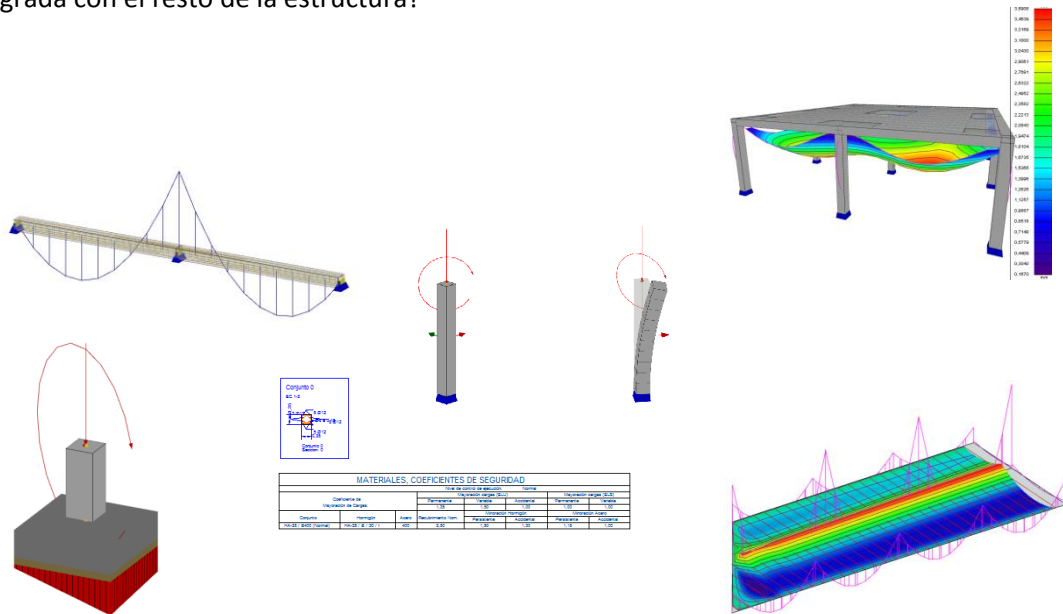
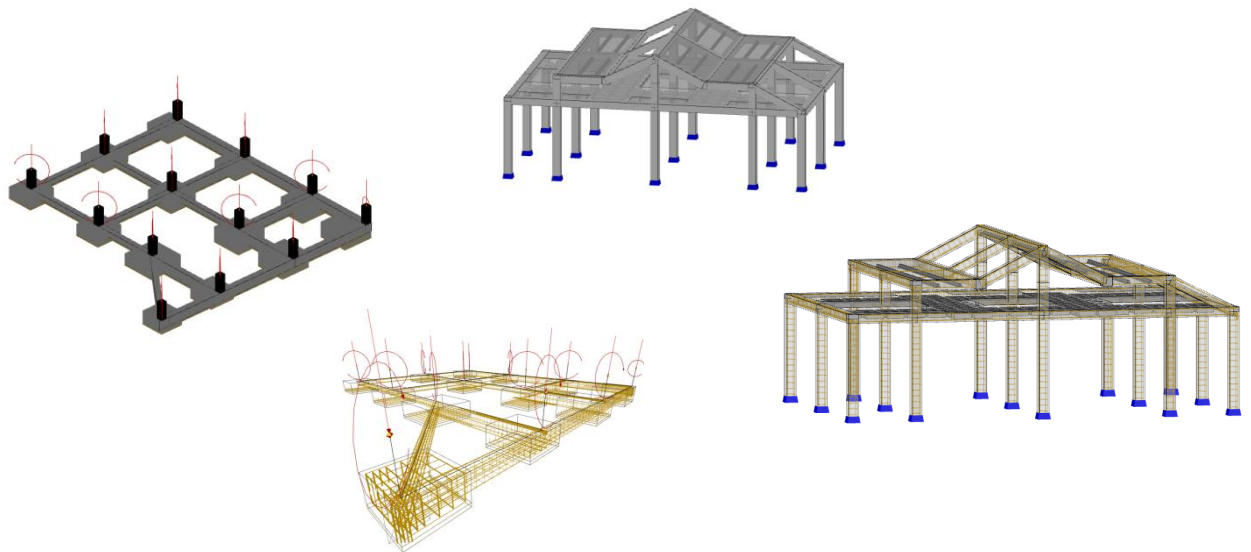


## PAQUETE BÁSICO ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

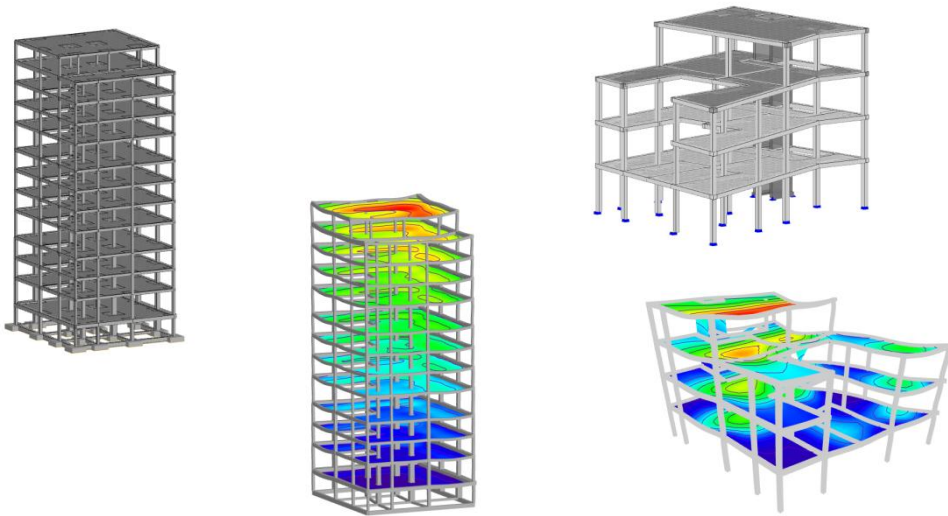
¿Necesita un programa que sea capaz de calcular cualquier elemento: una viga, un pilar, una zapata, un forjado unidireccional, un forjado reticular de forma independiente o bien integrada con el resto de la estructura?



