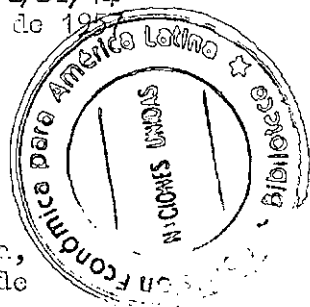


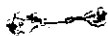
COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
COMITE DE COOPERACION ECONOMICA
DEL ISTMO CENTROAMERICANO

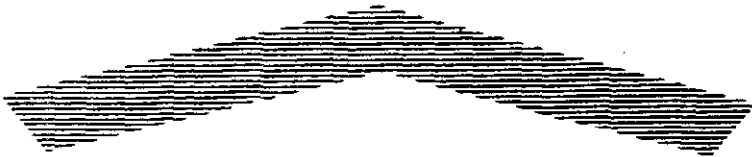
AC.6/I/DT/14
10 de noviembre de 1957

REUNION SOBRE PROBLEMAS DE VIVIENDA,
INDUSTRIAS DE EDIFICACION Y DE MATERIALES
DE CONSTRUCCION EN CENTROAMERICA Y PANAMA

Realizada conjuntamente por la CEPAL, la Subdirección de Vivienda,
Construcción y Plancamiento de la Dirección de Asuntos Sociales de
las Naciones Unidas, la AAT y la Unión Panamericana
San José, Costa Rica, 10 de noviembre de 1957







PROGRAMA DE COOPERACION TECNICA DE LA
ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS.
CONSEJO INTERAMERICANO, ECONOMICO Y SOCIAL.
UNION PANAMERICANA.

**NORMALIZACION Y COORDINACION MODULAR
DE LA INDUSTRIA DE LA EDIFICACION**



CENTRO INTERAMERICANO DE VIVIENDA Y PLANEAMIENTO

BOGOTA, Colombia Octubre 1957

EL CENTRO INTERAMERICANO DE VIVIENDA Y PLANEAMIENTO

en Bogotá, es el Proyecto No. 22 del Programa de Cooperación Técnica de la Organización de los Estados Americanos.

El Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento fué establecido en 1951 por la Unión Panamericana en la Ciudad Universitaria de Bogotá, por decisión del Consejo Interamericano Económico y Social, en desarrollo del programa de Cooperación Técnica de la Organización de los Estados Americanos. La División de Vivienda y Planeamiento de la Unión Panamericana está encargada de la tuición del Centro.

Para el funcionamiento del Centro en Colombia se ha contado también con la colaboración de la Universidad Nacional de Colombia y del Instituto de Crédito Territorial, agencia oficial colombiana para el fomento de la vivienda económica.

El Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento proporciona adiestramiento a profesionales de todos los países americanos que deseen especializarse en los aspectos constructivos, económicos, sociales y administrativos de la vivienda. Con tal fin, la Unión Panamericana ofrece becas a los países miembros de la Organización de los Estados Americanos.

Otra finalidad del Centro es la de realizar investigaciones y trabajos experimentales en problemas técnicos, utilizando en especial materiales autóctonos que, aplicados a la construcción ayuden a resolver el vasto problema de la vivienda. Un servicio de intercambio científico y documentación, y otro de asesoría, prestados liberalmente, extenderán el radio de acción del Centro en forma constante, y harán llegar los resultados de estudios a todos aquéllos que puedan beneficiarse con su conocimiento.

REUNION SOBRE VIVIENDA, INDUSTRIA DE EDIFICACION Y MATERIALES DE CONSTRUCCION
EN CENTRO AMERICA Y PANAMA

NORMALIZACION Y COORDINACION MODULAR
DE LA INDUSTRIA DE LA EDIFICACION

CENTRO INTERAMERICANO DE VIVIENDA Y PLANEAMIENTO
BOGOTA, D. E., Colombia, octubre 1957.



C O N T E N I D O

	Pagina
PREFACIO	III
INTRODUCCION	V
DEFINICION DE TERMINOS	1
I. CONCEPTO GENERAL DE NORMALIZACION	3
1. Generalidades	5
2. Historia	5
3. Ventajas de las normas	7
4. Tipos de normas	8
5. Formulaci3n de una norma	10
6. Instituciones de normas t3cnicas	11
II. NORMALIZACION INTERNACIONAL	13
1. La necesidad de coordinaci3n internacional para las normas	15
2. Realizaciones en el campo internacional	15
3. La coordinaci3n interamericana	17
III. NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA DE LA EDIFICACION	21
1. Generalidades	23
2. Importancia	24
3. Procedimiento	25
4. La coordinaci3n modular	27
RESUMEN	31
BIBLIOGRAFIA	36

P R E F A C I O

El Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento ha mantenido durante los últimos años el más vivo interés en participar en el fomento de una política - interamericana de normalización y coordinación modular de la industria de la edificación, convencido de las ventajas que esta traería para la reducción del costo - de producción de viviendas, para los habitantes del hemisferio. En este sentido - preparó unos proyectos de demostración y de construcción, tales como la casa modular de concreto, construida en 1956 y la escalera prefabricada. Al mismo tiempo - ha ido adquiriendo una gran experiencia en todo el campo de normalización y coordinación modular, que espera traducir en nuevos proyectos a desarrollar en un futuro próximo.

Por estos motivos, el CINVA propuso preparar este documento para ser presentado a la Reunión sobre Vivienda, Industria de Edificación y Materiales de Construcción para Centro América y Panamá, como una contribución a los programas de integración económica de esos países, y también para tener un documento que pueda - servir como base de discusión en la Reunión y como punto de partida para la labor que todavía queda por realizar si la experiencia y los principios indicados resultaran en una notable reducción en el costo de la vivienda.

Es con verdadero placer que el CINVA presenta este documento que fue preparado por el arquitecto Patricio Sampér Gnecco, y revisado por el Secretariado - Técnico del Programa de Investigaciones del CINVA, con la colaboración del ingeniero Jorge Rivera Farfan.

Eric Carlson, Director

Centro Interamericano de Vivienda y
Planeamiento

CINVA, Octubre 1957

1940

The first part of the year was spent in the laboratory, working on the problem of the structure of the nucleus. The results of the experiments are given in the following table.

Experiment No.	Time (min)	Count Rate (cpm)	Remarks
1	10	120	Normal
2	20	115	Normal
3	30	110	Normal
4	40	105	Normal
5	50	100	Normal
6	60	95	Normal
7	70	90	Normal
8	80	85	Normal
9	90	80	Normal
10	100	75	Normal
11	110	70	Normal
12	120	65	Normal
13	130	60	Normal
14	140	55	Normal
15	150	50	Normal
16	160	45	Normal
17	170	40	Normal
18	180	35	Normal
19	190	30	Normal
20	200	25	Normal

The results show a steady decrease in the count rate over time, which is consistent with the expected decay of the substance. The half-life of the substance is estimated to be approximately 100 minutes.

The second part of the year was spent in the field, working on the problem of the structure of the nucleus. The results of the experiments are given in the following table.

Experiment No.	Time (min)	Count Rate (cpm)	Remarks
21	210	20	Normal
22	220	15	Normal
23	230	10	Normal
24	240	5	Normal
25	250	0	Normal

The results show a steady decrease in the count rate over time, which is consistent with the expected decay of the substance. The half-life of the substance is estimated to be approximately 100 minutes.

INTRODUCCION

El Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento, Proyecto 22 del Programa de Cooperación Técnica de la Organización de los Estados Americanos, presenta este documento a la Reunión sobre Vivienda, Industrias de Edificación y Materiales de Construcción para Centro América y Panamá, que se celebrará en San José de Costa Rica, con el fin de contribuir a su éxito.

Es sabido que las actividades de construcción en América Central han tenido en los últimos años gran auge. Los métodos de construcción y la producción de materiales han dado lugar al establecimiento de nuevas industrias cuyo conjunto es parte importante de la actividad económica de esos países.

La experiencia lograda en los países económicamente más desarrollados hace pensar que los países con actividad industrial incipiente podrían obtener mejores resultados que los logrados hasta ahora, si procuran un desarrollo "autóctono" de la investigación técnica aplicada. Para esto, parece muy deseable encaminar tal actividad hacia el aprovechamiento técnico y económico de las materias primas, mediante la racionalización sistemática de los varios sectores de la actividad económica. Es claro, entonces, que se hace necesaria una labor organizada, una actividad al nivel técnico del desarrollo real de cada país, y un esfuerzo conjunto interprofesional y regional para lograr los objetivos básicos de la racionalización, en las diversas etapas de la producción. En otros países esto se ha logrado por medio del establecimiento de institutos de investigación y comisiones nacionales de normas.

Dicha colaboración mutua para el intercambio de experiencias entre los sectores interesados de la comunidad, para estudios tendientes a establecer las condiciones óptimas de uso de los materiales, y, en general, para el aprovechamiento de los recursos, es un proceso que al desarrollarlo dentro del marco de experiencia que determinan las condiciones económicas, sociales y tecnológicas de cada región, establece el concepto de NORMALIZACION. Generalizando, puede decirse entonces que normalización - es el campo de actividad en donde el desarrollo económico y el progreso tecnológico se entrelazan para producir una estrecha colaboración en el aprovechamiento eficiente de los recursos de un país. Constituye, por lo tanto, una parte importante del proceso de racionalización.

Por otra parte, parece difícil lograr este tipo de progreso si en el curso de todas las etapas intermedias no existe un esfuerzo organizado para analizar y evaluar la productividad por grupos de actividades económicas y aprovechar los recursos en forma racional. La normalización aparece así como un producto necesario y propio del esfuerzo nacional para mejorar las condiciones regionales de trabajo y de vida.

El presente trabajo se propone presentar de manera clara los conceptos básicos que habrán de servir como referencia para aquellos países que se interesen por organizar la racionalización de su industria de la edificación. Aplicando tales conceptos a este campo, surgen sistemas y métodos nuevos de trabajo, se mejora la calidad y variedad de los materiales, y se disminuyen los costos. Por tales razones, el presente documento también dedica parte importante de su texto al sistema de coordinación modular del diseño, lo cual sumado a los conceptos básicos de normalización representa la mayor parte de lo que se entiende como el proceso de racionalización de la industria de edificación.

