

STRUXAI

# Normativa aplicable

Marco regulatorio completo del cálculo, verificación y construcción sostenible de edificios. Cubre España, Estados Unidos, Australia, Chile y Colombia.

<b>Cobertura</b>	5 jurisdicciones
<b>Países</b>	España · USA · Australia · Chile · Colombia
<b>Versión</b>	Abril 2026
<b>Tipo</b>	Documento vivo
<b>Repo</b>	<a href="https://github.com/nexusfinlabs/struxai-docs">github.com/nexusfinlabs/struxai-docs</a>
<b>Web</b>	<a href="https://struxai.nexusfinlabs.com">struxai.nexusfinlabs.com</a>

STRUXAI · Cálculo estructural más rápido. Cumplimiento garantizado.

# STRUXAI · Normativa aplicable

**Marco regulatorio completo del cálculo, verificación y construcción sostenible de edificios.** Este documento recopila las normativas que STRUXAI verifica automáticamente sobre cada modelo analítico extraído de Revit. Cubre España, Estados Unidos, Australia, Chile y Colombia.

## Tabla de contenidos

1. España — Marco legal base 2. España — Código Técnico (CTE) 3. España — Hormigón EHE-08 4. España — Madera y CLT 5. España — Sísmica NCSR-02 6. España — Eurocódigos 7. España — Instalaciones térmicas y renovables 8. España — Sostenibilidad 9. Internacional — Resumen comparativo 10. USA — IBC + ASCE 7 + ACI 318 11. Australia — NCC + AS/NZS 12. Chile — OGUC + NCh + DS 60/61 13. Colombia — NSR-10 + Ley 400 + AIS 14. Mapeo cruzado por familia normativa 15. Glosario 16. ¿Cómo lo verifica STRUXAI?

## ESPAÑA

### España — Marco legal base

Norma	Año	Alcance	Obligatoriedad
LOE — Ley de Ordenación de la Edificación	1999	Requiere proyecto de arquitecto, licencia de obra, dirección facultativa y <b>Seguro Decenal</b> de 10 años	Obligatoria en toda edificación
PGOU — Plan General de Ordenación Urbana	Variable	Normas municipales de suelo, volumen, altura y uso permitido	Obligatoria por municipio
Leyes de Suelo autonómicas	Variable	Regulación CCAA sobre zonificación y usos	Obligatoria por Comunidad Autónoma

### España — Código Técnico (CTE)

Normativa **base** que fija los requisitos mínimos de todo edificio en España. Se estructura en Documentos Básicos (DB) organizados por exigencia.

#### DB-SE · Seguridad Estructural

Artículo	Objeto	STRUXAI verifica
DB-SE general	Principios de seguridad estructural	Equilibrio global, resistencia, aptitud al servicio
DB-SE-AE	Acciones en la edificación	Sobrecargas uso (Art. 3.1), viento (Art. 3.3), nieve, térmicas
DB-SE-C	Cimentaciones	Capacidad portante, asientos, deslizamiento
DB-SE-A	Acero estructural	Resistencia, pandeo, uniones atornilladas y soldadas
DB-SE-F	Fábrica (muros de carga)	Resistencia a compresión y flexo-compresión
DB-SE-M	Madera estructural	Propiedades, ELU, ELS, resistencia al fuego
DB-SE Art. 4.3.3	Deformaciones admisibles	Flecha L/250 en voladizos, L/400 en vigas

## DB-SI · Seguridad en caso de Incendio

Artículo	Aplicación típica
DB-SI 1	Propagación interior (sectores de incendio)
DB-SI 2	Propagación exterior (fachadas, medianerías)
DB-SI 3	Evacuación de ocupantes
DB-SI 4	Instalaciones de protección contra incendios
DB-SI 5	Intervención de bomberos
DB-SI 6	Resistencia al fuego estructural (R60, R90, R120)

## DB-SUA · Seguridad de Utilización y Accesibilidad

Artículo	Objeto
DB-SUA 1	Seguridad frente a caídas: barandillas $Q \geq 1.6$ kN/m, suelos antideslizantes
DB-SUA 2	Riesgo de impacto y atrapamiento
DB-SUA 9	Accesibilidad: rampas, ascensores, ancho de paso

## DB-HE · Ahorro de Energía

Artículo	Aplicación
DB-HE 0	Limitación del consumo energético primario no renovable
DB-HE 1	Limitación de demanda energética (envolvente)
DB-HE 4	Contribución solar mínima de ACS
DB-HE 5	Contribución fotovoltaica mínima

## DB-HR · Protección frente al Ruido

Exige aislamiento acústico mínimo a ruido aéreo y de impactos.

