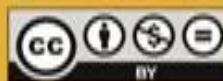


NORMALIZACIÓN TÉCNICA

Normalización y Metrología

Este material de autoestudio fue creado en el año 2007 para la asignatura Normalización y Metrología del programa Ingeniería Electromecánica y ha sido autorizada su publicación por el (los) autor (es), en el Banco de Objetos Institucional de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.



NORMALIZACION TECNICA

CONCEPTOS, HERRAMIENTAS Y METODOS

INTRODUCCIÓN

Desde la aparición del hombre en la última época del pleistoceno, según el indicio de los historiadores, y en la medida en que fué conformando núcleos de desarrollo a través de las ciudades y sistemas de intercambio de bienes y servicios por medio de diversas formas de comercialización le fué necesario establecer reglas de juego, regulaciones y en fin todo un sistema ordenado, con miras a desarrollar fenómenos de comportamiento y conducta que le proporcionaría beneficios en pos de su propia supervivencia y por ende de su expansión social, cultural y técnica.

Nada de lo anterior ha cambiado hasta el presente y más bien por el contrario ha sufrido transformaciones hasta lo complejo en virtud a las necesidades crecientes motivadas por una acuciosa y exigente civilización contemporánea denominada "del consumismo".

Los consumidores de bienes y servicios de hoy, presentan exigencias bien distintas a las de épocas pasadas en donde la diversificación y la satisfacción de necesidades no era tan acentuada si se añade, además, las grandes reservas de recursos naturales que por entonces aún existían y las débiles posibilidades tecnológicas, en lo comparativo con hoy, para su búsqueda y aprovechamiento. Además, se debe añadir a lo precedente el hecho de que la civilización de hoy se encuentra vislumbrando el siglo XXI en donde se verá en forma palpable la necesidad de universalizar el intercambio de bienes y servicios dentro de una economía global regida por tratados de libre comercio.

Para confirmar lo anterior, basta notar el auge y necesidad creciente de la denominada Apertura Económica y la Competencia de Mercados como estrategia posible de crecimiento económico en orden a elevar la calidad de los pueblos, enmarcado, todo lo anterior, dentro de un mundo ya prácticamente intercomunicado en donde las distancias entre las naciones son muy cortas en términos de los modernos y versátiles sistemas de comunicación y en donde las soluciones se vuelven cada vez más globales es decir universales, conllevando el objetivo perentorio de obtener procesos de racionalización y optimización de materia primas, procesos, productos y servicios en áreas de la satisfacción de necesidades de un cada vez mayor y más exigente mercado potencial de consumidores a lo largo y ancho del Orbe.

El sentido del estudio aquí desarrollado es el de propender por el conocimiento y práctica de los conceptos, sistemas, técnicas y herramientas que están involucrados en la práctica de Normalización o Racionalización de procesos, Bienes y Servicios a todo nivel - científico, institucional, industrial y en general

empresarial - con miras a satisfacer las expectativas de un consumidor individual o de razón social, a precios razonables.

Por último, cabe añadir, que el siguiente trabajo está concebido como una guía bibliográfica para el curso de Normalización y Metrología que forma parte del perfil profesional de la Escuela de Ingeniería Electromecánica de la U.P.T.C. Facultad Seccional Duitama, dentro del área de Control de Calidad.

El contenido del texto está dividido en cuatro partes a saber: Conceptos, Filosofía y Bases Científicas de la Normalización, como presentación del Primer capítulo. Dentro del Segundo Capítulo, se explican con suficiente profundidad, las Herramientas Técnicas que se emplean al efectuar proyectos de Normalización y su aplicación mediante el diseño de ejemplos didácticos de gran Valor Instructivo para su fácil comprensión.

Los capítulos Tercero y Cuarto están destinados a servir como marco referencial para abordar Tópicos de tipo Administrativo de la Normalización enmarcados dentro de la estructura normalizadora que actualmente posee el País Colombiano bajo la guía y Celo del Instituto Colombiano de Normalización y Certificación ICONTEC., teniendo como base la gestión de normalización en sus diferentes modalidades y aplicables a las empresas según sus necesidades. El Capítulo Cuarto está destinado a abordar el tema de las Normas como base para la Comercialización Internacional a nivel de Importaciones y Exportaciones como medio eficaz para la apertura de mercados o la conquista de éstos.

1. MARCO CONCEPTUAL DE LA NORMALIZACIÓN

Según la Organización Internacional de Normalización ISO – STACO:

" Normalizar es el proceso de FORMULAR Y APLICAR normas con el propósito de establecer un ORDEN en una actividad específica para BENEFICIO y con la COOPERACIÓN de todos los INTERESADOS y, en particular, para la obtención de una ECONOMÍA OPTIMA de conjunto, RESPETANDO LAS EXIGENCIAS funcionales y de seguridad".

1.1 REFERENCIAS HISTÓRICAS SOBRE LA NORMALIZACIÓN

Desde que apareció el hombre sobre la tierra a finales de la época pleistocénica, y a partir de la época prehistórica, sus instrumentos, producto de la edad de piedra, revelan evidentes semejanzas, tanto en el material empleado como en su forma y dimensiones. Lo mismo se puede decir de sus utensilios cotidianos tales como vasijas, ciertos ornamentos y hasta los rituales funerarios.

Quizá los ejemplos más contundentes de la normalización prehistórica se encuentran en los SIGNOS PICTOGRAFICOS que eran entendidos por las comunidades primitivas y que describían fielmente escenas de casería y algunas generalizadas labores agrícolas.

La palabra hablada, de otra parte, constituye un aporte monumental al proceso normalizador , pues, si los sonidos emitidos no poseyeran algún significado definido, no sería posible el entendimiento entre los miembros de una comunidad. Ver Figura 1

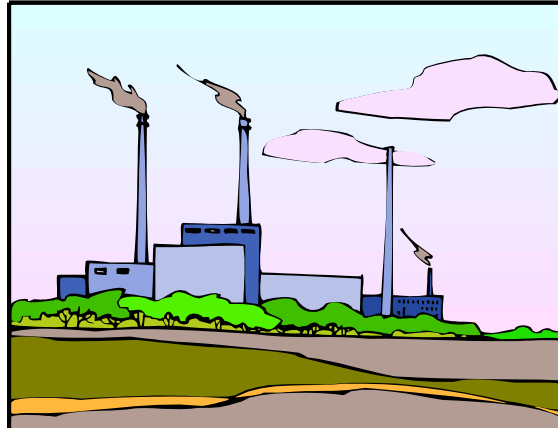
Figura 1. La comunidad



Sin necesidad de elaborar una historia muy tediosa ni paso a paso sobre la relación entre la normalización con el desarrollo de la sociedad, se puede descubrir lo necesario que ha sido efectuar labores constantes de racionalización y unificación ya sea para reglamentar los derechos y deberes de una sociedad o para realizar construcciones, crear sistemas de unidades y desarrollar estrategias de comercialización, establecer decretos sobre pesos y medidas, ... etc.. etc., es

decir, donde y en el momento en que así lo ha requerido la circunstancia, el hombre, la ciencia y la técnica, han entrado a jugar su papel de importancia para crear sistemas y metodologías en torno a los procesos de normalización que han redundado en beneficio del progreso y bienestar de toda una civilización. Figura 2.

Figura 2. La civilización industrial



Ahora bien, la normalización como un proceso cotidiano y de trascendencia científica y rigurosa en su aplicación, es decir, como una CIENCIA, apareció a raíz de la revolución Industrial, cuando dentro de lo boyante de la productividad, gracias a la invención de máquinas de vapor, se vió la urgencia de establecer un patrón, "un justo término medio" para proporcionar al consumidor la garantía de especificaciones, es decir, de calidad requerida por él en términos de aptitud para el uso y que el productor a su vez le pudiera ofrecer dentro de la satisfacción de expectativas para ambos.

Sin embargo, para llegar a establecer éste patrón o norma, se hizo necesario someter al material, producto o servicio a más de los procedimientos de fabricación, a un detenido y concienzudo análisis, atendiendo los lineamientos con respecto a la identificación de necesidades, posibilidades y recursos. Figura 3

Figura 3. Análisis dentro del proceso de Normalización



Así pues, como colofón a lo anteriormente comentado, se esboza a continuación una cronología de labores de normalización en los diversos países donde

comenzó o se ha constituido como el ente regente de gran parte de las actividades de su quehacer.

1901	Se funda el Instituto de Normalización Británico B.S.I
1906 - 1907	Se crea la Comisión Electrotécnica Internacional I.E.C. Que tiene como fin la regulación en materia de Normas para la Electricidad y Electrónica.
1918	Se crea en Francia la Comisión permanente de Normalización.
1926	Inicia actividades la AFNOR (Asociación Francesa de Normalización).
1926 - 1939	Se crea la Federación Internacional de Asociaciones Nacionales de Normalización. ISA.
1946	Los trabajos de la ISA (Organismo disuelto durante la Segunda Guerra Mundial), son ampliados y continuados por la Organización Internacional de Normalización. ISO.
1950	Comienzan actividades normalizadoras países del ASIA y Lejano Oriente.
1954 - 1967.	Aparecen 21 Organismos Nacionales de Normalización en el Medio, Lejano Oriente y América Latina.
1957	Se crea la comisión panamericana de Normas Técnicas COPANT. Argentina, Brasil, Chile, E.E.U.U y Uruguay como primeros componentes anexándose más tarde como miembros activos: Venezuela, Colombia y México.
1961	Nace el comité Europeo de Normalización. CEN.
1963	Creación del INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. ICONTEC.
	Ahora Instituto Colombiano de Normalización y Certificación.
1973	Se constituye el Comité Europeo de Normalización y Electricidad. CENELEC.

Y desde aquí en adelante hasta la presente y en el futuro, se han creado y se crearán entidades normalizadoras, que seguirán actuando en favor de la unificación de criterios, para lograr producir bienes y servicios que satisfagan necesidades de un consumidor cada vez más informado y por ende más exigente.

1.2 LA NATURALEZA Y LA NORMALIZACIÓN

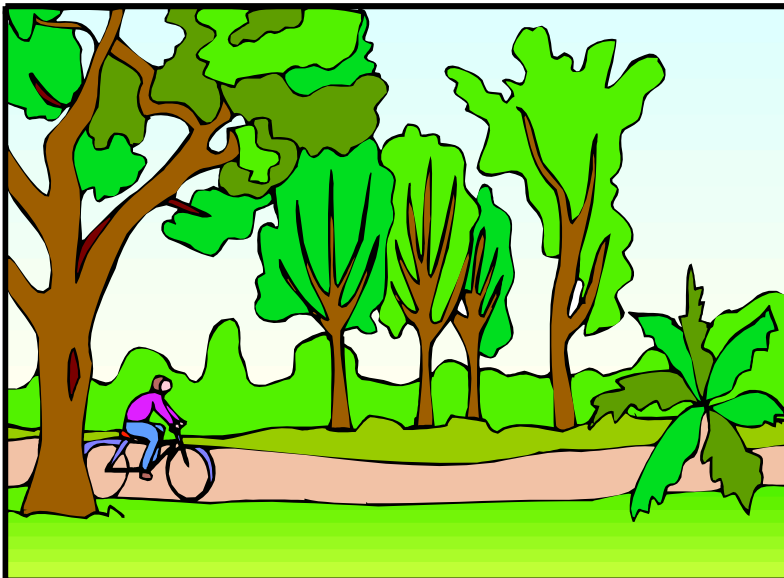
Dentro de éste marco conceptual, es necesario traer a colación y como ilustración, los hermosos ejemplos de Normalización que la Naturaleza brinda a cada paso de

su evolución y adaptación ante los propios cambios de su constitución y morfología, manifiestos a través de sus transformaciones internas.

Es impresionante el hecho de que la Naturaleza siempre ha empleado patrones morfológicos y de comportamiento dentro de pequeñas y grandes escalas, similares en sus fenómenos físicos constructivos producto de, también, interacciones internas y externas que intervienen en la estructuración, bien sea, de fenómenos u objetos.

Por ejemplo, se destaca la semejanza en diseño geométrico, que poseen: una galaxia, un remolino, los cuernos de un carnero y el caparazón de un caracol Nautilus, los surcos de un disco, los cuales adoptan una forma Espiral. También la forma de la red hidrológica de un país similar a la red de arterias y venas del cuerpo humano o a la estructura de un árbol con sus tallos y ramificaciones o de otra parte, la forma de un rayo. Figura 4.

Figura 4 . La naturaleza y la normalización de las formas.





La forma en que las estructuras moleculares se arreglan conformando poliedros (Tetraedros, Icosaedros, Romboedros, etc.) como es el caso de los Silicatos de aluminio y su forma octaédrica.

1.3 DISERTACIÓN SOBRE LA DEFINICIÓN DE NORMALIZACIÓN

Para lograr comprender el verdadero mensaje que entraña el concepto de normalización suministrado en el numeral -1. -, es necesario elaborar una relación de las palabras claves que conforman su esencia, como sigue a continuación:

**PROCESO
NORMAS
COOPERACIÓN
EXIGENCIAS**

**FORMULAR
ORDEN
INTERESADOS
SEGURIDAD**

**APLICAR
BENEFICIO
ECONOMÍA**

Cada una de las anteriores palabras darán pie a la elaboración de una teoría sobre la normalización como se verá en los numerales que en lo posterior siguen. Sin embargo, se puede, como un comienzo, entrar a reseñar las implicaciones, que en base a su significado, cada una de ellas posee.

1.3.1. El Proceso. La normalización es ante todo una actividad y como tal necesita de una planeación que conlleve al desarrollo de una serie de

subprocesos del tipo técnico y administrativo o ejecutivo, que involucran una serie de pasos o mejor, etapas, que son necesarios recorrer en aras de la obtención de los fines perseguidos.

Estas etapas o subprocesos son necesarios pues las características, condiciones, comportamientos, utilidad, - ... etc., de los bienes y servicios, deben ser cuidadosamente estudiados, diseñados, producidos, comprados y corregidos, dentro de un marco bien sea institucional (como es el caso de los institutos de Normalización en cada país) o Empresarial (es decir, empresas que elaboran sus propias normas), pero dentro de una estructura corporativa (Consejos Técnicos, Consejos Directivos o Direcciones Ejecutivas), los últimos con la misión de aprobar y ratificar las normas que a su juicio cumplan todos los requisitos que conllevan las tareas de Normalización.

1.3.2 El Formular. Para que las características o condiciones de un producto o servicio, se puedan cumplir, es necesario establecer con todo rigor y claridad (evitando las ambivalencias o malas interpretaciones) secuencia de pasos para su diseño, fabricación, ensayos, análisis de confiabilidad,..etc valiéndose de leyes y ecuaciones matemáticas, simulaciones computacionales, análisis estadísticos ..etc. Figura 5

Figura 5. Formulación en el proceso de normalización



1.3.3 El Aplicar. Todo proceso Normalizador y por lo tanto las normas, se constituyen en esfuerzos perdidos cuando: no se emplean, sus requerimientos no se pueden llevar a cabo por insuficiencias del tipo tecnológico dentro de una empresa, entidad u organización o no están correctamente diseñadas, presentan ambigüedades, no son confiables, poseen errores de carácter científico o técnico que las invalidan, no se sabe ni cómo ni por qué aplicarlas, carecen de información suficiente o necesaria al momento de utilizarlas, no se han actualizado, en fin, no

se pueden utilizar como referencia para medir los niveles de actuación dentro de una compañía y por consecuencia no se puede garantizar que un bien o servicio cumple las expectativas de un consumidor.

1.3.4 Las Normas. Según la STACO (Comité para el estudio de los principios científicos de la Normalización):

"Norma es el resultado de una Gestión Particular de Normalización aprobada por una autoridad reconocida".

Sin embargo, existe un término producto de la invasión de términos de la lengua inglesa cual es el de Standard y por consiguiente sus derivados algo deformados por la españolización cuales son: Estandarización y Estándar que poseen la connotación de Normalización y Norma respectivamente con las definiciones que han sido suministradas de antemano.

Otra forma de definir Norma según las Entidades de Normalización de cada país es:

"Documento destinado a servir como referencia para solucionar problemas repetitivos".

Para la anterior definición es necesario aclarar el hecho de que la Norma debe ser un Documento Escrito precisamente para evitar contenidos amañados o cambiantes por parte de las personas u organismos que las utilizan.

Como documento, es de notar, se constituye en un elemento enriquecedor de la ciencia y la tecnología de una empresa o un país contribuyendo de ésta manera al desarrollo de grandes posibilidades en lo que corresponde a la transferencia de Tecnología, la Comercialización Nacional e Internacional y la creación de nuevos productos y servicios según el nivel cada vez cambiante de los gustos y necesidades de los consumidores.

Como complemento final a lo que aquí se ha analizado, vale la pena hacer la aclaración de que las normas poseen una variedad infinita de clasificaciones como se verá más adelante. Sin embargo, también se utiliza la expresión: Norma técnica, que según los Institutos de Normalización se puede definir, así:

" Las Normas Técnicas son reglas prácticas sobre Definición, clasificación, Terminología, Abreviaturas y requisitos de calidad aplicables a los más importantes productos y servicios de la actividad socioeconómica de un país."

1.3.5. El Orden. Esta palabra tiene su contribución en la definición, en la medida en que significa: establecimiento de la racionalidad de términos y conceptos dentro

de una actividad específica; jerarquización de aspectos inherentes al proceso normalizador; implantación de metodología para llevar a cabo tareas de normalización y su implementación y aplicación; prioridades dentro del aspecto de urgencias, tiempos y plazos de las tareas normalizadoras; integración de entidades, gremios y esfuerzos, en pos del establecimiento de normas para bienes y servicios enmarcados dentro de alguna actividad empresarial, gremial o internacional que sea afín.

1.3.6 El Beneficio. Como consecuencia de lo anterior, se pueden deducir ventajas que representan los procesos normalizadores en vías a la obtención de excelentes resultados para: Los Individuos, Empresas productoras y empresas consumidoras, así:

1.3.6.1 Para los Individuos.

- Precio Adecuado
- Durabilidad, confiabilidad
- Desempeño del servicio previsto, sin problemas.
- Adquisición fácil de repuestos, accesorios y aditamentos.
- Mantenimiento fácil y a bajos costos.
- Seguridad.

1.3.6.2 Para una Empresa Productora.

- Disminución de costos de los proyectos.
- Reducción de los costos de materias primas
- Disminución de costos de mano de obra.
- Reducción en el tiempo de utilización de máquinas y equipos.
- Mejoramiento de la calidad.
- Mejores y eficientes sistemas de inspección y ensayos.
- Inmejorables condiciones de empaque y embalaje.
- Ideal optimización en los sistemas de Comercialización, promoción y ventas.
- Reducción en términos de la Burocracia y los trámites.
- Facilidad en las tareas contables y financieras.
- Facilidad en los procesos de cobranzas y pagos.
- Racionalización en procedimientos y movimientos de inventarios.
- Conservación de materiales de difícil consecución o costosos.
- Facilidad en adquisición de Tecnología.
- Adquisición fácil de materias primas.
- Cumplimiento en los niveles de calidad aceptable para los productos fabricados.
- Seguridad y solidez patrimonial
- Eliminación de ambigüedades y discusiones inútiles.
- Satisfacción para el consumidor.

