

CodeCalc®

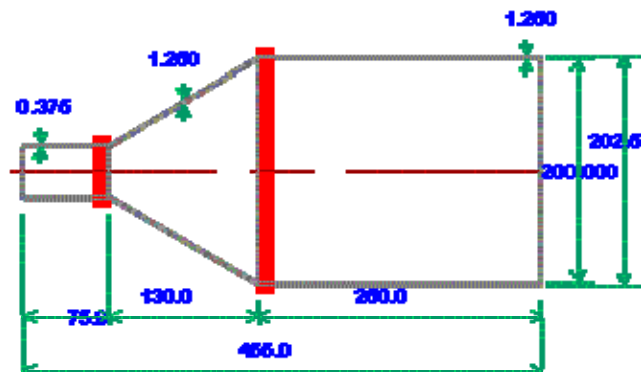
Desde su introducción en 1986 el CodeCalc es el programa líder de la industria para el diseño y análisis de componentes de equipos a presión. Adicionalmente a los cálculos de presión y espesor de pared, CodeCalc evalúa las cargas de los soportes o aditamentos, así como cargas externas. El programa incluye una base de datos extensa de materiales y componentes así como las últimas reglas para la construcción de recipientes a presión del ASME, TEMA, PD 5500, UBC y WRC.

El CodeCalc puede obtenerse como un programa independiente o también viene incluido junto con el PVElite, el programa líder en diseño de equipos a presión, para el análisis de componentes de recipientes.

El CodeCalc contiene 19 módulos para el cálculo de todos los componentes de recipientes a presión e intercambiadores de calor. Con el CodeCalc puede optar por calcular múltiples componentes y obtener reportes completos, o hacer análisis rápidos con resultados en pantalla. El CodeCalc contiene una librería de más de 3600 materiales, tales como acero al carbono, acero inoxidable, cobre, aluminio, titanio, zirconio, níquel y adicionalmente los materiales de tuberías del ASME/ANSI B31.1.

Entre los diferentes de elementos que pueden ser analizados, tenemos:

- Cuerpos cilíndricos
- Fondos elípticos, esféricos, torisféricos, cónicos y planos.
- Secciones cónicas
- Bridas en el cuerpo
- Faldones de soporte con anillos de anclaje.
- Placas Tubulares
- Cabezales Flotantes
- Juntas de Expansión
- Recipientes Rectangulares



CodeCalc realiza los cálculos de acuerdo con el código ASME Sección VIII División 1, TEMA y API-579. Desde su primera emisión en 1986, CodeCalc le ha proporcionado a los ingenieros una herramienta rápida, sencilla y muy confiable para realizar cálculos de acuerdo a los códigos de equipos a presión.

Como todos los programas de COADE, el CodeCalc ha sido desarrollado por ingenieros y para ingenieros. Poniendo énfasis en la precisión del diseño y en la calidad, de una manera sencilla e intuitiva.

Design	Geometry	API 579 (FFS)	Data Measurement
Item Number :	<input type="text" value="1.0000"/>		
Description :	<input type="text" value="E5111"/>		
Analysis Type :	<input type="text" value="FFS, API 579"/> <input type="text" value="ASME Sec VIII Div 1"/> <input type="text" value="FFS, API 579"/>		
Design Internal Pressure :	<input type="text" value=""/>		
Design Temperature for Internal Pressure :	<input type="text" value="650.0000"/>	<input type="text" value="F"/>	

Entrada de datos

CodeCalc consiste en 19 módulos que representan los componentes de recipientes a presión e intercambiadores de calor. Si lo que se requiere es un cálculo de una pieza, no hay razón para crear el equipo completo. Tan solo suministre información de la pieza y tendrá el cálculo de inmediato.

La pantalla gráfica presenta los gráficos de todos los componentes. Los gráficos se actualizan a medida de que se agregan datos. Los datos erróneos se marcan de inmediato.

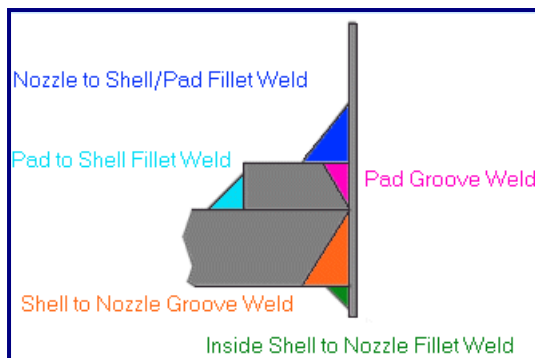
Se pueden hacer cálculos rápidos en pantalla y observar los resultados, de manera de agilizar el “¿que pasa sí?”. En la parte inferior de la ventana podemos observar los resultados de manera inmediata. Las fallas se resaltan en rojo.

