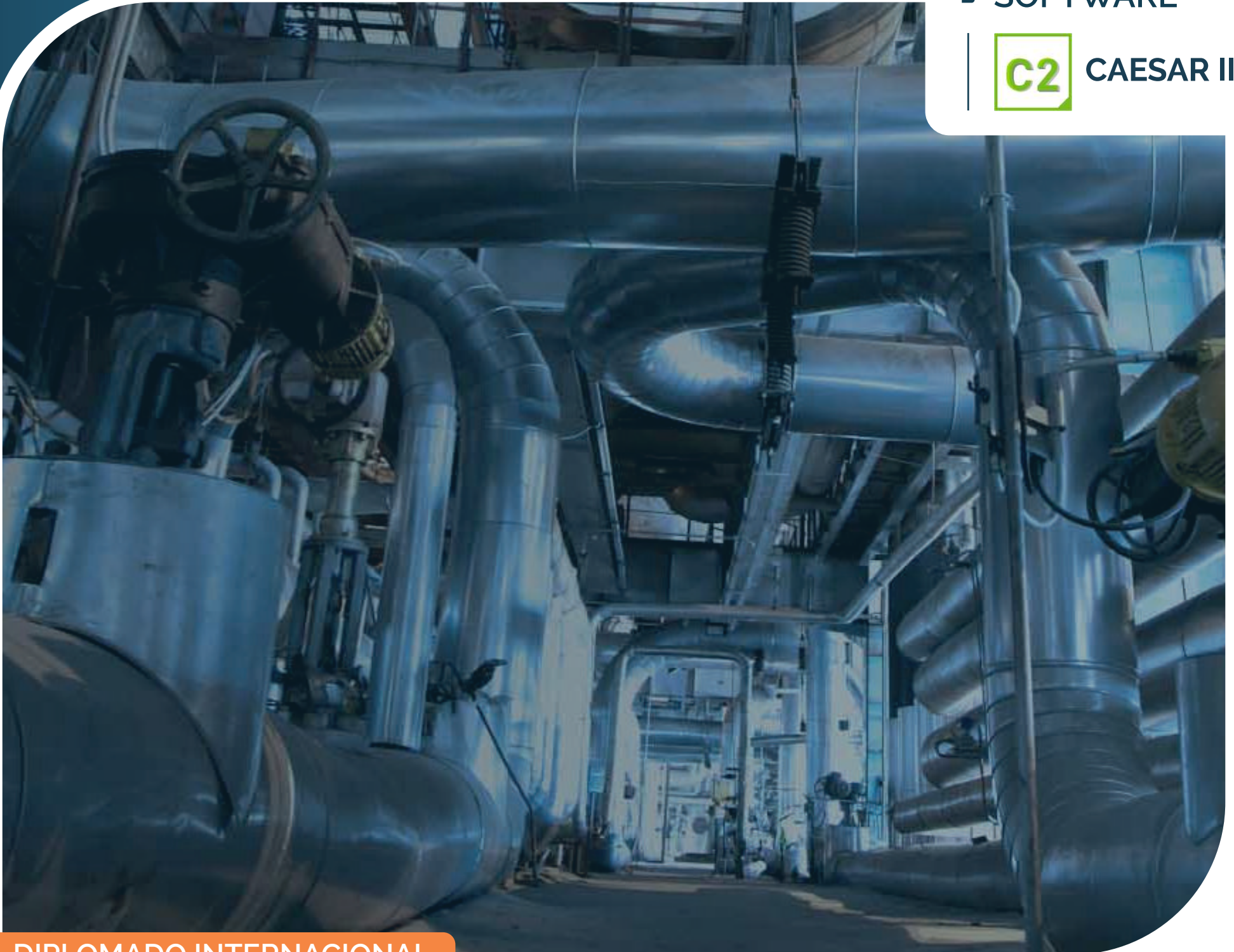


■ SOFTWARE



CAESAR II



DIPLOMADO INTERNACIONAL

INGENIERÍA DE TUBERÍAS (ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD ESTÁTICO Y DINÁMICO)

■ DOCENTE

LUIS NUCETTE RANGEL



Ingeniero Mecánico



30 años de Experiencia



CIV: 98407



■ ESPECIALIZACIONES

- ☐ CADWORX
- ☐ CAESAR II
- ☐ AFT PHATOM
- ☐ PIPE FLO

■ INFORMACIÓN

Ingeniero Mecánico con experiencia como ingeniero de diseño, inspección, coordinador, especialista y asesor para la industria petrolera y petroquímica, entre otros.

Algunas empresas donde me desempeñé son:

Especialista en Piping Stress en WOOD GROUP ENGINEERING.

Especialista en Piping Stress en Venegas Consultores realizando la modernización de la refinería de Talara.

Asesor Técnico de Ingeniería QA / QC en Proyectos Independientes (Venezuela / Perú / Puerto Rico / Libia) realizando Asesoramiento en el desarrollo de proyectos en el sector Oil&Gas e Industrial.

Ingeniero Calculista de Piping Stress en INDENOR INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES realizando Plantas de Generación Ciclo Combinado.

Nuestros
DOCENTES cuentan
con la **EXPERIENCIA**
que **NECESITAS**

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA



■ **60 horas**
de contenido
audiovisual en Vivo.



■ Desarrollo aplicado
a proyectos de
Plantas Industriales



■ La empresa se reserva el derecho
de realizar **cambio de docente**
en caso lo amerite

BENEFICIOS DEL DIPLOMADO



■ **Desarrollo del curso**
en Vivo



■ **Acceso permanente**
a la plataforma



■ **Asesoría personalizada**
con el expositor



■ **Certificado por**
Especialización en el Curso



■ **Material descargable**
Memorias de Cálculo, Hojas de
Cálculo, Información de Casos
Prácticos, entre otros.

CERTIFICADO DEL DIPLOMADO



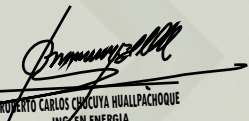
CERTIFICADO DE ESPECIALIZACIÓN

OTORGADO A

NOMBRE NOMBRE APELLIDO APELLIDO
DOCUMENTO DE IDENTIDAD

Por haber culminado y aprobado exitosamente la especialidad de
INGENIERÍA DE TUBERÍAS EN PLANTAS INDUSTRIALES
(ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD ESTÁTICO Y DINÁMICO)
como parte de nuestro programa de capacitación internacional.

Con una duración de 00 horas teóricas y prácticas.


ROBERTO CARLOS CHUCUYA HUALLPACHOQUE
ING. EN ENERGÍA
Reg. Colegio de Ingenieros N° 124348
ROBERTO CARLOS CHUCUYA HUALLPACHOQUE
DIRECTOR ACADÉMICO ING. ENERGÍA - CIP: 124348

NOMBRE NOMBRE APELLIDO APELLIDO
INSPECTOR CERTIFICADO PROFESIONAL

HORARIOS DEL DIPLOMADO

■ PERÚ - COLOMBIA - ECUADOR - PANAMÁ

Lunes:	<u>7:30 pm - 9:30 pm</u>
Miércoles:	<u>7:30 pm - 9:30 pm</u>
Jueves:	<u>7:30 pm - 9:30 pm</u>

■ MÉXICO - HONDURAS - NICARAGUA - EL SALVADOR - GUATEMALA

Lunes:	<u>6:30 pm - 8:30 pm</u>
Miércoles:	<u>6:30 pm - 8:30 pm</u>
Jueves:	<u>6:30 pm - 8:30 pm</u>

■ BOLIVIA

Lunes:	<u>8:30 pm - 10:30 pm</u>
Miércoles:	<u>8:30 pm - 10:30 pm</u>
Jueves:	<u>8:30 pm - 10:30 pm</u>

■ CHILE

Lunes:	<u>9:30 pm - 11:30 pm</u>
Miércoles:	<u>9:30 pm - 11:30 pm</u>
Jueves:	<u>9:30 pm - 11:30 pm</u>

COSTO DE INSCRIPCIÓN

■ PERÚ

□ Pago al contado

Precio Final

S/. 1,000.00

□ Financiado

Precio Final

S/. 1,250.00

S/. 625.00

Cuota 1

S/. 625.00

Cuota 2

■ MÉXICO

□ Pago al contado

Precio Final

5,320.00 MXN

□ Financiado

Precio Final

6,380.00 MXN

3,190.00 MXN

Cuota 1

3,190.00 MXN

Cuota 2

■ BOLIVIA

□ Pago al contado

Precio Final

3,000.00 BS

□ Financiado

Precio Final

3,600.00 BS

1,800.00 BS

Cuota 1

1,800.00 BS

Cuota 2

■ LATAM

□ Pago al contado

Precio Final

\$280.00 USD

□ Financiado

Precio Final

\$ 340.00 USD

\$ 170.00 USD

Cuota 1

\$ 170.00 USD

Cuota 2

ASME B.31

SISTEMAS DE TUBERÍAS EN PLANTAS INDUSTRIALES Y TRANSPORTES DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS Y GASEOSOS



UNIDAD I



■ MÓDULO I

CÓDIGOS Y CRITERIOS DE DISEÑO

■ DESARROLLO DE MÓDULO

- Códigos Aplicables.
 - Código ANSI.
 - Código ASTM.
 - Código ASME.
 - Organización de los código y alcance.
- Norma ASME B31.3, B31.4 y B31.8.
 - Aspectos Generales.
 - Diseño.
 - Fabricación, montaje y pruebas.
- Cargas de Diseño.
 - Cargas de Operación.
 - Cargas Sostenidas.
 - Cargas de Desplazamiento.
 - Cargas Ocasionales

■ OBJETIVO

- Conocer y entender el alcance y aplicación de los diferentes códigos de ingeniería tales como ASME, ANSI, ASTM. Adicionalmente, los códigos aplicables al diseño de tuberías tales como ASME B31 en todos sus ámbitos y áreas: B31.1, B31.3, B31.4, B31.5, B.1.8, entre otros, así como también al estudio de stress de tuberías.

