

INFORME DE ESTUDIO

CODIGO: R-PLN-019	VERSIÓN: 00	PAG. 1 de 9
-------------------	-------------	-------------



ANÁLISIS DE TRANSITORIOS EN CAÑERÍA IMPULSIÓN "EB1 J.L. SUAREZ" – ZONA NORTE – PARTIDO DE SAN MARTIN.

INFORME DE ESTUDIO

Dirección de Planificación
Gerencia de Apoyo Técnico

ÁREA SOLICITANTE

Dirección de Planificación
Gerencia Proyecto Civil

EQUIPO TÉCNICO: Luis Boffi
FECHA DE EMISIÓN: 18/04/2016.
REVISIÓN: 0
APROBÓ: Patricia Brunet

INFORME DE ESTUDIO

CODIGO: R-PLN-019

VERSIÓN: 00

PAG. 2 de 9

ÍNDICE

1	INTRODUCCION	3
2	OBJETIVOS.....	3
3	METODOLOGÍA/CRITERIOS DE CÁLCULO	3
4	DATOS BÁSICOS.....	3
5	DESARROLLO DEL ESTUDIO	4
5.1	Escenarios Estudiados	4
5.2	Resultados Obtenidos.....	4
6	VERIFICACION DEL RESULTADO ARROJADO POR LA SIMULACIÓN PARA EL SISTEMA CON PROTECCION.....	7
7	CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES	8

INFORME DE ESTUDIO

CODIGO: R-PLN-019	VERSIÓN: 00	PAG. 3 de 9
-------------------	-------------	-------------

1 INTRODUCCION

La traza de la impulsión comienza en desde la EB1 JL Suarez ubicada en la Calle N°8, entre las calles A y B, continuando paralelamente por la Au. Camino del Buen Ayre en el sentido norte, para luego seguir por la salida de la Calle Andrade, continuando por la misma hasta la Calle Libertad en donde se encuentra una Boca de Registro perteneciente al colector N°2 JL Suarez. El punto de vuelco es en la boca de registro de este colector ubicada en la Calle Andrade esq. Libertad en el partido de San Martín.

Las instalaciones de la EBC se componen básicamente de un sistema de 3 bombas (2+1), las cuales tendrán la capacidad de manejar el caudal de diseño, el cual oscila aproximadamente en 0.112 m³/s

2 OBJETIVOS

El objetivo del estudio es el el dimensionamiento del sistema de protección antieriete necesario para el sistema en estudio, con previa realización del análisis del régimen impermanente que se originaría en la cañería ante la parada brusca de bombas, por falla eléctrica en la estación de bombeo anteriormente mencionada.

3 METODOLOGÍA/CRITERIOS DE CÁLCULO

Para la realización del presente estudio se simuló el funcionamiento del sistema en régimen permanente con el modelo Piccolo y luego esa información fue transferida al modelo Péndulo que resuelve las ecuaciones generales de Saint Venant a través del Método de las Características y permite analizar el comportamiento del sistema ante la impermanencia generada por la operación de cualquier accesorio.

En el presente estudio se ha simulado la parada brusca de bombas por falla eléctrica de la estación anteriormente descrita y su impacto en la correspondiente cañería de impulsión.

Se ha establecido como criterio para el dimensionamiento de los elementos de protección de la tubería durante el transitorio, que los mismos no deben provocar sobrepresiones importante y a la vez deben mantener las depresiones en valores no inferiores a -3.00mca.

Se adoptarán como elementos de protección tanques tipo ARAA aptos para liquido cloacal si se prevee que la estación podrá parar periódicamente, permitiendo así la renovación del aire en los mismos. En su defecto, se adoptarán balones con membrana aptos para liquido cloacal. Para la adopción del volumen total de los tanques se considera un coeficiente de seguridad de 1.20.

Para complementar la proteccion suministrada por los tanques, se adoptarán válvulas de aire de triple función, aptas para liquido cloacal, en todo punto alto que se materialice.

