

PROYECTO DE SANEAMIENTO

MEMORIA JUSTIFICATIVA – DESCRIPTIVA

ASENTAMIENTO CERRO CAQUEIRO PADRÓN URBANO N° 5.269 DEPARTAMENTO DE RIVERA

Noviembre 2024

Responsables:

Ing. Angel Vicente Tejera

C.I.: 5.197.579-3

N° CJPPU: 177.888

Mail: angel.vicente.tejera@gmail.com

Ing. Felipe Silva

C.I.: 4.465.623-9

N° CJPPU: 177.885

Mail: fjsilvarodriguez@gmail.com

Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
2. RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE	3
3. SISTEMA DE SANEAMIENTO PROYECTADO	5
3.1. RED DE SANEAMIENTO	6
3.1.1. Generalidades	6
3.1.2. Criterios de diseño	6
3.2. CAUDALES DE DISEÑO	7
3.3. POZO DE BOMBEO	8
3.3.1. Determinación de caudal de diseño	8
3.3.2. Diseño de pozo de bombeo	8
3.4. TUBERIA DE IMPULSIÓN	10
3.4.1. Diseño de tubería de impulsión	10
4. CONEXIÓN A RED EXISTENTE	12

Índice de figuras

Figura 1: Vista aérea del padrón N°5.269 (Google Earth).....	3
Figura 2: Ubicación de padrones de interés.....	4
Figura 3: Vista aérea de las ubicaciones del pozo de bombeo (PB) y cámara de descarga a la red existente (CD).	5
Figura 4: Punto de funcionamiento, bomba Flygt C 3060 HT 3~ 2p.	12

Índice de tablas

Tabla 1: Parámetros de diseño para inicio de proyecto.....	7
Tabla 2: Parámetros de diseño para final de proyecto.	7
Tabla 3: Caudales de diseño.....	8
Tabla 4: Dimensiones pozo de bombeo.....	8
Tabla 5: Inicio de proyecto.	9
Tabla 6: Final de proyecto.	9
Tabla 7: Pérdidas de carga en manifold.....	10
Tabla 8: Pérdidas de carga en impulsión.	11
Tabla 9: Punto de funcionamiento.....	12

1. INTRODUCCIÓN

La presente memoria tiene como objetivo detallar los criterios de diseño utilizados para el proyecto de saneamiento del asentamiento Cerro Caqueiro. La regularización de dicho asentamiento se enmarca dentro del Plan Avanzar, impulsado por MEVIR y MVOT a través de la Dirección Nacional de Integración Social y Urbana (DINISU).

Se proyectan 43 viviendas destinadas a familias del asentamiento Cerro Caqueiro, las cuales se ubicarán en el padrón N°5.269, en el barrio Sonia, en la ciudad de Rivera.

El proyecto se realizó respetando los criterios establecidos en la normativa vigente de OSE para proyectos de saneamiento.

En la Figura 1 se presenta una vista aérea de la zona, indicando el padrón en cuestión.



Figura 1: Vista aérea del padrón N°5.269 (Google Earth).

2. RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE

A partir del relevamiento topográfico realizado en la zona del proyecto, se evaluó la posibilidad de conexión a saneamiento para las viviendas del proyecto. Dada las cotas topográficas relevadas en la zona, y la cota de implantación proyectada para las viviendas, se comprobó la imposibilidad de conexión a la red de saneamiento existente mediante una ampliación de red por gravedad.

La conexión a saneamiento por lo tanto se podrá realizar mediante un pozo de bombeo para posteriormente impulsar los efluentes generados al punto de conexión de la red existente más adecuado.

Mediante el intercambio obtenido con Gerencia de Saneamiento, se sugirió por parte de OSE evaluar una ubicación para el pozo de bombeo que permita dar servicio también al proyecto de viviendas Juntos, el cual se desarrolla próximo al padrón 5.269 (ver Figura 2).

En base a los relevamientos realizados en campo, se evaluaron distintas alternativas para la ubicación del pozo de bombeo, encontrándose el padrón N°5.276 como la alternativa más viable para recibir los efluentes generados por el proyecto de viviendas Cerro Caqueiro y Juntos.



Figura 2: Ubicación de padrones de interés.

A su vez, dicha ubicación permitirá la conexión a saneamiento de las viviendas frentistas al colector proyectado, como también en un horizonte a futuro posibilitar el saneamiento de aproximadamente 172 viviendas ubicadas al Noroeste del padrón 5.267, según se detalla en Capítulo 3.