ASME B31.3-2010
(Revisión de ASME B31.3-2008)

Tuberías de proceso

Código ASME para tuberías a presión, B31

◆ Código ASME B31.3

ASME B31.4-2009
(Revisión de ASME B31.4-2004)

Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids

◆ Código ASME B31.4

ASME B31.8-2007
(Revisión de ASME B31.8-2003)

Gas Transmission and Distribution Piping Systems

ASME Code for Pressure Piping, B31

◆ Código ASME B31.8

■ MÓDULO II

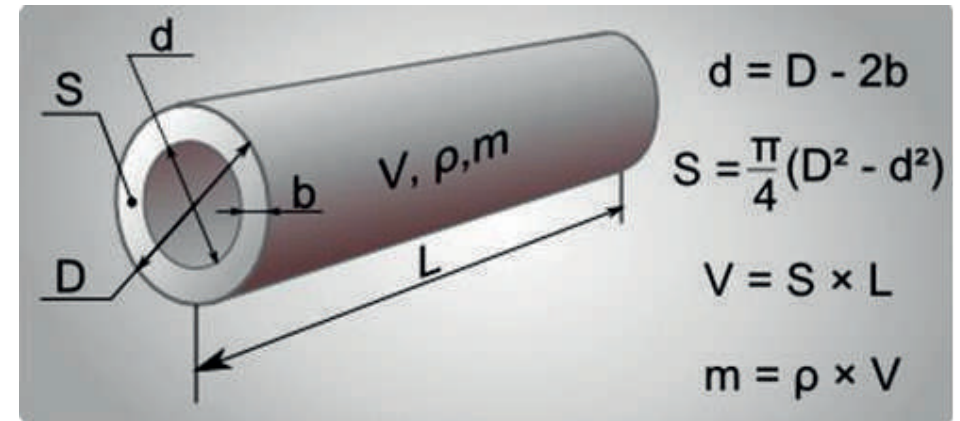
CÁLCULO DE ESPESORES

■ DESARROLLO DE MÓDULO

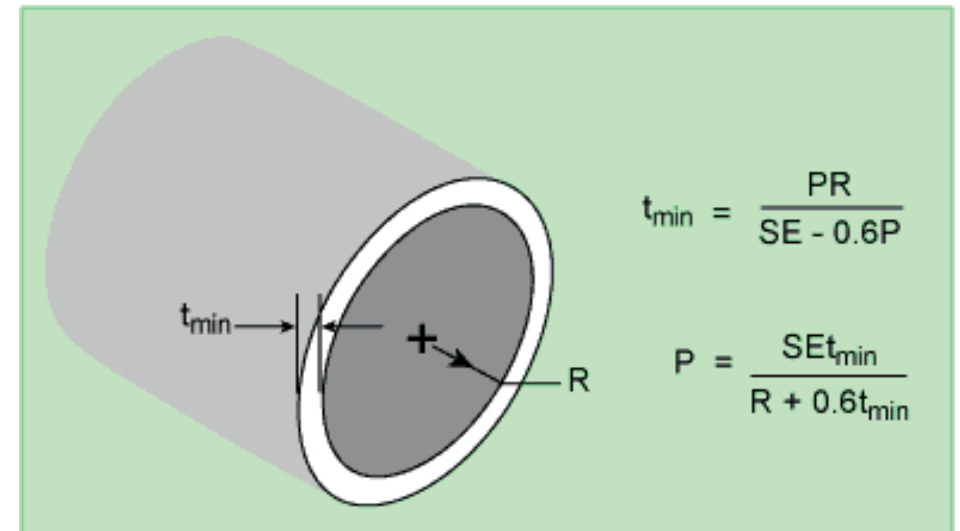
- Distribución de esfuerzos en cilindros.
 - Tubos de pared delgada.
- Procedimiento de cálculo del espesor.
 - Ecuaciones del ASME B31.3: Process Piping.
 - Ecuaciones del ASME B31.4: Pipeline.
 - Transportation.
 - Ecuaciones del ASME B31.8: Gas Transport.
- Selección de espesores comerciales.
- Ejercicios y casos de estudio.

■ OBJETIVO

- Conocer y entender el alcance y aplicación de los diferentes códigos de diseño de tuberías, específicamente, en el cálculo y definición de espesores industriales (Schedule), metodologías de cálculo y ecuaciones según norma o código aplicable.



◆ Cálculo de Espesores



◆ Cálculo de Espesores

MÓDULO III

SELECCIÓN DE MATERIALES Y ESPECIFICACIÓN DE TUBERÍAS

DESARROLLO DE MÓDULO

- Selección de materiales.
 - Formas de corrosión.
 - Corrosión admisible.
 - Propiedades esenciales.
 - Esfuerzo admisible.
- Designación de materiales.
 - Materiales más usados.
 - Requerimientos generales.
- Ejercicios y casos de estudio.
 - Ejemplo de aplicación para selección de materiales.
- Características constructivas de tuberías.
 - Tubería Schedule y tubería calibrada.
- Método de unión.
- Componentes.
 - Tuberías, bridas y accesorios.
 - Especificación de válvulas.
- Especificación de tuberías (Piping Glass).
- Ejercicios y casos de estudio.
 - Ejemplos de Piping Class.



◆ Corrosión en Tuberías



◆ Accesorios de Tuberías

OBJETIVO

- Conocer y entender el alcance y aplicación de los diferentes códigos de diseño de tuberías, específicamente, en la selección de materiales, propiedades y características según el código de tuberías aplicado. Así como también los diferentes componentes de tuberías y accesorios. Elaboración de una especificación de tuberías Piping Class.

■ MÓDULO IV

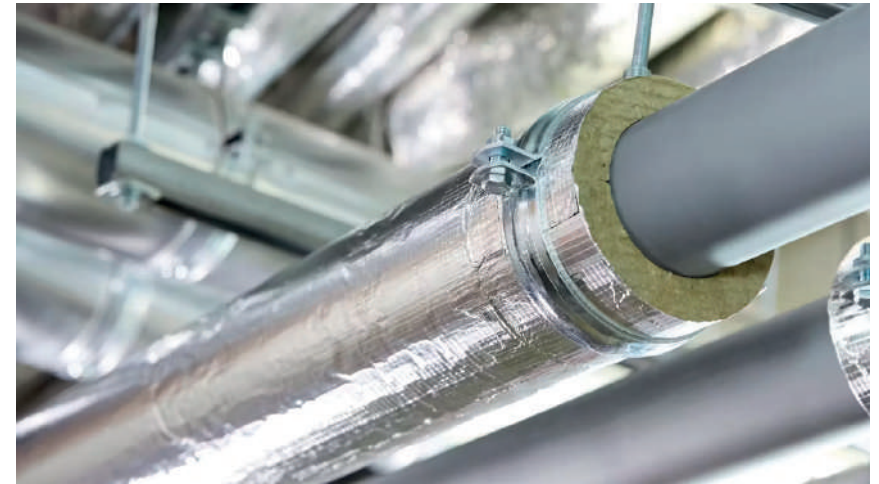
AISLAMIENTO
DE TUBERÍAS

■ DESARROLLO DE MÓDULO

- Objetivo de aislamiento.
 - Parámetros de selección.
 - Cálculo de aislamiento.
- Espesor efecto.
 - Aislamiento para tuberías calientes y frías.
 - Revestimiento interior.
- Selección de espesores.
- Instalación de aislamiento.
- Ejercicios y casos de estudio.
 - Ejemplo de selección de aislamiento para tubería caliente.
 - Ejemplo de selección de aislamiento para tubería fría.
 - Especificación de aislamiento.

■ OBJETIVO

- Conocer y entender el alcance y aplicación de los diferentes códigos de diseño de tuberías, específicamente, a la definición y selección de aislamientos de tuberías, tipos, aplicaciones, limitaciones, normativas, materiales, espesores, instalación, entre otros.



◆ Aislamiento de Tuberías



◆ Aislamiento de Tuberías

■ MÓDULO V

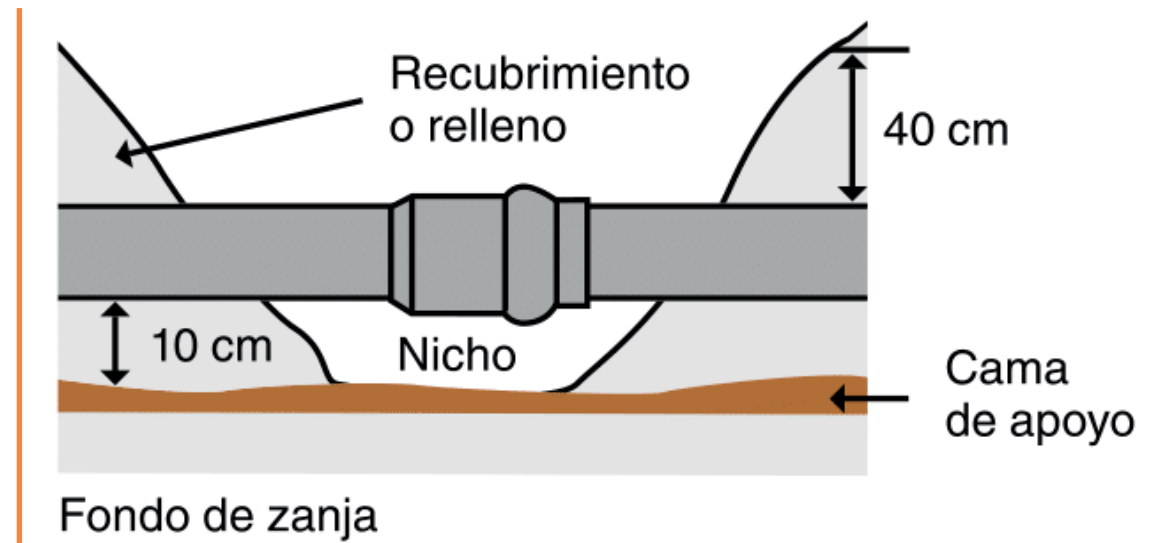
DISEÑO DE TUBERÍAS ENTERRADAS

■ DESARROLLO DE MÓDULO

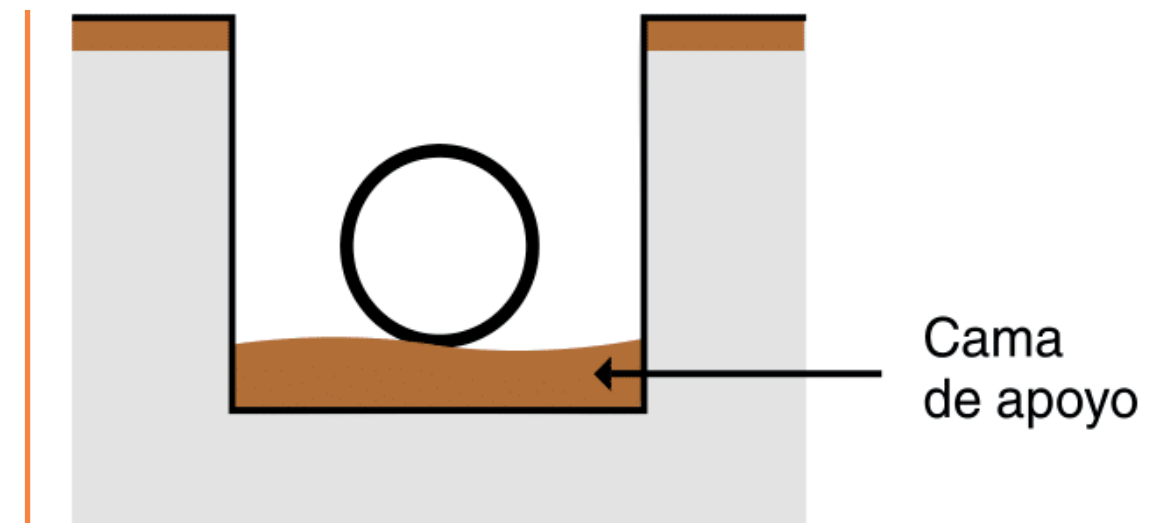
- Introducción.
- Códigos de diseño.
- Importación del terreno.
- Consideraciones de diseño.
- Definición de cargas.
- Verificación de estrés.
 - Tipo de fallas.
- Instalación.
- Ejercicios y casos de estudio.
 - Tipos de fallas.

