

# TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS



PRINCIPIOS DE SELECCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO

# ALMACENAMIENTO

- Almacenamiento de hidrocarburos y derivados
- Productos alimenticios
- Agua
- Líquidos de procesos
- Residuos
- Líquidos clase IA: éter dietílico, óxido de etileno y algunos tipos de crudos.
- Líquidos clase IB: combustible para motores y aviación, así como diluyentes de laca, lacas y tolueno.
- Líquidos Clase IC: algunas pinturas, la mayoría de los tipos de cementos a base de solventes y productos de xileno.
- Líquidos de clase II: combustible diesel y diluyente de pintura.
- Clase IIIA: líquidos para combustibles de calefacción doméstica como aceites.
- Clase IIIB, líquidos como aceites lubricantes y alimenticios

# Tanques de Almacenamiento de hidrocarburos

- Alta presión: Mayor a 15 lb/pulg<sup>2</sup>
- Código de fabricación ASME VIII div 2
  - De baja presión: 2,5 a 15 lb/pulg<sup>2</sup>
  - Código de fabricación: API 620
  - Atmosféricos: 0 a 2,5 lb/pulg<sup>2</sup> (17,2 Kpa) (0,172 bar)
  - Código de fabricación: API 650

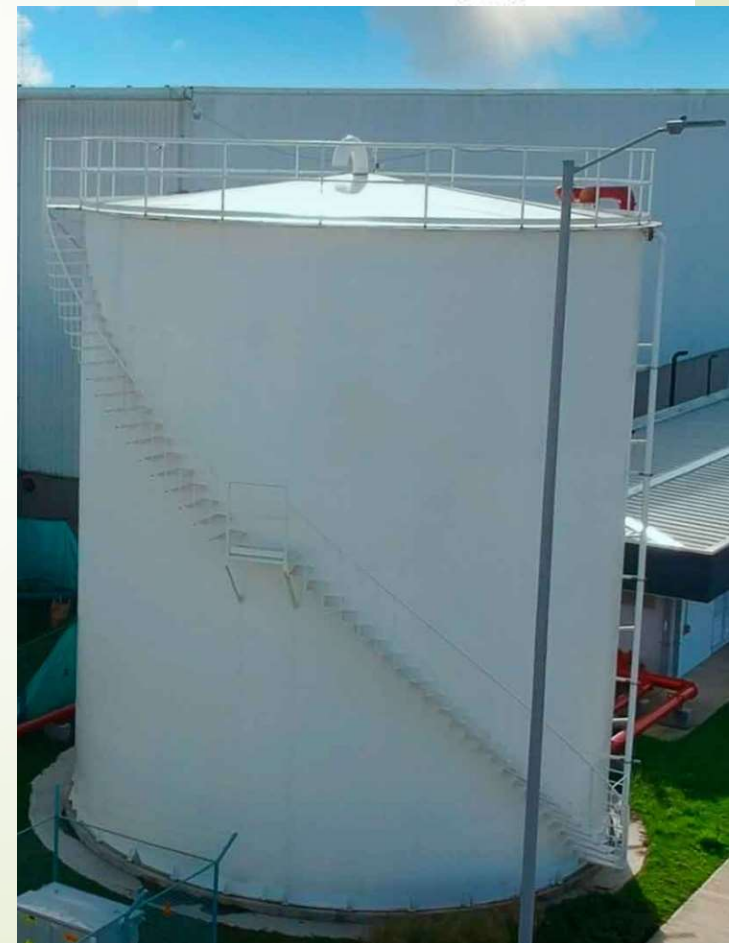
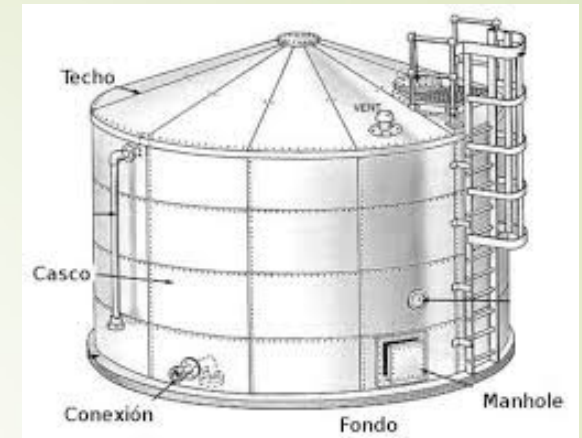