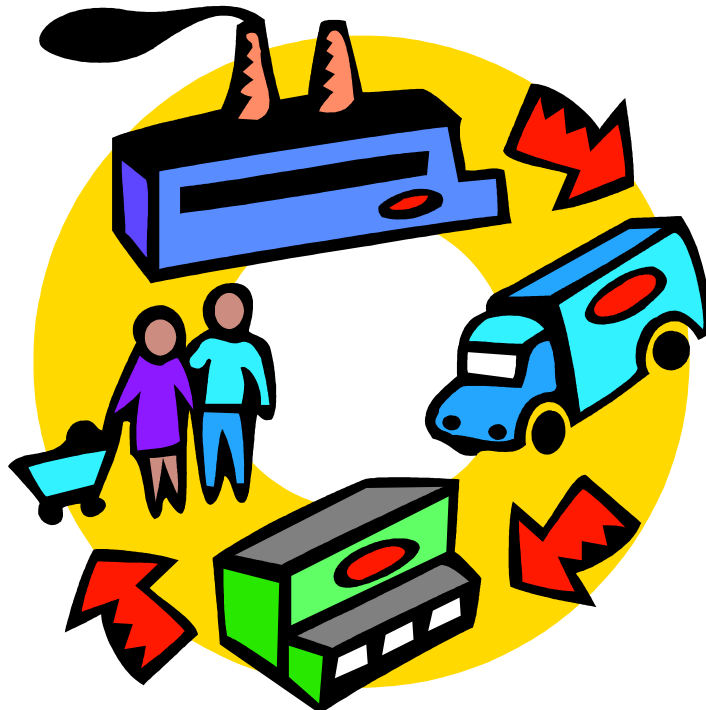
- Disminución de defectos, retrabados y rechazos.

1.3.6.3 Para una Empresa Consumidora

- Mejores precios
- Durabilidad aceptable
- Mejores niveles de confiabilidad
- Mejor desempeño en servicio de acuerdo a lo previsto
- Adquisición fácil de materiales o productos semielaborados
- Facilidad en mantenimiento y consecución de repuestos
- Seguridad
- Reducción de inventarios
- Facilidad de inspección, ensayos y criterios de aceptación
- Eliminación de ambigüedades y trámites innecesarios.

En éste sentido y en ésta forma, los beneficios de la normalización se hacen extendibles a proyectistas, agencias de investigaciones y control, exportadores, comerciantes, investigadores, técnicos, administradores, es decir todo el ciclo de producción de bienes y servicios desde la necesidad del producto o servicio, diseño, planificación, producción, etc... hasta la entrega al cliente. Figura 6.

Figura 6 Beneficios de la normalización



1.3.7 La Cooperación. Es un requisito el que los procesos de normalización cuenten con la participación de todas aquellas personas que representen intereses específicos de los sectores de la economía de un país (Intereses generales, productores y consumidores) - tratándose de normalización a nivel nacional-, o, que representen cada uno de los departamentos de una empresa - tratándose de normalización a niveles de empresas de bienes y servicios.Figura 7.

Figura 7 La Cooperación



1.3.7.1 Intereses Generales. Conformado esencialmente por todas aquellas personas que pueden aportar elementos logísticos dados solamente por los conocimientos teóricos o el ejercicio de la investigación aplicada. Este grupo lo integran principalmente: Profesores, investigadores y científicos que puedan apoyarse en las actividades propias de los laboratorios de ensayos e investigación.

Su presencia es necesaria por cuanto le dan a la norma un carácter serio, profundo, consistente y argumental.

1.3.7.2 Productores. Constituido por representantes de la pequeña, mediana y gran industria y en algunos casos, por la microempresa, es decir, todo un conjunto de entes transformadores de las materias primas o productos semielaborados en otros, bien sea, como productos para transformaciones subsiguientes o como productos finales.

1.3.7.3 Los Consumidores. Este grupo es de mucha trascendencia puesto que con él, las empresas delinearán estrategias de producción y mercadeo a través de encuestas de diferente tipo, donde se extraen las necesidades, los gustos, los aspectos económicos, ... etc., que influyen en los procesos normalizadores y por su puesto en el contenido de las normas que son las que al final aportan los niveles de calidad aceptable (N.A.C.) de los bienes y servicios, a través de los requisitos de tipo cuantitativo o cualitativo, que llenen sus expectativas dentro de precios favorables. Figura 8.

Figura 8 Los consumidores



Lo anterior conlleva a concluir que éstos tres sectores deben estar interrelacionados en una forma proporcionada por cuanto, si por ejemplo, las normas las elaborara el sector de los productores, los niveles de calidad serían algo bajos empezando por las mismas materias primas y por ende los procesos y productos finales, debido a que una empresa en ésta condiciones, no estaría interesada en invertir en programas de control de calidad, pues considerarían que de todas formas sus productos o servicios se enmarcarían dentro de lo que ellos mismos denominarían "Buena Calidad".

Ahora bien, si las normas las elaborara el sector de los consumidores, debido a su interés de obtener productos y servicios de buena calidad y a bajo precio, harían imposible que el sector de los productores, pudieran elaborar productos y servicios, invirtiendo grandes cantidades de dinero para ejecutar labores de control de calidad (Los equipos son muy costosos), para cobrar bajos precios por ellos.

Por último, si las normas fueran elaboradas por el sector de los intereses generales, es muy fácil concluir que podrían ser un poco prácticas, en virtud, a los desfases tecnológicos existentes entre las normas y la capacidad productiva de un país, o, a la dificultad de llevar al terreno de la práctica muchos de los conceptos que ellas se enunciarían, tratando de producir con altísimos niveles de calidad que demandarían a su vez altísimos costos difíciles de sufragar.

De ahí que se piense en una proporcionada participación de los tres sectores.

1.3.8 La Economía. Este aspecto se puede analizar bajo dos puntos de vista: Los efectos económicos de la normalización para los productores y los efectos económicos de la normalización para los consumidores.

Figura 9.

Figura 9 La economía



Para los productores, la normalización aporta beneficios económicos en términos de:

- Racionalización en el aprovechamiento de materiales y equipos.
- Aumento de series de producción en donde cada unidad producida se obtiene a un bajo costo
- Una efectiva gestión de inventarios.
- Racionalización y economía en los programas de control de calidad y mantenimiento.
- Optimización de los servicios de Post-venta y por consecuencia elevación del prestigio de una empresa.

Para los consumidores, la normalización beneficia en términos económicos, en la medida que:

- Se obtienen productos a bajos costos.
- Se pueden conseguir fácilmente elementos de repuestos y accesorios en general para sus artefactos o equipos.
- Se tornan más difíciles las tareas de reparación de elementos y equipos debido a la consecución de accesorios o partes, de una manera fácil y económica, sin necesidad de hacer adaptaciones que a la postre pueden generar daños de tal magnitud que los inutilicen, generando por consecuencias altas erogaciones o en muchos casos la irremisible sustitución de aquellos.

- Se pueden adquirir productos y bienes bajo la única denominación y significación, facilitando las labores de comercialización, ilustración mediante un ejemplo: A veces se requiere adquirir un repuesto que posee una denominación por ejemplo: Rodamiento de bolas. Muchos almacenes de repuestos lo denominan Balinera de Bolas, cojinete antifricción de Bolas, ... etc. Para una persona neófito en éste tipo de terminología y a su vez para algunos comerciantes que no conocen el término "Rodamiento " o "Cojinete de Antifricción", les es muy difícil realizar una transacción, produciéndose muchas veces, compras equivocadas y por lo tanto incorrectas aplicaciones del elemento que contribuyen al mal funcionamiento, si no al deterioro, de un equipo o maquinaria que pueda ser costoso.

Por lo tanto, una única denominación (por ejemplo: Rodamiento de Bolas) acompañada de una referencia (por ejemplo: AXC - 28e), conducen inequívocamente a una mejor transacción comercial en donde se evita la pérdida de tiempo en discusiones bizantinas que originan disgustos y en general malestar tanto para quien vende como para quien compra.

1.3.9 Las Exigencias. Las normas técnicas siempre deben cumplir con algunos requisitos para que los productos o servicios satisfagan las necesidades que de utilización y servicio, según las exigencias de los los consumidores. Precisamente, son estos quienes delinear las características de calidad, traducidas en formas, tamaños, pesos, colores, sabores,.dimensiones, funcionamiento.. etc... para satisfacer sus gustos o en general sus requerimientos. Las empresas, simplemente y por medio de un estudio de mercados, las tienen en cuenta para trasmitirlas a sus departamentos de diseño, producción, compras, ventas, etc.

1.3.10 La Seguridad. Dentro de la aptitud para el uso de un bien o servicio que implica funcionalidad, está también el del riesgo para la salud del hombre así como para las otras especies y en general para el medio ambiente, como consecuencia de sus defectos. Por ejemplo: Un carro tanque que está diseñado para que contenga productos altamente tóxicos y que posea válvulas y soldaduras defectuosas. Figura 10.

Figura 10 La seguridad



1.4 ENFOQUE DE LA ACTIVIDAD NORMALIZADORA

Cuando se propende por establecer por consenso características que deben tener los bienes o los servicios, se debe partir de una serie de propiedades que sean fácilmente cuantificables o cualificables previa correspondencia con patrones debidamente aprobados por una entidad reconocida.

Dichas propiedades pueden ser: El espesor de una lámina de acero; la densidad de un aceite; el peso de un producto al ser empacado; la temperatura a la cual una sustancia sufre algún tipo de transformación; la presión de un recipiente; un color ; un olor ; una forma , una apariencia.. etc.

Tales propiedades se denominan también Requisitos o Condiciones que debe cumplir un producto o servicio y que sirven de base para efectuar control de procesos o final.

Ahora bien, cuando una serie de propiedades, requisitos o condiciones están relacionados dentro de una denominación afín que los aglutine, entonces se está en el campo de lo que se denomina Aspecto de la Normalización. Por ejemplo: El conjunto de dimensiones que caracteriza el tamaño y estilo de un mueble, corresponde a un aspecto del mismo cual es el dimensional donde: el largo; el ancho y la altura son los requisitos.

Por último, la rama cultural, económica o industrial sobre la cual se efectúa el proceso o gestión de normalización, se denomina Dominio de la normalización.

Son DOMINIOS DE LA NORMALIZACIÓN, por ejemplo: el Sector metalmecánico, el área de la construcción, el sector de la agricultura, el sector energético, el sector de la informática y comunicaciones etc...etc.

Otro enfoque del tipo tradicional que se refiere a una FILOSOFÍA DE LA NORMALIZACIÓN, contempla las siguientes pautas. (Algo así como cuando se habla de la conducta de vida de los seres humanos):

- Proteger la salud y la seguridad de las personas
- Producir bienes y servicios de optima calidad, de los requerimientos deseados.
- Aumentar la productividad
- Minimizar los desperdicios
- Contribuir a la transferencia de tecnología
- Facilitar el comercio interno y externo

Las personas que tienen a su cargo la elaboración de normas, deben entender que no se trata de un trabajo utópico y que deben estar al tanto de las necesidades del medio sobre el cual se aplican con el objeto de poder elaborar los ajustes y homologaciones pertinentes.

1.5 EXIGENCIAS FUNDAMENTALES DEL PROCESO NORMALIZADOR

En áreas de la satisfacción de las necesidades reales de un medio que posee sus propias características tecnológicas y en la medida en que se logre la participación de entidades afines a un dominio; existen esencialmente tres requisitos de orden general que deberán cumplirse en el proceso y que son: HOMOGENEIDAD, EQUILIBRIO Y COOPERACIÓN.

1.5.1 Homogeneidad. Este concepto ilustra el hecho de que los países, regiones y empresas no son entidades aisladas ni anárquicas. Significa que los conceptos, las leyes, las denominaciones, propiedades etc.. deben ser entendidas y asimiladas de igual forma por las diversas personas, independiente del idioma que se hable.

Ejemplo: Si se desea elaborar una norma que trate sobre identificación, nomenclatura y definiciones de los elementos constitutivos de un transformador, es necesario que los miembros que se reúnen para tal efecto, comprendan de igual forma : qué es un transformador, para que se utiliza, los elementos necesarios que posee , las leyes físicas que lo rigen, los elementos básicos para su diseño..etc.

Es de anotar aquí, los intereses generales juegan un papel importante pues si su ayuda del tipo académico y científico no estuviera presente, difícilmente los términos, que involucran elaboraciones altamente conceptuales dentro de los fenómenos físicos que se manifiestan dentro del comportamiento de un transformador y por ende de sus condiciones de funcionamiento, no podrían ser entendidos y por consiguiente aplicados. Como se ve pues, los gremios académicos universitarios y de investigación, ganan un espacio de relevancia.

1.5.2 Equilibrio. La conjugación entre los cambios tecnológicos constantes, progresos y necesidades de una institución, un país o el mundo, conforman una simbiosis que debe poseer una continua vigencia, es decir, una actualidad constante que sólo se logra cuando las Normas son:

- Revisadas
- Actualizadas

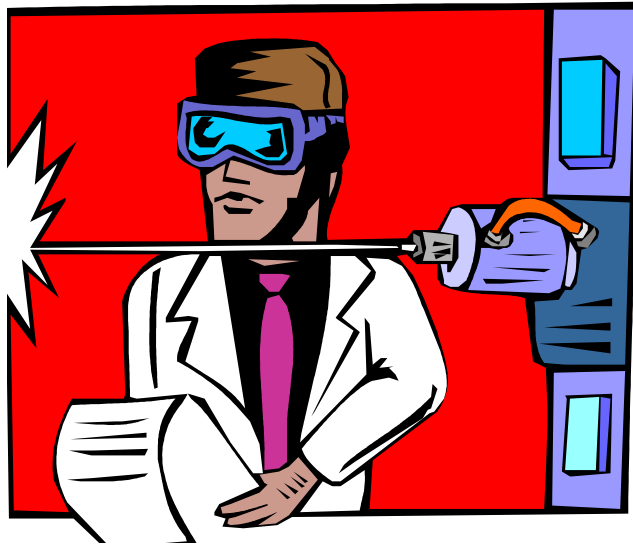
- Intercomparadas y homologas con otras normas
- Sustituidas
- Modificadas
- Ampliadas
- Completamente diseñadas e implementadas

Todas éstas tareas, como es lógico, son impulsadas a través de los siguientes factores:

- Introducción y transferencia de tecnologías de punta.
- Importación de materiales especiales
- Descubrimiento de nuevas materias primas
- Cambios en los sistemas y métodos de producción
- Implementación de sistemas de comercialización más competitivos y actualizados.
- Exigencias de calidad de los mercados internos y externos
- Otros imponderables

Todo lo anterior conforma lo que se denomina Equilibrio, es decir, la comparación entre una norma y las necesidades reales en un momento dado. Ver figura 11.

Figura 11 Equilibrio



Este concepto ya se ha comentado en profundidad en el numeral 1.3.7 Ver figura 7.

1.6 PRINCIPIOS CIENTÍFICOS DE LA NORMALIZACIÓN

Mediante la utilización óptima y racional de tecnologías y materias primas, se está favoreciendo directamente la "Economía Óptima de Conjunto", como lo especifica la definición de normalización citada anteriormente. Es por esto que los

preceptos o principios involucrados con el fin de obtener niveles competentes de racionalización, se pueden caracterizar así:

- Simplificación
- Unificación
- Especificación

1.6.1 Simplificación. Consiste en la reducción del número de tipos o referencias de productos o componentes, dentro de una gama definida (Reducción de Variedades), para obtener una cantidad de grupos de productos que sea la más óptima, teniendo en cuenta las necesidades de un amplio conjunto de consumidores dentro de segmentos de mercado . Ejemplo : las tallas de vestidos , las roscas para tornillos ,los tamaños de los envases.. etc..

De otra parte el término simplificación denota pasar de la complejidad a la sencillez , por ejemplo, en formas , diseños , especificaciones, etc..

1.6.2 Unificación. Este término conlleva a establecer una unidad en torno a criterios, clases y conceptos que conlleven a facilitar procesos de intercambiabilidad entre partes; reducción en tiempos y plazos de entrega de productos; disminución en tiempo y costos de mantenimiento; agilización en los procesos de abastecimiento y comercialización y facilidad por parte de los consumidores o usuarios de identificar y satisfacer sus necesidades.

1.6.3 Especificación. Es la presentación de una manera clara, racional y sucinta, de un conjunto de Requisitos a ser satisfechos por un producto, un material o un proceso y que conllevan por lo tanto al empleo de indicaciones del tipo numérico - dimensional o cualitativo para lograr su verificación mediante aparatos de medición o patrones con miras a determinar todas las características de calidad de un bien o servicio y su comprobación con normas preestablecidas. Ver figura 12.

Figura 12 Especificación



1.7 TIPOS DE NORMAS

Debido al carácter referencial de las normas, prácticamente todas las actividades del hombre, como ser social y como productor de bienes y servicios, son susceptibles de ser normalizadas. De forma pues, que dentro de la clasificación que se suministra a continuación, necesariamente han de faltar muchos tipos de

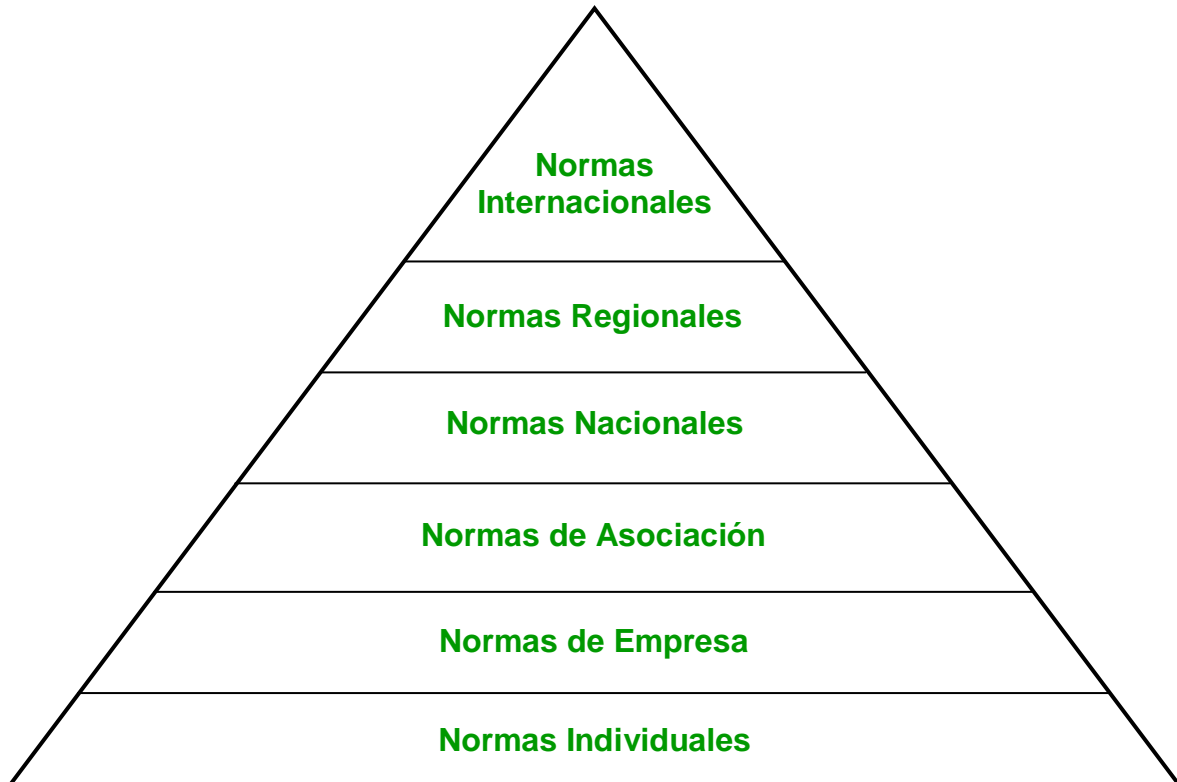
normas. Sin embargo, el listado que se presenta tipifica las normas de acuerdo a una costumbre de denominación hacia las mismas y que se ha extendido alrededor del mundo. Se tienen:

- Normas de nomenclatura y terminología
- Normas de especificaciones
- Normas de ensayo
- Normas de muestreo y recepción
- Normas de rotulado
- Normas de empaque y embalaje
- Normas de transporte de productos e insumos
- Normas de definiciones y en general de conceptos
- Normas de metrología
- Códigos de practicas que tratan sobre construcción, manejo, seguridad, mantenimiento de edificios, instalaciones o maquinaria.

