

NOTA IMPORTANTE:

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

ININ/ Oficina Nacional de Normalización

EDIFICACIONES. NORMAS PARA EL DESEMPEÑO. PRINCIPIOS PARA SU PREPARACION Y FACTORES A CONSIDERAR (ISO 6241: 1984, IDT)

Performance standards in buildings. Principles
for their preparation and factors to be considered

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencias de consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 24 de Construcción Industrializada, en el cual están representadas las siguientes instituciones:
 - Ministerio de la Construcción
 - Instituto Sup. Politécnico "José A. Echeverría".
 - Oficina Nacional de Normalización.
 - MINFAR
 - Poder Popular C. Habana (DCH)
 - CTVU
- Constituye una adopción idéntica, por el método de traducción, de la norma ISO 6241:1984 *"Performance standards in building. Principles for their preparation and factors to be considered."*

© NC, 2002

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por alguna forma o medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias o microfilmes, sin el permiso previo escrito de:

**Oficina Nacional de Normalización (NC).
Calle E No. 261 Ciudad de La Habana, Habana 3. Cuba.**

Impreso en Cuba

Introducción

El desarrollo de las normas para el desempeño de las edificaciones involucra un trabajo a todos los niveles, desde lo fundamental hasta lo específico. El objetivo es definir el desempeño que requiere toda la edificación, sus partes o los componentes, según los requisitos funcionales de sus usuarios.

El trabajo incluye la preparación de:

- a) normas fundamentales (nivel 1) sobre los principios generales que definen requisitos del desempeño y del establecimiento de métodos normativos para su evaluación, como es la NC-ISO 6240 y la ISO 7162¹⁾ ;
- b) normas fundamentales sobre la forma de expresión, por medio de las cuales pueden ser transmitidos los requisitos del usuario, como en la ISO 6242²⁾;
- c) normas fundamentales concernientes a la definición de agentes relevantes para el desempeño de las edificaciones, como la ISO 6243³⁾ ;
- d) normas generales (nivel 2) y específicas (nivel 3) para el desempeño de tipos particulares de edificaciones o productos y con métodos de evaluación individual de los atributos de desempeño. Éstas serían preparadas por los comités de normalización responsables para cada temática particular.

Esta Norma Cubana es una guía para las normas del nivel 1 y su objetivo principal es ayudar a los comités de normalización en su trabajo, estableciendo los principios generales para la redacción de las normas de desempeño de las edificaciones. Incluye cuatro tablas dirigidas a identificar los factores principales que deben considerarse en su elaboración, es decir,

- a) los requisitos de los usuarios (véase tabla 1);
- b) los posibles usos de las edificaciones y sus espacios (véase tabla 2);
- c) los subsistemas de las edificaciones, de los cuales el producto es una parte (véase tabla 3);
- d) los agentes de cualquier naturaleza y origen, que son relevantes para el desempeño de la edificación o de sus partes en uso (véase tabla 4).

Estas tablas también pueden servir para ordenar los temas que se tratan en las normas; se recomienda particularmente que el desempeño de una edificación o parte de ella, se exponga en el orden establecido, según los requisitos del usuario que deben obtenerse.

Las tablas no son exhaustivas. En ellas está indicada la relación con los sistemas de clasificación actuales para la documentación de las edificaciones.

¹⁾ ISO 7162:1992 "Performance standards in building. Contents and format of standards for evaluation of performance."

²⁾ ISO 6242-1:1992 "Building construction. Expression of user's requirements. Part 1: Thermal requirements."
ISO 6242-2:1992 "Building construction. Expression of user's requirements. Part 2: Air purity requirements."
ISO 6242-3:1992 "Building construction. Expression of user's requirements. Part 3: Acoustical requirements."

³⁾ ISO 6243:1997 "Climatic data for building design. Proposed system of symbols."

EDIFICACIONES. NORMAS PARA EL DESEMPEÑO. PRINCIPIOS PARA SU PREPARACION Y FACTORES A CONSIDERAR

1 Alcance

Esta Norma Cubana establece los principios generales para la preparación de normas de desempeño de las edificaciones. Complementa a la NC-ISO 6240 relacionando los factores que deben ser considerados para las normas de desempeño.

2 Campo de aplicación

Esta Norma Internacional tiene el propósito de ayudar a los comités de normalización encargados del desempeño de una edificación como un todo, de sus partes (componentes, ensamblajes y sub-sistemas) y de los espacios existentes en el interior o exterior de la edificación.

Los usos principales que se contemplan son:

- a) como base para la preparación de normas para el desempeño;
- b) como un recordatorio para realizar normas específicas.

3 Referencias

NC-ISO 6240, "Edificaciones. Normas para su desempeño. Contenido y presentación."

ISO 6242-1:1992 "Building construction. Expression of user's requirements. Part 1: Thermal requirements."

ISO 6242-2:1992 "Building construction. Expression of user's requirements. Part 2: Air purity requirements."