## DB-HS · Salubridad

Artículo	Objeto
DB-HS 1	Protección frente a humedad
DB-HS 3	Calidad del aire interior (ventilación)

## España — Hormigón EHE-08

**Instrucción de Hormigón Estructural (2008)**. Obligatoria para edificios con estructura de hormigón armado o pretensado.

### Estados Límite de Servicio (ELS)

Artículo	Verificación
Art. 42	Flechas activas y totales — límite L/250 voladizos, L/400 vigas
Art. 49	Fisuración — ancho máximo según clase exposición

### Estados Límite Últimos (ELU)

Artículo	Verificación
Art. 44	Flexión simple y compuesta
Art. 44.2	Cortante y rasante
Art. 46	<b>Punzonamiento</b> en losas macizas
Art. 49	Pandeo de pilares esbeltos
Art. 50	Compresión compuesta en pilares

### Clases de exposición y durabilidad

Cada elemento se clasifica según ambiente (I, IIa, IIb, IIIa, IIIb, IIIc, IV, Qa/b/c). STRUXAI mapea esto al recubrimiento mínimo y armado requerido.

## España — Madera y CLT

### CTE DB-SE-M · Norma española obligatoria

Regula diseño y seguridad de estructuras de madera: propiedades por clase resistente (C14–C30 madera aserrada, GL20h–GL32h laminada), factores de modificación, uniones, resistencia al fuego.

### Eurocódigo 5 (EN 1995-1-1)

Norma europea de diseño avanzado. Ampliamente usado para **CLT (Cross Laminated Timber)** y uniones complejas.

### Productos certificados (mercado CE)

Norma	Producto
UNE-EN 16351	Paneles CLT
UNE-EN 14081	Madera aserrada estructural
UNE-EN 14080	Madera laminada encolada (Glulam)
UNE-EN 14374	LVL (Laminated Veneer Lumber)
UNE-EN 1912	Asignación de clases resistentes

## España — Sísmica NCSR-02

Norma de Construcción Sismorresistente (2002).

### Zonas sísmicas

- **Zona A** —  $ab < 0.04$  g: voluntario
- **Zona B** —  $0.04 \text{ g} \leq ab < 0.12$  g: obligatorio en alta ocupación
- **Zona C** —  $0.12 \text{ g} \leq ab < 0.16$  g: obligatorio
- **Zona D** —  $ab \geq 0.16$  g: obligatorio en todo edificio

### Verificaciones típicas

- Análisis modal espectral o simplificado
- Torsión accidental y efectos  $P-\Delta$
- Ductilidad y disipación energética
- Distorsión máxima entre plantas (drift)

## España — Eurocódigos

Eurocódigo	Objeto
EN 1990	Bases de cálculo estructural
EN 1991	Acciones sobre estructuras
EN 1992	Estructuras de hormigón
EN 1993	Estructuras de acero
EN 1994	Estructuras mixtas acero-hormigón
EN 1995	Estructuras de madera (incluye CLT)
EN 1996	Estructuras de fábrica
EN 1997	Proyecto geotécnico
EN 1998	Proyecto sísmico
EN 1999	Estructuras de aluminio

## España — Instalaciones térmicas y renovables

### RITE (RD 1027/2007)

Reglamento de Instalaciones Térmicas. Obligatorio para calefacción, climatización y ACS.

