



| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 1 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

0. CONVOCATORIA ACTIVIDAD FORMATIVA:

DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN)

Los días 19, 20, 25, 26, 27 y 28 de Abril de 2016 en Madrid.

Cursos en Empresas/Universidad: Contacten con nosotros y lo organizaremos de acuerdo a sus requerimientos específicos.

- OBJETIVO DEL CURSO:



- Conocer el Código ASME VIII Div. 1 como herramienta para el diseño y cálculo de los componentes principales empleados en Equipos a Presión, así como el uso del mismo para la realización del diseño y cálculo de dichos componentes.
- Conocer PVLITE como una solución completa para el diseño estructural de recipientes a presión verticales u horizontales, incluyendo intercambiadores de calor, y que además facilita el trabajo de reclasificación de recipientes existentes.

- DIRIGIDO A /SALIDAS PROFESIONALES:



- Esta actividad formativa está orientada a:
 - Profesionales y empresas que desarrollen actividades relacionadas con especialidades mecánicas y que tengan intención de trabajar en cualquiera de las fases de diseño, fabricación, instalación, puesta en servicio, inspecciones periódicas, reparaciones, modificaciones y certificación de la conformidad de los Equipos a Presión.
 - Profesionales y empresas que deseen adquirir conocimientos para el diseño y cálculo de los recipientes, utilizando como herramienta el programa PVLITE® de INTERGRAPH®. PVLITE® es uno de los programas más avanzados y utilizados en el mundo así como en España, para el modelado y cálculo de recipientes a presión, tanto equipos como intercambiadores de calor.

- PROGRAMA RESUMIDO: Programa resumido del Entrenamiento, para mayor detalle ver PROGRAMA DETALLADO al final del documento:



- MODULO TEÓRICO: DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1.
 - Código ASME VIII Div. 1.
 - IN-INTRODUCCIÓN AL CÓDIGO ASME.
 - PG- PARTE GENERAL.
 - JU- JUNTAS.

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 2 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |



- PI- PRESIÓN INTERNA.
 - PE- PRESIÓN EXTERNA.
 - TP-TAPAS Y CABEZAS PLANAS SIN ARRIOSTRAR.
 - AC-ACCIONES COMBINADAS.
 - CR-CONEXIONES EN RECIPIENTES.
 - BR-BRIDAS
 - ANEXOS.
- MODULO PRÁCTICO: APLICABILIDAD A PVLITE®.
 - 1.0 Introduction
 - 1.1 Objectives
 - 1.2 Working Area
 - 1.3 Toolbars
 - 1.4 Nozzle Selection
 - 1.5 Configuration Settings
 - 1.6 Units
 - 1.7 Design Parameters Input
 - 1.8 Temperature and Pressure Definitions
 - 1.9 PV Elite Model Building - Basics
 - 1.10 Materials Databases
 - 2.0 Exercise 3 - Design of a Semi-Elliptical Head
 - 3.0 Exercise 4 - Design and Analysis of a Horizontal Vessel with Multiple Nozzles
 - 3.1 Vessel Parameters
 - 3.2 Nozzle Schedule
 - 3.3 Creating the Vessel
 - 3.4 Nozzles
 - 3.5 Stiffener rings for external pressure
 - 3.6 Vessel liquid contents
 - 3.7 Saddles
 - 3.8 Analysis
 - 4.0 Vertical tower designed to ASME VIII Division 1
 - 4.1 Vessel Details
 - 4.2 Nozzle Schedule

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 3 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |



- 4.3 Vessel Assembly
- 4.4 Design constraints
- 4.5 Load cases
- 4.6 Wind data
- 4.7 Seismic data
- 4.8 Input vessel geometry
- 4.9 Analysis
- 4.10 Cone to shell junction rings
- 4.11 Platforms
- 4.12 Trays
- 4.13 Packing
- 4.14 Insulation
- 4.15 Vessel contents
- 4.16 Nozzles
- 4.17 Miscellaneous weight
- 4.18 Forces and moments
- 4.19 Tailing lugs
- 5.0 Comparison of code criteria USA, UK and Europe
 - 5.1 Derivation of allowable stress
 - 5.2 Joint factors
 - 5.3 Design of cylindrical shells
 - 5.4 Design of heads
 - 5.5 Nozzle calculations
 - 5.6 Differences and similarities between ASME VIII Div1 and Div 2
 - 5.7 Nozzle reinforcement interference
- 6.0 Vertical tower designed to European code EN13445
 - 6.1 Vessel details
 - 6.2 Nozzles
 - 6.3 Vessel assembly
 - 6.4 Design Constraints
 - 6.5 Load cases
 - 6.6 Wind data
 - 6.7 Seismic data
 - 6.8 General input