# Tanques atmosféricos

- Forma: cilíndrica
- Disposición: verticales u horizontales
- Emplazados sobre el terreno (suelo)
- Cerrados, con techo
- Soldados
- Presión interna máx. de 17,2 kPa (2,5 Lb/pulg<sup>2</sup>)
- Regulan la presión interna por medio de válvulas de presión y vacío

# Tipos de techos

- Techo fijo
  - Cónico
  - Domo
  - Sombrilla
- Techo flotante
  - Techo flotante externo
  - Techo flotante interno











Techo flotante interior

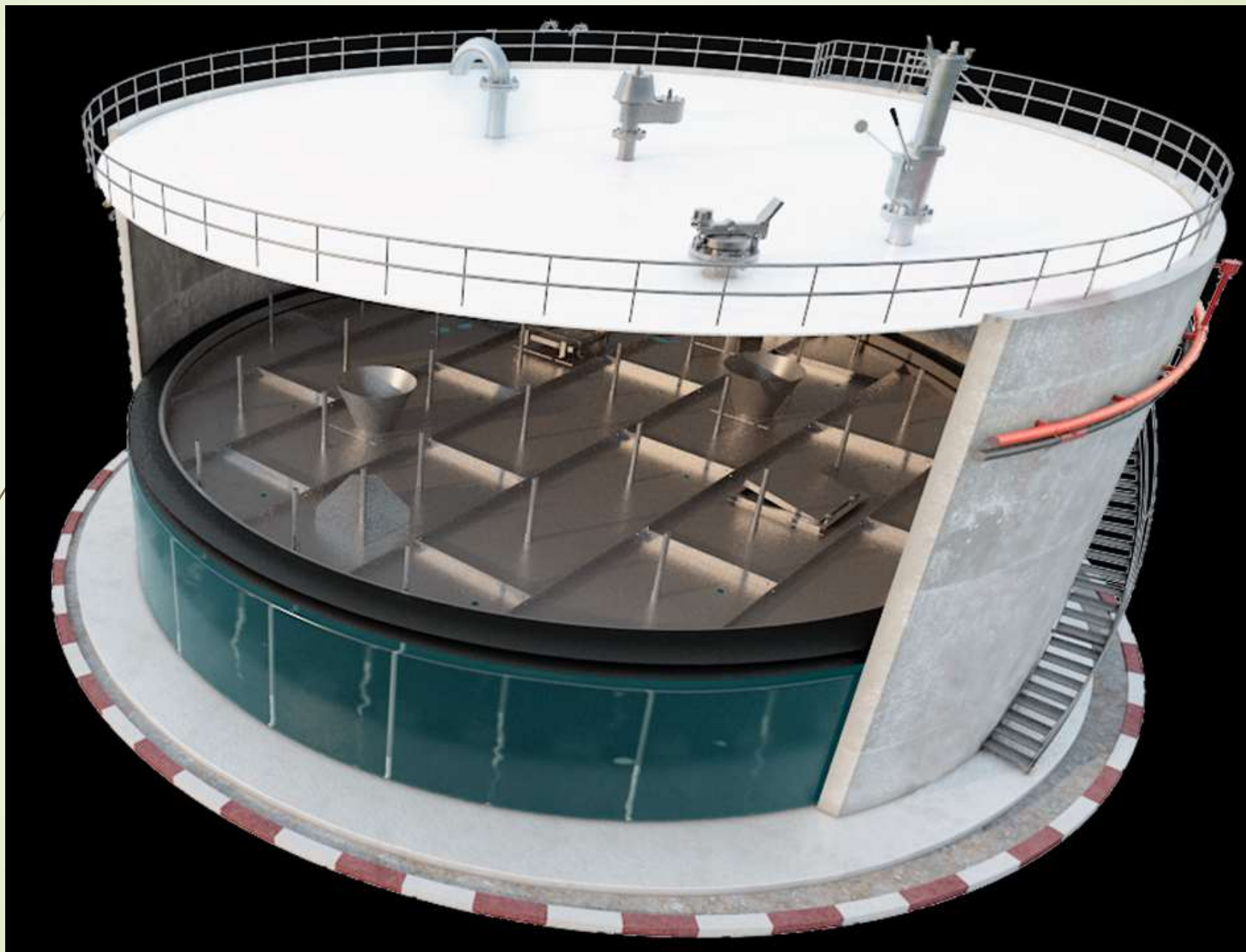






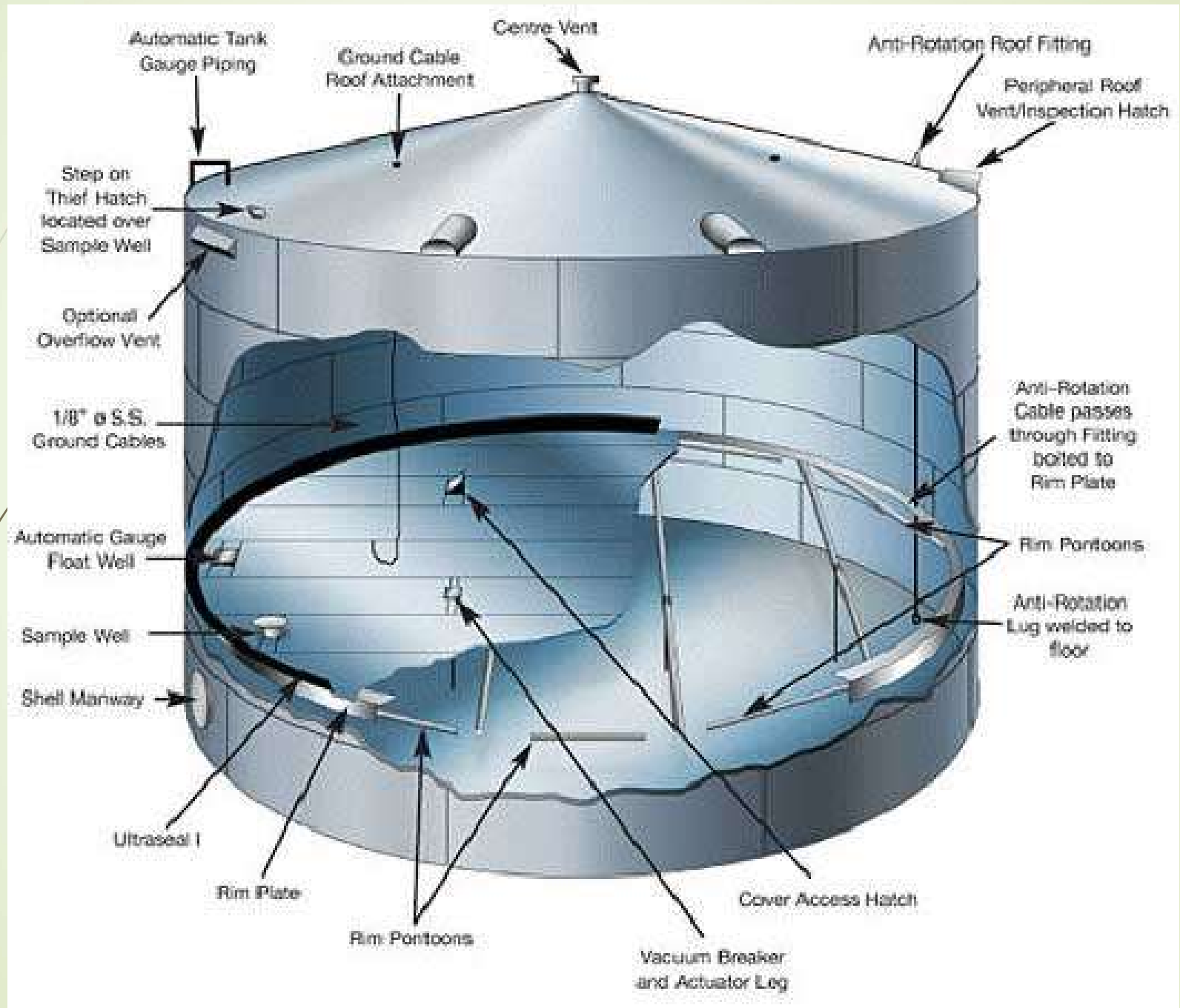


# Techos flotantes





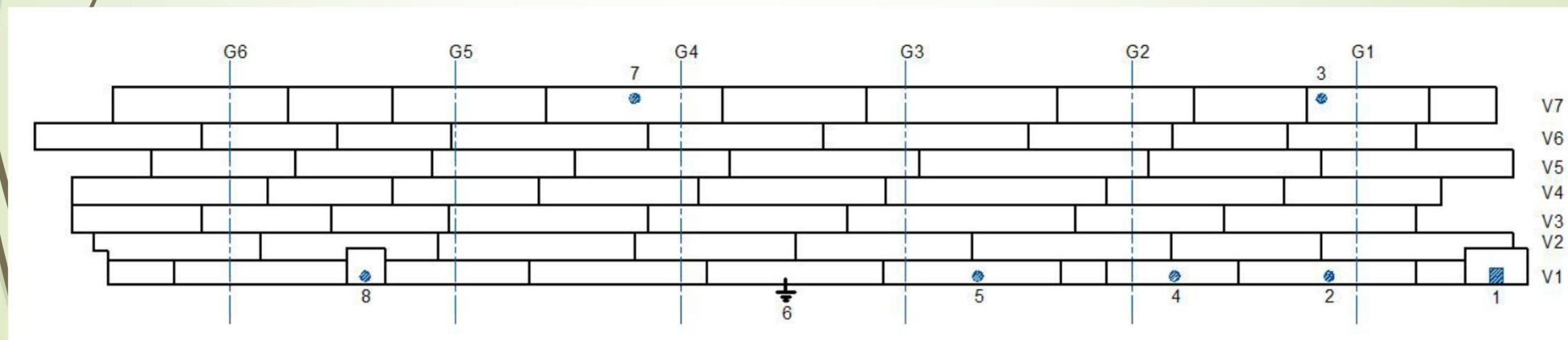
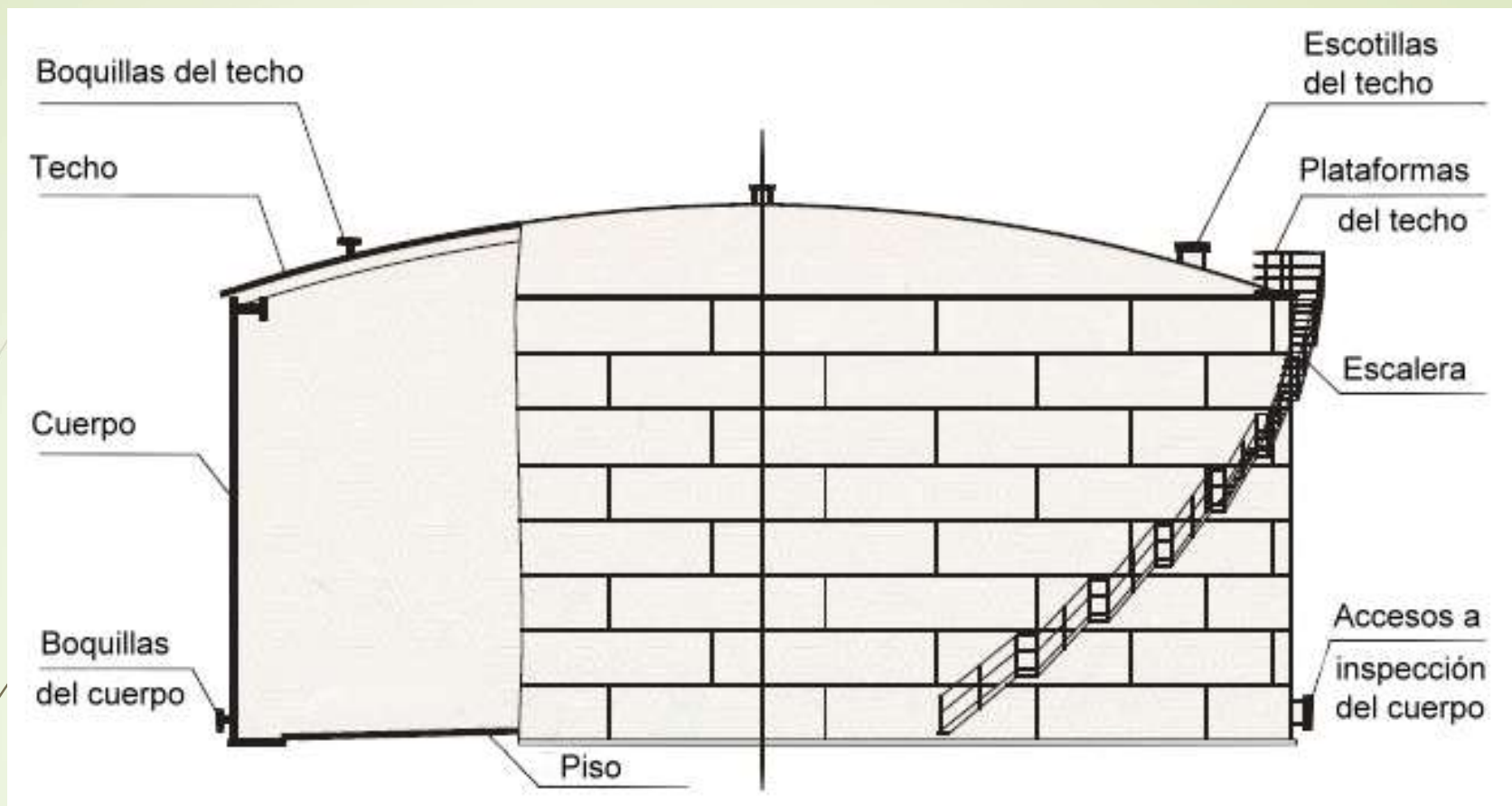
# TECHO FLOTANTE INTERIOR

