

UTE: EXTLED – GIS

ANEJO VII – CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Renovación integral de la calle Belchite (Zaragoza)

PEDRO JESÚS EXTREMERA ACEITUNO – DAVID GISTAU
COSCULLUELA
Noviembre de 2021



**EXTREMERA LED
ASOCIADOS**



Contenido

1. SANEAMIENTO	3
2. ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	4

1. SANEAMIENTO

El sistema de evacuación de las aguas residuales en la calle Belchite es de tipo unitario.

Por indicación de los servicios técnicos del Ayuntamiento de Zaragoza, se ha previsto sustituir los dos colectores actuales de hormigón de 300 mm y de 200 mm de diámetro, por dos colectores de PVC-U DN 400, de pendiente 1,2% y 0,3% respectivamente.

Para los cálculos del colector existente, se ha tenido en cuenta que el colector de diámetro 300 mm tienen una pendiente de 0,9 % en su conexión al pozo de la c/ Miguel Servet, mientras que el colector de diámetro 200 mm es del 0,566 %.

Por lo tanto, como se demuestra en los siguientes cálculos realizados aplicando la fórmula de Manning, los dos colectores actuales están capacitados para evacuar un caudal de aguas residuales de 85,19 y 22,91 l/seg, lo que suma un caudal de unos 108,10 l/seg.

Con la nueva propuesta, los dos colectores proyectados de PVC-U DN 400 mm, seremos capaces de evacuar un caudal de 387,99 l/seg, dato muy superior, por tanto, al conseguido a través de los dos colectores actuales.

ESTADO ACTUAL

COLECTOR ACTUAL, D=30 cm, PEND.: 0,9%			
Caudal necesario:	Q =		l/seg.
D = 300,00 mm			
R = 0,150 m			
Rh = 0,075	Q = v * S		
Rh ^{2/3} = 0,17784			
	v = $\frac{Rh^{2/3} * J^{1/2}}{n}$		
S = 0,07069 m ²			
p = 0,9000 %			
J = 0,0090 m/m			
J ^{1/2} = 0,09487			
	v =	1,21 m/s	
n = 0,014			
PVC = 0,010	Lámina 0,75	75,815 l/seg.	
HOR = 0,014	Resultado:	Q =	85,186 l/seg.

COLECTOR ACTUAL, D=20 cm, PEND.: 0,566%			
Caudal necesario:	Q =		l/seg.
D = 200,00 mm			
R = 0,100 m			
Rh = 0,050	Q = v * S		
Rh ^{2/3} = 0,13572			
	v = $\frac{Rh^{2/3} * J^{1/2}}{n}$		
S = 0,03142 m ²			
p = 0,5660 %			
J = 0,0057 m/m			
J ^{1/2} = 0,07523			
	v =	0,73 m/s	
n = 0,014			
PVC = 0,010	Lámina 0,75	20,392 l/seg.	
HOR = 0,014	Resultado:	Q =	22,913 l/seg.



ESTADO PROYECTADO

COLECTOR 1, DN 400 mm, PEND.: 1,2%			
Caudal necesario:	Q =	l/seg.	
D = 380,00 mm			
R = 0,190 m			
Rh = 0,095	Q = v * S		
Rh ^{2/3} = 0,20820			
	$v = \frac{Rh^{2/3} * J^{1/2}}{n}$		
S = 0,11341 m ²			
p = 1,2000 %			
J = 0,0120 m/m			
J ^{1/2} = 0,10954			
	v =	2,28 m/s	
n = 0,010			
PVC = 0,010	Lámina 0,75	230,208 l/seg.	
HOR = 0,014	Resultado:	Q =	258,661 l/seg.

COLECTOR 2, DN 400 mm, PEND.: 0,3%			
Caudal necesario:	Q =	l/seg.	
D = 380,00 mm			
R = 0,190 m			
Rh = 0,095	Q = v * S		
Rh ^{2/3} = 0,20820			
	$v = \frac{Rh^{2/3} * J^{1/2}}{n}$		
S = 0,11341 m ²			
p = 0,3000 %			
J = 0,0030 m/m			
J ^{1/2} = 0,05477			
	v =	1,14 m/s	
n = 0,010			
PVC = 0,010	Lámina 0,75	115,104 l/seg.	
HOR = 0,014	Resultado:	Q =	129,331 l/seg.