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 4 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |



- 6.9 Analysis
- 6.10 Nozzle
- 6.11 Platform on strake 1
- 6.12 Platform on strake 4
- 6.13 Square platform on top head
- 7.0 Convert an existing ASME VIII design to EN 13445
 - 7.1 Change the design code
 - 7.2 Change the materials of the main vessel components
 - 7.3 Change the nozzle materials
 - 7.4 Change the Basing and bolting materials
 - 7.5 Remove the stiffener rings
 - 7.6 Analysis
- 8.0 Local stress analysis to WRC 107 using PV Elite main program
 - 8.1 local stress analysis
 - 8.2 Piping model
 - 8.3 Pressure vessel
 - 8.4 Analysis
 - 8.5 Nozzle
- 9.0 Local stress analysis using CodeCalc
 - 9.1 Input geometry
 - 9.2 Nozzle loads
 - 9.3 Analysis
- 10.0 Fatigue
- 11.0 Legs, Lugs and Jackets
 - 11.1 Legs
 - 11.2 Lugs
 - 11.3 Half pipe jacket
- 12.0 CodeCalc exercises
 - 12.1 Jacketed vessel
 - 12.2 Rectangular vessel
 - 12.3 Large opening calculation
 - 12.4 Nozzle calculation
- 13.0 Fitness for purpose exercises to API 579
 - 13.1 API 579 overview

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 5 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

- 13.2 General metal loss example to API 579 Section 4
- 13.3 Groove like flaw assessment to API 579 Section 5
- 14.0 A Composite vessel design
 - 14.1 Design parameters
 - 14.2 Design Constraints
 - 14.3 Seismic and Wind data
 - 14.4 Welded flat head with uniform patterned holes
 - 14.5 Main shell
 - 14.6 Welded flat head with large opening
 - 14.7 Nozzle on the large opening
 - 14.8 Blind flange
 - 14.9 Nozzle on blind flange
 - 14.10 Support lugs
 - 14.11 Analysis
- 15.0 Heat exchanger with fixed tubesheet
 - 15.1 Fixed tubesheet heat exchanger spec sheet
 - 15.2 Technical discussion
 - 15.3 Tubesheets and CodeCalc/PV Elite
 - 15.4 Fixed tubesheet exchanger analysis
 - 15.5 Tubenest details
 - 15.6 Nozzles
 - 15.7 Saddles
 - 15.8 Analysis
 - 15.9 Load case data
 - 15.10 Expansion joint
- 16.0 Heat exchanger with submerged floating head
 - 16.1 Heat exchanger specification
 - 16.2 Model geometry and tubenest details
 - 16.3 Design Constraints
 - 16.4 Wind and Seismic loads
 - 16.5 Load case data
 - 16.6 INLET CHANNEL HEAD
 - 16.7 INLET CHANNEL SHELL
 - 16.8 CHANNEL INLET BODY FLANGE

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 6 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

- 16.9 SHELL INLET BODY FLANGE
- 16.10 MAIN SHELL
- 16.11 SHELL OUTLET BODY FLANGE
- 16.12 CHANNEL OUTLET BODY FLANGE
- 16.13 CHANNEL OUTLET SHELL
- 16.14 CHANNEL OUTLET HEAD
- 16.15 TUBESHEET INPUT
- 16.16 NOZZLES
- 16.17 SADDLES
- 17.0 Heat exchanger with U-tube bundle
 - 17.1 Model geometry and tubenest details
 - 17.2 Design Constraints
 - 17.3 Wind and Seismic loads
 - 17.4 Load case data
 - 17.5 Inlet channel head
 - 17.6 Inlet channel shell
 - 17.7 Inlet channel flange
 - 17.8 Main shell
 - 17.9 Outlet head
 - 17.10 Tube bundle input
 - 17.11 Nozzles
 - 17.12 Saddles
 - 17.13 Analysis
- 18.0 Stress definitions and some common PV Elite error messages .
 - 18.1 Stress definitions.
 - 18.2 Some common messages which may not be readily understood.
- **BENEFICIOS:**
 - Cada participante contará con un ordenador para la realización de los ejercicios prácticos, empleando licencia educacional del programa PVLITE de INTERGRAPH.
 - Se entregará Certificado de Formación expedido y homologado por INTERGRAPH.
 - Entrega de documentación técnica de seguimiento.
 - Se limitará la asistencia:
 - a 10 personas máximo a fin de garantizar la atención de los participantes.
 - a 6 personas mínimo para la celebración del curso.