3. SISTEMA DE SANEAMIENTO PROYECTADO

En base a lo estipulado por Oficina Técnica de OSE, se proyecta un pozo de bombeo localizado en el punto de cierre de la cuenca que contiene al padrón en cuestión, por calle Gregorio Sanabria, entre Atanasio Sierra y Carlos R. Muñoz. Dicho pozo de bombeo conducirá los líquidos residuales hacia el registro localizado en Gregorio Sanabria y Pasaje 6. Esto se indica en la Figura 3, donde también se presenta la cuenca en cuestión.



Figura 3: Vista aérea de las ubicaciones del pozo de bombeo (PB) y cámara de descarga a la red existente (CD).

En el presente informe se describirán las características principales del sistema de saneamiento proyectado. Los componentes del sistema de saneamiento previsto son:

- Red de saneamiento.
- Pozo de bombeo.
- Tubería de impulsión.
- Conexión a la red existente.

El proyecto de la red de saneamiento deberá cumplir con la Memoria Descriptiva General para obras de alcantarillado. A su vez, el proyecto de la tubería de impulsión deberá cumplir con los criterios establecidos en la Memoria Descriptiva General para obras de tuberías de líquidos a presión.

3.1. RED DE SANEAMIENTO

3.1.1. Generalidades

La red de saneamiento se presenta en el plano N°48561/1, incluida como anexo de la presente memoria. Allí se indican tuberías (diámetros, material, longitudes y pendientes), así como cotas de terreno, cotas de zampeado y profundidad.

Las cotas presentadas en las láminas anexas fueron estimadas en base al relevamiento proporcionado por la Dirección General de Obras de la Intendencia de Rivera.

3.1.2. Criterios de diseño

Los criterios considerados para el diseño de tuberías, estipulados en el Reglamento de OSE, se presentan a continuación:

- Pendiente mínima: 0,45%.
- Pendiente mínima en cámaras terminales: 0,80%.
- Diámetro mínimo de tubería: 200mm.
- Velocidad máxima admisible: 5,0m/s.
- Tensión tractiva mínima: 1Pa.
- Relación tirante/diámetro máxima: 0,75.
- Caudal mínimo: 1,5L/s
- Tapada mínima: 0,90m con tránsito vehicular y 0,60m sin tránsito vehicular.

Para la red se utilizarán tuberías PVC de 200mm de diámetro (serie 20) según Norma ISO-DIS N°4.435. A su vez, los aros de goma deberán cumplir con la Norma UNIT 788 aptos para líquido residual.

3.2. CAUDALES DE DISEÑO

Se consideran dos escenarios para el proyecto: inicio y final. En el primer caso se tendrán en cuenta únicamente el fraccionamiento correspondiente al padrón N°5.269 y aquellas viviendas frentistas a la red proyectada desde el fraccionamiento hasta el pozo de bombeo (ver plano N°48561/2). En la Tabla 1 se presentan los parámetros de diseño para este escenario inicial.

Tabla 1: Parámetros de diseño para inicio de proyecto.

Parámetros de diseño	
Cantidad de viviendas	105
Tasa de ocupación (hab/viv)	3
Habitantes servidos	315
Dotación (L/hab/d)	200
Coeficiente de retorno	0,90
K₁	1,5
K₂	1,5
Caudal de infiltración (L/s/km)	0,20
Longitud red (km)	0,98
Q medio diario (L/s)	0,85
Q máximo horario (L/s)	1,70

En el segundo caso se tendrá en cuenta, además de lo estipulado anteriormente, el aporte de toda la cuenca de saneamiento (ver Figura 3). En la Tabla 2 se presentan los parámetros de diseño para este escenario final.

Tabla 2: Parámetros de diseño para final de proyecto.

Parámetros de diseño	
Cantidad de viviendas	275
Tasa de ocupación (hab/viv)	3
Habitantes servidos	825
Dotación (L/hab/d)	200
Coeficiente de retorno	0,90
K₁	1,5
K₂	1,5
Caudal de infiltración (L/s/km)	0,20
Longitud red (km)	4,78
Q medio diario (L/s)	2,67
Q máximo horario (L/s)	4,82

La longitud total de la red utilizada en los cálculos, para la etapa final del proyecto, se obtuvo mediante una estimación del metraje total de la red de saneamiento necesario, para brindar el servicio a las viviendas de la cuenca de aporte del pozo de bombeo, según se destaca en Figura 3.

3.3. POZO DE BOMBEO

El pozo de bombeo proyectado se diseñará para dos situaciones: inicio y final del período de previsión. En ambos casos se trabajará con el mismo punto de funcionamiento, con niveles de operación y tiempos de ciclo distintos según el caso.