2. ABASTECIMIENTO DE AGUA

Por indicación de los servicios técnicos del Ayuntamiento de Zaragoza, se sustituirán las actuales tuberías de fibrocemento por dos tuberías de fundición dúctil de 150 mm de diámetro.

Hoy en día, en el tramo de calle comprendido entre camino de Fillas y calle Sol el agua potable es distribuida a través de dos tuberías de fibrocemento: una es de 150 mm de diámetro y la otra es de 100 mm. En el segundo tramo, comprendido entre la calle Sol y la calle Miguel Servet, discurre una única tubería, de fibrocemento de 100 mm de diámetro.

Las dos nuevas tuberías que sustituirán a las anteriores, de fundición dúctil de 150 mm de diámetro, recorrerán la calle en su totalidad. El resultado será, por tanto, un aumento de la capacidad de distribución del agua, una mejora sustancial de la resistencia mecánica de las tuberías y la oportunidad de retirar un material absolutamente inadecuado como es el fibrocemento.

Zaragoza, noviembre de 2021

Por la Empresa Consultora UTE: EXTLED – GIS

Fdo.: Pedro J. Extremera Aceituno

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado Nº 32644

Fdo.: David Gistau Cosculluela

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado Nº 12806



aqualia

U.T.E. ZARAGOZA
ALCANTARILLADO

INFORME INSPECCIÓN CÁMARA CCTV

Dirección: Calle Belchite

Fecha inspección: 11-12/08/2021

Núm. Ref.: NI (EZ) / INSTV-21-191 (UTE ZA)

Asunto: Inspección para determinar estado del alcantarillado.

Equipo inspección: AUTÓNOMO

INFORME INSPECCIÓN CÁMARA CCTV

ANTECEDENTES

En fecha 22/07/2021, Ecociudad Zaragoza solicita inspección mediante equipo CCTV de los colectores existentes en la C/Belchite, entre C/Miguel Servet y Cno. Fillas. Se trata de dos ramales de 20 y 30 cm entre el pozo 1530 y 1520. Se solicita la revisión para identificar las acometidas y analizar las soluciones de renovación del colector que se plantean.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

COLECTOR 200 mm

DATOS TRAMO INSPECCIONADO		Equipo	AUTÓNOMO
Fecha	11/08/2021	Precipitación	No
Pozo inicio	1528	Material	Gres
Pozo final	1530	Perfil/Diámetro	Circular/200mm
Sentido de la inspección	En contra	Longitud total	27.9 ml
Tipo de red	Unitaria	Longitud inspeccionada	27.9 ml

- El pozo 1528 no dispone de pates y presenta solera en media caña. Las paredes y solera presentan roturas y se observan en mal estado.
- En distintos puntos se observan fracturas longitudinales en las paredes del colector.





- A 20.8 ml se observan humedades desde las 6h hasta las 12h, producidas por entrada de agua del subsuelo a través de fisuras.



- A 26.68 ml, justo antes del entronque del colector con el pozo 1530, se observan roturas múltiples con pérdidas de material.



- El pozo 1530 no dispone de pates y presenta solera en media caña. Las paredes y solera presentan roturas múltiples y se observan en mal estado. Conecta un sumidero del lado izquierdo y dos acometidas del lado izquierdo.
- En el tramo inspeccionado, se observan las siguientes acometidas:

Pozo referencia	Distancia a pozo*	Referencia horaria	Lado de procedencia	Tipo de conexión	Observaciones
1528	2.78 ml	12h	Izquierdo	Directo a colector	-
	3.76 ml	12h	-	Mediante arqueta ciega.	Posiblemente anulada.
	4.54 ml	12h	-	-	Anulada
	9.80 ml	12h	Izquierdo	Directo a colector mediante codo 90º.	-
	17.57 ml	12h	Derecho	Directo a colector mediante codo 90º.	-
	18.30 ml	12h	Izquierdo	Directo a colector mediante codo 90º.	-
	19.65 ml	12h	Izquierdo	Directo a colector mediante codo 90º.	-