Este documento compendia y, en donde se consideró necesario, detalla los diversos aspectos de estos conceptos. Es comprensible sin embargo, que por su naturaleza, tenga muchas limitaciones, una de ellas, la más notoria, derivada de la escasez de experiencias y literatura escrita en español.

La presentación del tema se ha organizado en tres partes principales. La primera, titulada CONCEPTO GENERAL DE NORMALIZACION, se refiere al alcance más amplio del término normalización, describiendo lo que es una norma, su proceso de formulación, su importancia y demás aspectos suyos. Esto, con el fin de proporcionar un antecedente básico que permita entender con la mayor amplitud posible, lo que constituye el tema de las partes siguientes.

La segunda parte, NORMALIZACION INTERNACIONAL, se refiere a algunos esfuerzos notables en el mundo, tendientes a internacionalizar en forma coordinada, el proceso de la normalización. En este aspecto, se destaca la importancia que tiene para los países americanos, la existencia del Comité Panamericano de Normas Técnicas, cuyos fines se presentan en el texto.

La tercera parte, NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA DE LA EDIFICACION, circunscribe los principios generales ya expuestos, al campo de la producción de materiales y partes de construcción utilizables en viviendas y otros tipos de edificios, y al planeamiento y ejecución de las obras. Esta parte incluye un capítulo sobre COORDINACION MODULAR, el cual describe los principios y características de esta técnica de diseño, la cual debe ser parte importante del proceso de normalización de la industria de la edificación. Se hace mención al hecho de que no basta normalizar los elementos y procesos de edificación independientes unos de otros, sino que es necesario relacionarlos mediante módulos comunes que permitan coordinarse entre sí.

El Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento, vé en estos procesos de normalización y racionalización un extenso campo tecnológico de trabajo, cuyo desarrollo permitirá notables reducciones en el costo de las unidades de vivienda y, en general, de las edificaciones.

Bogotá, octubre de 1957.

DEFINICION DE TERMINOS

Para los efectos de este documento, las siguientes palabras, a menos que se indique otra cosa, tendrán la acepción que se les dá a continuación:

NORMA	Conjunto de características técnicas que define las cualidades de un producto o servicio en cuanto a su nombre, proceso de fabricación o prestación, verificación científica del mismo, condiciones de trabajo o funcionamiento. En consecuencia, cuando se use este término, se deberá entender "norma técnica".
NORMALIZACION	Proceso por medio del cual se establecen las normas. En un sentido más amplio, es uno de los métodos que emplea la racionalización de la producción de bienes o servicios, en el logro de sus fines.
RACIONALIZACION	Coordinación de los factores técnicos, económicos y administrativos que intervienen en las diversas etapas de la producción de bienes o servicios, con el fin de lograr un máximo aprovechamiento de los recursos.
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION	Conjunto de actividades que intervienen en la producción de materiales y partes, planeamiento y ejecución de obras.
INDUSTRIA DE EDIFICACION	Parte de la industria de la construcción que se dedica a la producción de viviendas y demás edificios de utilidad comunal.
MODULO	Patrón de medida para dimensionar los materiales, elementos y espacios que forman un edificio.
COORDINACION MODULAR	Sistema de dimensionamiento que utilizando módulos comunes permite interrelacionar los materiales y elementos de construcción entre sí, y con los planos de edificación.



I. CONCEPTO GENERAL DE NORMALIZACION

1. Generalidades
2. Historia
3. Ventajas de las normas
4. Tipos de normas
5. Formulación de una norma
6. Instituciones de normas técnicas.

1. GENERALIDADES

En su sentido más amplio, NORMA es la regla que se debe seguir o a la cual se deben ajustar las operaciones. NORMALIZACION es la acción y el efecto de normalizar y NORMALIZAR consiste en regularizar o poner en buen orden lo que no lo estaba, o sea, hacer que una cosa sea normal.

De la amplitud de estas definiciones se deduce que existen normas en todos los campos del interés humano, tales como la moral, la cultura, la ciencia, la educación, el arte, la lingüística, la industria, el comercio, etc. Según la naturaleza de su gestación, estas normas pueden ser espontáneas o inventadas. Así, entre estas últimas el progreso de la técnica y la industria, ha hecho necesaria la formulación de un tipo especial denominado NORMAS TECNICAS.

La necesidad de dictar normas para los productos, como medio para reducir costos y mejorar la calidad, ha sido ampliamente reconocida y constituye una de las características más típicas de la producción moderna. A esto puede agregarse que la normalización tiene un carácter regulador esencial, pues desde el momento en que un producto es normalizado, se habrá determinado su preciso valor. Compradores y vendedores pueden utilizar así un mismo lenguaje, desarrollándose las operaciones de compra y venta dentro de un ambiente de honestidad, altamente propiciador de prosperidad.

Dada la importancia de la normalización, parece muy deseable que una nación que aspire a proporcionar a sus habitantes el bienestar que imponen la civilización y la cultura, señale el mejor aprovechamiento de las materias primas y de los sistemas de producción propios de cada país, mediante el establecimiento de normas.

Para que la norma cumpla con su finalidad, debe ser, como la ley, una prescripción determinante, que mande, prohíba, permita o simplemente aconseje. Además, en vista de que pretende la simplificación y ordenación de las actividades humanas hasta un máximo conveniente, debe ser el resultado lógico de estudios realizados mediante la colaboración voluntaria entre productores y consumidores, con la intervención de técnicos y científicos y, a veces, de las autoridades. Debe desecharse la idea generalizada de que las normas dificultan o limitan la libre imaginación de los industriales, puesto que uno de los objetivos de ellas es fijar en cada caso, las condiciones mínimas compatibles con el uso adecuado del material considerado.

2. HISTORIA

Manifestaciones espontáneas e instintivas de normalización se encuentran en las más primitivas organizaciones colectivas del hombre, producidas por la necesidad de unirse para la solución de comunes exigencias de la vida como la defensa o el procurarse el alimento. El deseo de comunicarse y de expresar sentimientos, y la necesidad de establecer una relación definida entre el pensamiento y la palabra, crea una de las primeras normas, el lenguaje, establecida para lograr un mutuo entendimiento entre los hombres.

Como ejemplo interesante de la antigüedad de la normalización voluntaria se cita que alrededor del año 2.700 A.C., el emperador HUANG-TI, fundador del Imperio de la China, estableció una serie de normas muy precisas para el beneficio de su pueblo, tales como medidas para la música, longitud, capacidad y peso. Así, la norma musical estaba determinada por un cilindro de bambú que, al usarse como silbato, producía un tono. La distancia entre dos "ruedas" fué elegida como unidad de longitud, y el volumen de una división entre "ruedas", capaz de contener 1.200 gramos, se tomó como unidad de capacidad. El peso de ésta, 1.200 gramos, se utilizó como unidad de masa.

En épocas modernas la disciplina impuesta por la normalización técnica ha alcanzado un admirable perfeccionamiento y su contribución al bienestar de la humanidad y al desarrollo económico de las naciones que la han adoptado es indiscutible.

Es en el siglo presente cuando se establecen los primeros organismos encargados de prestar asistencia técnica a la normalización de la industria. En 1901 se funda en los Estados Unidos el "NATIONAL BUREAU OF STANDARDS" y posteriormente, mediante el concurso voluntario de industriales, comerciantes, consumidores y técnicos, otras instituciones de carácter privado como la "AMERICAN STANDARDS ASSOCIATION" y la "AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS" que se dedican a la preparación de normas industriales. En el mismo año se crea en Inglaterra el primer comité de normas, base del actual "BRITISH STANDARDS INSTITUTE" formado en 1928, el cual ha confeccionado alrededor de 2.000 normas que han influido notoriamente en el desenvolvimiento de ese país.

Así mismo, en otros países europeos la creación de comités de normas nacionales probó que la normalización técnica industrial era un medio eficaz para facilitar la recuperación económica después de la primera guerra mundial. En 1926 este movimiento llega a su cumbre con la creación de la "INTERNATIONAL FEDERATION OF THE STANDARDIZING ASSOCIATIONS" (I S A) primer organismo internacional que agrupa los diferentes comités nacionales.

En América Latina la necesidad de adoptar medidas sobre normalización se remonta a los comienzos de la segunda guerra mundial cuando se fundó en 1939 el "INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION DE MATERIALES". En otros países, la creación de comités para el establecimiento de normas y control de materiales se ha desarrollado paralelamente con el progreso de su industrialización. En 1949 se estableció el "COMITE PANAMERICANO DE NORMAS TECNICAS" que tiene entre otras finalidades, la de "promover la comprensión de los gobiernos, de los industriales y del público en general, acerca de la importancia de la normalización para el progreso científico, industrial y comercial, y para el consiguiente bienestar económico de los pueblos". El acta de constitución del Comité Panamericano de Normas Técnicas fué escrita por organismos nacionales representantes de México, Estados Unidos, Perú, Chile, Argentina, Brasil y Uruguay.

En los países de América Central no existen comités encargados de la elaboración de normas técnicas, a excepción de COSTA RICA en donde funciona desde 1952 una oficina. Aunque dentro de las finalidades del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (I C A I T I) con sede en Guatemala, creado por el Comité de Cooperación Económica del Instituto Centroamericano, no figura directamente el de integración de comités nacionales de normas, es una entidad creada con el fin de desarrollar la investigación industrial, llevar a cabo estudios aplicados, desarrollar las experiencias prácticas de técnicos centroamericanos, y facilitar in formaciones técnicas, con el fin de tomar parte activa en el desarrollo económico de Centroamérica.

3. VENTAJAS DE LAS NORMAS

De las características generales enunciadas, se desprenden las ventajas - que la normalización puede ofrecer. Así, al productor le permitirá la simplificación de los sistemas de producción y de las maquinarias, herramientas y equipos. Esto a su vez le significará:

AUMENTO DE LA PRODUCCION

DISMINUCION DE LOS COSTOS

MEJORIA DE LA CALIDAD

PERFECCIONAMIENTO DE LA MANO DE OBRA.

A esto debe agregarse, la regularidad en las ventas y en la colocación de los productos. También, la posibilidad de almacenar reservas de estos últimos, evitará la alteración de períodos de escasez de brazos con etapas de desocupación.

