

Syllabus de curso

Números Gordos de hormigón armado

PREMIUM - DEL 11 NOVIEMBRE A 31 ENERO (3 MESES)

El ingeniero estructural, como todos, puede fallar; por eso debe tener mecanismos para detectar temprano esos errores. Uno de esos mecanismos es el número gordo. El ingeniero estructural tiene que conocer profundamente cómo se comportan las estructuras y saber qué va a dar un cálculo antes de calcular.

"El número gordo es un acto de valentía que sacrifica las variables menos importantes para facilitar el entendimiento de la esencia del fenómeno." - Juan Carlos Arroyo

1. Filosofía y método de enseñanza

A menudo, la formación técnica se basa en colecciones infinitas de PDFs o presentaciones que descargan en el alumno la responsabilidad de digerir por su cuenta una cantidad de contenido inasumible o, en el mejor de los casos, en clases apresuradas y precocinadas del todo incompatibles con un aprendizaje efectivo.

En oposición, Ingenio apuesta por un enfoque totalmente distinto: clases **100% en vídeo** en las que el profesor **explica, paso a paso y de su puño y letra**, los conceptos, cálculos y procesos de razonamiento que sigue y aplica en cada momento. [Como si estuviera sentado a tu lado.](#)

Consideramos que aprender es un proceso interno, íntimo, de uno mismo, basado en la **honestidad, curiosidad e interés** del alumno por mejorar. No podemos sustituir ese proceso, pero si podemos guiarlo y engrasarlo que cada minuto que dediques al curso sea efectivo. Y, por qué no, ameno.

2. Objetivos del curso

- Que entiendas profundamente los fenómenos esenciales que rigen el comportamiento de las estructuras más habituales de hormigón armado.
- Que aprendas estrategias de cálculo simplificado y predimensionamiento.
- Que ganes agilidad y seguridad en tus cálculos y desarrolles visión crítica de los resultados "escupidos" por tu software de cálculo de confianza.

3. Qué incluye la edición PREMIUM

Todo lo que te gusta de Ingenio pero guiado, estructurado y en grupo para que te comprometas a hacer el curso, lo completes y le saques el máximo partido a la experiencia.

Márcate el ritmo de estudio, conecta con tus compañeros y no te quedes con dudas.

CLÁSICO	590€	PREMIUM	790€
<ul style="list-style-type: none"> + 12,5 horas de clase en vídeo + Cuaderno del alumno + Espacio de preguntas + Acceso para siempre al contenido <p>A tu ritmo. Empieza cuando quieras.</p>		<p>Todo lo incluido en el CLÁSICO y, además:</p> <ul style="list-style-type: none"> + 7,5 horas de clase en directo con el profesor (5 sesiones) + Grupo tutorizado (max. 25 alumnos) + Examen de evaluación final y diploma acreditativo + Cañas fin de curso (en Madrid) <p>En grupo. Del 11 de Noviembre al 31 de Enero.</p>	<p><i>-100€ dto. pronto pago 690€ hasta 31/10</i></p>

La Edición PREMIUM del curso Números Gordos incluye:

- + **12,5 horas de clase en vídeo**, equivalente a unas 45-50 horas de dedicación.
- + **7,5 horas de clase en directo** con el profesor (5 sesiones).
- + **Cuaderno del alumno** digital e imprimible para que lo completes con tus apuntes.
- + **Espacio de preguntas** para aclarar tus dudas.
- + **Grupo privado tutorizado** para conectar con tus compañeros.
- + **Evaluación final y diploma acreditativo**
- + **Cañas fin de curso** (evento presencial en Madrid el Viernes 31 de Enero)
- + **Acceso para siempre a todo el contenido** para repaso o consulta futura.

La matrícula cuesta **790€ (ó 690€ si te matriculas antes del 31/10/2024, 100€ dto. por pronta matrícula)**. Plazo de matriculación abierto hasta el 10 de noviembre (incluido) o hasta que se cubran todas las plazas (máximo 25 personas).

El enlace de matriculación es el siguiente:

https://ten.ingenioxyz.com/purchase?product_id=5908591&coupon_code=NG100

4. Calendario

- El curso tiene una duración de 3 meses (12 semanas incluyendo descansos y festivos).
- Comenzará el 11 de noviembre y terminará el 31 de Enero, tras la entrega de la evaluación final.
- Dedicaremos 2-3 semanas a cada módulo y haremos una sesión en directo al finalizar cada uno, estableciendo así el ritmo de estudio del grupo.