#### Biomasa

Norma	Objeto
UNE-EN 303-5	Calderas biomasa — clases 3, 4, 5
RD 413/2014	Producción energía renovables
ENplus A1 / A2	Certificación pellet
UNE-EN 14961	Biocombustibles sólidos

#### Autoconsumo fotovoltaico

Norma	Objeto
RD 244/2019	Autoconsumo individual y compartido
RD 900/2015	Condiciones administrativas
UNE-EN 61215	Módulos fotovoltaicos cristalinos
IEC 62446-1	Inspección y puesta en marcha PV

#### Passivhaus

Demanda calefacción < 15 kWh/m<sup>2</sup>-año, hermeticidad n50 ≤ 0.6 h<sup>-1</sup>. Certificado por Passivhaus Institut (Darmstadt) e Instituto Passivhaus en España.

## España — Sostenibilidad

### Directivas europeas

- **EPBD 2030** — todos los nuevos edificios **Zero Emission** desde 2030 (2027 públicos)
- **EU Taxonomy** — clasificación actividades sostenibles
- **EU Green Deal** — neutralidad climática 2050

### Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

- **UNE-EN 15978** — comportamiento medioambiental
- **EPD** — declaración ambiental verificada
- Huella de carbono incorporado

### Madera certificada

- **FSC** — Forest Stewardship Council
- **PEFC** — Programme for the Endorsement of Forest Certification
- **EU Timber Regulation (EUTR)** — prohibición madera ilegal

## Certificaciones voluntarias

- LEED (USGBC, USA)
- BREEAM (UK)
- VERDE (Green Building Council España)
- DGNB (Alemania)

# INTERNACIONAL

## Internacional — Resumen comparativo

País	Norma maestra	Acciones	Hormigón	Acero	Madera	Sísmica
España	CTE	DB-SE-AE	EHE-08	DB-SE-A / EAE	DB-SE-M	NCSR-02
USA	IBC 2024	ASCE 7-22	ACI 318-19	AISC 360-22	NDS 2024	ASCE 7-22 + ASCE 41-23
Australia	NCC 2025	AS/NZS 1170	AS 3600:2018	AS 4100:2020	AS 1720.1	AS 1170.4-2007
Chile	OGUC	NCh 1537 / 432	NCh 430 + DS 60	NCh 427	NCh 1198	NCh 433 + DS 61
Colombia	NSR-10	Título B	Título C (ACI 318)	Título F	Título G	Título A

**Observación clave:** tres de cinco países (USA, Chile, Colombia) toman ACI 318 como base de hormigón y AISC 360 como base de acero. Australia mantiene sistema propio AS/NZS armonizado con Nueva Zelanda.

## USA — IBC + ASCE 7 + ACI 318

USA no tiene código federal. El **International Code Council (ICC)** publica códigos modelo cada 3 años; cada estado/condado los adopta independientemente.

### Código maestro

Código	Edición vigente	Aplicación
IBC 2024	Estados adoptando 2025–2027	Comerciales, multi-familiares y públicos
IRC 2024	Adoptado	Vivienda unifamiliar y bifamiliar hasta 3 plantas
IECC 2024	Adoptado	Eficiencia energética
IFC 2024	Adoptado	Protección contra incendios
CBC 2022	California (basado en IBC 2021)	Modificaciones estatales California

**Novedad IBC 2024:** por primera vez incluye **diseño contra cargas de tornado (Capítulo 32)** alineado con ASCE 7-22. Amplía **mass timber Tipo IV-A/B/C hasta 18 plantas**.

## ASCE 7-22 · Cargas

Edición	Estado
ASCE 7-22	Vigente con IBC 2024. Incluye cargas de tornado (WT) por primera vez
ASCE 7-16	Vigente en jurisdicciones con IBC 2018/2021
ASCE 41-23	Evaluación sísmica de edificios existentes

## ACI 318-19 · Hormigón

Capítulo	Objeto
Cap. 5	Cargas y combinaciones
Cap. 7-9	Losas en una y dos direcciones
Cap. 10	Vigas y elementos a flexión
Cap. 18	Diseño sísmico especial (Special Moment Frames)
Cap. 22	Cortante (incluye punzonamiento — equivalente EHE Art. 46)

## AISC 360-22 · Acero

Cubre LRFD y ASD. Complementarias: **AISC 341-22** (sísmico), **AISC 358-22** (uniones precualificadas).