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 7 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

- HORARIO, DURACIÓN Y LUGAR DE CELEBRACIÓN:



- De 09:00 a 14:00 y de 15:00 a 18:00 . 8:00 horas lectivas/día.
- Duración 48 horas lectivas:
 - PARTE TEÓRICA
 - 16 horas
 - Días 19 y 20 de Abril.
 - PARTE PRÁCTICA
 - 32 horas
 - Días 25, 26, 27 y 28 de Abril.
- Sala de Formación de INTERGRAPH (licenciante del software).
 - INTERGRAPH (España), S.A.
 - Calle Gobelás, 47-49
 - 28023 LA FLORIDA – Madrid.

- PONENTE:

- PARTE TEÓRICA:
 - **Sergio Rodríguez Molina.** Ingeniero Industrial. Director de imf – ingeniería mecánica y formación. Experiencia como responsable en diseño y cálculo de Tubería, Soportes y Equipos a Presión durante 14 años y como Director Técnico de proyectos multidisciplinares en empresa de Ingeniería. Los diseños y cálculos realizados durante este tiempo se han materializado en proyectos para empresas del sector Petroquímico en general, y para Repsol Petróleo en particular.
 - **Ignacio Barberá Muñoz.** Ingeniero Industrial. Experiencia en diseño y cálculo de Tubería, Soportes y Equipos a Presión durante 3 años y en elaboración de proyectos de ingeniería mecánica. Los diseños y cálculos realizados durante este tiempo se han materializado en proyectos para empresas tales como Repsol Petróleo, Acciona, Aqualia y Azucarera, entre otras.
- PARTE PRÁCTICA:
 - **Raul García Barragán.** Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Experiencia en diseño y cálculo Equipos a Presión durante 2 años y en elaboración de proyectos de ingeniería mecánica. Los diseños y cálculos realizados durante este tiempo se han materializado en proyectos para empresas tales como Repsol Petróleo, Acciona, Aqualia y Azucarera, entre otras.

- PLAZOS DE INSCRIPCIÓN:

- PLAZO OFICIAL (Plaza no reservada):
 - Alumnos nueva inscripción: hasta el 15/04/2016.

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 8 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

Las personas interesadas en la realización del curso y que no consigan plaza en esta edición, podrán solicitar ser inscritas en la lista de espera de la próxima edición del curso.

- COSTE DE INSCRIPCIÓN, DESCUENTOS Y AYUDAS:



- PARTE TEÓRICA.
 - Inscripción Normal € (+ 21% IVA)/Alumno.
- PARTE PRÁCTICA.
 - Inscripción Normal € (+ 21% IVA)/Alumno.
- PARTE TEÓRICA Y PARTE PRÁCTICA
 - Inscripción Normal € (+ 21% IVA)/Alumno.
- Ayudas:
 - Puede realizar la inscripción a este curso a través de la **FUNDACIÓN TRIPARTITA**, mediante la utilización de los créditos existentes en la misma, puesto que la cuota de inscripción a estos cursos constituye un gasto fiscalmente deducible tanto para empresas, con el impuesto de sociedades, como para profesionales, en el cálculo del rendimiento neto de actividades económicas, IRPF. Para hacer uso de esta opción la formalización de la reserva del curso debe realizarla antes del 18/04/2015.
- La realización del curso está ligada a la matriculación de un grupo suficiente de personas (mínimo 6 personas). En caso de no poder alcanzar este mínimo INTERGRAPH se reserva el derecho de anular y/o retrasar la convocatoria.