ISO 6242-3:1992 "Building construction. Expression of user's requirements. Part 3: Acoustical requirements."

ISO 6243:1997 "Climatic data for building design. Proposed system of symbols."

ISO 7162:1992 "Performance standards in building. Contents and format of standards for evaluation of performance."

4 Definiciones

A los fines de la presente Norma Cubana se aplican las siguientes definiciones:

4.1 Usuario

Persona, animal u objeto al cual debe satisfacer el diseño de una edificación,

4.2 Agente

Cualquier cosa que actúe en una edificación o sus partes,

4.3 Requisitos del usuario

Indicación de la necesidad que debe satisfacerse (por una edificación),

4.4 Desempeño

Es el comportamiento de un producto⁴⁾ para un uso determinado,

NOTA: En inglés **performance**. También se utiliza la palabra **prestación**.

4.5 Requisito del desempeño

Requisito del usuario expresado en términos del desempeño de un producto,

4.6 Subsistema de la edificación

Parte de una edificación que cumple una o varias funciones necesarias para satisfacer los requisitos del usuario,

4.7 Componente

Es un producto manufacturado como una unidad identificable con el objetivo de servir a una función (o funciones) específica,

4.8 Ensamblaje

Es un grupo de componentes que se utiliza conjuntamente.

NOTA: En inglés **assembly**.

5 Principios para la preparación de normas sobre desempeño.

5.1 Objetivos

Las normas de desempeño que generalmente se exponen en documentos generales definen el comportamiento específico de las edificaciones como un todo, partes de ellas o espacios interiores y exteriores de las mismas.

Cuando se trata con componentes, ellos permiten la existencia de diferentes productos como soluciones o alternativas de diseños, o materiales (por ejemplo, las ventanas de madera, acero, aluminio o plástico). Las normas de desempeño señalan los requisitos sin imponer restricciones en la

⁴⁾ Un producto puede ser todo un edificio o cualquier parte del mismo, también un componente o un ensamblaje.

forma o los materiales que integran las soluciones. Debe destacarse el hecho de que las normas de desempeño son de ayuda para el diseño, pero no lo sustituyen.

5.2 Tipos de aplicación

Lo que se necesita es prever los conjuntos coherentes de normas de desempeño que se refieran a distintos tipos de temas, tales como:

- a) normas de desempeño para edificaciones como un todo, por ejemplo, requisitos del desempeño y métodos de evaluación del bienestar térmico;
- b) normas de desempeño para espacios en los edificios, como por ejemplo, los requisitos de desempeño para los baños;
- c) normas de desempeño para subsistemas, por ejemplo, los sistemas estructurales soportantes o los servicios eléctricos y mecánicos;
- d) normas de desempeño para componentes, juntas o ensamblajes, como por ejemplo, para una ventana (componente), para una junta entre la fachada y el piso (junta), para la terminación de una fachada (ensamblaje).

En general, las normas de desempeño también pueden ser establecidas para cualquier material que tenga la intención de servir a una función específica en la edificación, el desempeño se ha definido para el material cuando está formado como un producto, en el que se tenga en cuenta su condición de uso *en el lugar*, por ejemplo, una teja, una tubería para distribución de agua.

Otras normas o documentos que complementan las normas de desempeño pueden describir los detalles de los productos que proporcionan soluciones a los requisitos de desempeño establecidos (véase 7.2).

5.3 Contenido

Las normas de desempeño deben incluir indicaciones sobre:

- a) requisitos de desempeño (expresados en un rango de valores o grados) para las edificaciones o sus partes bajo condiciones específicas y en relación con:
 - 1) los requisitos relativos al usuario (véase 6.1);
 - 2) los agentes relevantes para el desempeño de la edificación, como son el clima, las condiciones del lugar, ocupación, características o consecuencias del diseño (véase 6.4);
- b) métodos para evaluar cada característica del desempeño, incluyendo el desempeño en el tiempo relacionados con los requisitos y los agentes, tal como en a).

Los requisitos del usuario y los agentes relevantes para el desempeño deben expresarse utilizando medios de expresión y unidades de medidas, donde sea aplicable, con escalas de valores o de grados. En este sentido hay que hacer referencia a la ISO 6242 e ISO 6243 (ver notas ⁽²⁾ y ⁽³⁾ en la introducción).

El contenido y el orden de los capítulos de las normas de desempeño deben cumplimentar lo establecido en la NC-ISO 6240.

Sería muy conveniente que los métodos de evaluación se dieran en documentos independientes de las normas para el desempeño a las cuales se refieren. El contenido y la presentación de normas o partes de normas que definen métodos de evaluación, deben cumplimentar lo establecido en la ISO 7162 (ver nota ⁽¹⁾ correspondiente a la introducción).

5.4 Métodos de evaluación o verificación

5.4.1 General

El método de evaluación o verificación de cada requisito del desempeño puede ser por medio de un ensayo, un cálculo o un dictamen.

