

RETO: MATEMÁTICAS III

TOMA DE DECISIONES SOBRE INSTALACIÓN DE TANQUES DE GAS BUTANO.

Introducción. Una empresa de aceite comestible instalará una nueva planta en la zona industrial de Xalostoc, Ecatepec, Estado de México. Según su proyección de ventas, su fabricación requerirá grandes cantidades de gas butano.

Problema a considerar. A ti y a tu equipo les corresponde el diseño de los tanques que se instalarán. Por restricciones de seguridad, cada depósito almacenará un total de $100 m^3$ de gas. Hay tres opciones contempladas para estos tanques, son las siguientes:

Tipo A. Está formado por un cuerpo lateral cilíndrico y dos semiesferas en los extremos (ver figura A).

Tipo B. Tiene forma esférica (figura B).

Tipo C. Está formado por un cuerpo lateral cilíndrico y dos paraboloides en los extremos (ver figura A).



Figura A



Figura B

Para los contenedores A) y C): su fabricación se debería realizar con hojas de acero de calibre 10 (0.1345 in de espesor) para los extremos (en forma de semiesferas o paraboloides) y para el cuerpo lateral, hojas de acero de calibre 12 (0.1046 in de espesor). Estos contenedores requerirían dos costuras de soldadura que unirían los extremos con el cuerpo cilíndrico lateral y dos costuras más uniformemente espaciadas sobre el cuerpo cilíndrico del depósito (Figura A).

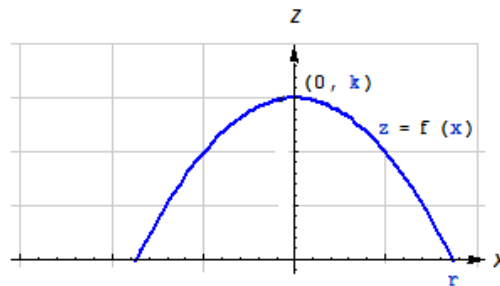
El contenedor B) se manufacturaría con láminas de acero de calibre 12. Para reforzar, costuras que irían de forma diametral de polo a polo y que se distribuirían a lo largo de la esfera con un espaciado de 60° entre costura y costura.

La evaluación de su diseño y propuesta final deberá considerar aspectos relacionados con el curso de Matemáticas III, así como una respuesta concreta sobre lo conveniente de su propuesta para la empresa de aceite comestible. Por lo tanto, su evaluación deberá comprender la siguiente investigación y desarrollo de cuestionamientos.

- Los aspectos más relevantes de la manufactura de tanques de esta naturaleza.
- Los costos de las hojas de acero con las cuales se pretende elaborar cada tipo de tanque. No consideren costos de corte. **El costo por metro lineal de soldadura que será empleado.**
- La función de costos asociada a los **tanques tipo A y B**. Deben indicar con claridad qué variables están involucradas.
- Cálculo de los valores de las variables independientes que permitan optimizar los costos en estos dos tipos de tanque (**A y B**).

- E) Determinación del error cometido en el cálculo del volumen para cada tipo de depósito (**A y B**) sabiendo que el error en la medición de cada una de las variables independientes (una vez determinados sus valores de optimización) no rebasan el 5%.
- F) Bajo las mismas condiciones que en E), determinación del error cometido en el cálculo de los costos de cada tipo de tanque (**A y B**).

Para el tanque C y para fijar ideas a fin de marcar coincidencias de trabajo y revisión, consideren que una vista del casquete parabólico que determina el tanque C tiene el siguiente aspecto. Tomen en cuenta los parámetros indicados, y la perspectiva de la gráfica para los cálculos subsiguientes (G-L)). Determinen:



- G) El cálculo del área de la superficie de revolución correspondiente al casquete parabólico.
- H) La ecuación de la superficie del paraboloides (basta uno de ellos), extremo del tanque.
- I) El cálculo de su volumen en términos de sus variables-parámetros. Hagan el cálculo utilizando:
- Doble integral
 - Cálculo de volúmenes de sólidos de revolución de su curso de matemáticas II.
- J) Los valores de las variables independientes que permitan optimizar el costo de este tipo de tanque. Para ello, consideren las siguientes posibles formas de solución. **Si las tres pueden utilizarse, las tres deben desarrollarse**; caso contrario SÓLO APLIQUEN LA TÉCNICA QUE RESULTE VIABLE.
- Método del discriminante** (para funciones de dos variables independientes).
 - Optimización vía el método del "gradiente"**. En este apartado deberán acompañar sus cálculos con la **programación del método, utilizando Mathematica**.
 - Método de multiplicadores de Lagrange**.

Para K) y L), y con los valores hallados en el apartado anterior sobre optimización:

- K) Determinación del error cometido en el cálculo del volumen sabiendo que el error en la medición de cada una de las variables independientes no rebasa el 5%.
- L) Determinación del error cometido en el cálculo del costo del tanque bajo las condiciones de medición de las variables independientes indicadas en el inciso anterior.
- M) **LA VALORACIÓN FINAL SOBRE LO MÁS CONVENIENTE, EN TÉRMINOS DE COSTOS, PARA LA EMPRESA DE ACEITE VEGETAL.**

EVALUACIÓN DEL RETO:

I. PONDERACIÓN CONTEMPLADA PARA LA EVALUACIÓN DEL RETO.

- a) Respuesta completa y detallada a cada uno de los cuestionamientos: 60%
- b) Entregas parciales tiempo y forma: 10%
- c) Presentación: 20%
- d) Coevaluación: 10%

II. REPORTE ESCRITO

Debe tener el formato que se encuentra en la página del curso en la sección: “Introducción”, luego “Formatos de entrega” finalmente “Ejemplo de REPORTE ESCRITO” (ver también, “Rúbrica para REPORTE ESCRITO”).

III. RÚBRICA PARA PRESENTACIÓN

Se encuentra en la página del curso en la sección de Introducción. “Rúbrica para PRESENTACIÓN”.

IV. FECHAS DE ENTREGAS PARCIALES, INDICACIÓN SOBRE AVANCES:

- a) Primera entrega (envío). Incisos A)-F). Fecha de entrega (avance del reporte escrito): semana del lunes 19 de septiembre al viernes 23 de septiembre.
- b) Segunda entrega (envío). Inciso G)-J). Fecha de entrega (avance del reporte escrito): semana del lunes 31 de octubre al viernes 4 de noviembre.
- c) Tercera entrega (final). Incisos K)-M). Fecha de entrega: último día de clases.