

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio pretende comparar técnica y económicamente los sistemas de conducción de agua que trabajan a presión, bajo el punto de vista de tubería instalada considerando los materiales de uso más común en nuestro medio como las tuberías PVC (policloruro de vinilo), PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) y FFD (fierro fundido dúctil).

Para el análisis se tomó en cuenta diámetros de 300-450 mm para las distintas clases que cada material presenta, considerando las características técnicas de cada tipo de tubería.

El diseño hidráulico se lo realizó de acuerdo a recomendaciones establecidas en las normas bolivianas NB 689, NB 645 y NB 213, se utilizó la fórmula de Darcy-Weisbach para el cálculo de la pérdida de carga por fricción, se tomaron en cuenta las rugosidades de los tres tipos de materiales, que son: PVC, FFD y PRFV, al final se hizo una comparación de las pérdidas de carga, la equivalencia en longitud y caudal para cada tipo de tubería.

Para el análisis económico, se tomó en cuenta costos directos de material, mano de obra, maquinaria y equipo, de la siguiente manera: el costo del tubo, el costo de tubo más instalación y el costo de tubería instalada, los resultados obtenidos se los muestra en gráficos comparativos.

Asimismo se procedió a realizar la aplicación práctica: el diseño de un tramo de la aducción de agua rincón de la victoria (toma directa- cámara desarenadora), es decir proponer el reemplazo del canal actual por un nuevo sistema de tuberías por el mismo trazo del canal por condiciones sociales inevitables.

Las alternativas analizadas fueron:

- Alternativa 1: Colocar la tubería de manera paralela al actual canal, para un caudal de diseño $Q=343(l/s)$.

- Alternativa 2: Calcular el máximo caudal que se puede llevar instalando la tubería por dentro del canal.
- Alternativa 3: Colocar una tubería por dentro del canal y otra enterrada paralela al canal.
- Alternativa 4.- se realizó una optimización de diámetros y clases de la tubería PVC de la alternativa 1

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Alternativa 1

PRESUPUESTO TOTAL (BS)			
Q (l/s)	PVC	PRFV	FFD
334	8918599	10271730	16415289

Alternativa 2

Material	Q1 (l/s)	Costo (Bs)	Costo Bs * (l/s)
PVC	300	9986059	33287
PRFV	280	8912471	31830
FFD	254	13945966	54905

Alternativa 3

PRESUPUESTO TOTAL (BS)			
Q (l/s)	PVC	PRFV	FFD
334	12737865	15794126	16415289

PRESUPUESTO TOTAL (BS)			
Q (l/s)	PVC	PRFV	FFD
334	12717137	15807564	16434682

Alternativa 4

PRESUPUESTO TOTAL (BS)		
PVC		
Q (l/s)	Clase 6	Clase 9 y 6
334	6414840	6650716

Análisis de alternativas:

- Se considera como condición limitante que el trazo de la tubería será por el canal existente y que su capacidad máxima es de 334 l/s.
- Las alternativas a comparar serán las 1 y 3, siendo las tuberías PVC y PRFV instaladas en zanja y de manera particular se colocaran la tubería FFD a la intemperie.
- En caso de las tuberías instaladas en zanja la más conveniente es la tubería PVC.
- Desde el punto de vista de la vida útil de las tuberías y bajo la hipótesis de que la vida útil de la tubería FFD sea el doble que las otras tuberías, esta será la opción mas viable.
- De la alternativa 1 PVC elegida, se hizo una optimización de diámetros y clases colocando cámaras rompe presión, teniendo un costo directo de tubería instalada de 6484840.3 bs.