Por otra parte, al consumidor le facilitará el entendimiento con el productor, simplificando las transacciones y pedidos por medio del desarrollo de un lenguaje común. Se suprimirá así, la competencia desleal que comunmente utiliza precios bajos obtenidos a costa de la calidad del producto, ya que las condiciones de las ofertas se igualarán, estimulándose, por lo tanto, la honestidad en la competencia. La elección de un producto se basará en su calidad y se anulará la influencia de los sistemas de propaganda nocivos, únicamente orientados a conseguir éxitos de venta.

En resumen, se pueden indicar las siguientes ventajas:

A. Menores costos de producción

1. Aumento de las posibilidades de producción en masa.

- a) Especialización de la mano de obra;
- b) Mejor aprovechamiento del equipo;
- c) Mejora automática de calidad.

2. Expansión del mercado

- a) Se establecen patrones uniformes de consumo;
- b) Se baja el precio y queda el producto accesible a más clientes;
- c) Se facilita el intercambio de materias primas, de mano de obra, de métodos de trabajo y se estimula la formación de capitales.

3. Mejora de calidad

- a) La norma establece condiciones mínimas; por lo tanto, la competencia se hace a base de calidad;
- b) Las mejoras en la calidad justifican aumento de precios, una vez superadas las etapas de competencia;
- c) El mejor aprovechamiento de los recursos es un incentivo de progreso que se deduce del tipo de competencia que se implanta.

B. El consumidor puede escoger libremente, y el precio está determinado principalmente por la calidad del producto.

- a) La norma establece un lenguaje común de nombres y medidas;
- b) Se simplifican los pedidos y las transacciones, porque no hay lugar a discusión sobre especificaciones de calidad;
- c) Se introducen reglas de honorabilidad en la competencia, lo cual favorece al consumidor

4. TIPOS DE NORMAS

Las normas pueden ser de distinta naturaleza, según el fin que persigan. O bien, pueden contener en sí una suma de requisitos normativos que determinan las distintas funciones complementarias que debe cumplir para servir a su finalidad.

Para una mejor comprensión, de este aspecto se reproduce a continuación, un extracto del documento DESARROLLO DE NORMAS TECNICAS EN EL PLANO NACIONAL E INTERAMERICANO, presentado por la Unión Panamericana a la Reunión Panamericana de Expertos en Normas, celebrada en Río de Janeiro, en 1957. Dice así:

"Es conveniente, a estas alturas de nuestro estudio, examinar en forma breve y explícita lo que son las normas técnicas en relación a sus objetivos, y como son útiles de hecho, en el proceso de desarrollo económico de un país".

"Analizando este proceso, es evidente en primer término, que el productor debe conocer con exactitud que es lo que debería producir. Y esto no es posible sin especificaciones para su producto, establecidas no mediante la vaguedad de una descripción, sino traducidas numéricamente a una definición exacta de las características que deberían esperarse de tal producto. No debería decirse, por ejemplo, que la industria textil tiene que fabricar una buena tela, sino exigírsele la producción de una tela capaz de resistir la tracción de una fuerza de tantos kilos o de resistir tantas lavadas con agua y jabón antes de perder su color".

"No debiera declararse que el cemento que va a ser lanzado al mercado por una compañía, es un cemento de primera calidad. Debiera decirse en cambio, que este cemento tiene tal y cual composición química y que es capaz de resistir tantos - kilos por centímetro cuadrado".

"Sin embargo, con el fin de definir una especificación, es necesario adoptar un segundo tipo de norma técnica: el método de verificación, el cual determina la manera exacta y uniforme de medir las características definidas por la especificación".

"Así, cuando se dice que la tela debe resistir tantas lavadas o que el cemento debiera tener tal o cual resistencia, la declaración no tendría sentido a menos que se establezca en forma exacta el tipo de agua y jabón con que se va a lavar la tela, o la manera en que el cemento debe ser ensayado con el fin de resistir la fuerza requerida por la especificación".

"Otro tipo de norma técnica es la que se acostumbra a llamar: norma de rendimiento, la cual clasifica los mejores procesos para la utilización del material ya especificado".

"Así, es necesario definir la norma que se usará para calcular la estructura metálica de un edificio o su esqueleto de concreto armado, con el fin de tener la seguridad de que el cemento y el acero empleado en la construcción pueda proporcionar la seguridad indispensable sin desperdicio de material".

"Todo lo que se ha dicho, sin embargo, presupone una norma técnica que antecede a las demás: terminología uniforme, la cual asegura que una misma cosa siempre será llamada con un mismo nombre, evitando engaños y equivocaciones que aún ahora son bastante frecuentes".

"Es fácil imaginar la confusión, el desperdicio y los atolladeros de una línea de producción, causados por la falta de tal terminología uniforme".

"Así mismo, existe otra norma técnica más, simbología uniforme, cuyo uso, aunque limitado únicamente a los círculos técnicos, es adecuado en forma innegable a los casos en que se utilizan símbolos para representar tamaños, sean estos el símbolo lb para libras, o m para metros, o cualquier otro símbolo análogo".

"La importancia de esta simbología uniforme se comprende especialmente en los proyectos o planos de ingeniería o industriales, y en los libros técnicos que utilizan los estudiantes y los proyectistas. Si, por ejemplo, algunos escritores se refieren al tamaño de una habitación (o a la sección de la madera) con una S ("superficie"), otros con una A ("área") u otros con una F ("Flache", en alemán), se puede ver con facilidad la de equivocaciones que se producirán y las dificultades que causarán tales diferencias de designación".

"Por último, entre las normas técnicas existentes se encuentran los llamados: tipos normales o prototipos, de acuerdo a los cuales se fabrican los productos industriales".

"Por ejemplo, no hay razón para que el papel empleado en las oficinas sea de tamaños diferentes, de manera que no pueda ser mantenido en los mismos archivos o colocado en los mismos sobres. De la misma manera, si cada fabricante hiciera sus baldosines o sus tornillos en distintas formas y tamaños, no sería posible utilizarlos en las mismas construcciones o reemplazarlos los unos por los otros".

"La tendencia actual de la industria se orienta inevitablemente a reducir al mínimo el número de tipos de fabricación, haciendo así que la producción sea más fácil y económica, sin interferir de ningún modo la libertad creativa del proyectista o, más aun, del artista".

"De todo lo anterior se desprende que cada industria de desarrollo suficiente, necesita trabajar con las seis formas principales de normas técnicas:

la especificación de productos,
los métodos de verificación,
normas de rendimiento,
terminología uniforme,
simbología uniforme, y
tipos normales".

5. FORMULACION DE UNA NORMA

Se ha insistido anteriormente en que las normas deben ser el resultado de un minucioso estudio cooperativo entre los interesados en la producción de un bien o un servicio, y en sus beneficios. Esta colaboración asegura que durante la discusión de la norma respectiva se tendrán en cuenta todas las posibilidades y confrontarán todos los problemas, de manera de lograr su aplicación efectiva y su adaptación real a las condiciones locales y regionales del caso.

Para asegurar el proceso correcto de la elaboración y aprobación de una norma, es necesario que se observe un método de acción, el cual asegure que se han dado todos los pasos necesarios conducentes a su aceptación pública y a su divulgación oficial. Se tendrá así una norma establecida, la cual, sin embargo, para que sea realmente eficaz debe estar siempre abierta a revisiones periódicas por si fuera necesario adaptarla a nuevas necesidades del progreso.

LA ASOCIACION AMERICANA DE NORMAS explica como debe llevarse a cabo el proceso de elaboración de una norma, de la siguiente manera:

1. Los interesados o las entidades especializadas sugieren o solicitan al instituto encargado, el estudio o la necesidad de una norma.
2. El secretario general después de un estudio conveniente aprueba la solicitud.
3. Los interesados son convocados a un comité especializado formado por productores, consumidores y técnicos.
4. Se elabora un anteproyecto de norma.
5. Se distribuye y publica el anteproyecto para probar su aceptación general.
6. La comisión autora estudia las sugerencias recibidas y propone las enmiendas del anteproyecto.
7. El proyecto es sometido a votación.
8. La entidad encargada aprueba la norma.
9. La norma es impresa y distribuida.

Este proceso ha sido adoptado y adaptado en sus términos generales por la mayoría de las Naciones que cuentan hoy con institutos encargados de la elaboración de normas técnicas. Como un ejemplo, se incluye junto a estas páginas un cuadro del INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION DE MATERIALES (IRAM), que muestra la ruta gráfica seguida por una NORMA IRAM. (Ver cuadro al final de la 1a. parte).

6. INSTITUCIONES DE NORMAS TECNICAS

Después de haberse planteado la importancia y necesidad de las normas, es necesario considerar los instrumentos capaces de su elaboración, administración y control. Lo más frecuente para este fin, es el establecimiento de institutos o asociaciones de normas técnicas, de los cuales, buenos ejemplos en los países de América Latina, son la "Associação brasileira de normas técnicas", el "Instituto nacional de investigaciones técnicas y normalización", de Chile, el "Instituto argentino de racionalización de materiales", y la "Dirección general de normas", de México.

Estas instituciones pueden deberse a la iniciativa privada o a la oficial, pero en todos los casos el resultado de sus estudios conducentes a formular una norma, deben ser utilizados y promulgados con respaldo oficial.

