

BANCO DE PRUEBAS PARA BOMBAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO

PROBLEMA

En Ecuador existen empresas de distribución de equipos de bombeo que se dedican a la importación de bombas de desplazamiento positivo destinadas principalmente al transporte de búnker. Un problema recurrente es que los clientes presentan reclamos porque los equipos adquiridos no operan bajo las condiciones requeridas. En el 98% de los casos estos problemas son de instalación y no del equipo, sin embargo, por la garantía de compra es necesario mostrarle al cliente que la bomba funciona correctamente.

OBJETIVO GENERAL

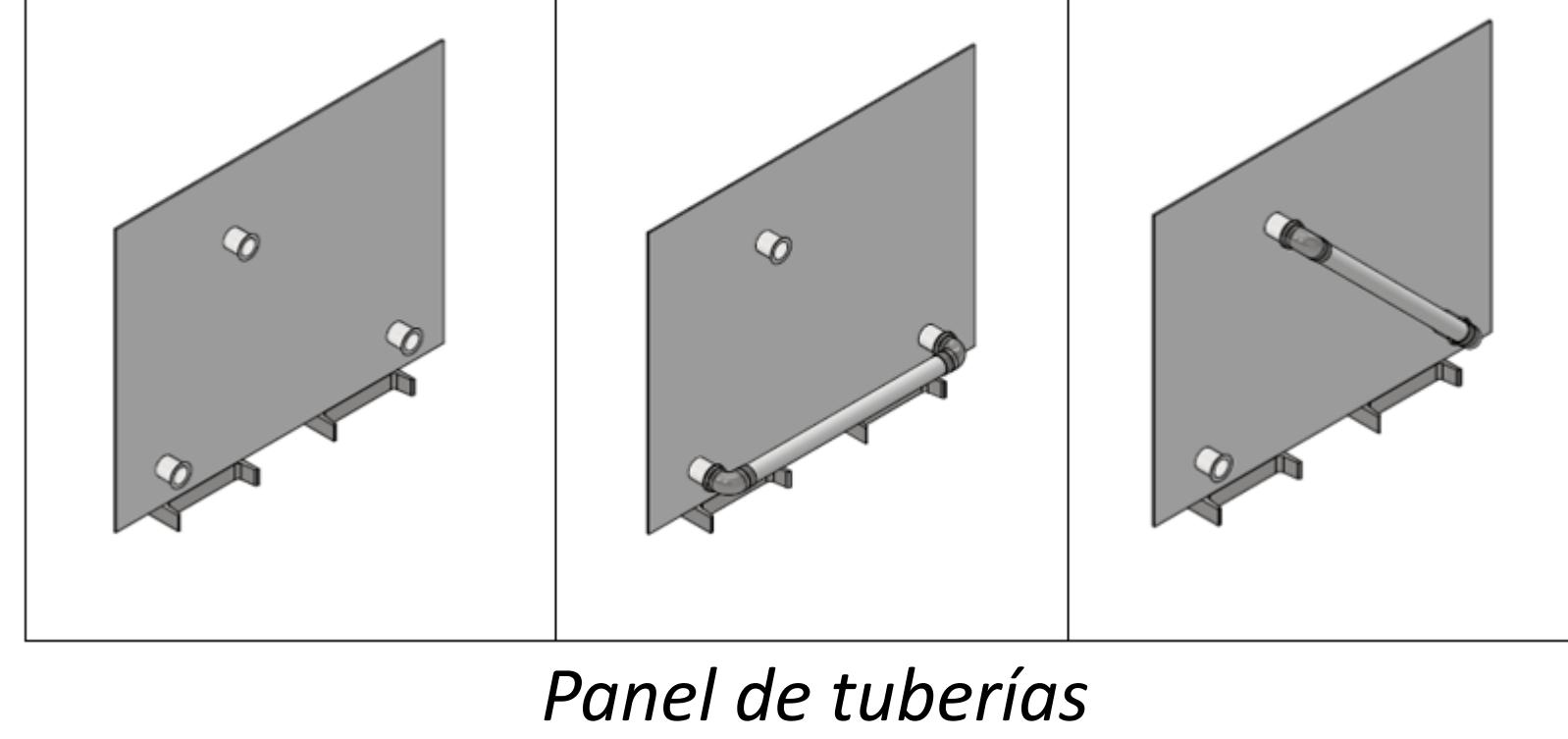
Diseñar un banco de pruebas de bombas de desplazamiento positivo para la verificación del funcionamiento apropiado de la bomba aplicando los conceptos de ingeniería mecánica.



