



Academy[®]

Siraga
Engineering





An aerial photograph of a water treatment plant. The facility features several large, rectangular concrete tanks arranged in a grid-like pattern. A prominent curved concrete structure, likely a clarifier or filter, is visible in the lower-left quadrant. The surrounding area includes paved roads, parking lots with some vehicles, and various industrial buildings. The text is overlaid in the center of the image.

TANQUES BAJO TALUD
TANQUES BAJO MONTÍCULO
TANQUES MONTICULADOS

TANQUE MONTICULADO

Tanque diseñado para uso soterrado que sobresale parcialmente de la superficie del terreno, o diseñado para su uso en superficie apoyado por encima del nivel del terreno, cubierto con tierra, arena u otro material adecuado



DESTELLO DE FUEGO

DARDO DE FUEGO



BLEVE

EXPLOSIÓN NO CONFINADA

MAL ESTADO DEL TANQUE

EXCESO DE TEMPERATURA



SOBRELLENADO

IMPACTOS DE PROYECTILES

¿QUE APORTA UN TANQUE MONTICULADO?

- Protección térmica y mecánica
- No requiere red de contraincendios
- Gran capacidad de almacenamiento
- Ergonomía y estética medioambiental
- Reducción del caudal de alivio
- Menor distancia de seguridad

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD A EDIFICIOS Y LÍMITE DE PROPIEDAD (NFPA 58)

| Volumen de agua | Tanques soterrados o monticulados | Tanques aéreos |
|-----------------|---|----------------|
| m ³ | m | m |
| > 7,6 a 114 | 15 | 15 |
| > 114 a 265 | 15 | 23 |
| > 265 a 341 | 15 | 30 |
| > 341 a 454 | 15 | 38 |
| > 454 a 757 | 15 | 61 |
| > 757 a 3,785 | 15 | 91 |
| > 3,785 | 15 | 122 |

¿DESDE CUANDO SE INSTALAN?

- Los primeros tanques monticulados para su uso en el GLP fueron construidos en Alemania en la década de los 70.
- Francia oficializó su uso para GLP el 9 de noviembre de 1989

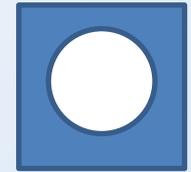
TIPOS DE TANQUES MONTICULADO

- ESFÉRICOS
- CILÍNDRICOS

BAJO TALUD



SARCÓFAGO



TANQUES ESFÉRICOS

El montículo o sarcófago de una esfera de GLP se realiza para cualquier volumen de este tipo de tanque