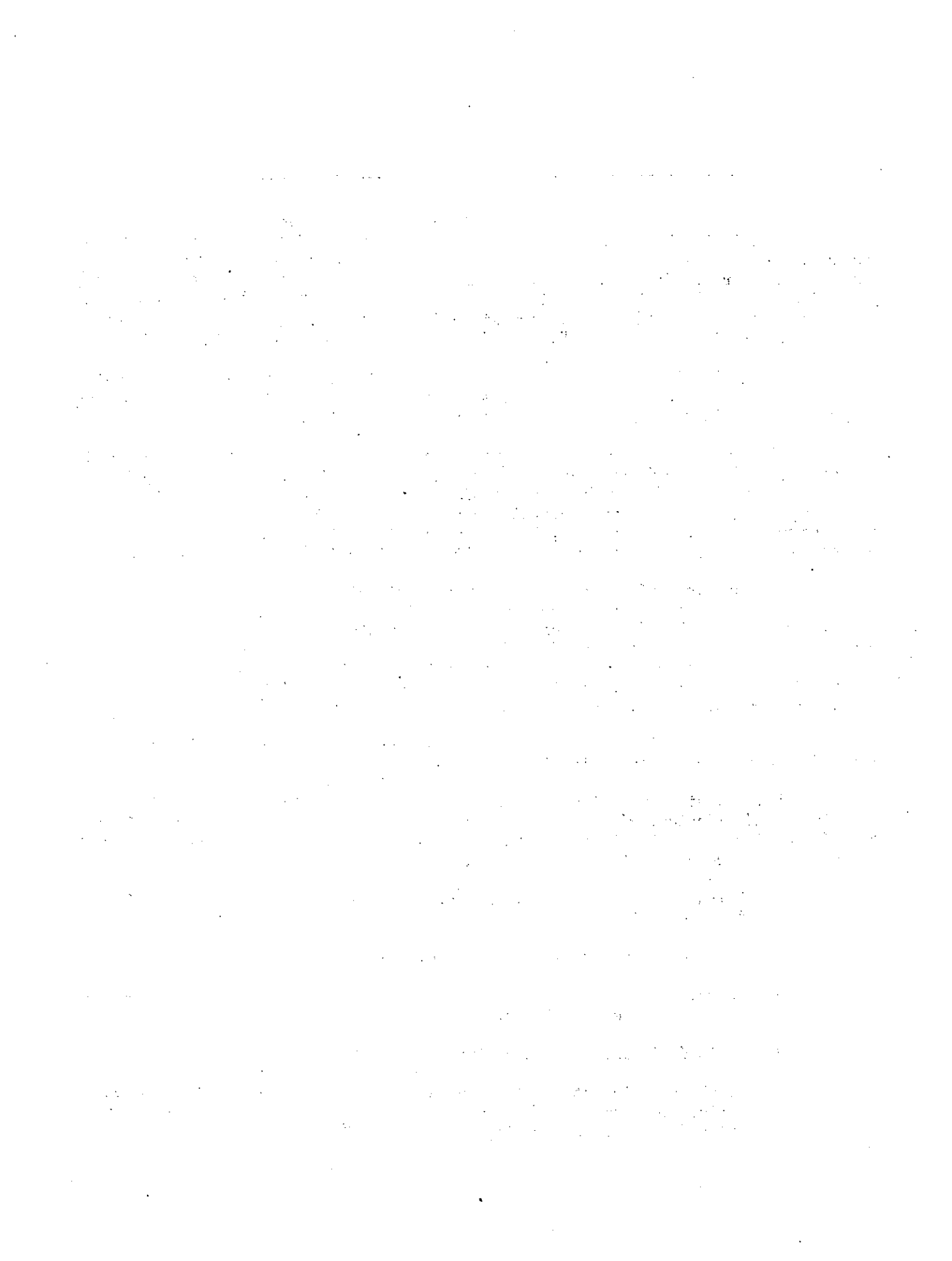
El campo de sus actividades puede ser variado, y abarcar todo el campo de la normalización tecnológica o solamente un aspecto del mismo, por ejemplo, el de la industria de la construcción. En este último caso, es deseable que la institución especializada se integre y coordine con las demás encargadas de otros campos de la normalización. Sin embargo, lo que parece necesario, es que un país tenga una sola política uniforme para la formulación y aplicación de las normas.

En aquellos países donde no existan instituciones de normalización, y si los mismos tienen interés en desarrollar una política en este campo, puede comenzar se mediante la instalación de un comité para el estudio de las bases de tal institución. Conviene que en este comité estén representadas aquellas actividades que más se relacionan con el problema, tales como asociaciones industriales, comerciales de ingenieros y arquitectos, institutos o laboratorios tecnológicos, y departamentos de gobierno que se relacionen con la necesidad de normas.

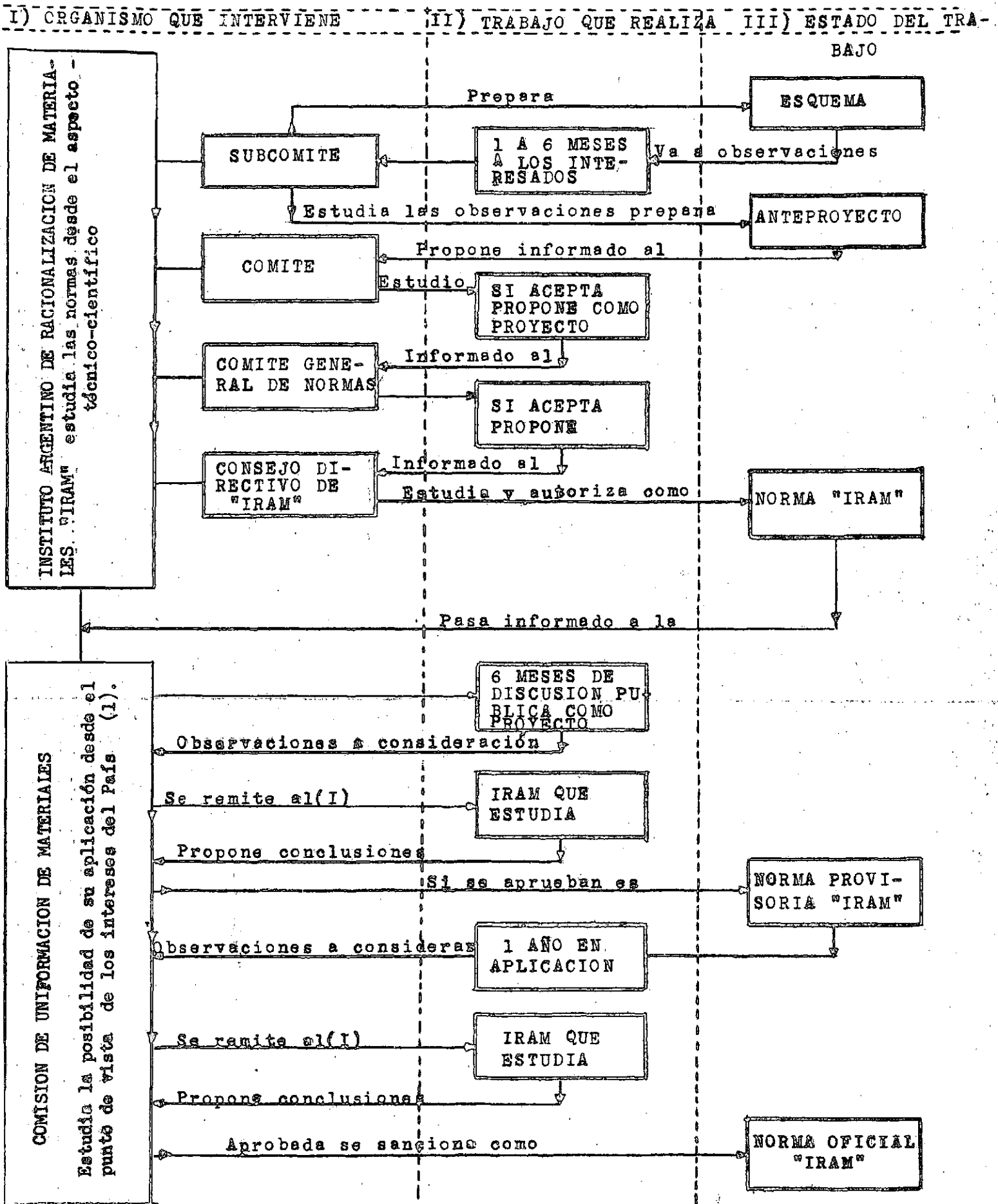
El documento de la Unión Panamericana sobre normas técnicas, ya citado, - refiriéndose a la creación de institutos de este tipo, dice así:

"..... si se necesitan normas y si de hecho las mismas constituyen una especialización técnica, cómo se puede conseguir su desarrollo en aquellos países - que aún no disponen de instituciones para la preparación de tales normas? Este problema puede ser descompuesto en una serie de problemas:

- a) Estudio de las medidas (legales, etc) necesarias para la creación de tales organismos;
- b) Estudio de la manera de organizarlos y administrarlos;
- c) Estudio de la manera de conseguir personal técnico preparado para trabajar en tales organismos;
- d) Revisión de las fuentes de información disponibles;
- e) Finalmente, investigación sobre cómo estimular la creación de laboratorios que permitan llevar a cabo los ensayos necesarios para la formulación de las normas técnicas adoptadas".



RUTA GRAFICA DE UNA NORMA IRAM



(1) Se remiten al IRAM las observaciones cuyo estudio bajo el aspecto técnico científico considere conveniente la Comisión Nacional.

II. NORMALIZACION INTERNACIONAL

1. La necesidad de coordinación internacional para las normas.
2. Realizaciones en el campo internacional
3. La coordinación interamericana



1. LA NECESIDAD DE COORDINACION INTERNACIONAL PARA LAS NORMAS

Parece evidente que, a medida que aumente el intercambio técnico y comercial entre los países, y las economías nacionales se hagan más interdependientes, - no bastará que las naciones desarrollen sus propias políticas locales de normalización, ignorando la política de los demás. Esto conduciría a problemas graves, como ya ha sucedido, derivados principalmente de la falta de coordinación internacional de las normas. Es interesante citar lo sucedido durante la última guerra mundial, donde se calcula en varios millones de dólares la pérdida debida a la diferencia entre las roscas de los tornillos ingleses y americanos. Esto hizo necesario el ejecutar costosos trabajos de adaptación en los motores de aviación que se fabricaban en un país y cuyas piezas no eran, por lo tanto, adaptables a los motores del mismo tipo que se fabricaban en el otro.

En algunos países latinoamericanos donde es frecuente la construcción con bloques de concreto, suele suceder que los bloques producidos en una fábrica, no puedan ser utilizados juntos con los de otra, por cuanto son hechos con máquinas importadas de países distintos, las cuales tienen pequeñas diferencias de medidas. Esto hace que en un muro, el error se acumule y produzca desigualdades apreciables con otro muro en el que se han empleado bloques de otra procedencia.

Sin embargo, a pesar de lo evidentes que parecen las ventajas de una coordinación internacional, sea esta a una escala regional entre países ligados por una economía interdependiente, o a una escala mundial, no es tarea fácil lograr su implantación. Factores tales como costumbres locales arraigadas, costosas inversiones en equipo existente, diferencias de lenguaje, distintos sistemas de pesos y medidas, - dificultan seriamente los intentos de establecer una política internacional de normalización.