1.8 NIVELES DE LA NORMALIZACIÓN

En correspondencia con la profundidad de la información, la calidad de ésta, lo mismo que de su cantidad, la normalización posee grados o escalones, llamados niveles, como se muestra en la figura 13.

Figura 13 Niveles de la Normalización



1.8.1 Normas Internacionales. Son las elaboradas y aprobadas por Organismos Internacionales o Mundiales de Normalización. Entre éstos se destacan los siguientes:

1.8.1.1 I.S.O. Organización Internacional de Normalización. La I.S.O.

Fue creada en 1947. Está integrada por miembros de 88 países incluido Colombia por intermedio de su instituto de normalización, ICONTEC.

Expertos, representantes de gobiernos de los distintos países, así como de organizaciones de consumo, industria y ciencia, participan en las reuniones de la I.S.O.

Las tareas de normalización se desarrollan con base en las experiencias de los diferentes países, teniendo en cuenta terminología, sistemas de medida y realizaciones de cada país en la cuestión de la ciencia, técnica y comercio que se esté acometiendo, a más de la necesidad a nivel mundial o internacional en acometer un determinado proceso de normalización que beneficie a todos los países del mundo.

Un promedio de ocho reuniones se llevan a cabo en varias partes del mundo cada día laborable del año. Más de cien mil personas están comprometidas en el trabajo de la I.S.O.

Una vez que se ha llegado a un acuerdo, los resultados de éstas reuniones se publican como **NORMAS INTERNACIONALES** dentro de las cuales la terminología es uno de los primeros pasos para el entendimiento internacional.

Los trabajos de normalización así concebidos, están alejados de incidencias de presiones del tipo político. Así, se desea diseñar y construir una estructura del tipo mecánico, las exigencias en cuanto a dureza, resistencia a la tensión, resistencia a la fatiga, etc., etc...., están contempladas dentro de intervalos suficientes para que la estructura se pueda construir en cualquier lugar del mundo. Por este ejemplo, también cabe decir que las normas internacionales proveen la terminología y las características esenciales del diseño, empleando para ello idiomas de alta difusión y uso como por ejemplo el inglés, francés, alemán, ruso, español, etc., de manera que las normas pueden ser comprendidas en cualquier lugar del mundo asignando los mismos significados a los contenidos que allí se enuncien.

1.8.1.2 I.E.C. Comisión Electrotécnica Internacional. Fundada en 1906, es el organismo internacional responsable del estudio y publicación de las normas internacionales en el campo de la electricidad y la electrónica.

Funciona como una organización de carácter privado y compuesta por comités nacionales en 43 países que representan al 80% de la población mundial y productores del 95% de la energía eléctrica del mundo.

El principal órgano de la I.E.C. es el conjunto, en el que tienen representación todos los comités nacionales que se reúnen actualmente.

Para finalizar éste apartado cabe mencionar también los siguientes organismos mundiales o internacionales de normalización:

O.I.M.L. Organización Internacional de Metrología Legal.

CODEX ALIMENTARIUS., que regula lo concerniente a la alimentación mundial.

1.8.2. Normas Regionales. Son las que por unanimidad y debido al carácter de sus productos y a la distancia entre sus fronteras o a la facilidad geográfica de intercomunicación, adoptan diferentes países de una región o zona geográfica que se organizan y se aglutinan bajo una entidad normalizadora que tiene como fin orientarlos, guiarlos, ... etc..., en fin coordinarlos y representarlos en programas de normalización teniendo en cuenta intereses comunes y con miras a conquistar - como grupo-, mercados internacionales, perspectivas científicas, tecnológicas y en general de desarrollo, en todos los campos en que los países integrantes de dicha región estén interesados. A continuación se describe un importante organismo normalizador de éste tipo.

1.8.2.1 C.O.P.A.N.T. Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Creada en 1957, aglutina los siguientes países: Brasil, Trinidad y Tobago, Panamá, Venezuela, México, Bolivia, Centroamérica, Colombia, Ecuador, Chile, Paraguay, Argentina, Perú, Uruguay.

Esta entidad de normalización propende según lo anotado anteriormente, por promover y estimular la creación de un organismo normalizador en los países que no lo poseen; servir como organismo de enlace e intercambio entre los Institutos nacionales de Normalización, promoviéndose así una ARMONIZACIÓN entre los mismos; coordinar la elaboración y la aprobación de normas panamericanas para su uso y reconocimiento; procurar y promover convenios con organismos internacionales y mundiales, que puedan contribuir a la puesta en práctica de las normas COPANT y/o al mejoramiento de la representatividad de las mismas por último, lograr la concordancia en lo posible de las normas COPANT, con las normas internacionales ISO, IEC, ...etc. Para finalizar el presente párrafo, se puede mencionar otra Institución de Normalización de carácter regional, cual es: **ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA PARA LA CALIDAD O.L.A.C.**

1.8.3 Normas nacionales. Son aquellas que según las políticas de normalización, que posea cada país en particular, son aprobadas por un organismo nacional de normalización. Por ejemplo en Colombia el organismo nacional de normalización es el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, según el decreto 2746 e 1984.

A continuación, se suministra un listado de siglas que identifican los organismos de normalización de algunos países.

ANSI	Estados Unidos E.E.U.U
AFNOR	Francia
DIN	Alemania Federal (Unida)
GOST	U.R.S.S. (Rusia)
JIS	Japón
UNI	Italia
UNE	España
BSI	Gran Bretaña
CONVENIN	Venezuela
IRAM	Argentina
ABNT, INMETRO	Brasil
BSTT	Trinidad y Tobago
ICAITI	Centroamérica
DGN	México
INEN	Ecuador
ITINTEC	Perú
DGNT	Bolivia
COPANIT	Panamá
INTN	Paraguay
INN	Chile

1.8.4 Normas de Asociación. Son las que elaboran entidades particulares que agrupan, en calidad de socios, a individuos de áreas profesionales afines o actividades económicas del tipo gremial, para elaborar bien sea normas o códigos de practica que tienen que ver con algunos dominios de la normalización.- ejemplos:

ASME: Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos

ASTM: Normas Americanas de Ensayos Mecánicos

SAE: Sociedad Americana de Ingenieros

ACIEM: Asociación Colombiana de Ingenieros Eléctricos, Mecánicos y Ramas Afines.

etc.

Otras sociedades que son conocidas como asociaciones gremiales y que tiene que ver con las estructuras económicas de un país, son dignas de mencionar dentro de las actividades normalizadoras. Ejemplo:

Federación Nacional de Cafeteros

Federación Nacional de Ganaderos FEDEGAN

Asociación Nacional de Productores de Leche ANALAC. Etc., etc.

1.8.5 Normas de Empresa. Como su nombre lo indica son las utilizadas a nivel de las empresas y pueden contener desde aspectos administrativos hasta

procedimientos de carácter eminentemente técnico como lo son las Especificaciones de Empresa E.D.E. Ejemplos:

Normas: Carvajal y Compañía
SIMESA
RENAULT
CEMENTOS BOYACA
IDEMA
I.C.A.
PAVCO
NESTLE
COLTABACO
NOEL
Etc....., etc.....,

1.8.6 Normas Individuales. Corresponde ésta denominación a las normas que el individuo adopta respecto a su interrelación con la sociedad o para si mismo. Ejemplos:

Normas de Conducta
Normas de la Ética
Normas de la Salud
etc.,, etc.....,

1.9 EJEMPLOS REALES SOBRE BENEFICIOS DE LA NORMALIZACIÓN

Es necesario aclarar que los casos que se presentan aquí son tomados de crónicas periodísticas de dos diarios de gran circulación nacional: "El Tiempo" (Jueves 13 de Marzo de 1986) y "El Espectador" (Martes 2 de Septiembre de 1986).

CASO No. 1 La clasificación de las naranjas, por ejemplo, según sus variedades, tamaño y otros atributos, en naranjas de primera, segunda y tercera categoría, permite al consumidor comprar el producto que desee adquirir sin que se llame engaño y al agricultor colectarlas, empacarlas y venderlas de acuerdo con su categoría sin que lo engañen los intermediarios o quienes se encargan de su mercadeo. Para la divulgación de tales normas se han elaborado AFICHES que aparecen en supermercados, tiendas y otros expendios y mediante los cuales el consumidor sabe claramente cuáles son las naranjas de primera y de segunda.

CASO No. 2. Una conocida cadena de almacenes que compraba arroz y lo clasificaba como de primera y de segunda, con la Norma Técnica comprendió que el arroz con clasificación B le correspondía la clasificación A y viceversa y modificó totalmente sus sistemas de mercadeo.

CASO No. 3. Las normas técnicas sobre tallas impiden que el comprador se engañe y que posteriormente la adquisición de preste a reclamaciones y conflictos.

CASO No. 4. Las normas técnicas sobre ollas de presión garantizan al ama de casa, que adquiere el artefacto adecuado, con el que cocinará sus alimentos en el tiempo que se indica y que está fabricado de tal modo y con tales materiales que no habrá peligro de explosiones.

CASO No. 5. Hace algún tiempo se establecieron normas técnicas para la producción de varillas de acero para la construcción y su aplicación permite mejorar los niveles de seguridad para los usuarios y garantizar que una estructura en la que se incorporen varillas producidas bajo la normalización técnica respectiva, tenga una mayor estabilidad y seguridad.

CASO No. 6. Por ejemplo, si se expide una norma sobre matamalezas, no se puede aceptar que las malezas queden a medio morir y que a los ocho días haya que volver a fumigar, ni que sus niveles máximos de toxicidad afecten la salud de las personas, de los animales o el medio ambiente.

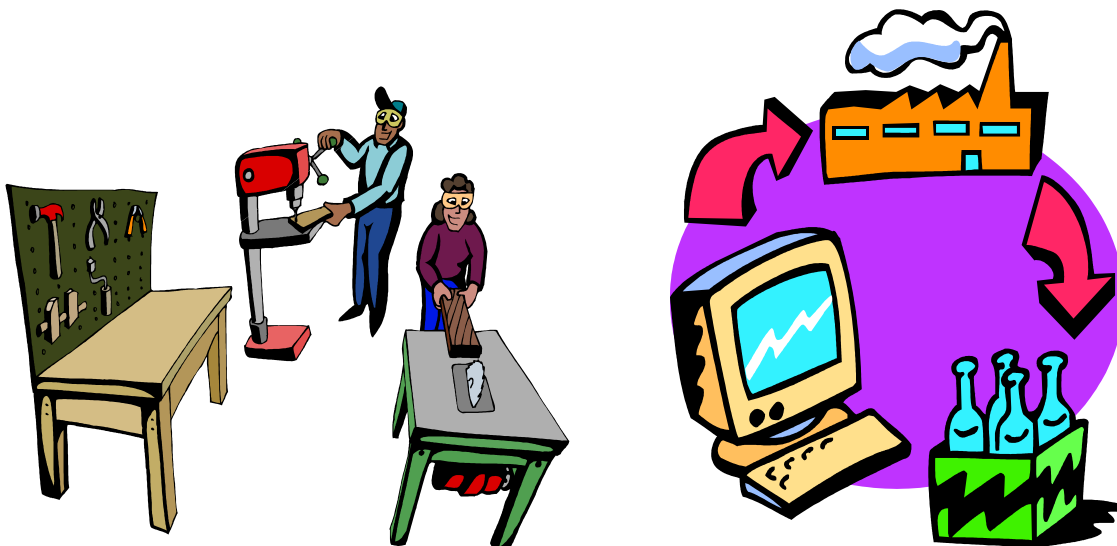
CASO No. 7. Este caso ha sido tomado de una información radial aparecida el día 24 de Enero de 1991 y difundida por la Emisora: London Radio Service de la ciudad de Londres. Así decía:

"La asociación de consumidores británicos, elaboraron una norma técnica, con el objeto de regular los requisitos básicos para la construcción de hornos microondas, pues se estaban presentando fallas en el calentamiento de los alimentos, así como de su cocción en razón a la poca uniformidad de la temperatura en ciertos puntos del horno y además a que los alimentos como consecuencia de lo anterior, tampoco se calentaban o cocían uniformemente permitiendo con ello, la reproducción de dos tipos de bacterias que estaban causando Cólera y Difteria respectivamente, con consecuencia directa hacia la salud de la población, más que todo la infantil.

Debido a lo anterior, el Ministerio de Salud emprendió serios estudios del tipo Bacteriológico para determinar que dichas bacterias son eliminadas si los alimentos sufren un proceso uniforme de calentamiento durante dos horas a 60°C. Entonces, los constructores de tales aparatos se dieron a la tarea de uniformizar todos los aspectos básicos y fundamentales que se requieren para la construcción de hornos, dejando otros a criterios de las empresas fabricantes, con el objeto de favorecer sus sistemas de competencia y mercadeo.

Toda ésta tarea se llevó a cabo, como se anotó anteriormente, con la iniciativa de los consumidores quienes en últimas elaboraron la norma técnica correspondiente". Ver Figura 14

Figura 14 Ejemplos de Beneficios de la Normalización



OBSERVACION: Al final de éste trabajo y en Anexo se encuentran algunas definiciones complementarias sobre la ciencia de la normalización que han sido tomadas de la Norma Técnica Colombiana NTC 3113 : Términos Generales y sus definiciones relacionados con la Normalización y actividades pertinentes.

2. MEDIOS TÉCNICOS DE LA NORMALIZACIÓN

Como toda ciencia, la normalización posee una estructura científica y evolutiva que va de acuerdo con las necesidades de cada momento valiéndose para esto de su característica de EQUILIBRIO.

Es por ello que la normalización ordena, racionaliza, formula, especifica y aplica todas las leyes de naturaleza, haciendo empleo de sus propias herramientas que son el objeto de estudio de éste capítulo.

Los medios técnicos son:

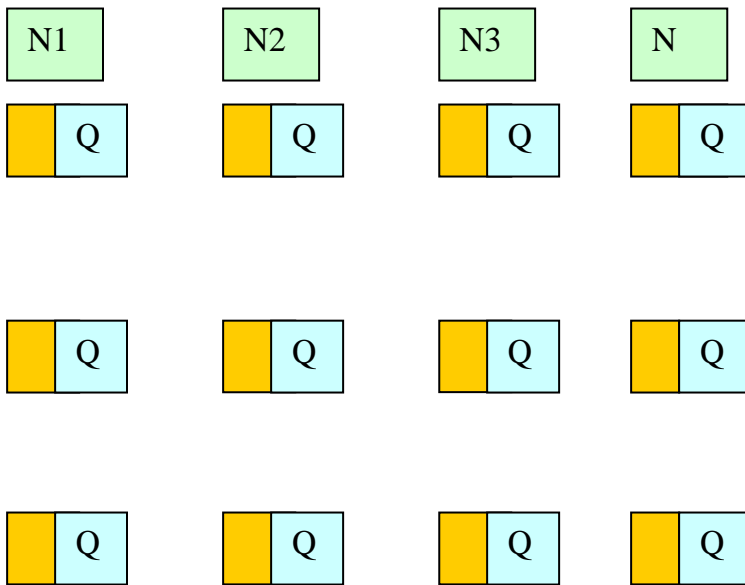
- Ley de existencia óptima y gestión de inventarios
- Aumento de series de producción. Curva de habilidad
- Principio de Pareto o Análisis A - B - C.
- Números Normales o preferidos
- Estructuras de codificación
- Gestión de especificaciones E.D.E.
- Estructuración normalizada de una norma.

2.1 LEY DE EXISTENCIA ÓPTIMA Y GESTIÓN DE INVENTARIOS

Se refiere esta técnica, a la elaboración de un cálculo tomando como antecedentes las necesidades productivas y las posibilidades de almacenamiento de una empresa, para determinar de un manera científica un número de componentes óptimo que siempre debe existir en el almacén de una empresa o institución cuando se trata de manufacturar un producto que esté compuesto de partes (Ensamblado) o que por sus características sea de un solo elemento.

Suponiendo que para la fabricación de una artículo que está compuesto de partes que van ensambladas, se necesiten varios elementos y entre ellos uno de tipo E que lo suministra un proveedor, en cajas, cada una conteniendo una cantidad Q de ellos, y, considerando como base para los cálculos la fabricación en un periodo de un año, donde la demanda de dichos elementos se hacen por pedidos $P(P_1, P_2, P_3, \dots, P_n)$

Figura 15 Ley de existencia óptima.



Total Pedidos = Z Costo Total de Pedidos = $Z \cdot V$ $C =$ Consumo anual de elementos = $N \cdot Q \cdot Z$

constituidos por N cajas de Q elementos para completar Z pedidos **en un año**, donde cada pedido tiene un valor de \$ V (tomando como constante este valor V , con el objeto simplemente de facilitar las demostraciones que siguen), entonces, se puede determinar el número Q de elementos E (Cantidad Q de elementos E), óptimo, que debe pedir la empresa con el objeto, de que por un lado, se puedan fabricar todos los artículos previstos par aun año, y por otro, en caso de fallas en la producción o algún tipo de imprevisto, existan elementos de repuesto para salvar el impase que se presente.

Haciendo un resumen de los elementos más importantes que se presentan en éste ejemplo ilustrativo, se tiene: (Anual)

- C : Consumo de elementos, E

$$C = N \cdot Q \cdot Z$$

- EL COSTO, AL AÑO, DE LOS PEDIDOS SERÁ IGUAL A:

$$Z \cdot V$$

Ahora bien, haciendo una segunda suposición en el sentido de que mediante estudios de ingeniería industrial se ha determinado una cantidad de elementos - E - igual a $Q/2$ como inventario promedio anual (es decir, que al final de cada periodo anual se espera tener un inventario de $Q/2$ de elementos E), entonces se tiene:

- V : Costo de cada pedido.