ESFERA 3.000 M3



ESFERA 3.000 m³

ESFERA 2.000 m³



ESPERAS DE 3.000 M3 SARCÓFAGO DE HORMIGÓN ARMADO

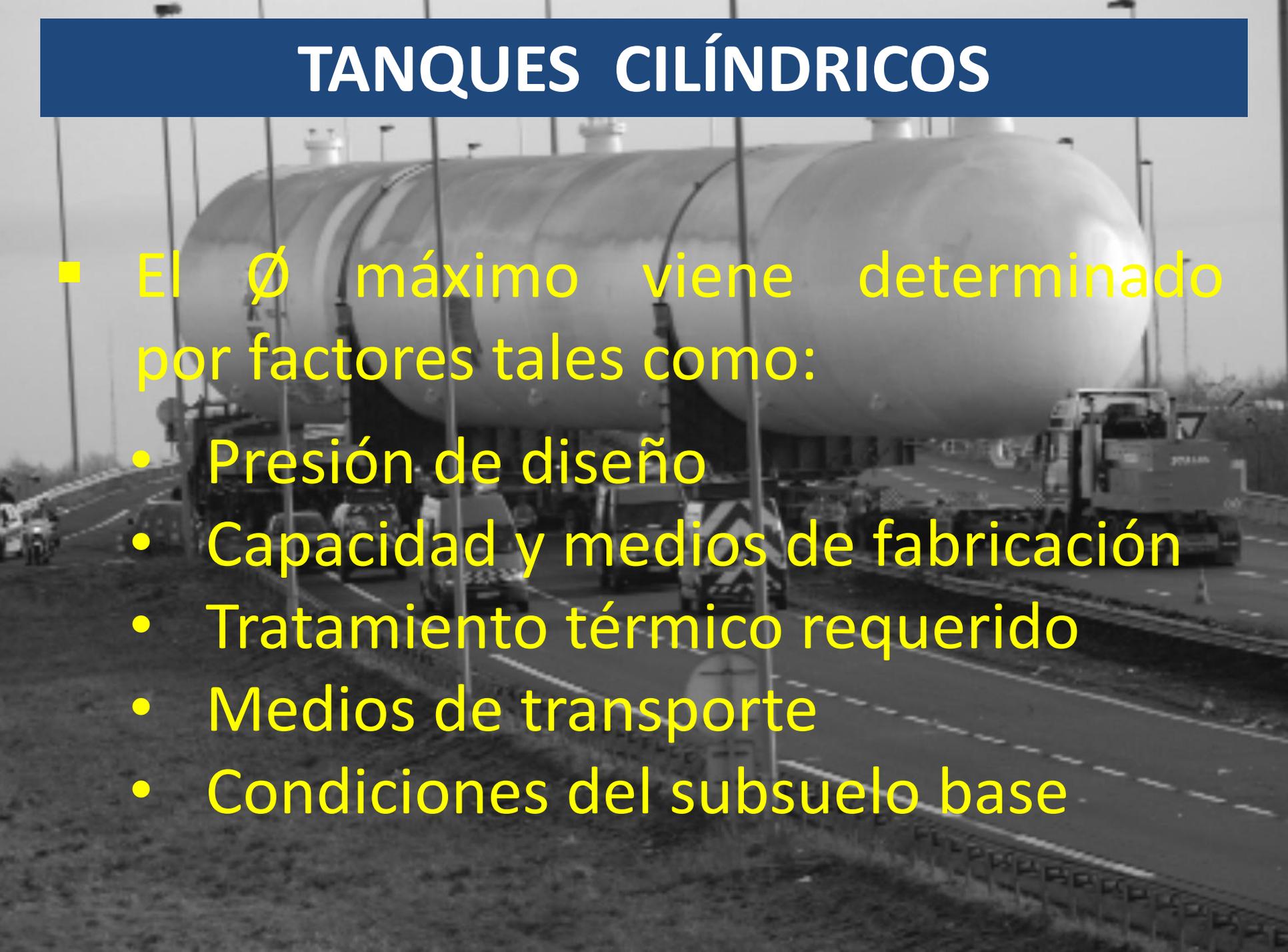


ESFERAS 2.780 m³
SARCÓFAGO

ESFERA 2.500 m³
TEXSOL



TANQUES CILÍNDRICOS

- El \varnothing máximo viene determinado por factores tales como:
 - Presión de diseño
 - Capacidad y medios de fabricación
 - Tratamiento térmico requerido
 - Medios de transporte
 - Condiciones del subsuelo base
- 
- A large, horizontal cylindrical tank is being transported on a multi-axle trailer on a highway. The tank is the central focus, with its reflection visible on the road surface. In the background, there are other vehicles, including a truck and a car, and some utility poles. The scene is set on a multi-lane highway with a guardrail on the left.

- La longitud máxima viene determinada por los siguientes factores:

- Condiciones del subsuelo base
- Capacidad y medios de transporte
- Medios de carga y descarga
- Obstáculos de las vías
- Superficie disponible



