

**PROYECTO DE SANEAMIENTO MARGEN DERECHO
CARRETERA DE VALDEMANCO Y PONTEZUELA
CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)
ANEJO 4 – SANEAMIENTO**

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	DESCRIPCIÓN DE LA RED	3
3.	CÁLCULOS HIDRÁULICOS	4
3.1.	CRITERIOS PREVIOS.....	4
3.2.	ESTIMACIÓN DE CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES	4
3.3.	ADOPCIÓN DE SECCIONES.....	5
3.4.	PUNTOS DE CONEXIÓN A REDES EXISTENTES	5
4.	CALCULO MECÁNICO DE LA RED.....	6
	ANEXO I CUADROS RESUMEN DEL CÁLCULO HIDRÁULICO	7
	ANEXO II CUADROS RESUMEN DEL CÁLCULO MECÁNICO DE LA RED.....	16

1. INTRODUCCIÓN

La nueva red de saneamiento de Cabanillas de la Sierra es una red de aguas fecales.

Se considera precisar que dicha instalación se proyecta en una zona o área aun por terminar a efectos de urbanización y que la parte relativa a red de pluviales en esta zona será objeto de una posterior actuación. Por tanto se justifica que este proyecto relativo al saneamiento en el margen derecho de la carretera de Valdemanco a Pontezuela quede restringido estrictamente a las aguas residuales fecales.

2. DESCRIPCIÓN DE LA RED

Esta instalación se proyecta con el fin de recoger exclusivamente los vertidos de aguas fecales de la zona con uso residencial objeto del proyecto y su conducción hasta la red de saneamiento existente. La red se divide en dos tramos independientes por motivos técnicos de falta de pendiente y orografía propia del lugar que hacen más económica, viable y técnicamente dicha solución. Estas instalaciones conexas a colectores ya existentes con las siguientes condiciones:

- Tramo Norte, donde se entroncará con el final del colector existente en la C/ del Pedregal, con sección de 400mm, con punto de conexión en el pozo denominado P1N.
- Tramo Sur, donde dará continuidad, pasada la zona de la Carretera de Valdemanco junto a la Urbanización El Tomillar-Las Porras, al colector ya existente de diámetro 400mm, en el pozo P5S, y conduciendo las aguas residuales hasta el saneamiento del Tomillar al que conexas en el pozo P1S.

Toda la instalación se ha proyectado y calculado en función de las demandas, usos y condiciones de la instalación, extrapolando dichos resultados para tener en cuenta previsiones de futuras conexiones, dadas las condiciones de desarrollo, previsiones en la redacción del nuevo Plan General, así como de consolidación de las zonas determinadas en el actual planeamiento con Unidades de Ejecución o Suelos Aptos para Urbanizar, los cuales habrán de consolidarse y terminar de desarrollarse.

El tramo de la zona Norte resuelve la conexión de la Unidad denominada La Pontezuela, así como todas las viviendas existentes y futuras de la Carretera de Valdemanco en su margen derecho hasta la Calle Pedregal.

El tramo Sur da solución a las zonas a las que no llega el tramo Norte, dando continuidad al tramo ya ejecutado paralelo a la carretera antigua Nacional N-I en sentido Sur, hasta un punto donde cruza la Carretera de Valdemanco, resolviendo y dando solución a las zonas no resueltas por el saneamiento del Tomillar, al cual va a conectarse.

Las tuberías de evacuación son de diámetro 400mm, de PVC estructurado con copa en uno de los extremos para su unión por junta elástica, con un espesor de pared no inferior a 1,9mm de la denominada serie F y cumpliendo Normas Une en vigor, así como de las establecidas por el Ministerio de Fomento para saneamiento de poblaciones, de resistencia 8KN. El espesor de la cama de arena no podrá ser inferior a 15cm. Deberá rellenarse con material seleccionado hasta 30cm por encima de la generatriz superior del tubo.

En todos los tramos de canalización de evacuación de aguas con reducida profundidad, inferior a 40cm, será precisa la puesta en obra de un recubrimiento de hormigón que la proteja, pues en otro caso, por si sola no podría soportar las sollicitaciones derivadas del tráfico rodado que discurre por encima de ella.

Cada pozo se ejecutará según detalles gráficos, y se resolverá con una solera de hormigón tipo HM-20 de 20cm de espesor, con inclinación del 5% hacia la conducción y formado por elementos prefabricados de hormigón, anillos, reducciones, bocas, etc. El cierre superior del pozo se realizara por medio de tapa registrable de fundición clase D400 y diámetro 62,5cm. La unidad incluye los posteriores rellenos localizados compactados, hasta un nivel superior al 98% del Proctor normal, así como la carga y transporte a vertedero de los productos sobrantes y la limpieza final de la zona de la obra.

3. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

3.1. CRITERIOS PREVIOS

Como valor mínimo de velocidad se establece aquella que impide sedimentación de materias de suspensión, que será de 0,60m/s.