Además, la diferencia entre los métodos de desarrollo propios de cada país, de sus materias primas y demás factores que afectan el grado de perfeccionamiento de la industria, plantea otra dificultad que es necesario resolver. De la imposibilidad de exigir a los países de incipiente producción o industria en estado de desarrollo, que se pongan a la altura de los más avanzados, se desprende la necesidad de incrementar primero la normalización en el campo nacional dirigida a lograr un mayor perfeccionamiento de los productos, de manera que puedan competir en los mercados internacionales. Este es el primer paso, cuyos resultados harán propicio el campo para desarrollar una política, tan necesaria, de normalización internacional.

2. REALIZACIONES EN EL CAMPO INTERNACIONAL

El gran auge de la normalización en numerosos países después de la primera guerra mundial, dió origen a la idea de crear un organismo internacional con fines de coordinación. Después de una conferencia reunida en ZURICH, a fines de 1925, y de otra al siguiente año en Nueva York, se dió forma a dicha idea. Este primer organismo se llamó la INTERNATIONAL FEDERATION OF THE STANDARDIZING ASSOCIATIONS (I S A). Pero sus trabajos se vieron suspendidos por el segundo conflicto mundial.

Después de terminada la guerra, la ISA fué sustituida por la INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (I S O) con sede en Ginebra. Entre los fines - propuestos por la primera de estas dos instituciones figuraba "establecer las bases de un acuerdo internacional en lo referente a normas, organizando el intercambio de informaciones relacionadas con la normalización en los diversos países". Además, "promover la uniformidad de las normas que establezcan las distintas organizaciones nacionales de normalización". Los objetivos de la I S O, están expresados en el artículo segundo de sus estatutos, como sigue:

"La organización tiene por objeto facilitar la coordinación y unificación de las normas de las entidades miembros a ella. Con este fin puede:

- a) Organizar el intercambio de informaciones relativas a los trabajos emprendidos por cada comité;
- b) Establecer los principios susceptibles de guía a sus miembros en sus trabajos;
- c) Cooperar con los organismos internacionales que se ocupan de cuestiones conexas;
- d) Establecer normas internacionales, siempre que en cada caso particular, ningún miembro se oponga".

Aunque estos fines, análogos a los de la I S A, pretendan en síntesis centralizar y coordinar la actividad mundial sobre normalización con el fin de conseguir la uniformidad de las normas en beneficio de la economía general, es claro que el número de las normas establecidas en los países sobrepasa grandemente a las de carácter internacional estudiadas por la institución mencionada, ya que cada país presenta problemas diferentes que exigen por lo tanto soluciones particulares.

Sin embargo, en la actualidad existen en la I S O más de setenta comités técnicos ocupados del estudio de la aplicación de normas en el campo internacional. Cada comité está constituido, por lo menos, por cinco entidades de normalización o sus representantes, adheridas a la organización, las cuales suman en total más de veinticinco.

La I S O, mediante la elaboración de recomendaciones para la coordinación internacional de las normas, establece un tipo de ordenación conveniente, en especial, para aquellas especificaciones que se refieren a productos objeto de un vasto comercio entre naciones, cuya reducción en la variedad de sus tipos es ventajosa - tanto para el país productor como para el comprador.

Dentro de la I S O existe además un comité permanente, el STACO, para el estudio de los principios científicos de la normalización. Entre las actividades más importantes de este comité, figura el promover la normalización intrínseca con el fin de demostrar sus ventajas en el campo internacional y su utilización posible en todos los sistemas de medida empleados por los diferentes países e industrias. Partiendo del reconocimiento de la existencia en el mundo de dos sistemas - de medidas, el STACO no busca favorecer al uno con la exclusión del otro, sino que estudia la base de las prácticas existentes para dimensionar los productos, de manera de poder proponer los medios para llegar a una más grande uniformidad.

3. LA COORDINACION INTERAMERICANA

Gracias a la preocupación constante de la UNION PANAMERICANA DE INGENIEROS por establecer normas técnicas uniformes para los países latinoamericanos mediante un organismo único, se creó en 1947 el COMITE PANAMERICANO DE NORMAS TECNICAS, para lo cual contó con el apoyo de la Conferencia de Comisiones de Fomento Interamericano celebrada en NEW YORK en 1944. Esta conferencia dejó constancia en su acta final de la necesidad de adoptar normas técnicas uniformes, y, específicamente, de formar un comité panamericano de normas técnicas integrado por tres representantes de cada uno de los países, los cuales serían designados por sus organismos nacionales respectivos. Hoy forman parte de este comité, entre otros, Argentina, Estados Unidos, Perú, Chile, México, Brasil y Uruguay.

Sus objetivos, según lo expresa el artículo lo. sus estatutos, son los siguientes:

- a) Promover la comprensión de los gobiernos, de los industriales y del público en general, acerca de la importancia de la normalización para el progreso científico, industrial y comercial, y para el consiguiente bienestar económico de los pueblos.
- b) Proponer a las entidades de normalización del Hemisferio Occidental, que emitan con la preferencia que sea posible, normas de particular interés en sus relaciones culturales y comerciales.
- c) Procurar la mayor uniformidad en las prescripciones de las normas que emitan dichas entidades, la igualdad de símbolos y la igualdad de terminología en los países de habla castellana, y la mayor analogía entre ellos y los de lengua inglesa y portuguesa. En el empeño por satisfacer este objetivo, no deberá perderse de vista el interés de procurar que dicha uniformidad tienda a ser internacional, en el amplio sentido de la palabra.
- d) Estimular la creación de organismos de normalización en los países americanos que no los posean, y procurar, entretanto, que en estos últimos sólo se adopten normas técnicas emitidas por las entidades de normalización de otras naciones del Hemisferio, prefiriendo las que hayan sido declaradas normas oficiales por los gobiernos respectivos.
- e) Fomentar la cooperación entre las entidades de normalización que forman parte del Comité, y favorecer la divulgación de las normas que ellas emitan.
- f) Estimular la participación de los organismos de normalización que sean miembros de la entidad, en los Comités Técnicos de la Organización Internacional de Normas (I S O), y prestarles su concurso en las tareas que les corresponda desempeñar en dichos comités.

Un somero análisis del desarrollo y estado actual de la política de normalización en algunos países de la América Latina, permitirá lograr una mejor comprensión sobre el nacimiento y desarrollo de sus organismos de normas técnicas, los cuales, en el mejor de los casos, no cuentan con más de veinte años de existencia.

En términos generales, se observa en ellos una primera etapa caracterizada por la adopción de normas extranjeras, ya que se carece de los medios y experiencia necesarios para la realización de un estudio tecnológico de carácter nacional, así como también de una industria propia que permita la formulación de normas propias o la verificación de la calidad de los productos extranjeros.

En una segunda etapa se observa el desarrollo de la normalización, paralelamente con el de la industria. La normalización aparece con su ilimitado horizonte y su estudio se basa en las características nacionales, interesándose no sólo en el factor cuantitativo de la producción industrial, sino también en el factor cualitativo del producto. Esta etapa es, por lo tanto, de determinación de los valores y no de adaptación de los mismos.

Hoy se observa que la normalización en estos países está contribuyendo a la consolidación de la industria, con el apoyo constante de la técnica, dejando de lado el fácil camino de la improvisación.

ARGENTINA

En 1935 se creó el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales - (IRAM), primera organización del género establecida en América Latina. Es una institución privada compuesta por cerca de 550 miembros, representativos en un 50%, de los productores y distribuidores, en un 10% del consumidor, y en el resto, en representación de organizaciones privadas u oficiales, tales como universidades, institutos de investigación, laboratorios, etc. Aproximadamente un 25% de los miembros participan a título individual. La mayor parte del aporte financiero del IRAM es suministrado por productores y distribuidores. En 1953 el catálogo IRAM comprendía 781 normas, entre las cuales, 114 oficiales eran de aplicación obligatoria en los servicios administrativos.

BRASIL

La ASOCIACAO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS (ABNT) fué organizada en 1940 por sectores técnicos e industriales, con la participación de instituciones tecnológicas y de servicios oficiales. Sus miembros son sociedades y personas privadas. Sus recursos financieros provienen de sus miembros y de los trabajos que se realizan.

Las normas ABNT comprenden LAS NORMAS BRASILEIRAS (NB) las ESPECIFICACIONES (E B) y los métodos brasileiros (MB), todas elaboradas mediante la cooperación de productores, consumidores, servicios administrativos y demás entidades interesadas. La Asociación está formada por más de 25 comisiones técnicas que estudian campos diferentes. Hasta la fecha el ABNT ha publicado más de 200 normas. La norma se estudia a solicitud particular u oficial, y se cobra el trabajo.

COSTA RICA

En 1952 fué establecida una oficina para la formulación de normas técnicas, la cual se ha desempeñado preferentemente en el campo de la agricultura.

CHILE

El instituto de Investigaciones Tecnológicas y Normalización (INDITECNOR), constituido en 1944 por la Universidad de Chile, la Asociación de Ingenieros de Chile, el Instituto de Ingenieros de Minas, y la Corporación de Fomento de la Producción, funciona bajo los auspicios de la Universidad de Chile, pero entre sus afiliados se cuentan cuatro universidades, instituciones financieras y servicios públicos.

En este instituto, a la presentación de una sugerencia de normas, sigue la preparación de un anteproyecto por un comité de estudios en donde se encuentran representados los productores, consumidores y técnicos. El anteproyecto es presentado a la Sección de Estudio de Normas del INDITECNOR y después de su aprobación es publicado bajo la forma de NORMA PROVISORIA, de duración no menor de seis meses, al cabo de los cuales pasa al Consejo de la entidad para ser aprobada como norma definitiva. El Consejo puede autorizar al Director para pedir al Gobierno la aceptación de la norma como Norma Oficial Chilena. Esto significa que deben ser aplicadas por todas las entidades del estado, cualesquiera que sea su denominación. La lista de las Normas INDITECNOR publicada en 1954 comprendía ochenta y cuatro Normas Chilenas en un total de más de cuatrocientas normas en etapas de elaboración y consulta.

MEXICO

La Dirección General de Normas (DGN) constituida en 1943 como parte de la Secretaría de Economía Nacional, es un servicio oficial, por lo que se diferencia de las ya examinadas.