4 DATOS BÁSICOS

Para la realización del presente estudio se contó con la siguiente información de proyecto:

INFORME DE ESTUDIO

CODIGO: R-PLN-019	VERSIÓN: 00	PAG. 4 de 9
-------------------	-------------	-------------

- Perfil de la cañería de impulsión
- DN y Material cañería impulsión = 400 (PVC CL0 10)
- Rugosidad = 0.10 mm (Rugosidad minima utilizada para verificar el transitorio)
- Caudal (con rugosidad minima) = 0.14m³/s
- Longitud cañería impulsión: 1972 m
- C = 400m/s
- Inercia Total Bomba (fabricante) = 0.27 Kg/m²
- Cantidad de Bombas = 2 + 1
- Nivel de Descarga = 15.91mOSN (boca registro colector)

5 DESARROLLO DEL ESTUDIO

5.1 Escenarios Estudiados

Con la metodología anteriormente descrita se estudiaron 2 escenarios:

- Escenario sin protección: cañería de impulsión sin protección antiarriete que sirvió para ver la magnitud de las depresiones y sobrepresiones generadas durante el transitorio.
- Escenarios con protección: cañería de impulsión con protección antiarriete que sirvió para dimensionar las protecciones necesarias para la atenuación del efecto anteriormente descrito.

5.2 Resultados Obtenidos

Para los dos escenarios anteriores, sin y con protección y en este último para la variante de tanque adoptada, se obtuvieron las envolventes piezométricas máximas y mínimas en régimen impermanente a lo largo de la cañería, así como también la piezometría en función del tiempo en el nodo de instalación del tanque adoptado.

Tambien se realizó un análisis de sensibilidad tanteando con varios volúmenes de aire inicial, hasta obtener el volumen de tanque adoptado.

Los resultados anteriormente mencionados se muestran a continuación:

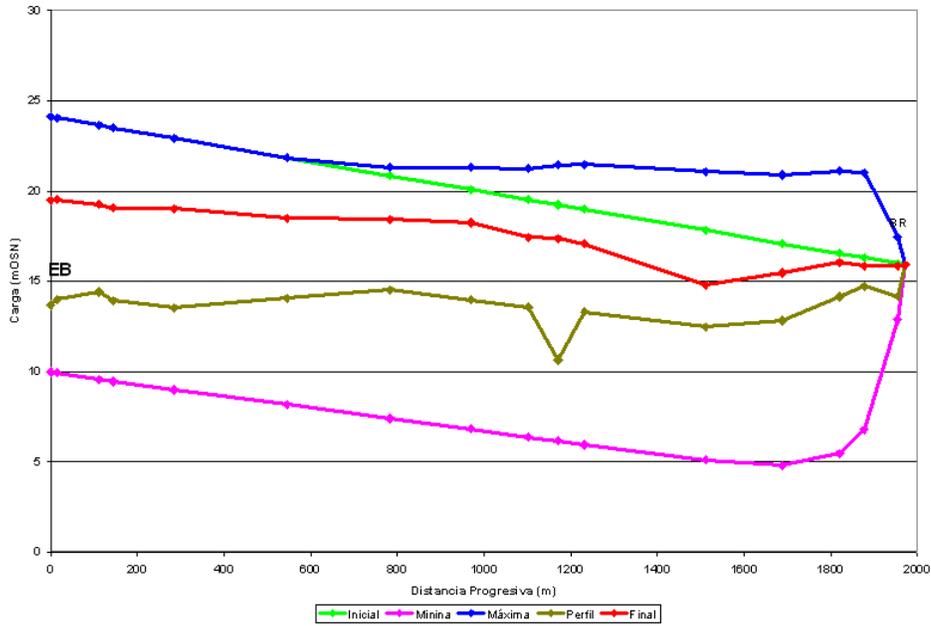
INFORME DE ESTUDIO

CODIGO: R-PLN-019

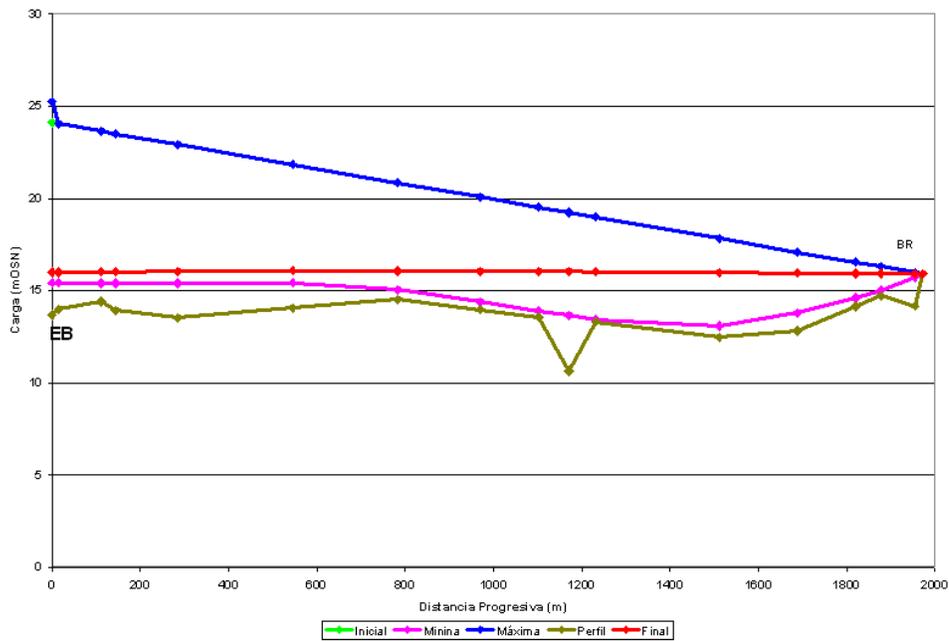
VERSIÓN: 00

PAG. 5 de 9

ENVOLVENTES PIEZOMETRICAS - SISTEMA SIN PROTECCION



ENVOLVENTES PIEZOMETRICAS - SISTEMA CON PROTECCION



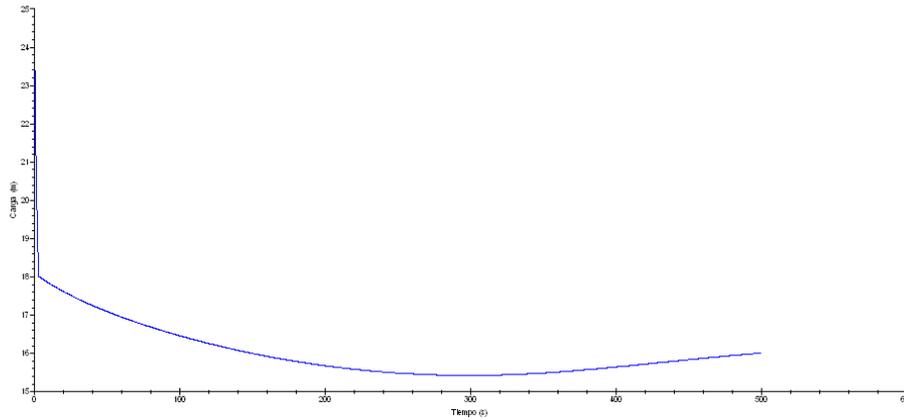
INFORME DE ESTUDIO

CODIGO: R-PLN-019

VERSIÓN: 00

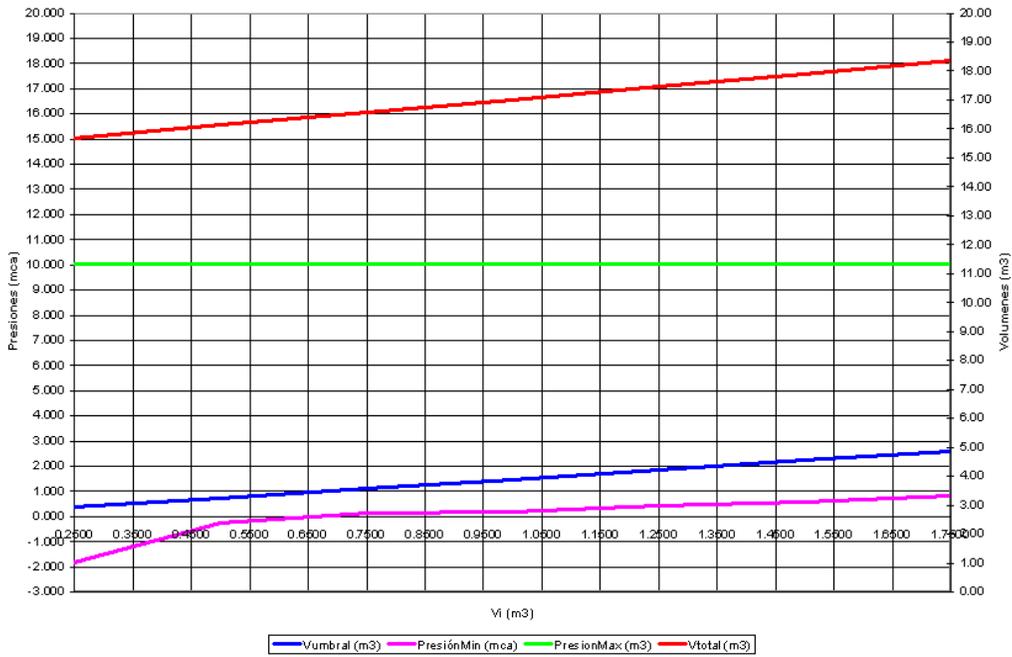
PAG. 6 de 9

Evolucion de la carga en el nodo de instalacion del tanque



— 10