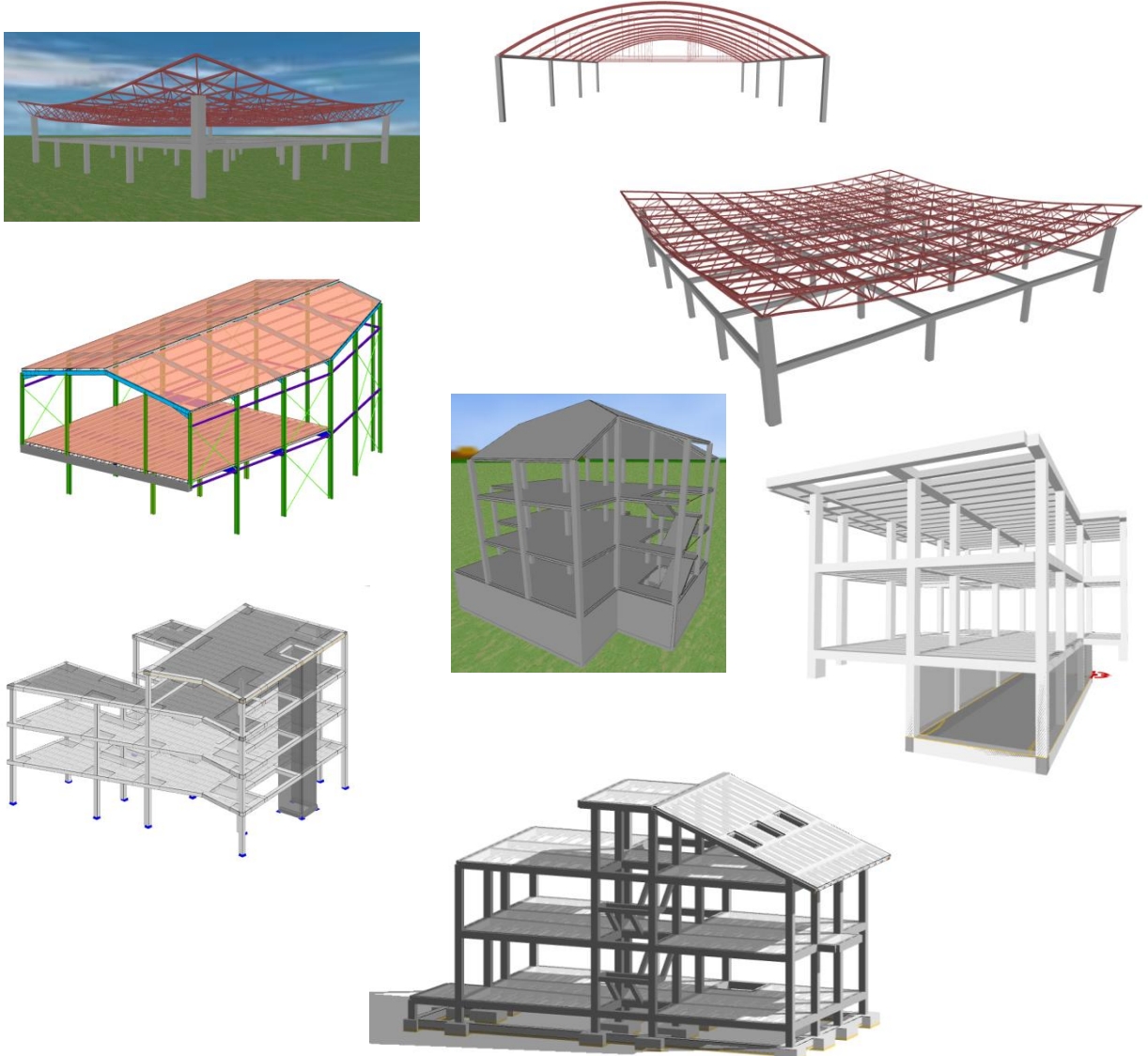
¿Necesita un programa que sea capaz de calcular la cimentación de un edificio o una parte estructural del mismo, considerando todos los elementos estructurales integrados en el modelo?