En principio se tuvo la intención de constituir un cierto número de comités permanentes para el estudio de normas, los cuales deberían dar origen a una Asociación Privada de Normalización, de la cual la (DGN) sería colaboradora. Pero esta idea no se ha realizado hasta el presente. Sin embargo la elaboración de las normas DGN incluye encuestas entre las partes interesadas.

Todas las organizaciones generales establecidas en América Latina orientan sus estudios para la elaboración de normas hacia los campos donde las mismas son necesarias. Así también, la mayoría coopera en el campo de la normalización internacional y son miembros de la ISO y del Comité Panamericano de Normas Técnicas.

Al aconsejar el establecimiento de una política de normalización para los países de América Central, convendría analizar previamente hasta qué grado la misma puede serles de utilidad. A este respecto, es necesario insistir en que, aun cuando la normalización es esencial para la mejora de la industria, sus beneficios se harán sentir no sólo en este campo, sino que también en el de la productividad general, ya que las actividades industriales juegan un papel importante en el incremento de la producción.

Así, por ejemplo, es interesante observar cómo la necesidad de controlar las adulteraciones del café tostado en Costa Rica, dió origen a una norma oficial - estudiada por el Comité de Normas de Asistencia Técnica, la cual establece los métodos y análisis que son seguidos actualmente por los laboratorios oficiales para la determinación de dichas adulteraciones.

Finalmente, para ilustrar el interés creciente de los países de este Hemisferio en las actividades de normalización, conviene citar la Reciente Reunión Interamericana de Expertos en Normas Técnicas, celebrada en Río de Janeiro, la cual fuera convocada por el Consejo Interamericano, Económico y Social, de la Organización de los Estados Americanos.

III. NORMALIZACION DE LA INDUSTRIA DE
LA EDIFICACION.

1. Generalidades
2. Importancia
3. Procedimiento
4. La coordinación modular

1. GENERALIDADES

Se ha señalado en los capítulos anteriores la importancia de la normalización para el desarrollo industrial y la productividad de las naciones. Corresponde ahora aplicar los mismos principios generales ya expuestos, a la industria de la edificación, considerándola como parte importante de esa actividad más amplia que es la industria de la construcción.

Se ha dicho al comienzo de este trabajo que se entiende por industria de la edificación, aquella parte de la industria de la construcción que se dedica a la producción de viviendas y demás edificios de utilidad comunal. Por lo tanto, la aplicación de normas a esta industria debe actuar en toda la cadena de actividades comprendidas entre la extracción y elaboración de la materia prima, hasta la terminación del edificio.

De acuerdo a esto, pueden enumerarse las siguientes actividades, como campo para la aplicación de normas:

A. MATERIALES

- a. Extracción y selección de la materia prima;
- b. Elaboración de la materia prima, para transformarla en materiales primarios de construcción;
- c. Transformación de los materiales primarios en partes elaboradas y equipos, para ser ensamblados y montados en la obra;
- d. Sistemas de transporte y almacenamiento de la materia prima, los materiales primarios, y las partes elaboradas y el equipo;
- e. Características de calidad, dimensionamiento y rendimiento de estos elementos de construcción;
- f. Coordinación modular de los elementos de construcción.

B. DISEÑO

- a. Dimensiones y áreas de los ambientes, de acuerdo a sus respectivas funciones y a las distintas condiciones geológicas y ambientales;
- b. Dimensiones de vanos para puertas, ventanas y otras aberturas;
- c. Dimensiones de mobiliario y otro equipo unido a la edificación;
- d. Condiciones estructurales de forma y rendimiento de las partes constitutivas del edificio, de acuerdo con las distintas condiciones geológicas y ambientales;
- e. Condiciones requeridas para las instalaciones eléctricas y mecánicas;
- f. Simbología de diseño;

g. Módulos de diseño.

C. URBANISMO

- a. Sistemas de agrupamiento de viviendas y edificios;
- b. Alturas de edificación;
- c. Densidades de habitación de acuerdo al uso de los edificios;
- d. Usos de la tierra; ubicación de viviendas, industrias, servicios, áreas verdes etc.;
- e. Condiciones y características de los distintos tipos de vías de comunicación y transporte;
- f. Condiciones y características de los servicios públicos;
- g. Simbología del trazado urbanístico;
- h. Módulos de trazado.

D. CONSTRUCCION

- a. Métodos de trabajo y montaje de los elementos de construcción;
- b. Calidad de los acabados;
- c. Organización de la obra de edificación;
- d. Rendimiento, características y necesidades de la mano de obra;
- e. Simbología para los procesos de edificación;
- f. Coordinación modular de la edificación.

2. IMPORTANCIA

La aplicación de normas a estos procesos, basadas en los principios ya vistos, significará, en general, definición de productos y servicios, caracterización e identificación de un producto y un servicio, en forma tal, que productores y consumidores tengan la seguridad, los unos de producir elementos que respondan a las necesidades de utilización, y los otros, de encontrar un mercado de productos que dé toda clase de garantías para su uso en el proceso de edificación.

Sin embargo, la norma no basta para lograr una RACIONALIZACION satisfactoria de la edificación, sino que es necesario complementarla, seleccionando y coordinando el dimensionamiento de los materiales y elementos constructivos, mediante un sistema común de medidas. Este es el proceso que se llama COORDINACION MODULAR, al cual este documento se referirá más adelante.

En el campo de los elementos de construcción, que es el que más interesa a este estudio, la normalización debe considerar para los mismos lo siguiente:

- a. Los límites de calidad mínima para satisfacer su utilidad;
- b. Los límites de dimensión mínima y máxima, fuera de los cuales pierde su posibilidad de empleo;
- c. La variedad de tipos que pueden existir, siempre en relación con el concepto utilitarista, dentro de los límites mencionados.

Esta selección de tipos convenientes es una característica genuina de la normalización, y establece lo que podría llamarse, en este caso, "tipificación" o "catalogación" de los elementos de construcción. La importancia de tal tipificación como instrumento para racionalizar la construcción de edificios, y, por ende, lograr mejor calidad a más bajo costo, se comprende mejor cuando se considera la enorme variedad del producto casa o edificio, junto con la variedad de materiales y otros componentes que intervienen en su construcción. Estos son de distinta índole y provienen de fábricas y talleres que, generalmente, no guardan ninguna relación entre sí.

Una adecuada política de normalización de la industria de la edificación, propenderá entonces a utilizar la uniformidad como medio de hacer la producción más racional, y a establecer un amplio campo de aplicación e intercambio de los diversos elementos de construcción. De esta manera, la normalización con base en la coordinación modular, conducirá a la racionalización de la construcción.

3. PROCEDIMIENTO

El procedimiento de estudio de las normas con participación de los interesados, por intermedio de comités representativos de los mismos, que aparece relativamente fácil de aplicar en muchas industrias, se hace especialmente delicado en la industria de la edificación, pues en ella interviene un complejo grupo de actividades diferentes.

Es sabido que un edificio es el producto de acciones muy diversas que convergen en una sola, cual es la ejecución de la obra. Así, en la fabricación del ladrillo, es necesario un trabajo muy diferente en cada caso, para extraer, amasar y cocer la tierra, transportar las unidades y ajustarlas en el sitio.

Parece pues, de gran importancia que toda la industria de la construcción y, por ende, la de la edificación, sea racionalizada de acuerdo a una política de normalización y coordinación modular. Cabe destacar que no es fácil conseguir este objetivo por las razones de complejidad ya señaladas, y no se conocen aún en el mundo, casos de una racionalización integral. Los importantes avances efectuados en los países de mayor desarrollo industrial, no han rebasado todavía el terreno de la normalización de algunos materiales y componentes de construcción, faltándoles mucho por hacer todavía, en el campo de la coordinación modular de tales elementos.

Aunque pueda parecer paradójico, son los países en estado de industrialización incipiente, los que están en mejor situación para establecer una sana política de racionalización de la edificación. Esto se debe a que no están afectados por las dificultades existentes en aquellos países con una larga historia de desarrollo industrial, cuyo pasado sufrió las consecuencias de un exceso de individualismo y liberalismo. Así, pueden señalarse para esos países los mismos problemas

anotados anteriormente para la coordinación de las normas, tales como prejuicios, equipos anticuados y de fabricación anárquica, códigos difíciles de modificar y otros factores similares.

Cabe, por lo tanto, recomendar a aquellos países que deseen establecer una política de normalización de su industria de edificación, dar los mismos pasos recomendados en capítulos anteriores para el establecimiento de una política de normalización general (ver página 10). Para esto, será necesario adaptarlos a las necesidades y características del proceso de edificación, tal como ha sido visualizado anteriormente, formando comités de estudio donde esten representados en especial; productores de materiales y otros elementos de construcción, asociaciones de arquitectos, ingenieros y constructores, entidades oficiales relacionadas con la construcción, institutos tecnológicos y laboratorios, corredores de propiedades y tierras y demás actividades que de una u otra manera se relacionen al proceso de edificación. En algunos países ya existen estos comités bajo la forma de cámaras de la construcción, las cuales se encuentran en una posición muy adecuada para fomentar esta política.

Surge en este punto la pregunta sobre si es conveniente separar la normalización de la industria de la construcción y su administración, de la actividad general de normalización de un país. Esta es una cuestión que deberá resolverse de acuerdo a las características y necesidades propias de cada país o región, aunque desde un punto de vista teórico, no parece conveniente el dividir la actividad de normalización, ya en que sí, lleva implícita la idea de coordinación. Sin embargo, dada la gran amplitud del campo de las normas, puede ser necesario en algunos casos descentralizar la actividad concerniente a su formulación. Una solución conveniente parece ser la practicada en algunos países, en los cuales existe una oficina central que coordina y promulga las normas (cuando estas han sido sancionadas oficialmente) y diversas entidades que se encargan por separado de proponerlas desarrollarlas y formularlas. En este caso, una de estas entidades hace las veces de instituto de normalización (o racionalización, término más adecuado al campo que ahora se estudia) de la industria de la construcción.

En países como los de Centro América, donde las economías tienden a ser interdependientes y la producción diversificada en un plano regional, parece deseable el establecer una política común de normalización de la industria de la construcción. De esto se desprende la conveniencia de establecer una entidad única para la formulación de normas de edificación, que coordine la producción de los elementos de construcción que, cada vez con mayor volumen, se están fabricando en los distintos países de esa región. A la vez, este instituto controlaría y coordinaría las normas de los elementos de construcción importados, con los de la industria local. Pareciera que, por su naturaleza el Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) pudiera ser encargado de tal misión, aun cuando esta es una materia que debe ser motivo de un estudio cuidadoso por parte de los países interesados.

