

BLOQUE IV. TEMA 20.

CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN. CONCEPTOS GENERALES.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

DISTINTIVOS DE CALIDAD Y CERTIFICACIONES DE CONFORMIDAD DE PRODUCTOS, NORMAS INTERNACIONALES SOBRE CALIDAD.

LOS DOCUMENTOS DE IDONEIDAD TÉCNICA SOBRE SISTEMAS Y PRODUCTOS INNOVADORES.

ACREDITACIÓN DE ENTIDADES Y LABORATORIOS.

TECNOLOGÍA BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) EN EL PROYECTO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS.

1. CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN. CONCEPTOS GENERALES

El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española define Calidad como la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor.

Por su parte, el Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las **exigencias básicas de calidad** que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

Las diferencias entre el sector de la construcción y la industria en general y que hacen más difícil la aplicación de las técnicas de la calidad son entre otras:

1. La construcción es una industria de carácter nómada, es más difícil la constancia en los procesos y en las materias primas.
2. Salvo excepciones, la industria de la construcción crea productos únicos y no seriadados.
3. No es aplicable la producción en cadena, lo que dificulta la organización y el control de los trabajos.
4. La construcción es una industria muy tradicional con gran inercia a los cambios.
5. La construcción utiliza mucha mano de obra poco cualificada, con escasas posibilidades de promoción, lo que repercute en mermas de calidad.
6. El grado de precisión con el que se trabaja en construcción es en general mucho menor que en otras industrias, la consecuencia es que el sistema es demasiado flexible y se suelen aceptar compromisos de difícil cumplimiento que provocan mermas de calidad.
7. La construcción se realiza a la intemperie, con dificultades para el almacenamiento y sometida a las inclemencias del tiempo.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en las siguientes fases:

- a) **Fase de proyecto.** El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos establecidos en el CTE.

Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

- b) **Fase de construcción.** Durante la construcción de las obras la Dirección Facultativa debe realizar los siguientes controles:

- **Control de recepción** en obra de los **productos, equipos y sistemas** que se suministren a las obras. tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto.

A este respecto, los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra:

- los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y,

en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados
- las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

- **Control de ejecución de la obra.** Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de gestión de calidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.
 - Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos
 - **Control de la obra terminada.** En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable
- c) **Mantenimiento.** Mediante planes de mantenimiento, acordes a las especificaciones establecidas en el Libro del Edificio.
- d) **Conservación de los edificios y sus instalaciones.** El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento. Esto supondrá la realización de las siguientes acciones:
- Llevar a cabo el plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones programadas para el mantenimiento del mismo y de sus instalaciones;
 - Realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación;
 - Documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas sobre el mismo, consignándolas en el Libro del Edificio.

El **Plan de Calidad** es un documento que recoge los procedimientos, los recursos y las actividades en materia de calidad, que se refiere a un determinado producto, obra o servicio. Es importante destacar que debe plasmarse en un documento, y éste es esencial para el aseguramiento de la calidad, ya que contendrá toda la información pertinente para el cumplimiento de la política de calidad en la obra concreta, de modo que contempla una visión global en materia de calidad.

NOTA: Al igual que en temas, puede uno referirse al TRLCSP, indicando que forma parte de la acreditación de solvencia técnica del licitador: la declaración indicando los técnicos o las unidades técnicas, estén o no integradas en la empresa, de los que ésta disponga para la ejecución de las obras, especialmente los responsables del control de calidad.

2. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

El aseguramiento de la calidad (conocido también por el anglicismo *Quality Assurance*) es el **conjunto de actividades planificadas y sistemáticas aplicadas en un Sistema de Calidad para que los requisitos de calidad de un producto o servicio sean satisfechos**. Entre estas actividades se encuentran la medición sistemática, la comparación con

estándares, el seguimiento de los procesos, todas actividades asociadas con bucles de realimentación de información. Estas actividades contribuyen a la prevención de errores, lo cual se puede contrastar con el Control de Calidad, que se centra en las salidas del proceso.