## Madera y mass timber

- **NDS 2024** — National Design Specification for Wood Construction
- **APA PRG 320** — paneles CLT
- IBC 2024 reconoce mass timber Tipo IV-A/B/C hasta 18 plantas

## Eficiencia energética

- **ASHRAE 90.1-2022** — Energy Standard for Buildings
- **IECC 2024** — Continuous insulation, blower door obligatorio

## Certificaciones voluntarias

LEED v4.1 · Living Building Challenge · WELL · Passive House (PHIUS)

## Australia — NCC + AS/NZS

Sistema federal coordinado por **Australian Building Codes Board (ABCB)**.

## Código maestro

Volumen	Contenido
Volume 1 (BCA)	Edificios Clase 2-9
Volume 2 (BCA)	Clase 1 y 10 (vivienda, garajes)
Volume 3 (PCA)	Plumbing Code of Australia

**NCC 2025** publicado preview el 1 febrero 2026, adopción opcional desde 1 mayo 2026.  
Cambios principales: gestión del agua, fuego en parkings, eficiencia energética en comercial cerca de net-zero, **fotovoltaica obligatoria** en comercial. Pausa en cambios residenciales hasta mid-2029.

## AS/NZS 1170 · Cargas (sistema armonizado AU + NZ)

Norma	Objeto
AS/NZS 1170.0:2002	Bases y combinaciones
AS/NZS 1170.1:2002	Permanentes y de uso
AS/NZS 1170.2:2021	Viento (recientemente actualizada)
AS/NZS 1170.3:2003	Nieve y hielo
AS 1170.4:2007	Sísmica (solo Australia)

### Estructurales

- **AS 3600:2018** — Concrete Structures
- **AS 4100:2020** — Steel Structures
- **AS 1720.1:2010 (R2018)** — Timber Structures (incluye CLT)
- **AS 4055:2021** — Cargas viento residencial

### Eficiencia energética y sostenibilidad

- **NCC 2022/2025 J Section** — energy efficiency
- **NatHERS** — rating viviendas (1-10 estrellas)
- **NABERS** — rating ambiental
- **Green Star** (GBC Australia)

### Madera

- **AS 5346:2023** — EIFS
- **Responsible Wood (PEFC)** y FSC Australia
- Mass timber hasta 25 m altura

## Chile — OGUC + NCh + DS 60/61

Sistema dual: **OGUC** (administrativo/urbanístico) + **NCh** del **Instituto Nacional de Normalización (INN)**, oficializadas por DS del MINVU.

### Marco maestro

Norma	Objeto
OGUC	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones
LGUC	Ley General de Urbanismo y Construcciones
DS 60/2011 + DS 61/2011 (MINVU)	Modificaciones post-27F a NCh 430 y NCh 433

**Contexto crítico 27F:** tras el terremoto del 27 febrero 2010 (8.8 Mw), Chile emitió de emergencia los **DS 60 y 61 (2011)** modificando NCh 430 y NCh 433. Siguen vigentes mientras se completa actualización formal (basada en ACI 318-19).

## Sísmica — NCh 433

NCh 433.Of1996 mod. 2009 + DS 61/2011. Todo el territorio se considera elevado riesgo sísmico. Espectro basado en 27F. Clasificación suelos en 6 categorías.

## Hormigón armado — NCh 430

NCh 430.Of2008 + DS 60/2011. Adopta **ACI 318-05** con modificaciones chilenas. En revisión para adoptar ACI 318-19.

## Industrial sismorresistente

- **NCh 2369.Of2003** — diseño sísmico industrial

## Cargas y otras

Norma	Objeto
NCh 1537.Of2009	Cargas permanentes y sobrecargas
NCh 431.Of77	Sobrecargas nieve
NCh 432.Of71	Acción del viento
NCh 1198.Of2014	Construcciones madera
NCh 1928.Of93	Albañilería armada
NCh 2123.Of97	Albañilería confinada
NCh 427	Acero (basado en AISC 360)
NCh 3171.Of2017	Combinaciones de carga

## Térmica

- **OGUC Art. 4.1.10** — acondicionamiento térmico (zonificación)
- **NCh 853.Of2007** — resistencias térmicas
- **CEV** — Calificación Energética de Viviendas (escala A-G)

## Aislación sísmica

- **NCh 2745.Of2003** — aislación sísmica (común en hospitales y edificios críticos)

## Colombia — NSR-10 + Ley 400 + AIS

Sistema centralizado del **Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio**, con base técnica en **Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)** y supervisión por **Curadurías Urbanas**.