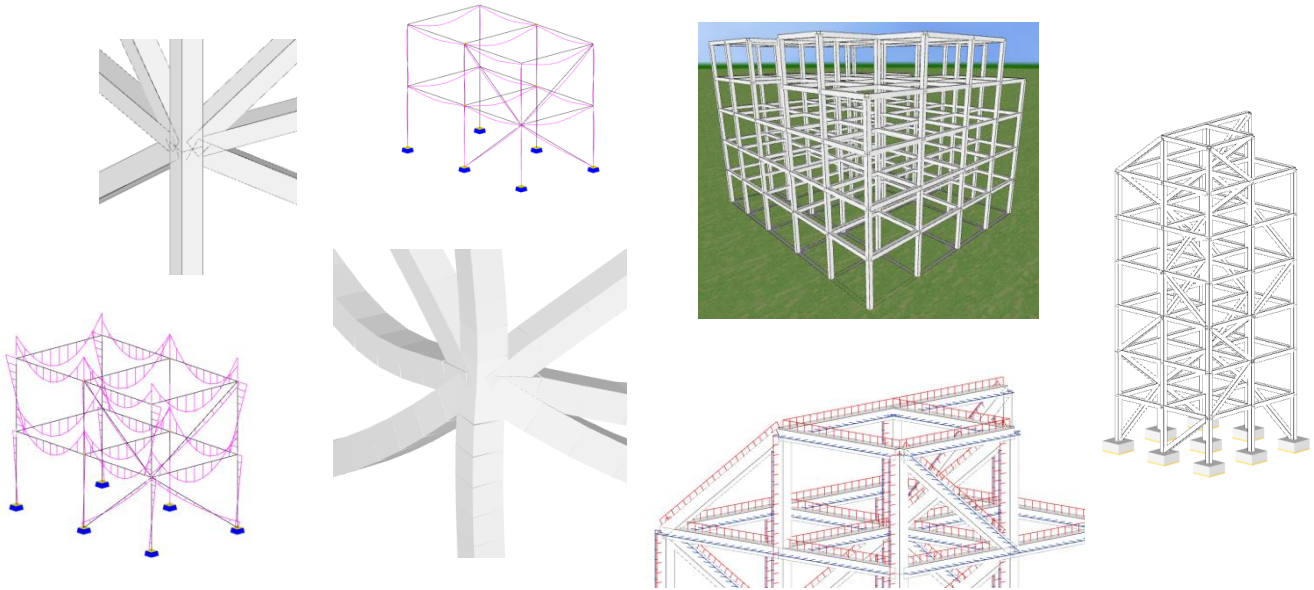
¿Necesita un programa que sea capaz de calcular un edificio completo con su cimentación pudiendo además considerar, si desea, la interacción suelo-cimentación-estructura?



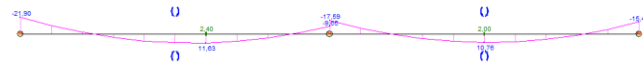
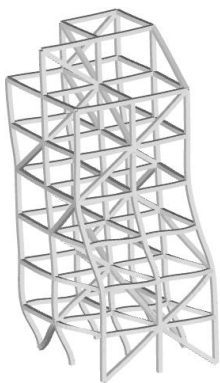
¿Desea que todo ello lo haga sin limitaciones de geometría, modelo y permitiendo al usuario una libertad total en su diseño, gracias a la potente interfaz 3D integrada en el programa?



¿Quiere sentirse seguro de que el programa afronta el problema con un verdadero modelo 3D, teniendo en cuenta los seis grados de libertad y estudiando la interacción entre todas las componentes de esfuerzos: axil de compresión o tracción, torsor, cortantes y momentos flectores según las dos direcciones principales de la sección?



¿Necesita poder obtener para cualquier elemento de la estructura y cualquier acción o hipótesis, listados, gráficas 3D, 2D y envolventes tales como deformación global, deformaciones desacopladas según ejes locales, leyes de axiles, cortantes, momentos flectores, momento torsor, asientos y presiones en cimentación?



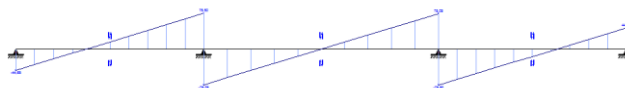
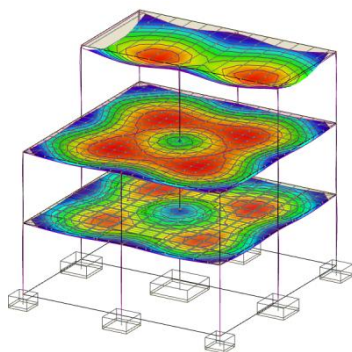
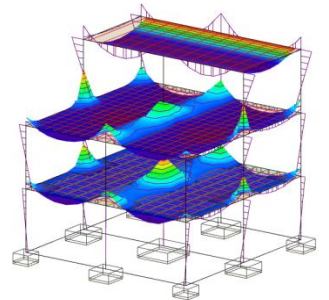
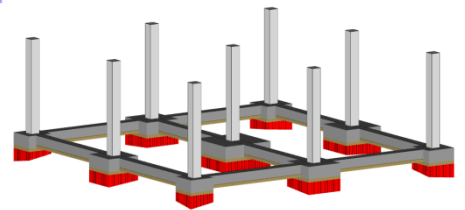
**Estado Límite de Deformación**  
De acuerdo con el Apdo. 4.3.3 del CTE-DB-SE, se establecen unas limitaciones generales para las deformaciones máximas verticales y horizontales.

VALORES DE LAS DEFORMACIONES LÍMITE (CTE-DB-SE 4.3.3)			
	Fecha admisión	Objetivo E.L.U.	
Deformación vertical	Pisos y cubiertas con techos rígidos y paramentos rígidos sin juntas	L/200	Cuadratura
	Pisos y cubiertas con techos articulados y paramentos rígidos sin juntas	L/300	Cuadratura
	Pisos de casa	L/300	Cuadratura
Deformación horizontal	Desplazamiento relativo de pilares cuando se considera la integridad de los elementos constructivos	$H_{e,200}$	Cuadratura
	Desplazamiento total de pilares cuando se considera la integridad de los elementos constructivos	$H_{e,250}$	Cuadratura
	Desplazamiento relativo de pilares cuando se considera la apariencia de la obra	$H_{e,250}$	Cuadratura

En la estructura proyectada, se asegura el cumplimiento de los requisitos anteriores imponiendo unas deformaciones máximas en aquellos elementos constructivos que lo precisen.

**Estado Límite de Fisuración**  
En elementos constructivos de hormigón se comprueba que no se producen aberturas de fisuras excesivas, conforme a lo expuesto en el Artículo 49 de la EHE-08.