En todos los casos, la fiabilidad y el desempeño en el transcurso del tiempo deben ser incluidos en la evaluación.

5.4.2 Ensayo

Un ensayo proporciona una base para evaluar la satisfacción de los requisitos funcionales de una edificación, un subsistema, un componente o un ensamblaje, por una medición directa u otro medio de determinación, bien en condiciones de uso reales o en condiciones correlacionadas apropiadamente con su uso, por ejemplo:

- a) por la medición de la temperatura global resultante de un espacio;
- b) por el registro del tiempo de evacuación de una edificación;
- c) por el registro de las grietas que se producen en una pared bajo determinada carga, con el fin de determinar el estado límite de sus características de servicio;
- d) por medio de la inspección post ocupación.

5.4.3 Cálculo

Un cálculo indica el grado de satisfacción de los requisitos funcionales por medio de un modelo teórico de comportamiento, por ejemplo:

- a) el cálculo de la temperatura global resultante de un espacio a partir de sus propiedades térmicas, la estanqueidad o hermeticidad al aire, la aportación de calor proveniente de aparatos o equipos de calefacción y de las condiciones ambientales externas;
- b) la estimación del tiempo de evacuación de una edificación estando los ocupantes en sus espacios y según el tamaño y disposición de las vías de escape;
- c) el cálculo del estado límite de las características de servicio de una pared, sobre la base de la resistencia de los materiales que la integran y su distribución de esfuerzos.

5.4.4 Dictamen

Un dictamen o una apreciación pueden permitir, que el grado de satisfacción de los requisitos del desempeño, sea evaluado sobre la base de las experiencias de casos similares y condiciones o conformidad con soluciones que han sido bien demostradas.

5.4.5 Selección del método

En muchos casos y particularmente cuando se desarrolla o se controla un diseño antes de la construcción, será posible determinar si una edificación, como un todo, satisface los requisitos del usuario a partir de un cálculo o una evaluación basada en el desempeño de sus partes.

No obstante, en algunas situaciones (por ejemplo, en un diseño innovador, o en la remodelación de una edificación existente) o para algunos requisitos del desempeño (por ejemplo, la ventilación, la acústica), puede ser que haya que evaluar parcialmente el grado de satisfacción de los requisitos del usuario por mediciones directas o por un ensayo en la propia edificación, o en una muestra o prototipo.

La selección del método de evaluación o verificación depende también del nivel de precisión apropiada, según la importancia relativa y el orden de prioridad del requisito de desempeño.

6 Factores que deben considerarse en las normas de desempeño.

6.1 Requisitos del usuario

6.1.1 En la tabla 1 se relacionan los requisitos del usuario, que la edificación debe satisfacer, en varias categorías. Los mismos se aplican a los espacios interiores o exteriores de las edificaciones consideradas, independientemente de su ubicación y diseño.

Los requisitos de desempeño se aplican a la construcción de la edificación y a sus subsistemas. Ellos se derivan de los requisitos del usuario teniendo en cuenta la ubicación de la edificación y las decisiones iniciales del diseño.

Los requisitos son los mismos, pero se expresan de distinta forma; por ejemplo, en el caso del bienestar térmico en invierno:

- ?? requisito del usuario: debe lograrse una temperatura mínima interior de 20°C durante todos los días del año con excepción de tres de ellos, como promedio;
- ?? requisito de desempeño: debe lograrse una temperatura mínima interior de 20°C cuando la temperatura diaria exterior sea de -2°C o superior (asumiendo de que éste sea el extremo inferior a que se llegue o sobrepase un promedio de tres días por año en un lugar específico).

6.1.2 La tabla 1 es una lista general, de manera que en cualquier caso, sólo se aplicará una selección de los requisitos. Para la normalización de productos, la lista sirve como un recordatorio para identificar las funciones de las edificaciones: un producto puede contribuir a satisfacer uno o más de estos requisitos de acuerdo al papel para el cual esté asignado.

6.1.3 Para necesidades particulares la tabla 1 puede complementarse mediante categorías relacionadas con:

- ?? los requisitos del usuario que no sean expresados cuantitativamente, es decir, estéticos, culturales o sociológicos;
- ?? los requisitos de otros miembros, como los constructores (límites permisibles, edificabilidad, etc.) o de los fabricantes (coordinación dimensional).

Todos estos requisitos pueden ser también clasificados de acuerdo a otros criterios, por ejemplo, la autoridad que los especifica: requisitos reguladores, normas, urbanización, decisiones del propietario, etc.

6.2 Usos de las edificaciones y los espacios

6.2.1 En la tabla 2 se relacionan los usos primarios de cada una de las habitaciones, espacios o de toda la edificación. Las categorías de uso o de la ocupación se designaron por su nombre común, o por la actividad que desarrollan.

