

Las operaciones comprenden habitualmente una calibración regular, un almacenaje dentro de buenas condiciones y una utilización cuidadosa.

6.15 MATERIAL DE REFERENCIA

Material o sustancia de gran estabilidad donde una o más de sus propiedades están suficientemente definidas para permitir su utilización, en la calibración de un instrumento de medición, en la evaluación de un método de medición o en el establecimiento de escalas de valores para la determinación de parámetros de medida.

6.16 MATERIAL DE REFERENCIA CERTIFICADO

Material o sustancia de referencia donde uno o más valores de sus propiedades están comprobados por un procedimiento técnicamente válido, acompañado de un certificado u otro documento similar, emitido por un organismo de certificación.

BIBLIOGRAFÍA

—Vocabulaire International des termes Fondamentaux et Généraux de Métrologie. Première édition. International Organization for Standardization, 1984.

—Vocabulaire de Métrologie Légale. Termes fondamentaux Bureau International de Métrologie Légale. Paris, France.

De conformidad con el artículo 24 de la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas los términos, expresiones, abreviaturas, símbolos y diagramas contenidos en la presente Norma, deben emplearse en el uso de las medidas y en el lenguaje técnico industrial. Por consiguiente, para tales fines y atento lo dispuesto en el artículo 7o inciso a) de la misma Ley, esta Norma es de carácter obligatorio.

VALOR CONVENCIONALMENTE VERDADERO (DE UNA MAGNITUD)	1.19
VALOR DE UNA DIVISION DE LA ESCALA	4.24
VALOR (DE UNA MAGNITUD)	1.17
VALOR NOMINAL	5.03
VALOR NUMERICO (DE UNA MAGNITUD)	1.20
VALOR TRANSFORMADO (DE UNA MAGNITUD MEDIDA)	2.11
VALOR VERDADERO (DE UNA MAGNITUD)	1.18
ZONA MUERTA	5.14

**DIRECTORIO DE ALUMNOS DEL CURSO
NORMALIZACION Y METROLOGIA
DEL 22 DE JUNIO AL 3 DE JULIO DE 1992.**

- 1.- ALTAMIRANO LEONARDO ALFONSO
PROFESOR
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
AV. PROLONGACION DE REFORMA No. 980, COL. SANTA FE,
DELEG. A. OSOREGON, TEL. 570 76 22 OFNA., 570 22 76 DDM.
- 2.- ARENAS ANDRADE RICARDO
GERENTE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
INDUSTRIAS NEMPER, S.A.
ESQ. AV. LERMA C/ AV. FULTON, FRACC. IND. TLAINEPANTLA
EDO. DE MEXICO, TEL. 565 46 60 OFNA.
- 3.- FLORES CUELLAR VICTOR
PROFESOR DE ASIGNATURA A
FACULTAD DE INGENIERIA
CIRCUITO INTERIOR, CIUDAD UNIVERSITARIA
TEL. 581 73 72 DDM.
- 4.- GARCIA PELAYO JOSE JUAN
ASISTENTE TECNICO
SANDFI WINTHROP S.A. DE C.V.
KM 37.5 AUTOPISTA MEXICO QUERETARO, CUAUTITLAN IZCALLI
C.P. 54730, TEL. 872 70 11 y 872 70 21 OFNA.
- 5.- GARDUÑO VALDEZ FRANCISCO GERMAN
INGENIERO DE CALIDAD (AUDITOR INTERNO)
AV. TLAHUAC No. 67 32, COL. ZAPOTITLAN, DELEG. TLAHUAC
C.P. 013300, TEL. 841 41 48 EXT. 180, 206 OFNA.
654 45 03 DDM.
- 6.- GUERRERO ROMERO JOSE
SUPERVISOR DE SISTEMAS
AV. UNIVERSIDAD 1778, COL. OXTOPULCO UNIVERSIDAD, DELEG.
COYACAN, C.P. 04318, TEL. 659 78 30 EXT. 1604, OFNA.
391 78 30 DDM.
- 7.- MEJIA MENDOZA FRANCISCO
JEFE DE LABORATORIO
CENTRAL DE INDUSTRIAS S.A.
AV. TLAHUAC No. 6732, KM 23.5, COL. ZAPOTITLAN, DELEG.
TLAHUAC, C.P. 13300, TEL. 841 41 48 OFNA., 670 30 11 DDM.
- 8.- MENDEZ MENDEZ MARIA ARLEDT
JEFE DE PREPARACION ESMALTES
HERAMIHA
KM. 6.5, CARR. SAN MARTIN TEX-TLAX., IXTACUIXTLA, TLAXCALA
TEL. (91 248) 4 19 99 Y 4 22 33 OFNA.

9. - MORALES OLVERA DESAR
AUDITOR DE CALIDAD AL PRODUCTO TERMINADO
CENTRAL DE INDUSTRIAS S.A. DE C.V.
CALZ. MEXICO-TLAHUAC No. 6732, COL. ZAPOTITLAN, DELEG.
TLAHUAC, D.F., C.P. 13300, TEL. 841 17 48 OFNA.
10. - MORENO LOPEZ PEDRO
SUPERINTENDENTE DE PRODUCCION
MINSA ATLACOMULCO
LOTE 1 MZ. 1B, PARQUE INDUSTRIAL ATLACOMULCO
TEL. 216 17 OFNA., 539 82 12 DDM.
11. - SANDOVAL OTIVANTES ESTEBAN
SUPERVISOR DE LABORATORIO
CENTRAL DE INDUSTRIAS S.A. DE C.V.
AV. TLAHUAC No. 6732, COL. SANTIAGO ZAPOTITLAN, DELEG.
TLAHUAC, C.P. 13300, TEL. 84141 48 EXT. 201 OFNA.
389 10 89 DDM.
12. - SANTIAGO AHEDO ALEJANDRO
PROFESIONISTA B
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES
KM. 36.5, CARR. MEX-TOL, SALAZ, EDO. DE MEXICO
TEL. 595 55 80 DDM.
13. - TORRES FUERTAS ADRIEL
RESPONSABLE DE CONTROL DE CALIDAD DE CALIF. AMBIENTAL
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES
KM. 36.5, CARR. MEXICO-TOLUCA, TEL. 570 17 71 Y 518 23 60
EXT. 243 OFNA.
14. - VELA HUERTA ANTONIO
PROFESIONISTA B
ININ
KM. 36.5, CARR. MEXICO-TOLUCA, SALAZAR, EDO. DE MEXICO
TEL. 518 23 60 OFNA.
15. - VELEZ MARTINEZ LIGIA MARTHA
JEFE DEL DEPTO DE CONTROL DE CALIDAD
MINSA ATLACOMULCO
LOTE 1, MZ. 1B, PARQUE INDUSTRIAL ATLACOMULCO, C.P. 50450
TEL. 216 17 OFNA., 539 82 12 DDM.