La velocidad máxima de circulación de fluidos se establece en 5.00m/s.

La pendiente mínima de la red será del 1 % y la máxima será de 4%.

Para una correcta limpieza de los conductos se adopta como tubular 400mm, manteniendo el diámetro del colector existente al que se conecta, debiendo el contratista entregar al Director de Obra albarán especificando naturaleza, número, tipo y certificado de garantía de las piezas suministradas.

La altura de la máxima lámina de agua será inferior al 80% de la altura total.

3.2. ESTIMACIÓN DE CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES

- Estimación de caudales máximos de aguas residuales:

Caudal máximo (Q_{max})

Coefficiente de mayoración (K=2.40)

Consumo diario en l/hab*día (D=600 l/hab*día)

Población servida por el tramo que se calcula (N=500 hab)

$$Q_{max}=K*D*P/86.400=2.40*600*500/86400=8.40 \text{ l/s.}$$

Se estima un caudal máximo de 8.40l/s en el colector P7-P1, considerado el más desfavorable.

- Estimación de caudales de aguas de infiltración:

Se estima que dada la topografía del terreno y la naturaleza del suelo rocoso el agua de infiltración será la mitad de las aguas usadas.

$$Q_{max}=8.40*1.50=12.60 \text{ l/s}$$

El caudal máximo de cálculo, de aguas residuales y de infiltración será de 21.00 l/s.

- Estimación de caudales mínimos:

Caudal mínimo (Qmin)

Coefficiente de minoración (K=4.00)

Consumo diario en l/hab*día (D=600 l(hab*día)

Población mínima servida por el tramo que se calcula (N=100hab)

$$Q_{min}=K*D*P/86.400=4.00*600*100/86400=2.77 \text{ l/s}$$

Se estima un caudal mínimo de 2.77 l/s en el colector P7-P1, considerado como más desfavorable.

Al ser la población del municipio menor de 5000 habitantes y no poder confiar en una continuidad del caudal mínimo eficaz para la autolimpieza, se recurrirá a situar imbornales en los comienzos de ramal.

3.3. ADOPCIÓN DE SECCIONES

Con los caudales máximos y mínimos calculados y tras calcular las secciones necesarias se observa que el tubo necesario para el colector mas desfavorable es de 400mm de PVC con junta enchufe campana unión elástica.

Para el calculo de las secciones mas idóneas, se tendrá en cuenta la formula de Manning.

$$V=1/n*R^{(2/3)}*I^{0,50}$$

Donde:

V=Velocidad media de circulación en m/s

n=Coefficiente de rugosidad 0.014

R=Radio hidráulico en metros

I=Pendiente del colector, en m/m

Se efectúa comprobación de caudal máximo y caudal mínimo. Se adjuntan al final del presente anejo, en el ANEXO I CUADROS RESUMEN DE CÁLCULO MECANIZADO HIDRÁULICO los listados del cálculo mecanizado de la red de saneamiento, dimensionada mediante programa de cálculo por ordenador (CYPE versión 2005). El programa utiliza la fórmula de Manning – Strickler.

3.4. PUNTOS DE CONEXIÓN A REDES EXISTENTES

3.4.1. Tramo norte:

- Obtención de datos:

“Proyecto urbanización-colector general. Urbanización Tierra de la Iglesia. Saneamiento ensanche-1997 redactado por el arquitecto D. Santiago Vela Heredia”.

“Proyecto de Saneamiento margen derecho Carretera de Valdemanco y Pontezuela. Fase I. Cabanillas de la Sierra (Madrid), redactado por el arquitecto D. José Román ValverdeMartín”. ”

- Condiciones y justificación del punto de conexión del tramo norte:

Se entronca al pozo final de colector existente, con sección de 400mm de hormigón.

3.4.2. Tramo sur:

- Obtención de datos:

“Proyecto colectores saneamiento Montecillo-Berrocal y Barrancos – Prisma 2001/2004 redactado por D. José Alberto Alonso Campanero, empresa Proskene S.L.”.

“Proyecto de Saneamiento margen derecho Carretera de Valdemanco y Pontezuela. Fase I. Cabanillas de la Sierra (Madrid), redactado por el arquitecto D. José Román ValverdeMartín”. ”

- Condiciones y justificación del punto de conexión del tramo sur:

Se entronca sobre pozo comienzo del colector A con diámetro 400mm.

Igualmente se ha verificado para ambos tramos y puntos de conexión que las instalaciones actuales responden a lo proyectado en la situación de los pozos, profundidad y diámetro de salida de dichos colectores, y se puede justificar que los caudales generados por la red de saneamiento separativa exclusivamente de fecales proyectada no va a generar ningún desbordamiento de esta red existente y que la misma cuenta con capacidad suficiente.