Para garantizar la calidad se pueden llevar a cabo acciones preventivas y correctivas:

1. **Acciones preventivas:** para eliminar las causas potenciales de no conformidades.
2. **Acciones correctivas:** para eliminar las causas de una no conformidad presentada u otra situación indeseable.

2.1. RESPONSABILIDADES

El Capítulo IV de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE) establece un sistema de responsabilidades y garantías por parte de los distintos agentes de la edificación con el objetivo de garantizar la calidad en el proceso de la edificación.

De esta manera, establece que **todas las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación** responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o parte de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) **10 años.** Daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que **comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.**
- b) **3 años.** daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los **requisitos de habitabilidad.**

En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

CONSTRUCTOR

El constructor, de forma personal e individualizada, también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a **elementos de terminación o acabado** de las obras dentro del plazo de **1 año**.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

PROYECTISTA

El proyectista será responsable de los daños derivados de la insuficiencia o incorrección del proyecto. Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

DIRECCIÓN FACULTATIVA

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

2.2. GARANTÍAS

- a) **Por daños que afecten a elementos estructurales. 10 años.**
- b) **Por daños** causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el **incumplimiento de los requisitos de habitabilidad**. Durante un periodo de **3 años**.
- c) **Por daños materiales** por vicios o defectos de ejecución que afecten a **elementos de terminación o acabado de las obras**. Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, **durante un año**, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5 por 100 del importe de la ejecución material de la obra.

3. DISTINTIVOS DE CALIDAD Y CERTIFICACIONES DE CONFORMIDAD DE PRODUCTOS, NORMAS INTERNACIONALES SOBRE CALIDAD

3.1. MARCO JURÍDICO EUROPEO

El CTE establece las exigencias básicas de calidad de los edificios y sus instalaciones. Por su parte, el **Reglamento Europeo 305/2011 de Productos de Construcción**, establece condiciones armonizadas para la comercialización de los productos de construcción (de aplicación desde el 1 de julio de 2013). Este reglamento es una disposición legal de rango superior al de la Directiva, por lo que es de aplicación directa a todos los países de la Unión Europea sin necesidad de trasposición.

De esta forma, se eliminan las diferentes interpretaciones que existen respecto a la **Directiva 89/106/CEE**, por las cuales actualmente el mercado CE no es obligatorio en algunos países de la Unión Europea.

La **declaración de prestaciones** es el concepto clave del sistema. Cuando un producto de construcción esté cubierto por una norma armonizada o sea conforme con una evaluación técnica europea emitida para el mismo, el fabricante emitirá una declaración de prestaciones cuando dicho producto se introduzca en el mercado.

La declaración de prestaciones incluirá los siguientes datos:

- a) la referencia del producto tipo para el que la declaración de prestaciones ha sido emitida;
- b) el sistema o sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones del producto de construcción;
- c) el número de referencia y la fecha de emisión de la norma armonizada o de la evaluación técnica europea que se haya utilizado para la evaluación de cada característica esencial;
- d) cuando proceda, el número de referencia de la documentación técnica específica utilizada y los requisitos que el fabricante declara que el producto cumple;
- e) el uso o usos previstos para el producto de construcción, con arreglo a la especificación técnica armonizada aplicable;
- f) la lista de las características esenciales como se determinen en la especificación técnica armonizada para el uso o usos previstos declarados;
- g) la prestación de al menos una de las características esenciales del producto de construcción pertinentes para el uso o usos previstos declarados;
- h) las prestaciones de aquellas características esenciales del producto de construcción relacionadas con el uso o usos previstos, teniendo en cuenta las disposiciones relativas al uso o usos previstos donde el fabricante pretenda comercializar el producto;
- i) para las características esenciales enumeradas para las que no se declare prestación, la indicación "NPD" (Prestación No Determinada);
- j) cuando se haya emitido una evaluación técnica europea para ese producto, las prestaciones, por niveles o clases, o en una descripción, del producto de construcción en cuanto a todas las características esenciales contenidas en la evaluación técnica europea correspondiente.