### Marco maestro

Norma	Objeto
Ley 400 de 1997 (mod. Ley 1229/2008)	Marco legal sismorresistente
NSR-10	Decreto 926 del 19 marzo 2010
Decreto 945 de 2017	Última modificación importante: Revisor Independiente y Supervisión Técnica
Ley 1796 de 2016 ("Ley Anti-Space")	Garantías al comprador

### NSR-10 · Estructura (11 títulos)

Título	Contenido
A	Requisitos generales sismorresistentes — mapa amenaza, sistemas, derivas
B	Cargas — combinaciones, gravitatorias, viento, sismo
C	<b>Hormigón estructural</b> — basado en ACI 318
D	Mampostería estructural
E	Casas uno y dos pisos
F	Estructuras metálicas — basado en AISC
G	Madera y guadua
H	Estudios geotécnicos
I	Supervisión técnica
J	Protección contra incendios
K	Requisitos complementarios

### Zonas amenaza sísmica

- **Alta** — 39.7% población (553 municipios) — Bogotá, Cali, Pereira, Pasto
- **Intermedia** — 47.3% población (431 municipios) — Medellín, Bucaramanga
- **Baja** — 13% población (139 municipios)

### Documentos AIS complementarios

Documento	Objeto
AIS 100-24	Diseño y construcción sismorresistente (4 tomos)
AIS 114-17	Hormigón reforzado
AIS 180-13	Estructuras diferentes de edificaciones
AIS 410-23	Vulnerabilidad sísmica mampostería
AIS 610-EP-17	Edificaciones patrimoniales adobe/tapia
AIS 701-24	Edificaciones aisladas sísmicamente
AIS 702-24	Disipadores de energía

## Curadurías Urbanas

Revisión planos + cálculos + verificación NSR-10 + emisión licencias.

## Eficiencia energética

- **Resolución 0549 de 2015** — construcción sostenible (agua y energía)
- **Sello Ambiental Colombiano**
- **CASA Colombia**

## Mapeo cruzado por familia normativa

### Cargas y combinaciones

Verificación	España	USA	Australia	Chile	Colombia
Bases generales	CTE DB-SE	ASCE 7-22 Cap. 1-2	AS/NZS 1170.0	NCh 3171	NSR-10 Título B
Cargas uso	DB-SE-AE 3.1	ASCE 7 Cap. 4	AS/NZS 1170.1	NCh 1537	NSR-10 B.4
Viento	DB-SE-AE 3.3	ASCE 7 Cap. 26-31	AS/NZS 1170.2	NCh 432	NSR-10 B.6
Nieve	DB-SE-AE 3.5	ASCE 7 Cap. 7	AS/NZS 1170.3	NCh 431	(cordillera)
Sismo	NCSR-02	ASCE 7 Cap. 11-22	AS 1170.4	NCh 433 + DS 61	NSR-10 Título A

### Hormigón armado

Verificación	España	USA / Internacional	Chile	Colombia
Norma maestra	EHE-08	<b>ACI 318-19</b>	NCh 430 + DS 60	NSR-10 Título C
ELU flexión	Art. 44	ACI 318 Cap. 9, 22	NCh 430 / ACI 318	NSR-10 C.10, C.22
ELU cortante	Art. 44.2	ACI 318 Cap. 22.5	NCh 430 / ACI 318	NSR-10 C.22.5
Punzonamiento	Art. 46	ACI 318 Cap. 22.6	NCh 430 / ACI 318	NSR-10 C.22.6
ELS flechas	Art. 42	ACI 318 Cap. 24	NCh 430 / ACI 318	NSR-10 C.24

## Acero

Verificación	España	USA	Australia	Chile	Colombia
Norma maestra	DB-SE-A / EAE	AISC 360-22	AS 4100:2020	NCh 427	NSR-10 Título F
Diseño sísmico	NCSR-02	AISC 341-22	AS 4100 + AS 1170.4	NCh 2369 (industrial)	NSR-10 F.3