Los niveles de operación y tiempo de ciclo de las bombas para ambas situaciones (inicio y final) se establecieron de forma tal de evitar tiempos de detención en el pozo que superen los 30 minutos.

3.3.1. Determinación de caudal de diseño

El caudal de bombeo para el punto de funcionamiento de la estación se considera con un margen de aproximadamente el 30% por encima del máximo horario afluente al pozo de bombeo, de manera de asegurar una velocidad admisible en la tubería de impulsión.

Tabla 3: Caudales de diseño.

Caudales de diseño	
Q máximo horario (L/s)	4,82
Q diseño (L/s)	6,35

3.3.2. Diseño de pozo de bombeo

En la Tabla 4 se presentan las dimensiones del pozo de bombeo.

Tabla 4: Dimensiones pozo de bombeo.

Dimensiones pozo de bombeo	
Diámetro (m)	2,00
Área (m²)	3,14

Tal como se mencionó anteriormente, se estipulan dos escenarios de funcionamiento. En la Tabla 5 se presentan los parámetros de funcionamiento para el inicio del proyecto y en la Tabla 6 lo propio para el final del proyecto.

Tabla 5: Inicio de proyecto.

Inicio proyecto	
Altura útil (m)	0,30
Volumen útil (m³)	1,257
Volumen efectivo (m³)	1,570
Tiempo de ciclo (min)	13
Tiempo de retención (min)	31

Tabla 6: Final de proyecto.

final proyecto	
Altura útil (m)	0,55
Volumen útil (m³)	1,728
Volumen efectivo (m³)	1,730
Tiempo de ciclo (min)	15
Tiempo de retención (min)	11

La sumergencia mínima de los equipos de bombeo será de 0,30m, a partir de la cual se define el nivel de alarma de parada de los mismos. Además, se estipula un nivel de parada de los equipos de bombeo en servicio de 0,45m por encima de la cota de fondo.

El detalle del pozo de bombeo (planta y corte) se indica en los planos N°48562/1 y N°48562/2.

Finalmente, tanto la instalación eléctrica, así como los accesorios instalados deberán cumplir los siguientes requisitos para la operación alternada de los equipos de bombeo:

- En caso de falla del equipo en servicio emitir una señal de emergencia.
- En caso de funcionamiento del equipo en seco interrumpir el bombeo.
- Señales lumínicas de operación de los equipos de bombeo.
- Señales lumínicas de fallas por bajo y alto nivel.
- Contar con llave conmutadora manual/automático.

3.4. TUBERIA DE IMPULSIÓN

La tubería de impulsión se presenta en los planos N°48562/3 y N°48562/4. A continuación, se especificarán los criterios de diseño empleados para la misma.

3.4.1. Diseño de tubería de impulsión

La tubería contará con un primer tramo (manifold) constituido por el pozo de bombeo propiamente dicho hasta la salida de la cámara de válvulas. Dicho tramo se llevará a cabo con una tubería de FD de 80 mm.

Por otra parte, el segundo tramo (impulsión) partirá desde la salida de la cámara de válvulas y finalizará en la cámara de sacrificio (localizada en Gregorio Sanabria y Pasaje 6). En este caso se empleará una tubería de PEAD 110 mm.

En las Tablas 7 y 8 se presentan los cálculos de pérdidas de carga distribuidas y localizadas en la tubería de impulsión, para el primer y segundo tramo, respectivamente.

Tabla 7: Pérdidas de carga en manifold.

Manifold	
Diámetro (mm)	80
Material	FD
Diámetro interno (mm)	80
Longitud tubería (m)	4,40
C	120
Caudal (m ³ /h)	23,00

Pérdidas de carga – Manifold		
Pieza	Cantidad	Longitudes equivalentes totales por pieza(m)
Codo 90°	2	4,20
Tee bilateral	1	6,70
Junta de Gibault	1	2,70
Válvula de compuerta	1	0,70
Válvula de retención	1	12,90
Longitud equivalente (m)		29,30
Longitud total de cálculo (m)		33,70
J (m/m)		0,029
ΔH geométrico (m)		1,65
ΔH total (m)		2,63
v (m/s)		1,27

Tabla 8: Pérdidas de carga en impulsión.

Impulsión	
Diámetro (mm)	110
Material	PEAD
Diámetro interno (mm)	96,80
Longitud tubería (m)	487
C	120
Caudal (m³/h)	23,60

Pérdidas de carga – Impulsión		
Pieza	Cantidad	Longitudes equivalentes totales por pieza(m)
Codo 90°	4	15,60
Codo 45°	1	1,80
Salida/Entrada	1	3,70
Longitud equivalente (m)		21,10
Longitud total de cálculo (m)		508.10
J (m/m)		0,011
ΔH geométrico (m)		11,38
ΔH total (m)		17,21
v (m/s)		0,87

La pérdida de carga total obtenida para la tubería en cuestión es de aproximadamente 19,83 m.