El **mercado CE** se colocará en los productos de construcción respecto de los cuales el fabricante haya emitido una declaración de prestaciones

Por otro lado, el Reglamento prevé dos **especificaciones técnicas armonizadas**:

- a) Las **normas armonizadas**, que serán establecidas por los organismos europeos de normalización correspondientes, proporcionarán los métodos y criterios para evaluar las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales.

Las normas armonizadas proporcionarán, cuando proceda y sin menoscabo de la precisión, fiabilidad y estabilidad de los resultados, métodos menos onerosos que los ensayos para la evaluación de las prestaciones de los productos de construcción respecto a sus características esenciales

- b) Los **documentos de evaluación europeos (DEE)**. Son un instrumento nuevo, que por una parte sustituye y reagrupa a las Guías del DITE y por otra parte es considerado como especificación técnica armonizada.

Las evaluaciones técnicas europeas (ETE), emitidas a partir del documento de evaluación europeo, DEE, serán la base para la declaración de prestaciones de aquellos productos no cubiertos o no totalmente cubiertos por las normas armonizadas.

La declaración de prestaciones y posterior marcado CE serán obligatorios para los productos cubiertos por normas armonizadas. Para los productos no cubiertos por normas armonizadas, solo serán necesarios cuando se haya emitido una evaluación técnica europea.

El fabricante deberá preparar una declaración de prestaciones, una vez realizadas las tareas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones, para un producto tipo identificado y para el uso o usos previstos, de acuerdo con la especificación técnica armonizada aplicable.

Con esta declaración el fabricante se hace responsable de que el producto suministrado es conforme a las prestaciones declaradas. Así pues, la tabla de las prestaciones declaradas es el elemento técnico fundamental de la declaración. El fabricante deberá tener en cuenta las declarar sus prestaciones.

En el caso de los productos con ETE, la declaración recogerá todas las prestaciones expresadas en dicha evaluación. Sobre la base de esta declaración, el proyectista o el técnico responsable de la obra podrán establecer la idoneidad de un producto para una obra concreta.

3.2. NORMAS ISO

La Organización Internacional de Normalización o ISO nacida tras la Segunda Guerra Mundial (23 de febrero de 1947), es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación (tanto de productos como de servicios), comercio y comunicación para todas las ramas industriales. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones (públicas o privadas) a nivel internacional.

La ISO es una red de los institutos de normas nacionales de 163 países, sobre la base de un miembro por país, con una Secretaría Central en Ginebra (Suiza) que coordina el sistema. Está compuesta por delegaciones gubernamentales y no gubernamentales subdivididos en una serie de subcomités encargados de desarrollar las guías que contribuirán al mejoramiento.

En España la aplicación de estas normas se realiza a través de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

Las normas desarrolladas por ISO son voluntarias, comprendiendo que ISO es un organismo no gubernamental y no depende de ningún otro organismo internacional, por lo tanto, no tiene autoridad para imponer sus normas a ningún país. El contenido de los estándares está protegido por derechos de copyright y para acceder a ellos el público corriente debe comprar cada documento.

ISO 9000 es un conjunto de normas sobre calidad y gestión de calidad, establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad orientada a la producción de bienes o servicios. Las normas recogen tanto el contenido mínimo como las guías y herramientas específicas de implantación como los métodos de auditoría. El ISO 9000 especifica la manera en que una organización opera sus estándares de calidad, tiempos de entrega y niveles de servicio. Existen más de 20 elementos en los estándares de esta ISO que se relacionan con la manera en que los sistemas que operan.

A pesar del esfuerzo (y coste) que supone su implantación para cualquier organización, ofrece numerosas ventajas para las empresas, ya que supone estandarizar las actividades del personal que trabaja dentro de la organización por medio de la documentación, incrementar la satisfacción del cliente al asegurar la calidad de productos y servicios de manera consistente, medir y monitorear el desempeño de los procesos y, en definitiva, incrementar la eficiencia de la organización en el logro de sus objetivos.

El Aseguramiento de la Calidad consiste en tener y seguir un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas, implantadas dentro del sistema de calidad de la empresa. Estas acciones deben ser demostrables para proporcionar la confianza adecuada, tanto dentro de la propia empresa como hacia los clientes, de que se cumplen los requisitos del sistema.