Para organizar los resultados el CodeCalc permite agrupar cualquier cantidad de componentes en un archivo y resumir los resultados. Por ejemplo, el diseño de un intercambiador de calor puede incluir la evaluación de varios elementos, como fondos, cuerpo, bridas, etc. Una vez que estos componentes han sido diseñados se pasa a diseñar la placa tubular y el cabezal flotante. Luego añade el análisis Zick a las cunas de apoyo y finalmente calcule las tubuladuras.

La entrada de datos está organizada como en hojas de cálculo. Las presentaciones se han diseñado para el tipo de entrada. Para reducir errores, los datos similares de una hoja se arrastran a la siguiente. Por ejemplo los datos del cuerpo se arrastran al módulo WRC-107.

El programa integra algunos sistemas de unidades, como el SI, métrico, e imperial. Pero utilizando la herramienta de Crear/Revisar Unidades, los usuarios pueden establecer fácilmente sus sistemas de unidades o cambiarlas en cualquier momento.

La ayuda depende del contexto y está disponible para ayudarlo en cada campo que haya que introducir, haciendo, en lo posible, referencias a los códigos y ayudas gráficas.



Name	System Unit	Constant	User Unit
Length	feet	1.0000	ft.
Force	pounds	1.0000	lb.
Mass(dynamics)	pounds	1.0000	lbm
Area	sq. inches	1.0000	in ²
Moments	foot-pounds	1.0000	ft. lb.
Stress	lbs./sq.in.	1.0000	psi
Temp. Scale	degrees F	1.0000	F
Pressure	psig	1.0000	psig
E. Modulus	lbs./sq.in.	1.0000	psi
Pipe Density	lbs./cu.in.	1.0000	lb/in ³
Insulation Den.	lbs./cu.ft.	1.0000	lb/ft ³
Fluid Density	lbs./cu.ft.	1.0000	lb/ft ³
Wind Speed	miles/hr	1.0000	mile/hr
Tray Weight	lb./sq.ft.	1.0000	lb/ft ²
Inertia	in.**4	1.0000	in**4
G Load	g's	1.0000	g's
Wind Load	lbs./sq.ft.	1.0000	psf
Elevation	feet	1.0000	ft.
Volume	cubic inches	1.0000	in ³
Diameter	inches	1.0000	in.
Wall Thickness	inches	1.0000	in.

Normas y de Base de Datos

CodeCalc se mantiene actualizado con cada revisión o Adenda de las normas bajo las cuales calcula. CodeCalc diseña las partes de los equipos a presión de acuerdo con los siguientes códigos:

- Código ASME BPV Sección VIII, División 1 – reglas para la Construcción de Recipientes a presión
- ASCE 7 – Cargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras estructuras.
- UBC Código Uniformizado de Construcción
- ASME/ANSI B 16.5 – Bridas para Tuberías
- TEMA Normas de la Asociación de Fabricantes de Intercambiadores de Calor Tubulares.
- ASME B31.3 – Tubería para Plantas de Proceso
- API-579 Capacidad para el Servicio.

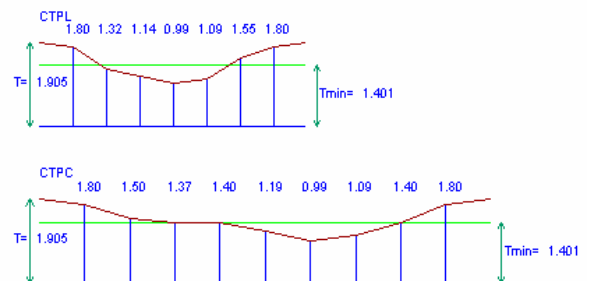
El programa incluye las siguientes Bases de datos:

- Tablas de propiedades de los materiales de:
 - ASME Sec. VIII, Div1
 - PD5000
 - TEMA.
- Perfiles Estructurales AISC.
- Dimensiones de Bridas ASME/ANSI B16.5.
- Tuberías ASME/ANSI B36.10/19.

Capacidad para el Servicio según API 579 en el CodeCalc

La Capacidad para el Servicio (FFS) de acuerdo con la Practica Recomendada API 579 se realiza para asegurar la operación segura y confiable de los equipos de las plantas de proceso, tales como equipos a presión, tuberías y tanques para un tiempo determinado. El proceso de aseguramiento proporciona una estimación de la capacidad de soportar esfuerzos por el equipo en el estado actual, tomando en cuenta perdidas de material derivadas de la operación.

La mayor parte de los códigos de diseño, tales como el ASME Sección VIII División-1, no contienen procedimientos para evaluar pequeñas áreas con perdidas de material (LTAs), requiriendo que el espesor mínimo de pared sea mayor que el calculado. Por su parte el API-579 permite utilizar las áreas con sobreespesor (donde el espesor > espesor mínimo) alrededor de la porción deteriorada.



