

INFORME TECNICO

ESTUDIO DE TRANSITORIO HIDRAULICO EN LINEA DE IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES

TUBERIA PEAD 125mm PE100 SDR17

Longitud: 900 m

MAYO 2020

Contenido

| | |
|---|---|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 2 |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO | 2 |
| 3. MODELACION TUBERIA PEAD PE100 SDR17 DN125 | 3 |
| 3.1 INGRESO DE DATOS AL MODELO..... | 3 |
| 3.2 RESULTADOS DE LA MODELACIÓN ANALISIS N°1 | 4 |
| 3.3 RESULTADOS DE LA MODELACIÓN ANALISIS N°2 CON PROTECCION VALVULA DE AIRE | 5 |
| 3.4 DIMENSIONADO DE VÁLVULAS DE AIRE..... | 5 |
| 4. CONCLUSIONES..... | 6 |

TECNICO RESPONSABLE:

Ing. Civil H-A Ana Laura Pereyra

1. INTRODUCCIÓN

En el presente informe se describen los resultados del análisis del transitorio ocurrido durante el paro repentino del bombeo de la línea de impulsión de aguas residuales, según surge del proyecto en estudio relativo al bombeo de las aguas residuales para Barrio Samuel de Chuy, acorde a planos de proyecto 45566.1 A 45566.4.

El pozo de bombeo es del tipo húmedo, provisto de bomba centrífuga sumergible de eje vertical, y descarga en forma libre en cámara de sacrificio.

En el apartado siguiente se presenta el caso de estudio, se especifican las características de la instalación y la información técnica de base para el análisis.

Luego se procede a la modelación hidráulica del caso, mediante el uso de la herramienta informática HiTrans V 4.0.0 Premium a la cual se accede mediante acuerdo de uso de licencia con la empresa ISTECS.

Finalmente, en base a los resultados obtenidos en el punto anterior, se presentan las conclusiones y recomendaciones a implementar.

2. DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

Se trata de una línea de impulsión en PEAD, PE100 siendo el largo total de la impulsión de 900m.

Se estudia el caso correspondiente a toda la línea de impulsión realizada en DN125 mm SDR17 (110,2 mm interior)

La instalación de bombeo es del tipo húmedo con 1 bomba en funcionamiento y una adicional de respaldo. La misma operará en régimen estacionario elevando un caudal de 6.0 l/s para una presión manométrica de 13.1 mca.

El tramo de tubería de levante del equipo de bombeo se constituye en FD de 80mm con uniones bridadas, y cuenta con una válvula de retención y válvula de cierre del tipo de cuchilla.

La impulsión descarga en cámara de sacrificio, en condición de descarga libre.

Se realizan la modelación en la siguiente situación de interés:

ANÁLISIS Nº1

⇒ Modelación sin protección alguna, para tubería de 125mm, SDR 17 (110,2 mm diámetro interior), analizando el paro repentino del bombeo estando la descarga libre al final de la impulsión.

ANÁLISIS Nº2

⇒ Se modela con la inclusión de protección de la línea mediante instalación de válvula de aire anti slam.

3. MODELACION TUBERIA PEAD PE100 SDR17 DN125

3.1 Ingreso de Datos al Modelo

Se ingresa la información relativa al perfil de la tubería y datos que refieren al material y tipo de tubería:

Celeridad = 201 m/s (Alievi)
Coeficiente de fricción de Darcy = 0.0194
Diámetro interior = 110,2 mm.
Espesor = 7,4mm

Asimismo, se ingresa la condición de borde aguas abajo de la línea de impulsión, que para el caso en estudio corresponde a la información referente al sistema de bombeo, cuyo paro repentino ocasiona el transitorio hidráulico que se desea modelar.

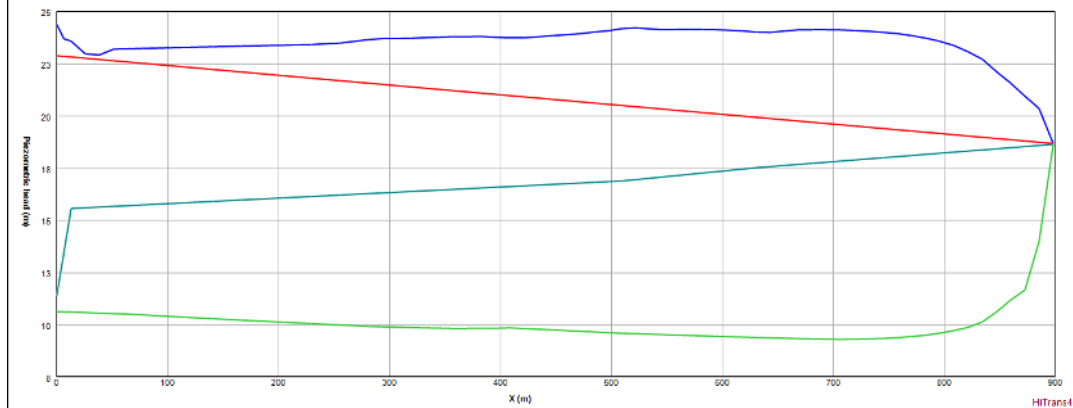
Datos Bombeo:

Discharge (m^3/s) = 0.0060
Head (m) = 13.1
R.P.M. = 2780
Efficiency (%) = 60
Inertia ($Kg \cdot m^2$) = 0,00401 (Bureau of Reclamation)
Check Valve - Yes
Manifold Head Loss Coefficient $K_q (s^2/m^5) = 5106$
Suction Tank Water Level (m) = 11.40
Time when Pump is shutdown (s) = 2

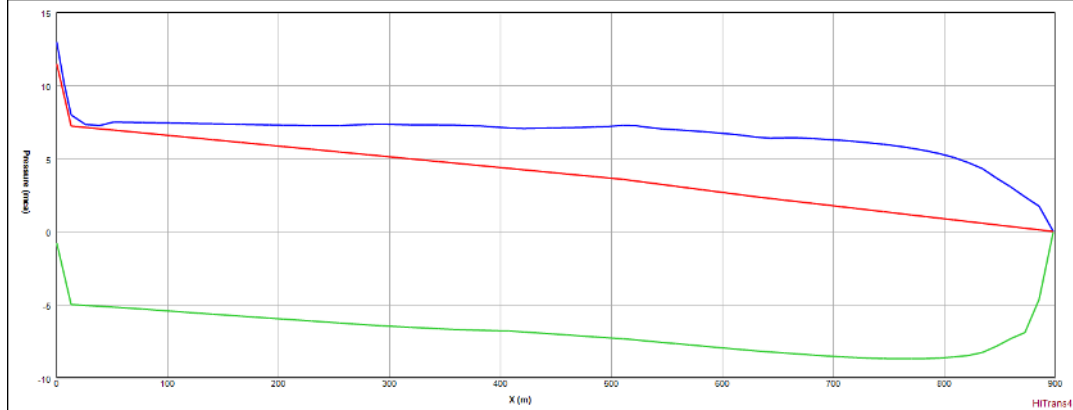
La condición de borde aguas abajo corresponde a la descarga libre.

3.2 Resultados de la Modelación ANALISIS N°1

Envolvente de presiones.



Envolvente de presiones



| Extreme Values | |
|----------------|--------|
| Minimum | -8,664 |
| Maximum | 12,987 |

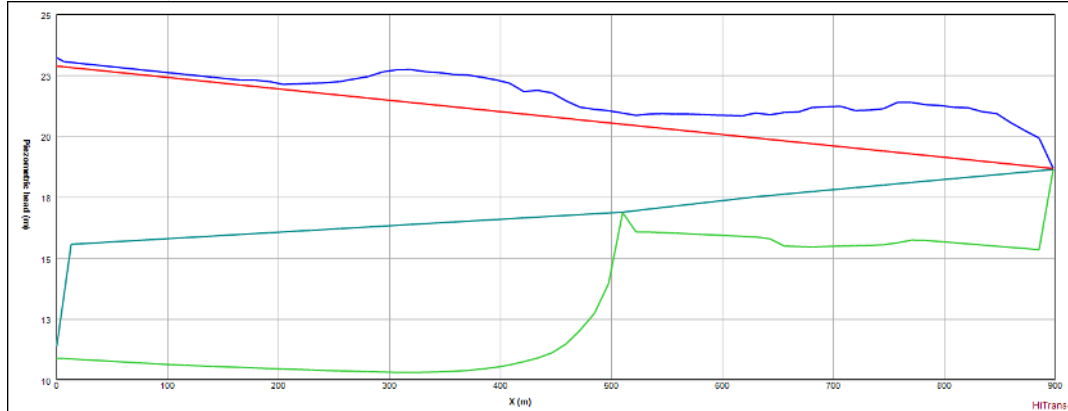
Copy to clipboard

Se observa que no se dan condiciones de cavitación en la línea (-10mca), sin embargo, en el entendido de mantener un margen de seguridad para la operatividad de la tubería frente a las condiciones de depresiones, se está admitiendo una depresión máxima de -6mca.