Las Normas ISO presentan la siguiente estructura:

- ISO 9000: Sistema de Gestión de la Calidad-Fundamentos: describe los principios del sistema de gestión de calidad y especifica la terminología de los sistemas de gestión de calidad.
- ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad: especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad de proporcionar productos de calidad ante sus clientes, y los reglamentarios que le sean de aplicación. El objetivo de esta norma es el logro de la satisfacción del cliente.
- ISO 9004: Sistema de gestión de la Calidad: proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la efectividad del sistema de gestión de calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de las partes interesadas.
- ISO 10011: Guías para auditar Sistemas de Calidad: proporciona guía y orientación relativa a las auditorías de gestión de calidad que facilitan la mutua comprensión en el comercio nacional e internacional.

3.3. EL CASO ESPAÑOL

En **España**, hasta nuestro ingreso en la UE se aplicaban las **Normas UNE**, que eran la versión española de las disposiciones internacionales sobre normalización y las Normas ISO, para certificar la calidad de productos y procedimientos.

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) es una entidad privada sin fines lucrativos que se creó en 1986. Su actividad contribuye a mejorar la calidad y competitividad de las empresas, sus productos y servicios.

AENOR, a través del desarrollo de normas técnicas y certificaciones, contribuye a mejorar la calidad y competitividad de las empresas, sus productos y servicios. **Es el organismo legalmente responsable del desarrollo y difusión de las normas técnicas en España.** Las normas indican cómo debe ser un producto o cómo debe funcionar un servicio para que sea seguro y responda a lo que el consumidor espera de él.

Las normas técnicas se elaboran en el seno de AENOR, la entidad legalmente responsable de su desarrollo, a través de los **Comités Técnicos de Normalización** en los que están presentes todas las partes interesadas (empresas, administraciones públicas, organismos de investigación y agentes sociales).

AENOR representa los intereses de las empresas y la sociedad española en los organismos internacionales y europeos de normalización:

- Organización Internacional de Normalización, ISO
- Comité Europeo de Normalización, CEN

4. LOS DOCUMENTOS DE IDONEIDAD TÉCNICA SOBRE SISTEMAS Y PRODUCTOS INNOVADORES

El **Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja** – IETcc - es el único organismo español que tiene otorgada, por Decreto 3652/63 de Presidencia del Gobierno de fecha 26 de Diciembre de 1963 y Orden Ministerial 1265/88 de 23 de Diciembre de 1988, la facultad de conceder los distintos documentos de idoneidad técnica en el ámbito nacional.

Se distinguen tres tipos de documentos de Idoneidad técnica:

1. Documento de Idoneidad Técnica – **DIT**. Es un documento de carácter voluntario que contiene una apreciación técnica favorable de la idoneidad de empleo en edificación y/u obra civil de **materiales, sistemas o procedimientos constructivos no tradicionales o innovadores**.

El DIT contempla al menos los siguientes aspectos:

- Principio y descripción del producto.
- Materiales que lo componen.
- Elementos o componentes del sistema.
- Fabricación.
- Controles internos y externos sobre fabricación y puesta en obra.
- Condiciones de transporte y almacenamiento.
- Condiciones y proceso de puesta en obra.
- Referencias de utilización del sistema en casos reales.
- Ensayos de identificación, aptitud de empleo y durabilidad.
- Criterios sobre la evaluación positiva de la aptitud de empleo y procedimientos de cálculo.
- Observaciones y recomendaciones de la Comisión de Expertos convocada para cada DIT.
- Detalles constructivos, puntos singulares, etc.

Estos documentos son válidos durante 5 años. Transcurrido el plazo de validez, el fabricante debe solicitar la renovación del DIT.

2. El Documento de Idoneidad Técnica Europeo - **DITE** - (*European Technical Approval* - *ETA*) constituye por definición una evaluación técnica favorable de la idoneidad de un **producto** para el uso asignado, fundamentado en el cumplimiento de los Requisitos Esenciales previstos para las obras en las que se utilice dicho producto. Estos documentos son válidos durante 5 años renovables.