Dentro de este costo - V - de cada pedido, se contemplan:

- Inspección (Labor de control de calidad)
- Transporte
- Seguros de Transporte
- Seguimiento de la Acción

- Nómina del Personal del Departamento de Compras

Además de lo anterior, se debe añadir el costo del inventario anual de cada elemento, tomando como base la existencia de $Q/2$ en el almacén de la empresa.

Entonces:

- i : Costo del inventario anual de cada elemento -E-

Este costo de inventario anual - i - contempla, los siguientes factores:

- Interés del dinero inmovilizado
- Costo de seguros
- Impuestos
- Costo de depreciación y obsolescencia
- Costo de almacenaje

Seguidamente y por medio de los anteriores datos y deducciones, se puede formar una FUNCIÓN DE COSTO TOTAL ANUAL, $F(Q)$, que será igual a:

$$F(Q) = z.v + i.Q/2 \text{ Función de Costos expresando la función}$$

de costos en términos de Q , se tiene:

$$C = N . Q . Z \text{ y}$$

$$Z = C / N . Q$$

REEMPLAZANDO:

$$F(Q) = (C . V / N . Q) + i Q / 2$$

En consecuencia, el valor de la cantidad de elementos Q óptimo, que ha de pedirse, por parte de la empresa, al año, es:

(Tomando primera derivada e igualando a cero).

$$F'(Q) = (-C . V / N) . Q^{-2} + i/2 = 0$$

de donde, despejando - Q -, se obtiene:

$$Q = (2CV / Ni)^{1/2}$$

Finalmente, si se hace $K = (2V / Ni)^{1/2}$, se puede concluir que la cantidad óptima de Q elementos al año es:

$$Q = K (C)^{1/2}$$

Donde a - K - se le denomina comúnmente, CONSTANTE DE ALMACÉN.

Para efectos de ilustrar los anteriores conceptos, a continuación se considerará un ejemplo práctico.

En la elaboración de un electrodoméstico, la Empresa CELECTRODO S.A., está empleando una placa como la mostrada en la figura 13. Dicha placa posee tres agujeros: Tipo A; Tipo B; y Tipo C, como se muestra. Por éstos tres agujeros han de pasar tornillos de Rosca Métrica que también son del Tipo A; Tipo B y Tipo C. El consumo anual de tornillos de cada tipo es:

160000 Tornillos M 18 (Tipo A)

160000 Tornillos M20 (Tipo B)

160000 Tornillos M25 (Tipo C)

Elaborar un análisis de existencia óptima de Tornillos.

Para ello, se consideran tres casos típicos, en donde se puede apreciar las consecuencias que pueden encerrar el proceso normalizador.

CASO No. 1. Tres tipos de Tornillos Diferentes. A, B, C,.

Calculo del valor mínimo en existencia (Q), al año, para cada tornillo.

Tornillo Tipo A. $Q(A) = (160000)^{1/2} = 400 K$

Tornillo Tipo B. $Q(B) = (160000)^{1/2} = 400 K$

Tornillo Tipo C. $Q(C) = (160000)^{1/2} = 400 K$

El inventario **promedio** anual será:

Tornillo del Tipo A : $1/2 Q = 200 K$

Tornillo del Tipo B : $1/2 Q = 200 K$

Tornillo del Tipo C : $1/2 Q = 200 K$

Sumando el número de tornillos sin importar su clase, se puede decir que el inventario promedio anual de tornillos es de 600K.

CASO No. 2. Considerando la eliminación del tornillo del tipo A para convertirlo en sólo el tipo de tornillo B y C.

Es decir: Se elimina la variedad del tipo A para fusionarla en la variedad del tipo B.

Calculo del valor mínimo en existencia (Q), al año, para cada tornillo.

Tornillo Tipo B. $Q(B) = K (2 \times 160000)^{1/2} = 565.7 K$

Tornillo Tipo C. $Q(C) = K (160000)^{1/2} = 400.0 K$

El inventario promedio anual será:

Tornillo del Tipo B : $1/2 Q = 282.85 K$

Tornillo del Tipo C : $1/2 Q = 200 K$

Sumando el número de tornillos sin importar su clase, se puede decir que el inventario promedio anual de tornillos, cuando se efectúa una reducción de variedades, es aprox. 483 K.

CASO No. 3. Empleando un sólo tipo de tornillo. Por ejemplo, Tornillo del Tipo B. Es decir, haciendo reducción de dos variedades.

Cálculo del valor mínimo en existencia (Q), para el único tornillo.

Tornillo Tipo B. $Q(B) = K (3 \times 160000) = 692.8K$

El intervalo promedio anual será:

Tornillo del tipo B : $1/2 Q = 346 K$ Aproximadamente.

Del anterior ejemplo, cabe hacer los siguientes comentarios,. Para observar a las claras, los beneficios que conlleva el proceso normalizador, a la luz de lo explicado y analizado en el numeral 1.6 PRINCIPIOS CIENTÍFICOS DE LA NORMALIZACIÓN.

De los casos No. 1, No. 2 y No. 3, se concluye que la reducción de variedades, implica una reducción de los inventarios si bien se analizan los valores

comparables en reducción: 19.5% Caso No. 2 y 42.3 % Caso No. 3, con respecto al caso No. 1.

Lo anterior implica que el Proceso de Producción de Agujeros y Tornillos, se facilita, pues en lugar de emplear tres tipos de broca (A, B y C respectivamente), como en el caso No. 1, para la producción de agujeros, y tres procesos de producción de tornillos que conllevan a montajes diferentes, cambios en herramientas más cambios en las operaciones de centrado, etc.... etc., en fin mayor complejidad en los procesos y en consecuencia mayores tiempos de producción y mayores costos, es preferible tratar hasta donde se pueda efectuar reducción de variedades con el objeto de lograr más uniformidad en el trabajo, mayor calidad, mejor planeación y aprovechamiento de los procesos y equipos y reducción en labores de medición y verificación, para que finalmente se pueda cumplir con las normas y plazos de entrega convenidos.

Por lo anterior, es ideal que una empresa se ubique dentro de la filosofía - hasta donde sea posible -, del caso No. 3.

Esto último se puede verificar en el numeral que sigue, donde se suministran razones de peso que han sido comprobadas y que tienen que ver con el desarrollo de la pericia del Elemento Humano.

2.2 EFECTO DE LA NORMALIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN EN SERIE

En la producción de artículos, se pueden hacer dos distinciones:

- Producción masiva o en masa
- Producción en pequeñas series

Los sistemas de producción en masa tienen la característica de que se pueden fabricar miles de productos de las mismas características, es decir para satisfacer grandes demandas y por lo tanto, las técnicas de producción son susceptibles de ser automatizadas o en su defecto, cuando no existen medios tecnológicos sofisticados de producción con este grado de operatividad, son desarrolladas en virtud a la destreza y de una manera hábilmente manual, por los operarios.

Justamente, esta operatividad se va tornando cada vez en una ventaja con respecto a los volúmenes de producción ya que entre mayor sean éstos, el operario invierte menos tiempo en su fabricación. De otra parte, el precio por unidad de producto elaborado en grandes masas, va disminuyendo entre mayor sean éstas. Esto se puede expresar de una forma matemática según la ecuación:

$$P_u = H/S^{1/4}$$

Donde:

P_u - Precio Unitario del producto fabricado en serie.

H - Constante

S - Cantidad de productos fabricados en serie, ej.: 1000, 2000000, ... etc. productos.

Es decir, ésta ecuación expresa que el precio unitario de un producto elaborado en forma masiva, es inversamente proporcional a la raíz cuarta de la cantidad del mismo.

En las figuras 14 y 15 se muestran los gráficos que corresponden a los modelos de fabricación masiva en relación a precios y desarrollo de habilidades por parte del operario.

De otra parte, cuando se fabrican productos en pequeñas cantidades o pequeñas series (productos exclusivos o sofisticados, tales como joyas, coches lujosos sobre pedido, y en general ciertos productos que satisfacen el ego de las personas, o también, productos altamente científicos que involucren tecnologías exclusivas y especiales, etc., se ha podido demostrar en la práctica, que el precio unitario de cada uno disminuye aproximadamente en la raíz octava del volumen de producción, como se muestra por medio de la ecuación:

$$P_u = H / S^{1/8}$$

Se puede considerar el siguiente ejemplo: Grandes Volúmenes

Si se tienen dos volúmenes de producción: S_a y S_b , se pueden establecer una relación entre precios unitarios así:

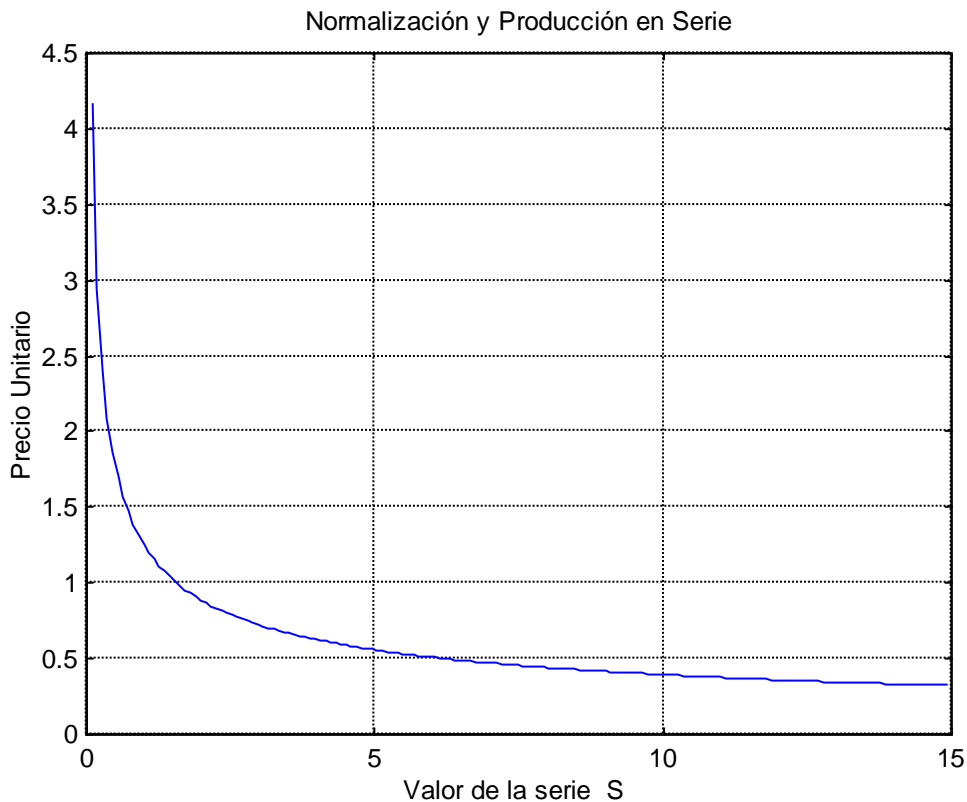
$$P_a = H / S_a^{1/4} \quad ; \quad P_b = H / S_b^{1/4}$$
$$P_a / P_b = (S_b / S_a)^{1/4}$$

De lo anterior, si por ejemplo: $S_b = 3S_a$, entonces la relación entre precios unitarios, será:

$$P_b = 0.76 P_a$$

Lo cual demuestra una reducción en precio por unidad, de un 24%, cuando se triplica el volumen de producción, debido al proceso de simplificación y unificación y esto trae como consecuencia, reducción de costos de producción. Figura 16.

Figura 16 Normalización y Series de producción.



2.3 PRINCIPIO DE PARETO. ANÁLISIS A - B - C.

Vilfredo Pareto, un sociólogo y economista italiano fallecido en 1923, sostuvo que el veinte por ciento (20%) de las causas, produce el ochenta por ciento (80%) del efecto o resultado final. Otra forma de expresar esto, es que toda situación es debida predominantemente (en un ochenta por ciento) a unas pocas causas que la producen (el veinte por ciento). Para el efecto se puede hacer constancia de los siguientes fenómenos:

- En todo consultorio odontológico, el veinte por ciento de las consultas representan el ochenta por ciento del tiempo de labor diaria en atención a pacientes.
- En la canasta familiar, el veinte por ciento de los productos de primera necesidad representan el ochenta por ciento del valor o costo de un mercado.

Así sucesivamente ejemplos como los anteriores y por miles se manifiestan en todo orden de cosas.

La importancia de la ley de Pareto estriba desde luego, en las conclusiones que de ella se puedan extractar, previo tratamiento de los datos involucrados en la representación de cualquier binomio CAUSA - EFECTO.

De ahí que para aplicar esta herramienta de análisis, se han de seguir los siguientes pasos:

- Identificación correcta de la CAUSA O EFECTO FINAL que se quiere analizar. (Si existen varios efectos finales, es conveniente analizarlos por separado).
- Elaboración de una lista de todas las posibles causas que ocasionan el efecto final, ORDENÁNDOLAS DE MAYOR A MENOR SEGÚN LA MAGNITUD DE SU CONTRIBUCIÓN.
- Diseño de una tabla que contenga: Causas ordenadas mediante el empleo de Siglas y Nombre completo de su denominación o procedencia; porcentaje acumulado de causas; frecuencia de ocurrencia de cada causa; frecuencia acumulada de causas y por último Porcentaje acumulado de causas. Ver tabla 1.
- Elaboración de un gráfico que represente la situación. (Curva A-B-C-), con el ánimo de que se pueda analizar e interpretar los resultados y extraer conclusiones.

Para ilustrar mejor todo lo anteriormente descrito, se elaborará un ejemplo supuesto, que sirva como modelo para efectuar análisis similares y en forma metódica.

Se quiere analizar rigurosamente el grado en que intervienen las diversas causas que están originando en un modelo dado FALLAS POR FATIGA EN LOS EJES DE LEVA DE LOS AUTOMÓVILES CAMPARI X-T35, que son fabricados por la compañía COLCONAUTOS S.A. Los datos han sido recolectados durante el periodo de cinco años y las fuentes están constituidas por: Departamentos de Tránsito Departamentales, Hospitales, Clientes, Concesionarios y Almacenes de repuestos.

PASOS A SEGUIR

1. **Identificación del Efecto Final:** **Fallas por fatiga**
2. Lista ordenada de causas de MAYOR A MENOR SEGÚN SU MAGNITUD DE CONTRIBUCIÓN.
Ver Tabla 1.

Tabla 1 . Causas ordenadas de Mayor a menor.

No. Causa	Código	Denominación de la causa	No. Fall.
1	AS	Acabado superficial Inad.	97
2	R	Diseño de radios de cambios de sección Inadec.	71
3	DI	Defectos dimensionales	69
4	DF	Defectos de fabricación	67
5	FI	Defectos de forma	50
6	MD	Montaje defectuoso	41
7	TT	Tratamiento térmico	37
8	FF	Mal cálculo de número de ciclos de vida o exceso de ellos.	34
9	IC	Composición química del acero de los ejes.	33
10	AT	Accidentes de tránsito	25
11	NAC	Defectos de inspección	3
12	EO	Errores de operarios	2

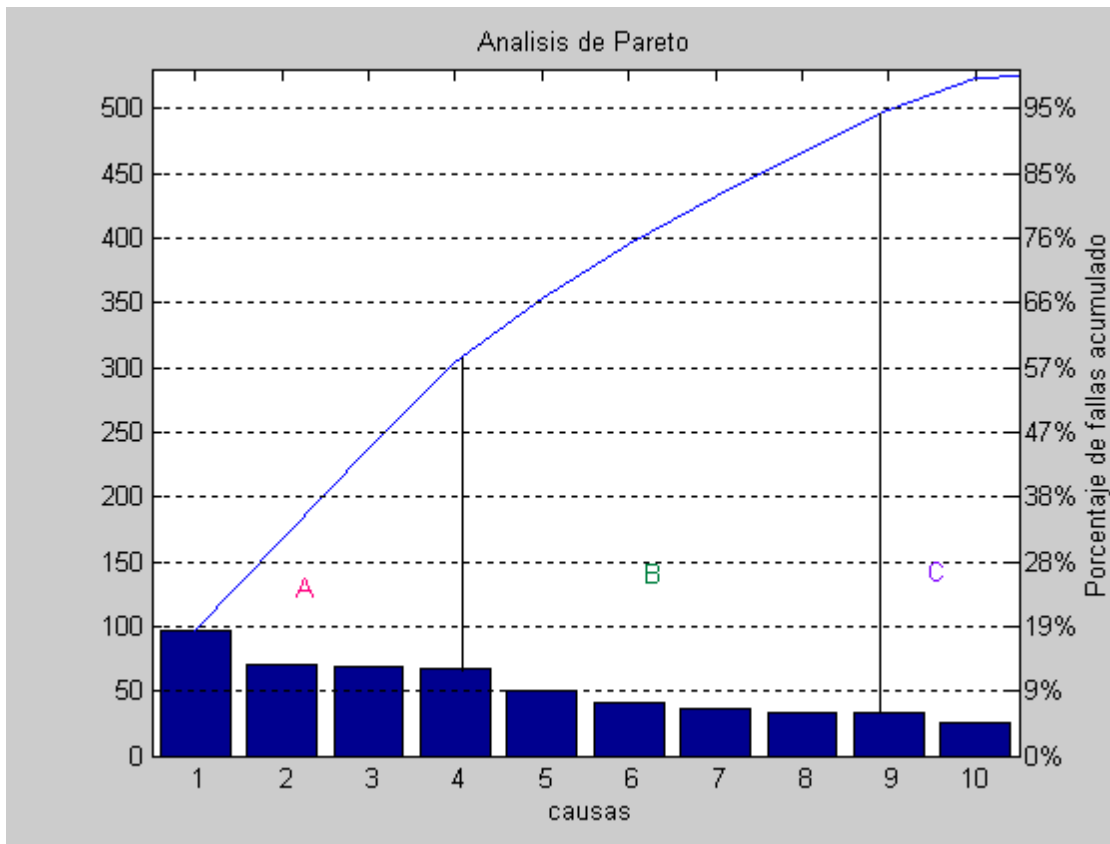
3. Preparación de una tabla con sus correspondientes resultados. Ver Tabla 2

Tabla 2 Tabla de Elaboración de los datos y resultados

CAUSA DE FALLAS		% ACUMULADO	No. FALLAS	No. FALLAS ACUMULADAS	% FALLAS ACUMULADAS
No.	Código	DE CAUSAS	FALLAS	ACUMULADAS	ACUMULADAS
1	AS	8.3	97	97	18.33
2	R	16.6	71	168	31.75
3	DI	24.93	69	237	44.80
4	DF	33.23	67	304	57.46
5	FI	41.53	50	354	66.91
6	MD	50.00	41	395	74.67
7	TT	58.30	37	432	81.66
8	FF	66.43	34	466	88.10
9	IC	74.73	33	499	94.32
10	AT	83.03	25	524	99.05
11	NAC	91.33	3	527	99.62
12	EO	100.00	2	529	100.00

4. Elaboración del Gráfico o Curva A-B-C . Ver Figura 17

Figura 17 Gráfico A-B-C o de Pareto



5. Conclusiones que se pueden extraer del gráfico. Para el fenómeno descrito deben observarse las tres zonas que con aproximación, han sido demarcadas en puntos de inflexión de la curva. Estas zonas se han denominado A, B Y C.

