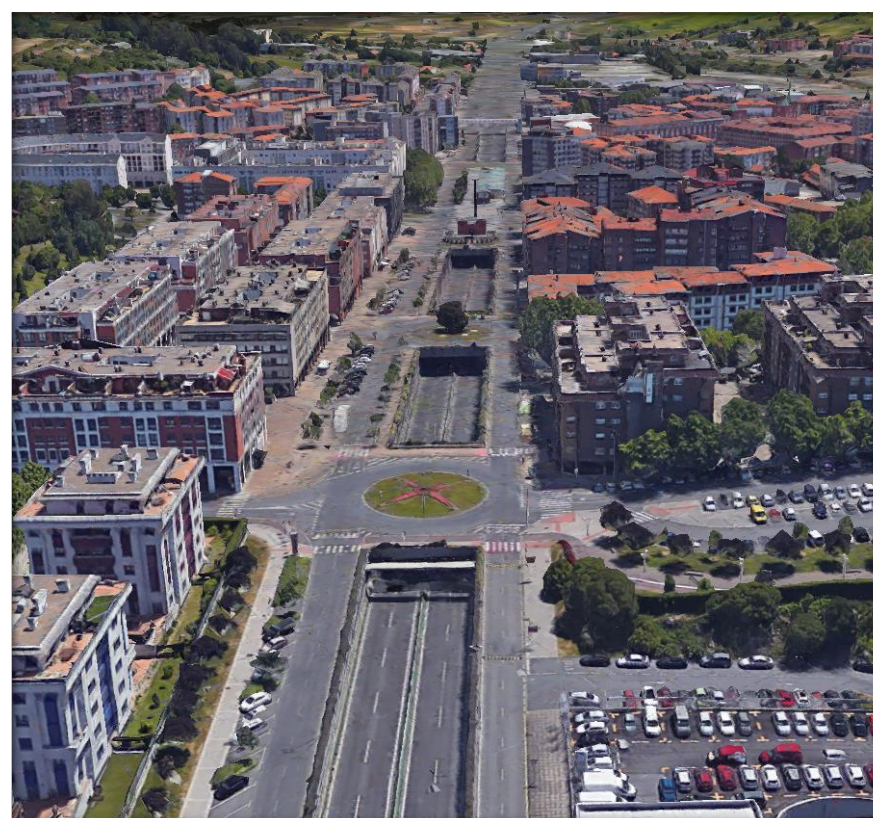


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ADECUACIÓN DEL TÚNEL DE LA AVANZADA EN LA BI-637
Nº EX.: 2020/004/073/10

PROYECTO DE ADECUACIÓN DEL TÚNEL DE LA AVANZADA EN LA BI-637



Anejo 3 - Climatología y drenaje

Anejo 3. Climatología y drenaje

Control de firmas

Realizado	Aprobado
José Domingo Fernández Corrochano	Jorge Alcalde
27/05/2021	
	
Fecha y Firma	Fecha y Firma
No precisa firma si está aprobado electrónicamente mediante ruta	

Información del Documento	
Código Documento	P0210L59-ATA-AP-CL-AN-0003
Referencia	P0210L59

Registro de cambios

[illegible]

Anejo 3. Climatología y drenaje

INDICE	
1	INTRODUCCIÓN..... 4
2	NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA 4
3	CLIMATOLOGÍA..... 5
3.1	Introducción 5
3.2	Precipitaciones máximas diarias 5
3.2.1	Introducción 5
3.2.2	Estación 1082 Bilbao-Aeropuerto 5
3.2.3	“Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” 6
3.2.4	Conclusión 6
3.3	Temperaturas e irradiación solar..... 6
3.4	Cálculo del caudal de referencia 7
3.5	Tiempo de concentración 7
3.6	Intensidad máxima diaria..... 8
3.7	Umbral de escorrentía 8
3.8	Coeficiente de escorrentía.....10
3.9	Coeficiente de uniformidad.....10
3.10	Caudales obtenidos10
4	SISTEMA DE DRENAJE PROPUESTO12
4.1	Condiciones generales12
4.2	Punto de desagüe12
4.3	Sistema de drenaje12
4.4	Capacidad de desagüe.....12
4.5	Elementos lineales12
4.6	Elementos puntuales13
5	ESTUDIO HIDRÁULICO DEL ARROYO ELEXALDE14
6	INSPECCIONES DE LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE DRENAJE15
6.1	Información de partida.....16
6.1.1	Secciones tipo..... 16
6.1.2	Detalles de las secciones tipo..... 16
6.1.3	Planta de drenaje longitudinal..... 16
6.1.4	Perfil longitudinal 17
6.1.5	Conexión al Arroyo Elexalde y drenaje en tramos cubiertos y trinchera..... 18
6.1.6	Galería del arroyo Elexalde 19
7	INSPECCIONES20
7.1	Drenaje de plataforma en zona cubierta y trinchera20
7.2	Inspección de la galería del Arroyo Elexalde20
7.3	Inspección del drenaje de la zona de proyecto a cota de cubierta que vierte al arroyo Elexalde21
8	RESUMEN DEL SISTEMA PROPUESTO22

APÉNDICE 1 DISTRIBUCIONES MAXIMALES DE PRECIPITACION DIARIA

APÉNDICE 2 INFORME F1. REVISIÓN DEL ESTUDIO HIDRÁULICO ARROYO ELEXALDE

APÉNDICE 3 INSPECCIÓN DE TRAMOS Y RED PLUVIAL DE SUMIDEROS UBICADOS EN TÚNELES DE LA AVANZADA.

FIGURAS

Figura 1: Mapa del Coeficiente Corrector del Umbral de Escorrentía.	10
Figura 2: Red hidrográfica en el entorno del ámbito del trabajo.	14
Figura 3: En estas ortofotos, de 1991 y 2019, respectivamente, se observa -en trazo azul- la canalización del arroyo Elexalde en su cruce bajo la autovía BI-637 y el proceso de urbanización en la cuenca del Arroyo Elexalde.	14
Figura 4: Cuenca de aportación a través de una tubería de diámetro 1.000 mm de la red de saneamiento de Leioa.....	15
Figura 5: Plano n.º 3, Secciones tipo16	
Figura 6: Plano n.º 3, Secciones tipo detalles16	
Figura 7: Plano n.º 8.1, Drenaje Longitudinal Planta17	
Figura 8: Plano n.º 5, Perfiles longitudinales - tronco.....18	
Figura 9: Plano 8.2, Drenaje longitudinal detalles18	
Figura 10: Localización del proyecto de canalización19	
Figura 11: Planta detallada y perfil longitudinal de la canalización19	
Figura 12: Secciones tipo de la canalización20	
Figura 13: Arqueta en zona de trinchera.....20	
Figura 14: Arqueta en zona de cubierta.....21	
Figura 15: Sedimentos y obstáculos.21	
Figura 16: Sistema de drenaje propuesto22	

TABLAS

Tabla 1: Datos climatológicos más representativos. Valores medios mensuales.....	5
Tabla 2: Precipitaciones máximas diarias (ajuste estadístico seleccionado).	5
Tabla 3: Precipitaciones máximas diarias.....	6
Tabla 4: Datos climatológicos anuales. Bilbao / Sondica 6	
Tabla 5: Datos climatológicos mensuales. Bilbao / Sondica 7	
Tabla 6: Umbral de escorrentía..... 9	
Tabla 7: Clasificación del suelo..... 9	
Tabla 8: Caudales Obtenidos11	
Tabla 9: Coeficiente de Rugosidad13	
Tabla 10: Calculo Hidráulico. Canales en cubierta.....13	
Tabla 11: Calculo Hidráulico. Colectores y Caces13	

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la descripción y la justificación de la solución adoptada para la recogida y evacuación de las aguas interceptadas por la cubierta correspondiente al “PROYECTO DE ADECUACIÓN DEL TÚNEL DE LA AVANZADA EN LA BI-637”

El documento se divide en varios apartados fundamentales. En primer lugar, se hace un análisis general de los parámetros que definen el clima de la zona,

Seguidamente se describe el cálculo de la precipitación máxima diaria, valor determinante en el cálculo de los caudales de referencia.

A continuación, se describe el sistema de drenaje propuesto, analizando las características mínimas requeridas para los dispositivos de recogida y evacuación.

Por último, se analiza la capacidad hidráulica de la canalización del arroyo Elexalde.

El presente apartado se complementa con el Capítulo “Drenaje” del Documento N°2 “Planos”.

2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

En la definición y dimensionamiento del sistema de drenaje se han considerado las indicaciones recogidas en la siguiente normativa y documentación de referencia:

- “Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras”. Ministerio de Fomento. Aprobada por Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero. (BOE del 10 de marzo de 2016).
- “Normas técnicas para las carreteras de Bizkaia. Tomo 4: Hidrología y Drenaje” Dirección General de Obras Públicas. 1986.
- “Norma Foral 2/2011, de 24 de marzo, de carreteras de Bizkaia, por la que es establecen las disposiciones que han de regular su planificación, proyección, modificación, construcción, conservación, financiación, uso y explotación.
- UNE-EN 12056-3 sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 3, Desagüe de aguas pluviales de cubiertas, diseño y cálculo.

Anejo 3. Climatología y drenaje

3 CLIMATOLOGÍA

3.1 Introducción

Bilbao tiene un clima oceánico húmedo, con temperaturas suaves durante todo el año. No hay contrastes térmicos muy marcados entre estaciones; 8ª C de temperatura media en invierno y por debajo de los 20 ° C en verano.

Durante el transcurso del año la temperatura varía de unos 5° C de mínima en invierno a 23° C y rara vez baja de menos de 1°C o sube a más de 29° C.

En la tabla 1 se reflejan los valores medios mensuales de los parámetros más representativos de la climatología de la zona, observándose que las precipitaciones dominantes son las de los meses de invierno y que el periodo seco se presenta entre los meses de mayo y septiembre.

	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temperatura media (° C)	8.4	8.3	10.1	11.6	14	17	18.5	19.5	18	15.8	11.4	9.3
Temperatura mínima (° C)	6.3	5.9	7.3	8.8	11.2	14.3	16.2	16.7	15.3	13.1	9.4	7.1
Temperatura máxima (° C)	10.9	10.9	13.1	14.5	16.8	19.8	21.5	22.3	20.9	18.7	13.8	11.7
Precipitaciones (mm)	119	106	101	105	90	76	68	62	70	101	143	108
Humedad (%)	78	76	75	76	79	80	79	78	77	75	76	75
Días de lluvia (d)	11	10	10	12	11	9	9	9	9	12	12	11
Horas de sol	5.0	5.3	7.0	7.7	8.0	7.9	7.4	7.6	7.6	7.2	5.5	5.2

Tabla 1: Datos climatológicos más representativos. Valores medios mensuales

Fuente: CLIMATE-DATA.ORG. Bilbao

De acuerdo con la Agencia Estatal de Meteorología y tomando como referencia la estación climatológica Bilbao-Aeropuerto los datos climáticos más representativos serían los siguientes:

- Precipitación media anual de 1191 mm y media mensual de 99 mm,
- Temperatura media anual 14,3 ° C
- Temperatura media de las máximas del mes más cálido (agosto) 25,5 ° C
- Temperatura media de las mínimas del mes más frío (enero) 4,7 ° C
- Precipitación en el mes más seco (julio) 62 mm

El tipo de clima de la zona atendiendo a diferentes clasificaciones y partiendo de los datos climatológicos anteriores resulta ser:

- Clasificación climática de Thornthwaite (1948). Clima húmedo tipo B3.
- Clasificación de Köppen. Clima templado cálido y húmedo, con veranos calurosos, tipo Cfa.
- Índice de aridez de Lang. Húmeda de bosques ralos.
- Índice de Emberger. Clima mediterráneo húmedo con inviernos templados.

En los apartados siguientes analizan, por una parte, las precipitaciones y, por otra parte, las temperaturas e irradiación solar.

Las precipitaciones máximas diarias son los datos básicos que se requieren para la determinación de los caudales que tendrán que recogerse y transportarse hasta la red de colectores de saneamiento.

Los datos de temperatura e irradiación solar son los datos básicos que se requieren para determinar las condiciones térmicas y las necesidades de ventilación y climatización.

3.2 Precipitaciones máximas diarias

3.2.1 Introducción

El cálculo del valor de precipitación máxima diaria (Pd), es necesario para la aplicación de la Instrucción 5.2-IC de “Drenaje superficial”.

Para ello se ha partido de dos fuentes distintas. Por un lado, se han utilizado los datos pluviométricos de la estación 1082 Bilbao-Aeropuerto, y por otro lado se han consultado “Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular”, que incorpora una aplicación informática que proporciona directamente el valor de precipitación máxima diaria en un punto cualquiera de la Península Ibérica para cada período de retorno.

3.2.2 Estación 1082 Bilbao-Aeropuerto

A partir de la serie de precipitaciones máximas diarias facilitadas por la Agencia Estatal de Meteorología se han analizado las siguientes funciones de máximos:

- GEV
- Log Pearson Tipo III
- SQRT
- Gumbel

Y los siguientes métodos de ajuste (en su caso):

- Método de los momentos
- Máxima verosimilitud
- Método de los momentos ponderados
- Mínimos cuadrados
- Sextiles

De esta forma, para cada ley estadística se obtuvieron las precipitaciones máximas diarias en un día pluviométrico para periodos de retorno 2,33; 5; 10; 25; 50; 100; 500 y 1000 años, así como la bondad de ajuste según el test de Kolmogorov y X^2 . Las leyes finalmente elegidas fueron las que presentaron una mayor bondad por el test estadístico de Kolmogorov y ofrecían un mejor ajuste gráfico para los periodos de retorno más altos. De este modo se obtuvieron los siguientes valores de precipitación máxima diaria para los distintos periodos de retorno según el método de los Momentos con la función de máximos Log Pearson Tipo III:

TR	Precipitación máxima diaria
5	81
10	100
25	130
50	158
100	190
500	291

Tabla 2: Precipitaciones máximas diarias (ajuste estadístico seleccionado).

Fuente: Elaboración propia

Anejo 3. Climatología y drenaje

En el apéndice 1 se adjuntan las series de precipitaciones máximas diarias, abarcando el periodo 1947/2020, así como los ajustes realizados a partir de las mismas.

3.2.3 “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”

Como ya se indicó anteriormente esta publicación incorpora una aplicación informática que proporciona el valor de precipitación máxima diaria en cualquier punto que se introduzca a través de sus coordenadas.

En la tabla que se muestra a continuación se indican los valores de Pd para los distintos periodos de retorno.

TR	Pd
5	78
10	93
25	113
50	129
100	147
500	190

Tabla 3: Precipitaciones máximas diarias.

Fuente: Publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”

3.2.4 Conclusión

Los datos pluviométricos procedentes de la estación 1082 Bilbao Aeropuerto son superiores -para todos los periodos de retorno considerados- a los de la otra fuente, por lo que dejan del lado de la seguridad y serán los que se utilizarán en los cálculos hidráulicos. En particular para el periodo de retorno de 25 años se utilizará una precipitación máxima diaria de 130 mm.

3.3 Temperaturas e irradiación solar

En este apartado la fuente de información procede de la estación climatológica de Sondica que, analizados estadísticamente por la ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), se adjuntan seguidamente.

En primer lugar, se presentan las coordenadas y elevación de la estación climatológica, y los valores de carácter anual.

Los meses se ordenan de 1 a 12, así el mes 2 es febrero y el mes 8 agosto.

Son de especial interés:

- Temperatura del punto de rocío (Dew point -DP) correspondiente a 99.6 y 099.0 de frecuencia acumulada anual de ocurrencia.
- Temperaturas promedio de bulbo seco (Dry-bulb -DB) y bulbo húmedo (Wet -bulb -WB) en el mes más caluroso para frecuencias acumuladas del 0.4, 1.0 y 2.0 %.
- Velocidad del viento (Wind speed -SW)
- Temperaturas mínimas y máximas de bulbo seco (Dry-bulb -DB) y bulbo húmedo (Wet -bulb -WB) en función del periodo de retorno (de 5 a 50 años).

Lat:43.301N			Long:2.911W			Elev:42			StdP: 100.82			Time zone:1.00			Period:93-14			WBAN:99999		
Annual Heating and Humidification Design Conditions																				
Coldest Month	Heating DB		Humidification DP/MCDB and HR							Coldest month WS/MCDB				MCWS/PCWD to						
			99.6%			99%				0.4%		1%		99.6% DB						
	99.6%	99%	DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	WS	MCDB	WS	MCDB	MCWS	PCWD						
2	-0.2	1.1	-4.2	2.7	5.2	-2.8	3.0	4.7	13.4	12.0	11.6	12.7	1.8	90						
Annual Cooling, Dehumidification, and Enthalpy Design Conditions																				
Hottest Month	Hottest Month DB Range	Cooling DB/MCWB						Evaporation WB/MCDB						MCWS/PCWD to						
		0.4%		1%		2%		0.4%		1%		2%		0.4% DB						
		DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB	MCWS	PCWD					
8	9.6	32.2	20.8	29.8	20.2	27.8	19.6	22.7	28.6	21.7	26.8	20.9	25.3	3.6	290					
Dehumidification DP/MCDB and HR									Enthalpy/MCDB						Extreme Max WB					
0.4%			1%			2%			0.4%		1%		2%							
DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB						
21.1	15.8	24.4	20.1	14.9	23.4	19.2	14.1	22.7	67.3	29.0	63.3	27.0	60.4	25.4	27.5					
Extreme Annual Design Conditions																				
Extreme Annual WS			DB WB	Extreme Annual Temperature				n-Year Return Period Values of Extreme Temperature												
				Mean		Standard deviation		n=5 years		n=10 years		n=20 years		n=50 years						
1%	2.5%	5%		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max					
9.9	8.3	7.2		-2.6	38.4	1.8	3.0	-3.9	40.5	-4.9	42.2	-5.9	43.9	-7.2	46.0					
				-3.0	24.6	2.0	1.1	-4.4	25.4	-5.6	26.1	-6.7	26.7	-8.1	27.5					

Tabla 4: Datos climatológicos anuales. Bilbao / Sondica

Fuente: ASHRAE CLIMATIC DESIGN CONDITIONS

Seguidamente se presentan las condiciones de diseño mensuales.

Son de especial interés:

- Temperatura del punto de rocío (Dew point -DP).
- Temperaturas promedio de bulbo seco (Dry-bulb -DB) y bulbo húmedo (Wet -bulb -WB). Para un mes de 30 días, los valores de ocurrencia de 0.4, 2.0, 5.0 y 10.0% representan el valor que ocurre o se excede por un total de 3, 14, 36 o 72 h, respectivamente, en promedio por mes.
- Irradiancia solar de cielo despejado e irradiación.

Anejo 3. Climatología y drenaje

Monthly Climatic Design Conditions														
		Annual	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Temperatures, Degree-Days and Degree-Hours	DBAvg	15.1	9.6	9.7	11.9	13.2	16.2	19.2	21.0	21.5	19.6	17.1	12.3	9.9
	DBStd	5.47	3.38	3.56	3.74	3.37	3.37	3.24	2.61	2.68	3.08	3.85	3.46	3.60
	HDD10.0	183	47	45	22	7	1	0	0	0	1	15	46	
	HDD18.3	1522	269	243	203	158	84	26	4	2	20	70	181	261
	CDD10.0	2059	36	36	79	103	192	277	341	356	287	222	86	44
	CDD18.3	357	0	0	3	4	18	53	87	100	57	33	2	0
	CDH23.3	2205	0	1	22	52	159	358	493	574	365	179	3	0
	CDH26.7	691	0	0	2	15	53	137	147	184	117	36	0	0
Wind	WSAvg	2.8	3.0	3.1	3.2	3.0	2.9	2.7	2.6	2.3	2.3	2.6	2.8	2.8
Precipitation	PrecAvg	1149	128	107	90	102	79	59	49	54	62	92	175	123
	PrecMax	1650	303	294	215	220	178	240	117	155	188	228	342	245
	PrecMin	906	6	36	12	32	28	14	17	10	28	20	74	11
	PrecStd	192	78	73	56	62	38	56	30	39	35	52	64	63
Monthly Design Dry Bulb and Mean Coincident Wet Bulb Temperatures	0.4%	DB	20.2	22.0	26.0	28.7	32.0	35.8	35.0	35.1	33.4	30.0	23.2	20.8
		MCWB	13.0	12.7	14.4	16.5	19.3	21.5	22.3	22.3	20.4	18.4	15.3	12.9
	2%	DB	18.1	19.1	22.8	24.0	27.3	30.2	30.1	31.0	30.1	27.1	21.1	18.2
		MCWB	11.7	11.6	13.6	14.7	17.6	20.1	21.5	21.3	19.9	17.8	14.7	12.3
	5%	DB	16.8	17.2	20.3	21.1	24.2	27.0	27.8	28.1	27.1	25.1	19.3	16.8
		MCWB	11.3	10.8	12.5	14.1	16.6	19.4	20.4	20.7	19.3	17.1	13.6	11.5
	10%	DB	15.0	15.2	18.2	19.0	22.0	24.5	25.9	26.1	25.0	23.2	17.8	15.2
		MCWB	10.1	10.0	11.7	13.1	15.5	18.4	19.8	20.1	18.7	16.3	12.9	10.7
Monthly Design Wet Bulb and Mean Coincident Dry Bulb Temperatures	0.4%	WB	13.7	14.1	15.8	17.5	20.3	22.8	23.9	24.7	22.6	20.3	17.2	14.6
		MCDB	18.2	19.7	23.5	26.5	29.0	31.5	31.0	28.4	29.6	25.6	20.4	17.7
	2%	WB	12.7	12.7	14.2	15.7	18.5	21.2	22.4	23.1	21.3	19.0	15.5	13.4
		MCDB	16.6	16.9	20.7	21.9	25.1	27.3	27.9	28.1	26.5	24.3	19.2	16.6
	5%	WB	11.8	11.7	13.2	14.6	17.4	20.2	21.2	21.9	20.4	18.1	14.5	12.4
		MCDB	15.3	15.6	18.8	19.7	22.8	25.4	25.8	26.4	25.0	23.3	18.1	15.7
	10%	WB	10.9	10.8	12.4	13.6	16.3	19.2	20.5	20.9	19.5	17.3	13.5	11.5
		MCDB	14.1	14.3	17.2	17.8	20.6	23.5	24.5	24.7	23.6	21.8	16.8	14.5
Mean Daily Temperature Range		MDBR	7.5	8.4	9.4	9.4	9.4	9.3	9.3	9.6	10.1	9.5	7.5	7.4
	5% DB	MCDBR	9.4	11.6	13.2	13.8	14.7	14.7	13.6	13.8	14.1	12.3	9.9	8.7
		MCWBR	5.5	6.4	6.6	6.9	6.9	6.6	6.0	6.3	6.2	5.7	5.3	5.0
	5% WB	MCDBR	8.1	10.0	11.9	12.1	12.8	12.4	11.5	12.0	12.0	11.0	8.5	7.4
		MCWBR	5.3	6.1	6.6	6.5	6.5	6.0	5.6	5.9	6.2	5.7	5.3	5.0
Clear Sky Solar Irradiance	taub		0.329	0.343	0.376	0.398	0.410	0.422	0.413	0.411	0.390	0.366	0.344	0.325
	taud		2.505	2.452	2.363	2.313	2.315	2.314	2.345	2.361	2.413	2.480	2.495	2.514
	Ebn,noon		804	852	861	868	864	852	856	846	837	814	777	773
	Edn,noon		71	88	108	123	126	127	122	116	102	85	72	65
All-Sky Solar Radiation	RadAvg		1.40	2.18	3.46	4.43	5.36	5.95	5.96	5.13	4.17	2.68	1.55	1.27
	RadStd		0.17	0.21	0.40	0.43	0.41	0.42	0.33	0.34	0.19	0.24	0.18	0.14

Tabla 5: Datos climatológicos mensuales. Bilbao / Sondica

Fuente: ASHRAE CLIMATIC DESIGN CONDITIONS

3.4 Cálculo del caudal de referencia

El cálculo de los caudales de diseño se realizará de acuerdo al método hidrometeorológico de Témez, recogido en la Instrucción de Carreteras 5.2-I.C. Drenaje Superficial, contemplando las correcciones introducidas en el método por su autor, presentadas en el XXIV Congreso Internacional de la IAHR en 1991.

Los métodos hidrometeorológicos simulan el proceso precipitación-escorrentía mediante un modelo determinista. A partir de datos pluviométricos y de las características físicas de la cuenca que más directamente inciden en la generación de caudales de avenida se obtienen los valores de los mismos para diferentes probabilidades de ocurrencia.

El estudio se estructura de la siguiente forma:

- Delimitación de las cuencas vertientes y determinación de sus características físicas.
- Determinación de los tiempos de concentración de las cuencas.
- Determinación de la intensidad horaria máxima de precipitación para el período de retorno de diseño y para una duración de aguacero igual al tiempo de concentración de la cuenca, a partir de datos existentes de precipitación.
- Determinación del coeficiente de escorrentía, a partir de las características de la cuenca y de la máxima precipitación diaria.
- Determinación del caudal de cálculo para cada período de retorno, mediante aplicación de la fórmula racional.

El método racional mejorado por Témez se basa en la formulación del método racional de la Instrucción 5.2-IC pero con ciertos cambios introducidos con posterioridad a la redacción de dicha instrucción. Según dicho método, el caudal se rige por la fórmula siguiente:

$$Q = K \cdot \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

donde:

- Q es el caudal en m3/s
- K es el denominado coeficiente de uniformidad, función del tiempo de concentración
- C es el coeficiente de escorrentía
- A es el área de la cuenca en Km2
- I es la intensidad de un aguacero de duración igual al tiempo de concentración, en mm/h

Para poder obtener los factores necesarios para introducirlos en esta fórmula, es necesario seguir los pasos que se indican a continuación:

3.5 Tiempo de concentración

Para el cálculo del tiempo de concentración en cuencas con predominio de flujo canalizado se ha de utilizar la fórmula recogida en la Instrucción 5.2-IC.

$$t_c = 0,3 \left(\frac{L}{J_{0,25}} \right)^{0,76}$$

donde:

- Tc: Tiempo de concentración en horas
- L: Longitud del cauce principal en kilómetros
- J: Pendiente del cauce principal en tanto por uno

Anejo 3. Climatología y drenaje

3.6 Intensidad máxima diaria.

La intensidad máxima diaria de precipitación se obtiene directamente a partir de la máxima precipitación diaria, calculada en el apartado anterior:

$$I_d = \frac{P_d}{24}$$

La intensidad de lluvia para un aguacero de una duración determinada se calcula según la fórmula que se indica a continuación:

$$I = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

donde:

- I: intensidad de lluvia, en mm/h
- Id: intensidad de lluvia diaria (Pd*/24), en mm/h
- I1/Id: relación entre las intensidades de lluvia horaria y diaria, cuyo valor para la zona de estudio es igual a 9.
- t: duración del aguacero, en horas

Aplicando esta fórmula para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración de la cuenca, se obtiene la intensidad de cálculo para cada cuenca y para cada período de retorno.

La precipitación máxima diaria obtenida se debe corregir multiplicándola por un factor de corrección areal, que es función del área de la cuenca, de tal modo que si ésta es inferior a 1 Km², dicho factor vale 1, y, si es superior a 1 Km², la precipitación máxima diaria se corrige como sigue:

$$P_d^* = P_d \cdot \left(1 - \frac{\log A}{15} \right)$$

donde:

- Pd*: precipitación máxima diaria corregida, en mm
- Pd: precipitación máxima diaria, en mm
- log A: logaritmo decimal de la superficie de la cuenca en Km²

Todas las cuencas interceptadas tienen superficies inferiores a 1 Km². Por ello este parámetro tomará en todos los casos un valor igual a la unidad.

3.7 Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía Po depende del uso de la tierra, de la pendiente del terreno, de las características hidrológicas del mismo, del tipo de suelo y de la humedad existente en él al comienzo de aguaceros significativos.

La Instrucción 5.2-IC, recoge la siguiente tabla para la estimación del umbral de escorrentía.

ESTIMACION INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA Po (mm)

Uso de la tierra	Pendiente (%)	Características hidrológicas	Grupo de suelo			
			A	B	C	D
Barbecho	≥ 3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	< 3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	≥ 3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	< 3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	≥ 3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	< 3	R/N	34	21	14	12

Nota: N: denota cultivo según las curvas de nivel.
R: denota cultivo según la línea de máxima pendiente.

Anejo 3. Climatología y drenaje

TABLA 2-1 (Continuación)

ESTIMACION INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA Po (mm)

Uso de la tierra	Pendiente (%)	Características hidrológicas	Grupo de suelo			
			A	B	C	D
Rotación de cultivos pobres	≥ 3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	< 3	R/N	30	19	13	10
Rotación de cultivos densos	≥ 3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	< 3	R/N	47	25	16	13
Praderas	≥ 3	Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
		Buena	*	33	18	13
		Muy buena	*	41	22	15
	< 3	Pobre	58	25	12	7
		Media	*	35	17	10
		Buena	*	*	22	14
		Muy buena	*	*	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	≥ 3	Pobre	62	26	15	10
		Media	*	34	19	14
		Buena	*	42	22	15
	< 3	Pobre	*	34	19	14
		Media	*	42	22	15
		Buena	*	50	25	16
Masas forestales (bosques, Monte bajo, etc.)		Muy clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Media	*	34	22	16
		Espesa	*	47	31	23
		Muy espesa	*	65	43	33
Notas: 1. N: denota cultivo según las curvas de nivel. R: denota cultivo según la línea de máxima pendiente. 2. *: denota que esa parte de cuenca debe considerarse inexistente a efectos de cálculo de caudales de avenida. 3. Las zonas abancaladas se incluirán entre las de pendiente menor del 3 por 100.						
Tipo de terreno		Pendiente (%)	Umbral de escorrentía (mm)			
Rocas permeables	≥ 3		3			
	< 3		5			
Rocas impermeables	≥ 3		2			
	< 3		4			
Firmes granulares sin pavimento			2			
Adoquinados			1,5			
Pavimentos bituminosos o de hormigón			1			

Tabla 6: Umbral de escorrentía

Fuente: Instrucción 5.2-IC

La instrucción 5.2-IC incluye la tabla que se muestra a continuación para la clasificación del suelo.

CLASIFICACION DE SUELOS A EFECTOS DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre
Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.				

Tabla 7: Clasificación del suelo

Fuente: Instrucción 5.2-IC

Para tener en cuenta la variación regional de la humedad habitual en el suelo al comienzo de un aguacero significativo se multiplica el valor del umbral de escorrentía inicialmente estimado por un factor corrector. Este factor incluye también una mayoración para evitar sobrevaloraciones del caudal de referencia debidas a simplificaciones introducidas en el método.

El coeficiente se obtiene a partir de la figura 2.5 de la Instrucción 5.2-I.C.