4. CALCULO MECÁNICO DE LA RED

Se aportan hojas complementarias del calculo mecánico con resultados a corto y largo plazo según norma UNE 53331 para tuberías con rigidez SN 8 y para diámetros de tuberías de 400mm, para alturas de relleno entre 0,70 y 6m, habiéndose de considerar los resultados entre 1,50 y 4,40m para tuberías de diámetro de 400mm.

Los resultados aportan su viabilidad mecánica aun para sobrecargas concentradas por trafico para 1,5m, aun sin darse dicho supuesto en este proyecto, puesto que en el cruce de la M-633 la conducción esta proyectada como mínimo a 1,90m de profundidad del vial.

Se adjuntan en el Anexo II las tablas de CUADRO RESUMEN DE CÁLCULO MECANICO DE LA RED.

**PROYECTO DE SANEAMIENTO MARGEN DERECHO
CARRETERA DE VALDEMANCO Y PONTEZUELA
CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)
ANEJO 4 – SANEAMIENTO
ANEXO I – CUADROS RESUMEN DEL CÁLCULO HIDRÁULICO**

Listado de nudos Tramo Norte – Caudal máximo

Combinación: Fecales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal aport. l/s	Caudal sim. l/s
P1N	89.73	2.38	---	14.70
P2N	89.96	2.24	0.00	0.00
P3N	90.01	1.92	0.00	0.00
P4N	90.18	1.72	0.00	0.00
P5N	90.44	1.62	0.00	0.00
P6N	90.98	1.60	0.00	0.00
P7N	91.05	1.50	14.70	14.70

Listado de nudos Tramo Sur – Caudal máximo

Combinación: Fecales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal aport. l/s	Caudal sim. l/s
P1S	78.69	1.50	---	21.00
P2S	83.00	4.40	0.00	0.00
P3S	84.54	3.30	0.00	0.00
P4S	85.65	4.10	0.00	0.00
P5S	83.72	1.93	21.00	21.00

Listado de nudos Tramo Norte – Caudal mínimo

Combinación: Fecales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal aport. l/s	Caudal sim. l/s
P1N	89.73	2.38	---	1.94
P2N	89.96	2.24	0.00	0.00
P3N	90.01	1.92	0.00	0.00
P4N	90.18	1.72	0.00	0.00
P5N	90.44	1.62	0.00	0.00
P6N	90.98	1.60	0.00	0.00
P7N	91.05	1.50	1.94	1.94

Listado de nudos Tramo Sur – Caudal mínimo

Combinación: Fecales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal aport. l/s	Caudal sim. l/s
P1S	78.69	1.50	---	2.77
P2S	83.00	4.40	0.00	0.00
P3S	84.54	3.30	0.00	0.00
P4S	85.65	4.10	0.00	0.00
P5S	83.72	1.93	2.77	2.77

Listado de tramos Norte – Caudales máximos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
P1N	P2N	36.78	DN400	1.00	-14.70	62.04	-1.26
P2N	P3N	36.81	DN400	1.00	-14.70	62.05	-1.26
P3N	P4N	36.79	DN400	1.00	-14.70	62.05	-1.26
P4N	P5N	36.76	DN400	1.00	-14.70	62.04	-1.26
P5N	P6N	36.78	DN400	1.50	-14.70	56.21	-1.45
P6N	P7N	11.65	DN400	1.50	-14.70	56.21	-1.45

Listado de tramos Sur – Caudales máximos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
P1S	P2S	35.29	DN400	3.99	-21.00	52.73	-2.27
P2S	P3S	16.91	DN400	1.00	-21.00	73.99	-1.39
P3S	P4S	30.28	DN400	1.00	-21.00	73.94	-1.39
P4S	P5S	24.09	DN400	1.00	-21.00	74.00	-1.39

Listado de tramos Norte – Caudales mínimos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
P1N	P2N	36.78	DN400	1.00	-1.94	23.58	-0.68
P2N	P3N	36.81	DN400	1.00	-1.94	23.58	-0.68
P3N	P4N	36.79	DN400	1.00	-1.94	23.58	-0.68
P4N	P5N	36.76	DN400	1.00	-1.94	23.58	-0.68
P5N	P6N	36.78	DN400	1.50	-1.94	21.44	-0.79
P6N	P7N	11.65	DN400	1.50	-1.94	21.44	-0.79

Listado de tramos Sur – Caudales mínimos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
P1S	P2S	35.29	DN400	3.99	-2.77	20.14	-1.23
P2S	P3S	16.91	DN400	1.00	-2.77	27.91	-0.76
P3S	P4S	30.28	DN400	1.00	-2.77	27.89	-0.76
P4S	P5S	24.09	DN400	1.00	-2.77	27.92	-0.76

**PROYECTO DE SANEAMIENTO MARGEN DERECHO
CARRETERA DE VALDEMANCO Y PONTEZUELA**

CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

ANEJO 4 – SANEAMIENTO

ANEXO II – CUADROS RESUMEN DEL CÁLCULO MECÁNICO DE LA RED