■ OBJETIVO

- Conocer y entender el alcance y aplicación de los diferentes códigos de diseño de tuberías, específicamente, al diseño, fabricación e instalación de tuberías enterradas, estudios de carga y esfuerzos, tipos de fallas, entre otros.



◆ Tuberías Enterradas



◆ Tuberías Enterradas

■ MÓDULO VI

| **SOPORTES**■ **DESARROLLO DE MÓDULO**

- Introducción:
 - Funciones de los soportes.
- Clasificación:
 - Soportes comerciales y estructurales.
- Tipos de soportes.
- Simbología.
- Localización.
- Selección de soportes.
- Ejercicios y casos de estudio:
 - Ejemplo de cálculo de soporte de tubería.

■ **OBJETIVO**

- Conocer y entender el alcance y aplicación de los diferentes códigos de diseño de tuberías, específicamente, al diseño, fabricación e instalación de soportes de tuberías, tipos de soportes, simbología, localización, cargas sobre soportes, entre otros.

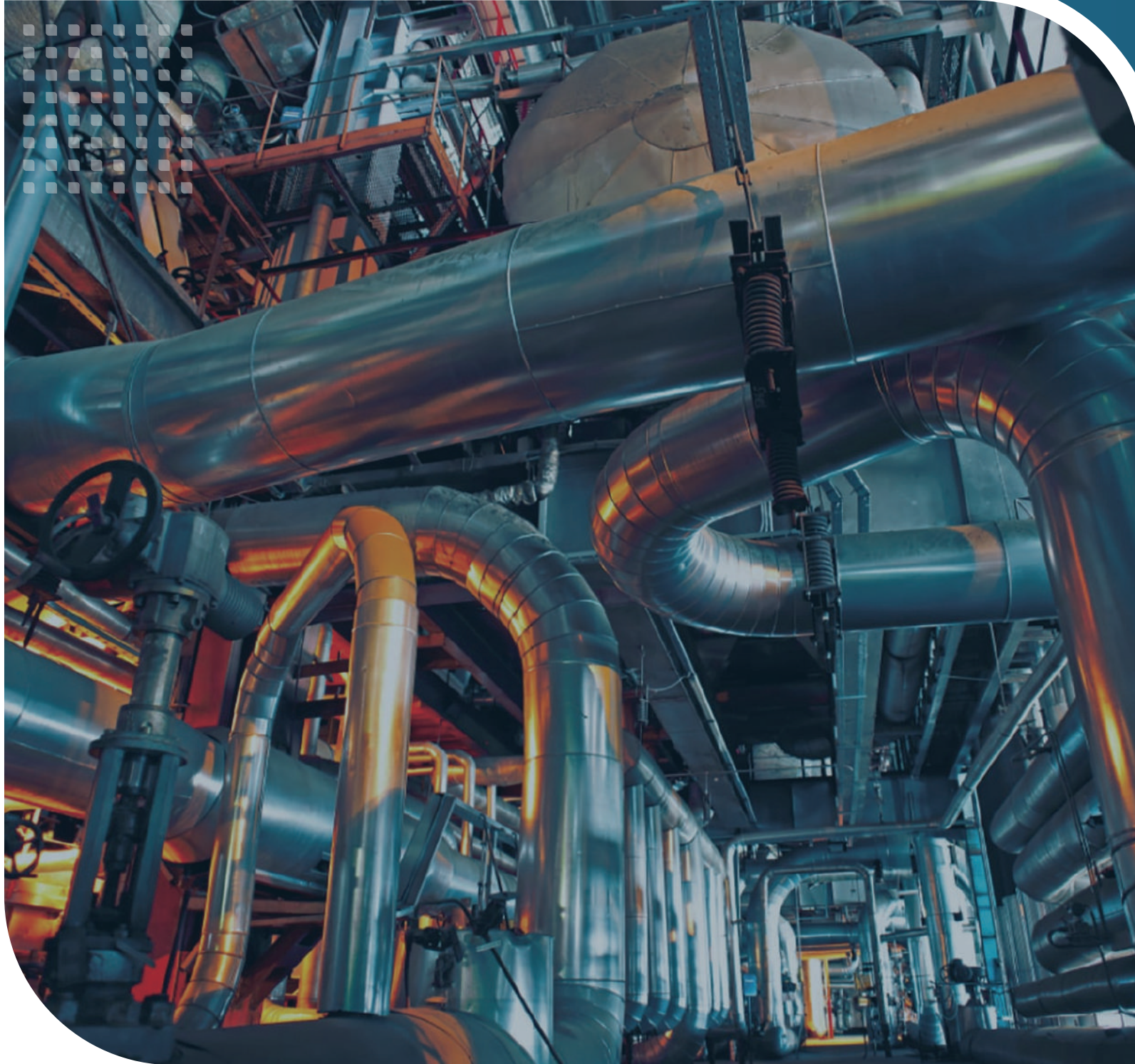


◆ Soporte



◆ Soportes para tuberías aéreas

ANÁLISIS ESTÁTICO DE FLEXIBILIDAD PARA TUBERÍAS



UNIDAD II



■ MÓDULO I

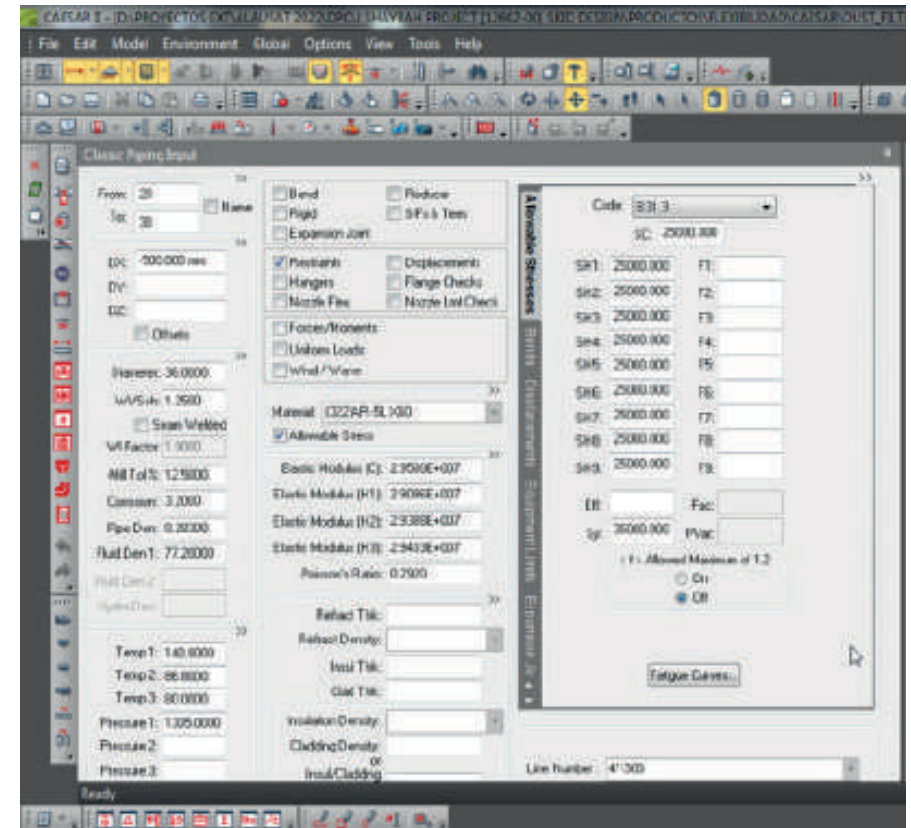
INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD DE TUBERÍAS

■ DESARROLLO DE MÓDULO

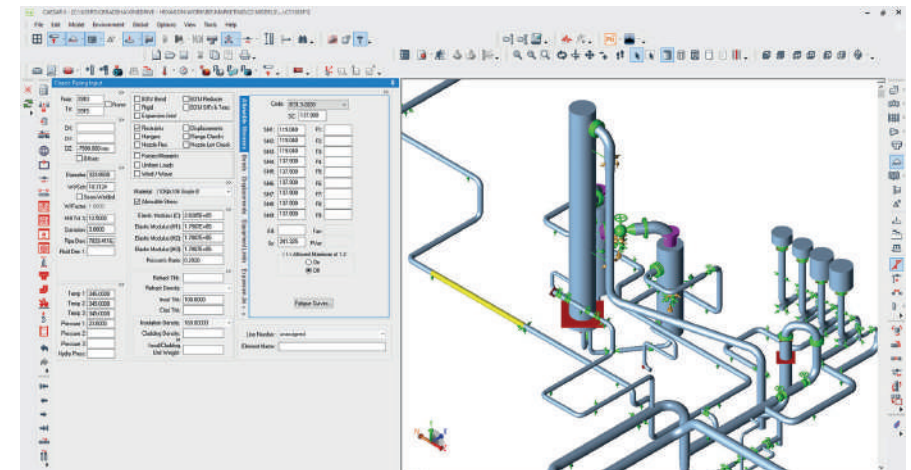
- Conceptos básicos de STRESS.
- Estado de esfuerzo en la pared de una tubería.
- Teoría de fallas y ecuaciones de esfuerzos según código.
- Casos de carga y criterio de aceptación.
- Interfase de CAESAR II.
- Create/Review Units - Change Model Units.
- Model Input.
- Load case editor.
- Output process.

■ OBJETIVO

- Comprender los principios básicos y la teoría de esfuerzos y fallas en tuberías, incluyendo los casos de cargas y la generación de modelos de tuberías.