Semana 1 11/11 al 17/11	FLEXIÓN
Semana 2 18/11 al 24/11	
Semana 3 25/11 al 01/12	CORTANTE
Semana 4 02/12 al 08/12	ZAPATAS
Semana 5 09/12 al 15/12	MUROS
Semana 6 16/12 al 22/12	VIGAS
Semana 7 23/11 al 29/12	

Semana 8 30/12 al 05/01	PILARES
Semana 9 06/01 al 12/01	
Semana 10 13/01 al 19/01	PUNZONAMIENTO
Semana 11 20/01 al 26/01	
Semana 12 27/01 al 31/01	LOSAS

 Descanso Navidad (del 25/12/2024 al 01/01/2025)

Fechas importantes:

Sesión de Bienvenida	12 NOVIEMBRE (19:00 A 20:00 H)
Clase Módulo 1	03 DICIEMBRE (19:00 A 20:00 H)
Clase Módulo 2	17 DICIEMBRE (19:00 A 20:00 H)
Clase Módulo 3	14 ENERO (19:00 A 20:00 H)
Clase Módulo 4	28 ENERO (19:00 A 20:00 H)
Evaluación final	ENTREGA HASTA EL 30 DE ENERO
Cañas fin de curso (en Madrid)	31 ENERO (19:00 H)

5. El programa del curso en detalle

Bienvenida, presentaciones y briefing del curso

Te daremos la bienvenida, nos presentaremos (profesor y alumnos) y explicaremos los objetivos y la metodología del curso.

Comentaremos cómo funciona la plataforma, los recursos disponibles durante el curso (videos, cuaderno, sistema de preguntas, grupo tutorizado) y cómo funcionarán las sesiones en directo o la prueba final, entre otros temas.

Además, haremos algún repaso de conocimientos previos que ayuden a entender mejor los primeros compases del curso.

→ **Sesión de bienvenida - Martes 12 NOV, de 19:00 a 20:30**

→ **Acceso al grupo privado tutorizado (en Telegram)**

MÓDULO 1 - Flexión y Cortante

3 SEMANAS (DEL 11 NOVIEMBRE AL 1 DICIEMBRE)

Comenzaremos con la flexión y el cortante, dos esfuerzos fundamentales en el comportamiento estructural que debes dominar. Entenderás cómo funcionan a nivel fenomenológico, al margen de normativas, y aprenderás a calcularlos de forma ágil.

Este cálculo grosero (gordo) es esencial para desarrollar sentido crítico, ser capaz de analizar resultados obtenidos mediante software y, en definitiva, ganar tranquilidad y seguridad en tu día a día.

Veremos, entre otras cosas:

- Flexión simple
 - Armadura de compresión
 - Momento límite
 - Control de la fibra neutra
- Esfuerzo cortante
 - Fenómeno
 - Fórmulas normativas

→ **Problemas del 1 a 36**

→ **Clase Módulo 1 - Martes 03 DICIEMBRE (de 19:00 a 20:30 H)**

MÓDULO 2 - Zapatas y Muros

2 SEMANAS (DEL 2 DICIEMBRE AL 15 DICIEMBRE)

El Módulo 2 se centra en los fundamentos del cálculo de zapatas, vigas centradoras y muros. Entenderás cómo se comportan estos elementos en función de su diseño (dimensiones y cuantía de armadura) para proyectar más allá del cálculo.

Veremos, entre otras cosas:

- Cálculo de zapatas
 - Métodos elástico y plástico
 - Vigas centradoras
- Muros y empujes
 - Concepto de empuje
 - Cálculo de dimensiones
 - Cálculo de armaduras en muros de contención

→ **Problemas del 37 a 54**

→ **Clase Módulo 2 - Martes 17 DICIEMBRE (de 19:00 a 20:30 H)**

MÓDULO 3 - Vigas y Pilares

3+1 SEMANAS (DEL 16 DICIEMBRE AL 12 ENERO)

El módulo 3 se centra en el cálculo de vigas y pilares, que son los elementos que transportan las cargas hasta la cimentación. Entraremos en detalle en su dimensionamiento. Entenderás el papel fundamental de la capacidad dúctil del hormigón y aprenderás las estrategias de cálculo simplificado que se usan en el día a día para el predimensionamiento y la comprobación de estos elementos.