Finalmente, debe advertirse en este aspecto, que la necesidad de normalización debe surgir en los países, más bien en forma espontánea que forzada. Por lo general, a medida que avanza el desarrollo económico general, se hace sentir con mayor urgencia la necesidad de desarrollar, en forma paralela, una política de normalización. A este respecto, el documento sobre normas de la Unión Panamericana, dice así: "... la normalización es algo que aparece en forma natural y espontánea. Si se le implanta prematuramente, cuando el desarrollo industrial o la situación económica de un país no la necesitan, está destinada a fracasar."

4. COORDINACION MODULAR

La coordinación modular es un sistema que simplifica y coordina las dimensiones de los elementos de construcción destinados a ser ensamblados, mediante medidas comunes y sus múltiplos, con el fin de lograr un máximo de eficacia en los procesos de ajuste y armado de la edificación.

Su utilidad para la industria de la edificación es muy grande, dada la complejidad de sus elementos constructivos, los cuales, como se ha dicho, provienen de industrias o fábricas diferentes.

En la actualidad, son frecuentes los desperdicios de materiales por la falta de coordinación de sus medidas entre sí, o con las medidas del plano. Así, por ejemplo, las puertas construidas en serie, si no toman en cuenta las dimensiones de los bloques de construcción de muros, obligarán a cortar estos bloques en la obra, para producir vanos capaces de acomodarse a las puertas, o bien, deberán fabricarse puertas especiales, con medidas de acuerdo a los vanos que resultan de las dimensiones de los bloques.

La coordinación modular constituye una verdadera teoría del diseño, tanto de elementos de construcción como de edificios. Es, además, una reguladora imprescindible de las normas de dimensión de la industria de la edificación. Su aplicación impondrá, por lo tanto, una revisión de las normas independientes o, simplemente, de las dimensiones establecidas para los materiales.

La teoría de la modulación no es nueva. Es sabido por ejemplo que tanto la arquitectura helénica como la egipcia, edificaron sus monumentos partiendo de una medida básica. En el caso primero, el radio de la columna sirvió de unidad para determinar las medidas restantes, y en el segundo, la distancia alcanzada por un hombre al estirar horizontalmente su brazo.

La idea de fabricar todos los productos empleados en la construcción de edificios de acuerdo con dimensiones escogidas previamente, que fueran a su vez múltiplo de un determinado número de centímetros o pulgadas, fué publicada por primera vez en el año de 1.925 en los E.E. U.U. Sin embargo, no comenzó a ser aceptada hasta después de 1.936, año en que ALBERT E. BEMIS en su libro "RATIONAL DESIGN" explicó la teoría del módulo de 4 pulgadas. A partir de entonces, muchos fabricantes de elementos nuevos o de materiales ya establecidos, adoptan dicho módulo, creándose un verdadero movimiento que fomenta la coordinación dimensional.

Sin embargo, la demostración más evidente de lo que puede ser la aplicación de estas ideas a los métodos modernos de construcción, data apenas de hace pocos años, cuando en Europa, para satisfacer la demanda gigantesca de viviendas, creada por la destrucción de la guerra, aparece la necesidad de establecer un intercambio entre países de los elementos de construcción, con el fin de abaratar la construcción, cosa que no podría llevarse a cabo sino mediante la coordinación de los respectivos sistemas de normalización.

Para responder a esta necesidad LA AGENCIA EUROPEA DE PRODUCTIVIDAD estableció en 1.953 su PROYECTO EPA 174, cuyo objeto es estudiar la manera de implantar en Europa un sistema único de coordinación modular. Como primer resultado de este esfuerzo, la EPA ha publicado un informe que resume los trabajos presentados por once países, resumen que consiste en el análisis de las teorías y experiencias

realizadas por cada nación en ésta materia (el CINVA ofrece una traducción de los aspectos más interesantes de este informe, en el documento COORDINACION MODULAR - DE LA CONSTRUCCION).

Uno de los aspectos centrales de la teoría de la coordinación modular, es la determinación del módulo básico. Para escoger su valor, el proyecto EPA 174 plantea las siguientes condiciones:

1. El tamaño del módulo deberá ser suficientemente pequeño para facilitar el manejo y la puesta en obra de los elementos, así como la escogencia de proporciones en los elementos y en los edificios.
2. El módulo deberá ser suficientemente grande como para permitir la reducción de tipos dentro de la normalización de los elementos de construcción.
3. El valor del módulo deberá ser escogido de manera tal, que permita la adaptación de las medidas modulares a los elementos de construcción dentro de un mínimo de dificultades.
4. Para que su aplicación sea general, será necesario que el tamaño del módulo sea cómodo y lo más simple posible.
5. Siendo importante el intercambio internacional de algunos elementos y equipo, es conveniente la adopción de un mismo módulo por todos los países.

Es posible distinguir en la construcción tres campos generales de dimensiones: pequeñas dimensiones entre el milímetro y decímetro, dimensiones medias, entre el decímetro y el metro, y grandes dimensiones, siendo las predominantes las que corresponden a las segundas. Por esta razón, la dimensión del módulo deberá tomarse del campo de las dimensiones medias, posiblemente, entre los cinco y veinte centímetros.

Será conveniente para afirmar lo dicho, examinar los valores propuestos por diferentes países en el informe EPA 174. Los valores de 25 centímetros, 1 pulgada y 5 centímetros, sugeridos en un principio como la base del módulo, fueron rechazados y considerados más bien como múltiplos del mismo. El valor de 6 centímetros presentado por Dinamarca y que es un submúltiplo de las dimensiones del ladrillo, multiplicado por cinco daba el valor de 30 centímetros, valor aproximado a la equivalencia de un pie. Los valores de 3", 4", 4½" y 5", fueron objeto del análisis inglés. Mas tarde ellos escogieron el de 4". El módulo de 12½ centímetros adaptado como base de una de las series del sistema alemán, corresponde a la medida básica del ladrillo y en combinación con el módulo de 10 centímetros ha producido interesantes resultados en ese país. Parece sin embargo, un poco complicado el basar la coordinación total de los elementos, en un sistema de combinación de varios módulos. En último lugar, el módulo de 15 centímetros señalado por Bélgica, presenta múltiplos interesantes como 30 centímetros, 45 centímetros, 60 centímetros, y 90 centímetros, correspondientes a medidas adaptables a varias actividades humanas. Así, 45 centímetros es la altura de una silla, 60 centímetros el ancho normal del hombre, y 90 centímetros la altura de una mesa y el ancho de una puerta.

En cuanto a los valores de 10 centímetros y 4 pulgadas, que tienen una equivalencia muy cercana, propuestos por E.E. U.U. y Canadá, los mismos han sido adoptados por la gran mayoría de los países interesados en la coordinación modular. Parece por lo tanto, ser ésta la medida más práctica hasta el momento. Sin em-

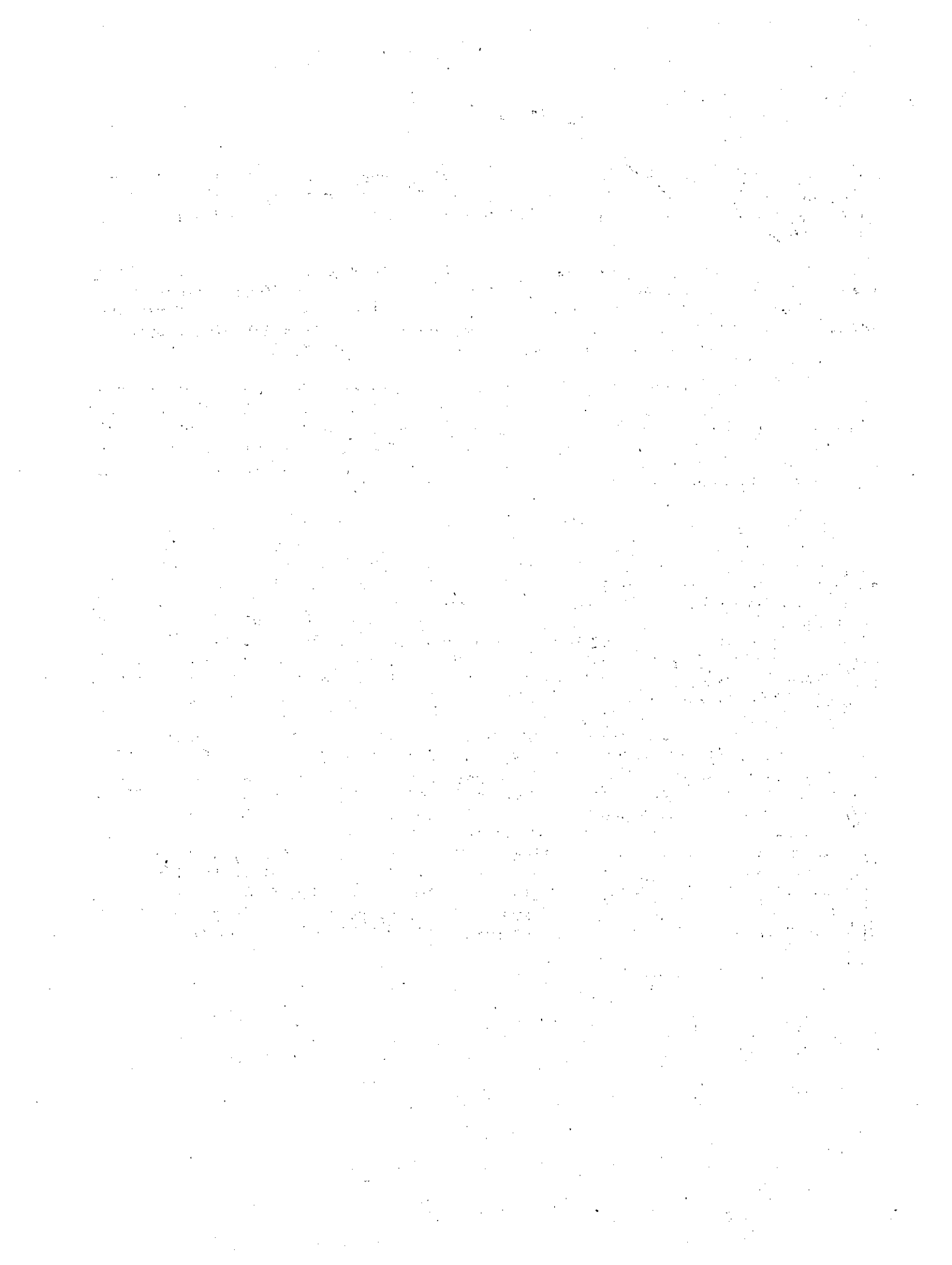
bargo, al examinar los módulos de 4" y 10 centímetros, se observa que ellos difieren en 1,6%. Por ésto, la adopción de un módulo definitivo, habrá de franquear los obstáculos que presenta la coexistencia de los sistemas de medida métrico y arglosajón.