◆ Software CAESAR II



◆ Software CAESAR II

■ MÓDULO II

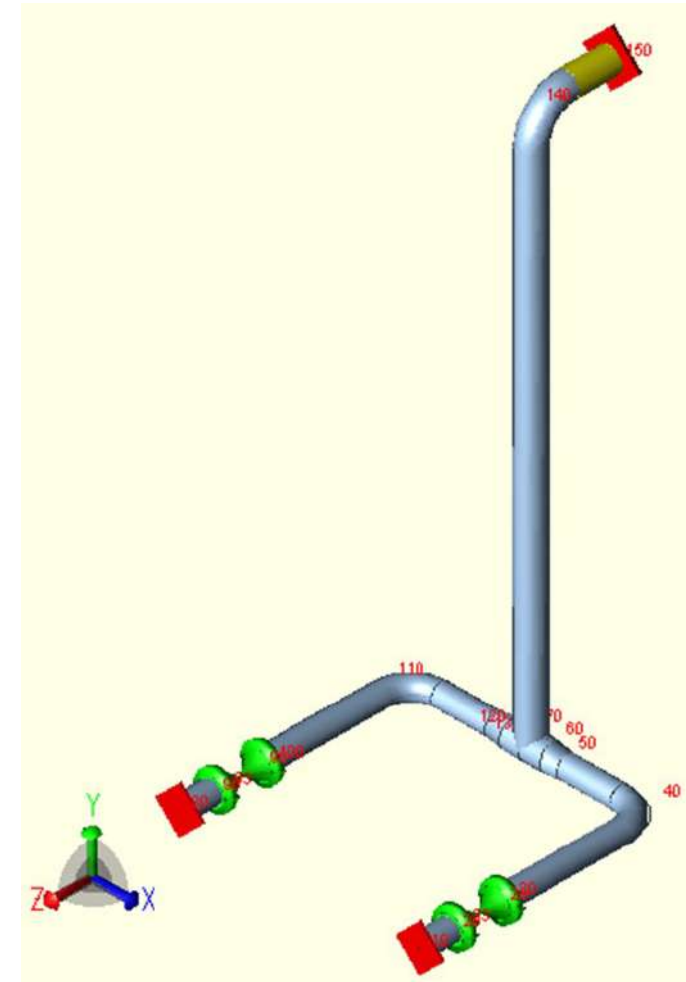
MODELOS, TIPOS Y UBICACIÓN DE SOPORTES

■ DESARROLLO DE MÓDULO

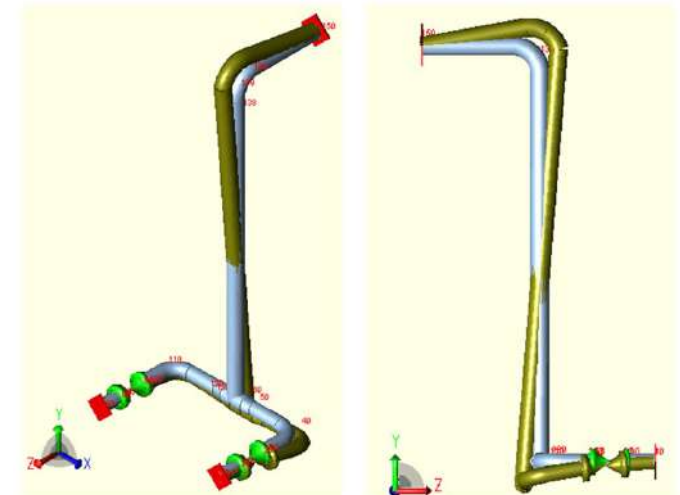
- EJERCICIO NRO 1 TUBERÍA 1.
 - Generar modelo de tubería "INPUT MODEL".
 - Error checking.
 - Review load Case/Review result.
- EJERCICIO NRO 2 SUP 1.
 - Generar modelo de tubería "INPUT MODEL".
 - Localización de soportes - Comando Break.
 - Review load Case/Review result.
 - Deflected shape.
 - FIXED MODEL (Modificación de Modelo).
 - SPRING HANGER (Inclusión de Resortes).

■ OBJETIVO

- Generación de modelos, tipos y ubicación de soportes, análisis de desplazamientos y deformaciones, modificaciones en las rutas de tuberías, criterios para la eliminación de fallas e inclusión de resortes



◆ Modelado en el Entorno de CAESAR II



◆ Analisis Estático y Ubicación de soportes

MÓDULO III

FLARE SYSTEM Y HIGH STEAM

DESARROLLO DE MÓDULO

- EJERCICIO NRO 3 - FLARE SYSTEM.
 - Generar modelo de tubería "INPUT MODEL".
 - Friction Factor/Break/Insert/List Input.
 - Review Load Case/Review Result.
 - Expantion Loop.
- EJERCICIO NRO 5 - HIGH STEAM 2.
 - Generar modelo de tubería "INPUT MODEL".
 - Friction Factor/Break/Insert/List Input.
 - Review Load Case/Review Result.
 - GAPS.
- EJERCICIO NRO 4 - HIGH STEAM 1.
 - Expantion Loop vs GAPS.

OBJETIVO

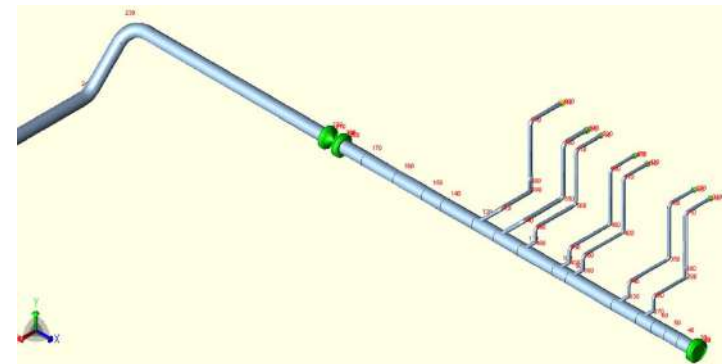
- Generación de modelos (INPUT MODEL), fallas por dilatación térmica, factor de fricción, lazos de expansión, Gaps y comandos de edición.

Errors and Warnings

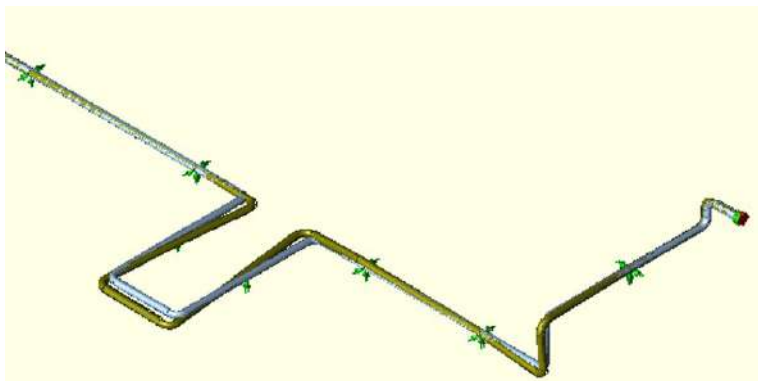
Errors: 2 Warnings: 11 Notes: 0

	Message Type	Message Number	Element/Node Number	Message Text
1	ERROR	110E	10-20	There must be at least one RESTRAINT or DISPLACEMENT specified in this job.
2	ERROR	2E	120-530	The length of element 120 TO 530 is ZERO.
3	WARNING	33E	60-70	There is a GEOMETRIC INTERSECTION at node 70 and there was NO user defined INTERSECTION TYPE. Standard pipe flexibilities and SIF's = 1.0 will be used unless overridden by the user on each element franing into the intersection.
4	WARNING	33E	70-80	There is a GEOMETRIC INTERSECTION at node 80 and there was NO user defined INTERSECTION TYPE. Standard pipe flexibilities and SIF's = 1.0 will be used unless overridden by the user on each element franing into the intersection.
5	WARNING	33E	80-90	There is a GEOMETRIC INTERSECTION at node 90 and there was NO user defined INTERSECTION TYPE. Standard pipe flexibilities and SIF's = 1.0 will be used unless overridden by the user on each element franing into the intersection.
6	WARNING	33E	90-100	There is a GEOMETRIC INTERSECTION at node 100 and there was NO user defined INTERSECTION TYPE. Standard pipe flexibilities and SIF's = 1.0 will be used unless overridden by the user on each element franing into the intersection.

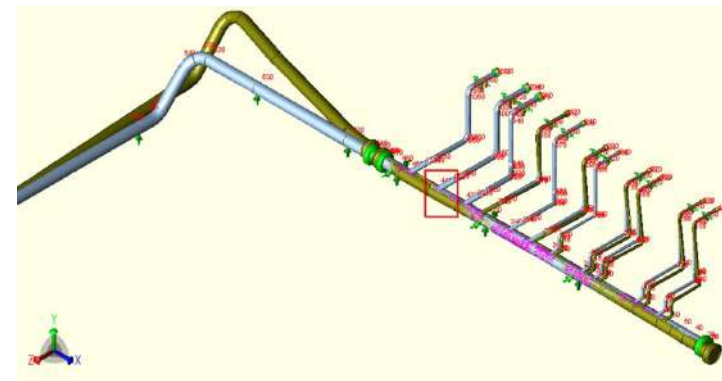
- ◆ Revisando el Load Case Editor para detectar los errores en el sistema



- ◆ Modelado de un Sistema de Tuberías con 11 válvulas de Alivio con Tuberías de descarga