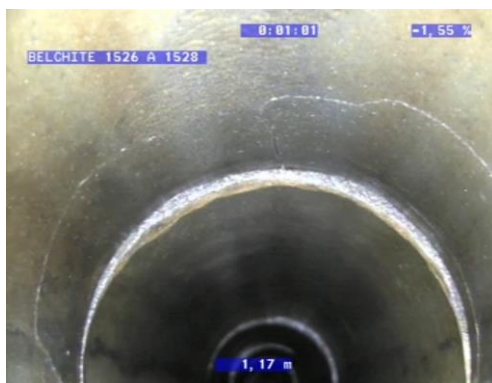
* Las distancias son aproximadas y pueden contener cierto error de medida.

DATOS TRAMO INSPECCIONADO		Equipo	AUTÓNOMO
Fecha	11/08/2021	Precipitación	No
Pozo inicio	1526	Material	Gres
Pozo final	1528	Perfil/Diámetro	Circular/200mm
Sentido de la inspección	En contra	Longitud total	26.45 ml
Tipo de red	Unitaria	Longitud inspeccionada	26.45 ml

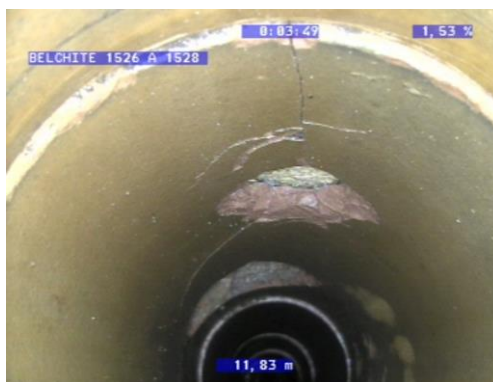
- El pozo 1526 no dispone de pates y presenta solera en media caña. Las paredes y solera presentan desgaste y desconches. Conectan dos sumideros del lado derecho, y otro del lado izquierdo. Conecta el colector paralelo de 300 mm.



- A 1.17 ml se observa una fisura circunferencial desde las 9h hasta las 3h.



- A 11.83 ml se observa fractura y rotura con pérdida de material a las 12h.



- A 17.65 ml se observa reparación defectuosa a las 12h, con pérdida de material de la pared.



- A 22.61 ml se observan fracturas múltiples, y reparación defectuosa a las 12h.



- En el tramo inspeccionado, se observan las siguientes acometidas:

Pozo referencia	Distancia a pozo*	Referencia horaria	Lado de procedencia	Tipo de conexión	Observaciones
1526	5.78 ml	12h	-	-	Anulada
	9.86 ml	12h	Izquierdo	Directo a colector mediante codo 90°.	-
	11.43 ml	12h	-	-	Anulada
	12.31 ml	12h	Derecho	Directo a colector mediante codo 90°.	-

*Las distancias son aproximadas y pueden contener cierto error de medida.

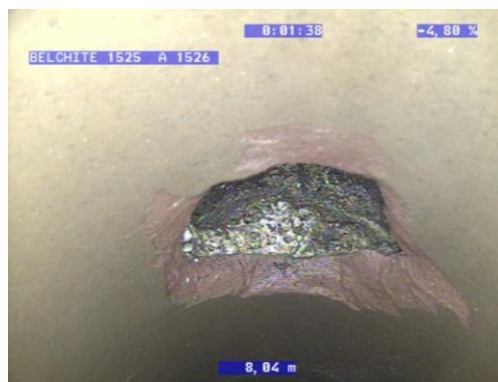
DATOS TRAMO INSPECCIONADO		Equipo	AUTÓNOMO
Fecha	11/08/2021	Precipitación	No
Pozo inicio	1526	Material	Gres
Pozo final	1525	Perfil/Diámetro	Circular/200mm
Sentido de la inspección	A favor	Longitud total	29.3 ml
Tipo de red	Unitaria	Longitud inspeccionada	0.58 ml

- A 0.50 ml se observa un cambio de material de gres a hormigón. Se observan roturas en la solera con pérdidas de material.
Se abandona la inspección por riesgo de atrapamiento de la cámara.