- INSCRIPCIÓN Y SEGUIMIENTO:

- Puedes consultar plazas disponibles y confirmar inscripción en los contactos:
 - Teléfonos: 91.708.88.34
(Horario de L-J de 9:00 a 18:00, V de 9:00 a 15:00)
 - E-mail: miguel.angel.ortiz@intergraph.com
 - Web: <http://www.intergraph.es>

- INFORMACIÓN CONTENIDO CURSO:



- Puedes consultar detalles sobre temarios y alcances:
 - Teléfonos: 926.215.188 (Horario de L-V de 7:30 a 15:30)
 - E-mail: ingenieriamecanicayformacion@ingenieriamecanicayformacion.net
 - Web: <http://www.ingenieriamecanicayformacion.net/formacion/index.htm>

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 9 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |



PROGRAMA DETALLADO: Programa del Entrenamiento:

MODULO TEÓRICO: ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD Y TENSIONES EN TUBERÍA CALIENTE.



- Código ASME VIII Div. 1:
 - IN-INTRODUCCIÓN AL CÓDIGO ASME.
 - IN-1. APLICACIÓN DE LA SECCIÓN VIII DIVISIÓN 1.
 - IN-2. ORGANIZACIÓN DE LA SECCIÓN VIII DIVISIÓN 1.
 - IN-3. TERMINOLOGÍA.
 - PG- PARTE GENERAL.
 - PG-1. RECIPIENTES BAJO PRESIÓN.
 - PG-2. TIPOS DE CARGAS.
 - PG-3. TIPO DE ESFUERZOS.
 - PG-4. ESFUERZOS MÁXIMOS ADMISIBLES.
 - PG-5. RELACIÓN ENTRE EL TIPO DE CARGA Y EL ESFUERZO MÁX. ADMISIBLE S_a
 - JU- JUNTAS.
 - JU-1. SERVICIO Y RESTRICCIONES.
 - JU-2. CATEGORÍA DE LAS JUNTAS.
 - JU-3. DISEÑO DE JUNTAS SOLDADAS.
 - JU-4. TRATAMIENTO TÉRMICO POST-SOLDADURA.
 - JU-5. RADIOGRAFIADO DE LAS JUNTAS.
 - JU-6. EFICIENCIA DE LAS JUNTAS.
 - JU-7. ABERTURAS EN O ADYACENTES A SOLDADURAS.
 - JU-8. CONEXIONES SOLDADAS.
 - JU-9. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS EN LAS CONEXIONES SOLDADAS.
 - PI- PRESIÓN INTERNA
 - PI-1. GENERAL.
 - PI-2. TABLAS RESUMEN DE PRESIÓN INTERIOR.
 - PI-3. ENVOLVENTES CILÍNDRICAS Y ESFÉRICAS BAJO PRESIÓN INTERNA.
 - PI-4. CABEZAS BAJO PRESIÓN INTERNA.
 - PE- PRESIÓN EXTERNA
 - PE-1. CÁLCULO DEL ESPESOR DE ENVOLVENTES CILÍNDRICAS Y TUBOS BAJO PRESIÓN EXTERNA.

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 10 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

- PE-2. AROS DE REFUERZO EN ENVOLVENTES CILÍNDRICAS PARA PRESION EXTERNA.
- PE-3. COLOCACIÓN DE ANILLOS DE REFUERZO.
- PE-4. CÁLCULO ESPESOR EN CABEZAS CON PRESIÓN EN EL LADO CÓNCAVO.
- PE-5. CÁLCULO ESPESOR EN CABEZAS CON PRESIÓN EN EL LADO CONVEXO.
- PE-6. REGLAS PARA EL REFUERZO DE LA UNIÓN DE CILINDRO-CONO BAJO PRESIÓN EXTERNA.
- PE-7. GRÁFICOS PARA PRESIÓN EXTERIOR.
- TP-TAPAS Y CABEZAS PLANAS SIN ARRIOSTRAR
 - TP-1. TAPAS Y CABEZAS PLANAS SIN ARRIOSTRAR.
- AC-ACCIONES COMBINADAS.
 - AC-1. GENERAL.
 - AC-2. ACCIONES COMBINADAS BAJO PRESIÓN INTERIOR.
 - AC-3. ACCIONES COMBINADAS BAJO PRESIÓN EXTERIOR.
 - AC-4. ESFUERZOS DE VIENTO.
 - AC-5. VIBRACIONES NATURALES.
 - AC-6. ESFUERZOS POR SISMO.
 - AC-7. ANÁLISIS DE LA COMBINACIÓN DE ESFUERZOS.
 - AC-8. DETERMINACIÓN DEL CÁLCULO DE LA MÁXIMA TENSIÓN DE COMPRESIÓN.
 - UG-23 (b)
 - AC-9. DISEÑO DEL SOPORTE PARA EQUIPOS VERTICALES: TIPO FALDÓN.
 - AC-10. CÁLCULO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE.
- CR-CONEXIONES EN RECIPIENTES.
 - CR-1. ABERTURAS EN RECIPIENTES BAJO PRESIÓN INTERNA.
 - CR-2. ESQUEMA PARA LAS ABERTURAS SIN Y CON REFUERZO EN ENVOLVENTES Y CABEZAS.
 - CR-3. REFUERZO REQUERIDO PARA LAS ABERTURAS EN ENVOLVENTES Y CABEZAS.
 - CR-4. FIGURAS Y TABLAS PARA EL CÁLCULO DE ABERTURAS SIN Y CON REFUERZO EN ENVOLVENTES Y CABEZAS.
 - CR-5. ABERTURAS EN CONDUCTOS Y EN CABEZAS EMBUTIDAS.
 - CR-6. ABERTURAS EN CONDUCTOS Y EN CABEZAS EMBUTIDAS.