- ◆ Analisis en Lasos de Expansion



- ◆ Adición de soportes para el Análisis Estático

■ MÓDULO IV

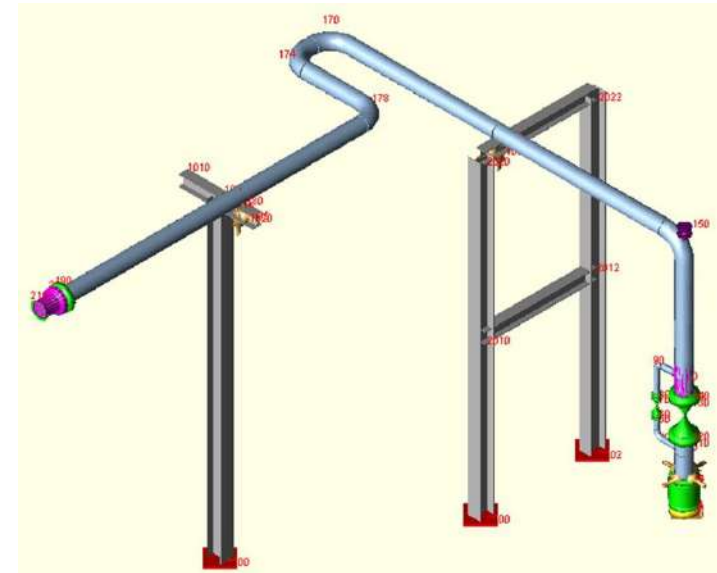
PIPING DISCHARGE AND DISCHARGE MODIFIED

■ DESARROLLO DE MÓDULO

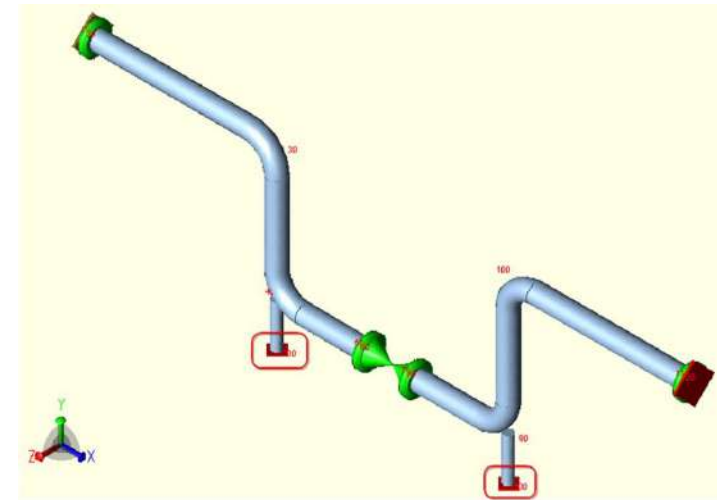
- EJERCICIO NRO 6 - PIPING DISCHARGE.
 - Generar modelo de tubería "INPUT MODEL".
 - Comando CLOSE LOOP.
 - Cargas sobre boquillas de bombas y equipos.
 - Review Load Case/Review Result.
 - Structural STEAL SUPPORT.
 - Comparación de soporte rígido versus soporte estructural.
- EJERCICIO NRO 7 - PIPING DISCHARGE MODIFIED.
 - Generar modelo de tubería "INPUT MODEL".
 - Loop Optimisation Wizard.
 - Expansion Join.
 - Nozzle Flex.

■ OBJETIVO

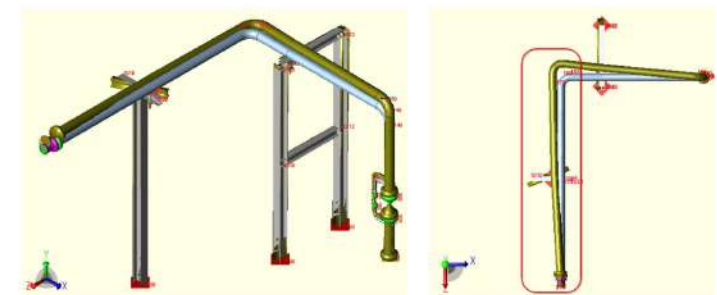
- Generación del modelo (INPUT MODEL), estudios de cargas sobre boquillas, módulos estructurales, juntas de expansión, soportes estructurales, modelo NOZZLE FLEX, LOOP OPTIMISATION WIZARD.



◆ Modelado de estructuras metalicas en Caesar II



◆ Analisis de soportes tipo triuno



◆ Analisis estatico en el conjunto tuberia y estructura metalica

■ MÓDULO V

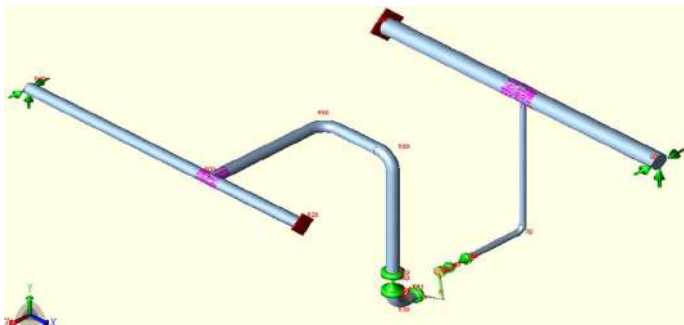
COMANDOS DE IMPORTACIÓN, EDICIÓN Y FUSIÓN

■ DESARROLLO DE MÓDULO

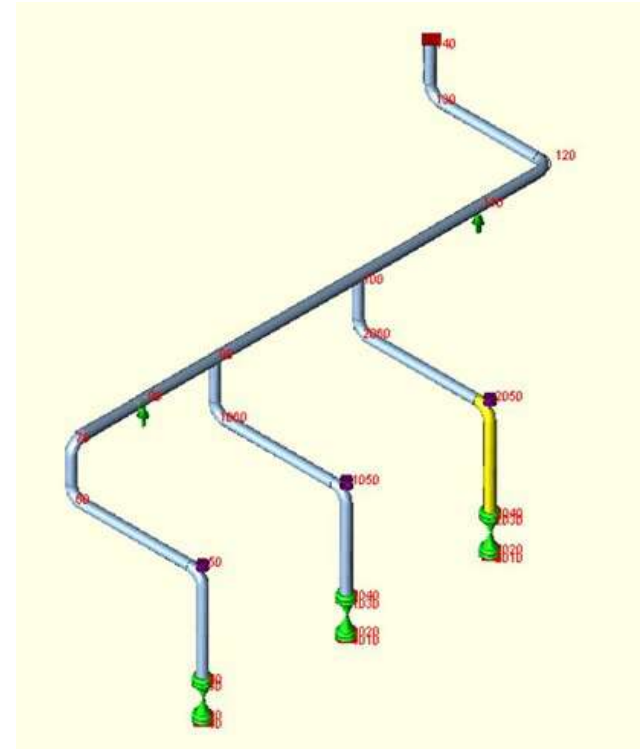
- EJERCICIO NRO 8 MANIFOLD PUMP.
 - Generar modelo de tubería "INPUT MODEL".
 - Comando CHOOSE LIST DUPLICATE.
 - Inclusión de resortes.
 - Análisis API 610.
- EJERCICIO NRO 9 TURBO.
 - Generar modelo de tubería "INPUT MODEL".
 - Combinar modelo de tuberías "INCLUDE PIPING".
 - Conexiones tipos CNODES.
 - Block Operation: Renumber/Delete/Duplicate/Invert.
 - Análisis NEMA SM23

■ OBJETIVO

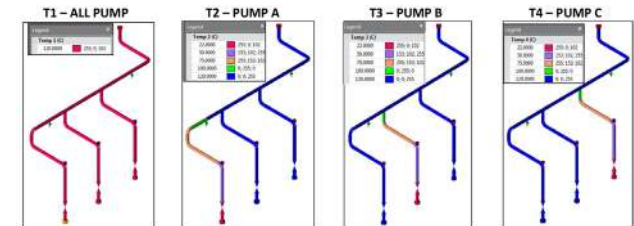
- Generación del modelo (INPUT MODEL), comandos de edición, comandos de importación y fusión de modelos, estudio API 610 de cargas sobre boquillas, estudio NEMA SM23 de cargas sobre boquillas, nodo de conexión CNODE.



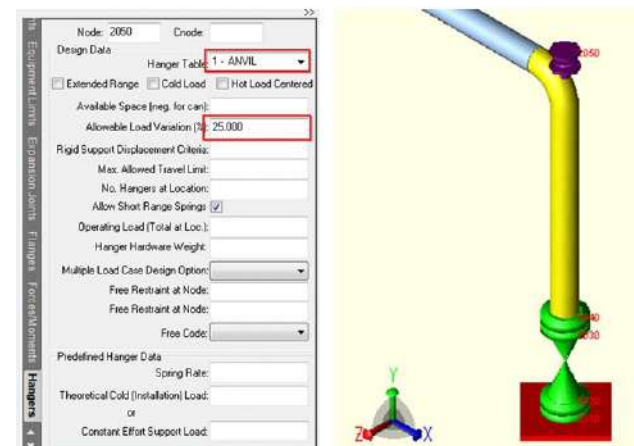
♦ Análisis en tubería de succión y descarga



♦ Modelado de un manifold para análisis estático



♦ Análisis de gradiente de presión cuando la bomba está en espera



♦ Adición de resortes en el nodo

■ MÓDULO VI

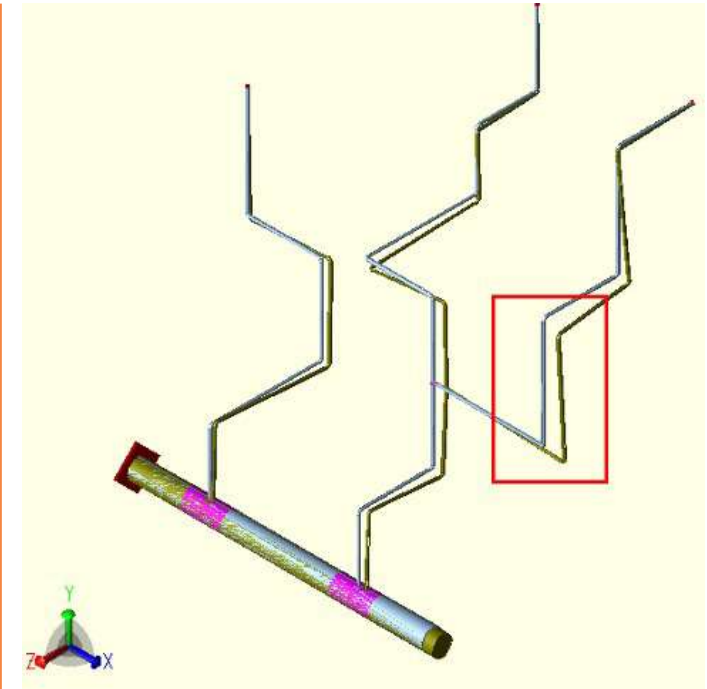
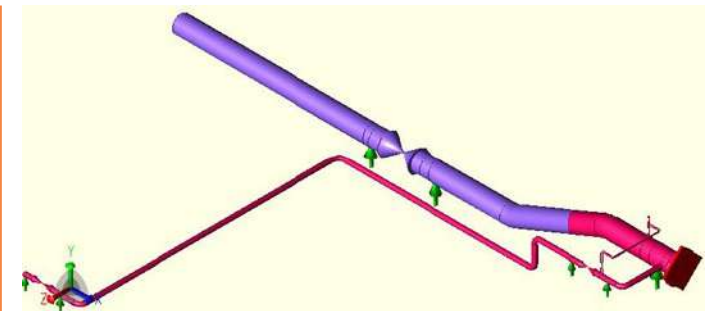
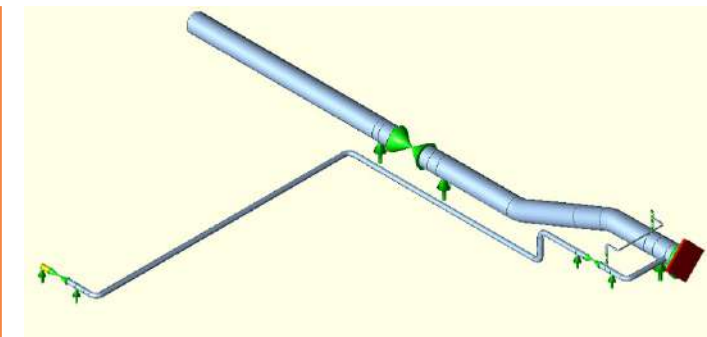
BASE DE DATOS CAESAR II Y CONEXIONES TIPO SOCKETWELD

■ DESARROLLO DE MÓDULO

- EJERCICIO NRO 10 BURIED PIPE.
 - Generar modelo de tubería "INPUT MODEL".
 - Código ASME B31.8.
 - Include Piping Files.
 - Material Data Base.
 - Modelando tubería enterrada.
- EJERCICIO NRO 11 TUBERÍA SOCKETWELD.
 - Generar modelo de tubería "INPUT MODEL".
 - Modelar Fitting tipo socket no flexibles.
 - Definir SIFT en conexiones SOCKETWELD.
 - Block Operation:
 - Renumber/Delete/Duplicate/Invert.
 - Elaboración de reporte de resultados

■ OBJETIVO

- Módulo de tubería enterrada, base de datos del CAESAR II, modelar tuberías con conexiones tipo SOCKETWELD y elaboración de reporte de resultados.

