

CASO PRÁCTICO PARA AULA: "Optimización del Sistema de Bombeo en la Planta Agroindustrial"

Curso: Física y Química – Estudios Generales (SENATI)	Tiempo de Desarrollo: 20 minutos
Unidad: Unidad 04 – Fluidos e Hidráulica	Modalidad: Trabajo Grupal / Taller

1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En una pequeña planta industrial de la región, el departamento de mantenimiento necesita transportar agua desde un tanque de almacenamiento subterráneo hacia un sistema de enfriamiento ubicado a cierta distancia. Para ello, el sistema opera con una bomba hidráulica conectada a una tubería de sección circular. El jefe de planta advierte que, debido al rozamiento con las paredes internas de la tubería, se producen pérdidas de energía por fricción. Como futuro profesional técnico de SENATI, se te solicita analizar el caudal del agua, la continuidad del flujo y las pérdidas para asegurar que el sistema funcione de manera eficiente y dentro de los parámetros técnicos.

2. DATOS TÉCNICOS DEL SISTEMA

- **Diámetro de la tubería en la entrada (D_1):** 10 cm
- **Diámetro de la tubería en la salida (D_2):** 5 cm
- **Velocidad del agua en la entrada (v_1):** 2 m/s
- **Longitud total de la tubería (L):** 30 m
- **Densidad del agua (ρ):** 1000 kg/m³

3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR LOS ESTUDIANTES

• Parte 1: Análisis del Caudal del Fluido (5 minutos)

Calcula el caudal del agua (Q) que ingresa por la sección inicial de la tubería. (Nota: Transforma el diámetro a metros y calcula primero el área $A_1 = \pi \cdot r^2$).

Fórmula: $Q = A_1 \cdot v_1$

Parte 2: Aplicación del Principio de Continuidad (7 minutos)

Debido a que la tubería se reduce a la salida (5 cm), la velocidad del agua cambia. Determina la velocidad del fluido a la salida (v_2) sabiendo que el caudal se mantiene constante.

Fórmula: $A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$

Parte 3: Análisis Conceptual de Pérdidas de Energía (8 minutos)

Utilizando la fórmula de Darcy-Weisbach para la pérdida de carga por fricción ($h_f = f \cdot (L / D) \cdot (v^2 / 2g)$), calcule la pérdida de energía (h_f en metros) considerando la velocidad en la entrada del sistema.

4. GUÍA PARA EL INSTRUCTOR (Rúbrica rápida de evaluación)

- **Trabajo en equipo y organización (2 puntos):** Participación activa y distribución de roles en el aula.
- **Cálculo correcto de Caudal (3 puntos):** Uso adecuado de las unidades en el S.I. (m y m²).
- **Aplicación de Continuidad (3 puntos):** Despeje correcto de la velocidad final (v_2).
- **Fundamentación técnica (2 puntos):** Coherencia en la explicación de las pérdidas por fricción y el comportamiento de la presión.

DESARROLLO:

FECHA: _____

1.- Análisis del Caudal del Fluido (5 minutos)

- Calcula el caudal del agua (Q) que ingresa por la sección inicial de la tubería

Desarrollo:

Rpta:

2.- Aplicación del Principio de Continuidad (7 minutos)

- Determina la velocidad del fluido a la salida (v_2)

Desarrollo:

Rpta:

3.- Análisis Conceptual de Pérdidas de Energía (8 minutos)

calcule la pérdida de energía (h_f en metros) considerando la velocidad en la entrada del sistema

Desarrollo:

Rpta:

INTEGRANTES:

APELLIDOS Y NOMBRES

1

2

3

4

5