DATOS TRAMO INSPECCIONADO		Equipo	AUTÓNOMO
Fecha	11/08/2021	Precipitación	No
Pozo inicio	1525	Material	Gres
Pozo final	1526	Perfil/Diámetro	Circular/200mm
Sentido de la inspección	En contra	Longitud total	29.3 ml
Tipo de red	Unitaria	Longitud inspeccionada	25.21 ml

- El pozo 1525 no dispone de pates y presenta solera en media caña. Las paredes y solera presentan desgaste y desconches.
- A 6.86 ml, 8.04 ml, 9.05 ml, 13.91 ml y 15.15ml se observan reparaciones defectuosa a las 12h, de distintas aperturas con pérdida de material.





- A 25.21 ml se observa un cambio de material de gres a hormigón. El tramo de hormigón se observa en mal estado, con roturas múltiples.



- En el tramo inspeccionado, se observan las siguientes acometidas:

Pozo referencia	Distancia a pozo*	Referencia horaria	Lado de procedencia	Tipo de conexión	Observaciones
1525	11.31 ml	12h	Derecho	-	-
	12.04 ml	12h	-	-	Anulada
	12.54 ml	12h	Izquierda	-	-

*Las distancias son aproximadas y pueden contener cierto error de medida.

DATOS TRAMO INSPECCIONADO		Equipo	AUTÓNOMO
Fecha	12/08/2021	Precipitación	No
Pozo inicio	1525	Material	Gres
Pozo final	1523	Perfil/Diámetro	Circular/200mm
Sentido de la inspección	A favor	Longitud total	30.8 ml
Tipo de red	Unitaria	Longitud inspeccionada	30.8 ml

- A 11 ml se observan fisuras múltiples.



- En el tramo inspeccionado, se observan las siguientes acometidas:

Pozo referencia	Distancia a pozo*	Referencia horaria	Lado de procedencia	Tipo de conexión	Observaciones
1525	7.53 ml	12h	Izquierdo	Directo a colector mediante codo 90º.	Entronque defectuoso.
	7.69 ml	12h	-	-	Anulada
	8.58 ml	12h	Derecho	Directo a colector mediante codo 90º.	-
	12.25 ml	12h	Derecho	Directo a colector mediante codo 90º.	-
	14.66 ml	12h	-	-	Anulada
	26.74 ml	12h	Derecho	Directo a colector mediante codo 90º.	-
	28.19 ml	12h	-	-	Anulada

*Las distancias son aproximadas y pueden contener cierto error de medida.

DATOS TRAMO INSPECCIONADO		Equipo	AUTÓNOMO
Fecha	12/08/2021	Precipitación	No
Pozo inicio	1523	Material	Gres
Pozo final	1522	Perfil/Diámetro	Circular/200mm
Sentido de la inspección	A favor	Longitud total	29.2 ml
Tipo de red	Unitaria	Longitud inspeccionada	29.2 ml

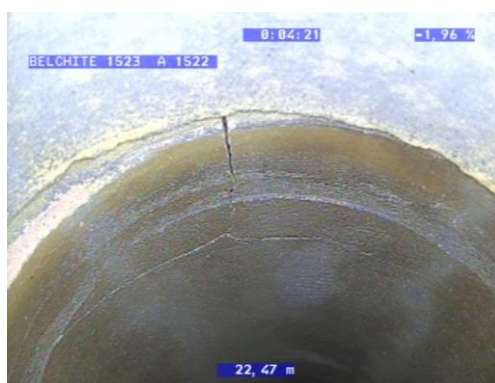
- El pozo 1523 no dispone de pates y presenta solera en media caña. Las paredes y solera presentan desgaste y desconches. La parte inferior del pozo se encuentra en mal estado, con elevado desgaste de las paredes dejando los áridos al descubierto. Este pozo se encuentra tapado bajo calzada.