◆ *Análisis estático en tuberías socketweld*◆ *Adición de temperatura en tramos distintos de la tubería*◆ *Análisis en tubería enterrada, construcción del modelo*

ANÁLISIS DINÁMICO DE FLEXIBILIDAD PARA TUBERÍAS



UNIDAD III



MÓDULO I

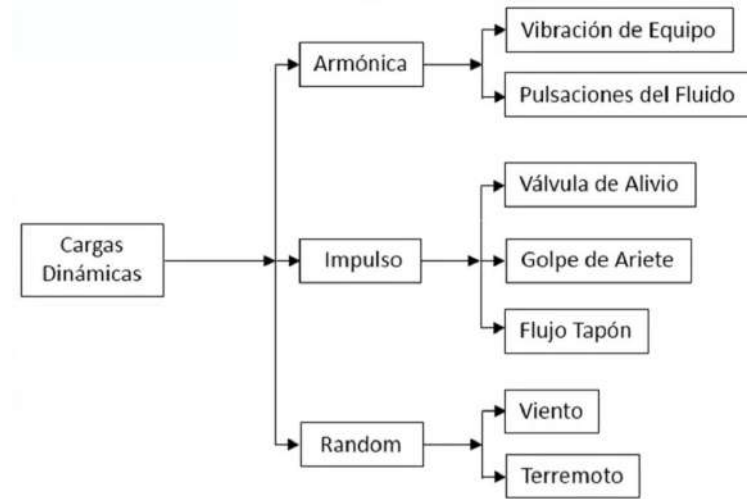
ANÁLISIS MODAL

DESARROLLO DE MÓDULO

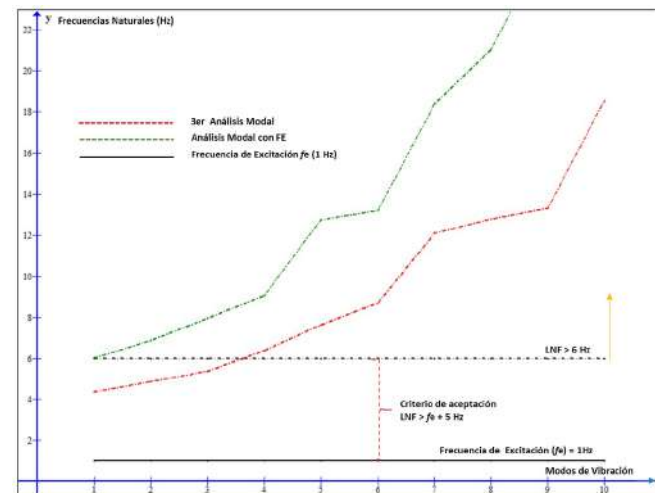
- Cargas dinámicas sobre un sistema de tuberías.
- Conceptos básicos.
- Tipos de cargas dinámicas.
- Tipos de análisis dinámicos.
- Análisis modal.
- Frecuencia natural y resonancia.
- Factor de carga dinámica DLF.
- Análisis modal utilizando CAESAR II.
- Criterios de aceptación.
- Aumento del valor de la frecuencia natural y rigidez.
- Ejemplos

OBJETIVO

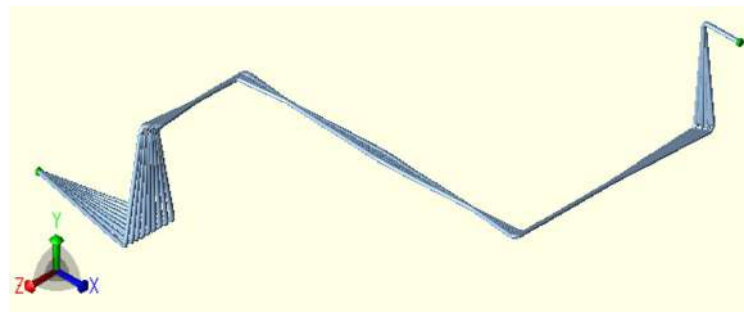
- Entender los principios de como un sistema de tuberías se comporta bajo la acción de Cargas Dinámicas, los modos de como éstas pueden entrar en vibración y como evitar el fenómeno de resonancia.



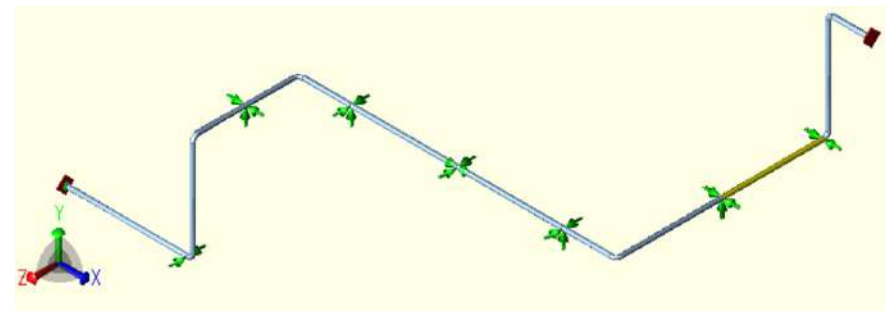
- ◆ Cargas dinámicas aplicadas en un Sistema de Tuberías



- ◆ Frecuencia Naturales vs Modo de Vibración



- ◆ Analisis 1er modo de vibración



- ◆ Análisis modal en tubería ASTM A53, Presión 180 psi, Temp: 150°F

MÓDULO II

ANÁLISIS DE ESPECTRO

DESARROLLO DE MÓDULO

- Análisis de espectro de respuesta.
- Tipos de espectro.
- Espectro de fuerza (TIME HISTORY).
- Módulo DLF/SPECTRUM GENERATOR de CAESAR II.
- Espectro sísmico.
- Espectros predefinidos en CAESAR II.
- Espectros generados (DLF/SPECTRUM GENERATOR).
- Espectros generado por el usuario.
- EJEMPLO 1 Espectro definido por el DLF/SPECTRUM GENERATOR.
- EJEMPLO 2 Espectro generado por código ASCE.
- EJEMPLO 3 Espectro generado por el usuario.

OBJETIVO

- Entender los principios de cómo se comporta una carga aplicada dinámicamente sobre un sistema de tuberías.



Generador de espectro de Sismo, Válvula Alivio y Golpe de Ariete

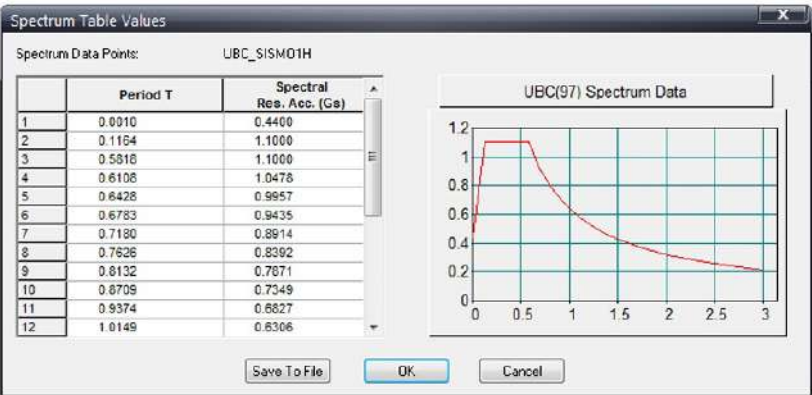


Tabla de valores del espectro Sismo

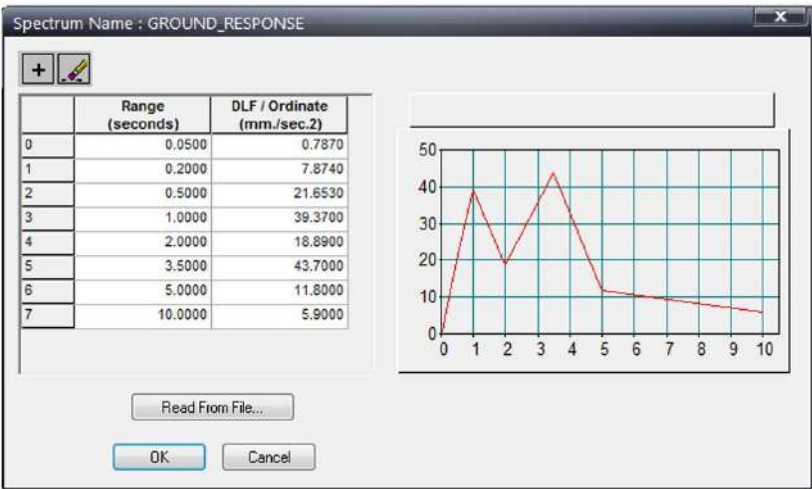


Tabla: Espectro generado por el usuario

MÓDULO III

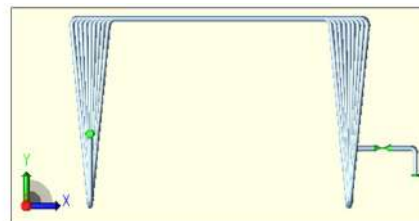
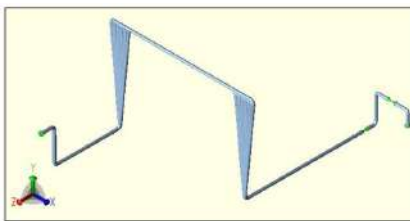
ANÁLISIS DE CARGAS ARMÓNICAS