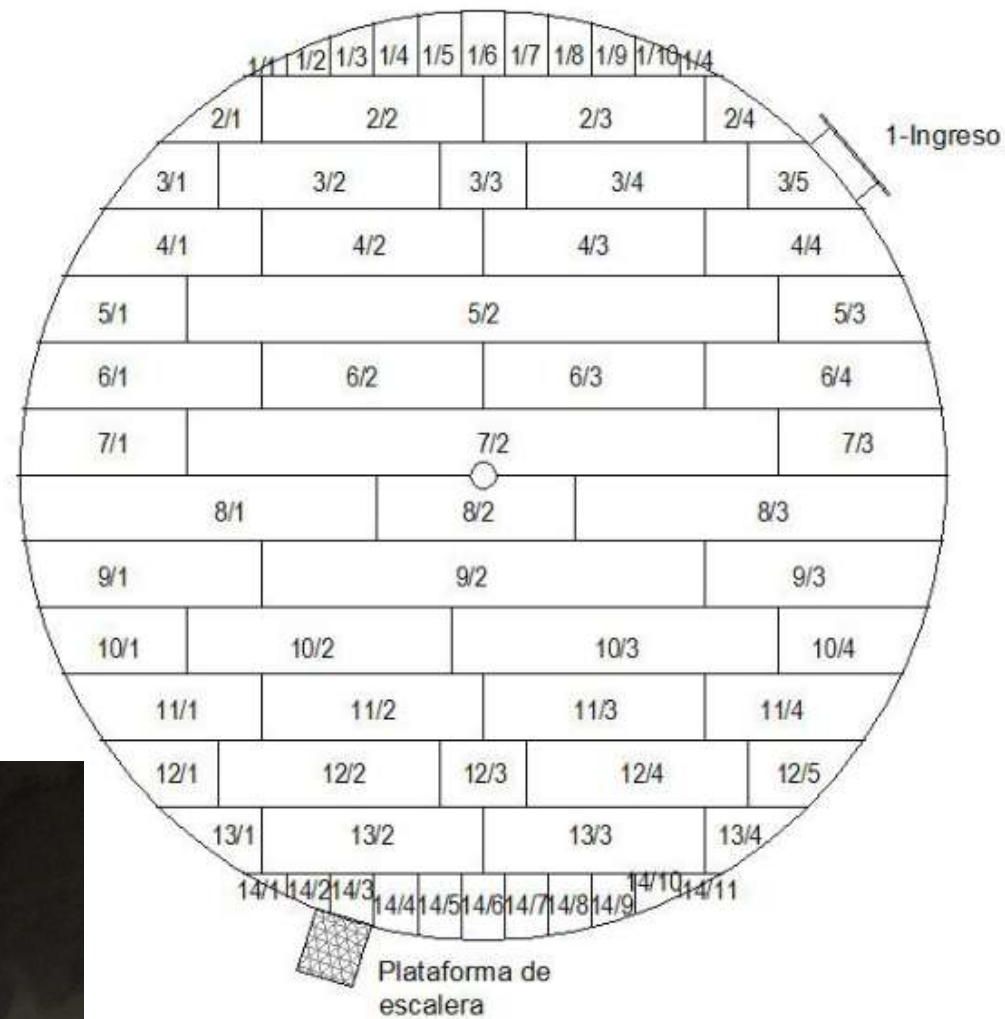




# Códigos de Fabricación

- TANQUES SOLDADOS FABRICADOS EN CAMPO
  - API 650
  - Ø mayores a 9 m
  - Las exigencias de seguridad en el diseño implican sobre dimensión
  
- TANQUES SOLDADOS FABRICADOS EN TALLER
  - API 12F - UL 142 – UL 2085 (doble pared)
  - Capacidades menores a 30.000 Gal (113.500 L)
  - Uso de tablas de materiales estándar
  - Confiabilidad de inspecciones













# Cálculo de espesor de pared de tanque

## Método del pie API 650

$t_d$  = Espesor de Diseño  
 $t_t$  = Espesor Prueba hidrostática

$$t_d = \frac{4.9D(H - 0.3)G}{E \cdot S_d} + CA$$

$$t_t = \frac{4.9D(H - 0.3)G}{E \cdot S_t}$$

$D$  = (Diámetro del tanque)  
 $H$  = (Nivel del líquido para el punto de diseño)  
 $G$  = (Gravedad específica de diseño)  
 $S_d$  = (Esfuerzo admisible para las condiciones de diseño)  
 $S_t$  = (Esfuerzo admisible prueba hidrostática)  
 $E$  = (Eficiencia de la junta)  
 $CA$  = ( $S_{\text{Coor, manto}}$  Espesor de corrosión considerado)





## Cálculo de espesor de techo de tanque

- ▀ Asumiremos el espesor de la envolvente menos solicitada

## Cálculo de espesor de fondo de tanque

- ▀ Asumiremos el espesor de la envolvente más solicitada
- ▀ NOTA: ESTA ES UNA FORMA DE APROXIMACIÓN INICIAL PARA ESTIMACIÓN. LOS CÁLCULOS DEBEN SEGUIR EL ESTÁNDAR API 650 QUE CONSIDERAN DIVERSOS FACTORES ADICIONALES

# TANQUES FABRICADOS EN TALLER

## ➤ TIPOS

- AST: Aboveground Storage Tank
- UST: Underground Storage Tank
- MOSS: Mobile Service Station

## ➤ MATERIALES

- Acero al carbono
- Acero inox
- PRFV
- Polietileno

➤ <https://bertotto-boglione.com>



Tanques cilíndricos horizontales  
diseñado para almacenamiento  
de gasoil autoportante

Tanques cilíndricos horizontales  
originalmente diseñados para  
transporte de líquido en  
ferrocarril