Anejo 3. Climatología y drenaje

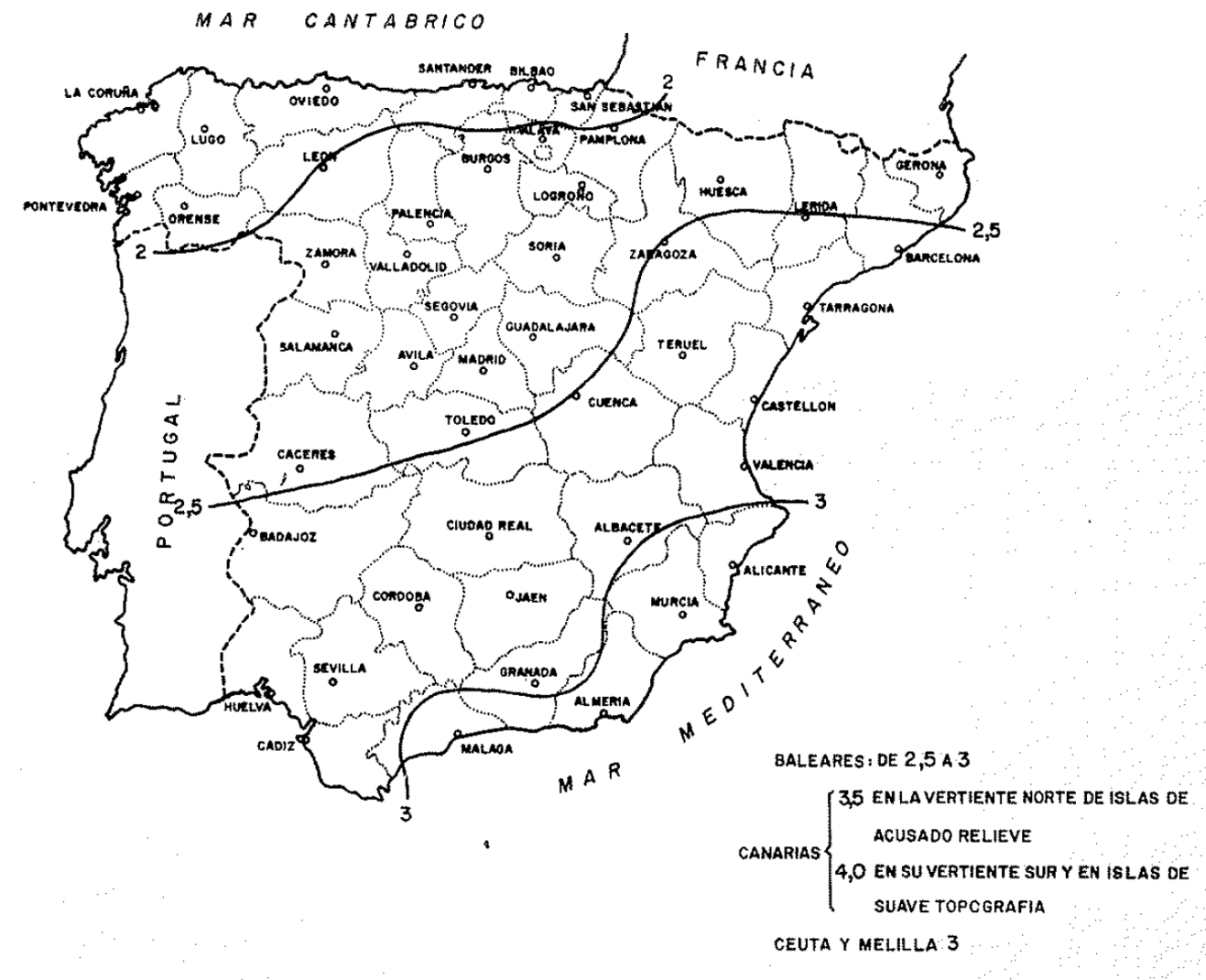


Fig. 2.5. MAPA DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Figura 1: Mapa del Coeficiente Corrector del Umbral de Escorrentía.

Fuente: Instrucción 5.2-IC

El valor final del umbral de escorrentía se obtiene multiplicando el valor inicialmente estimado por el coeficiente corrector.

$$P_o = P_{oi} \times K_{po}$$

En el caso del presente Proyecto el valor del umbral de escorrentía se ha tomado como 1, debido a la capa impermeabilizante que se sitúa sobre la cubierta. El coeficiente corrector del umbral de escorrentía se toma como $K_{po}=2$, por lo que el valor del umbral de escorrentía es de 2.

3.8 Coeficiente de escorrentía

De acuerdo con la Instrucción 5.2-IC, el coeficiente de escorrentía se calcula según la siguiente fórmula:

$$C = 0 \text{ si } P_d \leq P_o$$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_o} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d}{P_o} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_o} + 11\right)^2} \text{ si } P_d > P_o$$

donde:

- C= Coeficiente de escorrentía
- P_d = Máxima precipitación diaria
- P_o = Umbral de escorrentía

Dadas las condiciones de las superficies a drenar (cubierta en zona de bocas e impermeabilización en zona entre rotondas y entre rotonda y falso túnel existente) se adopta un coeficiente de escorrentía $C=1$

3.9 Coeficiente de uniformidad

La expresión utilizada para determinar el valor del coeficiente de uniformidad es función del tiempo de concentración de la cuenca:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

donde:

- K: coeficiente de uniformidad
- T_c : tiempo de concentración, en horas

En la totalidad de los tramos el coeficiente $K \approx 1$. Luego se adopta $K = 1$

3.10 Caudales obtenidos

A continuación, se muestran las áreas de aportación consideradas, así como los valores obtenidos para el caudal de 25 años de periodo de retorno.

Anejo 3. Climatología y drenaje

		Datos del terreno						Periodo de retorno T=25										
		Area (m2)	Area (km2)	Pendiente longitudinal (%)	pendiente transversal (%)	Pendiente media curso principal (J) (%)	Longitud del curso principal (L) (m)	Umbral de escorrentía (mm)	Precipitación máxima diaria Pd (mm)	l1/ld	Tiempo de concentración (h)	Coef. Reducción por area	Pd corregida	Id (mm/h)	lt (mm/h)	Coeficiente de escorrentía, C	Coeficiente de uniformidad , K	Caudal de diseño (m3/s)
BOCA GETXO	ZONA 1	19,3	0,000019	1,000	17,000	17,0294	7,51296	2	130	9	0,010204931	1	130	5,4167	376,089	1	1	0,0020
	ZONA 2	151,9	0,000152	2,300	17,000	17,1549	7,56833	2	130	9	0,01024773	1	130	5,4167	375,537	1	1	0,0158
	ZONA 3	151,8	0,000152	1,700	17,000	17,0848	7,53741	2	130	9	0,010223842	1	130	5,4167	375,845	1	1	0,0158
	ZONA 4	151,4	0,000151	1,100	17,000	17,0356	7,51568	2	130	9	0,010207036	1	130	5,4167	376,062	1	1	0,0158
	ZONA 5	151,8	0,000152	1,000	17,000	17,0294	7,51296	2	130	9	0,010204931	1	130	5,4167	376,089	1	1	0,0159
	ZONA 6	153,0	0,000153	1,000	17,000	17,0294	7,51296	2	130	9	0,010204931	1	130	5,4167	376,089	1	1	0,0160
TRAMO ENTRE ROTONDAS	ZONA 7	104,2	0,000104	1,600	2,000	2,5612	9,60469	2	130	9	0,017627983	1	130	5,4167	308,736	1	1	0,0089
	ZONA 8	118,8	0,000119	3,600	2,000	4,1183	15,44345	2	130	9	0,02310848	1	130	5,4167	278,853	1	1	0,0092
	ZONA 9	180,8	0,000181	5,200	2,000	5,5714	20,89258	2	130	9	0,027452551	1	130	5,4167	260,984	1	1	0,0131
	ZONA 10	154,2	0,000154	5,400	2,000	5,7585	21,59427	2	130	9	0,02797436	1	130	5,4167	259,084	1	1	0,0111
TRAMO ENTRE ROTONDA Y FALSO TÚNEL	ZONA 11	154,8	0,000155	5,000	2,000	5,3852	20,19437	2	130	9	0,02692579	1	130	5,4167	262,95	1	1	0,0113
	ZONA 12	153,2	0,000153	6,600	2,000	6,8964	25,86141	2	130	9	0,031002659	1	130	5,4167	248,89	1	1	0,0106
	ZONA 13	116,7	0,000117	5,500	2,000	5,8523	21,94631	2	130	9	0,028233407	1	130	5,4167	258,157	1	1	0,0084
	ZONA 14	193,6	0,000194	5,400	2,000	5,7585	21,59427	2	130	9	0,02797436	1	130	5,4167	259,084	1	1	0,0139
	ZONA 15	152,3	0,000152	5,400	2,000	5,7585	21,59427	2	130	9	0,02797436	1	130	5,4167	259,084	1	1	0,0110
BOCA BILBAO	ZONA 16	108,8	0,000109	1,000	17,000	17,0294	7,51296	2	130	9	0,010204931	1	130	5,4167	376,089	1	1	0,0114
	ZONA 17	154,1	0,000154	1,100	17,000	17,0356	7,51568	2	130	9	0,010207036	1	130	5,4167	376,062	1	1	0,0161
	ZONA 18	154,0	0,000154	1,800	17,000	17,0950	7,54192	2	130	9	0,010227334	1	130	5,4167	375,8	1	1	0,0161
	ZONA 19	154,13	0,000154	2,800	17,000	17,2290	7,60105	2	130	9	0,010272958	1	130	5,4167	375,212	1	1	0,0161
	ZONA 20	54,05	0,000054	3,900	17,000	17,4416	7,69483	2	130	9	0,010345014	1	130	5,4167	374,291	1	1	0,0056

Tabla 8: Caudales Obtenidos

Fuente: Elaboración Propia

4 SISTEMA DE DRENAJE PROPUESTO

4.1 Condiciones generales

De acuerdo a la “Instrucción 5.2-IC. Drenaje Superficial” el drenaje superficial deberá proyectarse como una red o conjunto de redes que recoja la escorrentía superficial y la conduzca a un desagüe. Además del coste, deberán tenerse en cuenta factores:

- Topográficos: altitud, posición de la explanación respecto al terreno contiguo, espacio disponible, origen y posible punto de desagüe de cada red, situación de obras de drenaje transversal o de paso previstas o necesarias, transiciones de peralte, puntos altos y bajos...
- Climatológicos: régimen seco con chubascos, régimen de lluvias continuas.
- Hidrológicos: presencia, nivel y caudal de aguas subterráneas, aportación y desagüe de aguas superficiales, escorrentía.
- Geotécnicos: naturaleza y condiciones de los suelos, posibilidad de corrimientos y erosión, permeabilidad.

Se procurará definir tramos homogéneos, en relación con estos factores, a los que se pueda dotar de redes de drenaje superficial del mismo tipo.

No deberán verterse aguas libremente a otras vías o zonas habitadas, exceptuándose caudales inferiores a unos 2 l/min ($3,33 \cdot 10^{-5}$ m³/s), y siempre que no caigan directamente sobre calzadas. En todo vertido libre será preciso evitar daños por la caída del agua, protegiendo la zona de impacto, con la extensión adicional que pueda requerir la influencia del viento y aumentando el número de puntos de vertido para disminuir el caudal de cada uno de ellos.

Se escogerán dispositivos que pueden conservarse fácilmente, no causen riesgos y sean robustos.

4.2 Punto de desagüe

En la misma Instrucción 5.2-IC. se indica que siempre que sea posible se desaguará la red de drenaje superficial, excepto en zonas muy sensibles a la contaminación donde convenga evitar todo vertido de aguas pluviales:

- En zona urbana, donde exista una red de alcantarillado y el uso del suelo conduzca a mayores coeficientes de escorrentía, será generalmente preciso recurrir a sumideros -a menudo mixtos en presencia de aceras- y colectores que desagüen al alcantarillado, cuya capacidad ante estas aportaciones deberá comprobarse. El agua procedente del drenaje superficial deberá llevarse separada de las aguas negras, salvo que el alcantarillado sea unitario y esté provisto de sifones.
- En zona periurbana, donde no se disponga de un sistema generalizado de alcantarillado -aunque haya un cierto uso urbano del suelo- no se podrá desaguar a cauces naturales sin antes comprobar su capacidad ante la aportación del drenaje superficial y, en su caso, prever las medidas a adoptar, acondicionamiento del cauce, colectores, balsas laminadoras de crecidas, etc.
- Fuera de poblado, el desagüe del drenaje superficial deberá hacerse, en general, a donde y como iría normalmente el agua de no existir la carretera, o a cauces naturales o artificiales, dotados de las protecciones necesarias para evitar erosiones o sedimentaciones perjudiciales, disponiendo si es preciso dispositivos de disipación de energía, especialmente donde se vierta en régimen rápido o sea preciso desviar un cauce. En particular, las aguas procedentes de desmontes no deberán verterse por los terraplenes contiguos sin disponer las cunetas o protecciones necesarias.

4.3 Sistema de drenaje

El sistema de drenaje propuesto consta de elementos superficiales de recogida y evacuación de agua dispuestos linealmente a ambos lados de la cubierta en la zona de bocas y a ambos lados del forjado en los tramos entre rotondas y entre la rotonda y el falso túnel existente. En las zonas de bocas dichos elementos serán de acero corten para los canalones, rectangulares de 16 cm de base y 10 cm de altura. En la zonas entre rotondas y entre rotonda y falso túnel actual se colocarán caces tipo ranura de Ø250mm de diámetro interior.

Desde los canalones se dispondrán bajantes de PVC de diámetro 125 mm aproximadamente cada 20 m y que servirán de conexión entre el sistema de recogida en superficie y un nuevo colector dispuesto longitudinalmente en la zona de bocas

Dicho colector será de hormigón en masa, de diámetro 250 mm. En el caso de la boca Getxo, el colector se conectará al sistema de drenaje existente en la BI-637, al igual que en los tramos entre rotondas y entre rotonda y falso túnel actual donde cada colector (o caz de ranura) dispondrá de una bajante de PVC de diámetro 250 mm. En la boca Bilbao, el colector dispuesto se conectará de forma directa a la canalización del arroyo Elexalde, destino final del drenaje existente en todo el tramo.

4.4 Capacidad de desagüe

En relación con la capacidad de desagüe se deberá distinguir entre elementos lineales (canalones, caces, cunetas y colectores) y elementos puntuales (bajantes, sumideros e imbornales). En los primeros resulta determinante el rozamiento con las paredes del cauce o conducto, y podrá aplicarse, salvo justificación en contrario, la fórmula de Manning-Strickler. Los segundos podrán asimilarse a vertederos u orificios.

En una red de drenaje superficial, los calados de elementos contiguos deberán resultar compatibles: las insuficiencias de capacidad de desagüe de unos repercutirán en aumentos del calado en otros.

4.5 Elementos lineales

Para estimar la capacidad de desagüe en elementos donde la pérdida de energía sea debida al rozamiento con cauces o conductos de paredes rugosas en régimen turbulento se utilizará la fórmula de Manning-Strickler.

$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K \cdot U$$

siendo:

- V: la velocidad media de la corriente.
- Q: el caudal desaguado.
- S: el área de su sección
- R = S/p su radio hidráulico, variables con el calado.
- p: el perímetro mojado.
- J: la pendiente de la línea de energía. Donde el régimen pueda considerarse uniforme, se tomará igual a la pendiente longitudinal del elemento.
- K: un coeficiente de rugosidad, dado por la tabla que se muestra a continuación salvo justificación en contrario.
- U: un coeficiente de conversión, que depende de las unidades en que se midan Q, S y R.

Anejo 3. Climatología y drenaje

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD K (m^{1/3}/s) A UTILIZAR EN LA FORMULA DE MANNING-STRICKLER

En tierra desnuda: Superficie uniforme	40-50
Superficie irregular	30-50
En tierra: Con ligera vegetación	25-30
Con vegetación espesa	20-25
En roca: Superficie uniforme	30-35
Superficie irregular	20-30
Fondo de grava: Cajeros de hormigón	50-60
Cajeros encachados	30-45
Encachado	35-50
Revestimiento bituminoso	65-75
Hormigón proyectado	45-60
Tubo corrugado: Sin pavimentar	30-40
Pavimentado	35-50
Tubo de fibrocemento: Sin juntas	100
Con juntas	85
Tubo de hormigón	60-75

Tabla 9: Coeficiente de Rugosidad

Fuente: Instrucción 5.2-IC

Se han considerado valores n de Manning 0,012 para el caso del acero corten y 0,009 para el caso del PVC.

A continuación, se muestran los valores resultantes del cálculo hidráulico, calado y velocidad, para cada uno de los elementos dispuestos y para el periodo de retorno de 25 años.

En el caso de los elementos superficiales de recogida (canalones en zona de bocas):

		Q(m3/s) T=25	Pendiente longitudinal (%)	h agua (m)	V(m/s)
BOCA GETXO	ZONA 1	0,0020	0,0100	0,0121	0,1148
	ZONA 2	0,0158	0,0230	0,0625	0,9619
	ZONA 3	0,0158	0,0170	0,0727	1,0637
	ZONA 4	0,0158	0,0110	0,0901	1,2270
	ZONA 5	0,0159	0,0100	0,0948	1,2708
	ZONA 6	0,01598	0,0100	0,0955	1,2820
BOCA BILBAO	ZONA 16	0,0114	0,0100	0,0680	0,8617
	ZONA 17	0,0161	0,0110	0,0917	1,2523
	ZONA 18	0,0161	0,0180	0,0716	1,0611
	ZONA 19	0,0161	0,0280	0,0574	0,9152
	ZONA 20	0,0056	0,0390	0,0170	0,2406

Tabla 10: Calculo Hidráulico. Canalones en cubierta

Fuente: Elaboración Propia

Los valores máximos de llenado y velocidad en los colectores (bocas) y caces (tramos) son:

	DN	h/D	V (m/s)
Boca Getxo	250	0.53	3.185
Tramo entre rotondas	250	0.44	2.345
Tramo entre rotonda y falso túnel actual	250	0.43	2.870
Boca Bilbao	250	0.84	1.494

Tabla 11: Calculo Hidráulico. Colectores y Caces

Fuente: Elaboración Propia

En relación a la velocidad de la corriente todos los valores son inferiores a los máximos establecidos en la Instrucción 5.2-IC. Drenaje Superficial, expuestos en el apartado 3.1.1 del presente documento. Así mismo, la velocidad en los colectores supera la velocidad mínima de 0,75 m/s establecida en la norma BAT para evitar sedimentación.

4.6 Elementos puntuales

Según la UNE-EN 12056-3 el dimensionamiento de las bajantes se rige por la formulación de Wyly-Eaton.

$$Q_{RWP} = 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot k_b^{-0.167} \cdot d_i^{2.667} \cdot f^{1.667};$$

Donde:

Q_{RWP} es la capacidad de la tubería de desagüe, en l/s;

k_b es la rugosidad de la tubería, en mm (se asume 0.25 mm);

d_i es el diámetro interior de la tubería de desague, en mm;

f es el nivel de llenado, proporcion de la sección transversal llena de agua, adimensional.

De esta forma se determina el número y se comprueba la capacidad de las bajantes (DN125, DN120) desde el canal de recogida en superficie al colector, distanciadas aproximadamente 20 m. En el caso de las cubiertas acristaladas, dichas bajantes se hacen coincidir con los pórticos de la estructura minimizando el impacto visual.

Tramo	Tramo 1	Tramo 4
Número de bajantes	5	5

Del mismo modo se dimensionan las bajantes desde el colector al interior del túnel (DN250).

Anejo 3. Climatología y drenaje

5 ESTUDIO HIDRÁULICO DEL ARROYO ELEXALDE

Los colectores de la red de drenaje longitudinal de La Avanzada desaguan al arroyo Elexalde que, canalizado, cruza transversalmente la autovía BI-637.

El Arroyo Elexalde pertenece a la Unidad Hidrológica Nerbioi-Ibaizabal y es afluente por margen derecha del río Udondo. Aguas abajo de la confluencia Elexalde-Udondo, el Udondo recibe por margen derecha las aguas del Gobela desembocando, a pocos metros, en la ría de Bilbao.



Figura 2: Red hidrográfica en el entorno del ámbito del trabajo.

Fuente: Informe F1. Revisión del Estudio hidráulico arroyo Elexalde (Diciembre 2020).

En el Apéndice 2 se ha incluido el denominado “Informe F1. Revisión del estudio hidráulico del Arroyo Elexalde (diciembre 2020)”. En dicho estudio se incluye a su vez el estudio hidráulico, mediante el software INFOWORKS ICM, del arroyo canalizado, realizado para el “Proyecto de Construcción de ampliación y adecuación del túnel de La Avanzada en la BI-637. Fase I: Medidas de apantallamiento acústico”, en el que se concluye que la capacidad admisible estimada de la canalización según planos de proyecto, sin que se inunde la plataforma de carretera de La Avanzada en los túneles de Leioa ronda los 20 m³/s en lámina libre y coincide aproximadamente con la avenida de periodo de retorno en la cuenca de aportación del arroyo a la entrada del canal soterrado de 100 años. Hay que tener en cuenta que se utiliza la información de Proyecto como “as built”, extremo que no se confirma.

Por otra parte, se indica en el informe que el estado de la canalización en el comportamiento hidráulico es fundamental, tal y como se ha comprobado al analizar la sensibilidad hidráulica variando el número de Manning del fondo y de las paredes interiores. La capacidad actual de la canalización no se puede determinar sin realizar una inspección del interior de la canalización, chequeo de posibles obstrucciones o deterioro de la superficie del hormigón.

Así, se hace referencia en el Informe a posibles obstrucciones durante la avenida de 1 de junio de 2008, que inundó en su punto más bajo los túneles de Leioa, ya que la avenida estimada, unos 9.8 m³/s, fue muy inferior a la capacidad hidráulica.

Debido a todo ello se recomienda, para estimar la capacidad actualizada de la canalización del arroyo Elexalde antes de entrar en carga, la realización de las siguientes inspecciones y comprobaciones:

- Una inspección general de la galería con la finalidad de observar su estado de conservación. Durante la inspección se prestará especial interés en la detección de las zonas de obstrucción potencial y señales que puedan evidenciarlo.
- Geometría de la canalización. Dimensiones principales de las secciones (anchura y altura de las secciones típicas, altura de caída y altura del muro del cuenco amortiguador) y pendiente longitudinal, con la finalidad de corroborar los planos disponibles.
- Estado de las superficies a efectos de rugosidad.

Hay que señalar, para concluir este apartado, que los caudales que se precisan desaguar como consecuencia de las obras de cubrimiento son del orden de 0,25 m³/s y que, por una parte, representan poco más del 1 % de la capacidad de la canalización y, por otra parte, no se incrementan los caudales a desaguar con respecto a la situación actual, ya que no se incrementa la superficie de la cuenca receptora, ni se varía, sensiblemente, su coeficiente de escorrentía.

Ahora bien, si, como consecuencia de los desarrollos urbanísticos en la cuenca del arroyo Elexalde, ver figura 3 se producen incrementos de los coeficientes de escorrentía, será preciso analizar su influencia en los caudales de avenida y, si la capacidad de desagüe se ve comprometida, analizar las alternativas de, o bien incrementar la capacidad hidráulica en el cruce de la autovía, o bien, estableciendo tanques de retención previos al cruce de la autovía BI-637, limitar el caudal de llegada.



Figura 3: En estas ortofotos, de 1991 y 2019, respectivamente, se observa -en trazo azul- la canalización del arroyo Elexalde en su cruce bajo la autovía BI-637 y el proceso de urbanización en la cuenca del Arroyo Elexalde.

Fuente: Google Earth.

Anejo 3. Climatología y drenaje

6 INSPECCIONES DE LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE DRENAJE

A continuación, se incluyen unas recomendaciones sobre la planificación de la Inspección de la actual infraestructura de drenaje para el posterior desarrollo de los trabajos relativos al “Proyecto constructivo de adecuación del túnel de La Avanzada en la BI-637”

Ya en el documento P0210L59-ATA-CD-CL-NT-0019_RV01 “Revisión del estudio hidráulico del arroyo Elxalde”, incluido como apéndice 2 en el presente anejo, se realizaban, además de las recomendaciones indicadas en el apartado anterior, las siguientes:

1) Confirmación de los datos de calibración

A la vista de la información recopilada sobre la avenida del 1 de junio de 2008 parece que los problemas detectados no fueron debidos a la falta de capacidad hidráulica de la canalización, pues esta se estima en unos 20 m³/s para T-100 años, cuando el caudal de la avenida se estimó en 9.8 m³/s sino que, por el contrario, fue debido una posible obstrucción. Esta hipótesis parece confirmarse por el hecho de que episodios con intensidades de lluvia superiores a las del 2008 para duraciones del orden del tiempo de concentración de la cuenca parece no haber producido afecciones.

Como puede comprobarse, las intensidades para tiempos de duración de la lluvia del orden del tiempo de concentración de la cuenca, indican que el evento de 2008 fue del orden de T-10 o inferior.

Consultada la Agencia Vasca del Agua sobre los efectos de las precipitaciones mencionadas, indica que no consta al citado Departamento problemas significativos de inundación en el arroyo Elxalde.

Por lo tanto, sería recomendable que el gestor de la infraestructura aportara los reportes relativos a problemas de capacidad de la canalización describiendo los efectos que observaron, en particular sobre el evento de 2008.

2) Comprobación del modelo geométrico

En el proyecto de construcción de la canalización del Arroyo Elxalde se indica como de diseño las siguientes precipitaciones:

Periodo de Retorno	24 horas	1 horas	30 minutos	20 minutos	15 minutos	10 minutos
10 años	130,87	32,72	46,42	58,26	68,25	85,30
25 años	162,50	40,63	57,89	72,35	84,75	105,92
50 años	185,96	46,49	66,23	82,78	96,97	121,20
100 años	209,25	52,31	74,53	93,15	109,11	136,37
250 años	239,92	59,98	85,45	106,80	125,11	156,37
500 años	263,08	65,77	93,70	117,11	137,19	171,46
1000 años	286,21	71,55	101,94	127,40	149,25	186,53

Tabla 1. IDF proyecto canalización

Tras aplicar la metodología del 5.2 IC, determina que aguas arriba de la canalización el caudal para T-100 años es de 39 m³/s y aguas abajo de 33 m³/s con un tiempo de concentración de la cuenca de 15 y 20 min respectivamente.

Comparado el proyecto de la canalización con el modelo geométrico HEC-RAS se puede apreciar la falta de detalle del modelo HEC-RAS del estudio hidráulico.

El Proyecto de construcción de ampliación y adecuación del túnel de La Avanzada en la BI-637. Fase I: Medidas de apantallamiento acústico se utiliza tal información como as built extremo que no ha podido confirmarse. Por tal motivo se recomienda la comprobación de:

- Una inspección general de la galería con la finalidad de observar su estado de conservación. Durante la inspección se prestará especial interés en la detección de las zonas de obstrucción potencial y señales que puedan evidenciarlo
- Geometría de la canalización. Dimensiones principales de las secciones (anchura y altura de las secciones típicas, altura de caída y altura del muro del cuenco amortiguador) y pendiente longitudinal, con la finalidad de corroborar los planos disponibles
- Estado de las superficies a efectos de rugosidad

Revisados los datos anteriores, se volvería a estimar la capacidad de la canalización antes de entrar en carga.

3) Aportaciones exteriores a la canalización

En el Proyecto de Construcción de Ampliación y adecuación del Túnel de la Avanzada en la BI-637. Fase I: Medidas de apantallamiento acústico, se menciona la existencia de un colector en la divisoria Sur de diámetro 1000 mm que vierte en la canalización aproximadamente en el PK 0+500 de proyecto.



Figura 4: Cuenca de aportación a través de una tubería de diámetro 1.000 mm de la red de saneamiento de Leioa

Fuente: Google Earth.

Se recomienda, por lo tanto, revisar las aportaciones exteriores a la canalización, así como la incorporación de los caudales al modelo hidráulico.

A continuación, se tratará, entre otras, de la 2) y 3).

Anejo 3. Climatología y drenaje

6.1 Información de partida

En el presente apartado se resume la información de partida que se ha considerado más relevante que describe el sistema de drenaje actual.

6.1.1 Secciones tipo

Definidas en Modificaciones Técnicas al proyecto constructivo del desdoblamiento de la carretera de La Avanzada. Plano n.º 3, Secciones tipo:

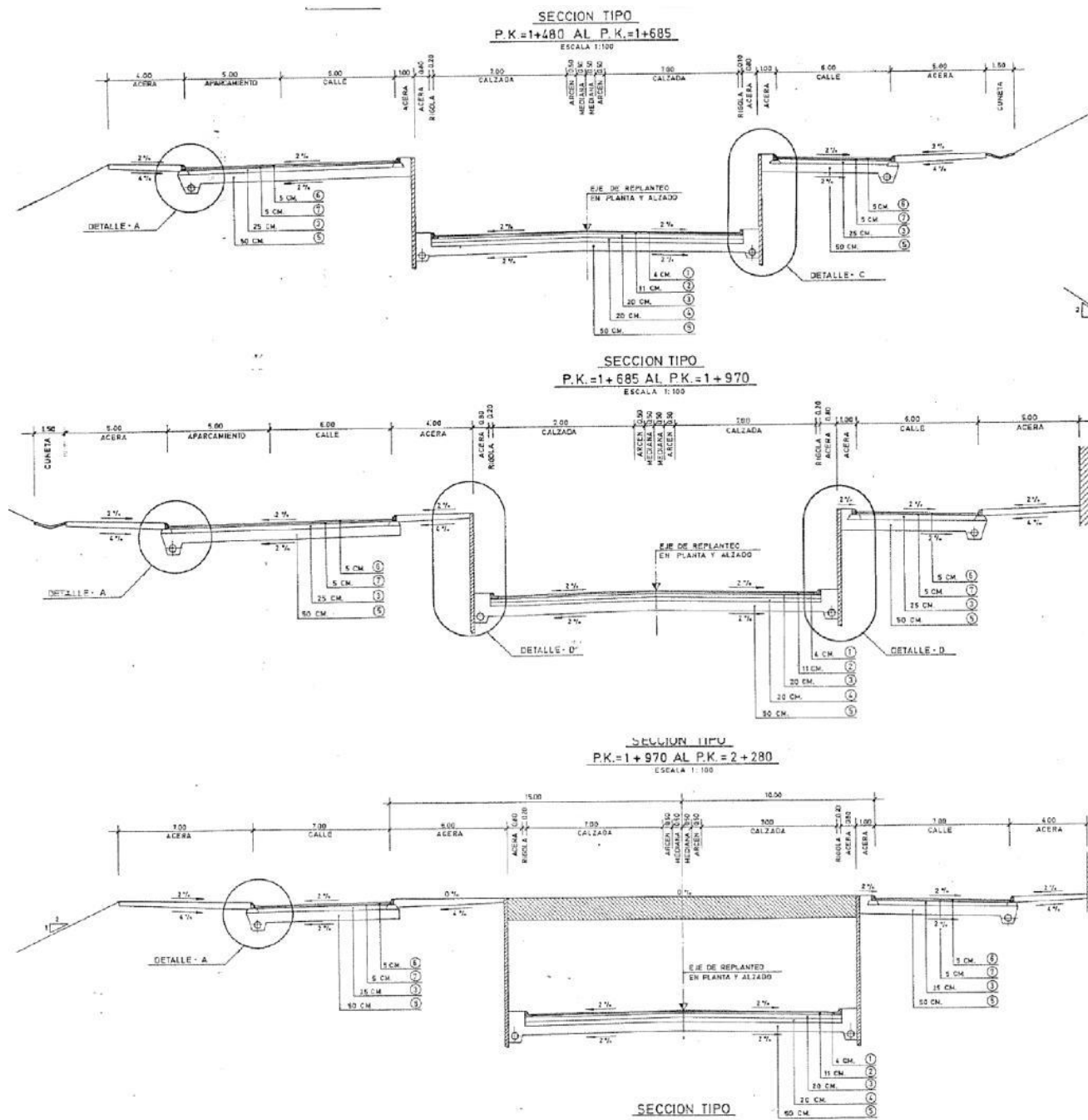


Figura 5: Plano n.º 3, Secciones tipo

Fuente: Modificaciones Técnicas al proyecto constructivo del desdoblamiento de la carretera de La Avanzada.