El DITE es la vía de obtención del marcado CE para los productos no normalizados de acuerdo con la Directiva de Productos de la Construcción (DPC). Un producto puede ser objeto de DITE según la DPC cuando se da alguna de las siguientes condiciones:

- a) No existen Normas Armonizadas ni normas nacionales reconocidas para el Producto.
- b) No existe mandato de Norma Armonizada por parte de la Comisión Europea.
- c) La Comisión Europea considera que esas Normas Armonizadas no pueden, o todavía no pueden, ser desarrolladas.
- d) El producto se aparta significativamente de las Normas Armonizadas o de las normas reconocidas a nivel nacional.

Los DITE pueden ser concedidos en base a dos procedimientos:

- a) DITE concedido en base a una guía dite (art. 9.1 de la DPC): La Guía DITE es un documento redactado por los Organismos autorizados de la EOTA, en el que se indica el procedimiento de evaluación de las prestaciones para una familia de productos de construcción. El contenido de la Guía DITE es el siguiente:
 - Relación de Documentos Interpretativos pertinentes.
 - Requisitos específicos que deberá cumplir el producto en virtud de los Requisitos Esenciales definidos en el Anexo I de la DPC:
 - Resistencia mecánica y estabilidad
 - Seguridad en caso de incendio
 - Higiene, salud y medioambiente
 - Seguridad de utilización
 - Protección contra el ruido
 - Ahorro de energía y aislamiento térmico
 - Métodos de ensayo.
 - Métodos de análisis y evaluación de los resultados de los ensayos.
 - Procedimientos de inspección y conformidad.
- b) DITE CONCEDIDO EN BASE A UNCUAP (art. 9.2 de la DPC). El CUAP es un procedimiento de evaluación

consensuado entre todos los Organismos de la EOTA (*European Organisation for Technical Assessment*) que se utiliza únicamente para aquellos productos muy específicos o únicos para los que la CE no considera apropiado, por el momento, la preparación de una Guía DITE.

3. El Documento de Idoneidad Técnica Plus - **DIT plus** - es un documento de carácter voluntario que contiene una apreciación técnica favorable de la idoneidad de empleo en edificación y/u obra civil de un producto (material, sistema o procedimiento constructivo) para el uso asignado y que, basándose en el procedimiento DIT, evalúa aspectos voluntarios no cubiertos o complementarios a los contemplados por el mercado CE.

El DIT plus, como el DIT, debe ser considerado como una marca de calidad y, por ello, son sus objetivos la evaluación de prestaciones o características específicas propuestas por los fabricantes o suministradores de los productos, la verificación de la conformidad de las especificaciones o la implantación de un sistema de calidad apropiado.

De acuerdo con la actual situación reglamentaria del mercado europeo, todos los productos de construcción con marcado CE, tanto si están cubiertos por Norma Armonizada desarrollada por CEN, como por Guía Técnica o CUAP establecidos en EOTA, pueden ser objeto de evaluaciones complementarias, marcas de calidad voluntarias, si los fabricantes así lo desean.

Como la CE reconoce en su libro azul o Guía sobre la implementación de las Directivas basadas en el Nuevo Enfoque y en el Enfoque Global, la coexistencia entre marcas voluntarias - DIT plus- y marcas obligatorias - marcado CE - es perfectamente posible.

Los productos pueden llevar marcados y marcas adicionales, siempre que:

- Cumplan otra función distinta a la del marcado CE;
- No puedan crear confusión con respecto a éste; y
- No reduzcan su visibilidad y legibilidad.

El DIT plus sólo podrá concederse a aquellos materiales, sistemas o procedimientos de construcción que satisfagan las siguientes condiciones:

- Que sean perfectamente identificables;
- Que estén previstos para empleos determinados o inequívocos;
- Que dispongan de marcado CE.

5. ACREDITACIÓN DE ENTIDADES Y LABORATORIOS

Los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación se definen en el RD 410/2010. El mencionado RD por objeto establecer, con carácter básico, los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación previstos en el artículo 14 de la LOE para el ejercicio de su actividad en el territorio español.