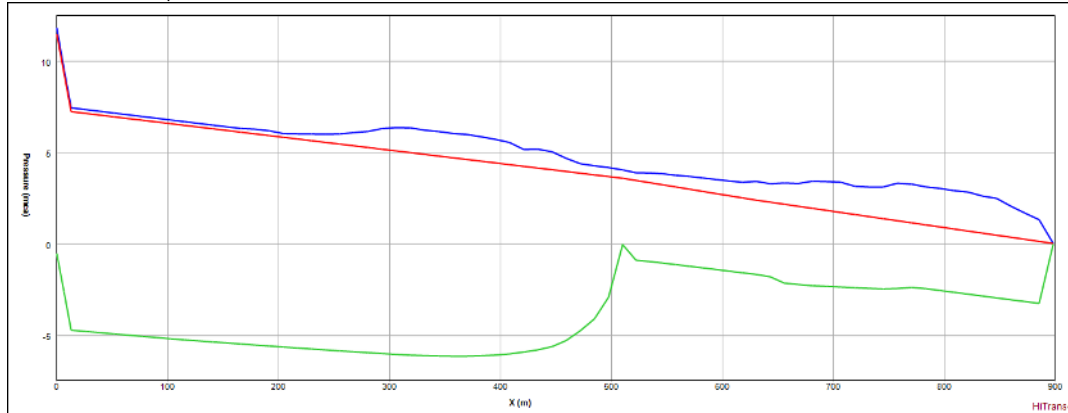
En este sentido, se procede a modelar igual situación con la protección otorgada por la incorporación de una válvula de aire con sistema anti slam en **Progresiva 500**, ya que dicho punto es adecuado desde el punto de vista de la instalación física de la válvula en una cámara en espacio público.

3.3 Resultados de la Modelación ANALISIS N°2 CON PROTECCION VALVULA DE AIRE

Envolvente de piezometrica



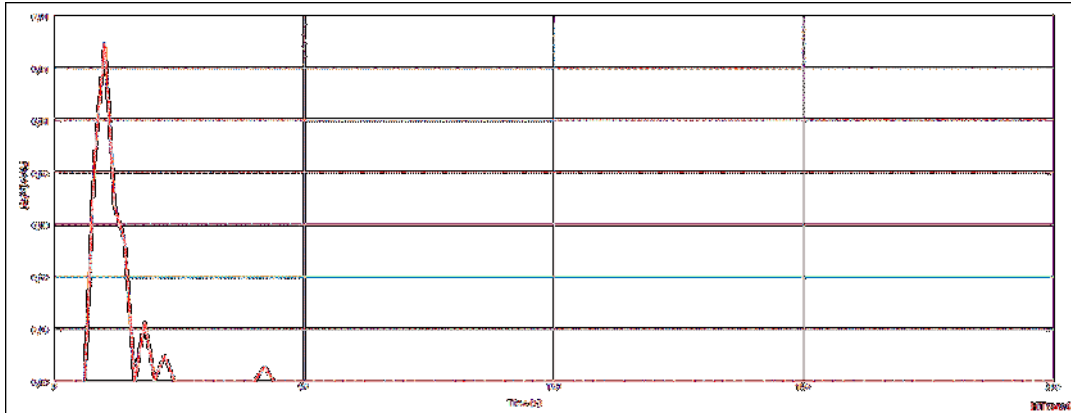
Envolvente de presiones



| Extreme Values | |
|----------------|--------|
| Minimum | -6,124 |
| Maximum | 11,834 |

3.4 Dimensionado de válvulas de aire

La válvula de aire en progresiva P500.0m requiere la admisión del siguiente caudal de aire (modelado para el caso de un cierre de 5s): $Q_{max} = 6 \text{ L/s}$.



4. CONCLUSIONES

Los resultados de la modelación, con la incorporación de la válvula de aire para proteger la tubería, se encuentran en una situación admisible en lo que se entiende como rangos de depresiones y sobrepresiones admisibles para el PEAD.

En efecto, para este estudio se han tomado como valores límites de presiones admisibles (para tubería PE 100 SDR17) las siguientes presiones:

| |
|-----------------------------|
| -6 mca depresiones (+/- 5%) |
| 100 mca sobrepresiones |

En función de esto se concluye proponer las siguientes instalaciones:

- ⇒ línea de impulsión de PEAD 125mm diámetro exterior, utilizando la serie PE100 SDR17.
- ⇒ instalación de una válvula de aire en la progresiva 500 de la impulsión, conforme plano de proyecto 45566.4.
- ⇒ La válvula de aire será de 3" apta para líquidos residuales del tipo ARI D023 con dispositivo ANTI-SLAM, ó Bermad C50-P-SP 3".