- A 0.89 ml se observa una rotura con pérdida de material en la junta a las 12h.



- A lo largo del colector se observan algunas fisuras.



- El nivel de agua alcanza el 40% de la sección.



- En el tramo inspeccionado, se observan las siguientes acometidas:

Pozo referencia	Distancia a pozo*	Referencia horaria	Lado de procedencia	Tipo de conexión	Observaciones
1523	8.06 ml	12h	Izquierdo	Directo a colector mediante codo 90°.	-
	8.56 ml	12h	-	-	Anulada
	13.26 ml	12h	-	-	Anulada
	16.64 ml	12h	Derecho	Directo a colector mediante codo 90°.	-

*Las distancias son aproximadas y pueden contener cierto error de medida.

DATOS TRAMO INSPECCIONADO			Equipo	AUTÓNOMO
Fecha	12/08/2021	Precipitación	No	
Pozo inicio	1522	Material	Gres	
Pozo final	1520	Perfil/Diámetro	Circular/200mm	
Sentido de la inspección	A favor	Longitud total	26.5 ml	
Tipo de red	Unitaria	Longitud inspeccionada	26.5 ml	

- El pozo 1522 no dispone de pates y presenta solera en media caña defectuosa. Las paredes y solera presentan desgaste y desconches. La parte inferior del pozo se encuentra en mal estado, con elevado desgaste de las paredes dejando los áridos al descubierto.



- El entronque con el pozo 1520 presenta una obstrucción del 50% desde las 7h hasta las 2h. El colector conecta a dicho pozo por resalto.



- En el tramo inspeccionado, se observan las siguientes acometidas:

Pozo referencia	Distancia a pozo*	Referencia horaria	Lado de procedencia	Tipo de conexión	Observaciones
1522	3.79 ml	12h	-	-	Anulada

*Las distancias son aproximadas y pueden contener cierto error de medida.

COLECTOR 300 mm

DATOS TRAMO INSPECCIONADO			Equipo	AUTÓNOMO
Fecha	12/08/2021	Precipitación	No	
Pozo inicio	1526	Material	Hormigón	
Pozo final	1529	Perfil/Diámetro	Circular/300mm	
Sentido de la inspección	En contra	Longitud total	52.2 ml	
Tipo de red	Unitaria	Longitud inspeccionada	52.2 ml	

- El colector presenta cierto desgaste mecánico en la mitad inferior del conducto.



- El pozo 1529 no dispone de pates y presenta solera en media caña. Las paredes y solera presentan desgaste y desconches. La parte inferior del pozo se encuentra en mal estado con alguna rotura. Conecta un sumidero del lado derecho. Se produce un cambio de sección aguas arriba del pozo, pasando de 300 mm a 150 mm.
- En el tramo inspeccionado, se observan las siguientes acometidas:

Pozo referencia	Distancia a pozo*	Referencia horaria	Lado de procedencia	Tipo de conexión	Observaciones
1526	12.25 ml	12h	Izquierdo	-	Posiblemente anulada
	12.25 ml	12 h	Derecho	Mediante arqueta ciega.	Roturas en arqueta.
	24.07 ml	11h	Derecho	Mediante arqueta ciega.	-
	29.04 ml	11h	Derecho	Mediante arqueta ciega.	Posiblemente anulada. Arqueta defectuosa.
	29.04 ml	2h	Izquierdo	Mediante arqueta ciega.	Posiblemente anulada. Arqueta defectuosa.
	42.88 ml	11h	Derecho	Mediante arqueta ciega.	Posiblemente anulada. Arqueta defectuosa.
	42.88 ml	2h	Izquierdo	Mediante arqueta ciega.	Posiblemente anulada. Arqueta defectuosa.

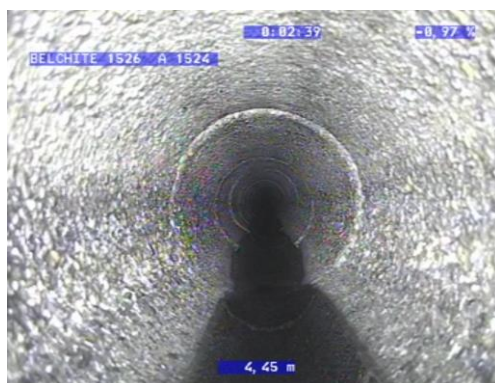
*Las distancias son aproximadas y pueden contener cierto error de medida.