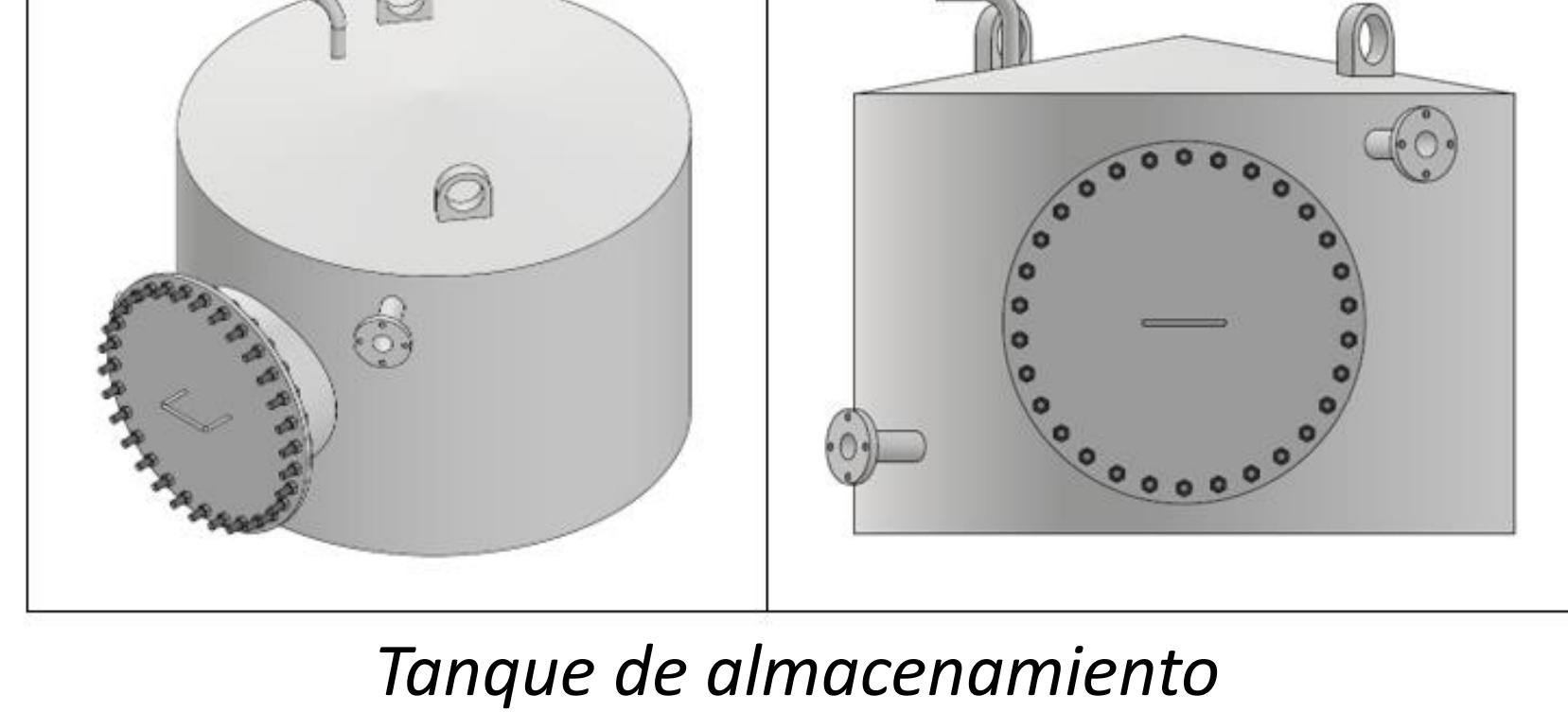
METODOLOGÍA

Diseñar un banco de pruebas para bombas de engranajes externos con un rango de caudal menor a 85 [GPM], de diferencial de presión menor a 60 [PSI] y de potencia nominal de 3 - 5 [HP] con diámetro de succión de 2.0 [in] con búnker tipo C como fluido de trabajo.