CÓDIGOS

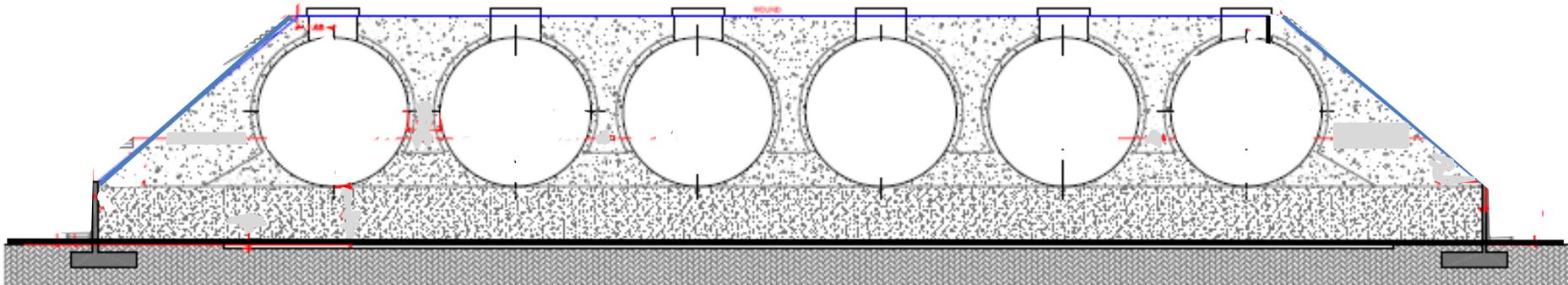
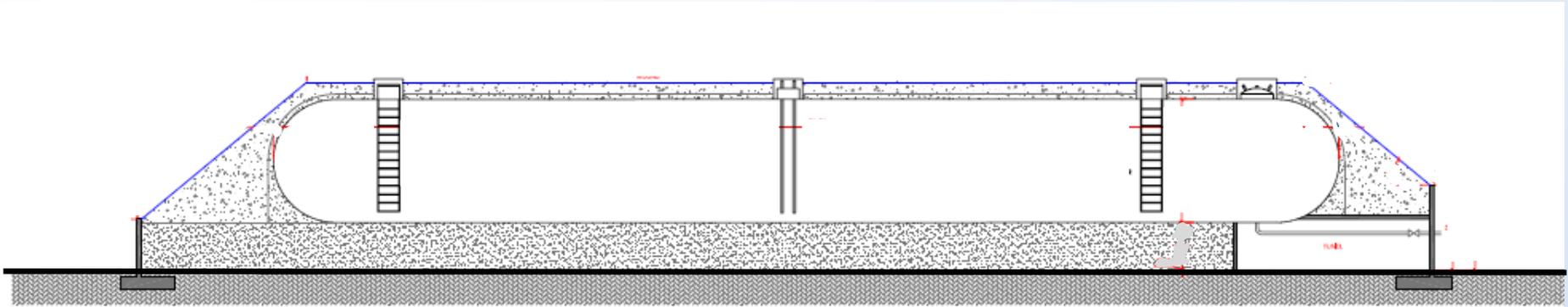
- Fabricación: Los mismos utilizados para tanques aéreos: ASME Sección VIII, CODAP, BS PD 5500, EN 13445...

Tener en cuenta:

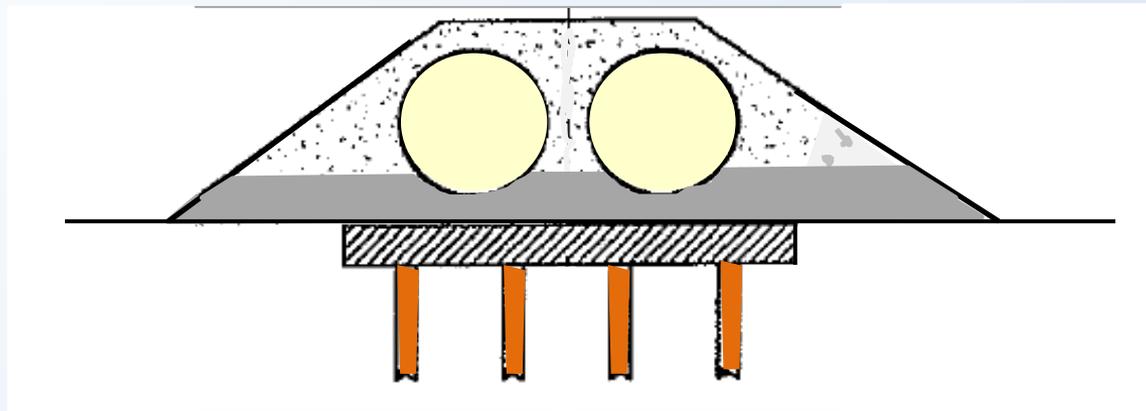
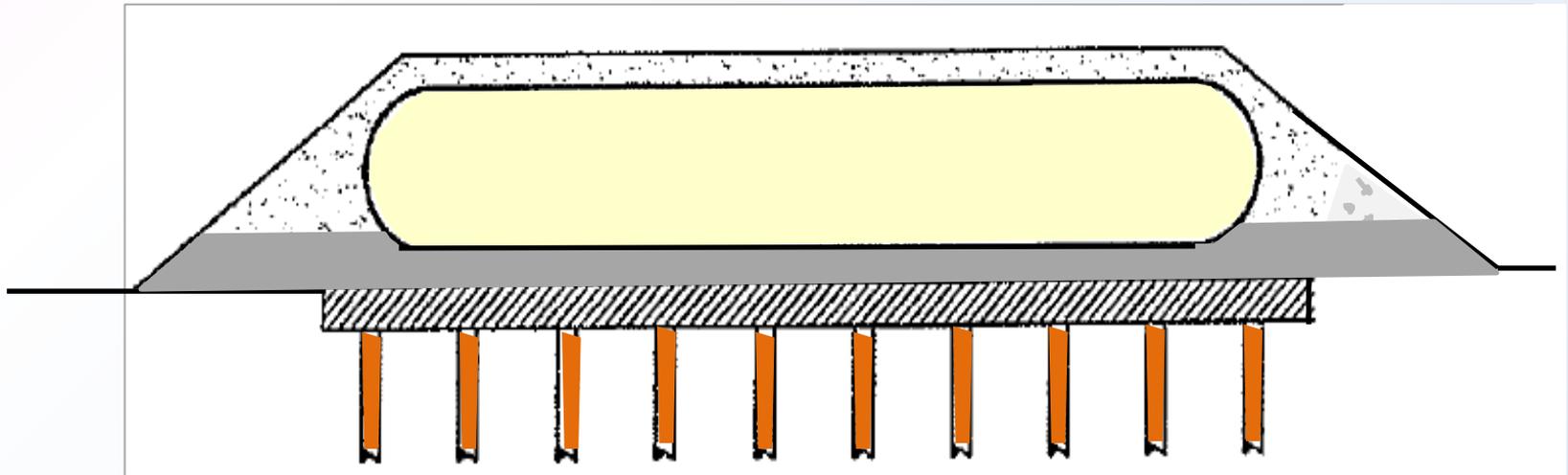
- Cargas debidas al peso del montículo
- Cargas por la irregularidad de la base
- NFPA 58. Código del Gas LP
- EEMUA 190. Guía para el diseño, construcción y uso de tanques horizontales monticulados para GLP