6.1.2 Detalles de las secciones tipo

Definido en Modificaciones Técnicas al proyecto constructivo del desdoblamiento de la carretera de La Avanzada. Plano n.º 3, Secciones tipo:

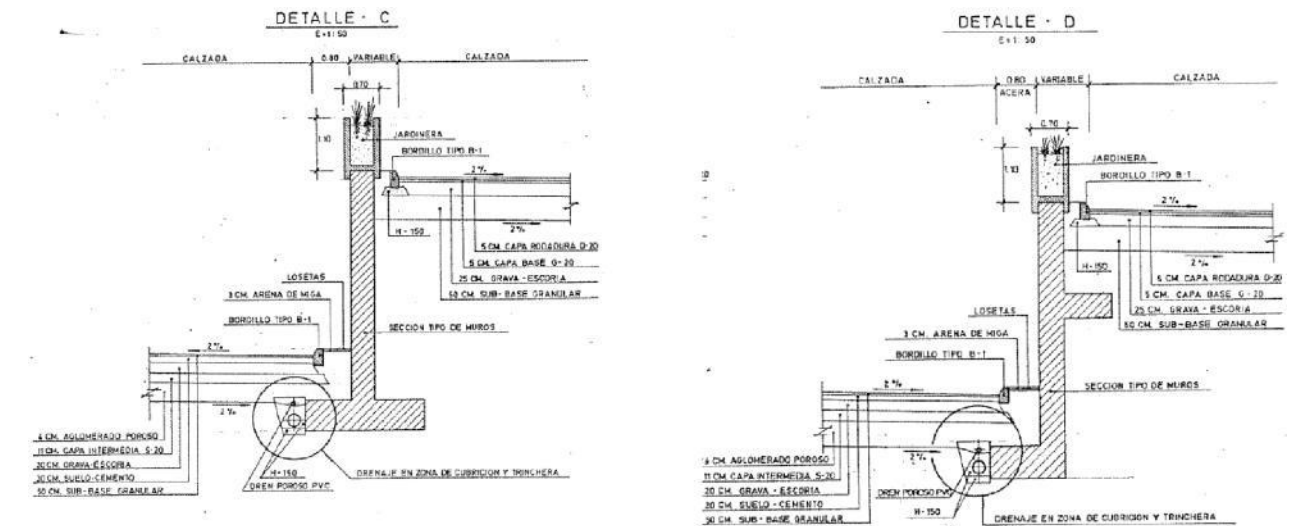


Figura 6: Plano n.º 3, Secciones tipo detalles

Fuente: Modificaciones Técnicas al proyecto constructivo del desdoblamiento de la carretera de La Avanzada.

6.1.3 Planta de drenaje longitudinal

Definido en Modificaciones Técnicas al proyecto constructivo del desdoblamiento de la carretera de La Avanzada. Plano n.º 8.1, Drenaje Longitudinal Planta:

Anejo 3. Climatología y drenaje

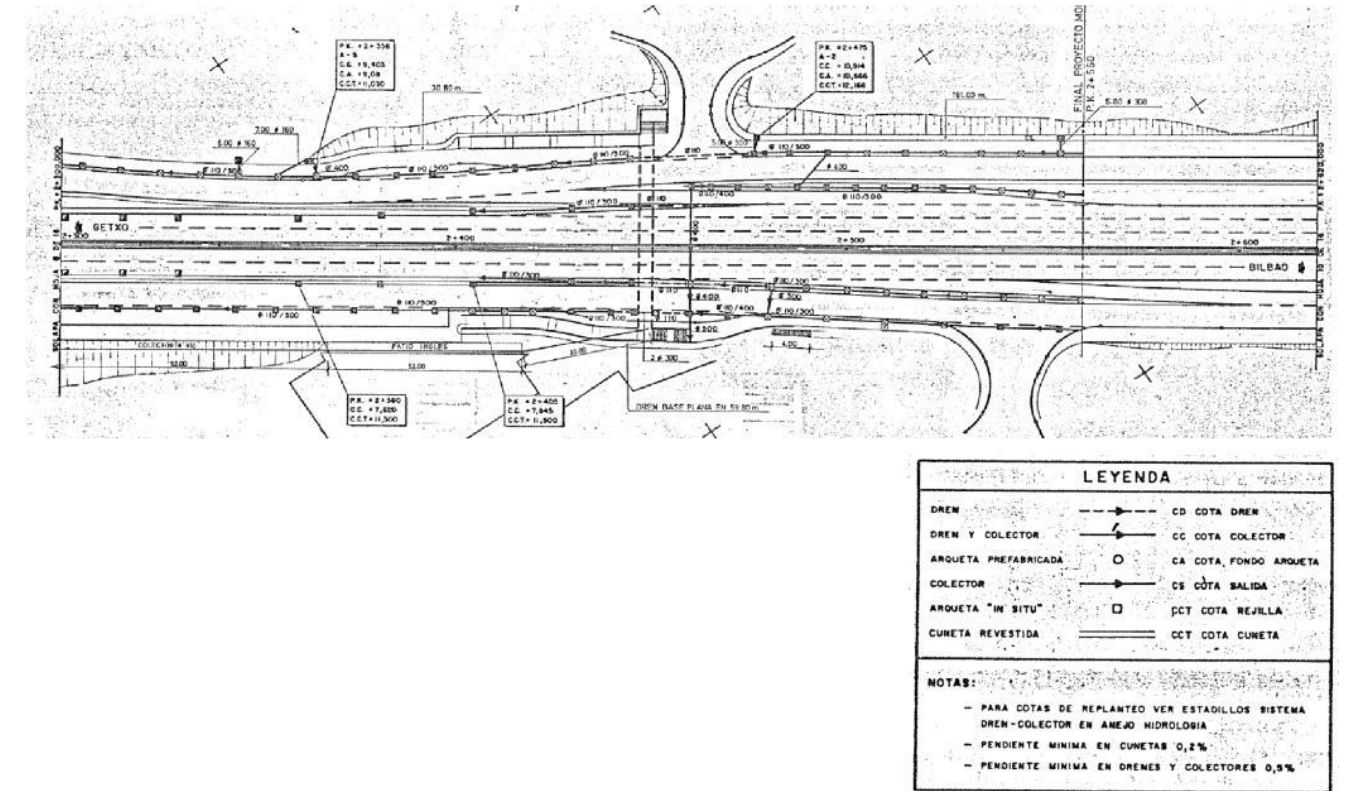
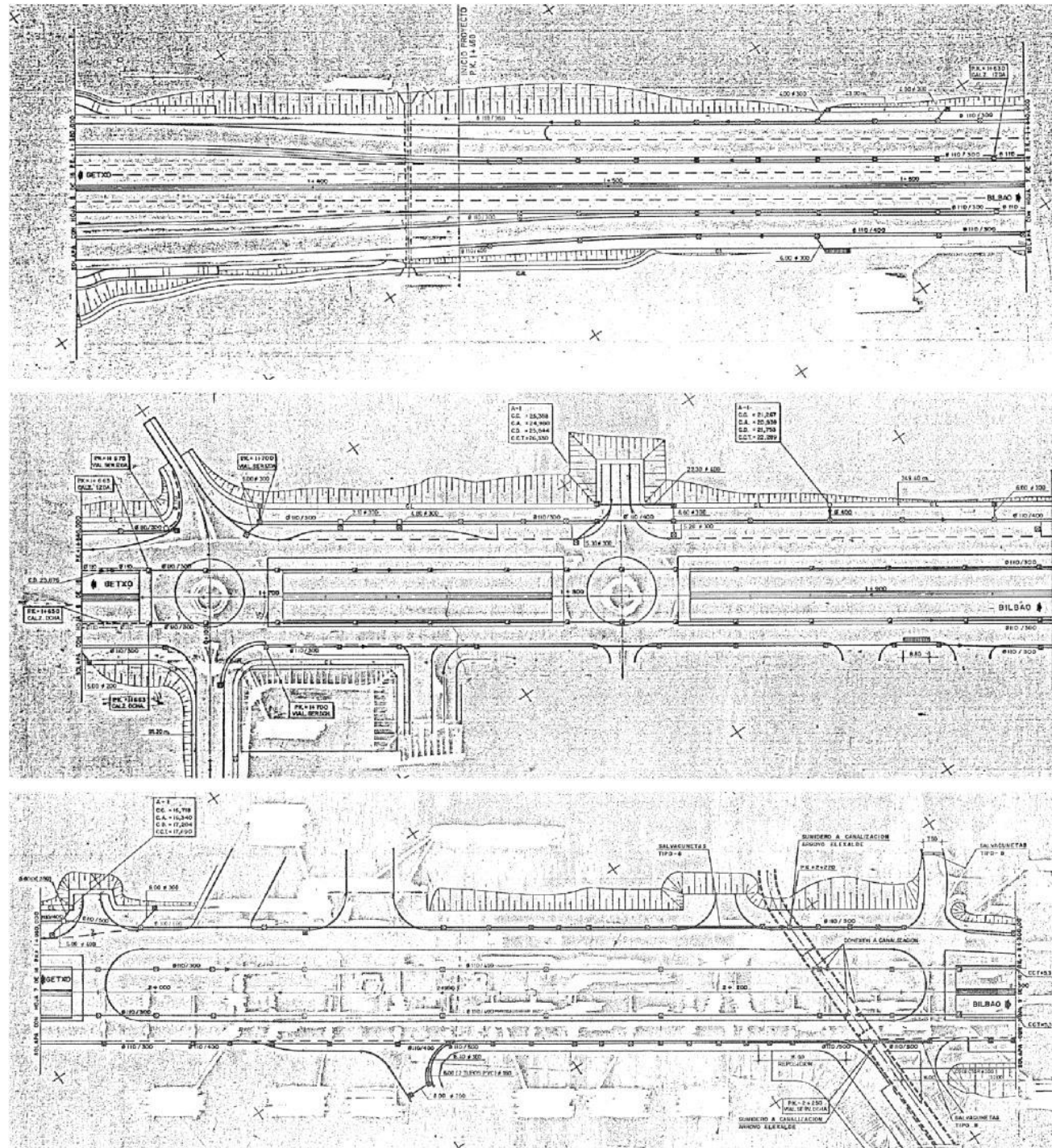
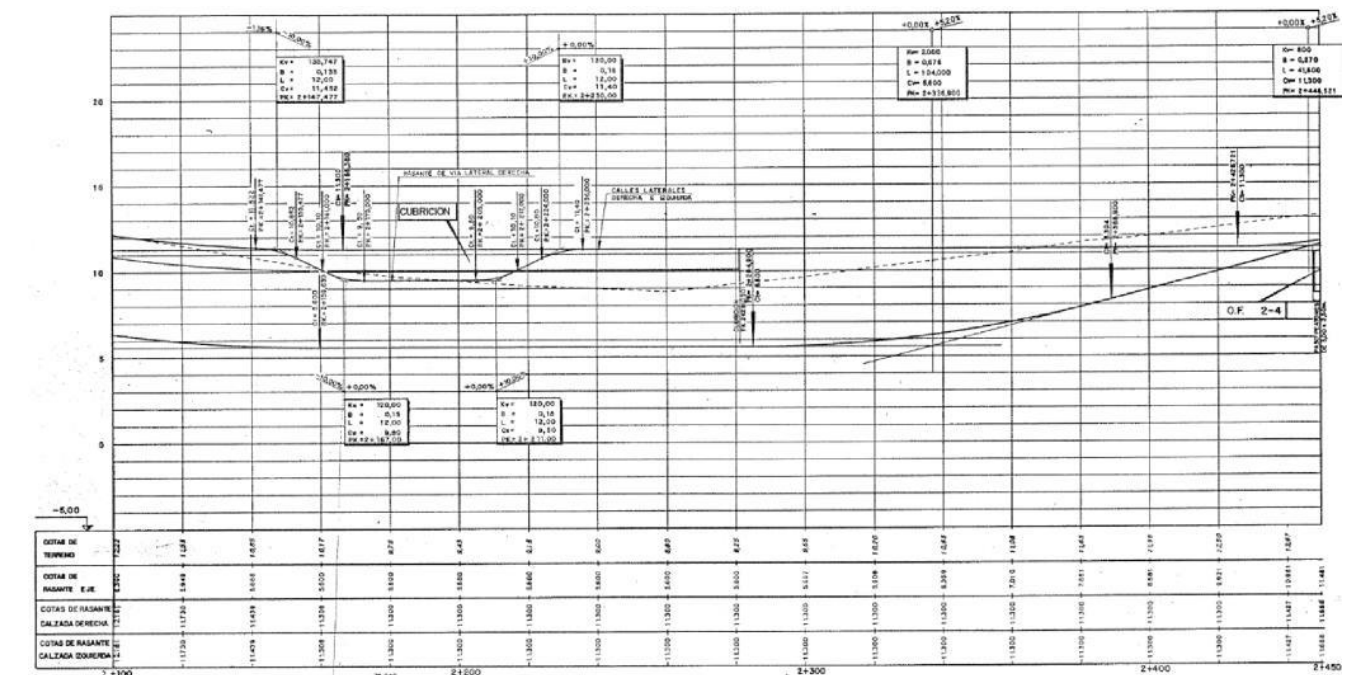


Figura 7: Plano n.º 8.1, Drenaje Longitudinal Planta

Fuente: Modificaciones Técnicas al proyecto constructivo del desdoblamiento de la carretera de La Avanzada.

6.1.4 Perfil longitudinal

Definido en Modificaciones Técnicas al proyecto constructivo del desdoblamiento de la carretera de La Avanzada. Plano n.º 5, Perfiles longitudinales - tronco:



Anejo 3. Climatología y drenaje

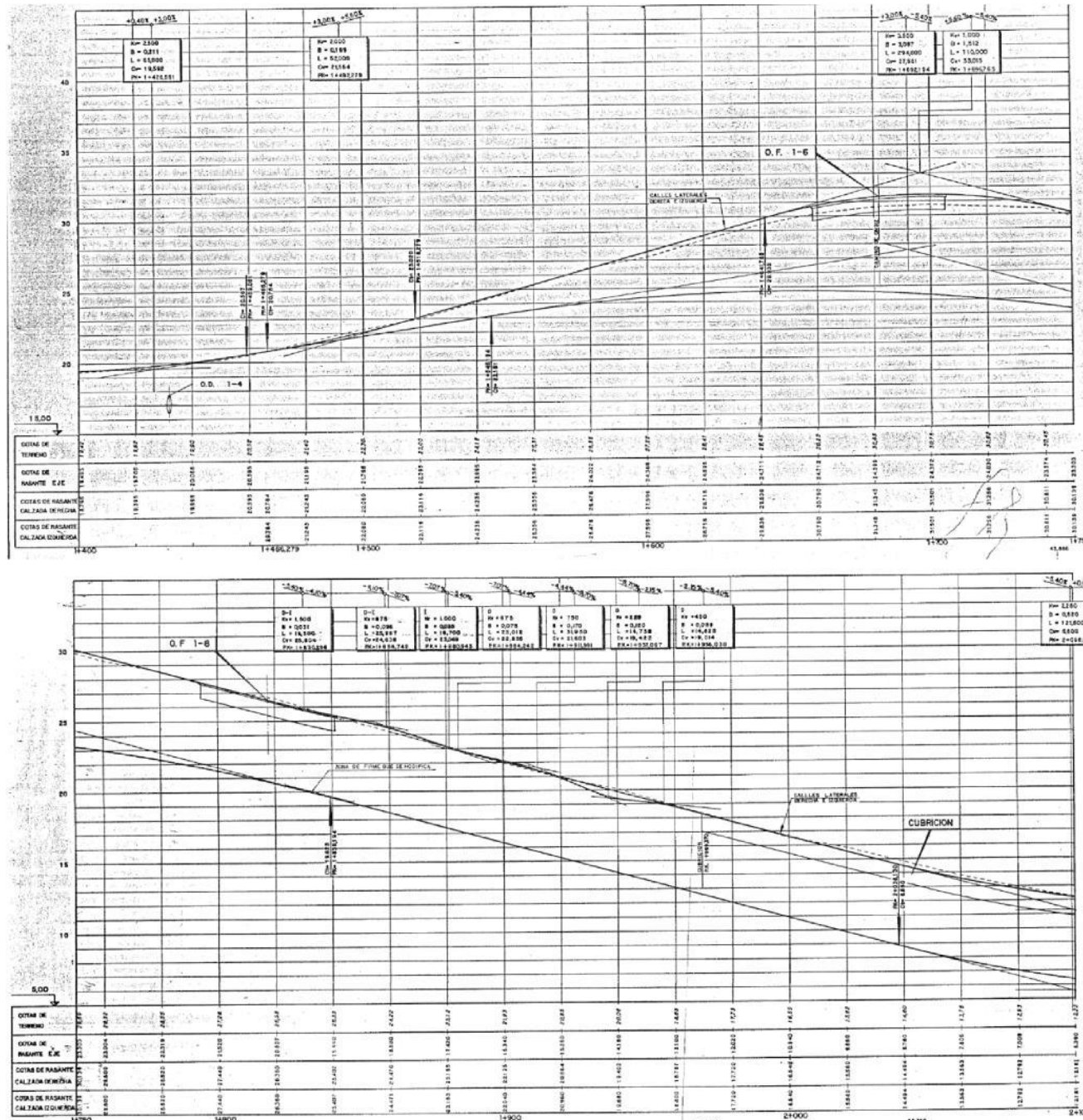


Figura 8: Plano n.º 5, Perfiles longitudinales - tronco

Fuente: Modificaciones Técnicas al proyecto constructivo del desdoblamiento de la carretera de La Avanzada.

6.1.5 Conexión al Arroyo Elexalde y drenaje en tramos cubiertos y trinchera

Definido en Modificaciones Técnicas al proyecto constructivo del desdoblamiento de la carretera de La Avanzada. Plano 8.2, Drenaje longitudinal detalles:

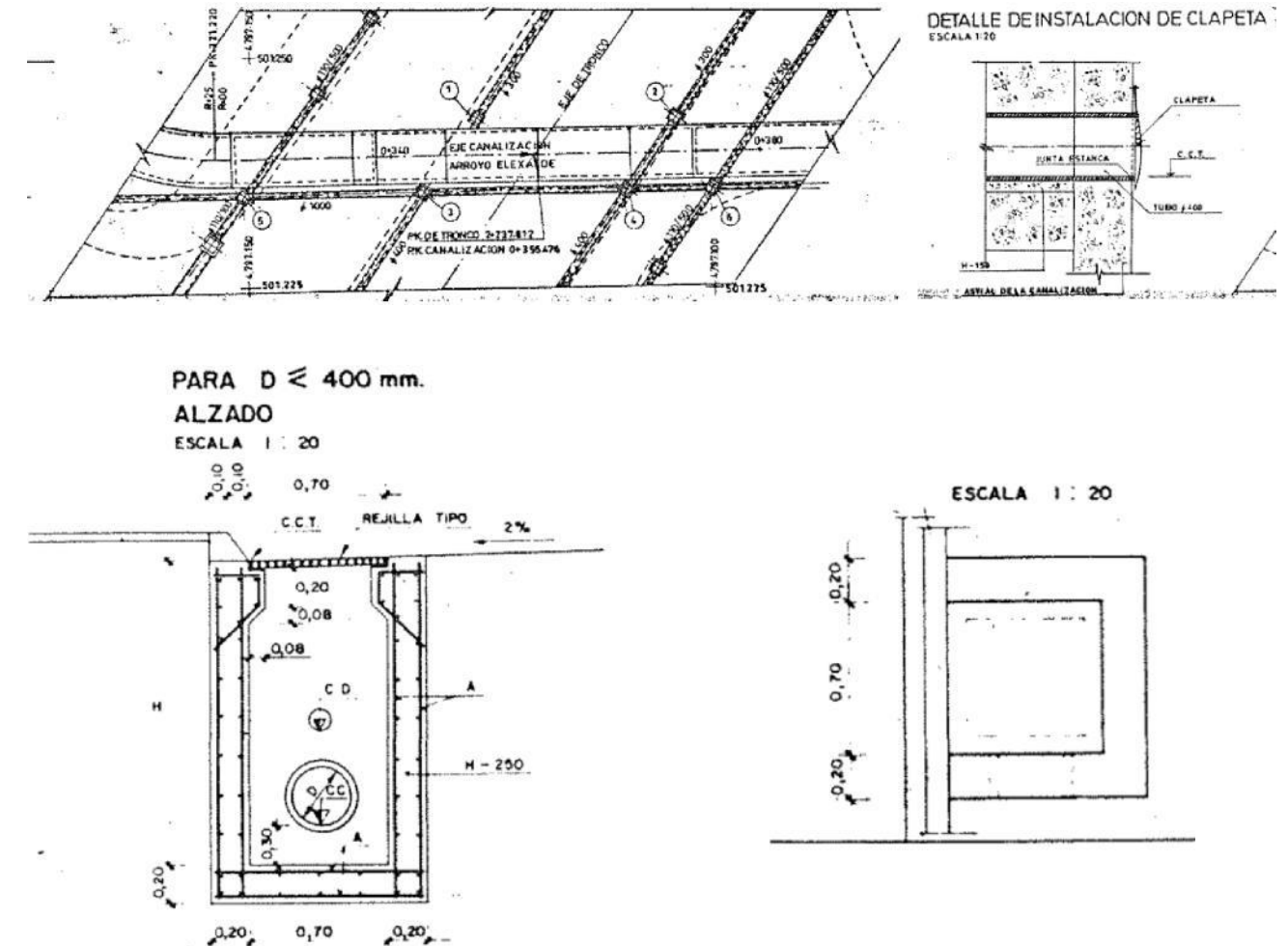


Figura 9: Plano 8.2, Drenaje longitudinal detalles

Fuente: Modificaciones Técnicas al proyecto constructivo del desdoblamiento de la carretera de La Avanzada.

Anejo 3. Climatología y drenaje

6.1.6 Galería del arroyo Elexalde

En el plano nº 13 del proyecto de “Modificaciones Técnicas al Proyecto de desdoblamiento de la carretera de la avanzada y canalización del arroyo Elexalde” de 1989 se muestra planta y perfil longitudinal, así como las secciones transversales de la canalización

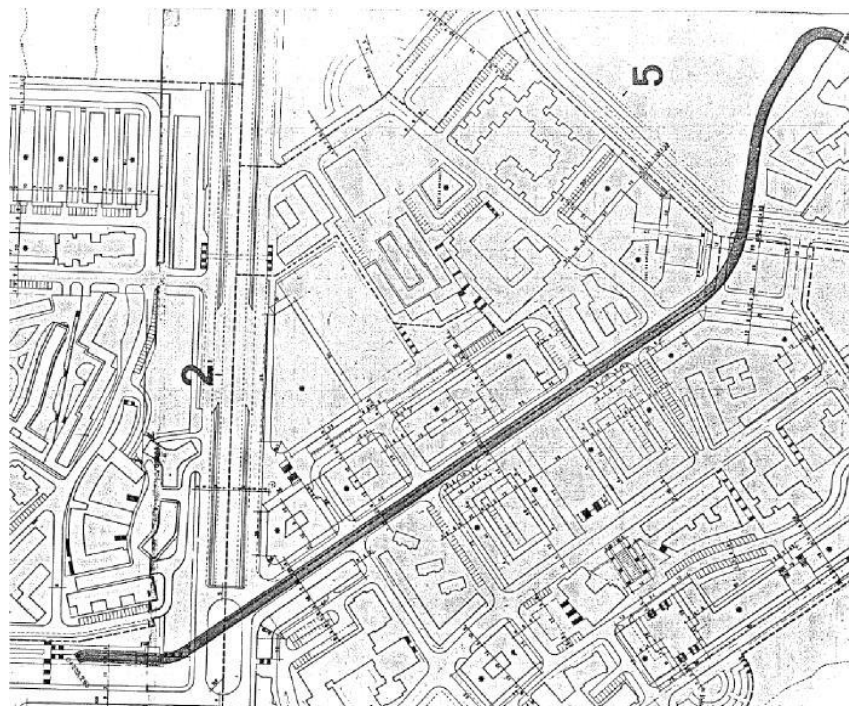


Figura 10: Localización del proyecto de canalización

Fuente: Modificaciones Técnicas al proyecto constructivo del desdoblamiento de la carretera de La Avanzada y canalización del arroyo Elexalde.

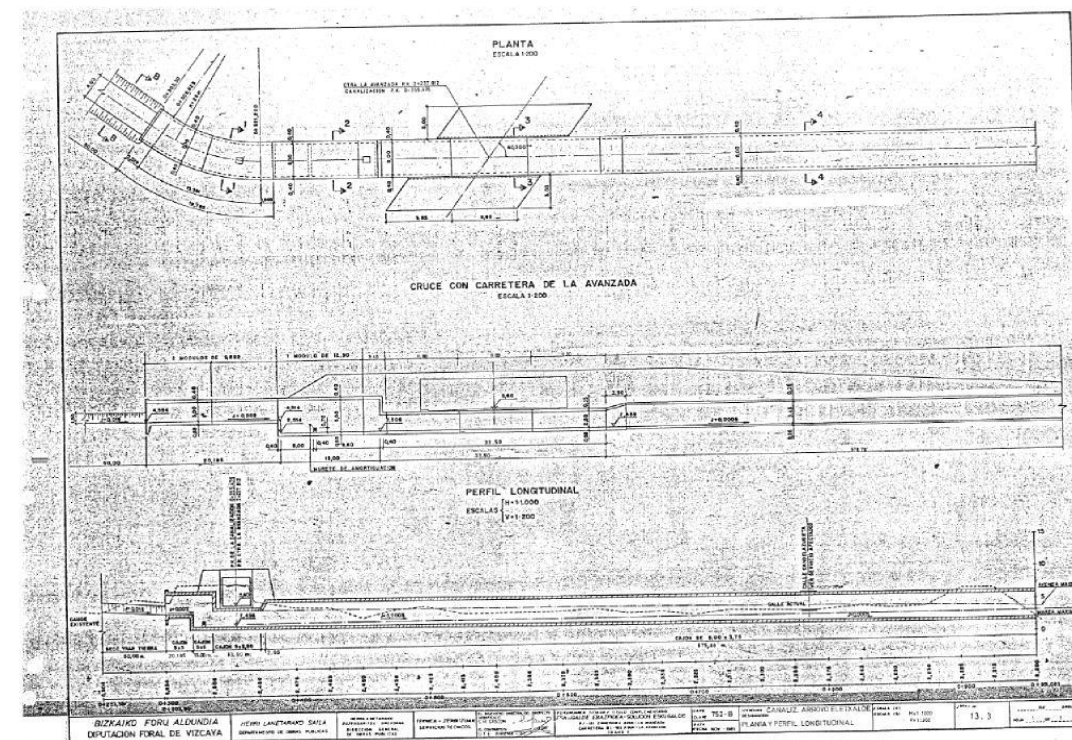


Figura 11: Planta detallada y perfil longitudinal de la canalización

Fuente: Modificaciones Técnicas al proyecto constructivo del desdoblamiento de la carretera de La Avanzada y canalización del arroyo Elexalde.

Anejo 3. Climatología y drenaje

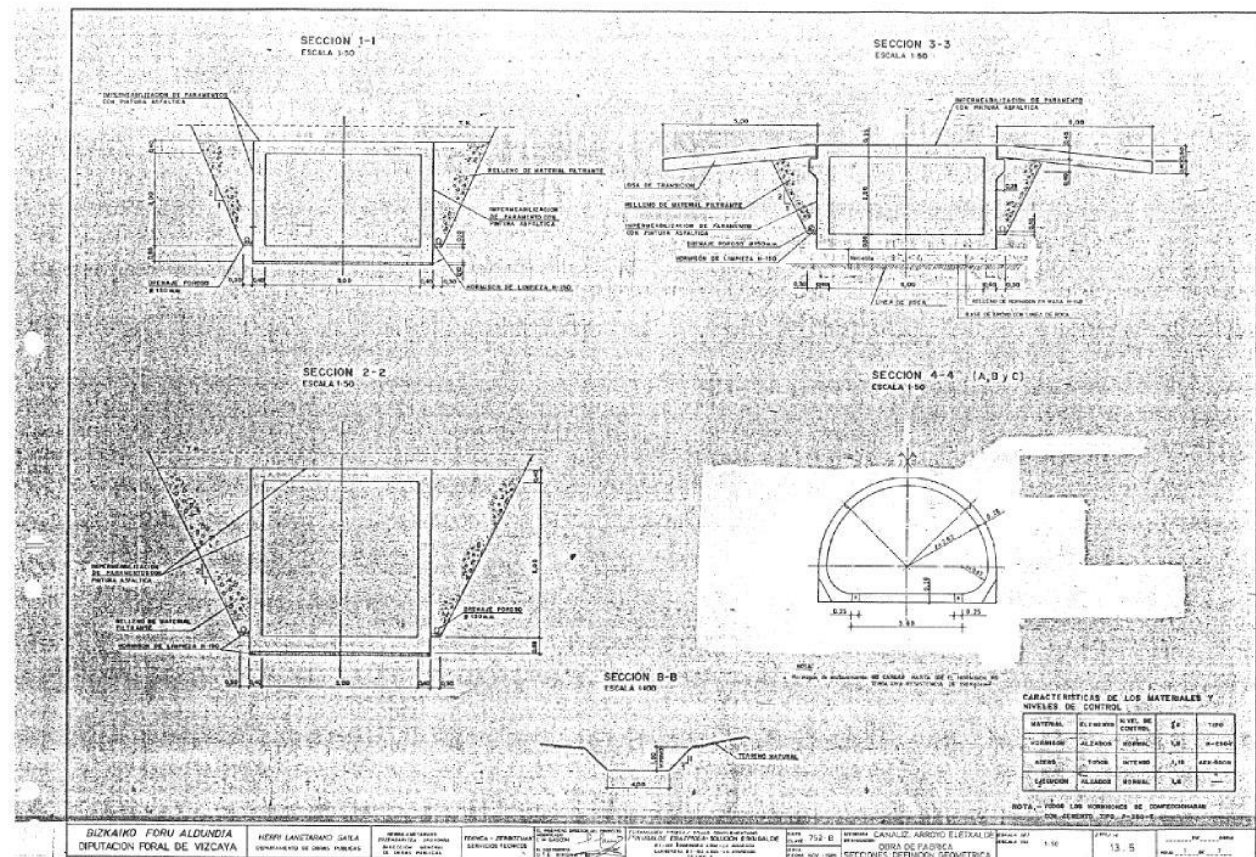


Figura 12: Secciones tipo de la canalización

Fuente: Modificaciones Técnicas al proyecto constructivo del desdoblamiento de la carretera de La Avanzada y canalización del arroyo Elexalde.

7 INSPECCIONES

7.1 Drenaje de plataforma en zona cubierta y trinchera

Según se indica en los planos del proyecto de Modificaciones Técnicas al proyecto constructivo del desdoblamiento de la carretera de La Avanzada. Plano 8.2, Drenaje longitudinal detalles, el drenaje de la plataforma está constituido cunetas laterales que desaguan a arquetas separadas cada 25 m. Entre arquetas se dispone un colector de 400 mm desde la conexión al Arroyo Elexalde en sentido Getxo y de 300 mm en sentido Bilbao; el desagüe de las aguas captadas a nivel de plataforma y nivel de cubierta se desaguan al arroyo Elexalde. No obstante, existen dudas de si pudiera aparecer el dren poroso de 110 m en la zona de proyecto.