ZONA A. El 33% de las causas derivadas de problemas en acabado superficial, diseño de radios de acordonamiento o de cambios de sección, defectos dimensionales y defectos de fabricación, son la causa del casi 60% de las fallas por fatiga del eje de levas.

ZONA B. El 41% de las causas en donde intervienen defectos en cuanto a la forma, montaje, tratamientos térmicos, deficientes cálculos del ciclo de vida que hacen que no se efectúen cambios a tiempo de los mismos, contando además que para su fabricación se ha efectuado una incorrecta selección de los materiales que lo constituyen, hacen que se produzca el aproximadamente 37% de las fallas por fatiga.

ZONA C. Por último, causas como accidentes de tránsito, defectos en el sistema de inspección final de los ejes que se utilizarán para el ensamble de los motores, así como errores humanos introducidos en las secciones de mecanizado, está originando un 66% de las fallas por fatiga, aproximadamente.

De los anteriores resultados, por supuesto, se procederá a tomar el conjunto de acciones correctivas por parte de la compañía con el objeto de establecer y normalizar correctivos y mejoras para que los ejes cumplan con los requisitos de exigencias ante esfuerzos mecánicos y por ende garanticen la seguridad de las personas usuarias del vehículo CAMPARI XT-35.

Como se puede notar por lo antecedente, el análisis de Pareto o A-B-C-, es solamente un medio que ayuda a visualizar mejor un problema en forma racional, sencilla y técnica, haciendo énfasis en aquellas zonas que son críticas y que contribuyen en forma sustancial en la aparición de un fenómeno o efecto final que se esté estudiando.

2.4 NÚMEROS NORMALES O PREFERIDOS

Los números normales se pueden definir simplemente como aquellos que corresponden a definiciones y utilización ampliamente difundida por todo el mundo y que son producto de definiciones matemáticas o de labores integrales de normalización, aceptadas plenamente por todos los países del mundo, bajo la coordinación de la I.S.O Organización Internacional de Normalización.

2.4.1 Historia de los Números Normales. Los números normales fueron utilizados por primera vez en Francia al final del siglo diecinueve. En 1870 Charles Renard, conocido como un héroe del cielo por sus aventuras en globos aerostáticos, se hizo mundialmente famoso por un principio que desarrolló antes de que existieran los vuelos a propulsión. Como especialista en Globos que era y como secretario de una Comisión de Comunicaciones Aéreas Francesas, el coronel Renard descubrió que el ejército francés poseía no menos de 423 diámetros diferentes de cuerdas de algodón utilizadas como amarras para los globos aerostáticos. Después de efectuar un estudio racional, Renard elaboró un sistema nuevo y gradativo para establecer los diámetros de las cuerdas tratando de determinar los diámetros óptimos.

El pensó que los diferentes diámetros deberían ser ordenados según una razón geométrica regulada a través de una progresión del mismo género. Así con el anterior principio, los diámetros de las diferentes cuerdas pasaron de 423 a tan solo 17. El desarrollo que Renard elaboró fue el siguiente:

Adoptó como base una cuerda de masa "A" gramos por metro y mediante una norma de sistema gradativo geométrico, estableció que cada quinto múltiplo de "A" dado por un factor "q" potencial, debería ser igual a diez (10) veces el valor original de "A", quedando entonces conformado el sistema, así:

A

A.q

$$\begin{aligned} &A \cdot q^2 \\ &A \cdot q^3 \\ &A \cdot q^4 \\ &A \cdot q^5 = 10A \end{aligned}$$

De donde despejando el factor "q", queda:

$$q = (10)^{1/5} = 1.5848932$$

Por lo tanto reemplazando en la anterior columna, se construyó la siguiente serie de términos:

A; 1.5849 A; 2.5119 A; 3.9811 A; 6.3096a.

Renard adoptó para los valores citados, una serie de números redondeados, así:

1; 1.6; 2.5; 4.0; 6.3; 10.

Para el valor de "A" adoptó una potencia de diez, positiva, cero o negativa. A sí y basado en la anterior serie, Renard especificó la siguiente, denominada como la serie "R5":

R : 10; 15; 25; 40; 63

La letra "R" simboliza el apellido Renard y el número que a continuación sigue, representa la cantidad de términos que posee la serie, es decir, cinco.

A partir de la serie R5, se formaron otras series como la R10, R20, R40 y R80, conformadas por una razón geométrica así:

R10 con una razón geométrica de $(10)^{1/10}$

R20 con una razón geométrica de $(10)^{1/20}$

R40 con una razón geométrica de $(10)^{1/40}$

R80 con una razón geométrica de $(10)^{1/80}$

La serie R5 contiene cinco grados, la R10 grados y así sucesivamente. También es necesario hacer notar que las series de menor grado están contenidas dentro de las series de mayor grado, por ejemplo, la serie R20 está contenida en la serie R40.

Las series de Renard R5, R10 y R40, son talvez las más utilizadas y están dadas en la tabla 2. En la tabla 3 se muestran los valores redondeados de la serie R20 teniéndose en cuenta un rango de redondeo comprendido entre +1.26% y -1.01%.

Tabla 3 series básicas

R5	R10	R20	R40
1.00	1.00	1.00	1.00
		1.06	
		1.12	
		1.18	
		1.25	
		1.32	
		1.40	
		1.50	
		1.60	
		1.70	
1.60	1.60	1.60	1.60
		1.70	
		1.80	
		1.80	
		2.00	
		2.00	
		2.12	
		2.24	
		2.36	
		2.50	
2.50	2.50	2.50	2.50
		2.65	
		2.80	
		2.80	
		3.00	
		3.15	
		3.15	
		3.55	
		3.75	
		4.00	
4.00	4.00	4.00	4.00
		4.25	
		4.50	
		4.50	
		4.75	
		5.00	
		5.00	
		5.30	
		5.60	
		6.00	
6.30	6.30	6.30	6.30
		6.30	
		6.70	
		6.70	
		7.10	
		7.10	
		7.50	
		8.00	
		8.00	
		8.50	
10.00	10.00	9.00	9.00
		9.00	
		9.50	
		9.50	
		10.00	
		10.00	
		10.00	
		10.00	
		10.00	
		10.00	

Fuente : ISO 3 Preferred numbers-Series of preferred numbers

En la tabla que sigue se dan los términos de la serie R20 redondeada.

Tabla 4 serie R20 redondeada.

R20	Rn
1.00	1.0
1.12	1.1
1.25	1.2
1.40	1.4
1.60	1.6
1.80	1.8
2.00	2.0
2.24	2.2
2.50	2.5
2.80	2.8
3.15	3.0
3.55	3.5
4.00	4.0
4.50	4.5
5.00	5.0
6.30	6.0
7.10	7.0
8.00	8.0
9.00	9.0
10.00	10.0

Fuente: ISO 3 Preferred numbers-Series of preferred numbers

2.4.2 Algunas Características de los Números Normales. Comenzando por la serie R10, el número 3.15 se puede asemejar a Pi (3.1416 aprox.) y puede ser encontrado entre los números relacionados en las tablas anteriores. Se sigue entonces la longitud de una circunferencia o el área de un círculo, se puede expresar como números normales.

Lo anterior se aplica en particular a velocidades periféricas, velocidades de corte, áreas y volúmenes de cilindros, áreas y volúmenes esféricos.

La serie R40 incluye números como 3000, 1500, 750 y 375 que tienen especial importancia en Electrotecnia cuando se especifican los números de revoluciones por minuto de motores asíncronos cuando giran sin carga con una corriente alterna de 50 hertz.

De forma tal que el número Pi, es un número normal. El número, e, es también y debido a su amplio uso, un número normal.

Los múltiplos enteros de los números normales son también números normales. Para el cálculo o la expresión de áreas y volúmenes, se debe tener en cuenta lo siguiente:

PARA AREAS

El cuadro de un número normal es también un número normal.

$$((10)^{1/5})^2 = ((10)^2)^{1/5}$$

PARA VOLÚMENES

El cubo de un número normal es también un número normal.

$$((10)^{1/5})^3 = ((10)^3)^{1/5}$$

2.4.3 Directrices Básicas para la Utilización de los Números Normales.

1. Cuando es necesario en la preparación de un proyecto o una norma, tener en cuenta valores numéricos de características o cuando sea necesario por ejemplo, al no existir una norma, seleccionar valores para expresar parámetros.
2. En la selección de series Renard que se utilicen para especificar características relevantes se debe escoger en orden de mayor razón geométrica a menor razón geométrica, es decir, R5 - E 10 - R20, etc., siguiendo los siguientes lineamientos:

Considerar costos del elemento, su relación con otros como por ejemplo ensambles, intercambiabilidad, función a desempeñar, etc.

Una serie escogida con intervalos grandes, puede ocasionar desperdicios de material debido a que en la escogencia de parámetros dimensionales, la distancia que existe entre las series hace que los valores no se aproximen en forma ideal a los requeridos, originando la antieconómica utilización de los mismos.

Una serie escogida con intervalos pequeños, de otra parte, puede ocasionar aumento en el número y tipo de herramientas para la producción de un elemento, incrementando por esto, los costos de producción e inventarios.

Dependiendo de la demanda de productos por parte de los consumidores, es posible también seleccionar las series de Renard, fijando una serie de un tipo para un intervalo de demanda, otra serie para otro intervalo de demanda, etc., y así sucesivamente.

3. Cuando es necesario ofrecer y por rangos, características de requerimiento en el funcionamiento o diseño de un producto. Por ejemplo Gama de Potencias para motores, variedad de cabezas para bombas hidráulicas.
4. Cuando es necesario establecer uniformidad de criterios en las especificaciones de un producto con miras a realizar transacciones comerciales bien sea internas dentro de un país o de importación y exportación.
5. Cuando se quiere llevar a cabo una efectiva distribución y venta de productos y servicios.

6. Cuando se quiera simplificar la elaboración de cálculos técnicos o comerciales que conlleven a una racionalización de diseños, producción, materiales, mano de obras, costos y tiempo.
7. Cuando los números normales se empleen como medio técnico de desarrollar un lenguaje universal con miras a lograr la satisfacción completa de los consumidores y productores de bienes y servicios.

2.4.4 Epílogo sobre la utilización de números normales. En ciertas aplicaciones, razones del tipo imperativo pueden impedir la utilización de números normales, por ejemplo:

En algunos casos donde un número entero es obligatoriamente necesario y debe estar redondeado, es decir no debe poseer decimales. Tal es el caso del número de dientes de un engranaje, pues, si por ejemplo es 32, no podrá emplearse en número normal que más se le acerca o sea 31.5 perteneciente a la serie R10.

Durante la implementación de los números normales es común que existan resistencias al cambio y que no sean aceptados por la industria o por el público en general, debido, por ejemplo, a razones del tipo económico, si bien se deben realizar adaptaciones o compras de herramientas y patrones para las condiciones nuevas de producción.

Otras razones que experimentalmente se han encontrado para no aceptar los números normales, es la sensación de limitación y cierto halo de impedimento que sufren por lo general los operarios que están acostumbrados a trabajar con cualquier tipo de especificación numérica y que se encuentran en un momento dado con un valor justo o exacto que hace que se sientan más controlados y limitados en los procesos de fabricación. Es necesario entonces en éstos casos hacer uso de las tolerancias dimensionales.

2.4.5 Ejemplos Prácticos sobre la utilización de números normales. A continuación se exponen aplicaciones que en diversos países del mundo, se han realizado en base a los números normales:

- La Comisión Internacional de Electrotecnia I.E.C. ha adoptado la serie R10 para normalizar los valores de la corriente eléctrica.
- La Organización Internacional de Normalización I.S.O. ha adoptado la serie R40 para la normalización de calibres de planchas de acero y calibres de alambres.
- Francia ha adoptado la serie R40 para especificar el diámetro nominal de alambres y barras conductoras de Cobre.

- Bélgica ha adoptado la serie R20 para la especificación de velocidades de rotación de herramientas o maquinarias.
- Alemania ha adoptado la serie R5 para la especificación de volúmenes de tanques de agua.
- Noruega ha adoptado la serie R10 para especificar las capacidades de guías y puentes grúas.
- India ha adoptado los números preferidos o normales en muchos campos como sigue:
Perfiles en I para su uso en estructuras
Espesor de planchas y alambres
Diámetros de Barras de Acero
Tamices de Ensayo
Dimensiones de Conductores de Aluminio.

En Colombia el empleo de números normalizados es muy incipiente si bien es de notar las extensas variedades en cuanto a tamaños cuando, por ejemplo, se trata de establecer tallas en el vestuario, calzado, etc. Sin embargo, el Instituto Colombiano de Normalización y certificación se encuentra realizando grandes esfuerzos y logros para propender por la utilización en todos los sectores productores de bienes y servicios, de los números normales. Empero se pueden mencionar las industrias que emplean estos números:

- Industrias fabricantes de envase de hojalata y plásticos.
- Industrias fabricantes de papel, en el establecimiento de formas destinados a la impresión bibliográfica, de propaganda, de periódicos, etc.
- Industria del calzado y cuero en general
- Industria Textil.

2.5 CODIFICACIÓN

Otra herramienta o medio técnico que auxilia las actividades normalizadoras es el empleo de códigos o referencias como también se les conoce.

Un código es un lenguaje simple y eficaz que sirve para expresar en forma concisa la designación de un objeto sea éste un bien o servicio.

Desde prácticamente la aparición del hombre se han empleado diversas formas de codificar, ya sea mediante grafos, señales luminosas, señale de humo, claves secretas, acertijos, símbolos abstractos, etc. Es decir, en muchas ocasiones el hombre se ha visto en la necesidad de crear un sistema de comunicación simple y directo que identifique de alguna forma su entorno.

En la actualidad, la forma en que se manifiesta un código es mediante una EXPRESIÓN: Numérica, alfabética o alfanumérica, constituyéndose a nivel de una organización en un lenguaje íntimo perfectamente claro.

La codificación permite designar un objeto de forma tal que mediante una regla de construcción se permita establecer una correspondencia biunívoca, teniendo en cuenta aspectos como: Familia de procedencia del producto, punto de aplicación si es para ensamblar, fecha de fabricación, modelo o forma del mismo, proceso de fabricación del mismo, interrelación con otros, etc., etc.

2.5.1 Características de un Sistema de Codificación. Las siguientes pueden ser algunas propiedades relevantes de todo sistema de codificación:

- Función biunívoca.
- Capacidad de expansión teniendo en cuenta el crecimiento del número de objetos, del número de clases de objetos y las particularidades de éstos.
- Concisión, es decir, ceñirse estrictamente a la identificación del artículo, sin complicaciones y sin efectos que distraigan su construcción e interpretación.
- Longitud fija y formato definido, para que se pueda sistematizar por medio de la utilización de computadores.
- Simplicidad para su utilización y manejo.
- Adaptabilidad y en general flexibilidad, con respecto a los cambios en el tiempo, tecnología o expansión de una empresa.

2.5.2 Tipología de los Códigos. En la presente sección se pretende dar una descripción básica de las normas de códigos existentes y normalizadas para que de ellas se puedan realizar las adecuaciones que la práctica y los campos de aplicación exijan.

2.5.2.1 Código Aleatorio. Es la identificación que se le hace a un producto empleando para ello una lista o tabla de números aleatorios que se encuentran disponible para tal fin. Su consecución se puede hacer en libros de estadística, tablas estadísticas o de control de calidad. Realmente son muy comunes.

En algunas calculadoras electrónicas existe una tecla denominada "RAN # ", que sirve para encontrar dicho número.

MODELO DE EJEMPLO

Mediante una calculadora, se han encontrado los siguientes códigos aleatorios: 279; 595; 013; 913; 702; 635, etc....

Para que su utilización sea efectiva, establecer una lista de correspondencia entre producto y código aleatorio con el fin de evitar repeticiones en forma causal.

En la figura 18 se ilustrará el modo de emplear el código aleatorio.

2.5.2.2. Código Serial. Consiste en la asignación de números consecutivos a los objetos a medida que éstos aparecen, tomando como referencia una lista elaborada de los productos que ha sido realizada con anterioridad. Una variante practica de éste código es su combinación con caracteres alfabéticos con el objeto de lograr una mayor expansión. Es de notar que éste código es muy extenso en virtud a que se emplean series de números naturales. De ahí que es mejor, en aras de evitar grandes numeraciones, emplearlo en combinación con otras formas de codificación.

MODELO DE EJEMPLO

Digital: 1; 2; 3; 4; 1001; 1002

Combinado: A1; A2; A3; A 425; A 426

BCD - 01; BCD - 02; BCD - 025 etc.

2.5.2.3 Código Nemotécnico. Se utiliza generalmente para identificar objetos utilizando iniciales de los mismos y en combinación con otras formas de codificación.

MODELO DE EJEMPLO

Suponiendo que en una empresa existen veinte martillos de bola de la misma clase y tamaño y se desean codificar nemotécnicamente, entonces se puede proceder así:

MARTIBO - 1; MARTIBO - 2; MARTILLO - 3 ;..... etc....

2.5.2.4 Código Jerárquico. Se emplea para establecer niveles de productos y familias de los mismos, construyéndose su modelo en una forma piramidal y ramificada. Otra forma en que éste código se aplica a los objetos, es teniendo en cuenta su localización, lugar de aplicación, la referencia o nombre del todo de la cual hacen parte, etc. Muy útil en la codificación de partes.

MODELO DE EJEMPLO

Una empresa fabrica carrocerías para buces de transporte de pasajeros. Dicha carrocerías se deben fabricar para diferentes modelos de buces, por ejemplo: MACK - 160; P - 180; COLCARGA - 100. A su vez, cada carrocería posee sus propios componentes, por ejemplo: Viseras traseras, viseras delanteras, palomera y baño. Entonces, empleando la codificación jerárquica, cada componente quedaría identificado, por ejemplo así:

Para el modelo MACK - 160:

Visera trasera: M - 160 - VT

Visera delantera: M - 160 - VD

Palomera: M - 160 - PAL

Baño: M - 160 - BÑ

Para el modelo P - 180:

Visera trasera	P - 180 - VT
Visera delantera:	P - 180 - VD
Palomera	P - 180 - PAL
Baño	P - 180 - BÑ

En forma similar se puede proceder para el modelo Colcarga - 100
Es de anotar que también en el anterior ejemplo se ha empleado pero en forma muy simplificada, el código nemotécnico.

Ahora bien, si por ejemplo, las palomeras poseen tornillos de amarre (TAM) y éstos se desean codificar, entonces, para cada modelo de bus, estos tornillos se pueden codificar, así:

Suponiendo los tornillos de igual clase y dimensiones para cada modelo de bus.