**Combinación de acciones**  
Obtención de las hipótesis de cálculo  
La generación de las hipótesis y combinaciones de acciones para comprobaciones se realiza siguiendo las indicaciones de los Art. 4.2.2 y Art. 4.3.3 del DB-SE.  
Cada fenómeno que provoca un esfuerzo en la estructura, de forma directa o indirecta, se conoce como acción o grupo de cargas; estos fenómenos se clasifican en cargas puntuales o repartidas por las barras o superficies de la estructura, que toman unos valores característicos preestablecidos por CTE-SE-DB-AC, o bien a criterio del proyectista, siempre y cuando no se contradiga dicha norma. Los valores de las acciones consideradas en el cálculo de la estructura aparecen en el apartado 3.3 del presente documento.  
Un efecto es la suma de varios grupos de carga, que se supone actúan simultáneamente. El valor del efecto se obtiene al sumar todos los grupos de carga considerados en una hipótesis de cálculo, y aplicados, a cada uno de ellos, los siguientes coeficientes:  
• Coeficiente de seguridad ( $\gamma$ ). Este coeficiente mayor (en E.L.U.) las acciones desfavorables y menor las favorables y su objetivo es dar un cierto



**COMPROBACIÓN DE DEFORMACIÓN EN ELEMENTO CONSTRUCTIVO**

COMPROBACIÓN DE DEFORMACIÓN SEGUN EJE X'													
Sección	Comprobación de flecha total				Comprobación de flecha activa				Comprobación de flecha confort				
	D. origen (mm)	Instantánea (mm)	Diferencia (mm)	Total Admisible (mm)	Sección	D. origen (mm)	Calculada (mm)	Admisible (mm)	Sección	D. origen (mm)	Calculada (mm)	Admisible (mm)	
EC 0.3	0	0,00	0,0	0,0	13,3	0	0,00	0,0	10,0	0	0,00	0,0	11,4
11	4,00	0,0	0,0	0,0	15,7	11	4,00	0,0	12,3	11	4,00	0,0	14,3
22	9,00	0,0	0,0	0,0	13,3	22	9,00	0,0	10,0	22	9,00	0,0	11,4

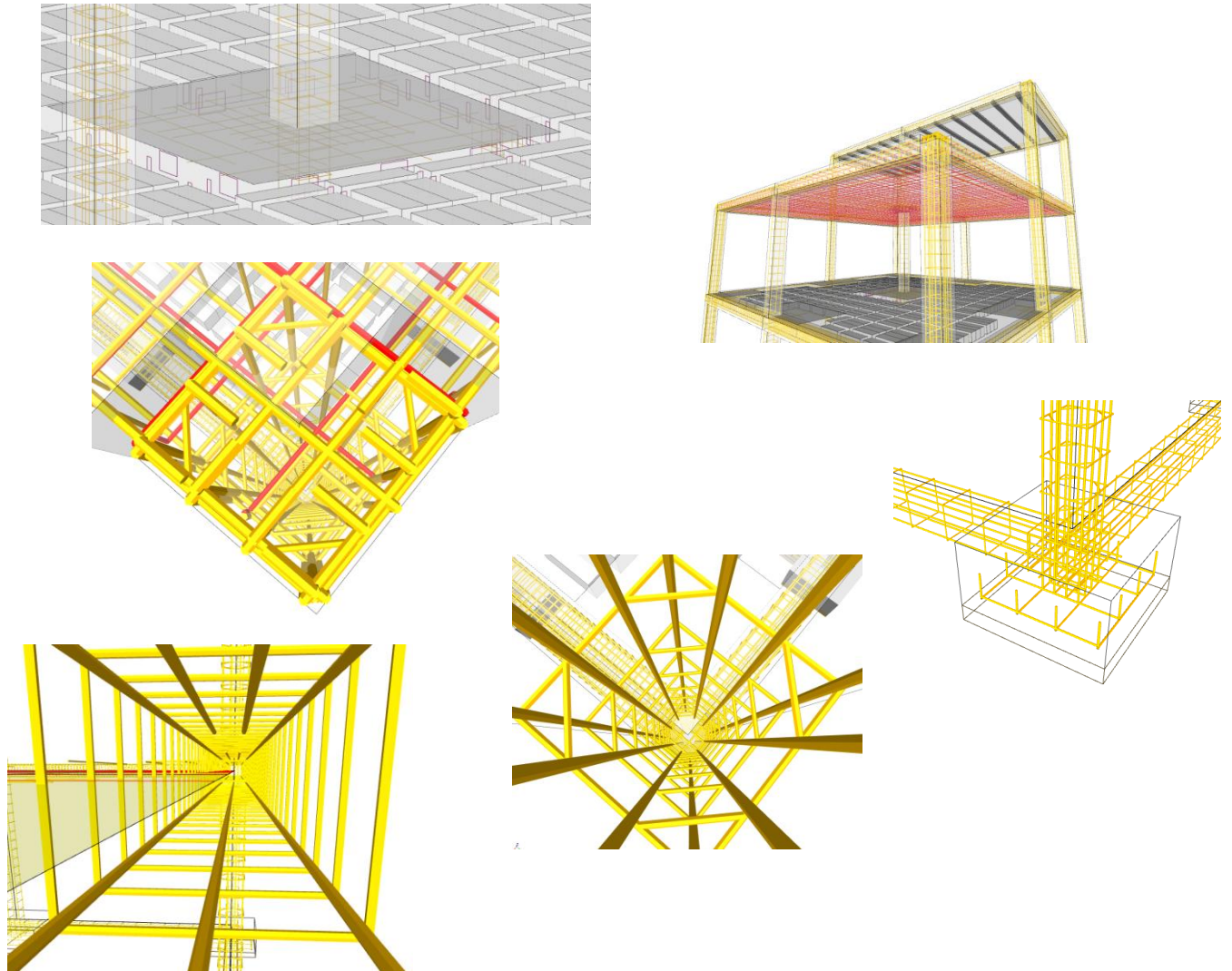
  

COMPROBACIÓN DE DEFORMACIÓN SEGUN EJE Y'														
Sección	Comprobación de flecha total				Comprobación de flecha activa				Comprobación de flecha confort					
	D. origen (mm)	Instantánea (mm)	Diferencia (mm)	Total Admisible (mm)	Sección	D. origen (mm)	Calculada (mm)	Admisible (mm)	Sección	D. origen (mm)	Calculada (mm)	Admisible (mm)		
EC 0.3	0	1,03	1,5	2,0	3,5	13,3	4	1,60	2,0	10,0	0	0,00	0,0	11,4
16	5,50	2,0	3,5	0,1	15,7	16	5,50	3,5	12,3	11	4,00	0,0	14,3	
28	11,40	1,5	2,0	3,5	13,3	28	11,40	2,0	10,0	22	9,00	0,0	11,4	