Otro aspecto interesante en relación con la formulación de una teoría general para la coordinación modular, consiste en reemplazar un módulo único por una serie o grupo de medidas preferenciales, que permitan dimensionar en forma armónica los elementos de construcción. Estos grupos de medidas deberían basarse en las tablas de números correlativos de progresiones aritméticas.

Una vez establecido el módulo base, la coordinación modular actuará relacionando las medidas de los elementos de construcción con las dimensiones de los planos. Para ésto, se utilizan mallas de referencia, que consisten en una cuadrícula de coordenadas, dimensionadas de acuerdo al módulo, que permite ordenar dentro del plano, en forma espacial, todos los componentes del edificio. Su utilización está ampliamente descrita en el informe EPA 174.

Aun cuando la aplicación de la teoría de la coordinación modular a la industria de la edificación, data de fecha reciente, ya se comienzan a obtener resultados bastante notables. En Inglaterra se ha logrado una experiencia muy satisfactoria en la construcción de escuelas prefabricadas, cuyos elementos componentes fueron dimensionados de acuerdo a módulos coordinados, de cuatro pulgadas. Pero es en Alemania Occidental donde los resultados han alcanzado resultados más sorprendentes. La iniciativa estatal hizo posible que el 75% de las 400.000 viviendas populares construidas en 1953 y la totalidad de las 520.000 edificadas al año siguiente, fueran proyectadas y levantadas utilizando elementos coordinados modularmente. Se calcula que la economía obtenida en tiempo y dinero, ha sido considerable.

No se conocen todavía en los países de América Latina, aplicaciones apreciables de coordinación modular, aun cuando existe inquietud en los círculos técnicos por esta teoría y se han hecho algunos ensayos. Parece evidente, sin embargo, que al iniciarse una política de normalización de la industria de la edificación, la misma no podrá desarrollarse en forma satisfactoria, si no va acompañada a la vez por la aplicación de los principios de la coordinación modular. Es por esta razón que el Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento, desea interesar a los países en el estudio de estos modernos métodos de racionalización de la construcción, ya que, además, su aplicación a la construcción de los vastos programas de vivienda que se adelantan en sus territorios, puede significar una contribución efectiva al abaratamiento y a la calidad de la habitación popular.



RESUMEN

Con el fin de racionalizar la actividad económica de los países, es necesario desarrollar una política de normalización de su productividad. La experiencia de los países más desarrollados del mundo, así lo está demostrando.

Por normalización debe entenderse el proceso por medio del cual se establecen normas. Por norma, el conjunto de características técnicas que define las cualidades de un producto o servicio en cuanto a su nombre, proceso de fabricación o prestación, verificación científica del mismo, y condiciones de trabajo o funcionamiento.

La eficacia de las normas reside principalmente en que son un medio regulador de la actividad técnica y comercial. Definen un lenguaje común que permite un entendimiento objetivo y honesto entre el productor y el consumidor. Mediante el aumento de las posibilidades de la producción en masa, hacen posible reducir los costos de los productos, y al establecer condiciones mínimas para los mismos, promueven la competencia a base de mejor calidad.

En relación a los objetivos que persiguen, las normas pueden adoptar seis formas principales:

Especificación de productos

Métodos de verificación

Normas de rendimiento

Terminología

Simbología

Prototipos

El establecimiento de una política de normalización debe ser más bien el resultado de una necesidad nacional que el de una imposición. Así, un país debe estar preparado para recibir tal política, lo cual sucede cuando el proceso de su desarrollo económico ha sido iniciado y comienza a ser significativo en el mercado nacional.

La formulación de normas debe estar al cuidado de entidades especialmente constituidas para el caso, en las cuales estén representados los intereses del productor y del consumidor, junto con los técnicos y las entidades oficiales relacionadas. Estas entidades pueden ser de origen privado u oficial, pero en ambos casos deben contar con las representaciones mencionadas.

Es importante obtener la sanción oficial para las normas, de manera que logren su fin regulador con la mayor amplitud posible. Sin embargo, debe tenerse siempre en cuenta que la norma debe ser la libre aceptación de un principio regulador por parte de los diversos sectores interesados.

Además, la norma debe ser un principio flexible, en cuanto a que admita revisiones periódicas a medida que avanza el progreso de la tecnología.

Debido al incremento del comercio internacional y a la existencia de grupos de países que constituyen regiones de economía interdependiente, se hace necesario

establecer una coordinación internacional de las normas. Aun cuando se están haciendo esfuerzos en este sentido, representados por la ORGANIZACION INTERNACIONAL DE NORMALIZACION (ISO) con sede en Ginebra, y el COMITE PANAMERICANO DE NORMAS TECNICAS, que agrupa a los institutos de normalización de los países americanos que los poseen, aún queda mucho por hacer.

Todo lo dicho anteriormente, puede aplicarse a la industria de la edificación, aquella parte de la industria de la construcción que se dedica a la producción de viviendas y demás edificios de interés comunal.

El campo de esta industria comprende un complejo conjunto de actividades, tales como la producción de materiales y componentes de construcción, el diseño de edificios y de conjuntos urbanísticos, y la construcción de los mismos. Todas estas actividades, por lo tanto, son susceptibles de ser normalizadas.

Para que la normalización de la industria de la edificación sea eficaz, especialmente en lo que se refiere a la fabricación de elementos tipos de construcción, es necesario que las dimensiones sean relacionadas mediante un sistema de coordinación modular. Este sistema aplica a los elementos, medidas basadas en un mínimo común múltiplo llamado módulo, el cual sirve además para dimensionar los planos de construcción. De esta manera, se obtiene una interrelación armónica de los elementos componentes entre sí, y con el todo constituido por el edificio.

La aplicación de la coordinación modular a la normalización de la industria de la edificación, constituye la racionalización del proceso de edificación.

Mediante la racionalización se fomenta la industrialización de la edificación y se facilita la actividad de prefabricación de viviendas y otros edificios. En general, se logra una reducción en los costos de construcción, junto con una mejora en la calidad.

La necesidad de coordinar en un plano internacional la racionalización de la edificación, adquiere especial importancia para regiones de economía y productividad interdependientes, como Centro América, por las mismas razones expuestas anteriormente.

B I B L I O G R A F I A

Foster, D.

Modular co-ordination studies. Report of visit to Germany, Part III ... Garston, Watford, Building research station, 1954. 9 p. ilus. 53 cm. (Gr. Bret. Dept. of scientific and industrial research. Building research station. Note no. D-380) En mimeógrafo.

Gran Bretaña. Dept. of scientific and industrial research. Building research station. Provisional B.R.S. method for selecting preferred dimensions for building [s.n.t.] 3 h. 53 cm. En mimeógrafo.

Instituto Centroamericano de investigación y tecnología industrial. Guatemala. [Origen y objetivos del ICATI. Tegucigalpa, Ariston, s.f.] 15 p. 22 x 10 cm.

Organisation européenne de coopération économique. Agence européenne de productivité.

Modular co-ordination in building. Project No. 174. Paris, 1956. 168 p. ilus. tabs. 27 cm. Bibliography: p. 158-162.

Reunión interamericana de especialistas en normas técnicas, la., Río de Janeiro, 1957.

Agenda ... Washington, D.C., Unión Pan-Americana, 1957.

Reunión interamericana de especialistas en normas técnicas, la., Río de Janeiro, 1957.

Las asociaciones nacionales de normas técnicas de los Estados Americanos. Washington, D.C., Unión Panamericana, 1957.

Reunión interamericana de especialistas en normas técnicas, la., Río de Janeiro, 1957.

Promoción de normas técnicas al nivel nacional e interamericano. Washington, D.C., Unión Panamericana, 1957.

Reunión interamericana de especialistas en normas técnicas, la., Río de Janeiro, 1957.

Reglamento ... Washington, D.C., Unión Panamericana, 1957.

Revistas

Costa Rica. Comité de normas y asistencia técnica industrial.
BOLETIN DIVULGATIVO. Nos. 1-2

COURRIER DE LA NORMALISATION. Paris, Association français de normalisation.

INFORMACIONES. Buenos Aires. Instituto argentino de racionalización de materiales.

Reunión sobre problemas de vivienda y sobre las industrias de edificación y materiales de construcción en América Central y Panamá 1, San José, C.R., 1957.
BOLETIN INFORMATIVO. Nos. 1-2

REVISTA CHILENA DE RACIONALIZACION. Santiago, Instituto Nacional de investigaciones tecnológicas y normalización.

ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS
Secretaría General: Unión Panamericana
Washington, D.C.

La Organización de los Estados Americanos se inició en la Primera Conferencia Internacional Americana en 1890. Su carta definitiva fué firmada en la Novena Conferencia en 1948. La Organización está constituida para lograr un orden de paz y de justicia, fomentar la solidaridad americana, robustecer la colaboración entre los Estados Miembros, y defender su soberanía, su integridad territorial y su independencia. Dentro de las Naciones Unidas constituye un organismo regional, la Unión Panamericana es órgano central y permanente y Secretaría General de la Organización. Sus tareas se llevan a cabo por diferentes departamentos entre los cuales el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales sirve de secretariado al Consejo Interamericano Económico y Social. Dentro de este departamento la División de Vivienda y Planeario es responsable por los servicios técnicos que puede proveer al Consejo Interamericano Económico y Social y a los países miembros, en el campo de vivienda de interés social y del planeario urbano y regional.