Para el modelo Mack - 160:

M - 160 - PAL - TAM

Para el modelo P - 180:

P - 180 PAL - TAM

Para el modelo Colcarga - 100

COLC - 100 - PAL - TAM

Se debe observar también que a veces el código se hace relativamente muy extenso y por lo tanto, es necesario efectuar alguna simplificación, siempre y cuando no conduzca a malos entendidos. Por ejemplo: Para el modelo COLCARGA - 100, el tornillo de amarre de la palomera, podría codificarse; así:

C - 100 - P - TAM. , por ejemplo.

En la figura 21 puede apreciar un gráfico de éste tipo de código:

2.5.2.5 Código Segmentado. Es una combinación de los anteriores o también una manera mejor de emplear cada uno de ellos pero con la idea de emplear guiones para poder transcribir, leer, interpretar, etc., cualquier código que pueda ofrecer alguna dificultad. También a veces, se emplean además de guiones, códigos que contienen una especie de rectángulos o cuadros que enmarcan uno o varios caracteres numéricos o alfanuméricos, con el objeto de establecer, por ejemplo, sitios específicos donde se ha fabricado el objeto, lugares donde debe ir ensamblado, etc.

MODELO DE EJEMPLO

El siguiente código escrito así:

3546789209843648759.

Ofrece más problemas de identificación y transcripción por ejemplo hacia un computador, que si se escribiera, así:

35-467-892-098-436-487-59

El siguiente código es extraído de un reloj de pulso y en él se puede observar el empleo de un guión.

344 AB - 20

2.5.2.6. Código Transcodificado. En éste tipo de codificación, se realiza una transposición de uno o varios caracteres, hacia letras o números, según alguna tabla lógica.

MODELO DE EJEMPLO

Sea un sistema alfanumérico de estructura NNNA en el cual el alfabeto completo se utiliza en cuarta posición, (A). Una fórmula de transcodificación simple se puede definir así:

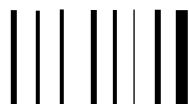
- Transponer un sistema de cinco caracteres
- Afectar a cada letra con un valor numérico según tabla lógica tal que:
A = 01; B = 02; C = 03 Z = 26. Entonces el código: 967-03 se puede transcodificar en: 967-**C**.

2.5.2.7 Código de Barras. También llamado CIFRADO DE BARRAS (conjunto de barras entintadas y no entintadas) es un método de cifrar datos en una serie de líneas y espacios que pueden decifrarse por medio de un sistema de lectura denominado lector de cifrado de barras. La mayoría de cifrado de barras tiene barras más anchas, es generalmente un múltiplo de la anchura de las barras más estrechas.

El lector de cifrado de barras mide la cantidad de luz reflejada por el cifrado de barras. La cantidad de luz reflejada por la barras entintadas será significativamente menor que la luz reflejada por las barras no entintadas. La luz reflejada se dirige a un dispositivo fotoeléctrico que mide su intensidad y la convierte en un voltaje de salida.

Una barra entintada refleja una cantidad más pequeña de luz así que el voltaje de salida es más bajo. Una barra no entintada refleja una cantidad mayor de luz y por eso el voltaje de salida es más alto. Ver figura 18.

Figura 18 Código de barras



El dispositivo de descifrado mide también la cantidad de tiempo durante el cual se mantiene alto o bajo el voltaje de salida. En ésta forma, puede distinguir entre una barra ancha o estrecha. Por ejemplo, si la barra ancha es tres veces más ancha que la estrecha, la salida de la barra ancha se mantendrá baja tres veces más que para la estrecha. A la inversa, la cantidad de tiempo que la salida de voltaje se mantiene alta para un espacio o barra no entintada, se relacionará con la anchura de ese espacio o barra entintada.

Aunque los algoritmos de descifrado son mucho más intrincados que lo que sugiere esta explicación tan simple, éstos son los conceptos básico con los que

funciona todos los sistemas escudriñadores. De éstos sistemas, el comercio cuenta con escudriñadores o lectores de láser o a los de diodos emisores de luz que usan otras fuentes luminosas.

La historia de los cifrados de barras o códigos de barras se origina hace varios lustros en Estados Unidos y su difusión a nivel mundial se llevó a cabo por medio de la creación de la asociación Europea de Numeración de Artículos - EAN - en 1977. En 1981 se difundió su utilización a los demás países del mundo. En Colombia se creó el Instituto Colombiano de Codificación y Automatización Comercial - IAC - en 1988 y pertenece al ahora IAN Asociación Internacional de Numeración de Artículos.

Existen muchas convenciones en cuanto a la significación de las barras para producir caracteres bien sea alfabéticos o numéricos. Uno de los más famosos es el denominado código de caracteres No. 39.

En la actualidad muchos cifrados internacionales poseen cuatro zonas perfectamente definidas de barras, así:

Tres barras iniciales que identifican al país de procedencia.

Cuatro barras siguientes que identifican el productor.

Cinco barras posteriores que identifican al producto.

Por último, barras adicionales que se emplean como índices de chequeo.

Por ejemplo, las barras equivalen al número 770 3241 54326 9

7 70 Es el código del país (770 para Colombia)

3241 Es el código del productor

54326 Es el código del producto

9 Es el índice de chequeo o número de control que permite determinar si el código ha sido leído correctamente. La rata de error es de una equivocación por cada **billón** de caracteres leídos. Ver figura 19.

Figura 19 Interpretación del código de barras



Los códigos de barras además de ser utilizados para fines de codificación también se utilizan en actividades de manejo de materiales, control de inventarios, control de procesos, planificación de requisitos de materiales, como complemento de sistemas automáticos y de robótica para la ubicación y traslado de materias primas y componentes dentro de un taller de fabricación automatizado., etc.

Otros usos también comprenden identificación de lotes, identificación de personal, controles de acceso de seguridad, bibliotecas, supermercados, entre otros tantos más.

2.6 GESTIÓN DE ESPECIFICACIONES E.D.E.

Toda especificación que se requiera para caracterizar un requisito, por lo general forman parte de un plano de un producto o de una de sus partes constitutivas (es decir, su despiece) o tratándose de servicio tal especificación adquiere el nombre de consumo o cantidad consumida, etc.

En el caso de un bien o producto elaborado por la industria como; por ejemplo, un electrodoméstico, se encuentra que la gran mayoría de los compradores están acostumbrados a características como voltaje al cual hay que conectarlo, la intensidad de corriente que consume, la potencia que desarrolla, su peso, sus dimensiones, ... etc., todo lo cual conforma un panorama muy claro y concreto de ESPECIFICACIONES, que son llamadas CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD de un producto y que no son otra cosa que las necesidades de un consumidor interpretadas y desarrolladas por una organización empresarial que tiene como objetivo producirlas para satisfacer a sus consumidores en razón a un precio pagado.

Lo anterior sirve para hacer ver que en una empresa productora de bienes y servicios, se manejan de continuo todo tipo de especificaciones y que es necesario realizar una adecuada gestión de las mismas mediante un sistema organizado y normalizado denominado ESPECIFICACIONES DE EMPRESA O E.D.E. que constituyen uno de los primeros y más importantes niveles de normalización.

2.6.1 Definición de E.D.E. La especificación de empresa o también conocida como norma de empresa, es un documento resultado de una gestión normalizadora llevada a cabo por una empresa o un departamento de la misma, y que está destinado a servir como referencia para las actividades propias de ella o él y lograr así su completa funcionalidad, eficiencia, racionalidad y economía posible.

Las especificaciones de empresa entonces, abarcan todo lo largo y ancho de ella.

Es así que existen:

EDE de planificación

EDE de materiales

EDE de fabricación

EDE de producción

EDE de control de calidad

EDE de mantenimiento

EDE de producto.

Etc..... etc.....

2.6.2. Esquema y formato de las E.D.E. Se ha adoptado el modelo que se presenta a continuación y que fue diseñado por la AFNOR (Asociación Francesa de Normalización) y que ha sido implementado en la mayoría de los países del mundo, teniendo como base el tamaño del formato DIN A4, no queriendo decir que no se pueda emplear otro formato eventualmente como por ejemplo el formato DIN A3.

En la figura 20 se representa un formato destinado para una E.D.E. en tamaño DIN A4. En él se pueden distinguir los siguientes elementos que se encuentran numerados:

1. Sello de la empresa
2. Título principal de la especificación
3. Subtítulo. Es decir, el alcance
4. Código de la especificación
5. Mes y año de emisión
6. La referencia a normas nacionales, internacionales o de empresa en la cual está basada la especificación.
7. Espacio para anotar el número de edición de la especificación
8. Espacio para la cláusula relativa a autorización de copia.
9. Espacio de explicaciones sobre modificaciones de la E.D.E., en relación a las primeras ediciones. (Modificación parcial o total).
10. Nombre de quien la preparó y fecha de preparación
11. Nombre de quien la verifica
12. Fecha de autorización para el uso.
13. Nombre, firma y fecha de quien aprueba su uso.
14. Espacio para hacer referencia a las páginas siguientes.

Por último para finalizar esta sección se debe añadir que las especificaciones de todo tipo que deban regir la actividad de una empresa, se deben elaborar teniendo en cuenta, además, la norma ICONTEC o guía para la presentación de normas ICONTEC, sobre la cual se hará mención en la sección que sigue.

Figura 20 Formato para una EDE

1	2			4								
	3											
7	15			5								
				6								
				8								
							9					
										10	12	13
										11		14

2.7 ESTRUCTURACIÓN NORMALIZADA DE UNA NORMA

Las normas de cualquier nivel o tipo deben estar estructuradas según su ordenamiento lógico y consecuente para que en su contenido se encuentren los elementos necesarios que conlleven al verdadero y efectivo establecimiento de reglas o requisitos de una forma apropiada, ordenada y satisfactoria.

No es por el azar sino por la verdadera necesidad, que las Instituciones Internacionales o Nacionales de Normalización así como las mismas Empresas, han adoptado un modelo coherente, vigente y capaz de contemplar de una manera gradativa todos los temas o tópicos que deben tenerse en cuenta en la creación de un DOCUMENTO ESCRITO que sirva como referencia y que se constituya en un instrumento logístico y de apoyo para la realización de cualquier actividad en una organización o institución.

Esta herramienta complementaria y para el caso colombiano es la norma **ICONTEC 0** denominada: **NORMAS FUNDAMENTALES. Guía para la presentación de Normas ICONTEC.**, que sirve como modelo para diseñar normas o especificaciones escritas de cualquier tipo o aspecto no importa el dominio que se trate ni la institución a la cual pueda beneficiar.

La estructura que puede adoptar una norma, se puede apreciar como sigue:

ELEMENTOS PRELIMINARES

Portada
Informe
Introducción

CUERPO

GENERALIDADES

Definiciones, Clasificación, Designación

Título
1 Objeto
2

Símbolos, Abreviaturas.

NORMA PROPIAMENTE DICHA

recepción del producto

3 Condiciones Generales
4 Requisitos
5 Toma de muestras y
6 Ensayos
7 Empaque y rotulado
8 Precauciones

ANEXOS

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

NOTAS

9 APENDICE

De lo anterior:

El numeral - **1** - siempre corresponderá al objeto de una norma

El numeral - **2** - siempre corresponderá a: definiciones, clasificación y designación

El numeral - **3** - siempre corresponderá condiciones generales y así sucesivamente

De otra parte, cabe aclarar que si, por ejemplo, no existe en una norma, en razón a su contenido, un numeral determinado, se debe continuar con el siguiente numeral sin importar el salto que esto representa, pues, lo que se quiere es precisamente asignar un numeral a una parte de una norma y viceversa, es decir, establecer una correspondencia biunívoca como lo sugiere el conjunto de características de un sistema de codificación, expuesto en el numeral 2.5 y 2.5.1 respectivamente.

Así que puede presentarse en una norma de empresa, por ejemplo, la siguiente numeración en su contenido:

1 OBJETO

2 DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN, DESIGNACIÓN

3 CONDICIONES GENERALES

6 ENSAYOS

7 EMPAQUES Y ROTULADO

8 PRECAUCIONES

Como se observa en el anterior ejemplo, del numeral - 3 - se está realizando un salto al numeral - 6 - queriendo decirse con ésto simplemente que la norma no contempla requisitos ni toma de muestras y recepción del producto, en virtud a que lo que se está normalizando no lo requiere. Por ejemplo, Normalización de símbolos para dibujo de máquinas.

Para mayor complementación en cuanto a la técnica de redactar y presentar una norma, consultar la norma ICONTEC 0, donde están todos los elementos reglamentarios a tener en cuenta para su elaboración, pues no es necesario hacer la transcripción de dicha norma en este trabajo.

3. GESTIÓN DE NORMALIZACIÓN EN COLOMBIA

En el presente capítulo se tratará el tema de Gestión de Normalización enfocándola en primer lugar desde el punto de vista nacional, es decir, desde la perspectiva del Modelo Colombiano, para llegar por extensión hacia su aplicación a nivel empresarial, tomando como base los lineamientos establecidos por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC y el proyecto sobre Normalización Técnica en la Empresa ha elaborado y para tal fin, la Junta del Acuerdo de Cartagena en asocio con la AFNOR (Asociación Francesa de Normalización pionera y asesora mundial en este campo).

La palabra gestión de Normalización, es de aclarar, se puede definir como el proceso mismo de normalización cuya definición se ha suministrado en el comienzo del capítulo - 1- pero complementado con una serie de pasos que conlleven además de un hecho técnico, un hecho administrativo, en donde se tengan en cuenta todas las bases por la cuales tengan que pasar una norma, desde un anteproyecto hasta una norma en sí misma y en donde intervengan todos los miembros de una entidad u organización, con el objeto de lograr el consenso general fruto de la cooperación, como se verá más adelante en los modelos colombiano y empresarial adjuntos.

3.1 INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION . ICONTEC

Es un organismo privado, sin ánimo de lucro, integrado por productores y consumidores quienes voluntariamente se asocian para elaborar Normas Técnicas Colombianas.

Es el único organismo asesor del gobierno en materia de Normalización Técnica (Decreto 1664 de 1974) y organismo nacional de normalización como consta en el artículo No. 4 del decreto 2746 de 1984.

El decreto 2746 de 1984, fue expedido por el Presidente de la República Dr. Belisario Betancur y dice en su comienzo textualmente: "Por el cual se dictan disposiciones sobre Normalización Técnica: Control de las Calidades; Certificación; Pesas y Medias".

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas, en este momento cuenta con más de 133 comités técnicos que analizan y estudian 39 sectores principales de la Industria Nacional con más de 6000 técnicos, todos pertenecientes a la pequeña, mediana y gran industria.

A continuación, se muestra el modelo de organización de el ICONTEC, haciendo destacar que para el estudio, diseño, correcciones, revisiones y la adopción de normas técnicas, así como su homologación, se sigue un trámite por conducto

regular que comienza con el trabajo que desempeñan los organismos técnicos y termina con la ratificación que otorga el consejo directivo. El orden jerárquico que comprende la organización del ICONTEC está dado por: (de abajo hacia arriba).

ORGANISMOS TÉCNICOS
DIRECCIÓN EJECUTIVA
CONSEJO TÉCNICO
CONSEJO DIRECTIVO

En la figura 21, se muestra la Organización del ICONTEC.

3.1.1 Organismos Técnicos. Es la corporación que tiene a su cargo estudiar las normas técnicas. Estos organismos están a su vez conformados por comités que representan las diferentes áreas de la Ciencia y Tecnología es decir el dominio de la normalización.

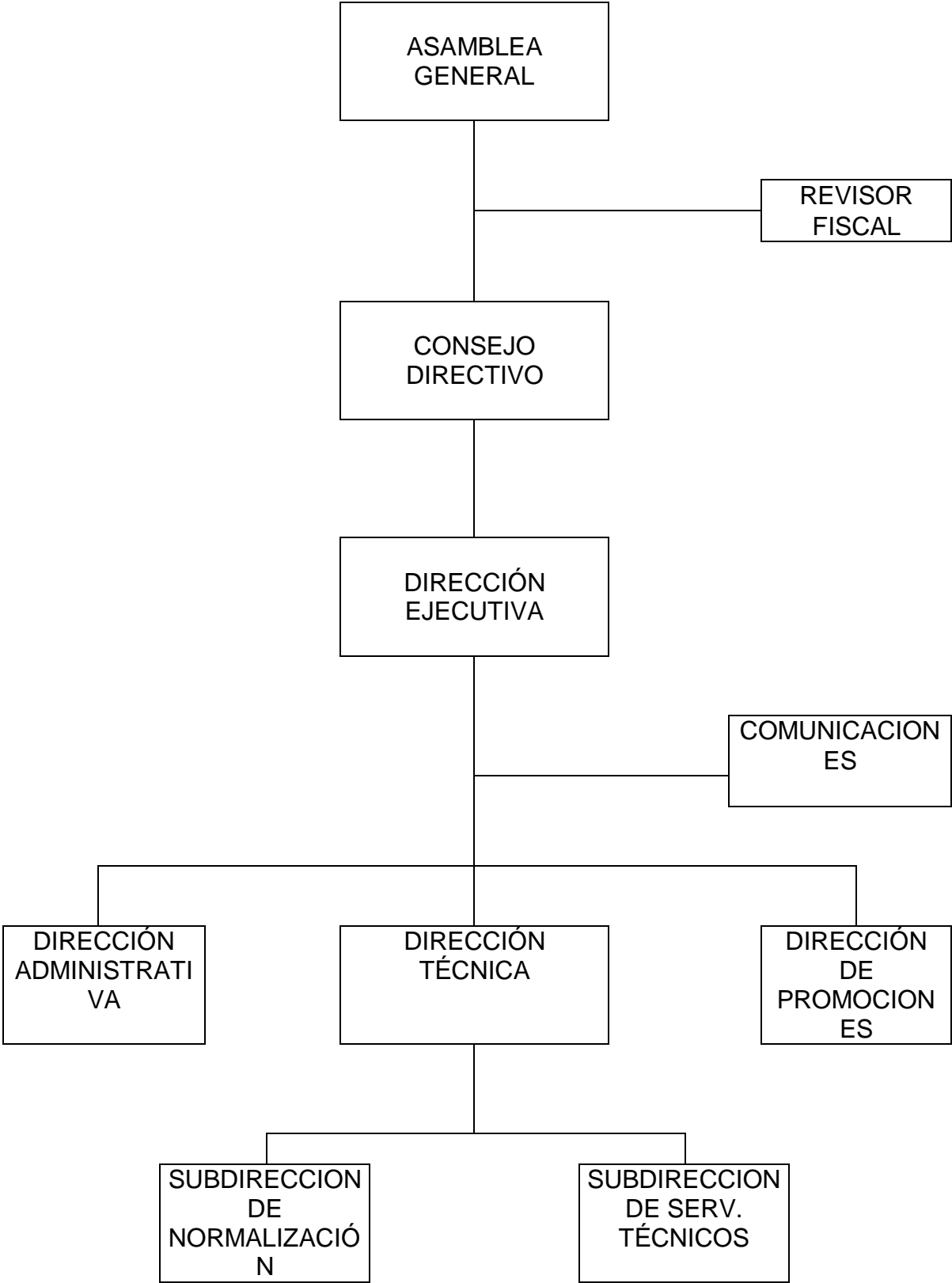
3.1.2 Dirección Ejecutiva. Es la encargada de velar y ante el Consejo Directivo, del cumplimiento de las reglamentaciones establecidas para la gestión de las Normas Técnicas.