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 11 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |



- CR-7. LÍMITES DEL REFUERZO EN CONEXIONES DE ENVOLVENTES Y CABEZAS
- CR-8. RESISTENCIA DE LAS UNIONES SOLDADAS EN LAS CONEXIONES.
- CR-9. RESISTENCIA DE LAS UNIONES SOLDADAS EN LAS CONEXIONES.
- CR-10. ESPESOR DEL CUELLO DE LAS CONEXIONES
- BR-BRIDAS
 - BR-1. GENERAL
 - BR-2. TIPOS DE BRIDAS SEGÚN ASME
 - BR-3. PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE BRIDAS
 - BR-4A. FUERZAS SOBRE LOS PERNOS DE LA BRIDA
 - BR-4B. FUERZAS EN LA BRIDA
 - BR-5. BRAZOS DE LAS FUERZAS
 - BR-6. MOMENTOS EN LA BRIDA BAJO PRESIÓN
 - BR-7 – TENSIONES EN LA BRIDA
 - BR-8. TENSIONES ADMISIBLES EN LAS BRIDAS
 - BR-9. CABEZAS UNIDAS MEDIANTE PERNOS (EMBRIDADAS)
 - BR-10. JUNTAS EN LAS BRIDAS
 - BR-11. CARACTERISTICAS DE JUNTAS
 - BR-12. ANCHO REQUERIDO DE LAS JUNTAS
- ANEXOS
 - AN-1. MÓDULOS DE ELASTICIDAD
 - AN-2. DATOS DE PERNOS
 - AN-3. DATOS DE TUBOS
 - AN-4. DATOS DE BRIDAS
 - AN-5. TENSIONES ADMISIBLES DE ACERO AL CARBONO-ASTM
 - AN-6. TENSIONES MÁXIMAS ADMISIBLES EN ACEROS ALEADOS (INOXIDABLES) ASTM.
 - AN-7. RATING PARA BRIDAS.
 - AN-8. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES.
 - AN-9. DATOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS FUERZAS POR SISMO.

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 12 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |



MODULO PRÁCTICO: APLICABILIDAD A PVLITE®.

1.0 Introduction



- 1.1 Objectives
- 1.2 Working Area
- 1.3 Toolbars
 - 1.3.1 Standard
 - 1.3.2 Element
 - 1.3.3 Detail
 - 1.3.4 Input/Output
 - 1.3.4.1 Input
 - 1.3.4.2 Component analysis
 - 1.3.5 Utilities
 - 1.3.6 Auxiliary
 - 1.3.7 Analyze
 - 1.3.8 Units/Code
 - 1.3.9 3D Graphics
 - 1.3.9 Component Analysis
 - 1.3.10 Model Appearance in 3D Graphics
 - 1.3.10.1 Features Display (Visibility)
 - 1.3.10.2 Render Mode
 - 1.3.10.3 View Mode
 - 1.3.10.4 Delete Cutting Plane
 - 1.3.10.5 Options
 - 1.3.10.6 Smooth transitions
 - 1.3.10.7 Save 3D model as HTML.
- 1.4 Nozzle Selection
- 1.5 Configuration Settings
 - 1.5.1 Job Specific Parameters tab
 - 1.5.2 DXF Options tab
 - 1.5.3 Set Default Values tab
- 1.6 Units
 - 1.6.1 Current units and design code toolbar
- 1.7 Design Parameters Input
 - 1.7.1 Design Constraints

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 13 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