CodeCalc incluye métodos que cubren los Niveles 1 y 2 de pérdidas de material:

- Sección 4, Pérdida General de Metal.
- Sección 5, Pérdida Local de Material.
- Sección 6, Corrosión por Pitting.

Análisis de Equipos a Presión:

Los módulos que se utilizan en el programa CodeCalc para el cálculo de recipientes a presión son los siguientes:



Módulo para Análisis de Cuerpos y Fondos - Los componentes a analizar incluyen cilindros, secciones cónicas, fondos elípticos, fondos torisféricos, fondos planos y cuerpos y fondos esféricos.

Adicionalmente a los cálculos normales de presión externa, presión interna, espesores, presiones admisibles, MAWP, etc. Este modulo también calcula la Temperatura Mínima de Diseño del Metal (MDMT) por UCS-66, evalúa los anillos de refuerzo por presión externa y las elongaciones por UCS-79.

Este modulo incluye la implementación del API-579 evaluación de la Capacidad para el servicio (FFS). Sec. 4, Espesores Locales, Sec. 5, pérdida general de metal y Sec. 6 corrosiones tipo picaduras (pitting).



Módulo de Análisis de Tubuladuras - Las tubuladuras en el cuerpo, fondos, tangenciales o en Y son calculadas o evaluadas.



Módulo de Análisis de Bridas - Este modulo realiza el análisis de bridas por ASME Sec. VIII Div 1, App 2, Y y S. Los tipos de bridas disponibles son: weld neck, slip-on, ring, lap, reverse, ciegas (circular o no-circulares), bridas cara plana con junta completa y bridas TEMA.

El usuario puede incluir cargas externas.



Modulo de Análisis de Conos - Adicionalmente a los cálculos normales de presión externa, presión interna, espesores, presiones admisibles, MAWP, etc. Este módulo también verifica la unión entre el cuerpo cilíndrico y el cono. También se pueden incluir anillos de refuerzo, nudillo de transición u otras combinaciones para el refuerzo de la unión. También se calculan los esfuerzos en la unión entre el cono y el cilindro.

El usuario puede incluir cargas externas en la unión.



Módulo de Análisis de esfuerzos Locales / Cargas Externas en Tubuladuras - El programa incluye el análisis de esfuerzos locales en tubuladuras o piezas soldadas rectangulares/cuadradas según los boletines WRC 107, 297, 368 así como también PD 5500 Anexo G (Código británico). Los esfuerzos calculados son comparados con los admisibles.

Este módulo contiene una interfase con el Programa de Elementos Finitos Nozzle Pro de [Paulin Research Group](#)-



Módulo de Análisis de Anillo de Apoyo - Evaluación de esfuerzos y espesores para el faldón, Anillo de Apoyo, gusset, chapa superior y chapa inferior.

En el cálculo se consideran las cargas de peso y momentos flectores. También se analizan las orejas de izado.



Modulo de Análisis de Patas y Orejas - Este modulo analiza los soportes de los recipientes de tipo patas, orejas y las orejas de izado.

El usuario puede verificar los esfuerzos en la unión con el equipos por el WRC 107, desde este módulo. Adicionalmente se pueden especificar cargas de viento o sismo.



Módulo de Análisis de Recipientes Horizontales en Cunas - este método realiza el cálculo de esfuerzos en recipientes horizontals soportados en cunas (saddle) utilizando el métodos de L.P. Zick. Los resultados incluyen los esfuerzos en las cunas, punto central del recipiente y en los fondos. También se evalúan los anillos de refuerzo.

Se pueden especificar cargas de viento, sismo, fricción y cargas externas.

Análisis Intercambiadores de calor

Adicionalmente a los módulos que se utilizan en el programa CodeCalc para el cálculo de recipientes a presión, disponemos de los siguientes módulos específicos para el cálculo de componentes de los intercambiadores de calor:



Módulo Análisis de Cabezal Flotante – Este modulo realiza los cálculos a presión interna o externa de los cabezales flotantes usando el código ASME , Sección VIII, Division 1, App 1 rules.

Adicionalmente el programa incluye el cálculo por el método de Soehren que está permitido por el código.



Módulo de Análisis de Placa Tubular TEMA/PD – éste módulo realiza el análisis de todos los tipos de placas tubulares incluidos en la 8^{va} edición del TEMA y también de acuerdo a PD 5500. Este programa toma en cuenta los efectos de las placas tubulares extendidas como brida y las diferencias de expansión térmica en el caso de placas tubulares fijas, con o sin junta de expansión.

Los esfuerzos calculados se comparan con los permisibles.

Este modulo puede diseñar las Juntas de Expansión. Para el caso de intercambiadores de calor con placas fijas, el programa puede calcular en un solo análisis en las condiciones de con y sin corrosión.