3.1.3 Consejo Técnico. Es quien ejerce la autoridad técnica y administrativa que requiere el estudio y la adopción de las Normas Técnicas.

3.1.4 Consejo Directivo. Es el encargado de ratificar las Normas Técnicas previa comprobación del cumplimiento de todos los requisitos fijados para su estudio.

El estudio, diseño, modificación e implementación de las Normas ICONTEC, se rige por un programa de trabajo, de alcance trienal en condiciones normales si es que no existen situaciones de emergencia nacional que obliguen a la adopción de periodos aún menores para el proceso normalizador.

Figura 21 Organigrama del ICONTEC



3.2 SISTEMAS DE LA GESTIÓN DE NORMALIZACIÓN. ICONTEC

Los sistemas que se mencionan e ilustran en los esquemas de gestión que siguen, dependen, en primer lugar, del contenido de las Normas como también de un orden de prioridades que se agrupan por sectores según su afinidad o dominio, teniendo en cuenta las implicaciones de carácter técnico, económico y social que justifiquen el estudio de los diferente temas.

3.2.1 Sistema 1. Aplicable a las NORMAS DE PRODUCTO O CÓDIGOS DE PRACTICA O DE SEGURIDAD cuando no existan Normas Internacionales o Regionales que sirvan como antecedentes o referencias. Figura 22.

3.2.2. Sistema 2. Aplicable a las NORMAS QUE NO SON DE PRODUCTO NI CÓDIGOS, cuando no existan Normas Internacionales ni regionales que sirvan como referencias o antecedentes. Figura 23.

3.2.3 Sistema 3. Aplicable a todas las NORMAS CUYOS ANTECEDENTES O REFERENCIAS CORRESPONDEN A NORMAS INTERNACIONALES O REGIONALES. Figura 24.

3.2.4 Sistema 4. También denominado de emergencia, aplicable a todas las NORMAS QUE REQUIERAN, POR SOLICITUD AMPLIAMENTE JUSTIFICADA, UN PROCEDIMIENTO DE ESTUDIO MAS ACELERADO, a fin de solucionar problemas de carácter emergente. Figura 25.

3.2.5 Sistema 5. Muy aplicable a todas las NORMAS ADOPTADAS A NIVEL NACIONAL, CUYA ACTUALIZACIÓN SEA NECESARIA, por razones de orden tecnológico, económico o social. Se denomina también de Revisión. Figura 26.

Figura 22 Sistema 1 de Normalización



Figura 23 Sistema 2 de Normalización

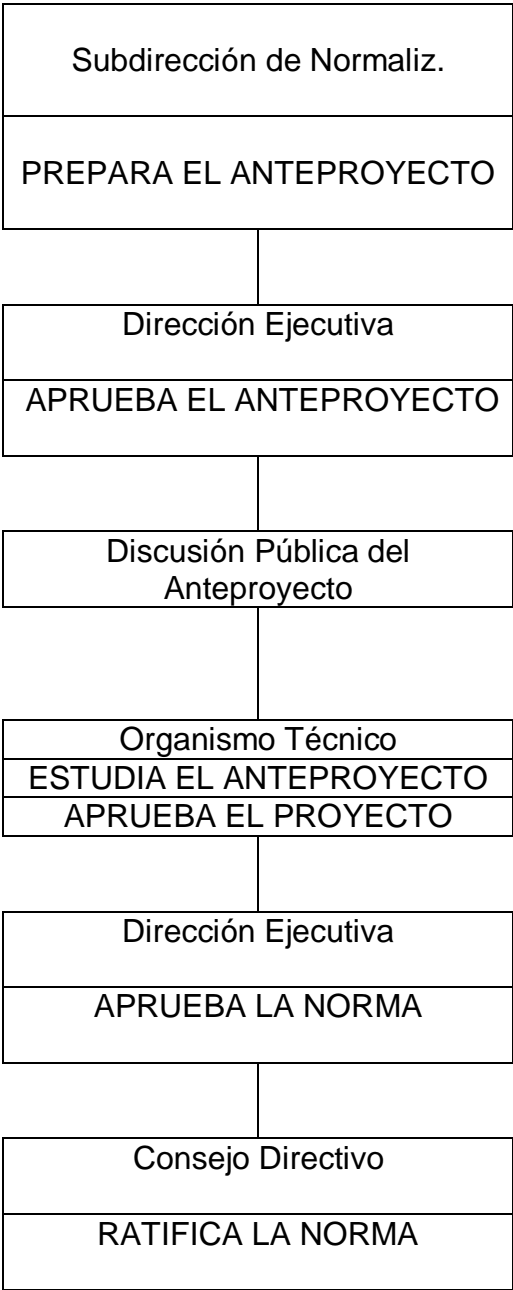


Figura 24 Sistema 3 de Normalización

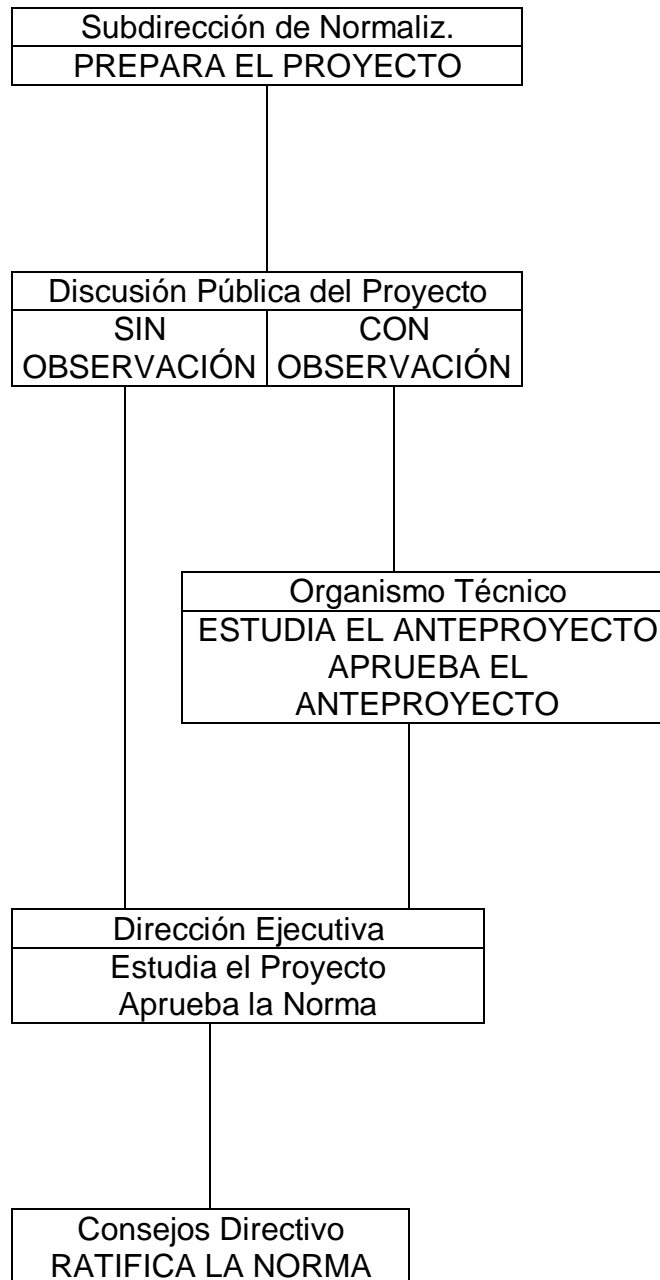


Figura 25 Sistema 4 de Normalización

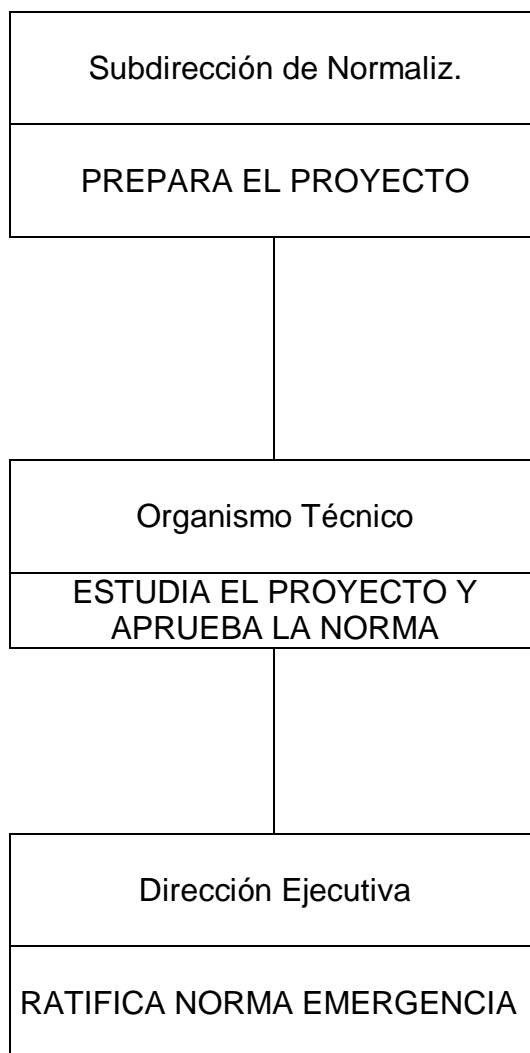
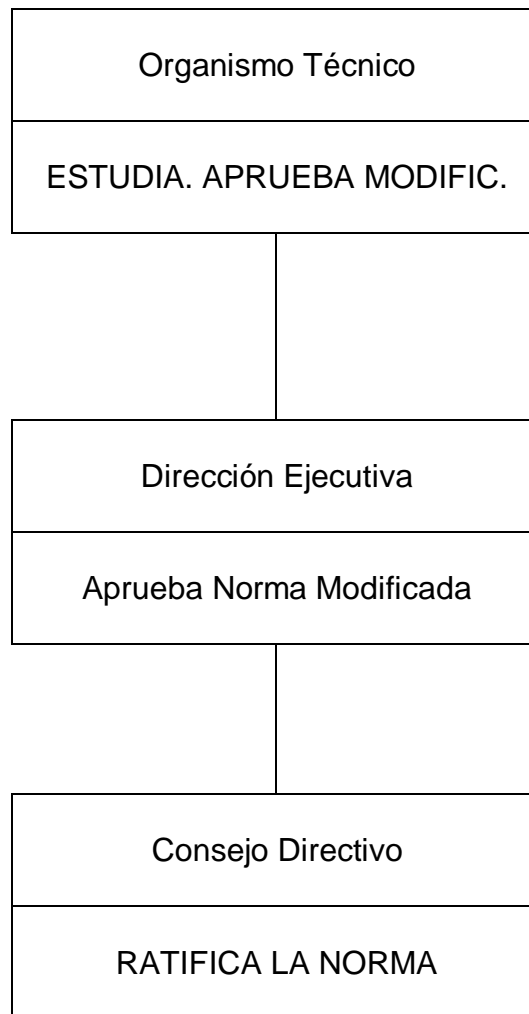


Figura 26 Sistema 5 de Normalización



3.3 GESTIÓN DE NORMALIZACIÓN PARA UNA EMPRESA

La gestión de Normalización Empresarial tiene como objetivo diseñar o adoptar E.D.E. que puedan resolver problemas crónicos, repentinos o sencillamente rutinarios, así como también, revisar E.D.E. previamente establecidas que sirvan para poder efectuar correcciones, modificaciones, adiciones, aclaraciones, etc., en orden a obtener eficiencia en el sistema de Administración y Producción de bienes y servicios.

Sea cual fuere la naturaleza de la empresa de bienes o servicios así como sus necesidades en materia de normalización, es recomendable que tenga en cuenta:

- Áreas a las cuales debe aplicarse la Normalización y aspectos que deben abarcar.

- Personal necesario que estará a cargo del proceso normalizador con su debida responsabilidad.
- Elementos necesarios para el establecimiento de la especificación de empresa.
- Los documentos oficiales, Normas Nacionales, Internacionales, de Asociación o de empresa... etc. que sirvan como antecedentes o referencias.
- Sistema o procedimiento para la elaboración y aprobación de la E.D.E.

A continuación se aclaran algunos de los anteriores aspectos.

3.3.1 Áreas de Aplicación y Aspectos a Abarcar. Se refiere esto esencialmente a las dependencias tales como personal, administración, ingeniería, proveedores, manufactura, ventas, empaque, almacén y distribución, manejo de materiales, control de calidad y mantenimiento, que pueden conformar una empresa y los aspectos tales como: Nomenclatura, Dimensiones, Características Relevantes de Funcionamiento, Métodos de Ensayo, seguridad, Procesos, Procedimientos y Materiales, etc., etc., que deban regularse a través de Normas o especificaciones de Empresa.

Todo lo anterior se puede observar en la Tabla 5, donde se muestran las diversas relaciones y dependencias que intervienen y además, son responsables del proceso de normalización.

3.3.2 Elementos Necesarios. Básicamente se refiere a las fuentes de expresión de necesidades y a los documentos oficiales e internos que servirán de antecedentes o referencias como puntos de guía y partida.

3.3.3 Gestión para la Elaboración de una Especificación de Empresa. En la Tabla 5, se muestran las fases que se desarrollan en torno al procedimiento de elaboración de una Norma o especificación de Empresa.

Tabla 5 Fases para la elaboración de una Norma de Empresa

AREA	PERSON	ADMON	INGEN.	PROVE.	PRODUC MANUF.	VENTAS	EMPAQ.	ALMAC DISTR.	MANEJO MATER.	MANTN.
Nomencl.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diimens.			X	X	X	X	X			
Carac. Funci.			X	X	X	X				
Método Ensay			X	X	X	X				
Seguri	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Proces.			X		X				X	X
Proce- dimiento	X	X	X	X				X	X	X
Mater.			X	X	X		X			X

Fuente: Junta del Acuerdo de Cartagena . Normalización Técnica en la Empresa. AFNOR-JUNAC.1983

Es de observar en ésta Tabla, el carácter dinámico que adquiere los diversos departamentos de una empresa, que rodean, en todo momento, al departamento, sección o Comisión de Normalización de la misma, para ir recorriendo todo un camino expedito que conlleve a etapas como: Expresión de una Necesidad, Estudio de la especificación con su correspondiente diseño, aplicación de la E.D.E. y por último, su evaluación y corrección.

3.4 CONSEJO NACIONAL DE NORMAS Y CALIDADES

Antes de explicar qué es y que papel juega el consejo Nacional de Normas y Calidades, es necesario definir dos conceptos que tienen relación con esta entidad.

3.4.1 Norma Técnica Colombiana Oficial. Es la Norma Técnica Colombiana que con carácter de oficial es adoptada por el Consejo Nacional de Normas y Calidades y la cual solamente tiene carácter de obligatoria para las compras que realiza el Estado.

3.4.2 Norma Técnica Colombiana Oficial Obligatoria. Es la Norma Técnica Colombiana acogida por el Consejo Nacional de Normas y Calidades a la cual se le da el carácter de oficial obligatoria para todas las transacciones comerciales.

Es así que dichas normas tienen su veeduría en el Consejo Nacional de Normas y Calidades que es un organismo oficial en el cual tienen representación:

- Ministerio de Desarrollo Económico
- Ministerio de Agricultura
- Ministerio de Salud Pública
- Ministerio de Minas y Energía
- Ministerio de Comunicaciones
- Ministerio de Obras Públicas
- Departamento Nacional de Planeación
- Superintendencia de Industria y Comercio
- Incomex
- Instituto de Ensayos e Investigación de la Universidad Nacional.
- Conciencias
- Instituto de Investigaciones Tecnológicas
- ICONTEC

El Consejo oficializa una norma si tiene relación con la salud, la seguridad y la integridad de las personas, con el sistema oficial de pesas y medidas, si conviene a la economía del país o al interés público, para convertirla en Norma de Cumplimiento Obligatorio.

El consejo mismo determina, teniendo en cuenta la Legislación existente, a que entidad oficial le corresponde el control de ésta norma técnica.

Es de añadir a lo anterior que la secretaria técnica del Consejo está a cargo de la División de Control de Normas y calidades de la Superintendencia de Industria y Comercio. El ICONTEC actúa como órgano asesor del mismo.

3.5 SELLO DE CONFORMIDAD CON NORMAS

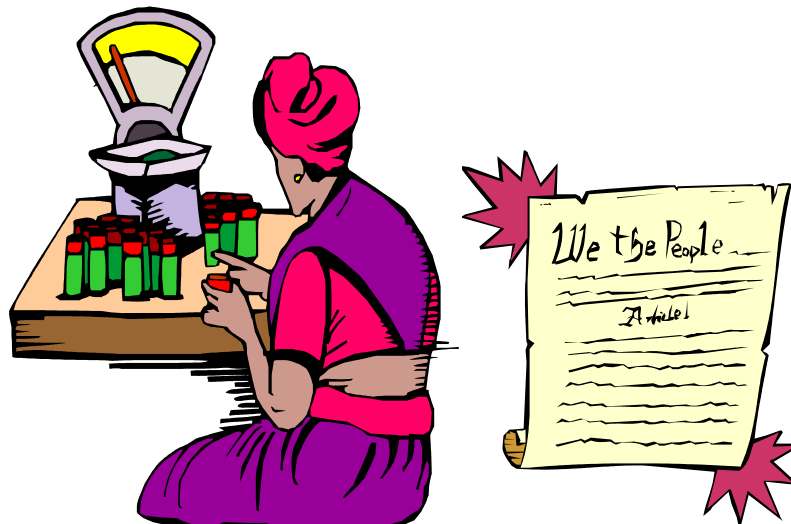
En el año de 1971 el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, estableció el sello de conformidad con Normas que es una certificación de conformidad en que un producto o servicio satisface los requerimientos de normas o especificaciones técnicas.

La primera vez que un artesano declaró que su producto cumplía con unas características previamente establecidas, tuvo lugar la forma más sencilla de certificación.

El objetivo básico de la certificación es proporcionar a un determinado comprador la confianza de que el producto satisface sus exigencias y necesidades.

La garantía ofrecida por el vendedor de que sus productos están perfectamente adaptadas a las necesidades del comprador y los requisitos técnicos y de calidad que su fabricación exigen, es la forma más simple de proporcionar esta confianza. No obstante, el comprador no siempre acepta éste tipo de garantía unilateral y busca otros medios de evaluar la calidad. Figura 27.

Figura 27 Conformidad con normas



Para tal efecto puede establecer un sistema que le permita a él mismo controlar sus productos, pero en una época de permanente crecimiento tecnológico, aún el comprador calificado tiene necesidad de recurrir a sistemas de certificación administrados por organismos imparciales, ajenos a la influencia de una industria o a la imagen de una marca de fábrica, para asegurarse que lo que realmente adquiere cumple con sus especificaciones.

Esta certificación, establecida por un organismo independiente del fabricante, del vendedor, o del comprador, se denomina "certificación por terceros".

De acuerdo con las necesidades de los compradores y de los fabricantes, dentro de muchos tiempos de certificación el más completo, confiable y reconocido se denomina internacionalmente sello o marca de conformidad con normas.