Según se observa en Tablas 7 y 8 las velocidades en el primer y el segundo tramo son 1,3 m/s y 0,9 m/s, respectivamente. Debido a que, en el segundo tramo de la tubería de impulsión proyectado en PEAD DN110mm, la velocidad es inferior a la necesaria para garantizar la autolimpieza en la tubería, se deberá setear el tablero de funcionamiento de los equipos de bombeo instalados, de forma tal de que al menos una vez al día ambos funcionen en simultáneo para asegurar la autolimpieza en la tubería.

Finalmente, se plantea implementar un sistema compuesto por dos equipos de bombeo en configuración 1+1 con el punto de funcionamiento en cuestión, TIPO FLYGT C 3060 HT 3~2p (potencia nominal 2,40 kW). En el siguiente gráfico se presenta la curva de instalación y de la bomba, identificando el punto de funcionamiento de esta.

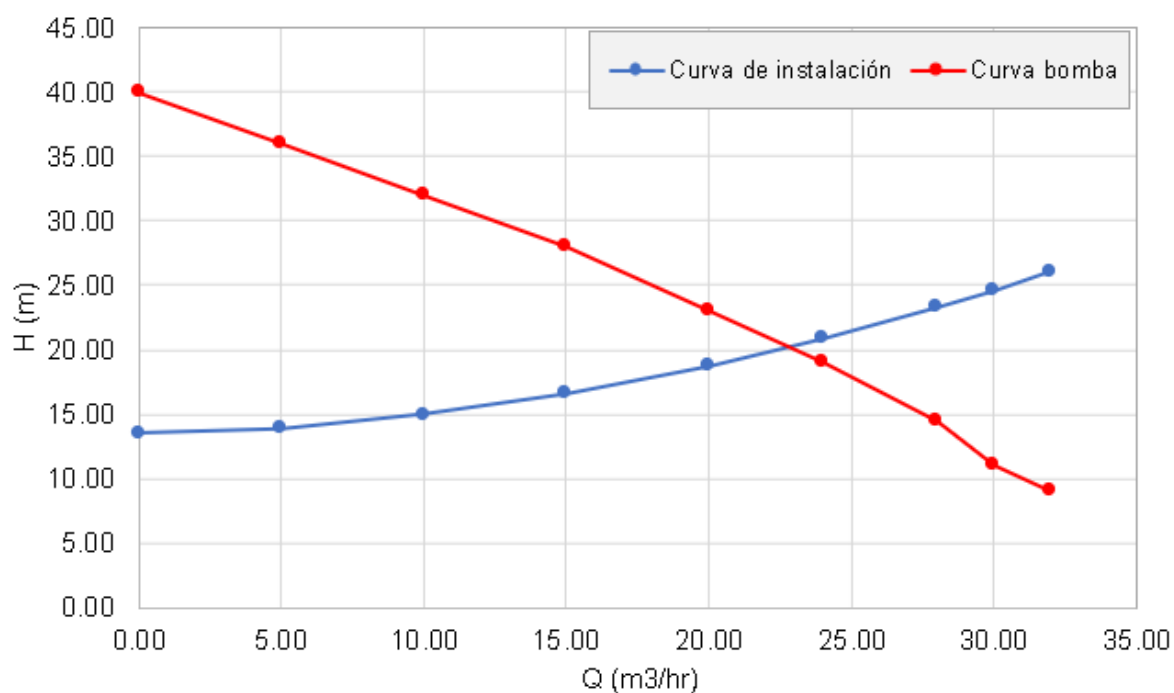


Figura 4: Punto de funcionamiento, bomba Flygt C 3060 HT 3~ 2p.

El punto de funcionamiento del equipo de bombeo se presenta a continuación en la Tabla 9.

Tabla 9: Punto de funcionamiento.

Caudales de diseño	
Q (m³/s)	23,00
H (m)	20

4. CONEXIÓN A RED EXISTENTE

A través de una cámara de sacrificio con cota de zampeado 210,65m y un colector por gravedad de 200 mm de diámetro se conecta en un registro existente (localizado en la acera norte de calle Gregorio Sanabria esquina Pasaje 6), cuya cota de zampeado es 209,52m.

La conexión al colector existente se realiza en la dirección noroeste, según la dirección de flujo.