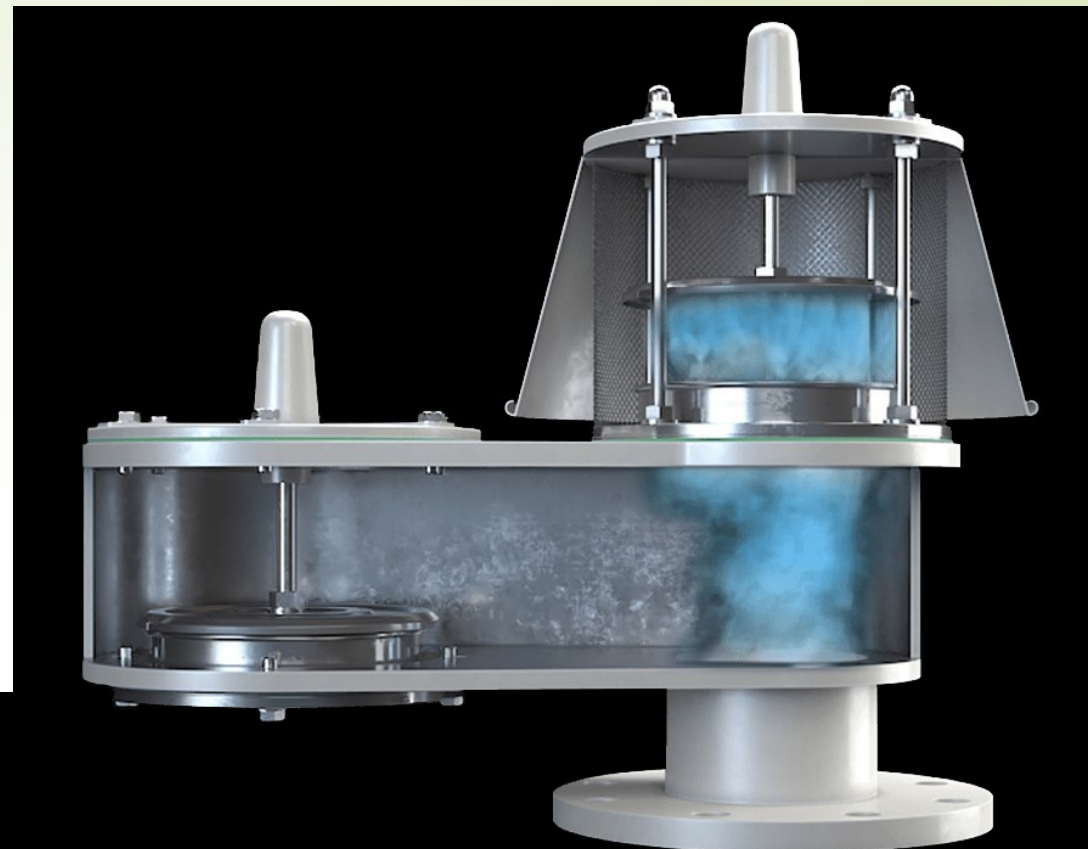






Tanques cilíndricos  
horizontales





Válvulas de presión y vacío  
arriba-regulada por pesas  
Izq: regulada por resortes



# Tanques de acero inoxidable





# Consideraciones

## ■ DEFECTOS Y FALLAS

- Roturas: Determinar la condición crítica
- Corrosión: evaluación periódica de  $T_c$
- Defectos de fabricación: Control y aseguramiento de la calidad en la fabricación, tipos de END utilizados, competencia del personal.

## ■ FUGAS

- pérdidas de uniones: Tipos de uniones desmontables aplicables
- Exudaciones: Análisis estructural del material (poros, granos en chapa y soldadura)

## ■ VENTEOS

- Evaluación de tasa máxima de evacuación
- Evaluación de máxima depresión
- Dimensionamiento del piping de venteo



# INSPECCIONES

## ■ Estándar de Control y Aseguramiento

### ■ Códigos de Inspección

- API 510 para TKs a presión
- API 575 para TKs presión media
- API 653 para TKS atmosféricos

### ■ TANQUES FABRICADOS EN TALLER

- UL 142; UL 58; API 650 (Apéndice J)
- API 12F

### ■ NORMAS DE ESPECIALIDAD

- NFPA 30
- NFPA 58 (GLP)

# Códigos de Fabricación



????????



# Referencias

- <http://www.metalliniers.com/>
- <https://velo.com.ar/>
- <https://velo.com.ar/>
- ASTM A240: “Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications.
- [https://www.famig.com.ar/producto/?sub-familia=chapas-mate-2b&nodo=\\$162](https://www.famig.com.ar/producto/?sub-familia=chapas-mate-2b&nodo=$162)
- <https://provecom.com.ar/producto-categoria/chapas/calidades-especiales/astm-a-36/>
- <https://acesid.com.ar/producto/chapa-22-20-x-1500-x-6000-mm-f26-a36/>
-