Módulo de Análisis de Placa Tubular ASME – El programa calcula el espesor requerido por la placa tubular de acuerdo con el código ASME Sec. VIII, Div. 1, Parte UHX. Al igual que el módulo de placas TEMA este módulo toma en cuenta los efectos de las placas tubulares extendidas como brida y las diferencias de expansión térmica en el caso de placas tubulares fijas, con o sin junta de expansión

Los esfuerzos calculados se comparan con los permisibles.

El programa puede calcular en un solo análisis el intercambiador en las condiciones con y sin corrosión.



Módulo de Análisis de Juntas de Expansión Bridadas o Soldadas – Este módulo calcula los esfuerzos, ciclo de vida, modulo de juntas de expansión bridadas o soldadas de acuerdo con la norma TEMA y con el código ASME Sec. VIII, Div. 1, App. 5.



Modulo de Análisis de Juntas de Expansión Tipo Fuelle Metálico– Este módulo calcula los esfuerzos, ciclo de vida, modulo de juntas de expansión tipo fuelle reforzadas o sin refuerzo de acuerdo con el código ASME Sec. VIII, Div. 1, App. 26.



Módulo de Análisis de Huecos Grandes en Fondos Planos – El programa calcula aberturas grandes en fondos planos integrales de acuerdo con el código ASME Sec. VIII, Div. 1, app. 2 y App. 14.



Módulo Análisis para Camisas de Medio Tubo – Las camisas fabricadas de media tubería en cuerpos cilíndricos se calculan de acuerdo con el código ASME, Sec. VIII, Div. 1, App. EE.



Módulo de Análisis de Conexiones en Colectores – Se calcula el espesor requerido, y el área requerida o disponible y la MAWP para conexiones en colectores en base a las reglas del código ASME B31.3.



Módulo de Análisis de Recipientes Rectangulares – Este modulo analiza recipientes a presión no circulares de acuerdo con las reglas del código ASME, Sec. VIII, Div. 1, App. 13. La mayor parte de los recipientes de Apéndice 13 son calculados a presión interna, incluyendo los refuerzos.

Los esfuerzos de membrana y flexión son calculados y comparados con los admisibles.

Reportes

Para simplificar las exigencias y el trabajo de la inspección, CodeCalc presenta las ecuaciones más importantes como el espesor mínimo requerido y la presión máxima permitida de trabajo (MAWP Maximun Allowable Working Pressure) y agrupa los resultados según su categoría. Los resultados generales son resumidos cuando el elemento o el detalle que determina en forma general la máxima presión permitida de trabajo están identificados.

La salida de resultados se ordena de manera clara y concisa y se preparan reportes para cada paso del análisis. La salida de resultados puede ser exportada a MS Access o a MS Word.

Para facilitar y agilizar la lectura de los resultados, los elementos que fallan se indican en **rojo**, las notas y advertencias en **azul** y los encabezados en **negrilla**.

El CodeCalc exporta sus resultados al prorama [Visions](#) de [Metegrity Inc.](#). Visions es un programa empresarial que permite llevar control del mantenimiento y de la vida de los equipos de proceso.

CodeCalc contiene una interfase con el Programa de Elementos Finitos Nozzle Pro de [Paulin Research Group](#). Esta interfase se encuentra dentro del Módulo de Análisis de Esfuerzos Locales.

The screenshot shows the 'Output Processor' window for 'Checks'. The main area displays a table of parameters for 'APP 1, 1-4, 1'. The 'Reports' panel on the right shows a list of report items, with 'Shell Analysis : APP 1, 1-4,' selected.

Input Echo, Component	1,	Description: APP 1, 1-4, 1
Design Internal Pressure	P	200.00 psig
Temperature for Internal Pressure		655.00 F
Include Hydrostatic Head Components		YES
Operating Liquid Density		12.000 lb./ft ³
Height of Liquid Column (Operating)		0.00 in.
Height of Liquid Column (Hydrotest)		0.00 in.
Material Specification (Not Normalized)		SA-285 C
Material UNS Number		K02801
Allowable Stress At Temperature	S	13750.00 psi
Allowable Stress At Ambient	SA	13800.00 psi
Yield Stress At Temperature	Sy	22130.00 psi
Curve Name for Chart UCS 66		A
Joint efficiency for Head Joint	E	1.00

Requerimientos del Sistema

- Procesador Intel Pentium (o equivalente)
- Sistema Operativo Microsoft Windows (2000, XP-Pro)
- 128 Mbytes RAM (Recomendado)
- Al menos 80 Mbytes de disco duro-
- Lectora CD ROM
- Microsoft Internet Explorer (5.0 or posterior)

Nota: CodeCalc ha sido diseñado para una resolución de 1024x768 o mayor.