5.1. REQUISITOS EXIGIBLES A LAS ENTIDADES DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Deberán satisfacer los siguientes requisitos técnicos:

- a) Identificar su campo de actuación dentro de alguno de los siguientes:
 - a. estudios de terreno y del estado de conservación de los edificios;
 - b. verificación del cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable, en edificios de nueva construcción o en la rehabilitación de los mismos;
 - c. evaluación de las prestaciones del edificio a lo largo de su vida útil para verificar el cumplimiento de cada una de las exigencias básicas de la edificación del CTE y demás normativa aplicable;
 - d. supervisión de la certificación de la eficiencia energética de los edificios;
 - e. evaluación de las prestaciones de sostenibilidad, funcionales y espaciales de los edificios.
- b) Tener implantado un sistema de gestión de la calidad conforme con la norma UNE EN ISO/IEC 17020 «Criterios generales para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan inspección», que defina los procedimientos de verificación que utiliza para prestar la asistencia técnica en los campos en las que declaran

actuar, así como la capacidad, personal, medios y equipos adecuados para ello.

- c) Complementariamente a lo anterior, las entidades podrán asegurar de forma voluntaria la calidad de su asistencia técnica mediante la evaluación o certificación voluntaria de sus actividades.

5.2. REQUISITOS EXIGIBLES A LOS LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Para la realización de los ensayos y pruebas de servicio en los que vayan a prestar su asistencia técnica deberán reunir los siguientes requisitos:

- a) Relacionar e identificar los ensayos y pruebas de servicio que realicen en alguno de los siguientes grupos: ensayos de geotecnia, de viales, pruebas de servicio, estructuras de hormigón estructural, estructuras de acero o albañilería.
- b) Tener implantado un sistema de gestión de la calidad de acuerdo con la norma UNE EN ISO/IEC 17025 «Requisitos generales para la competencia los laboratorios de ensayo», que defina los procedimientos y métodos que utiliza en la realización de los ensayos y pruebas de servicio en las que preste su asistencia técnica, así como la capacidad, personal, medios y equipos adecuados para ello.
- c) Cumplir las condiciones de seguridad, técnicas y medio ambientales exigibles a este tipo de instalaciones.
- d) Complementariamente a lo anterior, los laboratorios podrán asegurar de forma voluntaria la calidad de su asistencia técnica mediante la evaluación o certificación voluntaria de sus actividades.

Los laboratorios definirán la **relación de ensayos y pruebas de servicio para el control de la calidad de la edificación** que realicen que, con carácter indicativo, se agrupan como sigue:

- Ensayos de geotecnia.
- Ensayos de viales.
- Ensayos de pruebas de servicio
- Ensayos de estructuras de hormigón estructural.
- Ensayos de estructuras de acero estructural.
- Ensayos de obras de albañilería.

6. TECNOLOGÍA BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) EN EL PROYECTO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS.

6.1. INTRODUCCIÓN

Building Information Modeling (BIM) es una metodología de trabajo colaborativa para la creación y gestión de un proyecto de construcción.

Su objetivo es centralizar toda la información del proyecto en un modelo de información digital creado por todos sus agentes.

BIM supone la evolución de los sistemas de diseño tradicionales basados en el plano, ya que incorpora información geométrica (3D), de tiempos (4D), de costes (5D), ambiental (6D) y de mantenimiento (7D).

El uso de BIM va más allá de las fases de diseño, abarcando la ejecución del proyecto y extendiéndose a lo largo del ciclo de vida del edificio, permitiendo la gestión del mismo y reduciendo los costes de operación. De esta manera, la metodología BIM necesariamente implica a diversos agentes, desde los técnicos que intervienen en fase de diseño de proyecto (arquitectos, ingenieros), pasando por propietarios (públicos o privados), contratistas, empresas de mantenimiento y fabricantes de productos.

En un entorno BIM, los proyectos arquitectónicos no se conciben como diseños simplemente gráficos, sino que cada uno de los elementos que se integran (puertas, ventanas, refrigeradoras, etc.) lleva ya asociada una información

determinada. Esta información puede referirse a las características físicas del elemento (resistencia mecánica, coeficiente de aislamiento térmico, etc.) a su rendimiento (en caso de instalaciones) o a la vida útil de cada componente. Por lo tanto, en esta fase de proyecto es imprescindible ya utilizar elementos cuyo fabricante haya modelado en entorno BIM.