Veremos, entre otras cosas:

- Cálculos aproximado de esfuerzos en vigas
 - Estrategias de armado
 - Estrategias de peritación
- Pilares
 - Diagrama de interacción en pilares

→ **Problemas del 55 a 82**

→ **SEMANA DE DESCANSO (del 25/12/24 a 02/01/25)**

→ **Clase Módulo 3 - Martes 14 ENERO (de 19:00 a 20:30 H)**

MÓDULO 4 - Losas y punzonamiento

3 SEMANAS (DEL 13 ENERO AL 31 ENERO)

En la parte final estudiaremos el fenómeno del punzonamiento, crítico en el dimensionamiento y cálculo de losas y forjados. Veremos cómo se distribuyen las cargas hacia los pilares y qué puntos son los más críticos y haremos un acercamiento somero a la teoría de bielas y tirantes para entender el fenómeno al margen de normativa.

Veremos, entre otras cosas:

- Comportamiento bidireccional de losas
- Pórtico virtual en losas
- Esfuerzos de punzonamiento
 - Explicación del fenómeno y consecuencias numéricas de dicho comportamiento
 - Dimensionamiento y armado a punzonamiento

→ **Problemas del 83 a 97**

→ **Clase Módulo 4 - Martes 28 ENERO (de 19:00 a 20:30 H)**

EVALUACIÓN FINAL

Terminaremos con una última semana de repaso y evaluación. Con todo el bagaje del curso y todas las clases a tu disposición, tendrás que hacer una prueba final con ejercicios y problemas similares a los que ya te has enfrentado.

Más allá de suponer un elemento más a la hora de valorar tu aprovechamiento y superación del curso, el objetivo último es que tú mismo/a puedas evaluar lo que has aprendido. Tendrás la prueba a tu disposición durante 7 días, con total libertad para consultar los recursos que necesites.

→ **EVALUACIÓN FINAL - Disp. el 24 ENE (entrega hasta 30 ENE a las 23:59 H)**

CAÑAS FIN DE CURSO (en Madrid)

Para cerrar el curso, nos reuniremos en Madrid para conocernos en persona, compartir ideas, discutir sobre los temas vistos en el curso, escuchar otros puntos de vista, opiniones y experiencia profesional. Todo en un ambiente distendido en el que, por supuesto, habrá cerveza para engrasar las conversaciones.

→ **Cañas fin de curso, Viernes 31 ENE a las 19:00 H**

6. Recursos y herramientas de aprendizaje

1. Grupo privado y tutorizado en Telegram

Tendrás acceso a un grupo privado en Telegram en el que tú y tus compañeros podréis **conectar y conversar**. El grupo estará tutorizado y dinamizado por el equipo de Ingenio.

El objetivo es que de este curso además del conocimiento técnico te lleves del curso una red de contactos que seguro te acompañará durante tu carrera.

Y por supuesto, que tengas una línea directa con nosotros durante el curso.

2. Espacio de preguntas

Durante el curso podrás plantear tus preguntas en el espacio dedicado a tal fin bajo cada una de las clases en video del curso. El profesor del curso te responderá por este medio en un plazo no mayor de 24-48 horas.

Además, tendrás acceso contextualizado a las preguntas que otros alumnos antes que tú ha planteado. Y por supuesto, todas sus respuestas. **Como si levantaran la mano** en clase.

El objetivo es que todas estas interacciones queden accesibles y organizadas para que te las encuentres "just in time", cuando las necesites, con el fin de maximizar el tiempo de todos, profesores y alumnos, y hacer la experiencia lo más eficiente posible.