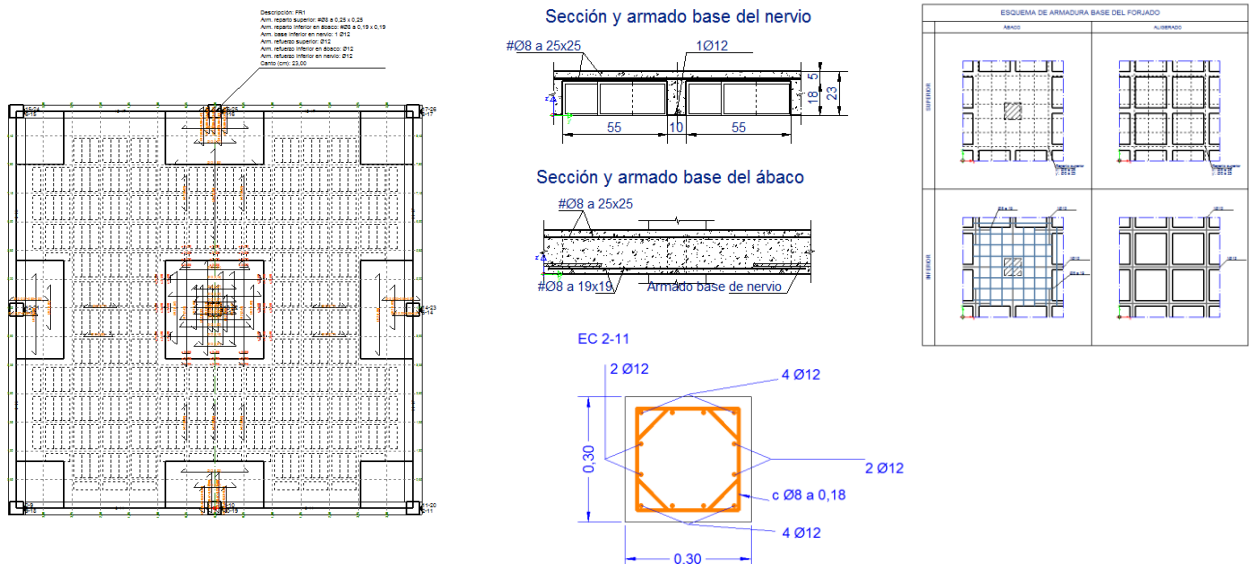
  

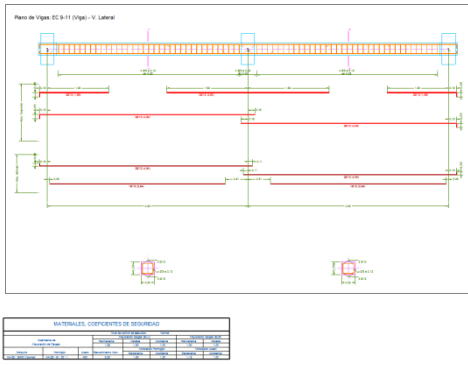
COMPROBACIÓN DE DEFORMACIÓN TOTAL														
Sección	Comprobación de flecha total				Comprobación de flecha activa				Comprobación de flecha confort					
	D. origen (mm)	Instantánea (mm)	Diferencia (mm)	Total Admisible (mm)	Sección	D. origen (mm)	Calculada (mm)	Admisible (mm)	Sección	D. origen (mm)	Calculada (mm)	Admisible (mm)		
EC 0.3	0	1,60	1,5	2,0	3,5	13,3	4	1,60	2,0	10,0	0	0,00	0,0	11,4
16	5,50	2,0	3,5	0,1	15,7	16	5,50	3,5	12,3	11	4,00	0,0	14,3	
28	11,40	1,5	2,0	3,5	13,3	28	11,40	2,0	10,0	22	9,00	0,0	11,4	

¿Quiere poder ver la disposición de la armadura en 3D hasta el mínimo detalle pudiendo recorrer el elemento como si estuviera dentro de él?