Por tal motivo sería recomendable:

- 1) Levantar rejillas de arquetas al principio y final de la zona de proyecto y en la conexión al Arroyo Elexalde (tanto del lado Getxo y como del lado Bilbao)
- 2) Comprobar las dimensiones de las conducciones que desaguan a las arquetas
- 3) Dimensiones interiores de las arquetas y profundidad de las conducciones



Figura 13: Arqueta en zona de trinchera

Fuente: Google Earth

7.2 Inspección de la galería del Arroyo Elexalde

Las actividades a realizar serían las siguientes:

- 1) Una inspección general de la galería con la finalidad de observar su estado de conservación, así como posibles patologías. Durante la inspección se prestará especial interés en la detección de las zonas de obstrucción potencial y señales que puedan evidenciarlo
- 2) Geometría de la canalización. Dimensiones principales de las secciones (anchura y altura de las secciones típicas, altura de caída y altura del muro del cuenco amortiguador) y pendiente longitudinal (canalización para su comprobación, si esta es uniforme, bastaría con levantar un punto en cada extremo), con la finalidad de corroborar los planos disponibles
- 3) Estado de las superficies a efectos de rugosidad

Anejo 3. Climatología y drenaje

4) Adicionalmente se hará inventario desde el interior de la galería de las acometidas exteriores (PK en la galería, posición en la sección, diámetro de la acometida e información complementaria en su caso). Entre las que se tiene constancia se puede citar:

- Conexiones laterales de las tuberías de diámetro 300/400 mm del drenaje de la plataforma controladas por compuertas antirretorno. Se sitúan en los hastiales.
- Drenaje de la zona a nivel de cubierta. La conexión supuestamente es vertical.
- Conexión de diámetro 1000 mm de la red de saneamiento de Leioa

7.3 Inspección del drenaje de la zona de proyecto a cota de cubierta que vierte al arroyo Elexalde

Las actividades a realizar serían las siguientes:

- Localización de las arquetas y cota
- Levantamiento de rejillas e identificación de las conducciones que acometen
- Dimensiones de las conducciones y profundidad



Figura 14: Arqueta en zona de cubierta

Fuente: Google Earth

En el Apéndice 3 se recogen los trabajos de inspección de tramo realizada a través de las rejillas de sumidero existentes en los laterales de los viales entre las barreras new jersey hormigón protegidas por una chapa de acero mediante cámara portátil Proteus con cabezal oscilo giratorio Orion. Los tramos inspeccionados son DN 400 hormigón.

Dada la existencia de abundantes sedimentos (lodos y arenas) que ciegan parcial o totalmente a algunos de los sumideros y conductos se aconseja su limpieza para realizar una segunda inspección tv con los tramos libres de sedimentos y obstáculos.



Figura 15: Sedimentos y obstáculos.

Fuente: Inspección con cámara de tv (abril 2021)

Anejo 3. Climatología y drenaje

8 RESUMEN DEL SISTEMA PROPUESTO

El sistema de drenaje propuesto consta de canalones de recogida y evacuación de agua dispuestos linealmente a ambos lados de la cubierta en la zona de bocas, y caces de rendija a ambos lados del forjado en la zona entre rotondas y entre la rotonda y el falso túnel existente. Los canalones a disponer en la cubierta serán elementos de acero corten, rectangulares de 16 cm de base y 10 cm de altura. Los caces de rendija serán prefabricados de hormigón y 250 mm de diámetro interior

Desde los canalones se dispondrán bajantes de PVC de diámetro 125 mm, aproximadamente cada 20 m, que servirán de conexión entre los canalones y un nuevo colector dispuesto longitudinalmente a nivel de calle.

Dicho colector será prefabricado de hormigón en masa de diámetro 250 mm. En el caso de la boca Getxo, el tramo entre rotondas y el tramo entre la rotonda y el falso túnel existente el colector y los caces de rendija se conectarán al sistema de drenaje existente en la BI-637. Para ello se dispondrá en el final de cada tramo un bajante de PVC de diámetro 250 mm. En la boca Bilbao, el colector dispuesto se conectará de forma directa a la canalización del arroyo Elexalde, destino final del drenaje proyectado en la totalidad del tramo donde se actúa.

Se ha realizado la validación hidráulica de cada uno de los elementos dispuestos en cuanto a calado o relación de llenado y velocidad para el periodo de retorno de 25 años, siendo esta favorable en base a la normativa de aplicación. La disposición de los elementos dispuestos puede observarse a continuación y, con más detalle, en el capítulo 8 de los planos.

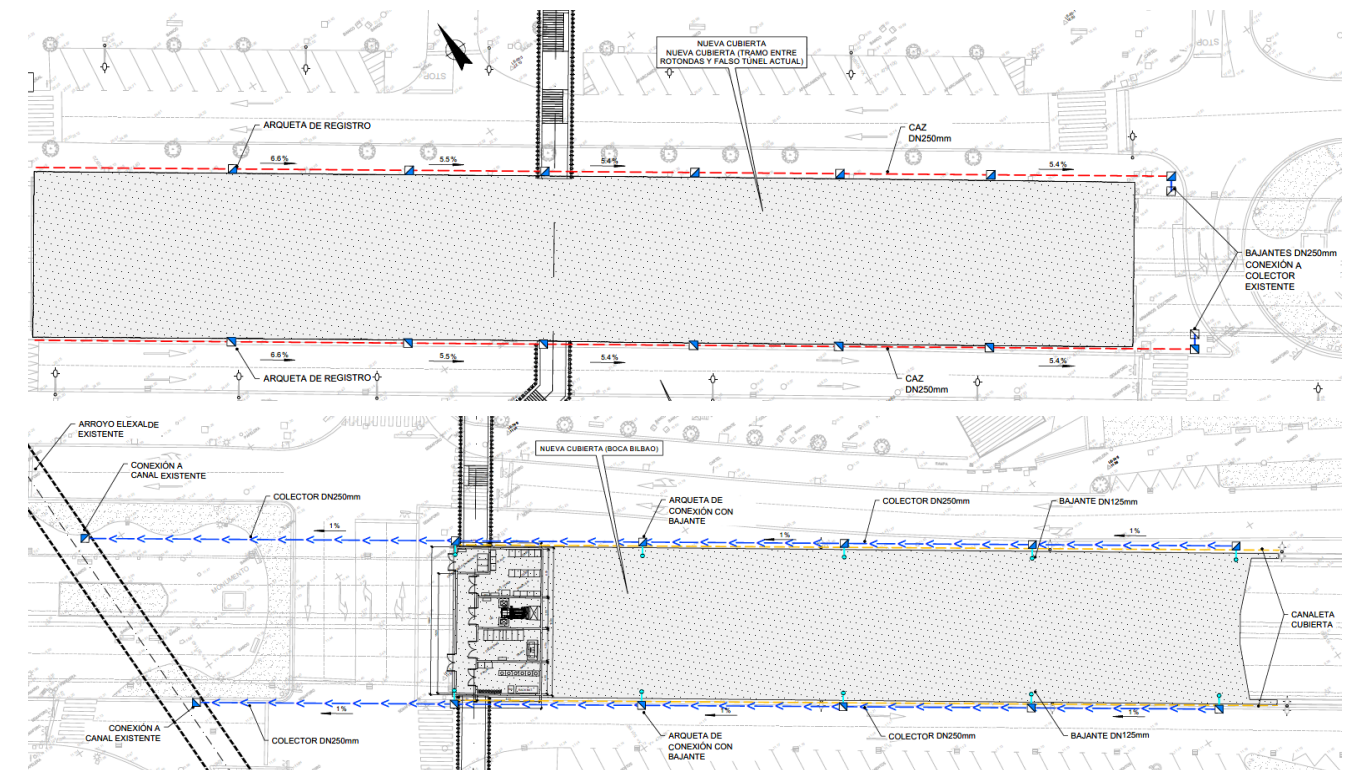
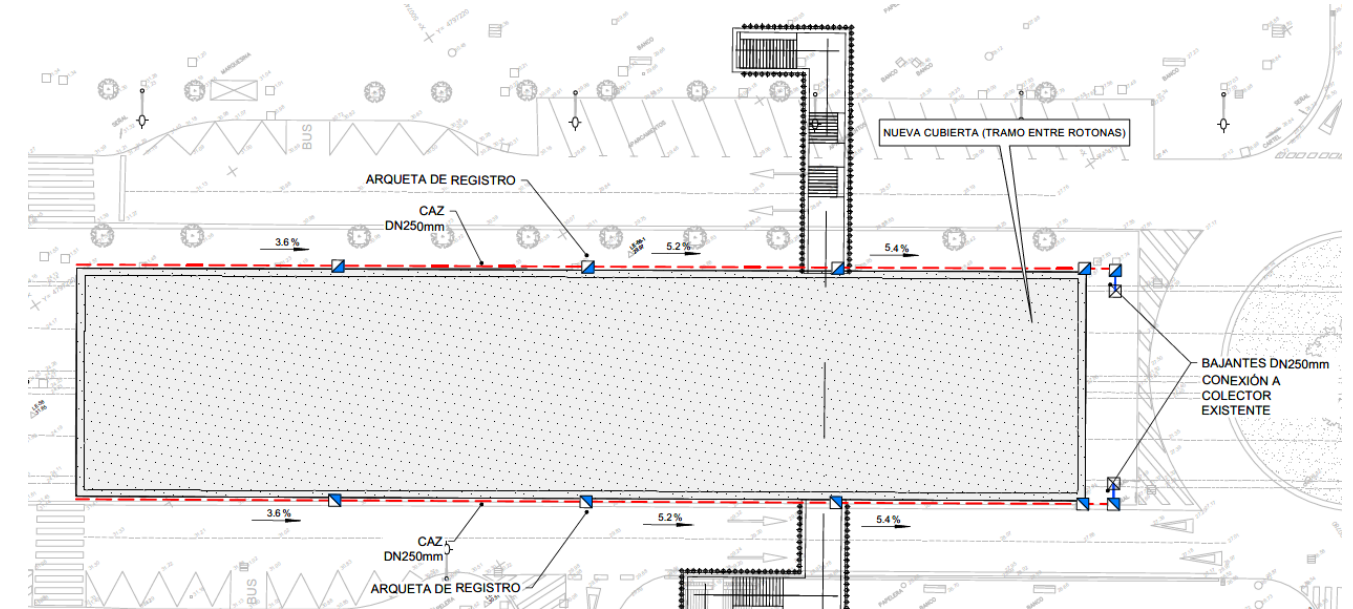
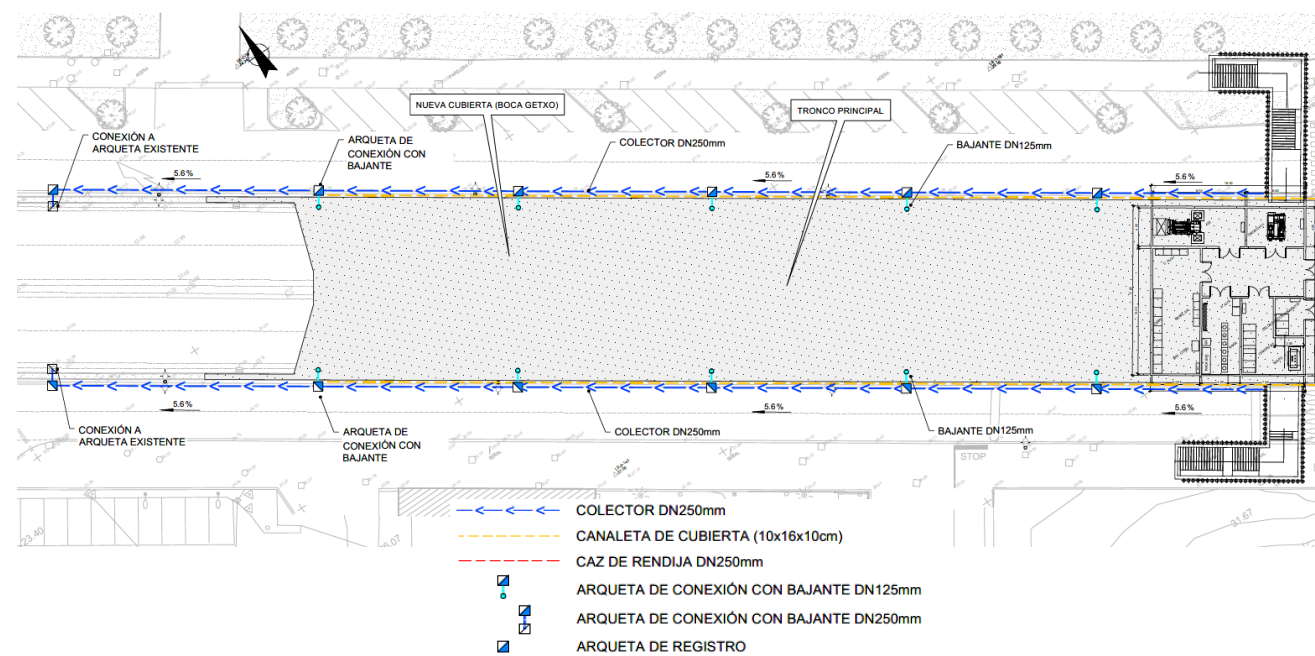


Figura 16: Sistema de drenaje propuesto

Fuente: Elaboración propia.



APÉNDICE 1 DISTRIBUCIONES MAXIMALES DE PRECIPITACION DIARIA

Anejo 3. Climatología y drenaje

Año	Precipitación máxima diaria (mm)		Año	Precipitación máxima diaria (mm)
1947	57,6		1984	67,3
1948	49,5		1985	48,8
1949	61,8		1986	53,7
1950	61,7		1987	52,4
1951	82,6		1988	48,9
1952	61,4		1989	92,4
1953	172,6		1990	41,4
1954	64,5		1991	83,8
1955	51		1992	84,6
1956	48		1993	66,9
1957	50,2		1994	55,6
1958	53		1995	53,5
1959	101,2		1996	62
1960	87,3		1997	67,7
1961	47,7		1998	65,7
1962	58,8		1999	32,1
1963	143,5		2000	46,4
1964	77,1		2001	37,7
1965	66,2		2002	92,4
1966	67,4		2003	34
1967	68		2004	63,4
1968	59		2005	50
1969	46,4		2006	85,2
1970	63,7		2007	44,1
1971	62		2008	92,5
1972	37,1		2009	90,1
1973	56,1		2010	108,1
1974	58,8		2011	81,1
1975	46,4		2012	48,5
1976	51,1		2013	57,7
1977	100,2		2014	64,4
1978	62,4		2015	82,1

Año	Precipitación máxima diaria (mm)		Año	Precipitación máxima diaria (mm)
1979	61,6		2016	79,8
1980	43,4		2017	65,6
1981	53		2018	44,6
1982	55,9		2019	53,1
1983	252,6		2020	35,8

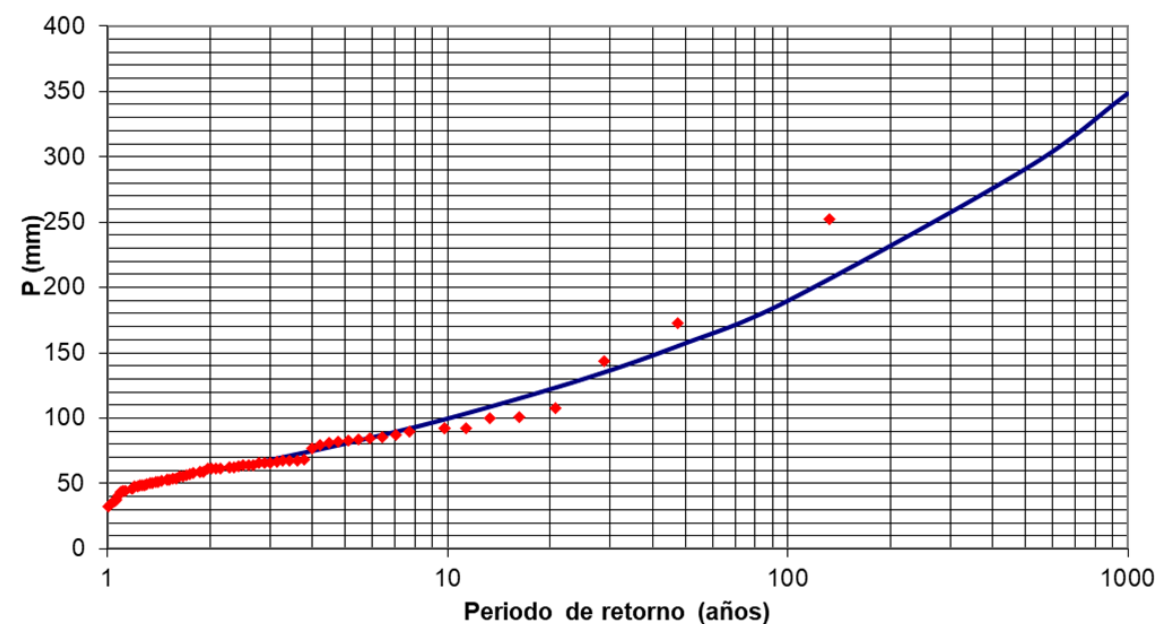


Tr (años)	LPIII	GUMBEL		GEV		SQRT	TCEV
	Momentos	Mínimos cuadrados	Momentos	Momentos ponderados	Máxima verosimilitud	Máxima verosimilitud	Máxima verosimilitud
2,33	62	67	67	63	30	35	29
5	81	93	90	81	62	62	75
10	100	114	109	99	108	89	113
25	130	140	132	129	213	128	161
50	158	160	150	156	349	162	196
100	190	179	167	188	565	198	231
500	291	224	207	291	1703	294	312
1000	349	243	224	352	2731	341	347
Kolmogorov	0,111	0,197	0,196	0,117	0,289	0,288	0,236
X2	0,078	0,433	0,415	0,088	0,915	0,940	0,524

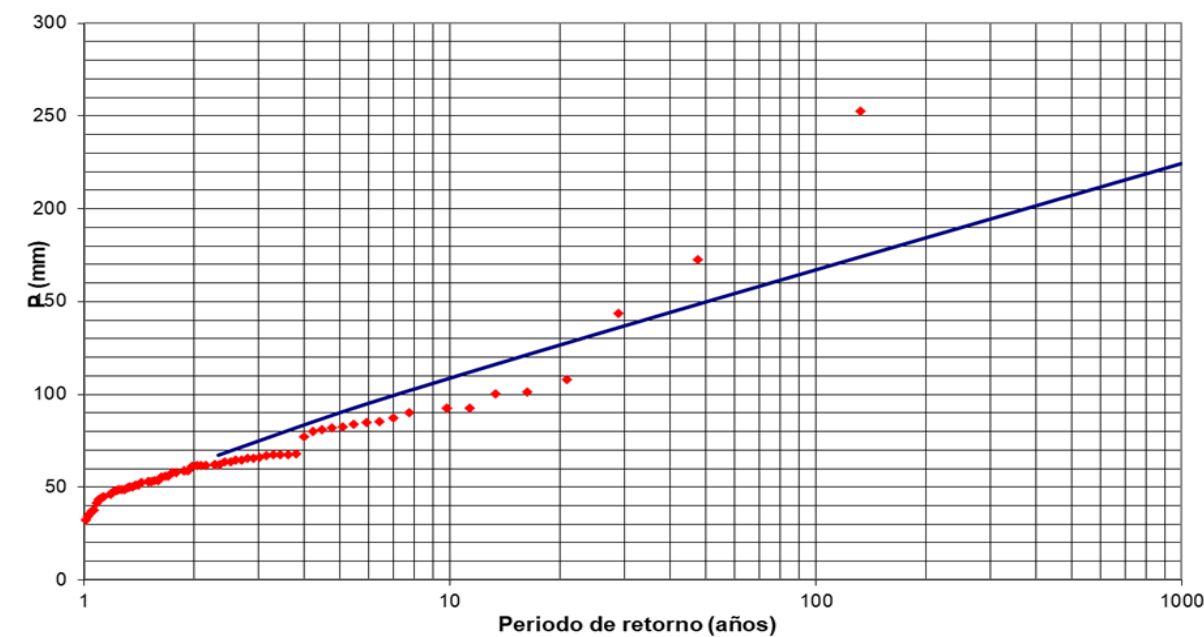
Ajustes estadísticos.

Anejo 3. Climatología y drenaje

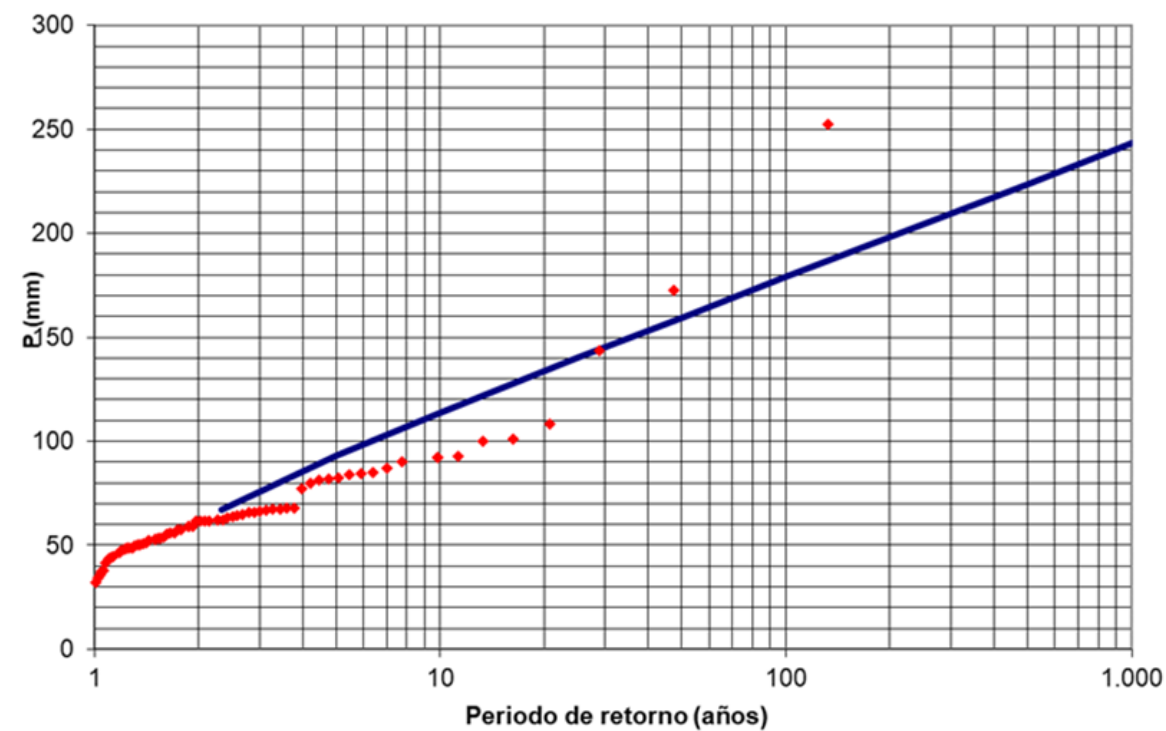
Ajuste función Log Pearson III momentos - Estación 1082 Bilbao-Aeropuerto



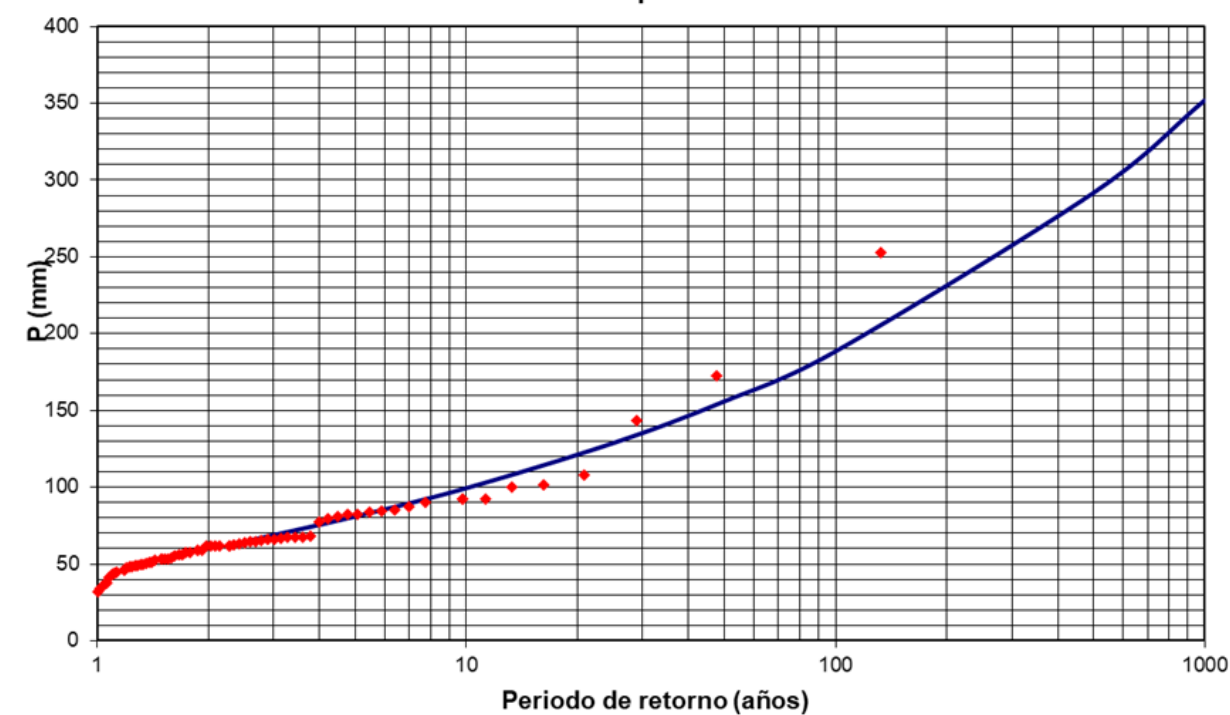
Ajuste función Gumbel momentos - Estación 1082 Bilbao - Aeropuerto



Ajuste función Gumbel mínimos cuadrados - Estación 1082 Bilbao-Aeropuerto

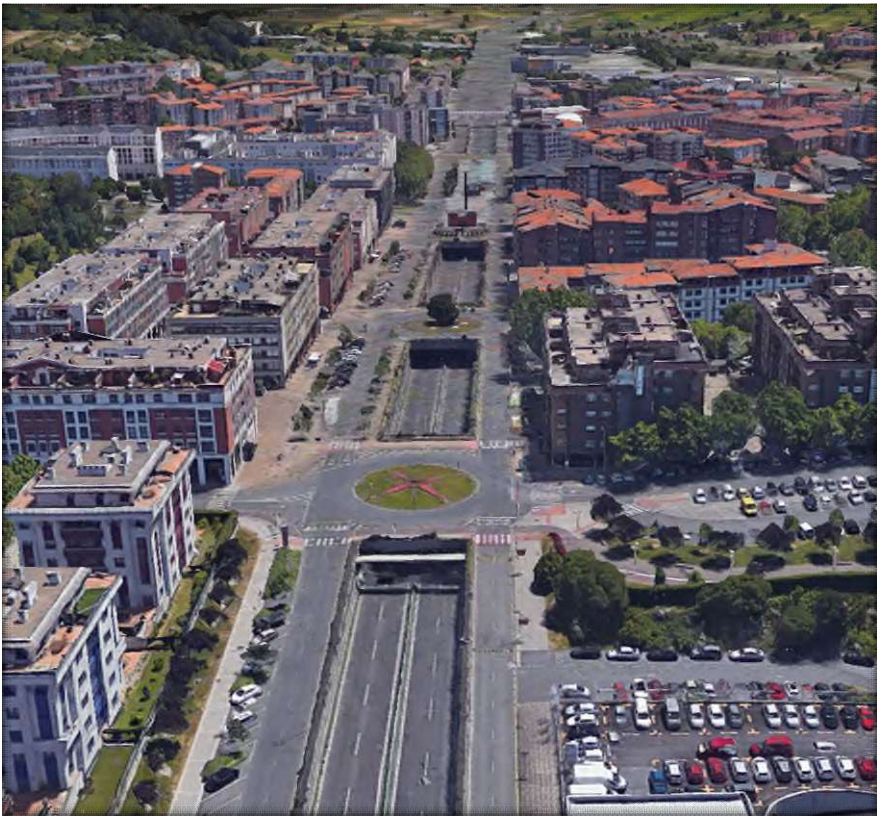


Ajuste función GEV momentos ponderados - Estación 1082 Bilbao Aeropuerto



APÉNDICE 2 INFORME F1. REVISIÓN DEL ESTUDIO HIDRÁULICO ARROYO ELEXALDE

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ADECUACIÓN DEL
TÚNEL DE LA AVANZADA EN LA BI-637
Nº EX.: 2020/004/073/10



Nota Técnica 0019
INFORME F1. REVISIÓN DEL ESTUDIO HIDRÁULICO ARROYO
ELEXALDE

Control de firmas

Realizado	Aprobado
Óscar de Cos	Jorge Alcalde
Fecha y Firma	Fecha y Firma
No precisa firma si está aprobado electrónicamente mediante ruta	

Información del Documento	
Código Documento	P0210L59-ATA-CD-CL-NT-0019
Referencia	P0210L59

Registro de cambios

[illegible]

ÍNDICE

1	ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO ELEXALDE.....	5
1.1	DATOS ADMINISTRATIVOS	5
1.2	PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA.....	5
1.3	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE AMPLIACIÓN Y ADECUACIÓN DEL TÚNEL DE LA AVANZADA EN LA BI-637. FASE I: MEDIDAS DE APANTALLAMIENTO ACÚSTICO	7
1.4	ESTUDIOS DE INUNDABILIDAD DEL PGRI	9
1.5	AVENIDAS DE REFERENCIA	17
1.5.1	<i>Agosto de 1983</i>	<i>17</i>
1.5.2	<i>Junio de 2008.....</i>	<i>18</i>
1.5.3	<i>Otros episodios significativos.....</i>	<i>20</i>
2	RECOMENDACIONES	21
2.1	CONFIRMACIÓN DE LOS DATOS DE CALIBRACIÓN	21
2.2	COMPROBACIÓN DEL MODELO GEOMÉTRICO.....	21
2.3	APORTACIONES EXTERIORES A LA CANALIZACIÓN	23

TABLAS

Tabla 1. Niveles a la salida de la canalización de Elexalde para diferentes periodos de retorno	8
Tabla 2. Definición geométrica del perfil longitudinal de la canalización de Elexalde	9
Tabla 3. Caudales de avenida	10
Tabla 4. Condición de contorno aguas abajo del modelo HEC-RAS	11
Tabla 5. Niveles alcanzados en la embocadura de la cobertura de la carretera de la Avanzada	15
Tabla 6. IDF pluviógrafo de Punta Galea	20
Tabla 7. Estimación de caudales de avenidas pasadas en el Arroyo Elexalde	20
Tabla 8. IDF proyecto canalización	21

FIGURAS

Tabla 1. Niveles a la salida de la canalización de Elexalde para diferentes periodos de retorno	8
Tabla 2. Definición geométrica del perfil longitudinal de la canalización de Elexalde	9
Tabla 3. Caudales de avenida	10
Tabla 3. Condición de contorno aguas abajo del modelo HEC-RAS	11
Tabla 4. Niveles alcanzados en la embocadura de la cobertura de la carretera de la Avanzada	15
Tabla 5. IDF pluviógrafo de Punta Galea	20
Tabla 6. Estimación de caudales de avenidas pasadas en el Arroyo Elexalde	20
Tabla 7. IDF proyecto canalización	21

1 ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO ELEXALDE

1.1 Datos administrativos

El Arroyo Elexalde pertenece a la Unidad Hidrológica Nerbioi-Ibaizabal y es afluente por margen derecha del río Udondo. Aguas abajo de la confluencia Elexalde-Udondo, el Udondo recibe por margen derecha las aguas del Gobelá desembocando, a pocos metros, en la ría de Bilbao. Pertenece a las cuencas internas de la CAPV y, por lo tanto, competencia exclusiva de la Agencia Vasca del Agua.