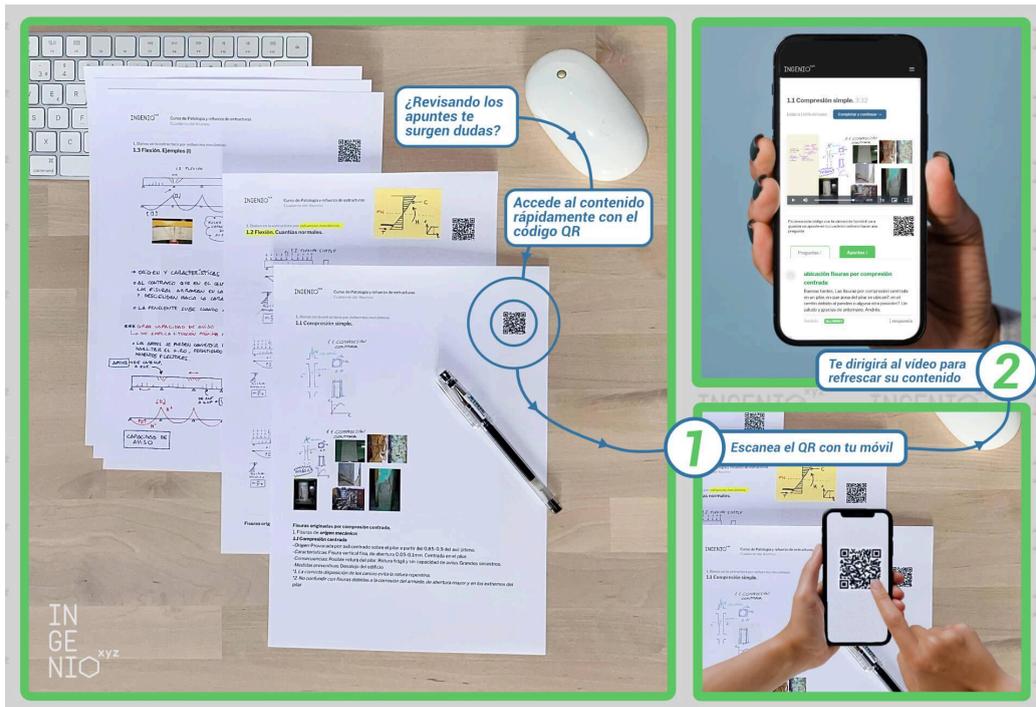
The screenshot displays the Ingenio platform interface. At the top, there is a navigation bar with the logo 'INGENIO^{xyz}' on the left and links for 'CURSOS', 'PREGUNTAS', 'SUSCRIPCIÓN', and 'EMPRESAS' in the center. On the right side of the navigation bar, there are links for 'Haz login | Regístrate' and a search bar labeled 'buscar...'. Below the navigation bar, a video player is visible, showing a close-up of a hand. Underneath the video player, there are two tabs: 'Preguntas 2' (active) and 'Apuntes 0'. The main content area displays two questions:

- Ábaco reticular**
Hola Juan Carlos, A que responde la dimensión del ábaco de los pilares en el forjado? Como se determina?. La dimensión mínima sería siempre de 2d, debido a la resistencia de los tirantes para el punzonamiento? Gracias
Benjamin TOLEDANO Mondejar 1 respuesta [Responder](#)
- Armado losa unidireccional**
Las losas unidireccionales no tiene sentido armarlas en dos direcciones, o hay que cumplir algun tipo de armadura mínima? Lo pregunto porque a veces lo he visto
Miquel Muntaner Font 2 respuestas [Responder](#)

3. Cuaderno del alumno

El cuaderno del alumno es un documento que recoge todas las pizarras digitales que el profesor va construyendo a lo largo del curso, con espacio suficiente para que tomes tus propias notas (a mano o digitales). [Saber más.](#)

El objetivo es que se convierta en tu **manual de consulta rápida para el día a día**, con acceso directo a las explicaciones en vídeo.



7. Evaluación y diploma acreditativo

Al completar y superar el curso recibirás un [diploma acreditativo](#) emitido por Ingenio y firmado por Juan Carlos Arroyo, cofundador y profesor del curso.

La evaluación del curso la realizamos a partir de la visualización, realización de los problemas propuestos durante el curso, asistencia a las sesiones en directo, participación y, por supuesto, la evaluación final.

[Muchas empresas del sector se apoyan en el curso Números Gordos](#) como parte del plan de formación para sus técnicos y valoran estos conocimientos a la hora de contratar nuevo talento.

8. Profesor del curso

El curso está impartido por [Juan Carlos Arroyo Portero](#), ingeniero de caminos, fundador de [Calter Ingeniería](#) y co-fundador de Ingenio. Cuenta con más de 35 años de experiencia en consultoría estructural.



9. Matriculación

El precio de esta la EDICIÓN PREMIUM del curso es de 790€ (IVA inc.) o 690€ si te matriculas antes del 31 de octubre (100€ dto. por pronta matrícula).

Puedes matricularte **hasta el 10 de noviembre** (incluido) o hasta que se cubran todas las plazas (**máximo 25 personas**).

El enlace de matriculación es el siguiente:

https://ten.ingenioxyz.com/purchase?product_id=5908591&coupon_code=NG100

Por sus fechas, **no es bonificable a través de FUNDAE**. Si tienes cualquier pregunta sobre el curso a nivel particular o cómo hacerlo a través de tu empresa, escríbenos.