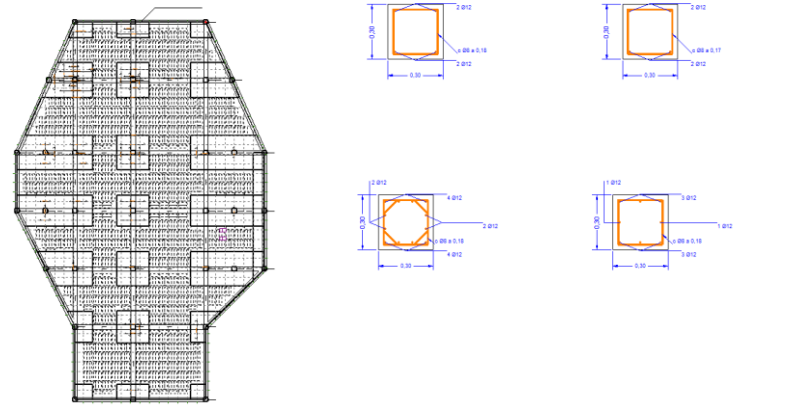
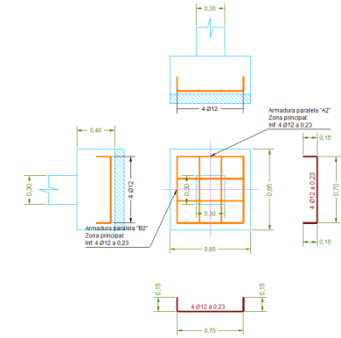
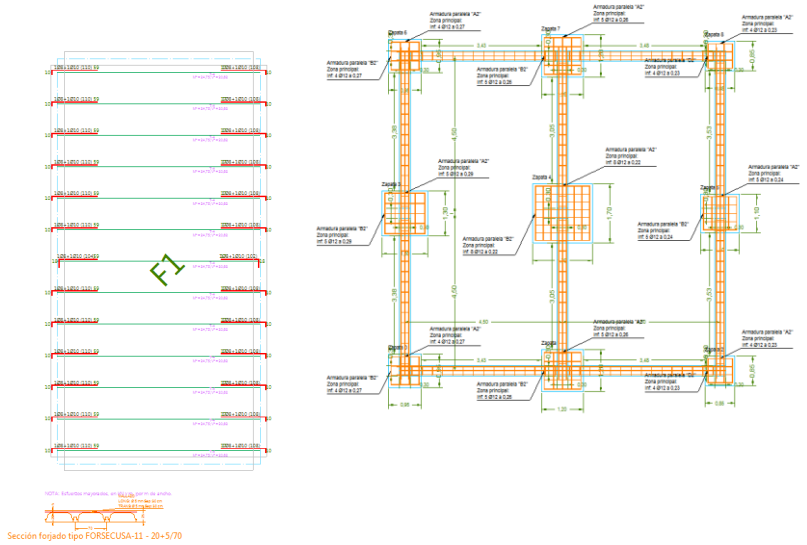


¿Necesita obtener planos de armadura totalmente detallados, que pueden ser modificados directamente por el usuario y exportados posteriormente en una gran variedad de formatos DXF, DWG, PDF?





MATERIALES DEFICIENTES DE SEGURIDAD	
Material	Deficiencia
...	...



¿Quiere que el programa genere automáticamente una completa memoria de cálculo, o bien si se prefiere, poder componerla el usuario con listados que describan el más mínimo detalle del elemento estructural?

**Anexo de Cálculo**

**DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA**

**Estructura vertical**  
La estructura vertical está compuesta de pilares de hormigón.

**Estructura horizontal**  
La estructura horizontal está compuesta de forjados reticulares, con una superficie máxima de planta igual a 342,00 m<sup>2</sup>. La estructura horizontal está compuesta de un entramado de vigas de hormigón.

**Cimentación**  
No procede, la estructura está sustentada sobre apoyos.

**NORMATIVA APLICADA**

- Normativa aplicable a edificación en general:
  - Código Técnico de la Edificación (CTE) Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008). Se consideran de aplicación los siguientes documentos básicos:
  - CTE-DB-SE. Seguridad estructural
  - CTE-DB-SE-AE. Acciones en la edificación
- Normativa aplicable a elementos constructivos de hormigón:
  - Instrucción de Esquejes Estructurales (I.E.S.E.) Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

Eje	Zona	Cara inferior (Revisión positiva)						Cara superior (Revisión negativa)					
		Hipótesis	N <sub>x</sub>	M <sub>x</sub>	A <sub>x</sub>	A <sub>y</sub>	A <sub>z</sub>	Hipótesis	N <sub>x</sub>	M <sub>x</sub>	A <sub>x</sub>	A <sub>y</sub>	A <sub>z</sub>
4.55	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.56	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.21	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.88	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.34	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.20	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.47	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.20	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.48	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.25	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.48	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.30	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.48	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.30	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.48	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.58	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.21	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.85	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.20	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.85	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.20	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.85	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.20	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.47	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.20	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.47	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.20	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.48	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.20	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.48	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.20	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.50	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.20	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.50	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.20	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.53	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.20	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.78	Abaco	1.31	1.31	0.00	0.21	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Pilares**

**TERMINOLOGÍA / ABBREVIATURAS:**  
Armadura: situación de la armadura calculada en la sección, de acuerdo con el croquis adjunto.  
N<sub>x</sub>: momento factor de cálculo, según eje x'.  
M<sub>x</sub>: momento factor de cálculo, según eje x'.  
A<sub>x</sub>: momento factor de cálculo, según eje y'.  
A<sub>y</sub>: momento factor de cálculo, según eje y'.  
A<sub>z</sub>: momento factor de cálculo, según eje z'.  
N<sub>y</sub>: momento factor de cálculo, según eje y', considerando excentricidad por pandeo.  
M<sub>y</sub>: momento factor de cálculo, según eje y', considerando excentricidad por pandeo.  
N<sub>z</sub>: momento factor de cálculo, según eje z', considerando excentricidad por pandeo.  
A<sub>z</sub>: momento factor de cálculo, según eje z', considerando excentricidad por pandeo.  
A<sub>z</sub>: área de acero necesaria en barras longitudinales.