Un espacio puede designarse según su uso principal, aunque además sirva a otros usos secundarios, por ejemplo, un garaje (transporte) que también sirva para almacenamiento, mantenimiento, como un taller, etc. En forma similar, las edificaciones pueden tener usos secundarios, por ejemplo, un bloque de viviendas con tiendas en la planta baja; un hospital con espacios para oficinas, espacios para hostelería, etc.

Los usos se relacionan en el orden de la clasificación CI / SfB⁵⁾

6.2.2 Los usos influirán en la selección y el orden de importancia de los requisitos del usuario de la tabla 1 que son relevantes para la norma.

El propósito principal de la tabla 2 es designar las clases a las cuales corresponderán los niveles específicos para uno o más requisitos del usuario (véase tabla 1) y, en algunos casos, los valores específicos de los agentes (véase tabla 4) que les correspondan.

6.2.3 La tabla no debe utilizarse sin tener en cuenta si el orden de tamaño de los espacios no afectará el desarrollo de la norma o las normas que se están elaborando. Sería conveniente darle una consideración separada a:

- a) los espacios externos, por ejemplo, los patios, las terrazas;
- b) grandes espacios únicos, por ejemplo, salas deportivas, auditorios;
- c) espacios medianos, por ejemplo, oficinas, aulas;
- d) espacios pequeños, por ejemplo, dormitorios, baños;
- e) pequeños espacios para equipamiento, etc., por ejemplo, closets, despensas, pasos para tuberías y conductos.

⁵⁾ "Manual de Indices de la Construcción", Publicaciones limitadas "RIBA", Londres, 1976

En algunas ocasiones, hay otras clasificaciones de espacios o edificaciones, que pueden resultar útiles al definir la aplicación de las normas, basadas, por ejemplo, en aspectos como son la seguridad, la privacidad, la salud, la propiedad u otros factores.

6.3 Subsistemas de la construcción de una edificación

6.3.1 En la tabla 3 se relacionan las partes físicas de la construcción de una edificación, en términos de subsistemas, de los cuales se excluyen el mobiliario y los accesorios. Esta variante se basa solamente en la consideración de la función y es independiente de cualquier método, material u orden particular de construcción de la edificación.

Un subsistema puede estar integrado por componentes y ensamblajes distribuidos en la edificación como un todo (por ejemplo, los servicios de ventilación). Por el contrario, un componente o ensamblaje puede ser parte de uno, dos o más subsistemas (por ejemplo, la fachada puede ser parte también de la estructura portante, la envolvente, los servicios de calefacción y ventilación, los servicios eléctricos, etc.).

Por tanto, un componente o ensamblaje no tiene necesariamente que corresponder con exactitud al subsistema “funcional” de la edificación. Éste puede cumplir todas o sólo algunas de las funciones del subsistema. También puede contribuir con dos o más subsistemas simultáneamente. Los ejemplos de componentes, elementos o ensamblajes comunes que desarrollan las funciones de cada subsistema , se ponen entre paréntesis. También se hace referencia a la clasificación SfB⁶⁾.

6.3.2 La tabla 3 sirve en particular como un recordatorio para programar la normalización de productos o la realización de los métodos de evaluación.

6.3.3 Según las necesidades particulares, la edificación también puede subdividirse de conformidad con otros criterios, por ejemplo, por componentes, de acuerdo a las transacciones involucradas, por etapas en el proceso constructivo, etc.

6.4 Agentes importantes para el desempeño de la construcción

6.4.1 En la tabla 4 se relacionan los agentes relevantes para el desempeño de las edificaciones y de sus partes constitutivas.

La base de la tabla es la relación de los agentes según su origen y su naturaleza, de la siguiente forma:

1. Origen de los agentes:
 - a) externos a la envolvente de la edificación;
 - ?? atmosféricos:
 - naturales,
 - contruidos por el hombre

⁶⁾ “Informe CIB No. 22: “El sistema SfB, Consejo Internacional para estudios y documentación de investigaciones en la edificación. Róterdam, 1973

?? terrestres:

- naturales,
- contruidos por el hombre

b) internos a la envolvente de la edificación:

- ?? ocupación o uso de la edificación
- ?? como consecuencia del diseño de la edificación.

Los agentes externos, así como los agentes internos son impuestos a la construcción por su entorno. Las consecuencias del diseño de la edificación deben considerarse como impuestos a los componentes toda vez que el resto de la edificación es parte del entorno del componente.

2. Naturaleza de los agentes:

- ?? mecánicos,
- ?? electromagnéticos,
- ?? térmicos,
- ?? químicos,
- ?? biológicos.

Dependiendo de la influencia del desempeño, los agentes deben ser considerados separadamente o en combinación unos con otros.