Durante la ejecución de la obra se deciden diferentes modificaciones, sustituyendo unos elementos proyectados por otros en razón a su mejor adaptación al inmueble o por motivos económicos. Por lo tanto, tanto el contratista como los proveedores deben ir modificando la documentación inicial del proyecto, incorporando los nuevos elementos (y sus características) al modelo BIM. De este modo no sólo se obtiene un modelo as-built tradicional, sino que ya se dispone, al final de la obra, de una enorme cantidad de información a disposición del usuario.

Esta información es especialmente relevante en los siguientes aspectos:

- **En relación con el comportamiento energético del edificio.** Permite conocer el índice de eficiencia energética del inmueble, dado que se conocen los rendimientos de los equipos de climatización, el comportamiento higrotérmico de la envolvente, los aportes de calor del resto de equipos, etc. Por lo tanto, también facilita enormemente realizar acciones de mejora energética en el mismo.
- **En relación con el mantenimiento del inmueble.** Si se conoce la vida útil de los distintos elementos, resulta muy sencillo elaborar un plan de mantenimiento del mismo, en el que se prevea de antemano en qué momento es necesario sustituir los distintos componentes, evaluar la mejora que estas sustituciones pueden suponer, e incluso prever con precisión la inversión anual que el propietario debe realizar en este concepto.
- Otro de los aspectos claves en la utilización del entorno BIM se refiere a la **fase de demolición del edificio**. Una vez terminada la vida útil del mismo, la tecnología BIM facilita la determinación de qué componentes del edificio son susceptibles de reutilización, así como qué otros componentes deben ser reciclados (y en qué forma). Por lo tanto, también se conoce el volumen y naturaleza de los residuos que generará.

6.2. IMPLANTACIÓN

El nivel de Implantación de BIM en los diferentes países es desigual, siendo Estados Unidos, Australia y los países del norte de Europa aquellos donde hay establecidas estrategias nacionales de implantación de BIM.

- **Estados Unidos.** Desde 2007, la GSA (General Services Administration) requiere que los proyectos de construcción utilicen BIM.
- **Finlandia.** La empresa pública Senate Properties adopta BIM en todos sus proyectos desde 2007. Ha impulsado un proyecto en el periodo 2010-2014 para el desarrollo de nuevos procedimientos y modelos de negocio basados en BIM.
- **Noruega.** En 2013, 4 entidades públicas firman una declaración conjunta en la que se indica que en todos sus proyectos constructivos a partir de 1 de Julio de 2016 se utilizará openBIM.
- **Reino Unido.** En Junio de 2011, el gobierno del Reino Unido publicó "Building Information Modelling (BIM) Working Party Strategy", donde el gobierno anunciaba su intención de requerir 3D BIM en todos los proyectos de construcción a partir de 2016. A tal efecto, ha desarrollado un plan estratégico de implantación del modelo a nivel nacional.
- **España.** Hasta el momento, el nivel de implantación está por debajo de la media europea. Algunas Administraciones Públicas han comenzado a incluir en los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares de contratos de obras o de redacción de proyecto la redacción del mismo (o de la documentación técnica en obra) dentro del entorno BIM.

6.3. NORMATIVA

La Directiva 2014/24/UE sobre contratación pública establece la necesidad de emplear sistemas electrónicos (medios de comunicación y herramientas para modelar los datos del edificio) en procesos de contratación de obras, servicios y suministros a partir de septiembre de 2018.

De la directiva, por una parte cabe **destacar la referencia del artículo 22 a las herramientas de modelado electrónico y de información de las construcciones (*building information electronic modelling tools*) o similares. El artículo en cuestión abre la posibilidad a que los Estados miembros exijan el uso de herramientas específicas para el modelado electrónico de datos de las construcciones en sus procesos de contratación de obras, servicios y suministros.**

Entre otros efectos de esta directiva, se espera que el hecho de disponer de distintos niveles de información electrónica sobre las características de las obras, los contratos y los servicios públicos permita evaluar las ofertas bajo múltiples puntos de vista considerando los ciclos de vida completos y sin centrar la atención únicamente en los costes directos.