Desciende desde las faldas de Sarriena atravesando el barrio de Leioa que toma su nombre del propio Arroyo. El arroyo en su tramo superior es el eje de una vaguada de suaves colinas de prados verdes ocupados en un pequeño porcentaje por zonas urbanizadas, de elevada pendiente. Al llegar a la parte baja de la subcuenca, pronto se ve canalizado y soterrado dentro del centro urbano de Leioa hasta su desembocadura en la ría de Udondo sometido a la influencia mareal.

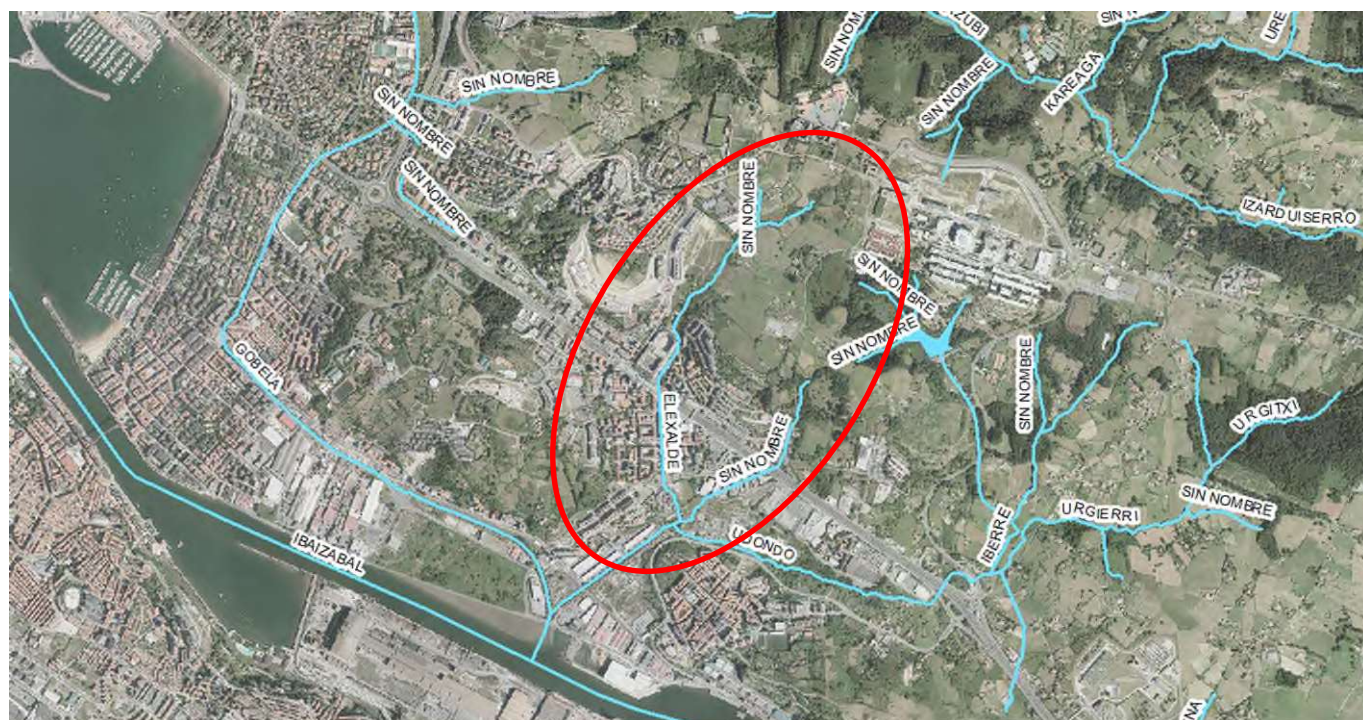


Figura 1. Red hidrográfica en el entorno del ámbito del trabajo

1.2 Planificación Hidrológica

La Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación establece la necesidad de desarrollar herramientas para analizar y gestionar la problemática de las inundaciones, que constituyen principal riesgo natural en la Unión Europea. Esta directiva fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación y su desarrollo consta de tres fases:

- Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI), en la que se delimitan las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).
- Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación (MAPRI).
- Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI).

La Directiva de Inundaciones se aplica a escala de Demarcación Hidrográfica en un proceso periódico que se renueva en ciclos de seis años. En cada uno de estos ciclos se vuelven a elaborar los documentos que componen estas tres fases de desarrollo, actualizando la información de acuerdo con los cambios en la demarcación y el avance en el conocimiento de la problemática.



Figura 2. Cronograma de los hitos principales de la DMA y de la Directiva de Inundaciones

En la actualidad se está en el segundo ciclo de planificación (aprobados EPRI y MAPRI del segundo ciclo y en redacción del PGRI del segundo ciclo).

En la elaboración de la EPRI del segundo ciclo de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental se ha seguido el siguiente procedimiento:

- Realización de la EPRI en colaboración con las autoridades de Protección Civil de las Comunidades Autónomas y de la Administración General del Estado y otros organismos competentes de las de las comunidades autónomas
- La Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC) y la Agencia Vasca del Agua-URA, en calidad de administraciones hidráulicas de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, sometieron conjuntamente a consulta pública por un período de tres meses (BOE núm. 227, de 19 de septiembre de 2018), durante el cual estuvo disponible en la página web de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico a los efectos de presentación de propuestas, observaciones y sugerencias.

Tras la fase de consulta, en la que se recibieron propuestas, observaciones y sugerencias que fueron sometidos a consideración, el documento fue aprobado por ambas Instituciones:

1. Por resolución de 13 de marzo de 2019, del Director General de la Agencia Vasca del Agua, se aprueba el documento de Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) del segundo ciclo en el ámbito de competencia autonómica del País Vasco de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental.
2. Por resolución de 12 de abril de 2019, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, se aprueba la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar de Riesgo de Inundación de las Demarcaciones Hidrográficas Intercomunitarias.

Respecto a los MAPRI, el Real Decreto 903/2010 establece, en sus artículos 8 y 9, que para cada demarcación hidrográfica se elaborarán mapas de peligrosidad y riesgo de inundación. El mismo Real Decreto indica en su artículo 21 que estos mapas se revisarán, y si fuese necesario, se actualizarán a más tardar el 22 de diciembre de 2019 y, a continuación, cada seis años.

Tras seis años de vigencia de los MAPRI anteriores, esta cartografía fue revisada y actualizada conjuntamente por parte de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (Administración General del Estado) y de la Agencia Vasca del Agua, en calidad de administraciones hidráulicas de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental.

Ambas administraciones, cada una dentro de su ámbito competencial, sometieron a consulta pública la documentación correspondiente a la revisión y actualización de los MAPRI de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. Dentro del ámbito de Cuencas Internas del País Vasco, los documentos correspondientes a la revisión y actualización de los mapas fueron sometidos a consulta pública por medio de la resolución de 18 de julio de 2019 del Director de la Agencia Vasca del Agua.

La consulta pública de la revisión y actualización de los MAPRI se realizó en dos fases que se describen a continuación:

- Primera fase de la consulta pública (agosto de 2019). Plazo de alegaciones 02/08/2019 - 02/11/2019. La primera fase de la consulta pública incluyó la actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación en las ARPSIs en las que se habían producido cambios significativos en la inundabilidad

- Segunda fase de la consulta pública (octubre de 2019). Plazo de alegaciones 18/10/2019 - 18/01/2020. La segunda fase de la consulta pública incluyó la actualización de los mapas de riesgo de inundación del resto de ARPSIs en las que no había cambios sustanciales en los mapas de peligrosidad respecto al primer ciclo.

Los documentos de revisión y actualización de los MAPRI y el informe de alegaciones recibieron el informe favorable de los órganos colegiados de participación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. El 27 de febrero de 2020, el Comité de Autoridades Competentes emitió informe favorable para el ámbito de cuencas intercomunitarias de la demarcación. El 12 de marzo de 2020, la Asamblea de Usuarios de la Agencia Vasca del Agua emitió informe favorable para el ámbito de cuencas intracomunitarias de la Demarcación.

Una vez obtenido el visto bueno de los órganos colegiados de participación, la cartografía de peligrosidad y riesgo fue remitida al Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. Finalmente, en julio de 2020 se llevó a cabo la actualización de la cartografía en los visores cartográficos de la Agencia Vasca del Agua (<http://www.uragentzia.euskadi.net/appcont/gisura/>) y del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (<https://sig.mapama.gob.es/snczi/>).

1.3 Proyecto de construcción de ampliación y adecuación del túnel de La Avanzada en la Bi-637. Fase I: Medidas de apantallamiento acústico

El objetivo de este trabajo fue comprobar la capacidad hidráulica de la canalización del arroyo Elexalde a la cual desaguan los colectores de la red de drenaje longitudinal de La Avanzada.

Para ello, se realizó en primer lugar un estudio hidrológico, en el que se incluyeron además de la cuenca en cuestión las subcuencas de aportación de las obras de drenaje transversal dentro del tramo de proyecto, que ha servido para determinar los caudales esperados para diferentes periodos de retorno.

Cuenca	Caudal Proyecto (m3/s)					
	T = 5	T = 10	T = 25	T = 50	T = 100	T = 500
CI1- GaleríaElexalde	5,8	7,0	8,9	10,4	12,3	17,5
CI2-OD1.1	3,0	3,7	4,8	5,6	6,7	9,9
CI3-Colector	1,0	1,2	1,5	1,7	2,1	3,1
CI4-OD1.4	2,8	3,4	4,4	5,1	6,1	9,0
CD1-Cruce Elexalde	10,4	12,6	16,1	18,8	22,6	32,7
CD2-Landabarri	9,1	11,0	14,0	16,4	19,5	28,2
CD3-Altzaga	5,9	7,2	9,3	10,8	13,0	18,9



Figura 3. División de cuencas y caudales estimados

Los dos cauces situados más al norte, Landabarri y Altzaga, recogen las aguas vertientes de la cara sur del monte Kurkudi que corona a la cota 126 metros. En cabecera predominan los prados, pastizales y matorrales, mientras en la parte baja los arroyos se encuentran encauzados y parcialmente soterrados. Ambos vierten al río Gobelas a través de sendas obras de drenaje transversal que cruzan la autovía.

La autovía interfiere igualmente en el drenaje natural procedente del parque de Artaza y de un cuadrante de las faldas del monte Ondiz que corona a la cota de 76 metros. El agua de lluvia es recogida y conducida a través de la red de pluviales hacia el arroyo Landabarri, en su tramo canalizado. El cruce de la autovía se realiza a través de dos obras de drenaje transversal consistentes en tubos prefabricados de hormigón. El agua de la plataforma del paso inferior bajo la rotonda de Artaza se bombea hacia el arroyo Landabarri.

En segundo lugar, se obtiene la cota de lámina asociada a dichos periodos en la salida de la canalización que ha servido de condición de contorno.

Tramo	PK	Periodo de retorno	Q Total (m3/s)	Calado (m)	Cota lámina (m)	Cota energía (m)	Velocidad del cauce (m/s)	Nº Froude
Udondo	0+892	T500	64	0,58	4,79	4,95	1,77	0,27
Udondo	0+892	T100	42	0,58	4,01	4,11	1,42	0,25
Udondo	0+892	T50	34	0,58	3,74	3,82	1,25	0,22
Udondo	0+892	T25	30	0,58	3,57	3,64	1,17	0,22
Udondo	0+892	T10	24	0,58	3,37	3,42	1	0,19
Udondo	0+892	T5	20	0,58	3,26	3,3	0,87	0,17

Tabla 1. Niveles a la salida de la canalización de Elexalde para diferentes periodos de retorno

Finalmente, se realizó la simulación hidráulica de la canalización mediante el software INFOWORKS ICM que resuelve numéricamente las ecuaciones de Saint Venant para flujos en lámina libre y flujos a presión. El tramo modelado se puede dividir en cuatro subtramos de pendiente y sección tipo diferentes y le precede un cuenco amortiguador, por lo que la condición de contorno aguas arriba será flujo normal paralelo al fondo del canal.

- El primer de los tramos discurre a una cota superior al resto de la canalización, tiene una anchura de 5 metros, forma rectangular y altura 3 metros.
- El segundo de los tramos tiene una sección tipo rectangular con cinco metros de altura y cinco metros de anchura. En ella se produce un resalto hidráulico inundado, la cota del fondo del canal es dos metros inferior a la cota del primer tramo y a cinco metros de su comienzo se dispone de un vertedero de 0,7 metros de altura y 0,4 metros de anchura ocupando toda la sección transversal.
- El tercero de los tramos consiste en un estrechamiento de la canalización para salvar el paso bajo La Avanzada limitado por la cota de la rasante. Mantiene la forma rectangular y la anchura de cinco metros, pero reduce la altura hasta 2,5 metros.
- El cuarto de los tramos es el más largo 576 metros y le antecede una transición de 2,9 metros. La sección tipo queda definida por un arco superior de radio 2,62 metros y una base de anchura 3,6 metros conectada a la parte superior mediante dos cuadrantes de radio 0,87 metros.

En la tabla siguiente se incluyen las cotas que definen el perfil longitudinal de la canalización y la pendiente correspondiente a cada tramo descrito.

PK	Concepto	Distancia aprox.	Cota aprox.	Pendiente aprox.
Cuenca amortiguación	Tramo previo	--	--	--
303.3	Inicio canalización sección tipo 1	0	4.5540	--
321.2	Fin circunferencia Radio 25 metros	17.90	4.5186	0.0020
323.5	Cambio sección tipo 2	2.3	4.5140	0.0020
323.6	Salto fondo	0.1	2.5140	--
328.5	Vertedero de pared delgada h=0.7 metros	4.9	2.5113	0.0005
338.5	Cambio sección tipo 3	10	2.5060	0.0005
372.39	Inicio transición a sección tipo 4	33.89	2.4890	0.0005
375.3	Cambio sección tipo 4	2.91	2.4875	0.0005
731.2	Comienzo curva Radio 75 metros	355.9	2.3104	0.0005
793.4	Comienzo tramo recto	62.2	2.2792	0.0005
848.5	Comienzo curva radio 100 metros	55.1	2.2515	0.0005
891.9	Comienzo recta	43.4	2.2297	0.0005
911.9	Comienzo tramo curvo radio 20 metros	20	2.2197	0.0005

PK	Concepto	Distancia aprox.	Cota aprox.	Pendiente aprox.
951.1	Fin canalización	39.2	2.2000	0.0005

Tabla 2. Definición geométrica del perfil longitudinal de la canalización de Elexalde

Se llegó a conclusión de que la capacidad admisible estimada de la canalización **según planos de proyecto sin que se inunde la plataforma de carretera de La Avanzada en los túneles de Leioa ronda los 20 m3/s en lámina libre** y coincide aproximadamente con la avenida de periodo de retorno en la cuenca de aportación del arroyo a la entrada del canal soterrado de 100 años. Por otra parte, el estado de la canalización en el comportamiento hidráulico es fundamental, tal y como se ha comprobado al analizar la sensibilidad hidráulica variando el número de Manning del fondo y de las paredes interiores. La capacidad actual de la canalización no se puede determinar sin realizar una inspección del interior de la canalización, chequeo de posibles obstrucciones o deterioro de la superficie del hormigón.

Además, se incluyó un análisis de avenidas históricas cuyos resultados se recogen en el apartado **1.5 Avenidas de referencia**, dentro del estudio hidrológico, donde se enmarca el episodio de fuertes lluvias ocurrido en junio de 2.008; durante dichas lluvias los túneles de La Avanzada en Leioa quedaron inundados.

La información de partida disponible que se utilizó para el desarrollo de este informe fue la siguiente:

- Proyecto de Construcción del Desdoblamiento de la Carretera de La Avanzada, 1.985
- Proyecto de Construcción del Canalización arroyo Elexalde, 1.985
- Modificaciones Técnicas al Proyecto de Desdoblamiento y canalización. Tramo B, 1.989
- Proyecto de Construcción del corredor Uribe Kosta. Subtramo Artaza-Bolue, 1.993

1.4 Estudios de inundabilidad del PGRI

Parte del río Elexalde se ha clasificado como ARPSI con la denominación ARPSI ES017-IBA-04 Leioa. Esta zona, fue objeto de desarrollo en los MAPRI del segundo ciclo de planificación.

Con carácter general la inundación del Arroyo Elexalde está relacionada con la superación de la capacidad hidráulica del cauce por el caudal de avenida, así como por sobreelevaciones de la lámina causadas por el elevado número de estructuras presentes en el cauce.

Los primeros desbordamientos en el río Udondo, a su paso por Leioa, se producen para un periodo de retorno de 25 años, inundando varias edificaciones en el barrio de Udondo, frente a la balsa de la extinta industria Dow Chemical. La llanura de inundación es ocupada de forma generalizada para un periodo de retorno de 500 años.

Las coberturas sobre el cauce tienen un correcto funcionamiento para el periodo de retorno máximo estudiado, de 500 años. Se producen sobreelevaciones de la lámina de agua debidas al gran número de azudes presentes en el cauce.



Figura 4. ARPSI ES017-IBA-04 Leioa

Los caudales obtenidos a partir del ábaco del Plan Hidrológico Norte III son los siguientes:

CAUCE	PK inicial	PK final	MCO	Q10	Q100	Q500
Elexalde	1+984	0+725	4 m3/s	7 m3/s	14 m3/s	20 m3/s
Udondo	0+725	0+000	18 m3/s	25 m3/s	44 m3/s	66 m3/s

Tabla 3. Caudales de avenida

Para la simulación hidráulica se ha utilizado el Modelo Digital del Terreno de 2008 (tecnología LIDAR, resolución de pixel 1 m con precisión en cota de 15 cm) con levantamiento batimétrico específico para lecho y márgenes de 2012 así como nuevos taquimétricos y alzados de obstáculos al flujo.

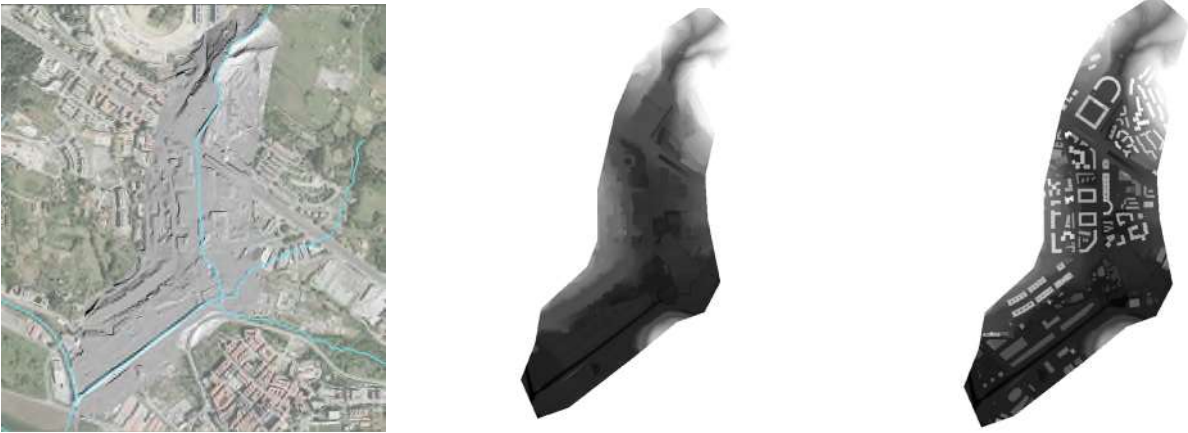


Figura 5. Localización (izq) y modelos digitales del terreno (centro) y de elevaciones (der)



Figura 6. Embocadura norte del paso del arroyo Elexalde bajo la BI-637

A partir de la información geométrica e hidrológica descrita con anterioridad, se elaboró un modelo hidráulico unidimensional y en régimen permanente mediante el software HEC-RAS. El modelo partía de la desembocadura de Udondo en la ría de Bilbao con objeto de asignar en este punto la condición de contorno aguas abajo:

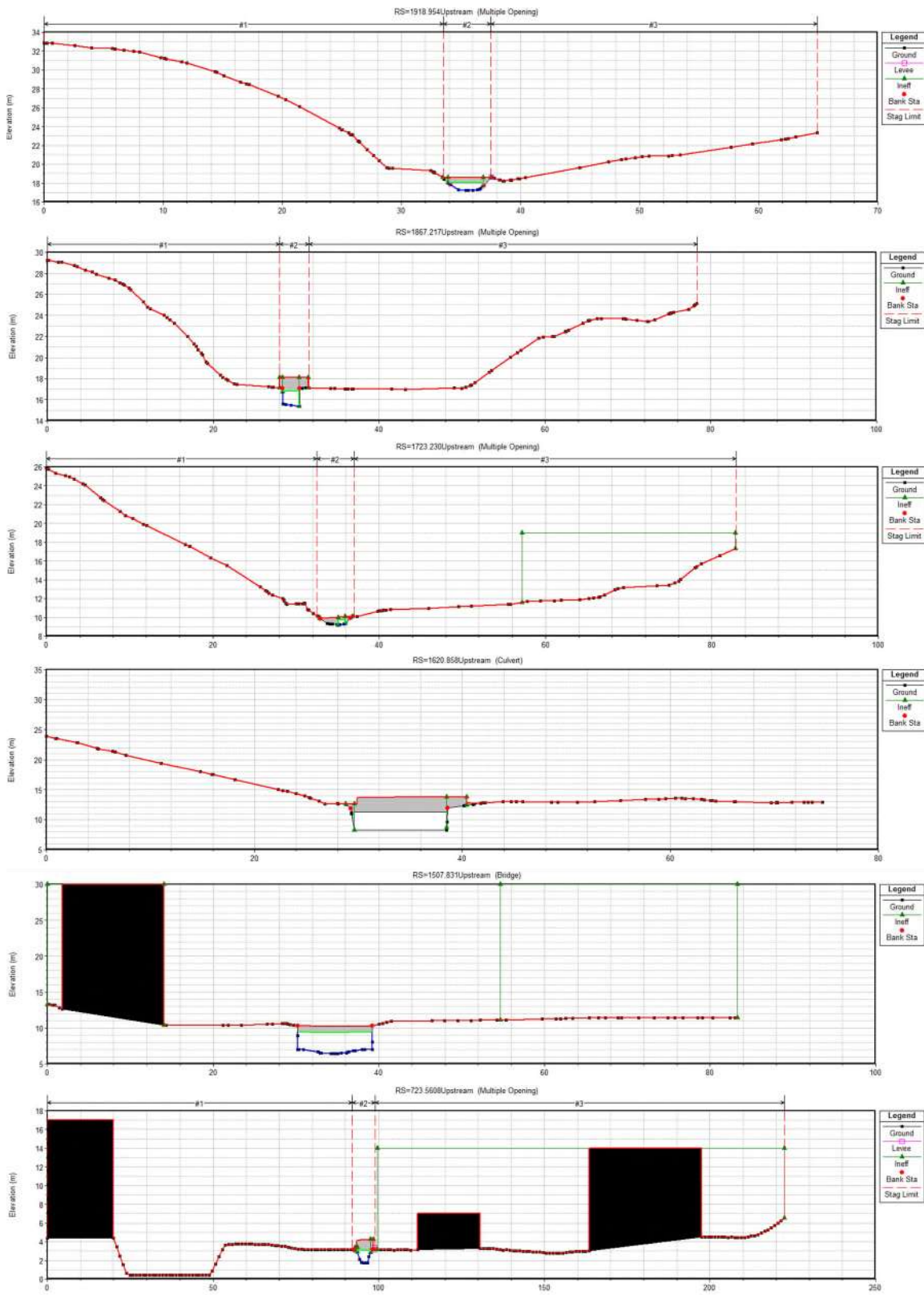
Periodo de retorno	Nivel
T-10 años	2.19 m
T-100 años	2.54 m
T-500 años	2.84 m

Tabla 4. Condición de contorno aguas abajo del modelo HEC-RAS



Figura 7. Modelo HEC-RAS del Elexalde

El modelo simula las distintas estructuras identificadas.



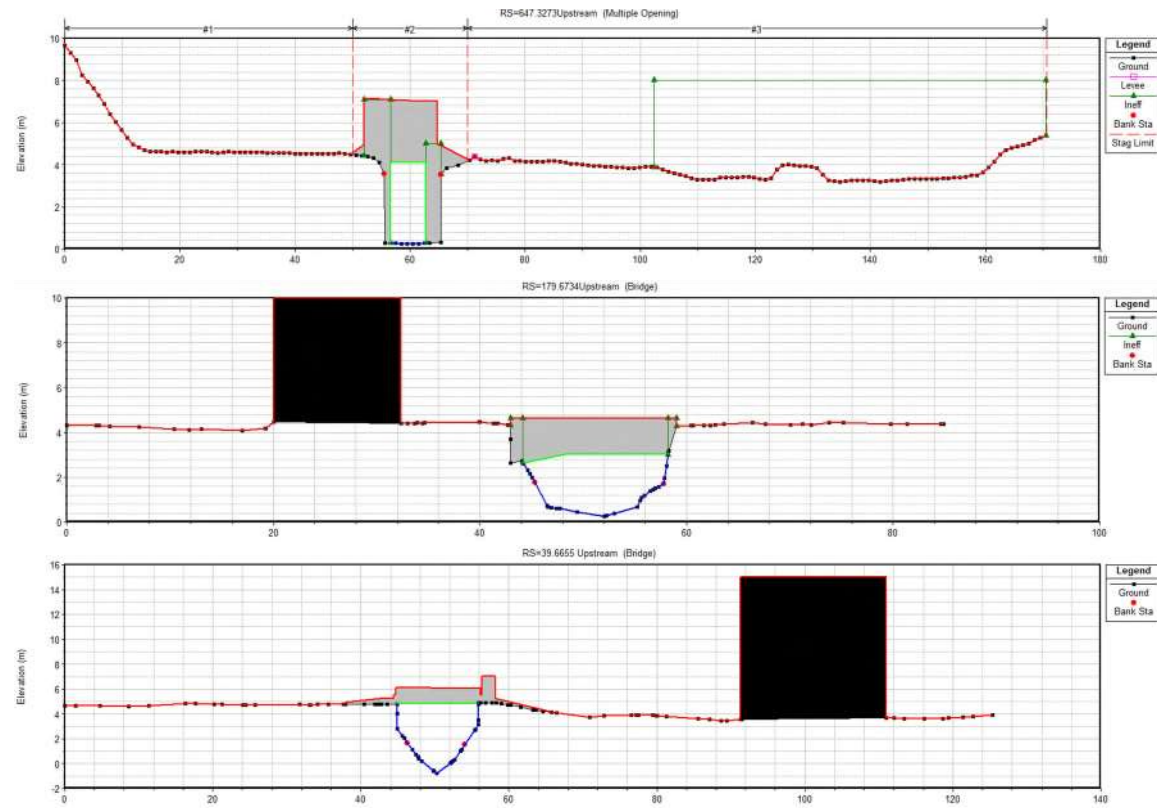


Figura 8. Estructuras simuladas en el modelo HEC-RAS

Finalmente, las manchas de inundación quedan representadas en las siguientes figuras:



Figura 9. Inundabilidad PGRI 2º ciclo

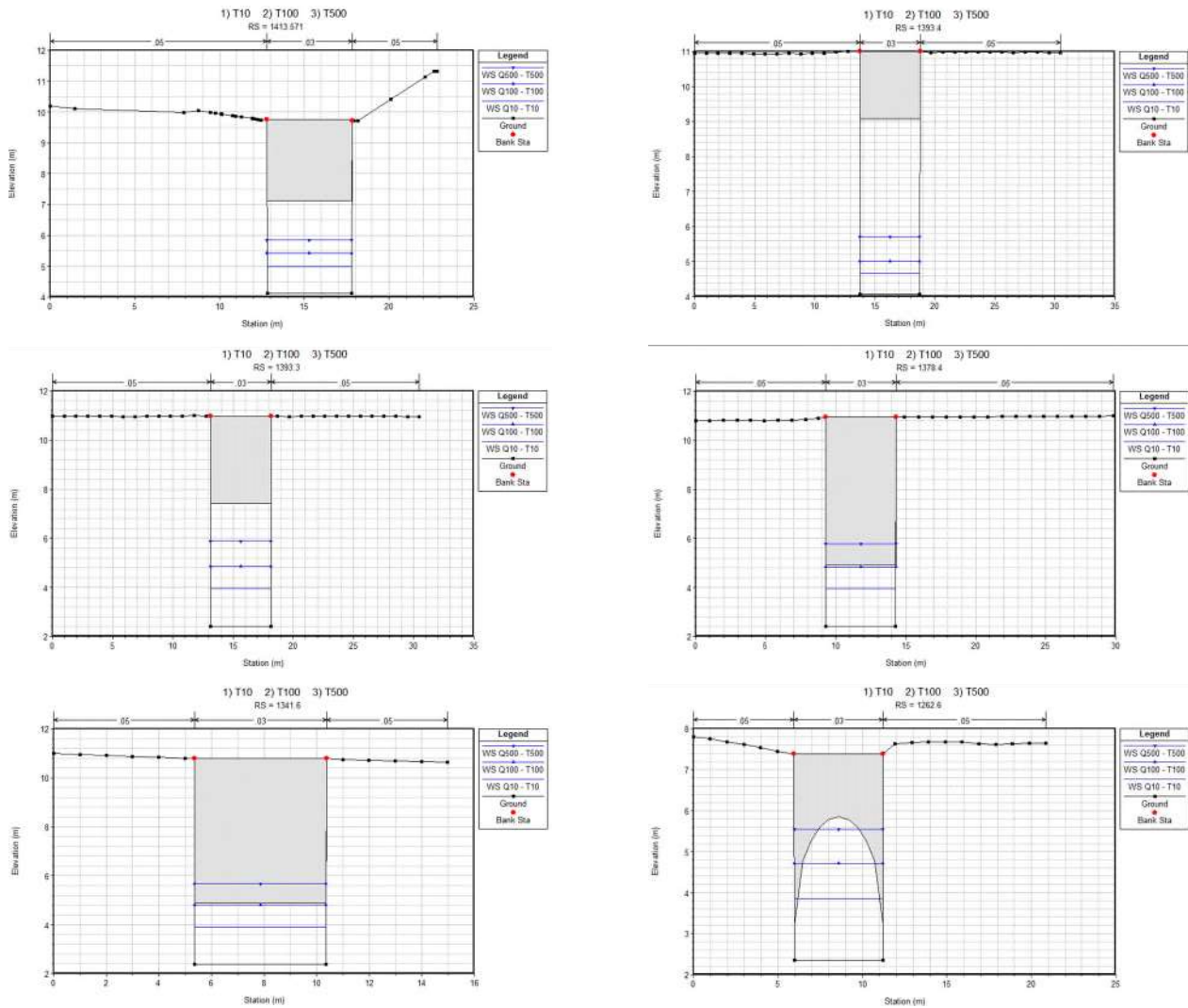
Informe F1. Revisión del estudio Hidráulico del Arroyo Elexalde

En concreto, los niveles alcanzados en la sección de entrada en la cobertura de la Avanzada son los siguientes:

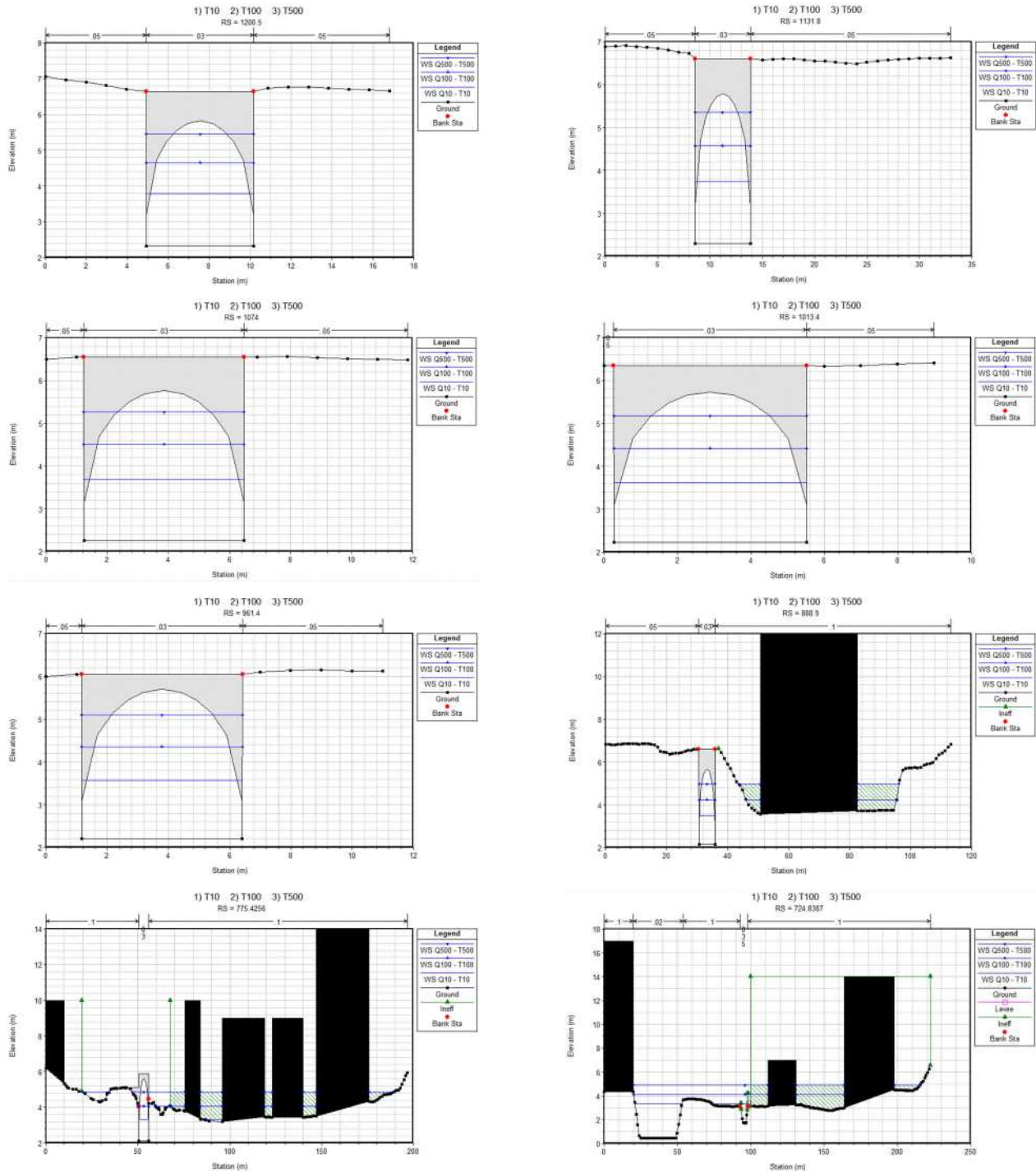
Periodo de retorno	Nivel
T-10	4.98 m
T-100	5.42 m
T-500	5.85 m

Tabla 5. Niveles alcanzados en la embocadura de la cobertura de la carretera de la Avanzada

Los resultados gráficos en la cobertura son los siguientes:



Informe F1. Revisión del estudio Hidráulico del Arroyo Elexalde



1.5 Avenidas de referencia

1.5.1 Agosto de 1983

Se dispone de las manchas de inundación de la avenida de agosto de 1983 que se representan en la imagen siguiente sobre ortofoto actual:

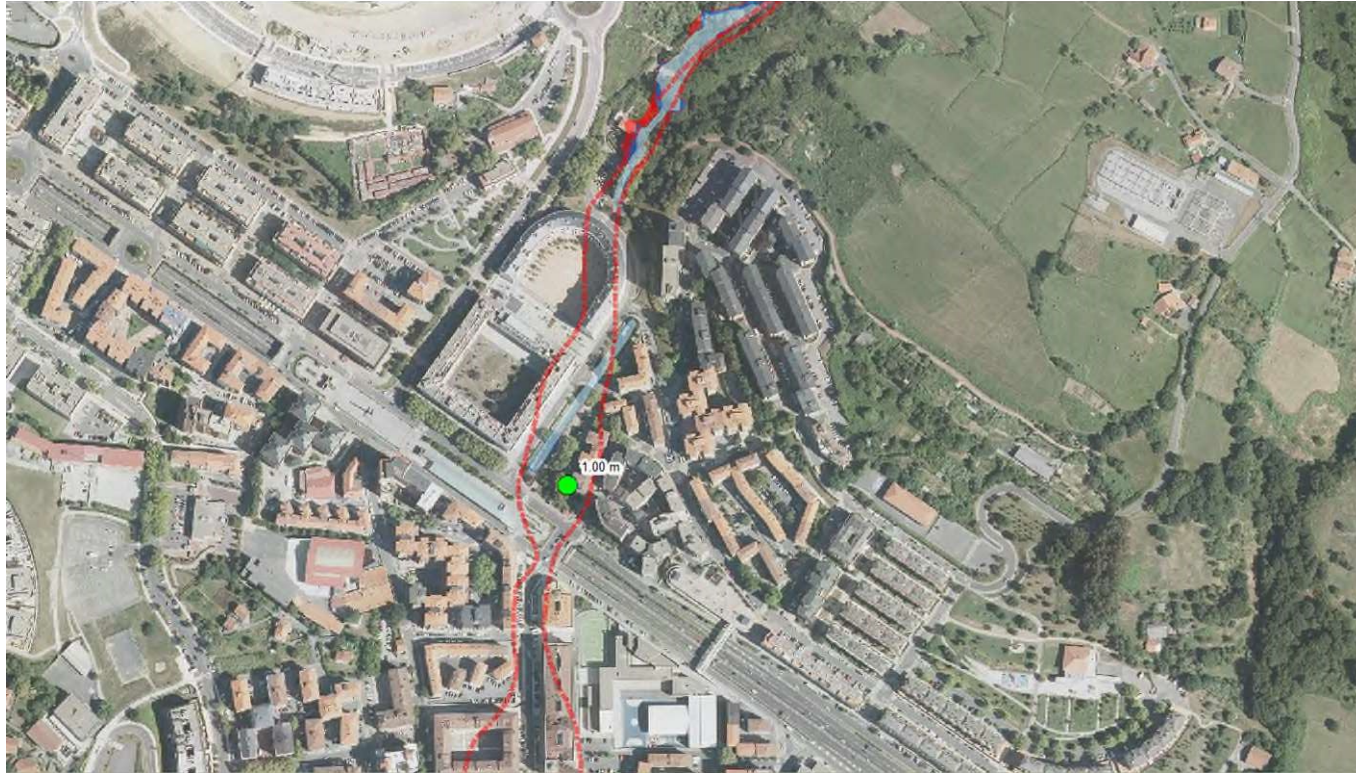


Figura 10. Plana de inundación de 1983 sobre ortofoto de 2019

Conviene recordar, que desde 1983 hasta la actualidad, tanto el cruce del arroyo bajo la BI-637 como la aproximación y descarga se han visto modificadas como puede apreciarse en las imágenes siguientes:



Figura 11. Ortofotos cruce del arroyo Elexalde bajo la BI-637. 1983 (arriba) y 2019 (abajo)

1.5.2 Junio de 2008

Durante la primera mitad del día, y especialmente en la madrugada del 1 de junio de 2008, se registran fuertes precipitaciones en Bizkaia, este de Cantabria y oeste de Guipúzcoa.

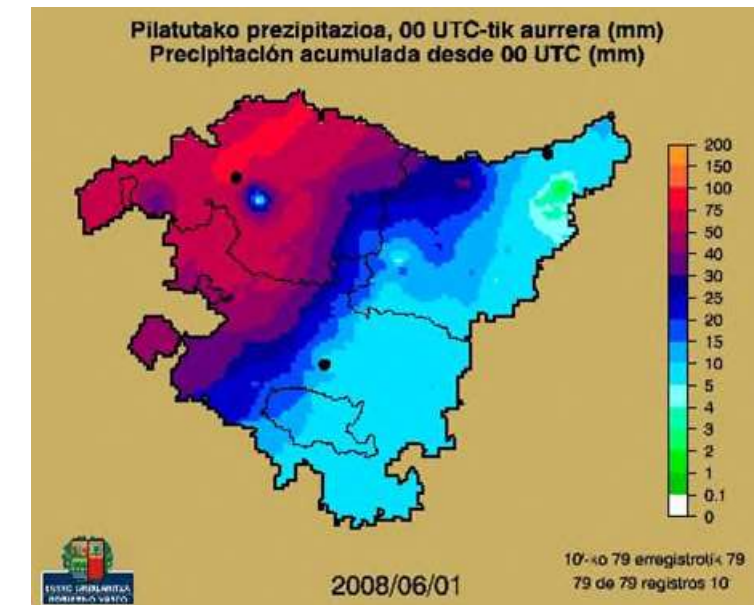


Figura 12. Precipitaciones acumuladas el 1 de junio de 2008

Fueron especialmente cuantiosas en las comarcas del Gran Bilbao, Uribe y este de Busturialdea, donde en algunos puntos se superaron los 100 mm en 12 horas. En concreto, en el ámbito del proyecto se producen inundaciones en Getxo, así como afecciones a la carretera de La Avanzada.



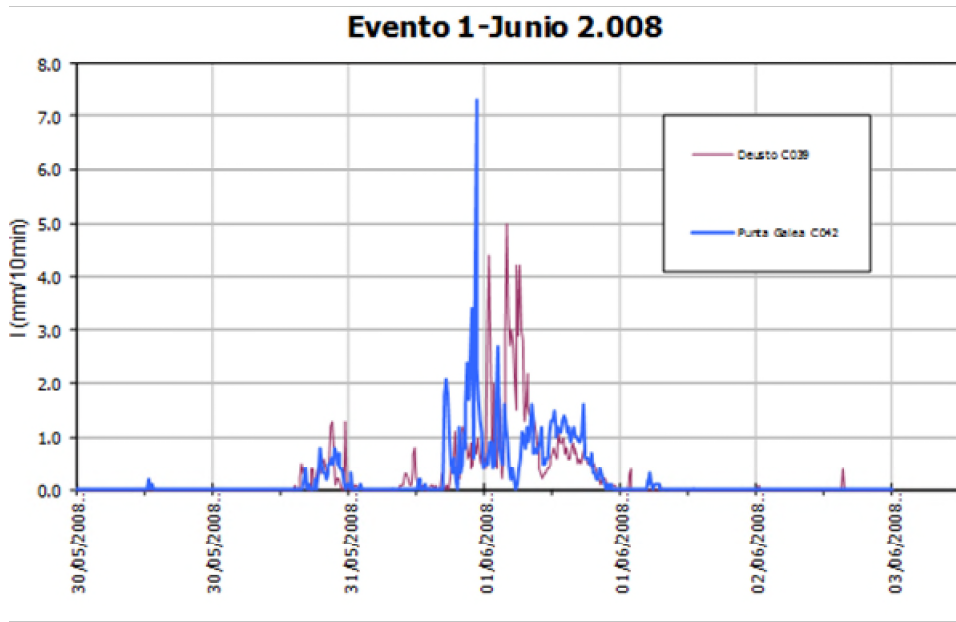
Figura 13. La autovía de la avanzada bajo el agua. Fuente: El Correo



Figura 14. Las instalaciones del polideportivo Fadura, en Getxo, completamente inundadas por el río Gobelas. Fuente: El Correo/Agencia EFE, Miguel Toña

Durante el episodio de fuertes lluvias caídas el día 1 de Junio de 2.008, se produjo el corte obligado de La Avanzada debido a la inundación en su punto más bajo de los túneles de Leioa.

No se disponen de datos ni en el río Lertuetxe ni en el arroyo Elexalde para conocer el periodo de retorno correspondiente a los caudales que circularon por el Arroyo de Elexalde, pero es posible calcular de forma aproximada el período de retorno de las lluvias registradas en la cuenca de interés durante el episodio y establecer el coeficiente de escorrentía en función de la precipitación diaria del episodio de lluvia. Para ello, se parte de los valores diezminutales registrados en las estaciones de Deusto C039 y Punta Galea C042 pertenecientes a la red meteorológica de Euskalmet.



En el Proyecto de Construcción de Ampliación y adecuación del Túnel de la Avanzada en la BI-637. Fase I: Medidas de apantallamiento acústico, se llega a la conclusión de que el periodo de retorno de la lluvia para duraciones del orden del tiempo de concentración de la cuenca es del orden de T 5 a T 10 años.

1.5.3 Otros episodios significativos

Se han calculado las intensidades máximas asociadas a distintas duraciones de lluvia por año a partir de partir de la información diezminutal de precipitación en la estación de Punta Galea C042 entre 2.003 y 2.010.

mm	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Max 10'	12.3	11.5	6.4	9.2	8.8	7.3	9.4	7.4
Max 20'	15.3	18.7	10.3	9.2	11.3	11.6	16.5	11.2
Max 30'	17.1	19.3	11.6	9.2	13.5	13.9	18.7	13.4
Max 1 h	27.6	19.7	14.2	11.3	14.5	20.4	27.7	14.8
Max 2 h	35.1	19.7	19.7	14.7	19.0	30.2	40.1	19.2
Max 4 h	42.2	22.3	21.9	22.5	19.2	41.0	41.9	33.6
Max 6 h	42.9	33.6	30.8	26.9	20.7	50.9	48.0	47.3
Max 12 h	47.6	39.6	43.8	39.2	26.7	83.2	59.7	80.2
Max 18 h	49.2	45.2	51.9	52.7	32.2	113.2	62.7	99.9
Max 24 h	49.3	53.5	57.9	62.8	32.6	115.5	64.2	109.9
Max 36 h	53.1	71.8	63.7	66.5	44.8	126.1	65.2	110.1
Max 48 h	63.1	75.4	69.8	66.6	49.7	127.3	65.4	132.6
Max 72 h	74.0	79.1	85.3	72.8	52.9	128.2	99.5	138.1
Max día	43.6	51.6	52.9	62.0	32.3	83.6	63.9	84.0

Tabla 6. IDF pluviógrafo de Punta Galea

Se han producido intensidades diezminutales mayores a las del evento de 2.008. En 2.004 se registraron en 30 minutos, duración próxima al tiempo de concentración de la cuenca del arroyo Elexalde, 19.3 mm, sin que durante dicho evento se produjeran inundaciones en los túneles de La Avanzada. Análogamente en 2.009 se produjo un episodio de lluvias cuya intensidad en intervalos de 30 minutos superaba a la del evento de 2.008.

Avenida	Max 30'	Caudal Pico (m3/s)	Total Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Lluvia neta (mm)
16-ago-03	17.1	11.1	49.3	21.05	28.25
20-ago-04	19.3	6.5	25	16.15	8.85
22-abr-05	11.6	7.9	73.9	23.43	50.47
30-nov-06	9.2	8	35	18.69	16.31
09-jun-07	13.5	6.3	29.7	17.47	12.23
01-jun-08	13.9	9.8	131	25.97	105.03
15-sep-09	18.7	13.6	118.1	25.58	92.52
11-oct-10	13.4	7.2	42.1	20	22.1

Tabla 7. Estimación de caudales de avenidas pasadas en el Arroyo Elexalde

2 RECOMENDACIONES

2.1 Confirmación de los datos de calibración

A la vista de la información recopilada sobre la avenida del 1 de junio de 2008 parece que los problemas detectados no fueron debidos a la falta de capacidad hidráulica de la canalización, pues esta se estima en unos 20 m3/s para T-100 años, cuando el caudal de la avenida se estimó en 9.8 m3/s sino por el contrario a una posible obstrucción. Esta hipótesis parece confirmarse por el hecho de que episodios con intensidades de lluvia superiores a las del 2008 para duraciones del orden del tiempo de concentración de la cuenca parece no haber producido afecciones. Como puede comprobarse, las intensidades para tiempos de duración de la lluvia del orden del tiempo de concentración de la cuenca, indican que el evento de 2008 fue del orden de T-10 o inferior.

Consultada la Agencia Vasca del Agua sobre los efectos de las precipitaciones mencionadas, indica que no consta al citado Departamento problemas significativos de inundación en el arroyo Elexalde. Por lo tanto, sería recomendable que el gestor de la infraestructura aportara los reportes relativos a problemas de capacidad de la canalización describiendo los efectos que observaron, en particular sobre el evento de 2008.

2.2 Comprobación del modelo geométrico

En el proyecto de construcción de la canalización del Arroyo Elexalde se indica como de diseño las siguientes precipitaciones:

Periodo de Retorno	24 horas	1 horas	30 minutos	20 minutos	15 minutos	10 minutos
10 años	130,87	32,72	46,42	58,26	68,25	85,30
25 años	162,50	40,63	57,89	72,35	84,75	105,92
50 años	185,96	46,49	66,23	82,78	96,97	121,20
100 años	209,25	52,31	74,53	93,15	109,11	136,37
250 años	239,92	59,98	85,45	106,80	125,11	156,37
500 años	263,08	65,77	93,70	117,11	137,19	171,46
1000 años	286,21	71,55	101,94	127,40	149,25	186,53

Tabla 8. IDF proyecto canalización

Tras aplicar la metodología del 5.2 IC, determina que aguas arriba de la canalización el caudal para T-100 años es de 39 m3/s y aguas abajo de 33 m3/s con un tiempo de concentración de la cuenca de 15 y 20 min respectivamente. En el plano nº 13 del proyecto de “Modificaciones Técnicas al Proyecto de desdoblamiento de la carreta de la avanzada y canalización del arroyo Elexalde” de 1989 se muestra planta y perfil longitudinal, así como las secciones transversales de la canalización.

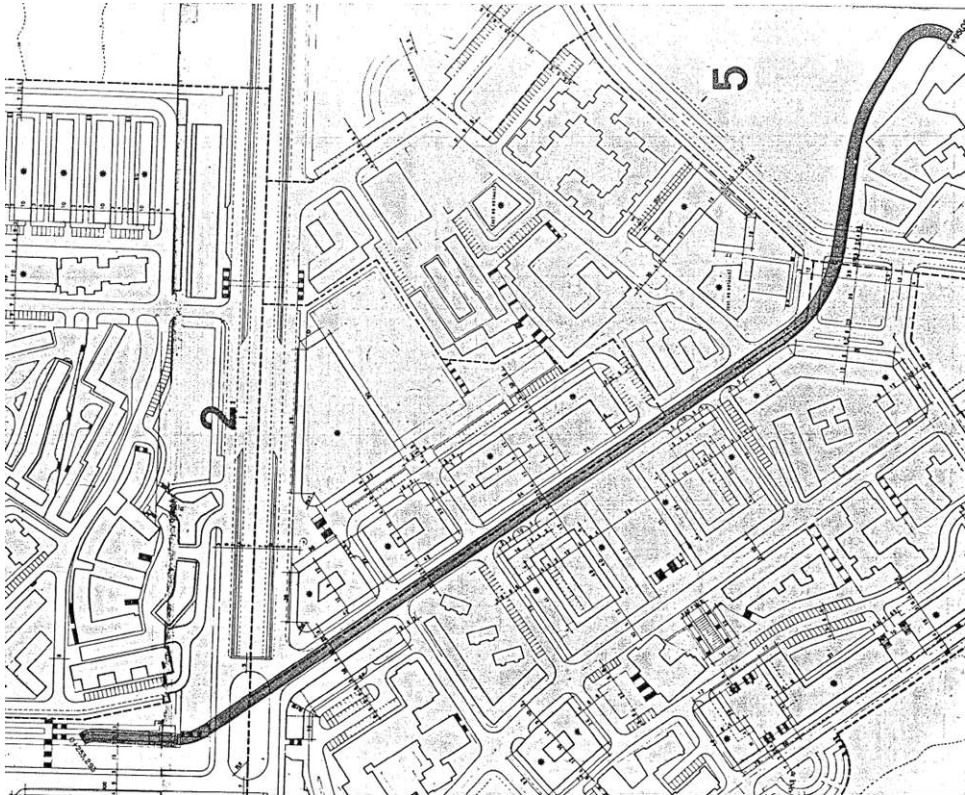


Figura 15. Localización del proyecto de canalización

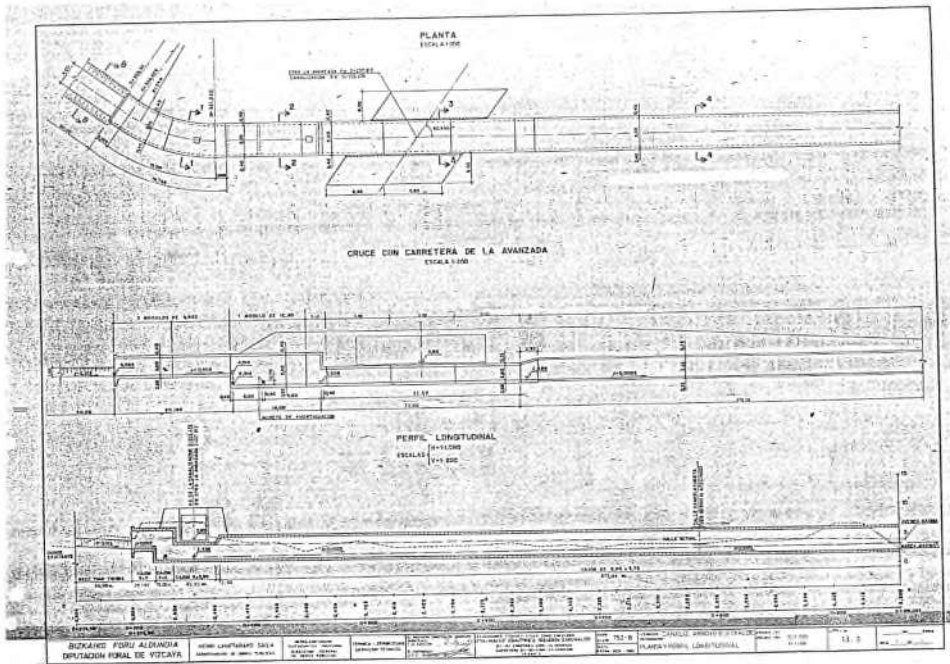


Figura 16. Planta detallada y perfil longitudinal de la canalización

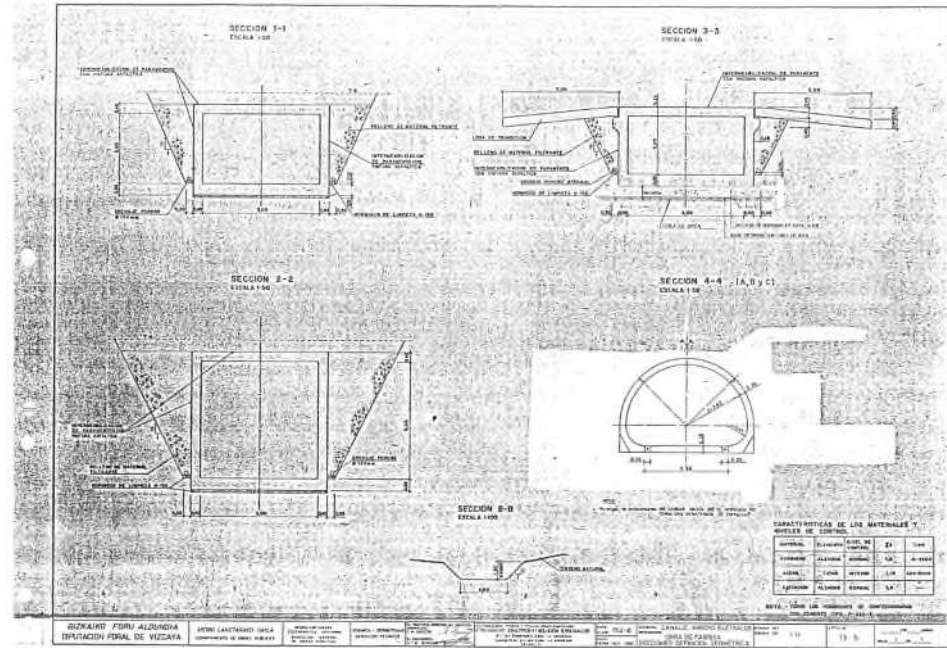


Figura 17. Secciones tipo de la canalización

Comparado el proyecto de la canalización con el modelo geométrico HEC-RAS se puede apreciar la falta de detalle del modelo HEC-RAS del estudio hidráulico.

El Proyecto de construcción de ampliación y adecuación del túnel de La Avanzada en la Bi-637. Fase I: Medidas de apantallamiento acústico se utiliza tal información como *as built* extremo que no ha podido confirmarse. Por tal motivo se recomienda la comprobación de:

- Una inspección general de la galería con la finalidad de observar su estado de conservación. Durante la inspección se prestará especial interés en la detección de las zonas de obstrucción potencial y señales que puedan evidenciarlo
- Geometría de la canalización. Dimensiones principales de las secciones (anchura y altura de las secciones típicas, altura de caída y altura del muro del cuenco amortiguador) y pendiente longitudinal, con la finalidad de corroborar los planos disponibles
- Estado de las superficies a efectos de rugosidad

Revisados los datos anteriores, se volvería a estimar la capacidad de la canalización antes de entrar en carga.

2.3 Aportaciones exteriores a la canalización

En el Proyecto de Construcción de Ampliación y adecuación del Túnel de la Avanzada en la BI-637. Fase I: Medidas de apantallamiento acústico, se menciona la existencia de un colector en la divisoria Sur de diámetro 1000 mm que vierte en la canalización aproximadamente en el PK 0+500 de proyecto.

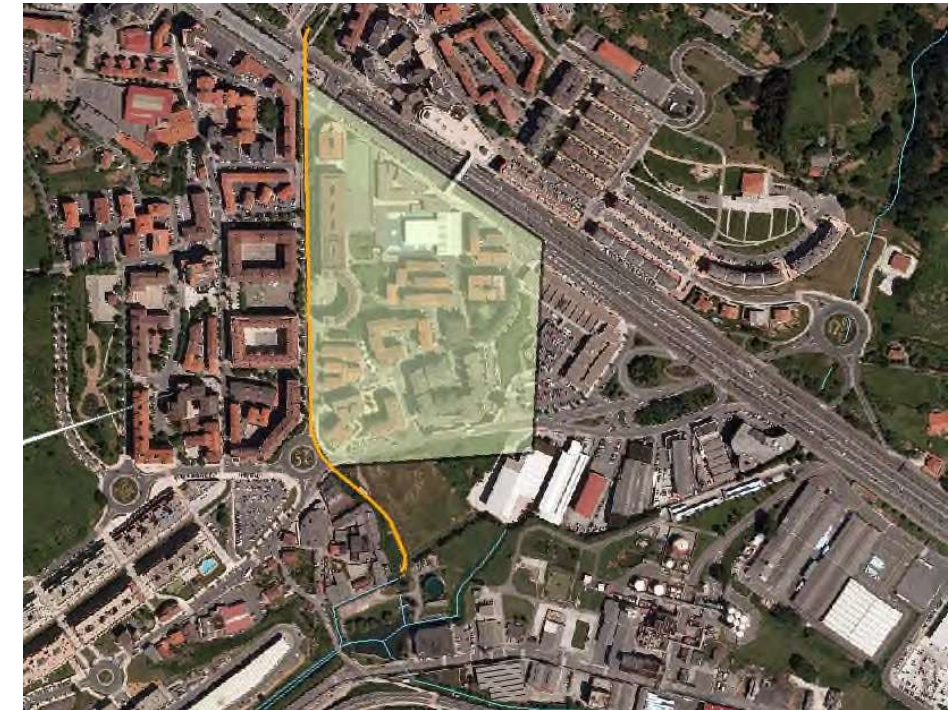


Figura 18. Cuenca de aportación a través de una tubería de diámetro 1.000 mm de la red de saneamiento de Leioa

Se recomienda, por lo tanto, revisar las aportaciones exteriores a la canalización, así como la incorporación de los caudales al modelo hidráulico.

APÉNDICE 3 INSPECCIÓN DE TRAMOS Y RED PLUVIAL DE SUMIDEROS UBICADOS EN TÚNELES DE LA AVANZADA.



-OBJETO:

-TRABAJS REALIZADOS:

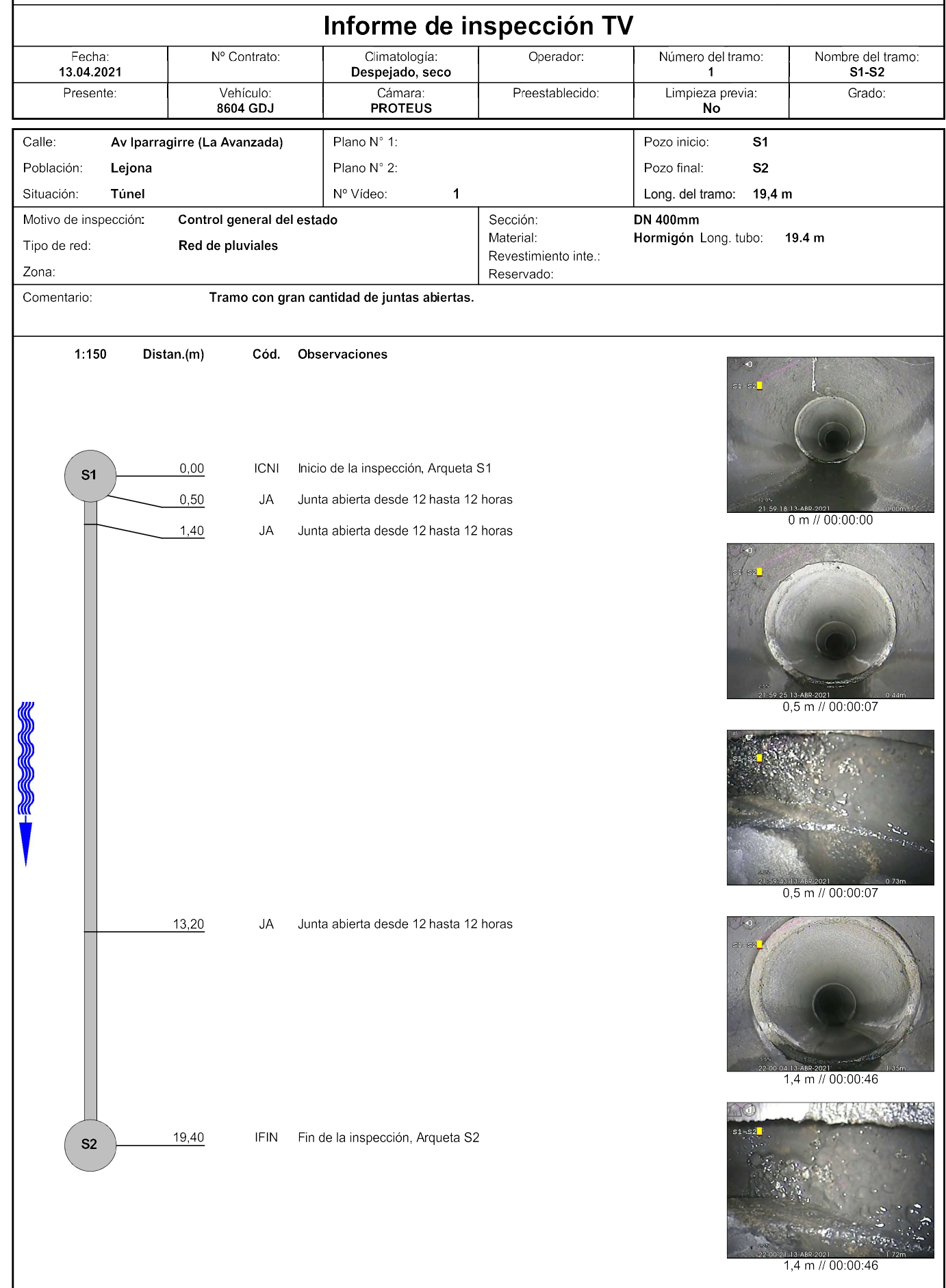
-OBSERVACIONES:

Diversos sumideros, así como sus medias cañas se encontraban parcial o completamente cegadas por sedimentación de lodo y arenas existentes.