Los agentes se listan de conformidad con su propia naturaleza y no según la naturaleza de su acción en la edificación o sus componentes, por ejemplo, puede ser que un agente térmico tenga una acción física (por ejemplo, el calentamiento) o una acción química (por ejemplo, la catálisis); un agente químico líquido también puede tener una acción física (por ejemplo, la disolución) o una acción química (por ejemplo, la hidratación); además, los agentes combinados unos con otros pueden tener acciones físicas adicionales (por ejemplo, el humedecimiento seguido de ciclos de congelación-descongelación), acciones químicas (por ejemplo, la foto-oxidación por el oxígeno atmosférico y la radiación solar) o acciones biológicas (por ejemplo, el desarrollo de las raíces).

6.4.2 La tabla 4 sirve para listar los agentes que hay que tener en cuenta cuando se define el desempeño y se especifican los requisitos. Los agentes que se aplican en alguna situación en particular, así como sus magnitudes, dependerán de la ubicación de la edificación, de la forma, del uso para el cual se destinó y de la forma en que se diseña su desempeño. Para muchos propósitos, y particularmente en el caso de los productos normalizados, para determinar los valores que serán usados, se emplearán valores y procedimientos normalizados.

6.4.3 También pueden listarse los agentes según su estado físico (gaseoso, líquido, sólido), según su variación con el tiempo (característica de distribución, duración, rango o tasa de variación, frecuencia, probabilidad de ocurrencia), etc.

6.5 Características del desempeño de los productos

Las características del desempeño de los productos no se listan específicamente en esta norma. Ello dependerá de los subsistemas de los cuales los productos formen parte (véase tabla 3).

La relación de propiedades que se dan en el “Informe No. 18” de la CIB⁷⁾ se puede utilizar como un recordatorio adicional. Los requisitos de los valores del desempeño bien para los productos o para los subsistemas, dependerá de los requisitos del usuario relacionados con la categoría del uso (tablas 1 y 2), del diseño de la edificación (por ejemplo, su forma y orientación) y de los varios agentes relevantes (véase tabla 4).

6.6 Usos de las tablas

6.6.1 General

Las tablas 1 y 4 se proyectan como ayuda:

- a) para el establecimiento de programas en la elaboración de normas de desempeño.
- b) para la consideración y estructuración detallada del contenido de las normas de desempeño.

El uso de las tablas contribuye a garantizar que las normas de desempeño no tengan definiciones ambiguas, así como que se tengan en cuenta todos los factores que influyen en el desempeño, aún en aquellas normas que tienen un alcance limitado.

6.6.2 Programación

Cuando hay que elaborar programas según las tablas de las normas de desempeño, los asuntos dentro de las tablas indican cuáles son los temas probables. Las tablas también proporcionarán las bases para definir el “alcance” y el “campo de aplicación” de estas normas.

La intención no es que los asuntos que se mencionan en las tablas tengan necesariamente que ver con las normas, pero sí todo debe analizarse como una ayuda para la preparación de un programa completo y bien balanceado.

6.6.3 Redacción

Las tablas se utilizarán como recordatorio para redactar las normas de desempeño en conformidad con la NC-ISO 6240. En particular:

- a) los capítulos del “alcance” y el “campo de aplicación” (ver NC-ISO 6240, apartados 4.1 y 4.2) deben redactarse utilizando las categorías de las tablas 2 y 3;
- b) los capítulos de “propósitos y contexto del uso” (ver NC-ISO 6240, apartado 4.5) deben redactarse utilizando las tablas 1 y 4;
- c) al listar los “requisitos de desempeño” (ver NC-ISO 6240, apartado 4.6), se recomienda que se siga el orden de las categorías de la tabla 1. El orden que se da en las otras tablas puede tenerse en cuenta cuando ello sea conveniente.

No todos los asuntos que se mencionan en las tablas tendrán necesariamente que ser relevantes para cada norma que se redacte; por el contrario, es de suponer que las normas se concentren en un pequeño número de requisitos que tengan especial importancia. Sin embargo, todos los párra-

⁷⁾ Informe No. 18 de la CIB : “Encabezamientos principales para el ordenamiento y presentación de la información en los documentos técnicos para el diseño y la construcción”, Consejo Internacional de Estudios y Documentación para las Investigaciones Constructivas, Róterdam, 1983).

fos de las tablas deben revisarse y utilizarse como una ayuda para la preparación de una norma que resulte satisfactoria.

7 Otros aspectos de normas de productos.

7.1 Convenciones para el ensamblaje.

Además de los requisitos del desempeño, una norma de desempeño para un componente debe redactarse teniendo como referencia, las convenciones establecidas en las Normas Internacionales, las cuales se dirigen a facilitar el diseño y el proceso de construcción con componentes, en relación con:

- a) coordinación dimensional y tamaños preferidos;
- b) tolerancias y ajustes;
- c) juntas.

7.2 Normas prescriptivas

Las normas que describen el diseño y los materiales que constituyen los productos también deben incluir información sobre su desempeño por ejemplo, los valores del desempeño que se espera que alcancen esos productos, cuando los mismos se hacen de conformidad con dichas normas y se evalúen con el método de evaluación de la correspondiente norma de desempeño.