DATOS TRAMO INSPECCIONADO		Equipo	AUTÓNOMO
Fecha	12/08/2021	Precipitación	No
Pozo inicio	1526	Material	Hormigón
Pozo final	1524	Perfil/Diámetro	Circular/300mm
Sentido de la inspección	A favor	Longitud total	52.2 ml
Tipo de red	Unitaria	Longitud inspeccionada	52.2 ml

- A 0.50 ml se observa depósito compacto (placa de hormigón) entre las 4h y las 8h. Se recibe apoyo del camión mixto de saneamiento.



- El colector presenta cierto desgaste mecánico generalizado, con aumento de la rugosidad de las paredes.



- A 47.57 ml se observa depósito compacto de hormigón en la junta, desde las 6h hasta las 8h.



- En el tramo inspeccionado, se observan las siguientes acometidas:

Pozo referencia	Distancia a pozo*	Referencia horaria	Lado de procedencia	Tipo de conexión	Observaciones
1526	15.43 ml	2h	Derecho	Mediante arqueta ciega.	Posiblemente anulada
	35.29 ml	12 h	Izquierdo	Directo a colector con codo de 90º.	-
	36.76 ml	2h	Derecho	Mediante arqueta ciega.	Roturas en la arqueta.
	40.67 ml	2h	Derecho	Mediante arqueta ciega.	Roturas en la arqueta.

* Las distancias son aproximadas y pueden contener cierto error de medida.

DATOS TRAMO INSPECCIONADO		Equipo	AUTÓNOMO
Fecha	12/08/2021	Precipitación	No
Pozo inicio	1524	Material	Hormigón
Pozo final	1521	Perfil/Diámetro	Circular/300mm
Sentido de la inspección	A favor	Longitud total	50 ml
Tipo de red	Unitaria	Longitud inspeccionada	50 ml

- El pozo 1524 no dispone de pates y presenta solera en media caña. Las paredes y solera presentan desgaste y desconches. En la parte inferior del pozo se observan los áridos al descubierto. Conecta un sumidero del lado derecho y otro del izquierdo.
- El nivel de agua alcanza el 35-40% a partir de unos 40 ml.



- En el tramo inspeccionado, se observan las siguientes acometidas:

Pozo referencia	Distancia a pozo*	Referencia horaria	Lado de procedencia	Tipo de conexión	Observaciones
1524	5.16 ml	2h	Derecho	Mediante arqueta ciega.	-
	6.81 ml	9h	Izquierdo	Directo a colector.	Entronque defectuoso.
	24.88 ml	12h	Izquierdo	Mediante arqueta ciega.	Roturas en la arqueta.
	32.08 ml	12h	Derecho	Mediante arqueta ciega.	-

* Las distancias son aproximadas y pueden contener cierto error de medida.

DATOS TRAMO INSPECCIONADO		Equipo	AUTÓNOMO
Fecha	12/08/2021	Precipitación	No
Pozo inicio	1521	Material	Hormigón
Pozo final	1520	Perfil/Diámetro	Circular/300mm
Sentido de la inspección	A favor	Longitud total	13.95 ml
Tipo de red	Unitaria	Longitud inspeccionada	13.95 ml

- El pozo 1521 no dispone de pates y presenta solera en media caña. Las paredes y solera presentan desgaste y desconches.
- El nivel de agua alcanza el 40% de la sección.
- Justo antes del entronque con el pozo 1520 se produce un cambio de material de hormigón a gres, y de sección, produciéndose una reducción.



Quedamos a su disposición para cualquier duda o aclaración.

Atentamente,

Firmado
digitalmente por
Raúl Prieto Fort
Fecha: 2021.08.17
12:16:09 +02'00'

Raúl Prieto Fort
Jefe de Oficina Técnica

Zaragoza, 17 / agosto / 2021