Este es un sistema que consiste en verificar el cumplimiento del producto con todos los requerimientos de la Norma, complementando con una evaluación y aprobación de los sistemas de control de calidad del fabricante y una vigilancia regular por medio de inspecciones y ensayos sobre muestras del producto tomadas en la fábrica y el comercio.

Lo anterior permite certificar el cumplimiento permanente de los productos con los requerimientos de la norma, identificándolos individualmente con un sello o marca. Una aplicación importante de lo anterior se puede mencionar para el caso colombiano donde la certificación está contemplada en el decreto 2746 de 1984, mencionado en el numeral -3.1 - y que en sus artículos 13 y 43 fija:

"Previamente a su comercialización, los productos importados deberán cumplir con las normas Técnicas Oficiales Obligatorias correspondientes o con las equivalentes que hayan sido expedidas en el país de origen. El concepto sobre equivalencia será emitido por el Organismo Nacional de Normalización o por la entidad que el Consejo Nacional de Normas y Calidades designe para éste efecto."

"Para los efectos del artículo 13 de éste decreto, los importadores de productos sujetos al cumplimiento de Normas Técnicas Oficiales Obligatorias deberán acreditar, previamente a su comercialización, la conformidad de tales productos con las normas respectivas o con las especificaciones técnicas equivalentes emitidas en el país de origen, mediante certificado de conformidad expedido por la entidad autorizada o por medio de certificado expedido en el extranjero y reconocido por la Superintendencia de Industria y Comercio o la entidad Competente".

Como elemento final, se presenta un ejemplo de certificación de conformidad con la norma, donde se nota que Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN certifica que unos casos de seguridad importados desde Colombia cumplen con una norma, e.d. la Norma ICONTEC.

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CON NORMA

No. 9511

Vista la documentación que la forma FASEGUIN Cía. Ltda. Ha acompañado a su solicitud en la que, consta que a los cascos de seguridad ARSEG de Fabricación Colombiana se les ha otorgado el sello de Calidad ICONTEC por cumplir con la norma ICONTEC 1523, y considerando el seguimiento de la calidad de dichos cascos de seguridad que ha efectuado el INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS, así como la vigencia de los Acuerdos Internacionales por los cuales el Ecuador reconoce y abaliza el Sello de Calidad ICONTEC, el INEN certifica que los cascos de seguridad ARSEG, importados por FASEGUIN Cía. Ltda, cumplen con la Norma ICONTEC 1523.

Quito, 1986 - 05 - 19

Ing. HUGO JARA LEON
Director general
(Aparece Firma)

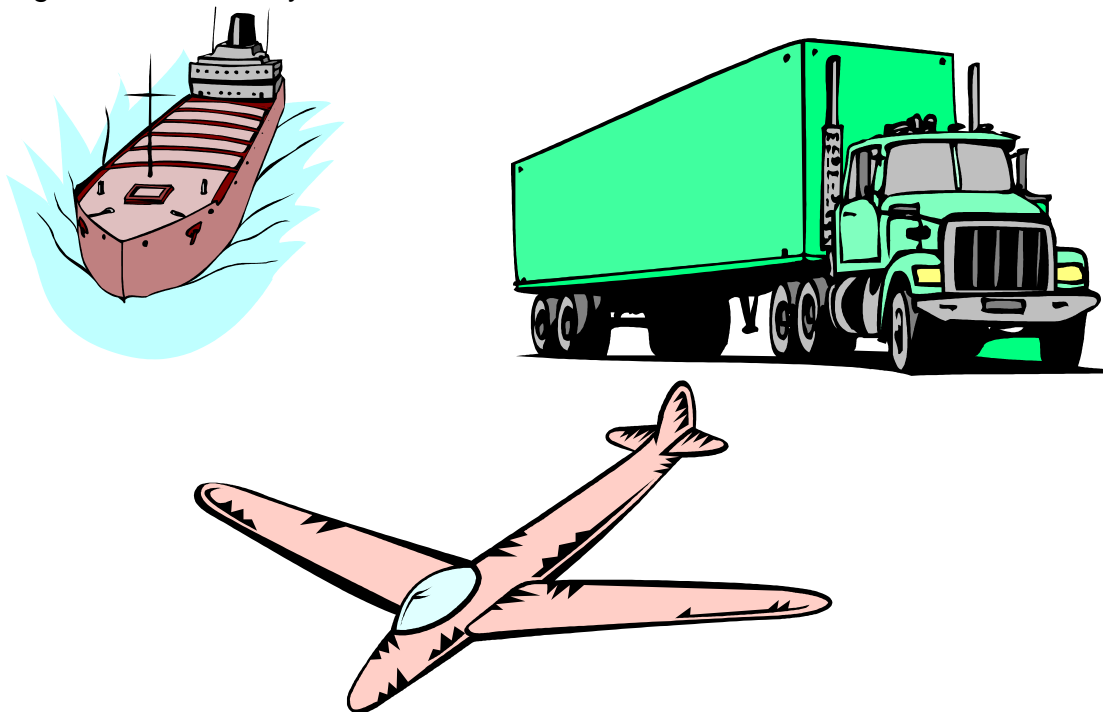
c.c. ICONTEC
RB/pme

4. NORMAS Y COMERCIO INTERNACIONAL

A raíz de la Apertura Económica impulsada por el Gobierno Nacional, Colombia comenzará a jugar un papel muy importante en el rol de los exigentes mercados internacionales y por ello se tendrá que implementar una estructura científica y técnica que propenda por asegurar la conformidad con normas extranjeras para así tener la posibilidad de expandir los mercados en aras de la captación de divisas que para un país del Tercer Mundo como éste, le son tan necesarias para su desarrollo. Figura 28 Normas y Comercio Internacional.

Sea está entonces a las puertas de un gran desafío.

Figura 28 Normas y Comercio Internacional.



4.1 ***NORMAS TÉCNICAS Y MERCADO EXTERNO***

La tendencia que existe en el mundo es la de elaborar transacciones comerciales en base al cumplimiento de Normas Internacionales, Nacionales o de Empresa, para con ello lograr establecer un acuerdo y comprensión mutua ante productores o vendedores y consumidores o compradores, sin importar su índole o razón social o nacionalidad.

Nuestro país adquirió hace muy poco tiempo el acuerdo General de Aranceles GATT. El GATT que en español significa realmente, acuerdo General sobre Tarifas y Comercio, es un acuerdo multilateral suscrito por más de 80 gobiernos, mediante el cual el gobierno de los Estados Unidos trabaja con otros países para reducir tarifas y remover obstáculos al intercambio, que perjudican el libre flujo del comercio internacional.

Desde su entrada en vigencia, en 1948, el GATT ha auspiciado la celebración de siete rondas multilaterales de negociaciones comerciales.

La más reciente ronda multilateral tuvo lugar en Ginebra, de 1973 a 1979, y es popularmente conocida como la "Ronda de Tokio" o el "MTN". Ella trajo consigo seis acuerdos principales o códigos, que trazan nuevas reglas internacionales para: subsidios y medidas de compensación, "antidumping", adquisición gubernamental barreras técnicas (Normas) al comercio, evacuación aduanera y licencias de importación.

El acuerdo MTN sobre barreras técnicas al comercio es también conocido como el Código de Normas de GATT el cual es aplicable a todos los productos, tanto agrícolas como industriales. No están cubiertas las normas que involucran servicios, especificaciones técnicas en los contratos de adquisición del gobierno y las normas desarrolladas para uso industrial interno.

Como se dijo anteriormente, el GATT es un código de normas diseñado por los Estados Unidos para sus transacciones comerciales, el cual debe ser implementado de una manera responsable por:

- * Gobierno
- * Oficina del Representante Comercial de los E.E.U.U.
- * Departamento de Agricultura de los E.E.U.U.
- * Departamento de Comercio de los E.E.U.U.
- * Sector Privado

Otro sector importante dentro de la relación entre las normas y el mercado externo, lo constituye la Comunidad Económica Europea y su creación: El mercado común europeo quien ha suscrito varios acuerdos económicos y de cooperación comercial, con distintos países latinoamericanos, entre ellos, los que conforman el Pacto Andino y los miembros del mercado común centroamericano.

Ninguna otra organización en el mundo tiene el espectro de instrumentos y poderes legales de los que dispone la Comunidad Económica Europea. En numerosas instancias las decisiones adoptadas a nivel de la comunidad están por encima o preceden las regulaciones nacionales, las cuales tienen que ser eliminadas o modificadas de tal manera que cumplan con las regulaciones establecidas por la comunidad. Se ha establecido un sistema similar para dar a las normas europeas precedencia sobre normas nacionales y esto último está directamente ligado con el objetivo de crear en 1992 un verdadero mercado común.

Para garantizar el libre movimiento de bienes, la Comunidad Económica Europea, ha adoptado para la normalización una amplia política de base que se puede resumir como lo siguiente:

- Transparencia en el campo de las normas nacionales y las regulaciones técnicas. Por ejemplo, los institutos de normas de Gran Bretaña, Francia y la República Federal Alemana, han intercambiado sus borradores de normas para comentario mutuo.
- Para el diseño de instrumentos legales de la comunidad, se hace indispensable hacer referencia a las Normas de la Comunidad.

Para determinar, cabe decir que en base a lo anterior, se adoptó en mayo de 1985 un enfoque de armonización entre las diversas normas técnicas basado en el principio de TRABAJO COMPARTIDO.

4.2 ACCIÓN DE LAS NORMAS EN EL COMERCIO INTERNACIONAL

Como complementación al numeral anterior, pero desde un punto de vista más general, se puede decir que si existe alguna actividad en la cual tenga aplicación la normalización, es precisamente la del Comercio Internacional. Esta disciplina conlleva a una serie de compromisos comerciales y de condiciones técnicas de tan variada índole, que obliga a los interesados a tener que moverse dentro de parámetros muy precisos y a guiarse por pautas previamente establecidas. Estas pautas o parámetros son las que en un lenguaje técnico se denominan "NORMAS".

A nadie se le oculta el hecho de que el éxito de una exportación radica en saber competir inteligentemente con PRECIOS, DISEÑOS Y CALIDADES.

El consumidor internacional, especialmente en los países desarrollados, posee una educación tal, que lo faculta para ejercer el sagrado derecho de aceptar o rechazar cuando se enfrenta a un universo de productos provenientes de otros países, teniendo como criterios, en primer lugar, la libertad de hacerlo, lo que a menudo no acontece con los consumidores de los países en desarrollo y, en segundo lugar, donde interviene también su educación, la calidad de un producto, su diseño y su empaque. Figura 36.

El producto exportable debe ser sembrado y recolectado, o diseñado y fabricado según el caso, siguiendo normas muy exactas, pudiendo ser de otros países, las cuales van a garantizar al exportador y al importador, la estética, homogeneidad, el acabado, la durabilidad, la estética, la funcionalidad, etc., en tal forma que el comprador en el exterior prefiera ese artículo al de su propio país, no por razones de capricho o precio sino de calidad; y quién puede garantizar el adecuado control de esa calidad, sino **LA NORMA**.

Ahora bien, la Norma Internacional, hace practicable el Comercio Internacional si se tiene en cuenta: la diversidad de idiomas, la disparidad de criterios técnicos y comerciales y el enfrentamiento de intereses económicos y sociales. De ahí que sea un imprescindible punto de partida y de referencia continua para el mejor entendimiento entre los pueblos

BIBLIOGRAFÍA

RELACIÓN DE TEXTOS, DOCUMENTOS Y NORMAS:

Instituto Colombiano de Normas Técnicas: Certificación de Conformidad: Conceptos Fundamentales. ICONTEC, 38 pág.

----- Normas Fundamentales. Guía para la Presentación de Normas ICONTEC. ICONTEC 0. Segunda Revisión. Santafé de Bogotá: ICONTEC, 83 - 04 - 08, 33 Pág.

----- Normalización Internacional. Santafé de Bogotá: ICONTEC, 33 Pág.

----- ¿Qué Opinan Once Expertos Mundiales sobre Normalización? Santafé de Bogotá: ICONTEC, 1988, 121 Pág.

Instituto Colombiano de Normalización y Certificación ICONTEC. NTC 3113. Términos generales y sus definiciones relacionados con la normalización y actividades pertinentes.

International Organization For Standardization. Preferred Numbers-Series of preferred numbers. ISO 3. 1973.4p.

Junta del Acuerdo de Cartagena. Normalización Técnica en la Empresa. Lima: Grafotécnica. Lima 1983, 116 pág.

Ministerio de Desarrollo Económico. Decreto 2746 de 1984. Santafé de Bogotá. Mindesarrollo Publicaciones, 1984. 13 p.

STEVENS, S. Peter. Patrones y Pautas en la Naturaleza. Madrid: Editorial Salvat S.A., 1986. 240 pág.

RELACIÓN DE DOCUMENTOS PERIODÍSTICOS

De la Portilla, Magdalena. Sello de Conformidad ICONTEC. En: EL ESPECTADOR, Santafé de Bogotá (Sep. 2 de 1986); Pág. 18 -A.

EL ESPECTADOR. Las normas en: EL ESPECTADOR; Santafé de Bogotá (Abril 5 de 1989); pág. 4 A.

----- Acción de las Normas en el Comercio Internacional en: EL ESPECTADOR, Santafé de Bogotá (Sep. 2 de 1988), pág. 19 A.

----- La Calidad es Sinónimo de Desarrollo. En El ESPECTADOR. Santafé de Bogotá (22 Junio 1990). Pág. 7- A.

De PINEDA ARANGO, Nelly. Incontec Creó la Conciencia de Calidad. En: El ESPECTADOR, Santafé de Bogotá. (Sep. 2 de 1986); pág. 15 - A.

HUGHES, Jerome E. Cifrados de Barras en la Industria. En: Industria Internacional. Vol. 15 No. 4. (Agosto 1986).

ANEXO
DEFINICIONES COMPLEMENTARIAS TOMADAS DE LA NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 3113:

TERMINOS GENERALES Y SUS DEFINICIONES RELACIONADOS CON LA NORMALIZACION Y ACTIVIDADES PERTINENTES

Esta Norma Técnica Colombiana expedida por el Instituto de Normalización y Certificación ICONTEC tiene como antecedente la norma internacional:

INTERNACIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION / INTERNACIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. *General terms and their definitions concerning standardization and related activities. Geneva, 1991, 60p.(ISO / IEC Guide 2). (GTC IEC 2).*

Normalización. Actividad que consiste en establecer, con respecto a problemas reales o potenciales, disposiciones para uso común y repetido, encaminadas al logro del grado óptimo de orden en un contexto dado.

Campo de la Normalización. Grupo de objetos de normalización relacionados. Ej: La Ingeniería, el transporte, la agricultura, las unidades..etc.

Objeto de Normalización. Tema o materia por normalizar. Es decir, producto, proceso o servicio de manera que cubre cualquier material, componente, equipo, sistema, interfaz, protocolo, procedimiento, función, método o actividad.

Nivel de Normalización. Alcance geográfico, político o económico de la normalización.

Normalización Internacional. En la que pueden participar los organismos pertinentes de todos los países.

Normalización Regional. En la que pueden participar los organismos pertinentes de sólo un área geográfica, política o económica del mundo.

Normalización Nacional. Normalización que tiene lugar en un país específico

Normalización Territorial. Normalización que tiene lugar en una división territorial de un país.

Norma. Documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que suministra, para uso común y repetido, reglas, directrices o características para las actividades o sus resultados, encaminados al logro del grado óptimo de orden en un contexto dado.

Se deben basar en los resultados consolidados de la ciencia, la tecnología y la experiencia y sus objetivos deben ser los beneficios óptimos para la comunidad.

Especificación Técnica. Documento que prescribe los requisitos técnicos que debe cumplir un producto, un proceso o un servicio. Puede ser una norma o independiente de una norma.

Requisito. Disposición que indica criterios que se deben cumplir.

- ❖ **Requisito Necesario.** Requisito de un documento normativo que se debe cumplir necesariamente para satisfacer ese documento.
- ❖ **Requisito Obligatorio.** Requisito que es obligatorio en virtud de una ley o un reglamento.

Conformidad. El hecho de que un producto, proceso o servicio cumpla los requisitos especificados.

Figura 29 Requisito



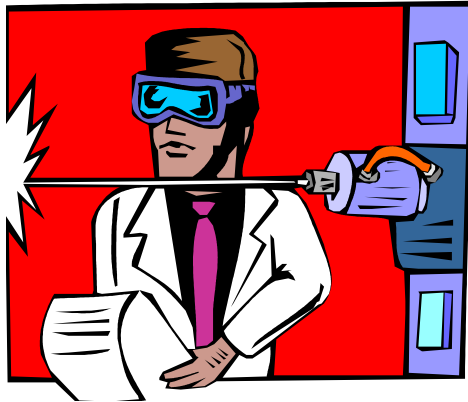
Ensayo. Operación Técnica que consiste en la determinación de una o más características de un producto, proceso o servicio de acuerdo con un procedimiento especificado.

Método de Ensayo. Procedimiento técnico especificado para efectuar un ensayo.

Informe de ensayo. Documento que presenta los resultados de un ensayo y otra información relacionada con éste.

Laboratorio de ensayos. Laboratorio que efectúa ensayos. Se puede utilizar en el sentido de una entidad.

Figura 30 Ensayo.



Código de Buena Práctica. Documento que recomienda procedimientos relacionados con el diseño, fabricación, instalación, mantenimiento o utilización de equipos, estructuras o productos. Puede ser una norma o independiente de una norma. Ej. Código Eléctrico Nacional.

Norma Básica. Norma de alcance general o que contiene disposiciones de conjunto para un dominio particular.

Norma de Terminología. Norma que establece términos, generalmente acompañados de su definición y, a veces, de notas explicativas, ilustraciones, ejemplos, etc.

Norma de Ensayo. Norma que suministra métodos de ensayo, a veces acompañados de su definición o de notas explicativas, o de ambas, ilustraciones, ejemplos, etc.

Norma de Producto. Norma que especifica los requisitos que debe cumplir un producto o grupo de productos, para garantizar su aptitud para el uso. Puede incluir:

- ❖ Terminología
- ❖ Muestreo
- ❖ Ensayo
- ❖ Empaque y rotulado
- ❖ Requisitos de procedimiento.

Pueden existir para los productos: normas dimensionales, normas de materiales o normas de técnicas de entrega.

Norma de Proceso. Norma que especifica los requisitos que debe satisfacer un proceso para garantizar su aptitud para el uso.

Norma de Servicio. Norma que especifica los requisitos que debe satisfacer un servicio para garantizar su aptitud para el uso.

Normas Armonizadas. Normas sobre un mismo objeto y aprobadas por diferentes organismos de normalización que establecen la intercambiabilidad de productos, procesos y servicios o la comprensión mutua de los resultados de ensayos, o de la información suministrada de acuerdo con éstas normas.

Normas Unificadas. Normas armonizadas que son idénticas en cuanto a fondo, pero no en su presentación.

Normas idénticas. Normas armonizadas que son idénticas en cuanto a fondo y a la presentación.

Figura 31 La Normalización: Un lenguaje internacional.