6.4. IMPLANTACIÓN EN ESPAÑA

Con la trasposición de la citada directiva por la nueva Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público se hace referencia a la tecnología BIM en la Disposición Adicional 15ª, apartado 6:

6. Para contratos públicos de obras, de concesión de obras, de servicios y concursos de proyectos, y en contratos mixtos que combinen elementos de los mismos, los órganos de contratación podrán exigir el uso de herramientas electrónicas específicas, tales como herramientas de modelado digital de la información de la construcción (BIM) o herramientas similares.

Anticipándose a ello, la demanda por parte del sector de que se dispongan recursos por parte de la Administración para facilitar la implantación hizo que se constituyera, en 2015, la Comisión BIM un grupo de trabajo, liderado por el Ministerio de Fomento, cuyo objetivo es el de estudiar la generalización del entorno BIM en los proyectos del Sector Público.

El elemento clave de la estrategia adoptada por la Administración es la colaboración entre los diversos actores de todos los sectores implicados liderando el proceso a través del Ministerio de Fomento. De este modo se consigue que a través de la colaboración público-privada la implantación de la metodología BIM recoja las necesidades de todos los actores involucrados.

Mediante la adopción de estrategias “top-down” (influido por la administración) y “bottom-up” (influido por los agentes involucrados) se consigue que desde la Administración se lidere la definición de las líneas de actuación a la vez que el sector privado puede proponer el desarrollo de nuevas iniciativas.

Una vez que la Administración **defina los requisitos en términos más amplios, será el sector privado quien desarrolle la solución hasta un nivel de detalle suficiente.** Y del mismo modo, las propuestas sobre nuevas iniciativas desarrolladas desde el sector privado serán coordinadas e incluidas en la legislación por la Administración.

El principal objetivo que se persigue mediante la implantación del BIM en España es aumentar la productividad del sector de la construcción y ahorrar de forma significativa el gasto en mantenimiento de activos por medio del uso de sistemas BIM.

El Ministerio de Fomento lidera el proceso a través de la Subsecretaría de Fomento. Este Ministerio ha promovido la creación de la iniciativa es.BIM con el fin de acelerar la implantación del BIM en España. Para ello se ha creado el grupo es.BIM a través del cual se pretende:

Se trata de un grupo de colaboración público-privado, multidisciplinar y abierto a todos los agentes implicados: administraciones, ingenierías, constructoras, universidades, profesionales... que se articula a través de 3 niveles:

- Comisión BIM
- Comité Técnico
- Grupos de Trabajo

El Ministerio de Fomento ha constituido la **Comisión para la implantación de la metodología BIM** que opera en base al siguiente Decálogo:

1. Impulsar la implantación de BIM en la industria de la construcción española a partir de la creación de una comisión con una participación abierta a todo el sector, tanto público como privado.
2. Fomentar el uso de BIM en todo el ciclo de vida de las infraestructuras.
3. Sensibilizar a las Administraciones Públicas en el establecimiento de requisitos BIM en las licitaciones de infraestructuras con el objetivo de reducir sus costes.
4. Establecer un calendario para la adaptación de la normativa para el empleo generalizado de BIM.
5. Desarrollar los estándares nacionales que posibiliten el uso homogéneo de BIM.
6. Realizar el mapa académico de la formación BIM en España y promover su inclusión en planes de estudio.
7. Promover la digitalización de los trabajos derivados del desarrollo de las infraestructuras, desterrando el formato físico, con el consiguiente ahorro económico y medioambiental.
8. Fomentar la aplicación de "Open BIM", es decir, que todas las operaciones relacionadas con BIM se basen en estándares abiertos y universales, interoperables entre sí.
9. Apoyar un mayor y mejor posicionamiento de la industria española en el mundo a través del empleo de la metodología BIM.
10. Afianzar la participación de España en los foros de decisión internacionales.