TIPOS DE CIMIENTOS

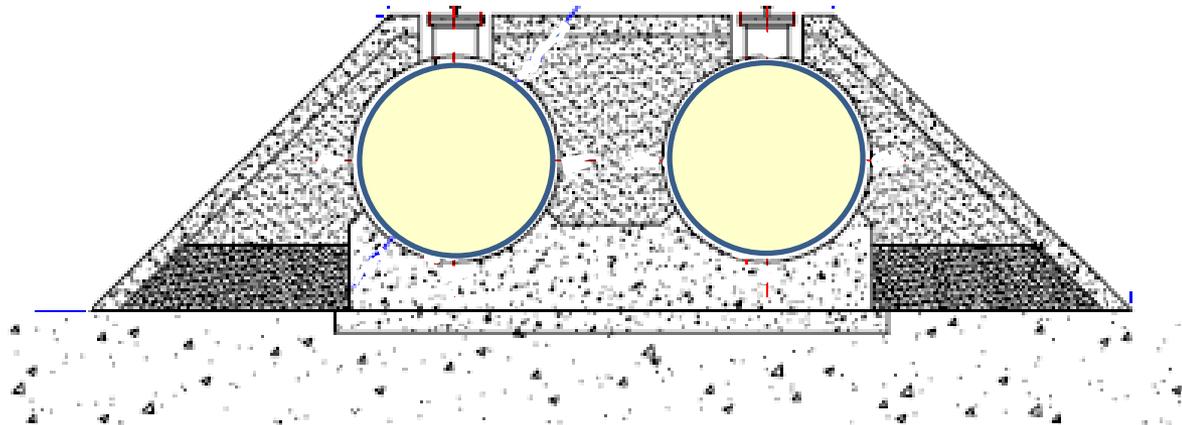
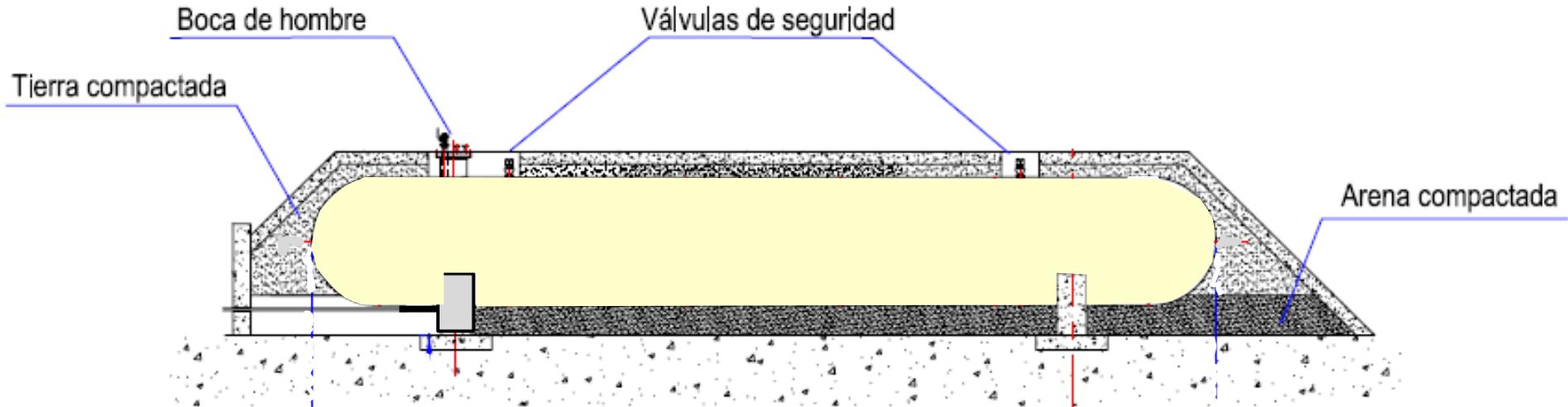
Cuna de tierra o arena



CUNA DE ARENA SOBRE LOSA DE HORMIGÓN ARMADO CON PILONES



SOBRE ZAPATAS



DISEÑO DEL MONTÍCULO

- Inclínación natural en función del material empleado (máximo 45°)
- Espesor de tierra: 1 m (mínimo)
- Protección de la pendiente con materiales adecuados (capa bituminosa, losas de piedra o cemento..), o con hierba o plantas
- Si se usa hierba, el relleno exterior será con tierra vegetal: espesor 0,3 m
No se admite sistema de riego

El **Texsol** a obtenido la equivalencia a las propiedades del espesor de tierra:

0,6 m de Texsol = 1 m tierra



Texsol: *mezcla de arena pulverizada estrechamente unida por fibras sintéticas (100 a 250 km de hilo/m³ arena). Se proyecta con equipos específicos alrededor de los tanques.*

Densidad: 2 tn/m³ (aprox.)

Hilo sintético: 0,1 a 0,2 % en peso

PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

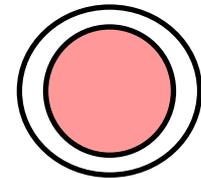
Dos protecciones:

- Una protección **pasiva**. Capa protectora (control de continuidad eléctrica), y
- Una protección **activa**. Protección catódica (PC) con ánodos de sacrificio, o del tipo corriente impuesta (ICCP, *impressed current cathodic protection*)

TANQUES CON COLECTOR INCORPORADO



- El colector a bombas es parte integral del tanque.
- Colector de cámara simple o doble.
- El límite del tanque está en la brida de salida del colector



EJEMPLOS

BUTAGAZ, Castelsarrasin (FRANCIA)

