

DISEÑO E INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE ÁCIDO SULFÚRICO



ULPGC

Escuela de Ingenierías
Industriales y Civiles

eiic

Por Aurora del Carmen García García

Grado en Ingeniería Química

Curso: 2023/2024

Tutor Antonio José Vera Castellano

Introducción

El ácido sulfúrico, reconocido por su potente naturaleza corrosiva, desempeña un papel crucial en la industria química. Sin embargo, su almacenamiento plantea desafíos significativos, evidenciados por numerosos incidentes de incendios y vertidos que han provocado daños ambientales y pérdidas de vidas humanas.

Objetivo

Estudiar y diseñar una instalación de almacenamiento de ácido sulfúrico con tanques para dos tipos de ácido: concentrado y reutilizado.

Contenido y estructura

Memoria Descriptiva

- Antecedentes
- Objetivo
- Revisión de accidentes industriales en instalaciones de ácido sulfúrico
- Análisis "What if...?"
- Aproximación al diseño
- Selección de materiales
- Selección de instrumentación y control
- Presupuesto

Memoria de Cálculo

- Cálculos para el diseño del proyecto

Planos

- Tanques de almacenamiento
- Cubetos de retención
- Detalles del tanque

Los tanques se diseñan minuciosamente mediante una revisión detallada de la base de datos de incidentes previos, donde la corrosión ha sido identificada como uno de los principales desafíos. Se incorpora un sobreespesor específico para contrarrestar los efectos corrosivos, y se seleccionan con cuidado los materiales apropiados con el objetivo de garantizar una extensa vida operativa del proyecto.

Tanque de almacenamiento

Se distribuye el volumen total de 50 000 t en 8 tanques de almacenamiento

- 4 tanques de 5 000 t (*ácido sulfúrico puro*): D= 20,30 m ;H= 10,20 m
- 2 tanques de 10 000 t: D= 25,80 m; H= 12,60 m
- 2 tanques de 5 000 t (*ácido sulfúrico reutilizado*): D= 20,40 m; H= 10,20

Materiales

Acero inoxidable 316L para el ácido sulfúrico puro

Acero inoxidable 316 para el ácido sulfúrico reutilizado

Revestimientos

Imprimación anticorrosiva compuesta por resina epoxi y fosfato de zinc y esmalte de poliuretano alifático



Accidente

Durante la ejecución de trabajos de soldadura en la parte superior del tanque de almacenamiento se suscitó una explosión dando lugar posteriormente a un incendio.

Causa

La corrosión en la parte superior del tanque ocasionó la formación de orificios, permitiendo la fuga de gases. La explosión se desencadenó al entrar en contacto estos gases con chispas generadas durante los trabajos de soldadura.

Posible solución

Llevar a cabo un estudio detallado para identificar el material más apropiado que asegure la contención segura de los productos químicos almacenados en el tanque.

Cubetos de retención

Dos cubetos de retención de hormigón armado, sometido a un proceso de protección anticorrosivo

Dimensiones

- D=80 x 52 x 1,60 m
- D =47 x 25 x 2,80 m

Conclusiones

Se ha completado el diseño integral de los 8 tanques de almacenamiento, los cubetos de retención, así como la instrumentación y control necesarios. Este diseño incluye los componentes del trasiego, como válvulas, bridas, bombas y tuberías. Además, se ha desarrollado el diseño de los sistemas de venteo, bocas de hombre y escaleras, siguiendo estándares internacionales y basándose en los resultados derivados del análisis de accidentes.



Presupuesto

El presupuesto definitivo de ejecución de contrato se sitúa en 7 996 978,58 €, siendo los tanques de almacenamiento el mayor porcentaje, llegando a los 3 064 339,56 €