- 1.7.1.1 Datum Line Options
- 1.7.2 General Input
- 1.7.3 Load Case Data
- 1.7.4 Wind Data
- 1.7.5 Seismic Data
- 1.7.6 Heading
- 1.8 Temperature and Pressure Definitions
 - 1.8.1 Internal Pressure
 - 1.8.2 External Pressure
 - 1.8.3 Internal Design Temperature
 - 1.8.4 External Design Temperature
- 1.9 PV Elite Model Building - Basics
- 1.10 Materials Databases
 - 1.10.1 Material Database Editor
 - 1.10.1.1 Exercise 1 - Create a New User Defined Material
 - 1.10.1.2 Exercise 2 - Create a New Material based on an Existing Material
- 2.0 Exercise 3 - Design of a Semi-Elliptical Head
- 3.0 Exercise 4 - Design and Analysis of a Horizontal Vessel with Multiple Nozzles
 - 3.1 Vessel Parameters
 - 3.1.1 Materials
 - 3.1.2 Design Parameters
 - 3.2 Nozzle Schedule
 - 3.3 Creating the Vessel
 - 3.3.1 Design Constraints
 - 3.3.2 Load Cases
 - 3.3.3 General Input
 - 3.3.4 On-Screen Calculations
 - 3.4 Nozzles
 - 3.4.1 N1 Single perpendicular nozzle on a cylindrical shell
 - 3.4.2 N2 Perpendicular nozzle on a cylindrical shell
 - 3.4.3 N3 Radial nozzle on a head
 - 3.4.4 N4 Hillside nozzle on a head
 - 3.4.5 N5 Hillside nozzle on a cylindrical shell
 - 3.4.6 N6, N7 and N8 - Hillside nozzles on a cylindrical shell

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 14 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

- 3.5 Stiffener rings for external pressure
- 3.6 vessel liquid contents
- 3.7 Saddles
- 3.8 Analysis
- 4.0 Vertical tower designed to ASME VIII Division 1
 - 4.1 Vessel Details
 - 4.1.1 Vessel materials
 - 4.1.2 Design parameters
 - 4.2 Nozzle Schedule
 - 4.3 Vessel Assembly
 - 4.4 Design constraints
 - 4.5 Load cases
 - 4.6 Wind data
 - 4.7 Seismic data
 - 4.8 Input vessel geometry
 - 4.8.1 Skirt
 - 4.8.2 Bottom head
 - 4.8.3 Lower strakes
 - 4.8.4 First, Second and Third strakes
 - 4.8.5 Conical section
 - 4.8.6 Top strakes
 - 4.8.7 Top head
 - 4.9 Analysis
 - 4.10 Cone to shell junction rings
 - 4.11 Platforms
 - 4.11.1 Top platform
 - 4.11.2 Lower platform
 - 4.12 Trays
 - 4.13 Packing
 - 4.14 Insulation
 - 4.15 Vessel contents
 - 4.16 Nozzles
 - 4.16.1 Manway A on lower strake
 - 4.16.2 Nozzle E1 on strake 2

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 15 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

- 4.16.3 Nozzle E2 on strake 2
- 4.16.4 Nozzle E3 on strake 2
- 4.16.5 Nozzle E4 on strake 2
- 4.16.6 Nozzle E5 on strake 2
- 4.16.7 Manway B on cone (skewed nozzle on cone)
- 4.16.8 Nozzle N2 on top strake
- 4.16.9 Nozzle N1 on top strake
- 4.16.10 Inlet on top head

4.17 Miscellaneous weight

4.18 Forces and moments

4.19 Tailing lugs

5.0 Comparison of code criteria USA, UK and Europe

5.1 Derivation of allowable stress

5.2 Joint factors

5.3 Design of cylindrical shells

5.4 Design of heads

5.4.1 ASME VIII Division 1 - 2 :1 head thickness calculation

5.4.2 PD5500 - 2 :1 head thickness calculation

5.4.3 EN 13445 2 :1 head thickness calculation

5.5 Nozzle calculations

5.5.1 ASME VIII Div 1

5.5.2 EN 13445

5.5.3 PD5500

5.6 Differences and similarities between ASME VIII Div1 and Div 2

5.6.1 Division 1

5.6.2 Division 2

5.6.3 When to use Division 2

5.7 Nozzle reinforcement interference

5.7.1 ASME VIII Div 1



5.7.2 PD 5500

5.7.3 EN 13445



6.0 Vertical tower designed to European code EN13445

6.1 Vessel details

6.1.1 Materials

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 16 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