RESUMEN CÁLCULO CORTANTE X'									
Sección inicial	Sección final	Dist. Sección origen (m)	Hipótesis	N <sub>x</sub> (kN)	V <sub>x</sub> (kN)	V <sub>y</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)
Int-0	Fin-10	1	0.30 H1-CG0	-34.5110.62	391.50	54.78	54.78	0.00	0.00
Int-0	Fin-5	1.50	H1-CG0	-30.8810.62	391.50	54.30	54.30	0.00	0.00

RESUMEN CÁLCULO CORTANTE Y'									
Sección inicial	Sección final	Dist. Sección origen (m)	Hipótesis	N <sub>x</sub> (kN)	V <sub>x</sub> (kN)	V <sub>y</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)
Int-0	Fin-10	1	0.30 H1-CG0	-34.5110.62	391.50	54.78	54.78	0.00	0.00
Int-0	Fin-5	1.50	H1-CG0	-30.8810.62	391.50	54.30	54.30	0.00	0.00

**TERMINOLOGÍA / ABBREVIATURAS:**  
N<sub>x</sub>: cortante efectivo de cálculo.  
V<sub>x</sub>: constante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.  
V<sub>y</sub>: constante de agotamiento por tracción en el alma.  
V<sub>z</sub>: contribución del hormigón a la resistencia a cortante.  
V<sub>z</sub>: contribución del acero a la resistencia a cortante.

**COMPROBACIÓN DE FIERRO**

Hipótesis	Caso	l <sub>1</sub> (mm)	l <sub>2</sub> (mm)	N <sub>max</sub> (kN/mm <sup>2</sup> )	N <sub>adm</sub> (kN/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>max</sub> (kN/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>adm</sub> (kN/mm <sup>2</sup> )	ρ <sub>max</sub> (mm <sup>2</sup> /mm <sup>2</sup> )	ρ <sub>adm</sub> (mm <sup>2</sup> /mm <sup>2</sup> )
H2-CG0	Caso-Meyerhoff	1.950.90	0.12	0.20	0.13	0.20	0.00	0.00	0.00

**TERMINOLOGÍA / ABBREVIATURAS:**  
Caso: Tipo de distribución de tensiones en la zapata (ver croquis).  
l<sub>1</sub>, l<sub>2</sub>: Dimensiones características en la distribución de tensiones, según el croquis siguiente.

**CASO 0** **CASO 1** **CASO 2** **CASO 4** **Meyerhoff**

**COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD**

Zapata 1	Asentamiento (mm)	Desplazamiento (mm)	Vuelco (mm)	N <sub>x</sub> (kN/mm <sup>2</sup> )	ρ <sub>adm</sub> (mm <sup>2</sup> /mm <sup>2</sup> )				
H2-CG0	9	50	1.87	1.50	2.01	2.00	0.140688254	0.83	1.99

¿Quiere poder vender su edificio o estructura mediante videos y presentaciones en perspectiva cónica con sombras, importación de texturas, controles de iluminación, modelos generados con Google SketchUp,...?



(\*) Todas las imágenes han sido obtenidas directamente del programa ESwin.

¿Necesita poseer un programa de calidad creado por una empresa líder con más de 20 años de experiencia en el desarrollo de **software de estructuras**?

**Programas destacados de Estructuras 3D**

- Cálculo de zapatas de naves industriales
- Cálculo de naves con Cercha
- Estructuras de naves
- Piscinas y Depósitos
- Zapatas de naves industriales
- Muros ménsula

**Programas destacados de Instalaciones 2D**

- Baja Tensión
- Instalaciones fotovoltaicas
- Instalaciones solares térmicas
- ICwin. Calefacción por suelo radiante
- Infraestructuras común de telecomunicaciones (ICT)

**ESwin**  
Estructuras de hormigón armado. Módulo de la aplicación EStructuras Tridimensionales de hormigón. LAG\_2008

**EPwin**  
Estructuras Prefabricadas de hormigón. Módulo del programa EStructuras Tridimensionales de hormigón 3D con interfaz por clic. LAG\_2008

**FRwin**  
Forjados reticulares. Módulo de EStructuras para el diseño y cálculo de forjados reticulares integrados en estructuras metálicas con el programa EStructuras Tridimensionales. LAG\_2008

**EMwin**  
Forjados unidireccionales. Módulo de EStructuras para el cálculo y dimensionado de forjados unidireccionales. LAG\_2008

**BT**  
Diseño, dimensionado y distribución de una red eléctrica. El proceso de una planta baja de un edificio para el suministro de una comunidad. El proceso de BT incluye el dimensionado de líneas de cables, transformadores, interruptores, etc. LAG\_2008

**ICwin**  
Cálculo de calefacción por suelo radiante. El programa permite generar un mapa de memoria de cables y justificación de todos los resultados obtenidos. LAG\_2008

**TK-ICT**  
Infraestructuras comunes de telecomunicaciones. El programa permite generar un mapa de memoria de cables y justificación de todos los resultados obtenidos. LAG\_2008

**TK-GLP**  
Cálculo de gases licuados de petróleo. El programa permite el diseño, cálculo y dimensionado de instalaciones para el suministro de GLP y licuados de gas licuado, pudiendo trabajar en forma automática o bien con un flujo interactivo y automático. LAG\_2008

Si su respuesta es afirmativa su solución es ESwin: Paquete Básico de Estructuras de Hormigón.

Programa para el cálculo y diseño de estructuras y cimentaciones de hormigón armado, capaz de obtener los esfuerzos y desplazamientos en los nudos y barras y realizar el dimensionamiento y comprobación de elementos constructivos de pórticos para edificación e industria, cubiertas, cimentaciones y una amplia diversidad de tipologías, incluyendo también la posibilidad de diseñar y comprobar forjados unidireccionales de viguetas y forjados reticulares que pudieran existir en el proyecto.

Incorpora una potente interfaz 3D, de manejo intuitivo, que facilita la definición de la geometría del modelo de cálculo de la estructura con total libertad, permitiendo el intercambio de archivos DXF/DWG de los programas CAD más utilizados así como archivos SKP generados con Google SketchUp.

Cuenta con un potente motor de cálculo matricial espacial basado en la matriz de rigideces del sistema 3D, resolviendo seis grados de libertad por nudo y calculando las leyes de esfuerzos, desplazamientos y giros en cualquier sección de las barras o punto de las superficies.