DESARROLLO DE MÓDULO

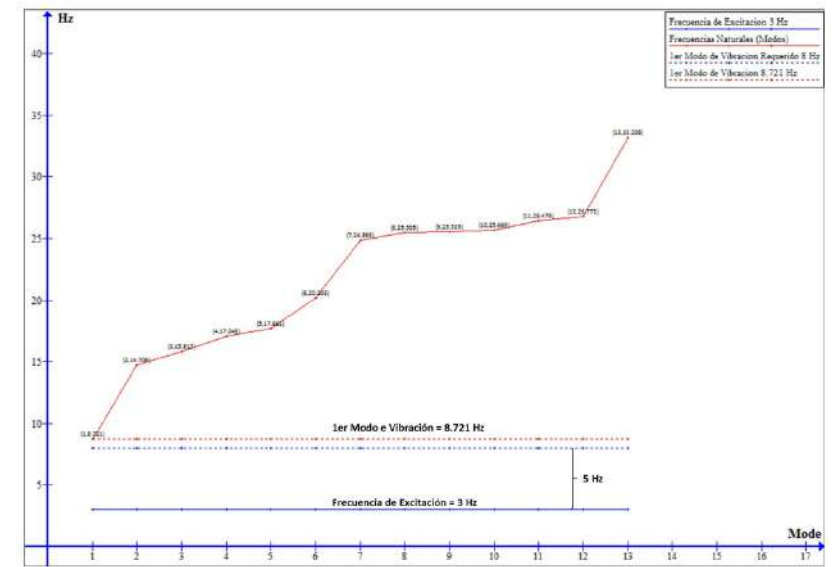
- Conceptos y definiciones básicas.
- Causas de vibración.
- Carga armónica.
- Vibración de tuberías.
- Pulsación de flujo.
- Criterios de aceptación.
- Metodología del análisis de carga armónica.
- Bombas y compresores centrífugos.
- Bombas y compresores recíprocos.
- EJEMPLO 1 HARMONIC_01
- EJEMPLO 2 HARMONIC_02

OBJETIVO

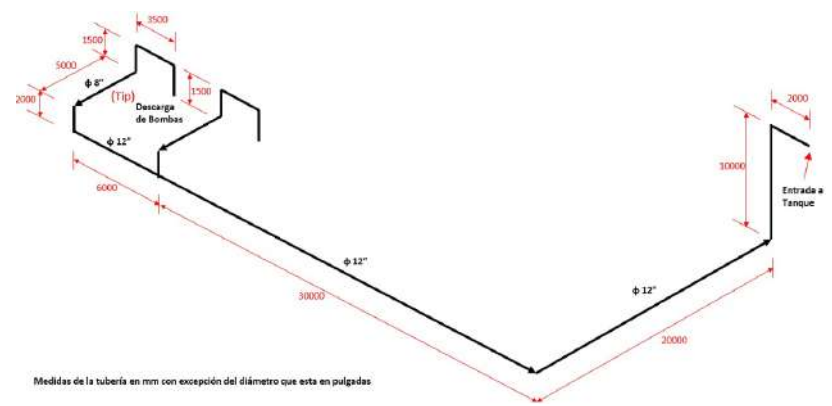
- Aplicaciones prácticas de Análisis Dinámico a los efectos sobre un sistema de tuberías de compresores y bombas recíprocos.



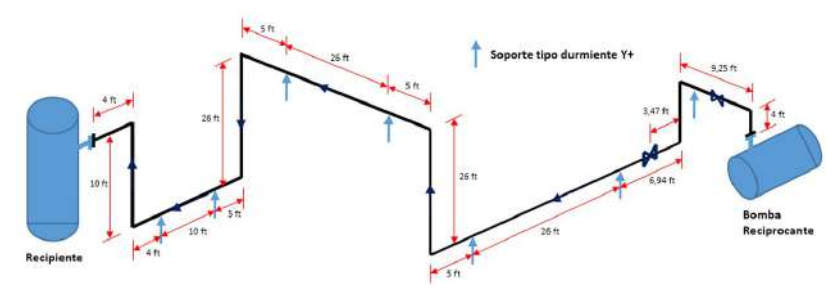
- ◆ Resultados del 1er modo de vibración en el eje X



- ◆ Resultados del análisis armónico donde el 1er modo de vibración sea 5Hz superior



- ◆ Análisis armónico de un sistema de tuberías conectado a dos bombas recíprocos



- ◆ Análisis Armónico de sistema tuberías conectado a una bomba recíproca

MÓDULO IV

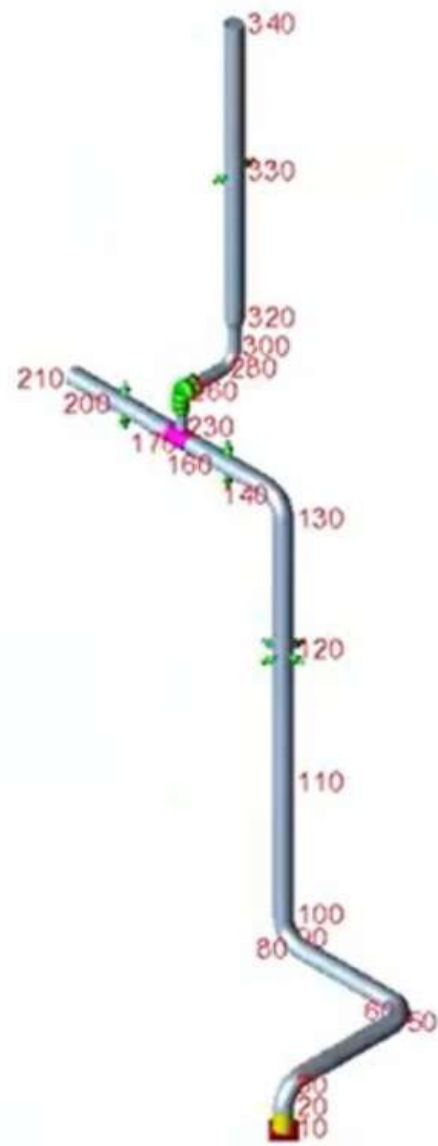
ANÁLISIS DE CARGAS DE IMPULSO (PRIMERA PARTE)

DESARROLLO DE MÓDULO

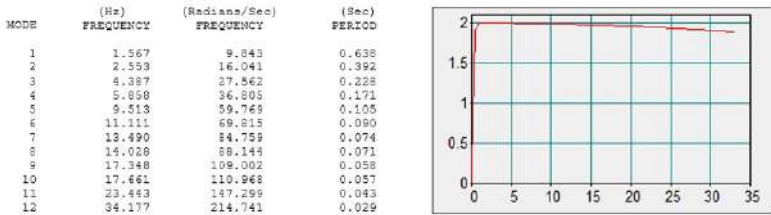
- Conceptos y definiciones básicas.
- Espectro de fuerza (TIME HISTORY) aplicado a cargas de impulso.
- Tipos de cargas con perfiles de tiempo.
- Cargas dinámicas generadas por válvulas de alivio.
- Formulación para cargas de válvulas de alivio.
- Cálculo de cargas por disparos de válvula de alivio.
- Metodología de análisis.
- Criterios de aceptación.
- EJEMPLO 1 RELIEF_01
- EJEMPLO 2 RELIEF_02
- EJEMPLO 3 RELIEF_03

OBJETIVO

- Aplicaciones prácticas del Análisis Dinámico a los efectos sobre un sistema de tuberías por la acción de aperturas de válvulas de alivio.



Análisis de Carga impulso en Válvula de Alivio



Generar la grafica DLF vs Spectrum

■ MÓDULO IV

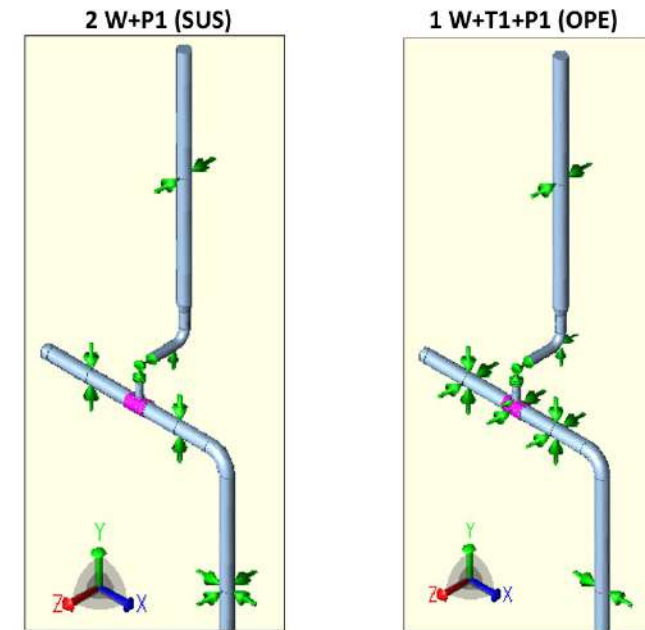
ANÁLISIS DE CARGAS DE IMPULSO (SEGUNDA PARTE)

■ DESARROLLO DE MÓDULO

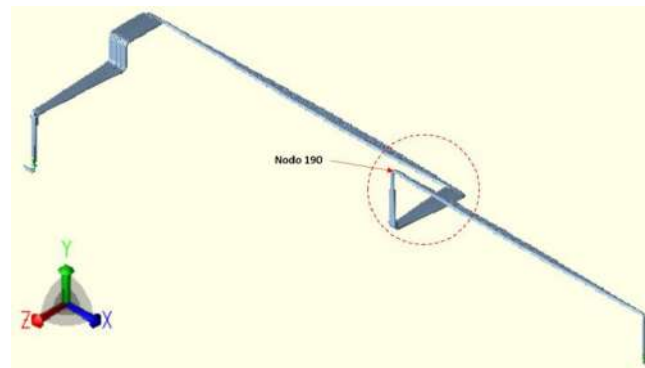
- Cargas dinámicas generadas por golpe de ariete.
- Velocidad de propagación de la onda.
- Pulso debido a la onda de presión.
- Espectro de fuerza (TIME HISTORY) aplicado de
- cargas de impulso.
- Metodología del análisis.
- Criterios de aceptación.
- EJEMPLO 1 - HAMMER_01.
- EJEMPLO 2 - HAMMER_02.
- Cargas dinámicas generadas por flujo SLUG.
- Espectro de fuerza (TIME HISTORY) aplicado a flujo SLUG.
- EJEMPLO 1 SLUG_01.