- 6.1.2 Design parameters
- 6.2 Nozzles
 - 6.2.1 Nozzle schedule
- 6.3 Vessel assembly
- 6.4 Design Constraints
- 6.5 Load cases
- 6.6 Wind data
- 6.7 Seismic data
- 6.8 General input
 - 6.8.1 Skirt
 - 6.8.2 Basing
 - 6.8.3 Holes in skirt
 - 6.8.4 Bottom head
 - 6.8.5 First strake
 - 6.8.6 Second, third and fourth strakes (all identical)
 - 6.8.7 Cone
 - 6.8.8 Fifth, Sixth, seventh and eighth strakes (all identical)
 - 6.8.9 Top head
- 6.9 Analysis
- 6.10 Nozzles
 - 6.10.1 Outlet nozzle in bottom head with piping attached
 - 6.10.2 Manhole on strake 1
 - 6.10.3 Instrument dome on strake 2
 - 6.10.4 Instrument dome cap
 - 6.10.5 Nozzles Thermo 1 and Thermo 2 on the Instrument dome cap
 - 6.10.6 Five Nozzles on the top head
 - 6.10.7 Nozzle in the centre of the head
 - 6.10.8 Steam inlet on fourth strake
 - 6.10.10 Condensate tap on cone
 - 6.10.11 Vapour sample on fifth strake
 - 6.10.12 Bridle 1 and Bridle 2 on sixth strake
- 6.11 Platform on strake 1
- 6.12 Platform on strake 4
- 6.13 Square platform on top head

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 17 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

7.0 Convert an existing ASME VIII design to EN 13445

- 7.1 Change the design code
- 7.2 Change the materials of the main vessel components
- 7.3 Change the nozzle materials
- 7.4 Change the Basing and bolting materials
- 7.5 Remove the stiffener rings
- 7.6 Analysis

8.0 Local stress analysis to WRC 107 using PV Elite main program

- 8.1 local stress analysis
- 8.2 Piping model
- 8.3 Pressure vessel
 - 8.3.1 Design constraints
 - 8.3.2 Skirt and Basing
 - 8.3.3 Bottom head
 - 8.3.4 Shell
 - 8.3.5 Cone
 - 8.3.6 Upper shell
 - 8.3.7 Top head
 - 8.3.8 Cone to shell stiffener rings (Lower ring)
 - 8.3.9 Cone to shell stiffener rings (Upper ring)
- 8.4 Analysis
- 8.5 Nozzle
 - 8.5.1 Nozzle on top head

9.0 Local stress analysis using CodeCalc



- 9.1 Input geometry
- 9.2 Nozzle loads
 - 9.2.1 Additional parameters
- 9.3 Analysis

10.0 Fatigue

11.0 Legs, Lugs and Jackets

- 11.1 Legs
 - 11.1.1 Pipe legs
- 11.2 Lugs
- 11.3 Half pipe jacket

12.0 CodeCalc exercises

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 18 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

12.1 Jacketed vessel

12.1.1 Design tab

12.1.2 Geometry tab

12.1.3 Jacket details

12.2 Rectangular vessel

12.2.1 Vessel tab

12.2.2 Short side geometry

12.2.3 Long side geometry

12.3 Large opening calculation

12.3.1 Opening details

12.3.2 Shell / Nozzle details

12.4 Nozzle calculation

12.4.1 Design tab

12.4.2 Geometry tab

12.4.3 Miscellaneous tab

12.4.4 Shell / head tab

13.0 Fitness for purpose exercises to API 579

13.1 API 579 overview

13.2 General metal loss example to API 579 Section 4

13.2.1 Design tab

13.2.2 Geometry tab

13.2.3 Design length of section

13.2.4 Design length for cylinder volume calculations

13.2.5 API 579 (FFS) tab

13.2.6 Data measurement tab

13.2.7 Optional data

13.2.8 Analysis

13.3 Groove like flaw assessment to API 579 Section 5

13.3.1 Vessel Data



13.3.2 Design tab

13.3.3 Geometry tab

13.3.4 API 579(FFS) tab - Flaw type

13.3.5 Data measurement tab

13.3.6 Analysis

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 19 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