7.3 Relaciones entre las normas

Las normas de desempeño son normas generales con las cuales debe cumplir cualquier producto.

Las normas para evaluar el desempeño (el cálculo, los ensayos) proporcionan los medios para verificar el desempeño definido por las normas generales.

Las normas prescriptivas definen cómo diseñar y construir productos que satisfagan las normas de desempeño.

Para hacer que estas normas constituyan un conjunto coherente, es necesario que:

- a) en las normas de desempeño: hacer referencia a la norma del ensayo o cálculo que puede aplicarse para determinar el desempeño;
- b) en las normas de ensayos o cálculos: hacer referencia a las correspondientes normas de desempeño;
- c) en las normas prescriptivas: hacer referencia a las normas de desempeño y a las normas de ensayo o cálculos en dependencia de cuáles son los valores del desempeño dados que hay que evaluar.

Tabla 1 ? Requisitos del usuario

<u>Categoría</u>	<u>Ejemplos</u>
1 Requisitos de estabilidad	Resistencia mecánica a las acciones estáticas y dinámicas, tanto individualmente como en combinación. Resistencia a los impactos, maltrato intencional o no intencional, acciones accidentales. Efectos cíclicos (fatiga).
2 Requisitos de seguridad contra incendios	Riesgos de estallidos de incendios o diseminación de incendios. Efectos fisiológicos de humo y calor. Tiempo de alarma (sistemas de detección y alarma.). Tiempo de evacuación (rutas de escape). Tiempo de supervivencia (compartimentación contra incendios).
3 Requisitos de seguridad durante el uso	Seguridad con respecto a los agentes agresivos (protección contra explosiones, quemaduras, puntos y bordes afilados, mecanismos móviles, electrocución, radioactividad, inhalación o contacto con sustancias venenosas, infección).
4 Requisitos de estanqueidad o hermeticidad	Estanqueidad o hermeticidad al agua (lluvia, aguas subterráneas, agua potable, aguas de desechos, etc.) Estanqueidad o hermeticidad al aire y a los gases. Estanqueidad o hermeticidad a la nieve y al polvo.
5 Requisitos higrotérmicos	Control de la temperatura del aire, radiación térmica, velocidad del aire y humedad relativa (limitación de la variación en tiempo y espacio, reacción de los controles). Control de la condensación.
6 Requisitos de la pureza del aire	Ventilación. Control de los olores.
7 Requisitos acústicos	Control del ruido externo e interno (continuo e intermitente). Inteligibilidad del sonido. Tiempo de reverberación.
8 Requisitos visuales	Iluminación natural y artificial (iluminación requerida, ausencia de resplandor, contraste y estabilidad de la luminancia). Luz solar (insolación). Posibilidad de oscurecimiento. Aspectos relacionados con los espacios y las superficies (color, textura, regularidad, planitud, verticalidad, horizontalidad, perpendicularidad, etc.). Contacto visual interno y con el mundo exterior (vínculos y barreras para privacidad, ausencia de distorsión óptica).
9 Requisitos táctiles	Propiedades superficiales, rugosidad, sequedad, tibieza, flexibilidad. Ausencia de descargas de electricidad estática.
10 Requisitos dinámicos	Limitación de aceleraciones y vibraciones en toda la estructura (transitorias y continuas). Confort pedestre en áreas con mucho viento. Facilidad de movimientos (pendientes de rampas, inclinación de escaleras). Maniobrabilidad (funcionamiento de las puertas, ventanas, controles del equipamiento, etc.).

Tabla1 (continuación)

<u>Categoría</u>	<u>Ejemplos</u>
11 Requisitos higiénicos	Instalaciones para el cuidado y la limpieza corporal). Suministro de agua. Condiciones de limpieza. Evacuación del agua de desecho, materiales de desperdicios y el humo. Limitación de la emisión de contaminantes.
12 Requisitos de la idoneidad o conveniencia de los espacios para usos específicos	Cantidad, tamaño, geometría, subdivisión e interrelación de los espacios. Servicios y equipamiento Facilidad para amueblar, flexibilidad.
13 Requisitos de durabilidad	Conservación del desempeño más allá del ciclo de vida útil sometido a un mantenimiento regular.
14 Requisitos económicos	Costos de capital, de explotación y de mantenimiento. Costos de demolición.