■ OBJETIVO

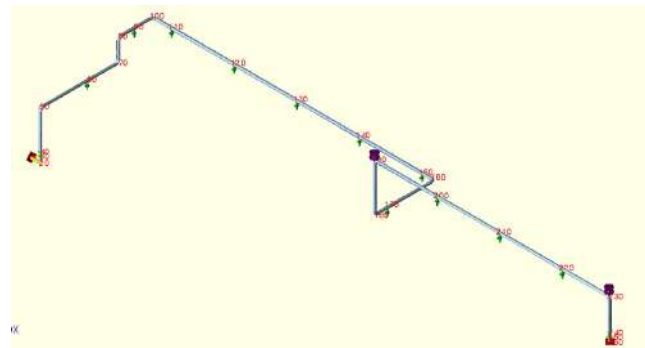
- Aplicaciones prácticas del Análisis Dinámico a los efectos de un sistema de tuberías por la acción de golpe de Ariete y Flujo



- ◆ Resultado de nuevo arreglo de soportes cumple con el código ASME B31.3



- ◆ Simulando en el Modo de vibración N°2 se observa máximo esfuerzo



- ◆ Análisis en línea de suministro de agua de refrigeración cuando se detiene la bomba

■ MÓDULO V

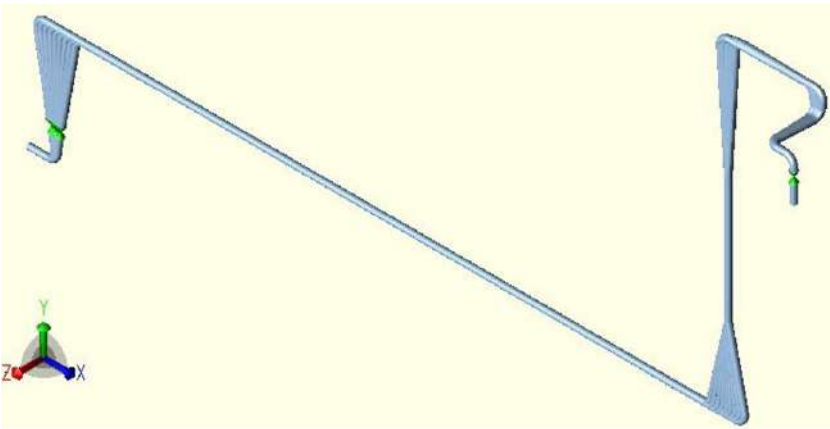
CARGAS
RANDOM

■ DESARROLLO DE MÓDULO

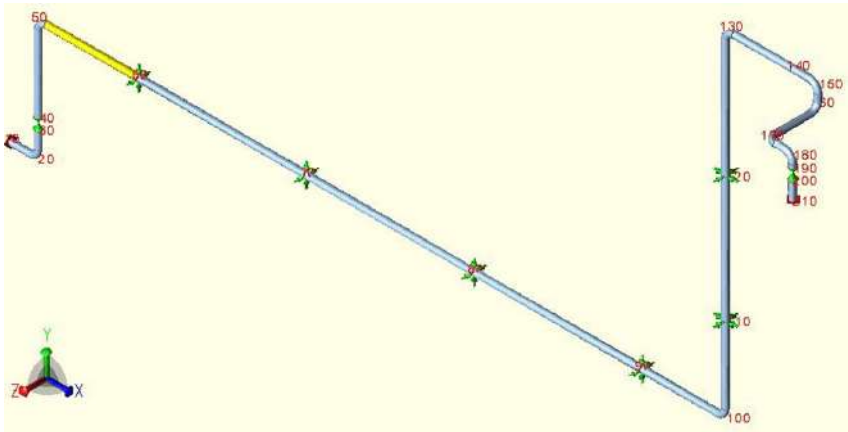
- Cargas sísmicas
- Espectro sísmico
- Metodología de análisis
- Criterios de aceptación
- EJEMPLO 1 – SISMO_01
- EJEMPLO 2 – SISMO_02

■ OBJETIVO

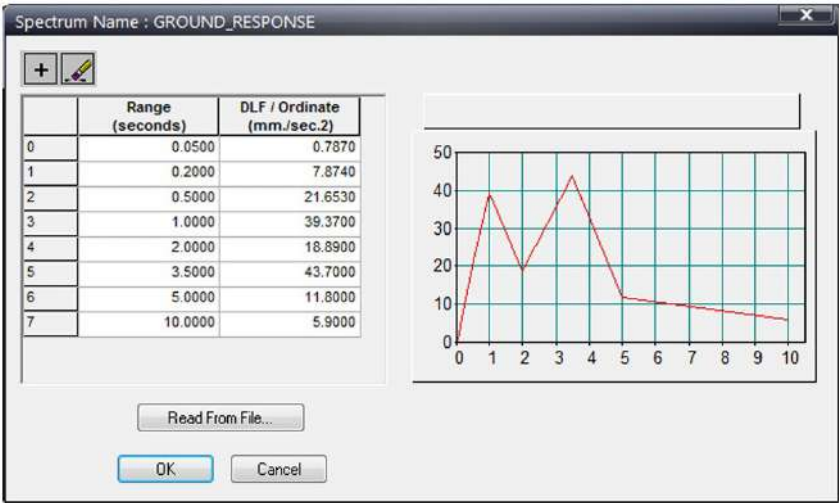
- Aplicaciones prácticas del Análisis Dinámico a los efectos de un sistema de tuberías por la acción de golpe de un sismo estudiado desde el espectro sísmico dinámico.



♦ Análisis de modelo de vibracion N°1



♦ Análisis en tubería criogenica usando espectros del terreno, construcción y envolvente



♦ Generando espectro ground

Ground Response Spectra		Building Response Spectra		Envelope Response Spectra	
T sec	V in/sec	T sec	V in/sec	T sec	V in/sec
0.05	0.787	0.05	0.787	0.05	0.787
0.2	7.874	0.2	1.3	0.2	7.874
0.5	21.653	0.5	3.4	0.5	21.653
1	39.37	1	27.3	1	39.37
2	18.89	2	30.4	2	30.4
3.5	43.7	3.5	21.12	3.5	43.7
5	11.8	5	21.3	5	21.3
10	5.9	10	5.359	10	5.9

♦ Tabla de espectro sismico

GERENCIAMIENTO DE PROYECTOS

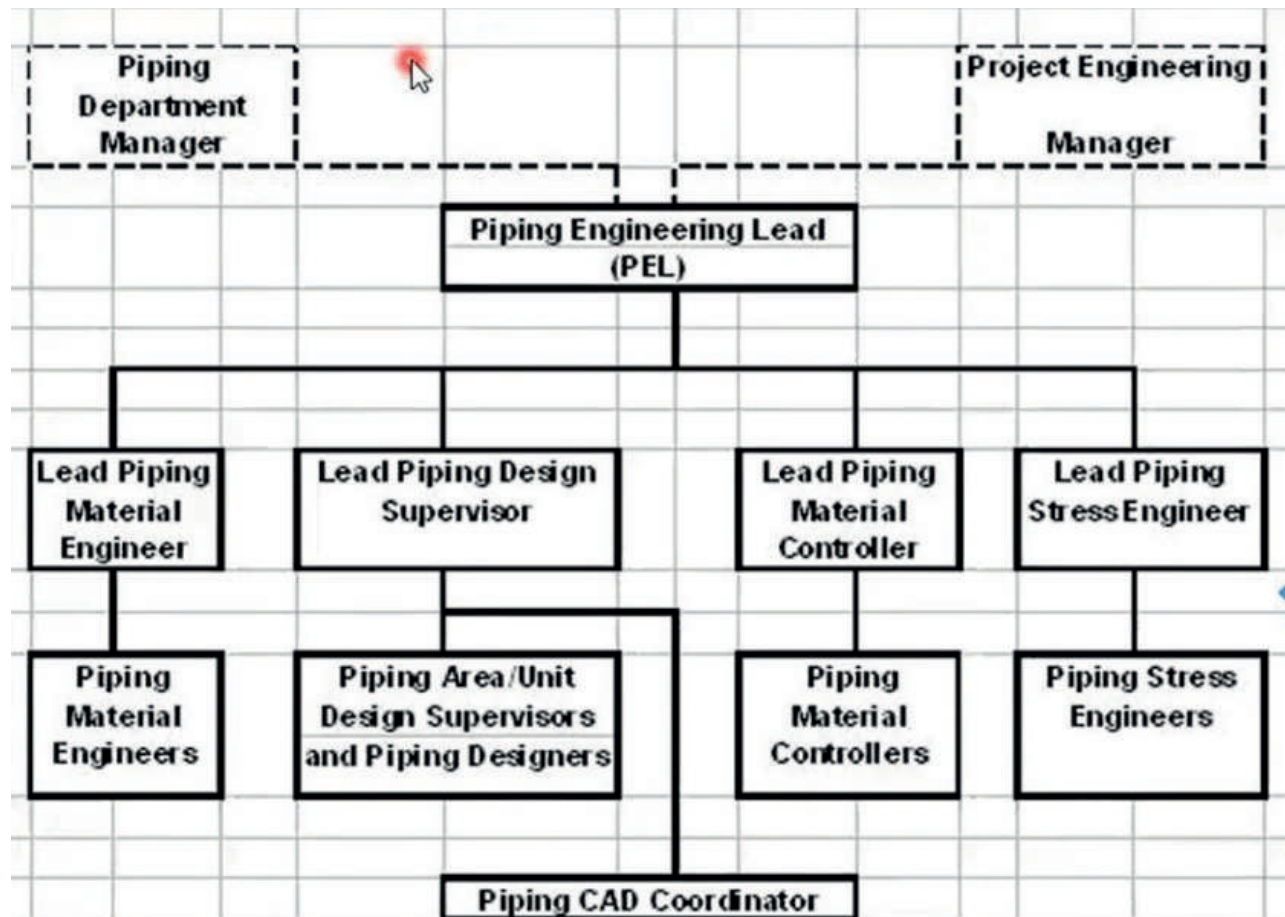


UNIDAD IV



■ MÓDULO I

GERENCIAMIENTO DE PROYECTOS



■ DESARROLLO DE MÓDULO

- Introducción a la gestión de proyectos de flexibilidad.
- ¿Qué es un proyecto de flexibilidad en ingeniería de tuberías?
- Estructura y gestión de una oferta.
- Datos técnicos necesarios para el análisis de flexibilidad.
- Definición del alcance del análisis.
- Criterios de aceptación, revisión y validación de un análisis.
- Estructura de un informe y anexos.
- Gestión de cambio de alcance de un análisis.

■ OBJETIVO

- Proporcionar a los participantes los conocimientos y herramientas necesarios para gestionar proyectos de flexibilidad en ingeniería de tuberías, desde la estructura de la oferta hasta la validación final del análisis. El módulo cubrirá todas las etapas del proceso de gestión de proyectos, proporcionando ejemplos prácticos y plantillas útiles para el trabajo profesional.