La combinación de los resultados del cálculo matricial de los esfuerzos y desplazamientos de la estructura con las herramientas de la interfaz gráfica ofrecen la posibilidad de generar gráficas de deformadas y esfuerzos en barras, forjados, y demás elementos con una gran libertad de personalización, incluyendo gráficas por grupos de carga, por hipótesis o combinaciones de estos, deformadas en representación sólida o en modo de líneas, envolventes de esfuerzos, animaciones, etc.

Contiene una base de datos de materiales y secciones en la que se pueden introducir las características y valores estáticos de las secciones de barras. Estas bases están abiertas a cualquier modificación o ampliación permitiendo al usuario la definición de materiales de hormigón con características diferentes a los establecidos por el programa.

Los resultados del diseño pueden visualizarse en pantalla por medio de las opciones de menú correspondientes, así como exportarlos en diversos formatos para incluirlos como anexo de cálculo de la memoria del proyecto. Estos resultados comprenden desde la información sobre los materiales y las secciones de los elementos, los desplazamientos en nudos, esfuerzos en barras por grupos de carga o combinaciones de estos, hasta los detalles de las comprobaciones para los distintos estados límites.

También es posible obtener gráficas y detalles de los elementos constructivos de acero y planos y cuadros de armado para los forjados reticulares y unidireccionales de viguetas, pudiendo exportar los mismos en un formato de intercambio grafico como DXF, DWG o PDF, o bien imprimirlos directamente por medio de un dispositivo de impresión.

La validez de la solución estructural se comprueba siguiendo las indicaciones de la normativa vigente, principalmente el Código Técnico de la Edificación, en sus documentos básicos DB-SE y DB-C; y la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, complementándose con referencias a demás bibliografía técnica.

En este sentido se realizan las comprobaciones relativas a Estados Límites Últimos, comprendiendo el cálculo de armadura y su comprobación por agotamiento frente a esfuerzo normal, inestabilidad por pandeo en las dos direcciones principales, esbelteces máximas, hendimiento, cuantías mecánicas mínimas y máximas, cuantías geométricas, comprobación a esfuerzos tangenciales como cortante, torsión, punzonamiento y esfuerzo rasante, comprobación de separación de armaduras longitudinales, transversales,...

Las hipótesis de cargas o combinaciones de estas, se construyen de manera automática para estos estados límites aunque pueden ser modificadas por el usuario por medio del menú correspondiente. De esta forma, se pueden considerar hipótesis de carga especiales, diseñadas por el usuario siguiendo reglas específicas para un proyecto singular.

Con respecto a las comprobaciones en Estado Límite de Servicio, se realiza la comprobación de fisuración, desplome local y global de los pilares, deformación del elemento constructivo trabajando con la sección fisurada y teniendo en cuenta las deformaciones diferidas en función del historial de cargas de la estructura, asientos, distorsión angular y distorsión horizontal de los elementos de cimentación.

En relación con los forjados unidireccionales de viguetas, las comprobaciones que se hacen corresponden a las propias de este tipo de elemento estructural y que vienen indicadas en la instrucción de hormigón EHE-08. El cálculo de este elemento permite considerar varias fichas de fabricantes distintos y se obtiene como resultado el canto, la disposición de viguetas y el armado de negativos necesario para hacer frentes a las condiciones del diseño y a los esfuerzos resultantes del cálculo integrado con el resto de la estructura tridimensional.

En los forjados reticulares, se construyen automáticamente los ábacos, aunque permite su edición y creación por parte del usuario. Incluye una base de datos de casetones tanto perdidos como recuperables, permitiendo al usuario introducir nuevos elementos o editar los ya existentes. Se visualiza la disposición de los casetones dentro del forjado ajustando estos a su geometría. Permite la introducción de zunchos o vigas de refuerzo en el plano del forjado. Calcula y considera en caso necesario armadura de cortante y punzonamiento dentro del forjado. En cuanto a las comprobaciones que se realizan respecto al Estado Límite Último son el cálculo de la armadura y su comprobación por agotamiento frente a esfuerzo normal, cuantías mecánicas mínimas, cuantía geométrica, comprobación a cortante, punzonamiento, hendimiento y esfuerzo rasante, comprobación de separación de armaduras longitudinales, transversales,... En cuanto a las comprobaciones de Estado Límite de Servicio, se realiza la comprobación de fisuración, deformación del elemento constructivo trabajando con la sección fisurada y teniendo en cuenta las deformaciones diferidas en función del historial de cargas de la estructura.

En el caso de las zapatas, se verifican las siguientes comprobaciones del terreno: presiones admisibles, asientos, coeficiente de seguridad a vuelco y a deslizamiento, vuelo admisible,... En cuanto a las comprobaciones de Estado Límite Último se realiza el cálculo de la armadura y su comprobación por agotamiento frente a esfuerzo normal, cuantías mecánicas mínimas y máximas, cuantías geométricas, cortante, punzonamiento, hendimiento y separación de armaduras. En cuanto a las comprobaciones de Estado Límite de Servicio, se realiza la comprobación de fisuración, asiento, distorsión angular y distorsión horizontal entre elementos de cimentación. Permite definir el modelo de interacción suelo-cimentación como rígido, winkler o elástico, siendo dicho modelo editable por parte del usuario.

#### Aplicaciones generales:

Edificios compuestos de forjados reticulares o unidireccionales y cimentados por zapatas.

Pórticos de hormigón.

Estructuras de hormigón para edificación e industria.

Cimentaciones por zapatas aisladas o conectadas por vigas de atado o centradoras.

Forjados unidireccionales horizontales o inclinados.

Forjados reticulares horizontales o inclinados.