2 TANQUES DE 2,500 M³



BUTAGAZ, Arnage

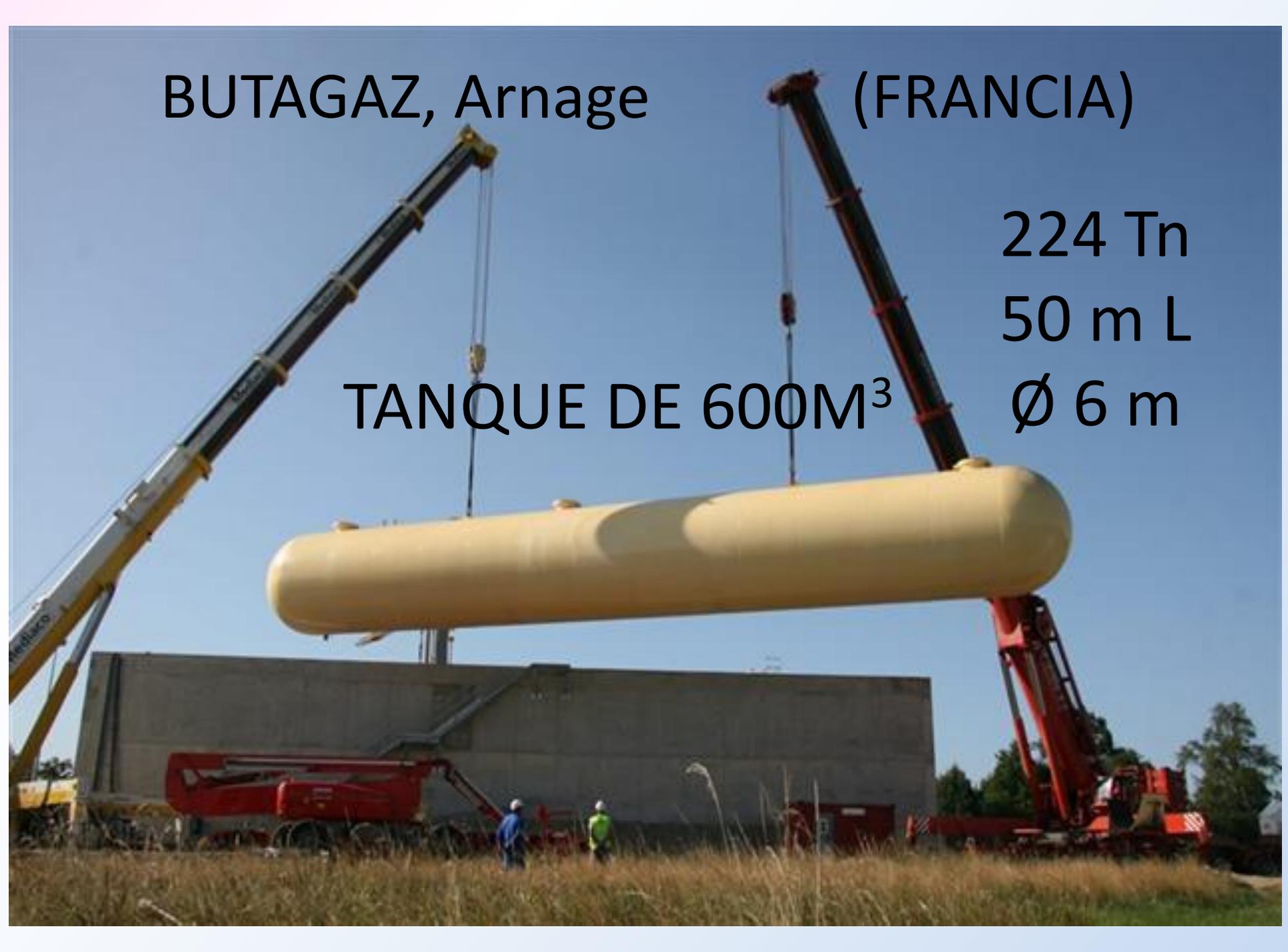
(FRANCIA)

224 Tn

50 m L

TANQUE DE 600M³

Ø 6 m



GASCO, Jeddah (ARABIA SAUDITA)

3 TANQUES DE 3.600 M³

9,25 m de Ø 53,5 m de largo 837 Tn de peso



KOTC, Um AL Aish (KUWAIT)

6 TANQUES DE 2.400 M³

7,2 m de Ø 60 m de largo 450 Tn de peso



REPSOL, Mahón (ESPAÑA)

2 TANQUES DE 213 M³

3,5 m de Ø 24 m de largo 44,8 Tn de peso



TOTALGAZ. Metz (FRANCIA)

Esfera de 1.000 m³ para Propano
Tanque de 150 m³ para Butano





MUCHAS GRACIAS