Elementos que forman parte del banco de prueba			
Tanque de almacenamiento	Manómetro y vacuómetro	Panel de tuberías	Flujómetro de desplazamiento positivo
Termómetro bimetálico	Válvula de mariposa	Válvula de globo	Sistema Pigging
Resistencia eléctrica	Válvula antirretorno	Válvula de alivio	Aislante térmico



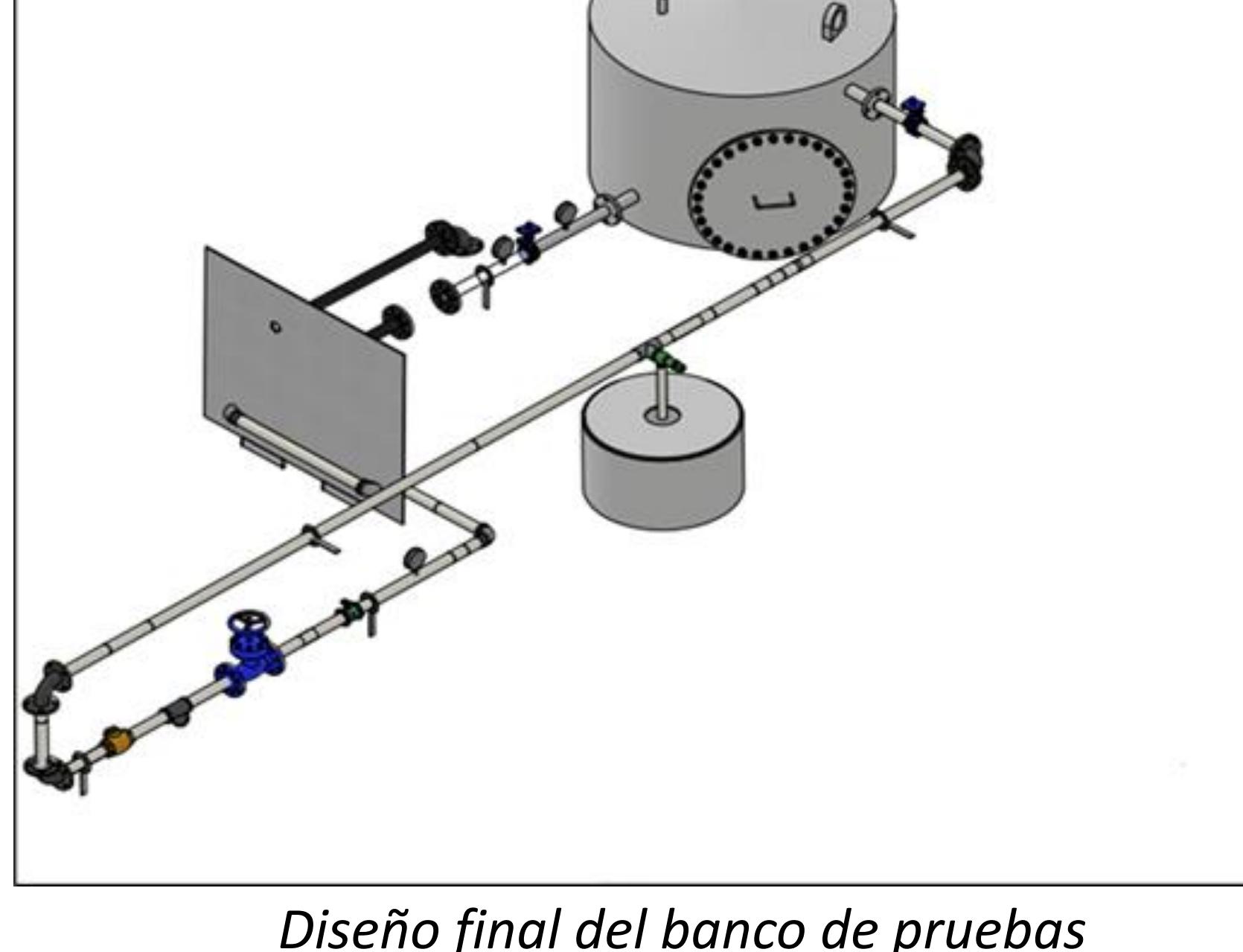
Panel de tuberías



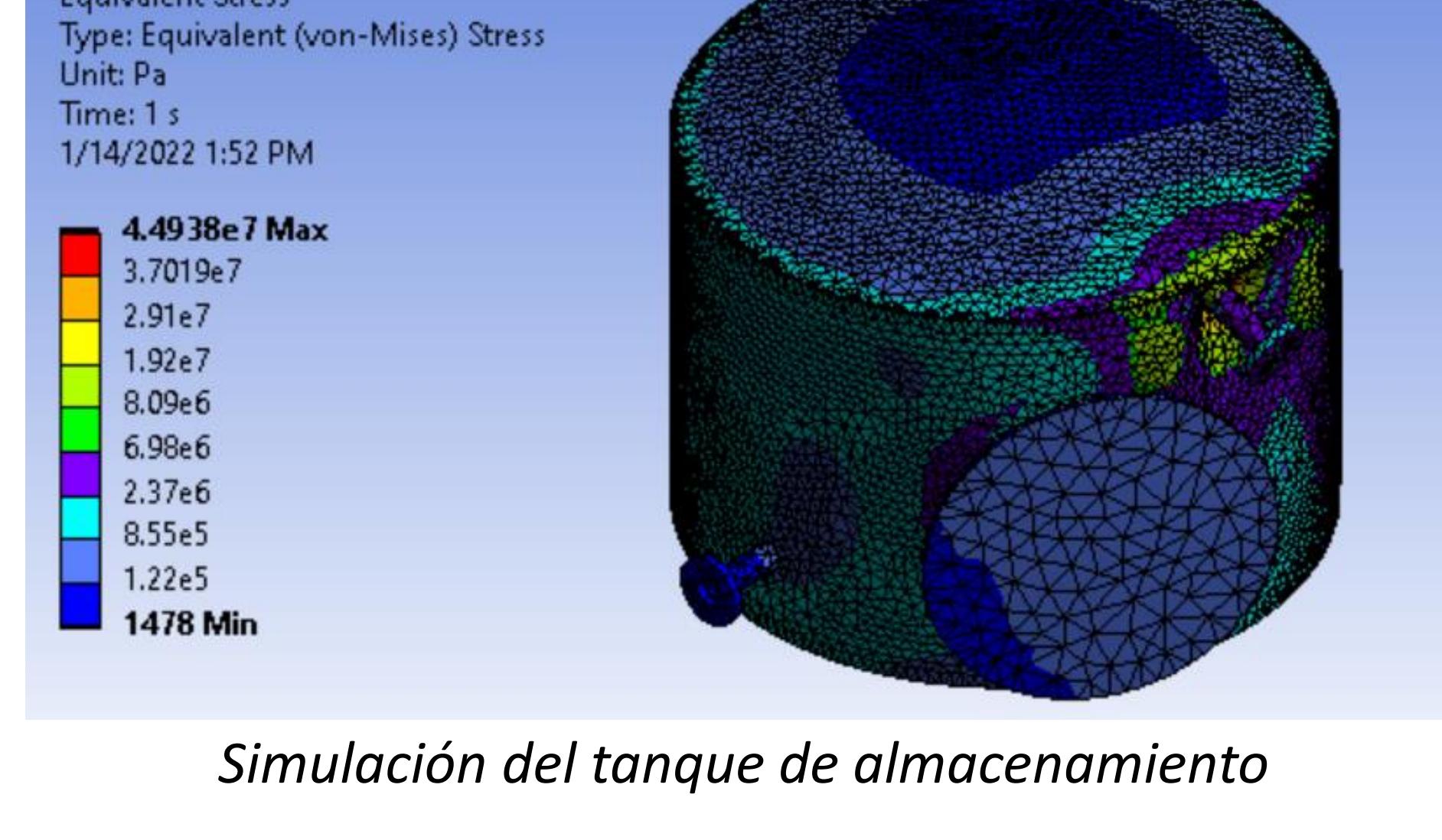
Tanque de almacenamiento

RESULTADOS

Características técnicas de diseño		
Tanque de 1,20 [m ³]	Temperatura la superficie externa del aislante de 40 [°C]	Pérdidas de carga a máximo caudal de 33,12 [PSI]
Factor de seguridad del tanque de almacenamiento de 5,56	Error porcentual teórico en un punto de interés en la base del tanque de 0,46 [%]	Resistencia eléctrica de calentamiento de 102,25 [Ω]



Diseño final del banco de pruebas



Simulación del tanque de almacenamiento

Descripción	Costo (USD)
Costo de materiales, equipos e instrumentación	8.017,67
Costo de ingeniería	1.800,00
Costo de mano de obra	148,00
SUBTOTAL	9.965,67
I.V.A.	1.195,88
TOTAL	11.161,55

CONCLUSIONES

- Se diseñó un banco de pruebas para bombas de engranajes externos para un rango de caudal menor a 85 [GPM], de diferencial de presión menor a 60 [PSI], de potencia nominal de 3 - 5 [HP] con diámetro de succión de 2.0 [in].
- Se realizó un diseño óptimo del tanque de almacenamiento junto con la resistencia eléctrica de calentamiento y, el sistema de distribución de tuberías. Además, se seleccionó las tuberías, instrumentos y, accesorios apropiados.
- Se desarrolló un análisis por elementos finitos del tanque de almacenamiento, el cual demostró que el tanque no fallaría bajo ninguna condición de trabajo establecida para el banco de pruebas, con un factor de seguridad en el punto crítico de 5,56.
- El costo del banco de pruebas de construcción local es más barato que uno importado con un costo total de \$11.161,55.