



CURSO PRÁCTICO 20-V01

RELATOR

CARLOS PEÑA LÓPEZ
ING. CIVIL ESTRUCTURAL
(M. ENG.)



FECHAS

Clase 01 • Martes 06 de Octubre
Clase 02 • Martes 13 de Octubre
Clase 03 • Martes 20 de Octubre



HORARIO DE CLASES
18:00 A 21:00



INSCRIPCIONES
Paga directamente desde
www.sdaeducation.com



Introducción al diseño de silos y tolvas

Este curso introduce los fundamentos necesarios para comprender el comportamiento y diseño de silos y tolvas destinados al almacenamiento y manejo de materiales granulares. Se revisarán los conceptos que gobiernan el flujo del material, las presiones generadas durante el llenado y la descarga, y su influencia sobre la respuesta estructural. También se abordarán las configuraciones habituales, las principales acciones de diseño, los modos de falla más relevantes y los criterios generales establecidos por normas internacionales. El curso entregará una visión integrada de los aspectos que deben considerarse al analizar y verificar estos equipos en proyectos industriales.



HORARIO DE ATENCIÓN
Lunes a Viernes
09:00 a 18:00



zoom



VALOR DEL CURSO
Chile: \$130.000
Extranjeros: USD140



¿TIENES DUDAS?
seminarios@sdaeducation.com

CURSO PRÁCTICO 20-V01
Introducción al diseño de silos y tolvas
Relator: Carlos Peña L.

1.0 INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

Los silos y las tolvas son habituales en numerosos procesos industriales y se utilizan para almacenar, regular o transferir materiales sólidos a granel. Aunque pueden parecer estructuras simples, su diseño presenta particularidades que las distinguen de los estanques y de otros equipos industriales. Las acciones ejercidas por el material contenido dependen de su peso y también de sus propiedades físicas, de la geometría del recipiente, de la rugosidad de las paredes y de las condiciones de operación.

El material almacenado puede generar distribuciones de presión muy distintas de las obtenidas mediante una aproximación hidrostática. El roce con las paredes transmite parte de las cargas verticales al manto, mientras que la magnitud y distribución de las presiones varían durante el llenado, el almacenamiento y la descarga. La determinación de las solicitaciones exige, por tanto, comprender las características del sólido granular y su interacción con la estructura.

Los patrones de flujo constituyen otro aspecto fundamental. El flujo masivo, el flujo en embudo, las descargas excéntricas y la formación de canales de circulación pueden producir sobrepresiones, asimetrías y efectos locales que no quedan representados por una distribución uniforme. Las propiedades del material también pueden variar, lo que introduce incertidumbres que deben ser reconocidas al definir las condiciones de diseño.

Estas acciones producen combinaciones de esfuerzos que pueden controlar el comportamiento de los mantos, las tolvas, los atiesadores, los apoyos y los anclajes. En las estructuras metálicas de paredes delgadas adquieren especial importancia las inestabilidades locales y globales, junto con la

interacción entre esfuerzos anulares, verticales y de flexión. También deben estudiarse los efectos locales ocasionados por apoyos, uniones, cargas concentradas y discontinuidades geométricas.

El diseño debe considerar además las acciones sísmicas, el viento, el desgaste y las condiciones particulares de operación. Las normas y documentos técnicos disponibles permiten evaluar muchas de estas situaciones, pero sus alcances no siempre son equivalentes y existen casos que requieren criterio ingenieril. Por ello, es necesario comprender el origen físico de las solicitaciones y no limitar el análisis a la aplicación directa de fórmulas o requisitos aislados.

El curso presenta una introducción al comportamiento y diseño de silos y tolvas, combinando los fundamentos de las solicitaciones con criterios aplicables a la práctica profesional. Se revisarán documentos técnicos, configuraciones habituales, y modelos de comportamiento. El propósito no es desarrollar exhaustivamente todas las formulaciones ni dimensionar un único tipo de estructura, sino entregar una base para reconocer los fenómenos relevantes, seleccionar criterios de análisis e identificar los aspectos que requieren un estudio más especializado.

2.0 CONOCIMIENTOS PREVIOS

No se requiere experiencia previa específica en el diseño de silos y tolvas. Es deseable, aunque no imprescindible, que los participantes cuenten con conocimientos en los siguientes temas:

- Análisis estructural lineal y mecánica de estructuras.
- Diseño general de estructuras de acero y hormigón armado.
- Cargas, combinaciones y normativa de diseño estructural.
- Conceptos básicos de estabilidad de elementos de paredes delgadas.