Se observo juntas abiertas en todos los tramos inspeccionados, así como diversas juntas de goma fuera de su posición en diversas juntas por la parte superior del tramo.

-OBSERVACIONES:

NOTA: Se adjuntan las grabaciones de las inspecciones realizadas.



Informe fotográfico de inspección

Población:	Calle:	Fecha:	Número del tramo:	Nombre del tramo:
Lejona	Av Iparraguirre (La Avanzada)	13.04.2021	1	S1-S2



Fotografía: 1a, N° Video: 1, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S1



Fotografía: 2a, N° Video: 1, 00:00:07
0,5m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 2b, N° Video: 1, 00:00:07
0,5m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 3a, N° Video: 1, 00:00:46
1,4m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Informe fotográfico de inspección

Población:	Calle:	Fecha:	Número del tramo:	Nombre del tramo:
Lejona	Av Iparraguirre (La Avanzada)	13.04.2021	1	S1-S2



Fotografía: 3b, N° Video: 1, 00:00:46
1,4m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 4a, N° Video: 1, 00:02:20
13,2m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 4b, N° Video: 1, 00:02:20
13,2m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 5a, N° Video: 1, 00:03:20
19,4m, Fin de la inspección, Arqueta S2

S1-S2

4.2%

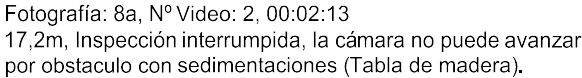
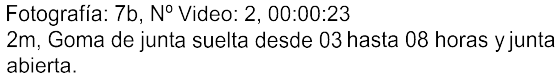
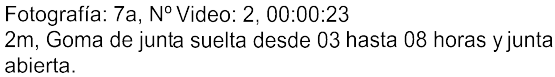
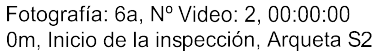
22:02:32 13-ABR-2021

19.12m

Fotografía: 5b, N° Video: 1, 00:03:20
19,4m, Fin de la inspección, Arqueta S2

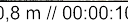
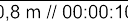
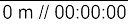
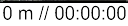
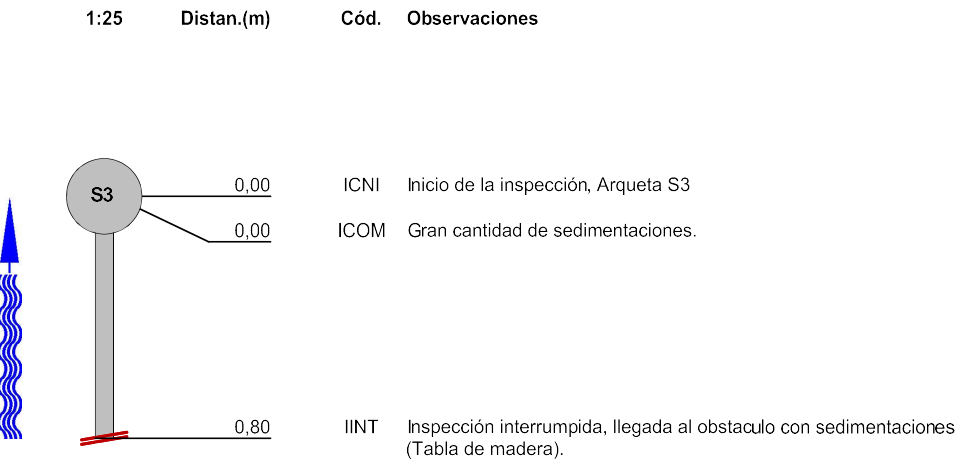
Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S2	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S3	
Situación:	Túnel	N° Vídeo:	2	Long. del tramo:	17,2 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm		
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón	Long. tubo:	18 m
Zona:		Revestimiento inte.:			
		Reservado:			
Comentario:	Tramo con gran cantidad de juntas abiertas.				

1:150	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S2	0 m // 00:00:00
	2,00	GJS	Goma de junta suelta desde 03 hasta 08 horas y junta abierta.	2 m // 00:00:23
				2 m // 00:00:23
	17,20	IINT	Inspección interrumpida, la cámara no puede avanzar por obstaculo con sedimentaciones (Tabla de madera).	17,2 m // 00:02:13



Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S3
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S2
Situación:	Túnel	Nº Video: 3	Long. del tramo:	0,8 m
Motivo de inspección:	Control general del estado		Sección:	DN 400mm
Tipo de red:	Red de pluviales		Material:	Hormigón
Zona:			Revestimiento inte.:	Long. tubo: 18 m
			Reservado:	

Comentario: **Tramo con gran cantidad de juntas abiertas.**



urquizo

INGENIEROS

Informe fotográfico de inspección

Población:

Lejona

Calle:

Av Iparragirre (La Avanzada)

Fecha:

13.04.2021

Número del tramo:

3

Nombre del tramo:

S3-S2

S3-S2

5.8%

22:17:24

13-ABR-2021

-0.53m

Fotografía: 9a, N° Video: 3, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S3

S3-S2

5.8%

22:17:23

13-ABR-2021

-0.53m

Fotografía: 10a, N° Video: 3, 00:00:00
0m, Gran cantidad de sedimentaciones.

S3-S2

2.2%

22:17:29

13-ABR-2021

-0.16m

Fotografía: 11a, N° Video: 3, 00:00:10
0,8m, Inspección interrumpida, llegada al obstaculo con sedimentaciones (Tabla de madera).

S3-S2

1.5%

22:17:32

13-ABR-2021

0.19m

Fotografía: 11b, N° Video: 3, 00:00:10
0,8m, Inspección interrumpida, llegada al obstaculo con sedimentaciones (Tabla de madera).

Ingeniería URQUIZO - AV. Iparragirre (Tunel La Avanzada), Lejona.mdb // Hoja: 8

urquizo

INGENIEROS

Informe de inspección TV

Fecha:

13.04.2021

N° Contrato:

Climatología:

Despejado, seco

Operador:

Número del tramo:

4

Nombre del tramo:

S3-S4

Presente:

Vehículo:

8604 GDJ

Cámara:

PROTEUS

Preestablecido:

Limpieza previa:

No

Grado:

Calle:

Av Iparragirre (La Avanzada)

Población:

Lejona

Situación:

Túnel

Plano N° 1:

Plano N° 2:

N° Video:

4

Pozo inicio:

S3

Pozo final:

S4

Long. del tramo:

0,3 m

Motivo de inspección:

Control general del estado

Tipo de red:

Red de pluviales

Zona:

Sección:

DN 400mm

Material:

Hormigón

Revestimiento inte.:

Reservado:

Long. tubo:

18.5 m

Comentario:

1:25

Distan.(m)

Cód.

Observaciones

S3

0,00

ICNI

Inicio de la inspección, Arqueta S3

S3

0,30

IINT

Inspección interrumpida, Comentario: Obstaculo (Piedra), impide el avance de la cámara.

S3-S4

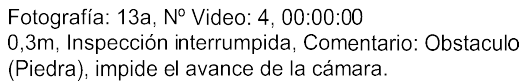
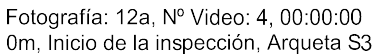
0 m // 00:00:00

S3-S4

0,3 m // 00:00:00

Ingeniería URQUIZO - AV. Iparragirre (Tunel La Avanzada), Lejona.mdb // Hoja: 9

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 13.04.2021	Número del tramo: 4	Nombre del tramo: S3-S4
-----------------------------	---	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------



Fecha: 13.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 5	Nombre del tramo: S4-S3
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S4	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S3	
Situación:	Túnel	Nº Video:	5	Long. del tramo:	18,2 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo: 18.5 m
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario:	Tramo con gran cantidad de sedimentaciones.
-------------	---

1:150	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S4	 0 m // 00:00:00
	0,00	OS	Obstáculo por sedimentaciones desde 04 hasta 08 horas.	 0 m // 00:00:00
	0,50	JA	Junta abierta desde 12 hasta 12 horas	
	1,80	JA	Junta abierta desde 12 hasta 12 horas	
	8,00	GJS	Goma de junta suelta desde 11 hasta 03 horas, junta abierta.	
	9,20	ICOM	Sedimentaciones.	 0,5 m // 00:00:11
	13,80	ICOM	Sedimentaciones.	 0,5 m // 00:00:11
	16,70	GJS	Goma de junta suelta desde 10 hasta 02 horas	
	17,10	ICOM	Sedimentaciones.	
	18,20	IFIN	Fin de la inspección, Arqueta S3	 1,8 m // 00:00:22

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 13.04.2021	Número del tramo: 5	Nombre del tramo: S4-S3
----------------------	--	----------------------	------------------------	----------------------------



Fotografía: 14a, Nº Video: 5, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S4



Fotografía: 15a, Nº Video: 5, 00:00:00
0m, Obstáculo por sedimentaciones desde 04 hasta 08 horas.



Fotografía: 16a, Nº Video: 5, 00:00:11
0,5m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 16b, Nº Video: 5, 00:00:11
0,5m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 13.04.2021	Número del tramo: 5	Nombre del tramo: S4-S3
----------------------	--	----------------------	------------------------	----------------------------



Fotografía: 17a, Nº Video: 5, 00:00:22
1,8m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 17b, Nº Video: 5, 00:00:22
1,8m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 18a, Nº Video: 5, 00:01:19
8m, Goma de junta suelta desde 11 hasta 03 horas, junta abierta.



Fotografía: 18b, Nº Video: 5, 00:01:19
8m, Goma de junta suelta desde 11 hasta 03 horas, junta abierta.



Fotografía: 19a, Nº Video: 5, 00:01:48
9,2m, Sedimentaciones.



Fotografía: 20a, Nº Video: 5, 00:02:14
13,8m, Sedimentaciones.



Fotografía: 20b, Nº Video: 5, 00:02:14
13,8m, Sedimentaciones.



Fotografía: 21a, Nº Video: 5, 00:02:36
16,7m, Goma de junta suelta desde 10 hasta 02 horas



Fotografía: 22a, Nº Video: 5, 00:02:41
17,1m, Sedimentaciones.

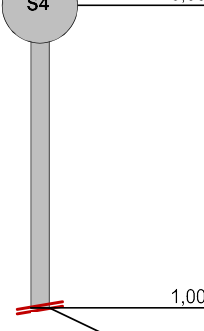


Fotografía: 23a, Nº Video: 5, 00:02:46
18,2m, Fin de la inspección, Arqueta S3



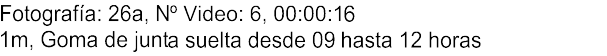
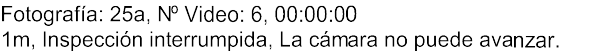
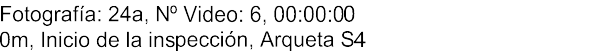
Fotografía: 23b, Nº Video: 5, 00:02:46
18,2m, Fin de la inspección, Arqueta S3

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S4	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S5	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	6	Long. del tramo:	1 m
Motivo de inspección:	Control general del estado		Sección:	DN 400mm	
Tipo de red:	Red de pluviales		Material:	Hormigón	
Zona:			Revestimiento inte.:	Long. tubo: 18.5 m	
Comentario:					

1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S4	 0 m // 00:00:00
	1,00	IINT	Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.	 1 m // 00:00:00
	1,00	GJS	Goma de junta suelta desde 09 hasta 12 horas	

The image contains three photographs of a tunnel interior, likely for a sewer or drainage system. Each photograph shows a dark, curved tunnel wall with some debris and a small opening or joint. The photographs are labeled with a camera icon, a yellow bar with 'S4-S5', a slope percentage, a timestamp, and a distance marker.

- Fotografía: 24a, N° Video: 6, 00:00:00**
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S4
- Fotografía: 25a, N° Video: 6, 00:00:00**
1m, Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.
- Fotografía: 26a, N° Video: 6, 00:00:16**
1m, Goma de junta suelta desde 09 hasta 12 horas



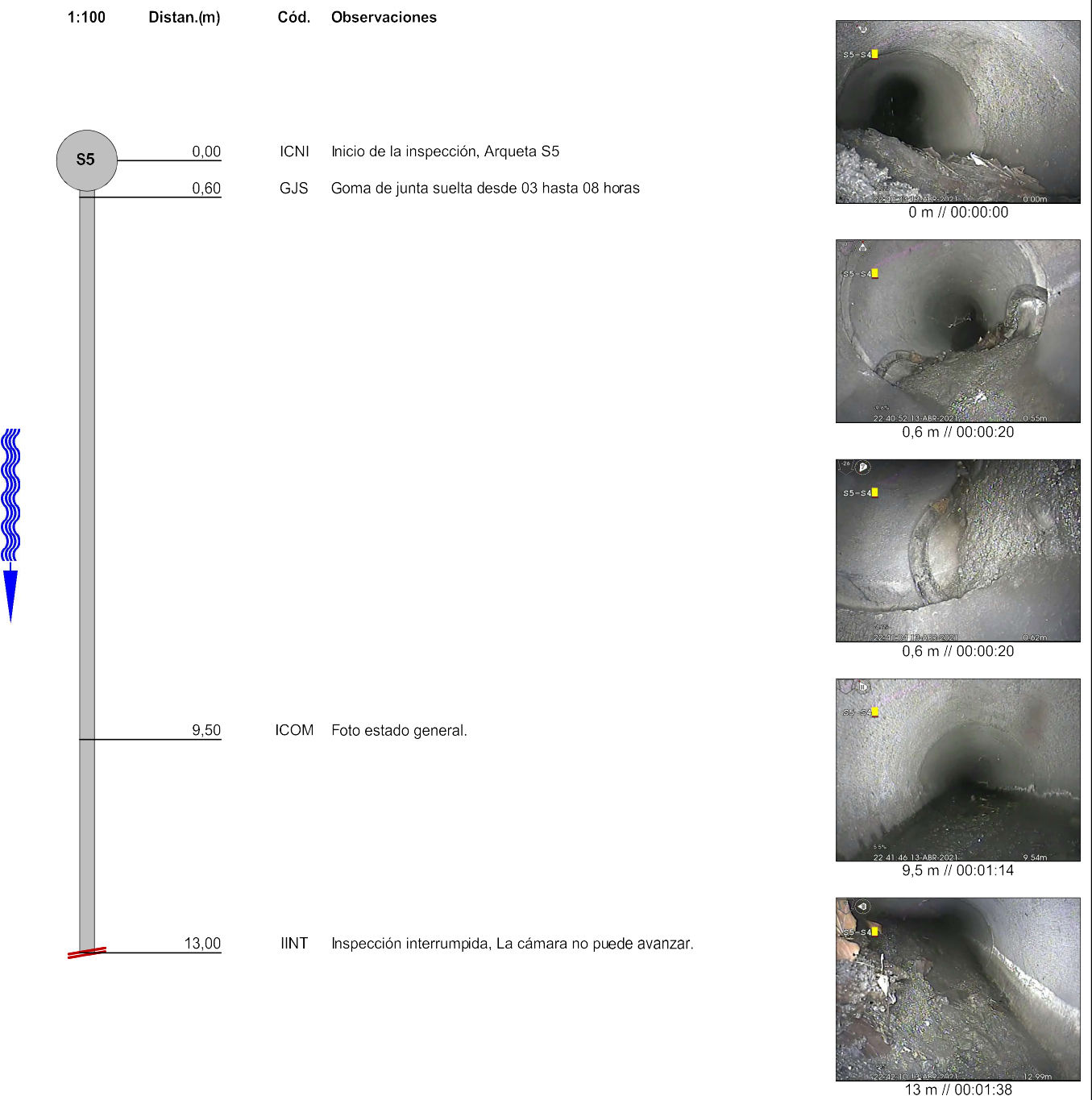
Informe de inspección TV

Fecha: 13.04.2021	Nº Contrato: 	Climatología: Despejado, seco	Operador: 	Número del tramo: 91	Nombre del tramo: S5-S4
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:

Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio: S5
Población: Lejona	Plano N° 2:	Pozo final: S4
Situación: Túnel	Nº Video: 89	Long. del tramo: 13 m

Motivo de inspección: Control general del estado	Sección: DN 400mm
Tipo de red: Red de pluviales	Material: Hormigón Long. tubo:
Zona:	Revestimiento inte.: Reservado:

Comentario: Tramo con gran cantidad de sedimentaciones.



Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 13.04.2021	Número del tramo: 91	Nombre del tramo: S5-S4
----------------------	--	----------------------	-------------------------	----------------------------



Fotografía: 245a, Nº Video: 89, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S5



Fotografía: 246a, Nº Video: 89, 00:00:20
0,6m, Goma de junta suelta desde 03 hasta 08 horas

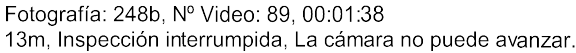
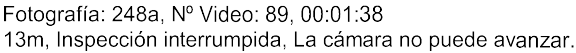


Fotografía: 246b, Nº Video: 89, 00:00:20
0,6m, Goma de junta suelta desde 03 hasta 08 horas



Fotografía: 247a, Nº Video: 89, 00:01:14
9,5m, Foto estado general.

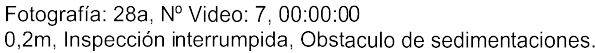
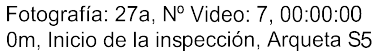
Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 13.04.2021	Número del tramo: 91	Nombre del tramo: S5-S4
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	-----------------------------------



Fecha: 13.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 7	Nombre del tramo: S5-S6
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S5	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S6	
Situación:	Túnel	Nº Video:	7	Long. del tramo:	0,2 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm		
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón		
Zona:		Revestimiento inte.:	Long. tubo:		
		Reservado:			

Comentario:



Comentario:

Informe fotográfico de inspección

Población:	Calle:	Fecha:	Número del tramo:	Nombre del tramo:
Lejona	Av Iparragirre (La Avanzada)	13.04.2021	9	S6-S7



Fotografía: 31a, N° Video: 9, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S6



Fotografía: 32a, N° Video: 9, 00:00:06
0,5m, Gran cantidad de sedimentaciones.



Fotografía: 33a, N° Video: 9, 00:00:09
0,6m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 33b, N° Video: 9, 00:00:09
0,6m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 13.04.2021	Número del tramo: 9	Nombre del tramo: S6-S7
-----------------------------	---	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------



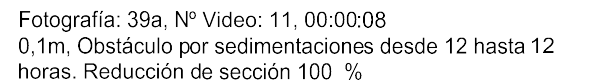
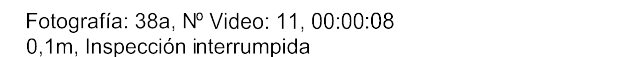
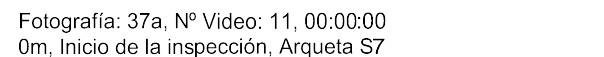
Fotografía: 34a, Nº Video: 9, 00:01:39
13,7m, Inspección interrumpida, Obstaculo de
sedimentaciones.

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S7	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S8	
Situación:	Túnel	N° Vídeo:	11	Long. del tramo:	0,1 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario:

--

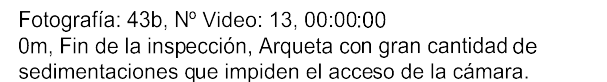
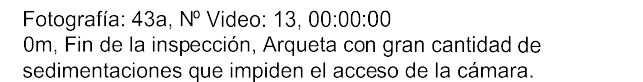
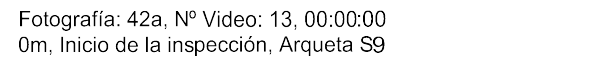


Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S9	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S9	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	13	Long. del tramo:	0 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario:



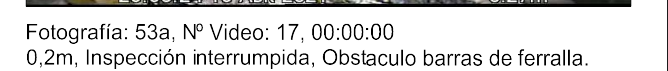


Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S13	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S13	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	17	Long. del tramo:	0,2 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario:

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 13.04.2021	Número del tramo: 17	Nombre del tramo: S13
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------



Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S16	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S16	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	20	Long. del tramo:	0 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato		
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón		
Zona:		Revestimiento inte.:	Long. tubo:		
Comentario:					

	1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
		0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S16	
		0,00	IFIN	Fin de la inspección	
					

The image contains three photographs from a video inspection of a tunnel, labeled S16. Each photo includes a timestamp and a depth measurement.

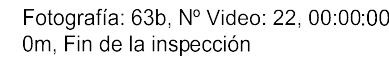
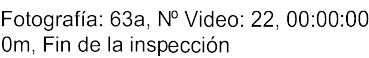
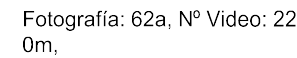
- Fotografía: 58a**, N° Video: 20, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S16
Timestamp: 23:43:40 13-ABR-2021
Depth: -0.04m
- Fotografía: 59a**, N° Video: 20, 00:00:00
0m, Fin de la inspección
Timestamp: 23:44:57 13-ABR-2021
Depth: 0.08m
- Fotografía: 59b**, N° Video: 20, 00:00:00
0m, Fin de la inspección
Timestamp: 23:44:49 13-ABR-2021
Depth: 0.08m

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S18	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S18	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	22	Long. del tramo:	0 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario:





urquizo

INGENIEROS

Informe de inspección TV

Fecha:
13.04.2021

Nº Contrato:

Climatología:
Despejado, seco

Operador:

Número del tramo:
23

Nombre del tramo:
S19

Presente:

Vehículo:
8604 GDJ

Cámara:
PROTEUS

Preestablecido:

Limpieza previa:
No

Grado:

Calle:
Av Iparragirre (La Avanzada)

Población:
Lejona

Situación:
Túnel

Plano N° 1:

Plano N° 2:

Nº Video:
23

Pozo inicio:
S19

Pozo final:
S19

Long. del tramo:
0 m

Motivo de inspección:
Control general del estado

Tipo de red:
Red de pluviales

Zona:

Sección:
..ningun dato

Material:
Hormigón

Revestimiento inte.:
Long. tubo:

Reservado:

Comentario:

1:25

Distan.(m)

Cód.

Observaciones

S19

0,00

ICNI

Inicio de la inspección, Arqueta S19

0,00

IFIN

Fin de la inspección



0 m // 00:00:00



0 m // 00:00:00



0 m // 00:00:00



0 m // 00:00:00

Ingeniería URQUIZO - AV. Iparragirre (Tunel La Avanzada), Lejona.mdb // Hoja: 51

urquizo

INGENIEROS

Informe fotográfico de inspección

Población:
Lejona

Calle:
Av Iparragirre (La Avanzada)

Fecha:
13.04.2021

Número del tramo:
23

Nombre del tramo:
S19



Fotografía: 64a, Nº Video: 23, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S19



Fotografía: 64b, Nº Video: 23, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S19



Fotografía: 65a, Nº Video: 23, 00:00:00
0m, Fin de la inspección



Fotografía: 65b, Nº Video: 23, 00:00:00
0m, Fin de la inspección

Ingeniería URQUIZO - AV. Iparragirre (Tunel La Avanzada), Lejona.mdb // Hoja: 52

					
Informe de inspección TV					
Fecha: 13.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 25	Nombre del tramo: S21
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:
Calle: Av Iparraguirre (La Avanzada)		Plano N° 1:		Pozo inicio: S21	
Población: Lejona		Plano N° 2:		Pozo final: S21	
Situación: Túnel		Nº Vídeo: 25		Long. del tramo: 0 m	
Motivo de inspección: Control general del estado			Sección: ..ningun dato		
Tipo de red: Red de pluviales			Material: Hormigón Long. tubo:		
Zona:			Revestimiento inte.: Reservado:		
Comentario:					
1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones		
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S21		
	0,00	IFIN	Fin de la inspección		
					
					
					



Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 13.04.2021	Número del tramo: 25	Nombre del tramo: S21
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------



Fotografía: 68a, Nº Video: 25, 00:00:00
 0m, Inicio de la inspección, Arqueta S21



Fotografía: 69a, Nº Video: 25, 00:00:00
 0m, Fin de la inspección



Fotografía: 69b, Nº Video: 25, 00:00:00
 0m, Fin de la inspección

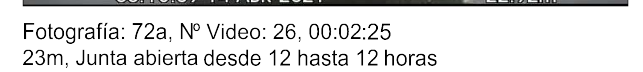
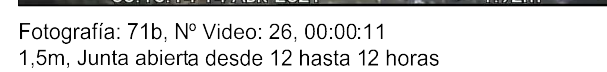
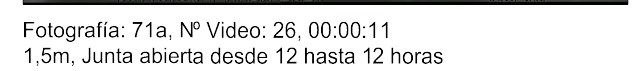
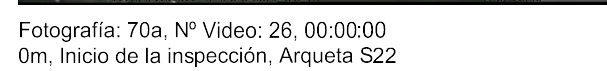
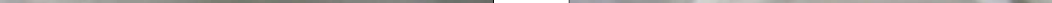
Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S22	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S21	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	26	Long. del tramo:	24,8 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo: 24.8 m
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario:

1:200	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S22	
	1,50	JA	Junta abierta desde 12 hasta 12 horas	
	23,00	JA	Junta abierta desde 12 hasta 12 horas	
	24,80	IFIN	Fin de la inspección, Arqueta S21	

--





Fotografía: 74a, N° Video: 27, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, arqueta S22



Fotografía: 75a, N° Video: 27, 00:00:08
0,7m, Goma de junta suelta desde 10 hasta 01 horas



Fotografía: 75b, N° Video: 27, 00:00:08
0,7m, Goma de junta suelta desde 10 hasta 01 horas



Fotografía: 76a, N° Video: 27, 00:01:04
11,5m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 76b, N° Video: 27, 00:01:04
11,5m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 77a, N° Video: 27, 00:03:22
40,7m, Fin de la inspección, Arqueta S23



Fotografía: 77b, N° Video: 27, 00:03:22
40,7m, Fin de la inspección, Arqueta S23



Fotografía: 81a, Nº Video: 28, 00:01:28
10,2m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 81b, Nº Video: 28, 00:01:28
10,2m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 82a, Nº Video: 28, 00:03:01
15,7m, Goma de junta suelta desde 12 hasta 03 horas



Fotografía: 82b, Nº Video: 28, 00:03:01
15,7m, Goma de junta suelta desde 12 hasta 03 horas



Fotografía: 84a, Nº Video: 28, 00:04:51
37,6m, Obstáculo por sedimentaciones (masa solidificada) desde 05 hasta 07 horas. Reducción de sección 1 %



Fotografía: 83a, Nº Video: 28, 00:04:52
38,9m, Fin de la inspección, Arqueta S23



Fotografía: 83b, Nº Video: 28, 00:04:52
38,9m, Fin de la inspección, Arqueta S23

urquizo INGENIEROS																																
Informe de inspección TV																																
Fecha: 13.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 29	Nombre del tramo: S24-S25																											
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:																											
Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)		Plano N° 1:		Pozo inicio: S24																												
Población: Lejona		Plano N° 2:		Pozo final: S25																												
Situación: Túnel		Nº Vídeo: 29		Long. del tramo: 39,2 m																												
Motivo de inspección: Control general del estado			Sección: DN 400mm																													
Tipo de red: Red de pluviales			Material: Hormigón Long. tubo: 39.2 m																													
Zona:			Revestimiento inte.: Reservado:																													
Comentario: Tramo con gran cantidad de juntas abiertas.																																
<table><thead><tr><th>1:300</th><th>Distan.(m)</th><th>Cód.</th><th>Observaciones</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="4"></td><td>0,00</td><td>ZFIN</td><td>Fin de la tubería, Arqueta S24</td><td> 0 m // 00:00:00 </td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td> 36,7 m // 00:02:41 </td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td> 39,2 m // 00:02:57 </td></tr><tr><td>36,70</td><td>VR</td><td>Retención de agua 4 m, con gran cantidad de sedimentaciones.</td><td></td></tr><tr><td></td><td>39,20</td><td>IFIN</td><td>Fin de la inspección, Arqueta S25</td><td></td></tr></tbody></table>						1:300	Distan.(m)	Cód.	Observaciones			0,00	ZFIN	Fin de la tubería, Arqueta S24	0 m // 00:00:00				36,7 m // 00:02:41				39,2 m // 00:02:57	36,70	VR	Retención de agua 4 m, con gran cantidad de sedimentaciones.			39,20	IFIN	Fin de la inspección, Arqueta S25	
1:300	Distan.(m)	Cód.	Observaciones																													
	0,00	ZFIN	Fin de la tubería, Arqueta S24	0 m // 00:00:00																												
				36,7 m // 00:02:41																												
				39,2 m // 00:02:57																												
	36,70	VR	Retención de agua 4 m, con gran cantidad de sedimentaciones.																													
	39,20	IFIN	Fin de la inspección, Arqueta S25																													

urquizo
INGENIEROS

Informe fotográfico de inspección

Población:
Lejona

Calle:
Av Iparraguirre (La Avanzada)

Fecha:
13.04.2021

Número del tramo:
29

Nombre del tramo:
S24-S25

Fotografía: 85a, Nº Video: 29, 00:00:00
0m, Fin de la tubería, Arqueta S24

Fotografía: 86a, Nº Video: 29, 00:02:41
36,7m, Retención de agua 4 m, con gran cantidad de sedimentaciones.

Fotografía: 87a, Nº Video: 29, 00:02:57
39,2m, Fin de la inspección, Arqueta S25

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S25	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S26	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	30	Long. del tramo:	0,3 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm		
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón	Long. tubo:	
Zona:		Revestimiento inte.:			
		Reservado:			
Comentario:	Tramo con gran cantidad de sedimentaciones.				

The image contains three photographs of a tunnel interior, labeled 88a, 89a, and 90a. Each photograph shows a perspective view down a tunnel with a wet, reflective floor and a curved, textured ceiling. The tunnel walls appear to be made of concrete or a similar material. In the distance, a dark opening is visible, likely the exit of the tunnel. The photographs are taken from a camera mounted on a vehicle or a person, as indicated by the presence of a camera icon in the top left corner of each image.

Fotografía: 88a, N° Video: 30, 00:00:00
 0m, Inicio de la inspección, Arqueta S25

Fotografía: 89a, N° Video: 30, 00:00:00
 0m, Obstáculo por sedimentaciones desde 03 hasta 09 horas.
 Reducción de sección 50 %

Fotografía: 90a, N° Video: 30, 00:00:26
 0,3m, Inspección interrumpida, La cámara nop puede avanzar.

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S26
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S25
Situación:	Túnel	N° Vídeo:	31	Long. del tramo: 2,4 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario:	Tramo con gran cantidad de sedimentaciones.
-------------	---



The image contains three photographs of a tunnel inspection, each with overlaid text indicating camera status, distance, and timestamp.

- Fotografía: 91a, N° Video: 31, 00:00:00**
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S26
The photo shows the start of the inspection at 0m. The tunnel is dark, and the camera is positioned at the entrance. The text "S26-S25" is visible in the top left, and "01:04:42 14-ABR-2021" and "0.16m" are at the bottom.
- Fotografía: 92a, N° Video: 31, 00:00:26**
2.4m, Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.
The photo shows the inspection interrupted at 2.4m. The camera is unable to advance. The text "S26-S25" is visible in the top left, and "01:05:12 14-ABR-2021" and "2.38m" are at the bottom.
- Fotografía: 92b, N° Video: 31, 00:00:26**
2.4m, Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.
The photo shows the inspection interrupted at 2.4m. The camera is unable to advance. The text "S26-S25" is visible in the top left, and "01:05:21 14-ABR-2021" and "2.38m" are at the bottom.