## Madera

Verificación	España	USA	Australia	Chile	Colombia
Norma maestra	CTE DB-SE-M / EC5	NDS 2024	AS 1720.1	NCh 1198	NSR-10 Título G (incluye guadua)
CLT	UNE-EN 16351	APA PRG 320	AS 1720 + AS 5068	(en desarrollo)	(en desarrollo)

## Sostenibilidad

Verificación	España	USA	Australia	Chile	Colombia
Eficiencia energética	CTE DB-HE	IECC 2024 / ASHRAE 90.1	NCC 2025 J	OGUC 4.1.10 + CEV	Resolución 0549/2015
Certificación voluntaria	VERDE / BREEAM ES	LEED / PHIUS / WELL	NABERS / Green Star	LEED / EDGE	LEED / CASA Colombia

## Glosario

Sigla	Significado
ABCB	Australian Building Codes Board
ACI	American Concrete Institute
ACS	Agua Caliente Sanitaria
AICE	Asociación de Ingenieros Civiles Estructurales (Chile)
AIS	Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica
AISC	American Institute of Steel Construction
ASCE	American Society of Civil Engineers
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
BCA	Building Code of Australia
BIM	Building Information Modeling
CASA	Certificación Ambiental Sostenible Aplicada (Colombia)
CBC	California Building Code
CEV	Calificación Energética de Viviendas (Chile)
CLT	Cross Laminated Timber (madera contralaminada)
CTE	Código Técnico de la Edificación
DB	Documento Básico del CTE
DS	Decreto Supremo (Chile)
EHE	Instrucción Española de Hormigón Estructural
ELS	Estado Límite de Servicio
ELU	Estado Límite Último
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive
EPD	Environmental Product Declaration
FEM	Finite Element Method
FSC	Forest Stewardship Council
HIA	Housing Industry Association (Australia)
IBC	International Building Code (USA)
ICC	International Code Council (USA)
IECC	International Energy Conservation Code (USA)
IFC	International Fire Code (USA)
INN	Instituto Nacional de Normalización (Chile)
LOE	Ley de Ordenación de la Edificación
MINVU	Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Chile)
MVHR	Mechanical Ventilation with Heat Recovery

Sigla	Significado
NABERS	National Australian Built Environment Rating System
NatHERS	Nationwide House Energy Rating Scheme
NCC	National Construction Code (Australia)
NCh	Norma Chilena
NCSR	Norma de Construcción Sismorresistente
NDS	National Design Specification for Wood Construction (USA)
NSR	Norma Sismo Resistente (Colombia)
OGUC	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (Chile)
PCA	Plumbing Code of Australia
PCI	Protección Contra Incendios
PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification
PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
PHIUS	Passive House Institute US
RITE	Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

## ¿Cómo lo verifica STRUXAI?

El agente estructural de STRUXAI lee el **modelo analítico de Revit**, identifica la jurisdicción del proyecto y mapea cada elemento (pilar, viga, forjado) contra el conjunto normativo aplicable. Lanza el cálculo en el motor FEM que prefieras (CYPE, Robot, SAP2000, ETABS, OpenSees, Tricalc) y devuelve un dashboard con estado por elemento: **CUMPLE / PTE / FALLO**.

Jurisdicción	Normativa aplicable
España	CTE + EHE-08 + NCSR-02 + Eurocódigos
USA	IBC + ASCE 7 + ACI 318 / AISC 360 / NDS
Australia	NCC + AS/NZS 1170 + AS 3600 / 4100 / 1720
Chile	OGUC + NCh 430/433 + DS 60/61
Colombia	NSR-10 (Títulos A-K) + AIS

Trazable, firmable, sin spreadsheets. La memoria de cálculo la firma el ingeniero — STRUXAI le devuelve el tiempo.

*Documento vivo. Última revisión: abril 2026.*

**STRUXAI** — Cálculo estructural más rápido. Cumplimiento garantizado.

[github.com/nexusfinlabs/struxai-docs](https://github.com/nexusfinlabs/struxai-docs)