3.0 METODOLOGÍA

El curso se compone de clases expositivas en las que se presentan conceptos y aplicaciones relacionados con el comportamiento y diseño de silos y tolvas. Las explicaciones teóricas se complementarán con esquemas, material audiovisual, y revisión de documentos técnicos provenientes de la práctica profesional.

El desarrollo no se centrará en la deducción exhaustiva de ecuaciones, aunque se abordarán los fundamentos teóricos necesarios para comprender el origen de las solicitaciones y la respuesta de la estructura. El enfoque estará orientado a interpretar los fenómenos relevantes, comparar criterios de diseño y analizar soluciones utilizadas en la práctica, reconociendo tanto sus ventajas como sus limitaciones.

4.0 CONTENIDO DEL CURSO

Es importante destacar que el contenido que se presenta a continuación constituye una propuesta inicial y un hilo conductor para el desarrollo del curso. Esto se debe a que, según la experiencia del expositor, es común ajustar los contenidos a medida que avanza el curso, ya sea para profundizar en temas específicos o para abordar intereses particulares que puedan surgir durante las clases.

Entre los temas generales a tratar se encuentran los siguientes:

- Conceptos generales, tipologías y comportamiento de silos y tolvas.
- Propiedades de los materiales almacenados y patrones de flujo.
- Presiones y otras acciones asociadas al llenado, almacenamiento y descarga.
- Normas, documentos técnicos y criterios generales de diseño.
- Comportamiento estructural de mantos, tolvas, apoyos y elementos asociados.
- Acciones sísmicas y situaciones especiales.

5.0 DATOS ADMINISTRATIVOS

Fechas

Las clases se realizarán de manera online, vía plataforma Zoom, y de manera sincrónica.

Los links de conexión se recordarán el mismo día de cada clase, tres horas antes de comenzar, vía correo electrónico enviado a la dirección que cada alumno haya definido en su inscripción.

Las fechas que se consideran para el desarrollo de las clases son las siguientes:

- Clase 01 - Martes 06 de octubre de 2026, de 18:00 a 21:00
- Clase 02 - Martes 13 de octubre de 2026, de 18:00 a 21:00
- Clase 03 - Martes 20 de octubre de 2026, de 18:00 a 21:00

Cada clase consta de dos módulos de aproximadamente 1 hora y 30 minutos separados por un intermedio breve.

Evaluación, Asistencia, y Certificados

No se contemplan evaluaciones de ningún tipo durante el curso.

No existe requisito de asistencia orientado a la aprobación o reprobación del curso.

Al finalizar el curso se emitirá un Certificado de Asistencia a aquellos alumnos que se hayan conectado de manera sincrónica al menos a 2 de las 3 clases.

Horas lectivas

El curso consta de 03 Clases, las que en su conjunto alcanzan las 09 horas lectivas efectivas.

Material

El material que no presente conflicto con el derecho de autor será entregado a los alumnos típicamente en formato PDF y otros que correspondan.

Las clases serán grabadas (salvo inconvenientes técnicos) y podrán ser visualizadas por los alumnos en la plataforma de SDA (en formato no descargable) durante dos semanas luego de finalizado el curso. El objetivo de esto es que los alumnos que por cualquier motivo ingresen atrasados o falten a alguna clase tengan la posibilidad de recibir las explicaciones completas.

6.0 EXPOSITOR

Carlos Peña López es Ingeniero Civil Estructural (Magíster en Ingeniería Estructural y Geotécnica) de la Pontificia Universidad Católica de Chile, y cuenta con más de 20 años de experiencia en el diseño y revisión de estructuras industriales tanto en Chile como en el extranjero. Ha sido profesor de cursos (pregrado y posgrado) relacionados con el diseño estructural en varias universidades (nacionales y extranjeras). También ha participado en múltiples comités de normas chilenas y cuenta con varias publicaciones afines. Forma parte del Comité Técnico de ICHA, y fue designado como Secretario Técnico INN para los proyectos de actualización de NCh427/1, NCh2369, y NCh433.

Email: cpena@sdaeducation.com
LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/carlos-pena-cpl-ingenieria/>
<https://www.linkedin.com/company/sda-structural-design-academy/>
ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Pena-L>
YouTube: https://www.youtube.com/@CPL_Ingenieria
Canal Telegram: <https://t.me/+M3H94vJ7yL42MmQx>
Web: <https://www.sdaeducation.com>