14.0 A Composite vessel design

14.1 Design parameters

14.2 Design Constraints

14.3 Seismic and Wind data

14.4 Welded flat head with uniform patterned holes

14.5 Main shell

14.6 Welded flat head with large opening

14.7 Nozzle on the large opening

14.8 Blind flange

14.9 Nozzle on blind flange

14.10 Support lugs

14.11 Analysis

15.0 Heat exchanger with fixed tubesheet

15.1 Fixed tubesheet heat exchanger spec sheet

15.2 Technical discussion

15.3 Tubesheets and CodeCalc/PV Elite

15.3.1 Technical Discussion

15.4 Fixed tubesheet exchanger analysis

15.4.1 Model geometry and tubenest details

15.4.2 Inlet channel head

15.4.3 Inlet channel shell

15.4.4 Inlet channel body flange

15.4.5 Main shell

15.4.6 Channel outlet body flange

15.4.7 Outlet channel shell

15.4.8 Outlet head

15.5 Tubenest details

15.5.1 Tubesheet Type and Design Code

15.5.2 Tubesheet properties



15.5.3 Tube data

15.5.4 Expansion joint data

15.5.5 Load case data

15.6 Nozzles

15.6.1 Nozzle on inlet channel shell (Liquor in)

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 20 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

15.6.2 Nozzle on shell (cooling out and cooling in)

15.6.3 Nozzle on outlet channel shell (Liquor out)

15.7 Saddles

15.8 Analysis

15.9 Load case data

15.10 Expansion joint

16.0 Heat exchanger with submerged floating head

16.1 Heat exchanger specification

16.2 Model geometry and tubenest details

16.3 Design Constraints

16.4 Wind and Seismic loads

16.5 Load case data

16.6 INLET CHANNEL HEAD

16.7 INLET CHANNEL SHELL

16.8 CHANNEL INLET BODY FLANGE

16.9 SHELL INLET BODY FLANGE

16.10 MAIN SHELL

16.11 SHELL OUTLET BODY FLANGE

16.12 CHANNEL OUTLET BODY FLANGE

16.13 CHANNEL OUTLET SHELL

16.14 CHANNEL OUTLET HEAD

16.15 TUBESHEET INPUT

16.15.1 TUBESHEET PROPERTIES

16.15.2 TUBE DATA

16.15.3 LOAD CASE DATA

16.15.4 FLOATING TUBESHEET DATA

16.15.5 SPHERICAL COVER

16.16 NOZZLES

16.16.1 Liquor inlet nozzle on inlet channel shell



16.16.2 Liquor outlet nozzle on inlet channel shell

16.16.2 Cooling outlet nozzle on main shell

16.16.3 Cooling inlet nozzle on main shell

16.17 SADDLES

17.0 Heat exchanger with U-tube bundle

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| IN-15039 |   | DISEÑO Y CÁLCULO DE RECIPIENTES A PRESIÓN SEGÚN CÓDIGO ASME VIII DIV. 1. APLICABILIDAD A PVLITE (4ª EDICIÓN). |
| FORMACIÓN TUBERÍA | | Página 21 de 21 |
| Ingeniería Mecánica y formación | | Revisión nº: 0 |

- 17.1 Model geometry and tubenest details
- 17.2 Design Constraints
- 17.3 Wind and Seismic loads
- 17.4 Load case data
- 17.5 Inlet channel head
- 17.6 Inlet channel shell
- 17.7 Inlet channel flange
- 17.8 Main shell
- 17.9 Outlet head
- 17.10 Tube bundle input
 - 17.10.1 Tubesheet type and design code
 - 17.10.2 Tubesheet properties
 - 17.10.3 Tube data
 - 17.10.4 Load case data
- 17.11 Nozzles
 - 17.11.1 Steam inlet nozzle
 - 17.11.2 Condensate outlet nozzle
 - 17.11.3 Cooling outlet nozzle
 - 17.11.4 Cooling inlet nozzle
- 17.12 Saddles
- 17.13 Analysis
- 18.0 Stress definitions and some common PV Elite error messages
 - 18.1 Stress definitions
 - 18.1.1 General Primary Membrane stress. (Pm).
 - 18.1.2 Local Primary Membrane stress. (PI).
 - 18.1.3 Primary Bending stress. (Pb).
 - 18.1.4 Secondary stresses.
 - 18.2 Some common messages which may not be readily understood.
 - 18.2.1 Nozzle design.
 - 18.2.2 Vertical vessels.
 - 18.2.3 PV Elite design/ analysis.