Tabla 2 ? Usos de las construcciones y los espacios

<u>Usos</u>	<u>Ejemplos de espacios</u>	<u>Ejemplos de construcciones</u>
1 Transporte (de personas, bienes, líquidos, electricidad, etc.)	caja de ascensor, garaje	estación de ferrocarril, estación de gasolina
2 Industria (trabajos manuales, producción, agricultura, experimentación, etc.)	taller, área de producción, establo, laboratorio	fábrica, granja, edificio de laboratorio
3 Oficinas, comercio (estudio, escritura, dibujo, venta, contabilidad, etc.)	oficina, oficina de diseño, tienda	edificio de oficinas, supermercado
4 Atención médica (examen, tratamiento, operaciones, etc.)	salón de operaciones, sala de consulta, sala de encamados, cuarto de rayos X, sala de espera	hospitales, centros de salud
5 Recreación (gimnasia, natación, juegos, baile, etc.)	sala de gimnasia, piscina, sala de deportes, salón de juegos	centro deportivo, salón de baile
6 Cultura (cultos, educación, reuniones, etc.)	sala de reuniones, sala de exposiciones, aulas, auditorio, sala de lectura	edificios para congresos, centro artístico, iglesia, teatro, escuela, biblioteca, museo
7 Alojamiento (dormitorio, apartamentos, etc.)	habitación, sala de estar	casa, bloque de apartamentos, hotel
8 Circulación	corredor, escalera	vía cubierta
9 Abastecimientos (cocina, consumo)	cocina, comedor	restaurante
10 Higiene	baño, servicio sanitario	baño público
11 Limpieza, mantenimiento	lavadero, sala de mantenimiento	lavandería
12 Almacenaje	cobertizo, guardarropa, almacén de víveres	almacén
13 Servicio	invernadero, local de metros contadores	caseta de servicio
14 Otros		

Tabla 3 ? Subsistemas de la edificación

	<u>Subsistema</u>	<u>Ejemplos de montaje o componentes</u>	<u>Código SfB</u>
1 Estructura	1.1 Cimientos	Poco profundos (zapata, losa de cimentación, etc.) Profundos (zapata profunda, pilote, muro de contención, etc.)	(16) (17)
	1.2 Estructura	Columna, viga, panel, losa, cáscaras, estructura reticular, etc.)	(2-)
2 Envoltente externa	2.1 Envoltente bajo tierra	Basamento, envoltente lateral y superior (piso sólido, muro de contención, techo subterráneo, etc.) Aberturas (entrada de tuberías, pozos, etc.)	(13) (16) (21)* (23)* (27)* (31) ((33) (37)
	2.2 Envoltente sobre tierra	Basamento, envoltente lateral y superior (piso expuesto sobre espacio externo, pared, techo) Aberturas (puerta, ventana, luz cenital, etc.)	(21)* (23)* (27)* (31) (33) (37)
3 Divisiones espaciales por fuera de la envoltente	3.1 División vertical externa	Tabiques (pared, balaustrada, etc.) Aberturas (puerta, reja, etc.)	
	3.2 División horizontal externa	Pisos (terraza, balcón, techo de portal, etc.)	
	3.3 Caja de escalera exterior	Escaleras, rampas, etc.	(24)*
4 Divisiones espaciales dentro de la envoltente	4.1 División vertical interna	Tabiques (pared, balaustrada, despensa, etc.) Aberturas (puerta, etc.)	(22)* (32)
	4.2 División horizontal interna	Pisos Aberturas (tapa de registro, etc.)	(23)* (35) (33)
	4.3 Caja de escalera interna	Escaleras, rampas, etc.	(24)*

Tabla 3 (continuación)

	<u>Subsistema</u>	<u>Ejemplos de montaje o componentes</u>	<u>Código SfB</u>
5. Servicios	5.1 Distribución de agua y disposición de agua de desecho	Distribución del agua (tuberías, tomas, tanque, bomba, suavizador, etc.)	(53)
		Aparatos sanitarios (lavabo, fregadero, bañera, poceta de ducha, bidet, inodoro, etc.)	(74)
		Disposición de las aguas de desecho (tuberías, trampas o sifones, sumideros, etc.)	(52)
		Disponibilidad del agua de lluvia (tuberías, tanques, etc.)	(52)
		Alcantarillado (tuberías, cámaras de inspección, tanques sépticos, trampas o sifones, etc.)	(52)
	5.2 Calefacción y ventilación	Distribución de combustible gaseoso (tuberías, tomas, tanques, etc.)	(54)
		Distribución de combustible líquido (tuberías, tomas, tanques, etc.)	(53)
		Fuente primaria de calor (caldera, chimenea, etc.)	(56)
		Red de agua (tuberías, tomas, circulador, recipiente de dilatación, etc.)	(56)
		Red de aire (conductos, respiradero, ventilador, etc.)	(55) (56) (57)
5.3 Distribución de gas	Distribución de aire comprimido (tuberías, planta, etc.)	(54)	
	Distribución de gas (tuberías, cuarto de la planta, etc.)		
5.4 Electricidad	Red de alto voltaje (líneas, etc.)	(61) (62) (63)	
	Transformador		
	Red de bajo voltaje (cablearía, conmutador, enchufe, luces, etc.)		
	Sistema eléctrico de emergencia y equipamiento.		
5.5 Telecomunicaciones	Sistema telefónico (cablearía, teléfono, etc.)	(64)	
	Sistema de intercomunicación (cablearía, timbre, operador de puerta, intercomunicador, etc.)		
	Distribución de radio y televisión (cablearía, medios aéreos, etc.)		
5.6 Transporte mecánico y electromecánico	Elevador (cuarto de equipos, caja del elevador, cables, etc.)	(66)	
	Escaleras y transportadores móviles (planta, escalera, etc.)		
	Equipo para limpieza de fachadas (plataforma, cables, planta, etc.)		
	Ascensor (poleas, etc.)		