TRANSITORIO IMPULSION SUAREZ 1-VERSION 2 - Analisis de Sensibilidad



INFORME DE ESTUDIO

CODIGO: R-PLN-019

VERSIÓN: 00

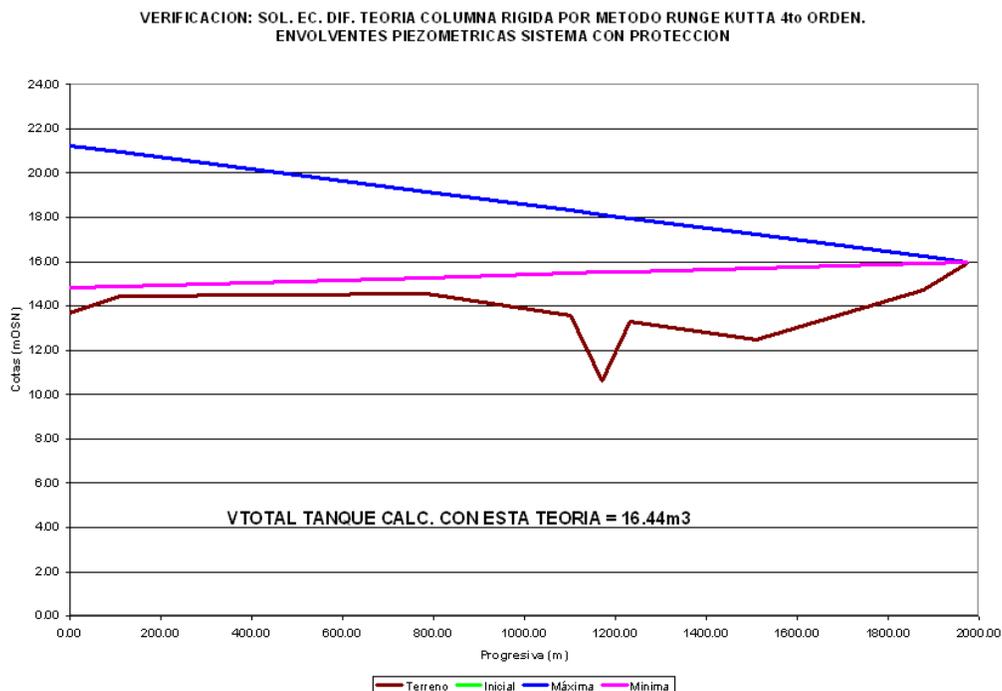
PAG. 7 de 9

En este ultimo gráfico, se observa que al aumentar el volumen del tanque más allá de un cierto límite no se alcanza una mejora importante en la reducción de las depresiones en la cañería, por esto para la variante adoptada se seleccionó el menor volumen de tanque que permite tener en la cañería depresiones no inferiores a -3.00mca .