Tabla 3 (continuación)

<u>Subsistema</u>	<u>Ejemplos de montaje o componentes</u>	<u>Código SfB</u>
5.7 Transporte neumático y por gravedad	Disposición de la basura (conductos, etc.)	(52)
	Limpieza central al vacío (conductos, planta, etc.)	(52)
	Conductos para ropa (tubos, etc.)	(66)
	Transportador neumático (conductos, planta, etc.)	(66)
5.8 Seguridad	Protección del alumbrado (conductor, cable, conexión a tierra, etc.)	(68)
	Protección contra incendios (tuberías, tanque, alarma contra incendios, detector de humo, etc.)	
	Protección contra intrusos (alarma contra ladrones, etc.)	

*Según la clasificación SfB, el (21) puede incluir al (31) y al (41), el (22) puede incluir al (32) y al (42) y lo mismo ocurre con el (23), el (24), el (25) y el (27).

Tabla 4 ? Agentes relevantes para el desempeño de las edificaciones

Naturaleza	Origen			
	<u>Externos a la edificación</u>		<u>Internos a la edificación</u>	
	Atmosféricos	Terrestres	Ocupacionales	Consecuencias de diseño
<u>1 Agentes mecánicos</u>				
1.1 Gravedad	Cargas de nieve, cargas de agua de lluvia	Presión terrestre, presión del agua	Cargas vivas	Cargas muertas
1.2 Fuerzas y deformaciones limitantes o impuestas	Presión por formación de nieve, expansión térmica y por humedad	Hundimiento, colapso	Fuerzas de manipulación, muescas	Reducción, deslizamiento, fuerzas y deformaciones impuestas
1.3 Energía cinética	Viento, granizo, impactos externos, tormentas de arena	Temblores de tierra o terremotos	Impactos internos, uso	Martillo hidráulico
1.4 Vibraciones y ruidos	Viento, truenos, aviones, explosiones, tráfico, ruido de maquinarias	Vibraciones del tráfico y de maquinarias	Ruido y vibración producido por la música, bailarines, aparatos domésticos	Ruido y vibraciones de los servicios
<u>2 Agentes electromagnéticos</u>				
2.1 Radiación	Radiación solar, radiación radioactiva	Radiación radioactiva	Lámparas, radiación radioactiva	Superficies de radiación (brillosas)
2.2 Electricidad	Alumbrado	Corrientes parásitas	-	Electricidad estática, suministro eléctrico
2.3 Magnetismo	-	-	Campos magnéticos	Campos magnéticos
<u>3 Agentes térmicos</u>				
	Calor, nevadas, impacto térmico	Calor terrestre, nevadas	Calor emitido por los usuarios, cigarrillos	Calefacción, fuegos o incendios

Tabla4 (continuación)

Naturaleza	Origen			
	Externos a la edificación		Internos a la edificación	
	Atmosféricos	Terrestres	Ocupacionales	Consecuencias de diseño
4 Agentes químicos				
4.1 Agua y solventes	Humedad del aire, condensaciones, precipitaciones	Aguas superficiales, aguas subterráneas	Rociadores de agua, condensación, detergentes, alcohol	Suministro de agua, aguas de desecho, filtraciones
4.2 Agentes oxidantes	Oxígeno, ozono, óxido de nitrógeno	Potenciales electroquímicos positivos	Desinfectante, decolorante	Potenciales electroquímicos positivos
4.3 Agentes reductores	-	Sulfuros	Agentes de combustión, amoníaco	Agentes de combustión, potenciales electroquímicos negativos
4.4 Ácidos	Ácido carbónico, excrementos de pájaros, ácido sulfúrico	Ácido carbónico, ácidos húmicos	Vinagre, ácido cítrico, ácido carbónico	Ácido sulfúrico, ácido carbónico
4.5 Bases	-	Cal	Hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de amonio	Hidróxido de sodio, cemento
4.6 Sales	Niebla salina	Nitratos, fosfatos, cloruros, sulfatos	Cloruro de sodio	Cloruro de calcio, sulfatos, yeso
4.7 Medios químicamente neutrales	Polvo neutral	Piedra caliza, silicio	Grasa, petróleo, tinta, polvo neutral	Grasa, petróleo, polvo Neutral
5 Agentes biológicos				
5.1 Vegetales y microbianos	Bacterias, semillas	Bacterias, mohos, hongos, raíces	Bacterias, plantas domésticas	
5.2 Animal	Insectos, pájaros	Roedores, termitas, gusanos	Animales domésticos	