6 VERIFICACION DEL RESULTADO ARROJADO POR LA SIMULACIÓN PARA EL SISTEMA CON PROTECCION

Los resultados arrojados por la simulación fueron verificados por un modelo de cálculo simplificado desarrollado en planilla Excel que resuelve las ecuaciones diferenciales que se obtienen de estudiar el fenómeno haciendo las consideraciones de la teoria de columna rigida, las cuales son resueltas por un método de Runge-Kutta de 4º orden.

A continuación se muestran las Envolventes para el Sistema Con Protección y el Volumen Total de Tanque obtenidos aplicando esta teoría simplificada. Se puede observar que estos resultados son del mismo orden que los arrojados por la simulación anterior, la cuál resuelve las ecuaciones completas de Saint Venant.



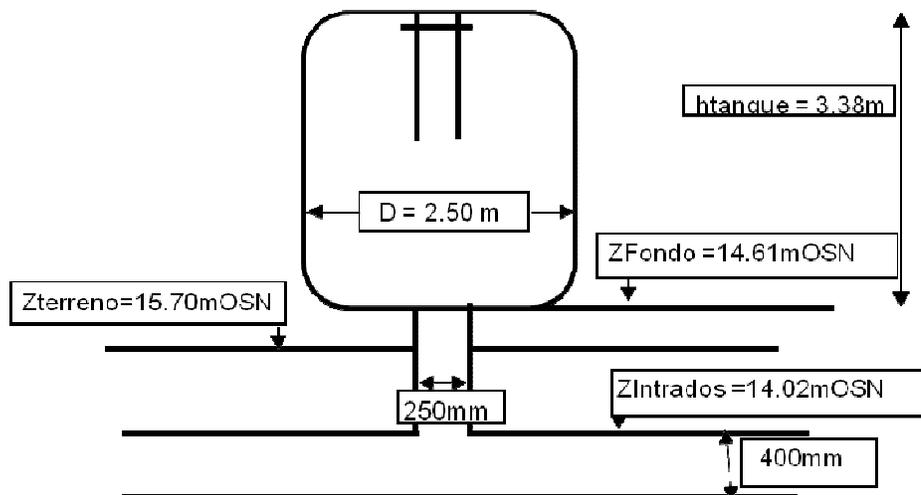
INFORME DE ESTUDIO

CODIGO: R-PLN-019	VERSIÓN: 00	PAG. 8 de 9
-------------------	-------------	-------------

7 CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

En función de los resultados obtenidos, se adopta como protección para la impulsión 1 **tanque antiarriete del tipo A.R.A.A, APTO PARA LIQUIDO CLOACAL** con las siguientes características:

- Cota de fondo del tanque en 14.61mOSN como se indica en el siguiente esquema:



- Volumen de Aire Inicial del tanque funcionando con $Q_{\text{max}} = 0.75 \text{ m}^3$
- Volumen Total del Tanque = 16.58 m^3
- Área transversal mínima del tanque = 4.91 m^2
- Diámetro tubería de conexión al tanque = 250 mm
- La presión máxima alcanzada sobre la tubería durante un transitorio es de 10.04 mca .
- La presión mínima alcanzada sobre la tubería durante un transitorio es de 0.13 mca .
- Nivel de Descarga = 15.91 mOSN (boca registro colector)

Finalmente se recomienda la instalación de válvulas de aire de triple función, aptas para líquido cloacal, en todo punto alto que se materialice.



INFORME DE ESTUDIO

CODIGO: R-PLN-019	VERSIÓN: 00	PAG. 9 de 9
-------------------	-------------	-------------