Fotografía: 91a, N° Video: 31, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S26



Fotografía: 92a, Nº Video: 31, 00:00:26
2,4m, Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.



Fotografía: 92b, N° Video: 31, 00:00:26
2,4m, Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S26	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S27	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	32	Long. del tramo:	1 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario:	Tramo con gran cantidad de sedimentaciones.
-------------	---

1:25	Distan.(m)	Cod.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S26	0 m // 00:00:00
	0,30	JA	Junta abierta desde 12 hasta 12 horas	0,3 m // 00:00:00
	1,00	IINT	Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.	

--



Fotografía: 93a, N° Video: 32, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S26



Fotografía: 94a, Nº Video: 32, 00:00:00
0,3m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 95a, N° Video: 32, 00:00:19
1m, Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S27	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S26	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	33	Long. del tramo:	1 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm		
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón	Long. tubo:	
Zona:		Revestimiento inte.:			
		Reservado:			
Comentario:	Tramo con gran cantidad de sedimentaciones.				

1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S27	0 m // 00:00:00
	1,00	IINT	Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.	1 m // 00:00:00
	1,00	GJS	Goma de junta suelta desde 11 hasta 01 horas	1 m // 00:00:00
				1 m // 00:00:00

The image displays four photographs from a tunnel inspection video, arranged in a 2x2 grid. Each photograph shows the interior of a tunnel with a curved concrete wall and a dark, reflective floor. The lighting is dim, with a bright light source visible in the distance. Each photo includes a timestamp, date, and distance marker.

- Fotografía: 96a, N° Video: 33, 00:00:00**
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S27
- Fotografía: 98a, N° Video: 33, 00:00:00**
1m, Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.
- Fotografía: 97a, N° Video: 33, 00:00:00**
1m, Goma de junta suelta desde 11 hasta 01 horas
- Fotografía: 97b, N° Video: 33, 00:00:00**
1m, Goma de junta suelta desde 11 hasta 01 horas

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S27	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S28	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	34	Long. del tramo:	8 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

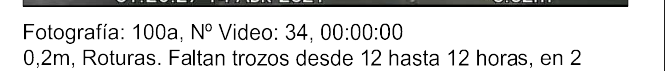
Comentario:	Tramo con gran cantidad de sedimentaciones.
-------------	---

1:75	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S27	0 m // 00:00:00
	0,20	R	Roturas. Faltan trozos desde 12 hasta 12 horas, en 2 metros de tubería.	0,2 m // 00:00:00
	2,40	VR	Retención de agua 4 m	0,2 m // 00:00:00
	8,00	IINT	Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.	2,4 m // 00:00:45
				8 m // 00:01:14

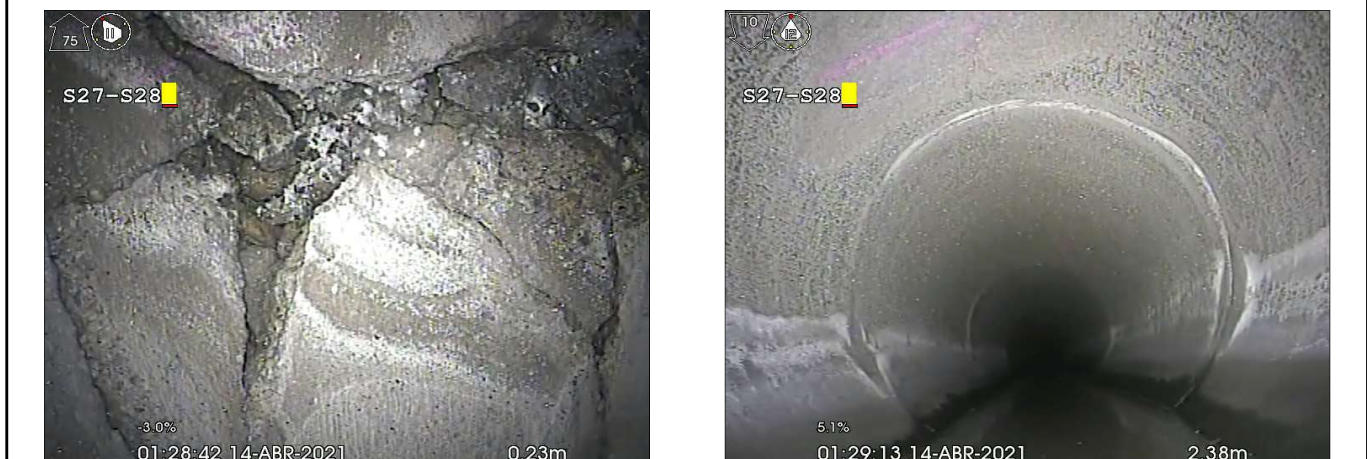
--



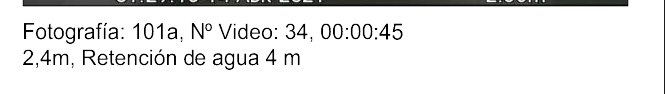
Fotografía: 99a, N° Video: 34, 00:00:00 0m, Inicio de la inspección, Arqueta S27	Fotografía: 100a, N° Video: 34, 00:00:00 0,2m, Roturas. Faltan trozos desde 12 hasta 12 horas, en 2
---	--

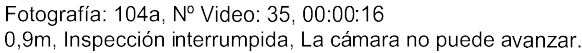
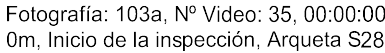


metros de tubería.



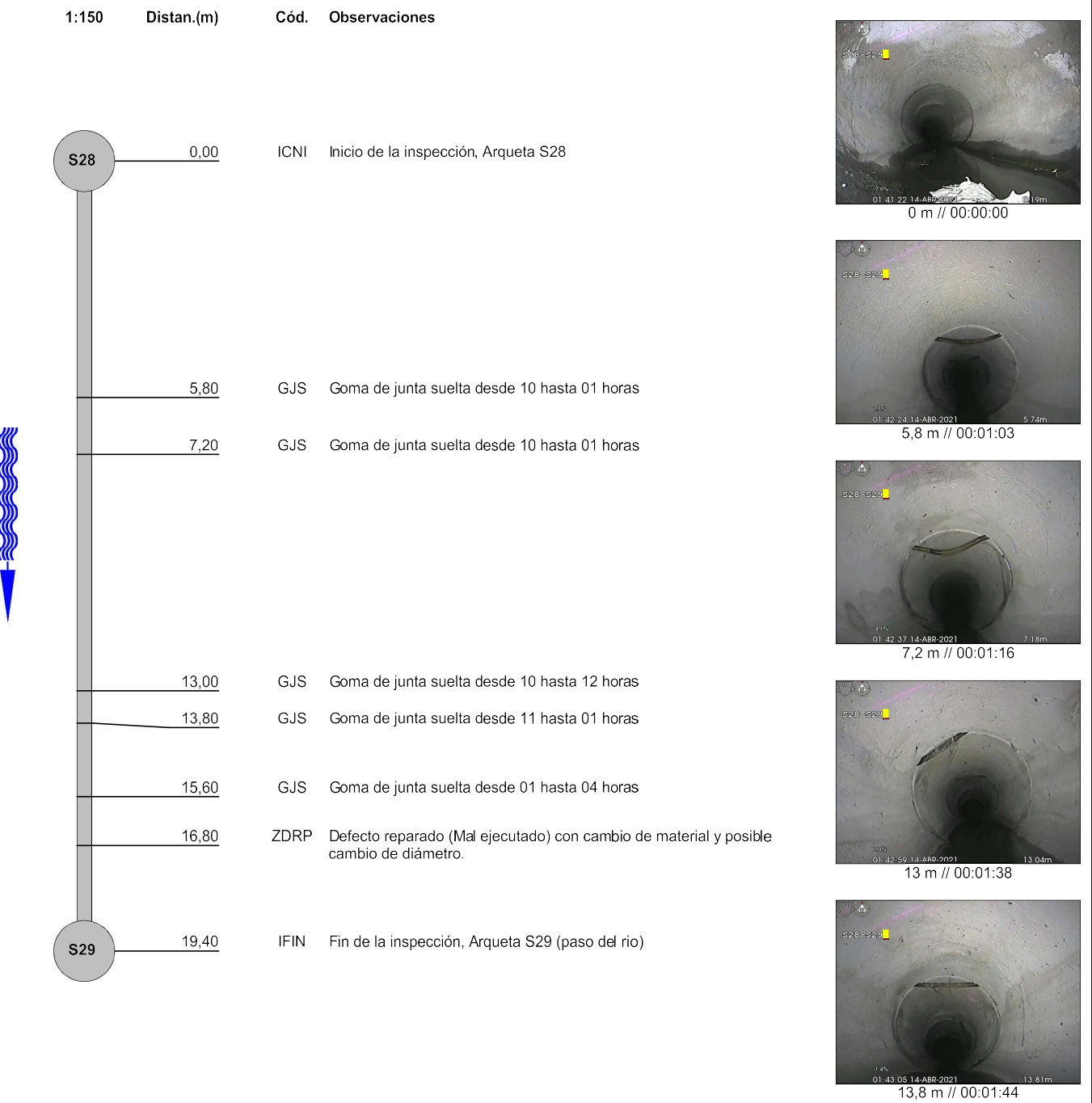
Fotografía: 100b, Nº Video: 34, 00:00:00 0,2m, Roturas. Faltan trozos desde 12 hasta 12 horas, en 2 metros de tubería.	Fotografía: 101a, Nº Video: 34, 00:00:45 2,4m, Retención de agua 4 m
---	---





Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S28
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S29
Situación:	Túnel	N° Video: 36	Long. del tramo:	19,4 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm	
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo: 19.2 m	
Zona:		Revestimiento inte.:		
		Reservado:		

Comentario: **Tramo con gran cantidad de juntas de goma sueltas.**



urquizo

INGENIEROS

urquizo

INGENIEROS

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 13.04.2021	Número del tramo: 38	Nombre del tramo: S30-S31
----------------------	--	----------------------	-------------------------	------------------------------



Fotografía: 116a, Nº Video: 38, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S30



Fotografía: 117a, Nº Video: 38, 00:00:00
0,2m, Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.

Informe de inspección TV

Fecha: 13.04.2021	Nº Contrato: 	Climatología: Despejado, seco	Operador: 	Número del tramo: 39	Nombre del tramo: S31
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:

Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1: 	Pozo inicio: S31
Población: Lejona	Plano N° 2: 	Pozo final: S31
Situación: Túnel	Nº Video: 39	Long. del tramo: 0 m

Motivo de inspección: Control general del estado	Sección: ..ningun dato
Tipo de red: Red de pluviales	Material: Hormigón Long. tubo:
Zona:	Revestimiento inte.: Reservado:

Comentario: Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.
--

1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
				0 m // 00:00:00
				0 m // 00:00:00
				0 m // 00:00:00
				0 m // 00:00:00



Fotografía: 120a, Nº Video: 40, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S32



Fotografía: 120b, Nº Video: 40, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S32

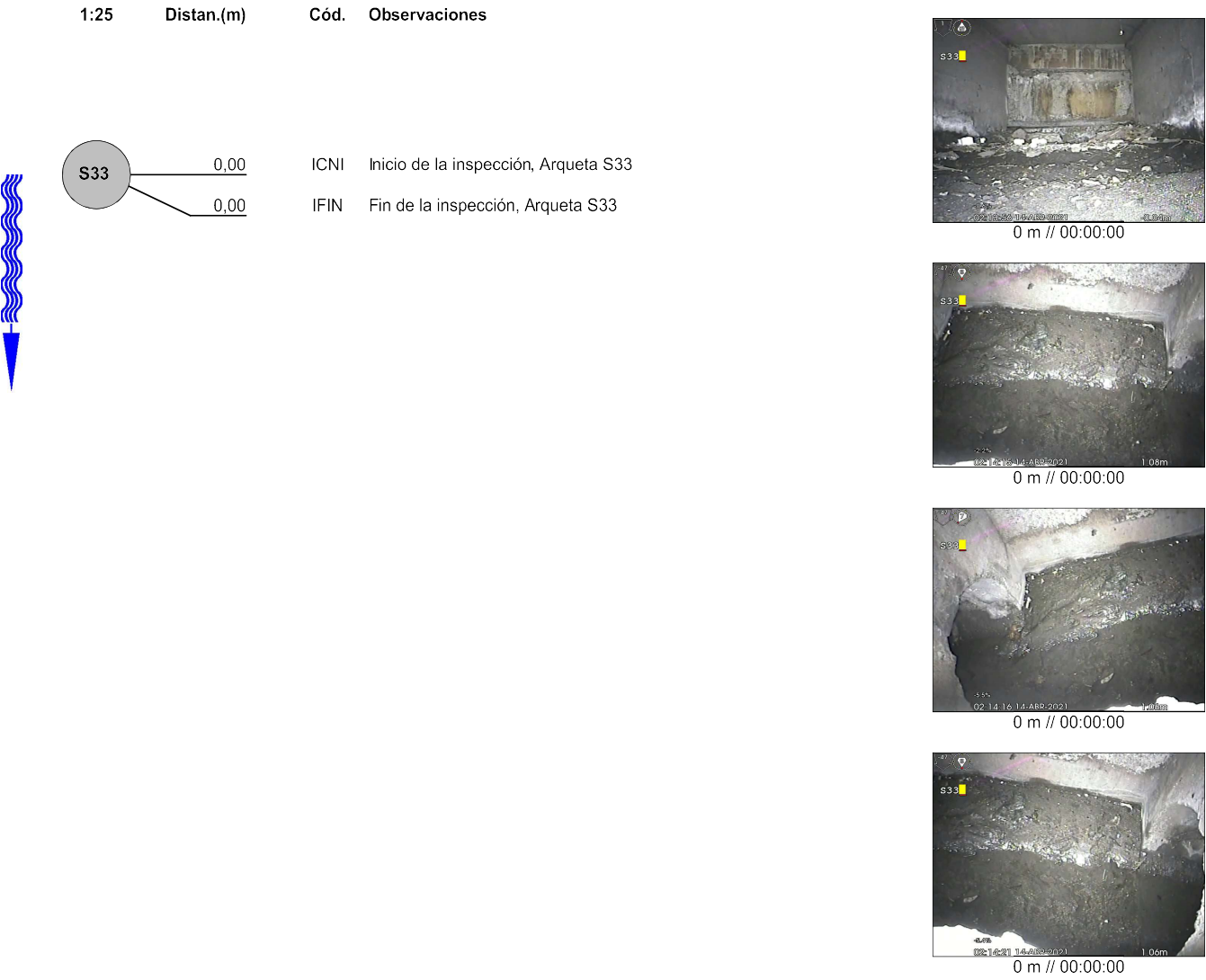


Fotografía: 121a, Nº Video: 40, 00:00:00
0m, Fin de la inspección



Fotografía: 121b, Nº Video: 40, 00:00:00
0m, Fin de la inspección

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S33	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S33	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	41	Long. del tramo:	0 m
Motivo de inspección:	Control general del estado		Sección:	..ningun dato	
Tipo de red:	Red de pluviales		Material:	Hormigón	
Zona:			Revestimiento inte.:	Long. tubo:	
			Reservado:		
Comentario:	Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.				



urquizo

INGENIEROS

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 13.04.2021	Número del tramo: 43	Nombre del tramo: S35
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------



Fotografía: 126a, N° Video: 43, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S35



Fotografía: 126b, N° Video: 43, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S35



Fotografía: 127a, N° Video: 43, 00:00:00
0m, Fin de la inspección



Fotografía: 127b, N° Video: 43, 00:00:00
0m, Fin de la inspección

Informe de inspección TV

Fecha: 13.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 44	Nombre del tramo: S36
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S36
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S36
Situación:	Túnel	Nº Vídeo: 44	Long. del tramo:	0 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario: **Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.**

1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arquets S36	
	0,00	IFIN	Fin de la inspección	
				
				

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 13.04.2021	Número del tramo: 44	Nombre del tramo: S36
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------



Fotografía: 128a, N° Video: 44, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arquets S36



Fotografía: 128b, N° Video: 44, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arquets S36



Fotografía: 129a, N° Video: 44, 00:00:00
0m, Fin de la inspección



Fotografía: 129b, N° Video: 44, 00:00:00
0m, Fin de la inspección

Informe de inspección TV

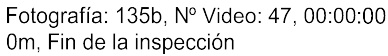
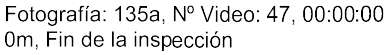
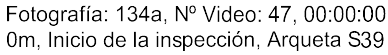
Fecha: 13.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 45	Nombre del tramo: S37
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S37
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S37
Situación:	Túnel	Nº Vídeo: 45	Long. del tramo:	0 m

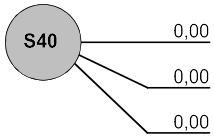
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario:	Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.
-------------	---

1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S37	
	0,00	IFIN	Fin de la inspección	
				
				



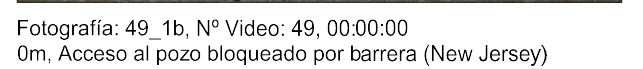
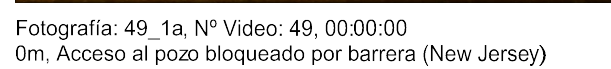
Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S40	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S40	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	48	Long. del tramo:	0 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato		
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:		
Zona:		Revestimiento inte.:			
		Reservado:			
Comentario:	Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.				

	1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
		0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S40	
		0,00	IFIN	Fin de la inspección	
		0,00	ICOM	Encofrado perdido.	
					
					

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S41	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S41	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	49	Long. del tramo:	0 m
Motivo de inspección:	Control general del estado		Sección:	..ningun dato	
Tipo de red:	Red de pluviales		Material:	Hormigón	
Zona:			Revestimiento inte.:	Long. tubo:	
Comentario:	Acceso a la arqueta limitado.				

Fotografía: 49_1a, N° Video: 49, 00:00:00
0m, Acceso al pozo bloqueado por barrera (New Jersey)

Fotografía: 49_1b, N° Video: 49, 00:00:00
0m, Acceso al pozo bloqueado por barrera (New Jersey)

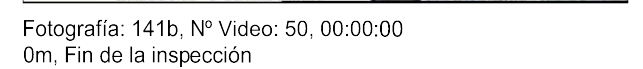
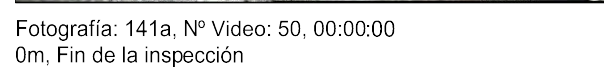
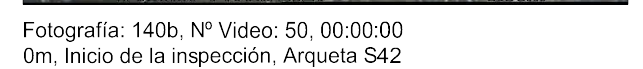
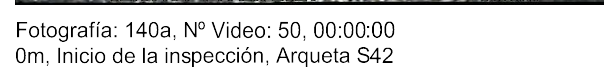


Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S42	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S42	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	50	Long. del tramo:	0 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario:	Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.
-------------	---





Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S43	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S43	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	51	Long. del tramo:	0 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato		
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:		
Zona:		Revestimiento inte.:			
		Reservado:			
Comentario:	Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.				

The image displays four photographs from a tunnel inspection video, arranged in a 2x2 grid. Each photograph shows the interior of a tunnel with concrete walls and a floor covered in debris. A bright light source is visible in each image, illuminating the scene. The photographs are labeled as follows:

- Fotografía: 142a, N° Video: 51**
0m, 03:01:55 14-ABR-2021, 0.00m
- Fotografía: 142b, N° Video: 51**
0m, 03:02:12 14-ABR-2021, 0.00m
- Fotografía: 143a, N° Video: 51, 00:00:00**
0m, Fin de la inspección, 03:02:23 14-ABR-2021, 0.00m
- Fotografía: 143b, N° Video: 51, 00:00:00**
0m, Fin de la inspección, 03:02:35 14-ABR-2021, 0.00m

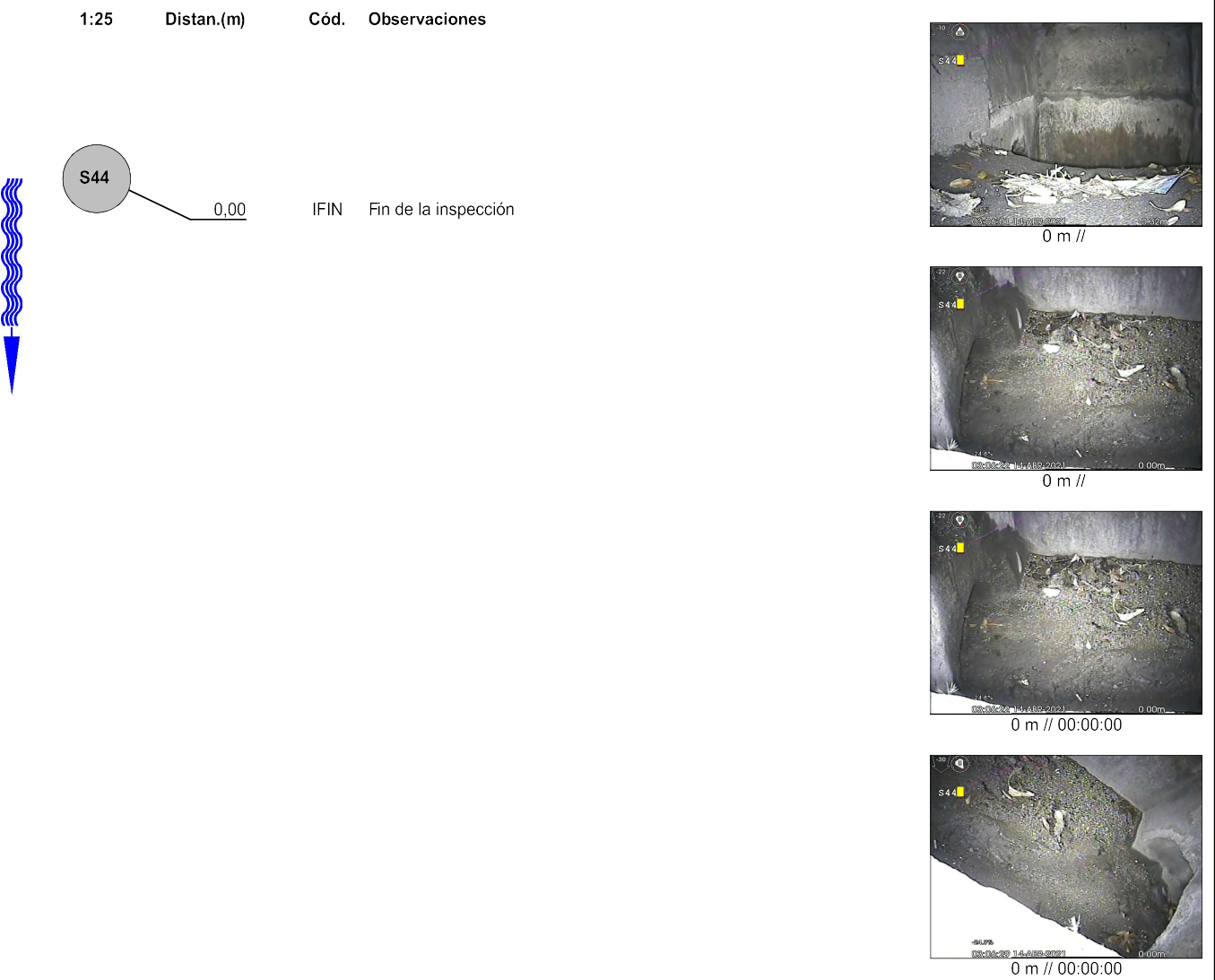
Informe de inspección TV

Fecha: 13.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 52	Nombre del tramo: S44
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:

Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio: S44
Población: Lejona	Plano N° 2:	Pozo final: S44
Situación: Túnel	Nº Video: 52	Long. del tramo: 0 m

Motivo de inspección: Control general del estado	Sección: ..ningun dato
Tipo de red: Red de pluviales	Material: Hormigón Long. tubo:
Zona:	Reservado:

Comentario: Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.



Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 13.04.2021	Número del tramo: 52	Nombre del tramo: S44
----------------------	--	----------------------	-------------------------	--------------------------



Fotografía: 144a, N° Video: 52
0m,



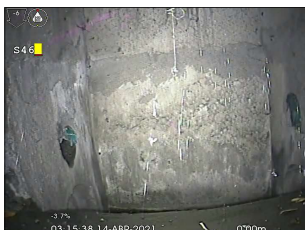
Fotografía: 144b, N° Video: 52
0m,



Fotografía: 145a, N° Video: 52, 00:00:00
0m, Fin de la inspección



Fotografía: 145b, N° Video: 52, 00:00:00
0m, Fin de la inspección

					
Informe de inspección TV					
Fecha: 13.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 54	Nombre del tramo: S46
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:
Calle: Av Iparraguirre (La Avanzada)		Plano N° 1:		Pozo inicio: S46	
Población: Lejona		Plano N° 2:		Pozo final: S46	
Situación: Túnel		Nº Vídeo: 54		Long. del tramo: 0 m	
Motivo de inspección: Control general del estado			Sección: ..ningun dato		
Tipo de red: Red de pluviales			Material: Hormigón Long. tubo:		
Zona:			Revestimiento inte.: Reservado:		
Comentario: Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.					
1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones		
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S46		
	0,00	IFIN	Fin de la inspección		
					
					
					
					



Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 13.04.2021	Número del tramo: 54	Nombre del tramo: S46
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------



Fotografía: 148a, Nº Video: 54, 00:00:00
 0m, Inicio de la inspección, Arqueta S46



Fotografía: 148b, Nº Video: 54, 00:00:00
 0m, Inicio de la inspección, Arqueta S46



Fotografía: 149a, Nº Video: 54, 00:00:00
 0m, Fin de la inspección



Fotografía: 149b, Nº Video: 54, 00:00:00
 0m, Fin de la inspección

					
Informe de inspección TV					
Fecha: 13.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 55	Nombre del tramo: S47
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:
Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)		Plano N° 1:		Pozo inicio: S47	
Población: Lejona		Plano N° 2:		Pozo final: S47	
Situación: Túnel		Nº Vídeo: 55		Long. del tramo: 0 m	
Motivo de inspección: Control general del estado			Sección: ..ningun dato		
Tipo de red: Red de pluviales			Material: Hormigón		
Zona:			Revestimiento inte.:		
Reservado:			Long. tubo:		
Comentario: Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.					
1:25 Distan.(m) Cód. Observaciones S47 0,00 ICNI Inicio de la inspección, Arqueta S47 0,00 IFIN Fin de la inspección 0 m // 00:00:00 0 m // 00:00:00 0 m // 00:00:00 0 m // 00:00:00					

Informe fotográfico de inspección				
Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 13.04.2021	Número del tramo: 55	Nombre del tramo: S47
Fotografía: 150a, Nº Video: 55, 00:00:00 0m, Inicio de la inspección, Arqueta S47 Fotografía: 150b, Nº Video: 55, 00:00:00 0m, Inicio de la inspección, Arqueta S47 Fotografía: 151a, Nº Video: 55, 00:00:00 0m, Fin de la inspección Fotografía: 151b, Nº Video: 55, 00:00:00 0m, Fin de la inspección				

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S48	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S48	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	56	Long. del tramo:	0 m
Motivo de inspección:	Control general del estado		Sección:	..ningun dato	
Tipo de red:	Red de pluviales		Material:	Hormigón	
Zona:			Revestimiento inte.:	Long. tubo:	
			Reservado:		
Comentario:	Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.				

1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S48	
	0,00	IFIN	Fin de la inspección	

Fotografía: 152a, N° Video: 56, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S48

Fotografía: 152b, N° Video: 56, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S48

Fotografía: 153a, N° Video: 56, 00:00:00
0m, Fin de la inspección

Fotografía: 153b, N° Video: 56, 00:00:00
0m, Fin de la inspección

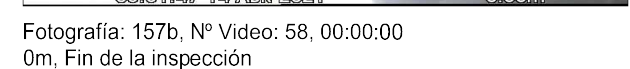
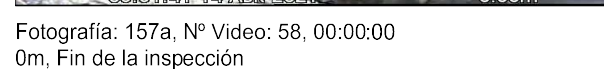
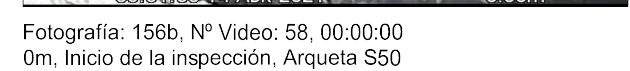
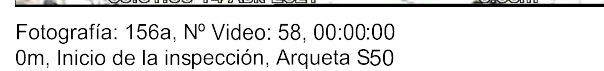
Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	\$50	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	\$50	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	58	Long. del tramo:	0 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario:	Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.
-------------	---



--



urquizo INGENIEROS					
Informe de inspección TV					
Fecha: 20.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 61	Nombre del tramo: S53-S52
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:
Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)		Plano N° 1:		Pozo inicio: S53	
Población: Lejona		Plano N° 2:		Pozo final: S52	
Situación: Túnel		Nº Video: 61		Long. del tramo: 6 m	
Motivo de inspección: Control general del estado			Sección: DN 400mm		
Tipo de red: Red de pluviales			Material: Hormigón Long. tubo: 6 m		
Zona:			Revestimiento inte.: Reservado:		
Comentario: Tramo con gran cantidad de sedimentaciones.					
1:50	Distan.(m)	Cód.	Observaciones		
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S53		
	4,00	ZCDN	Cambio del material. Nuevo material (PVC) y posible cambio de diámetro. Unión de tuberías mal ejecutado.		
	6,00	IFIN	Fin de la inspección, Clapeta.		

urquizo INGENIEROS				
Informe fotográfico de inspección				
Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 61	Nombre del tramo: S53-S52

S53-S52

-8.7%

23:36:05 20-ABR-2021

7.00m

Fotografía: 169b, N° Video: 61, 00:01:52
6m, Fin de la inspección, Clapeta.

S53-S52

23:36:05 20-ABR-2021 7.00m

Fotografía: 169b, N° Video: 61, 00:01:52
6m, Fin de la inspección, Clapeta.

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S53	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S54	
Situación:	Túnel	N° Vídeo:	60	Long. del tramo:	33,7 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm		
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón	Long. tubo:	38.6 m
Zona:		Revestimiento inte.:			
		Reservado:			
Comentario:	Tramo con gran cantidad de sedimentaciones y juntas abiertas.				

1:250	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S53	0 m // 00:00:00
	1,00	JA	Junta abierta desde 12 hasta 12 horas	1 m // 00:00:07
	2,00	JA	Junta abierta desde 12 hasta 12 horas	
	2,20	OS	Obstáculo por sedimentaciones desde 04 hasta 08 horas. Reducción de sección 20 %	
	5,50	JA	Junta abierta desde 12 hasta 12 horas	
	17,64	GJS	Goma de junta suelta desde 04 hasta 05 horas	1 m // 00:00:07
	33,70	IINT	Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.	2 m // 00:00:35

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 60	Nombre del tramo: S53-S54
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------------



Fotografía: 160a, N° Video: 60, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S53



Fotografía: 161a, N° Video: 60, 00:00:07
1m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 161b, N° Video: 60, 00:00:07
1m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 162a, N° Video: 60, 00:00:35
2m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 60	Nombre del tramo: S53-S54
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------------



Fotografía: 162b, N° Video: 60, 00:00:35
2m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 163a, N° Video: 60, 00:00:56
2,2m, Obstáculo por sedimentaciones desde 04 hasta 08
horas. Reducción de sección 20 %



Fotografía: 164a, N° Video: 60, 00:01:44
5,5m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 164b, N° Video: 60, 00:01:44
5,5m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Informe fotográfico de inspección

Población:	Calle:	Fecha:	Número del tramo:	Nombre del tramo:
Lejona	Av Iparragirre (La Avanzada)	20.04.2021	60	S53-S54



Fotografía: 165a, N° Video: 60, 00:03:20
17,64m, Goma de junta suelta desde 04 hasta 05 horas



Fotografía: 165b, N° Video: 60, 00:03:20
17,64m, Goma de junta suelta desde 04 hasta 05 horas



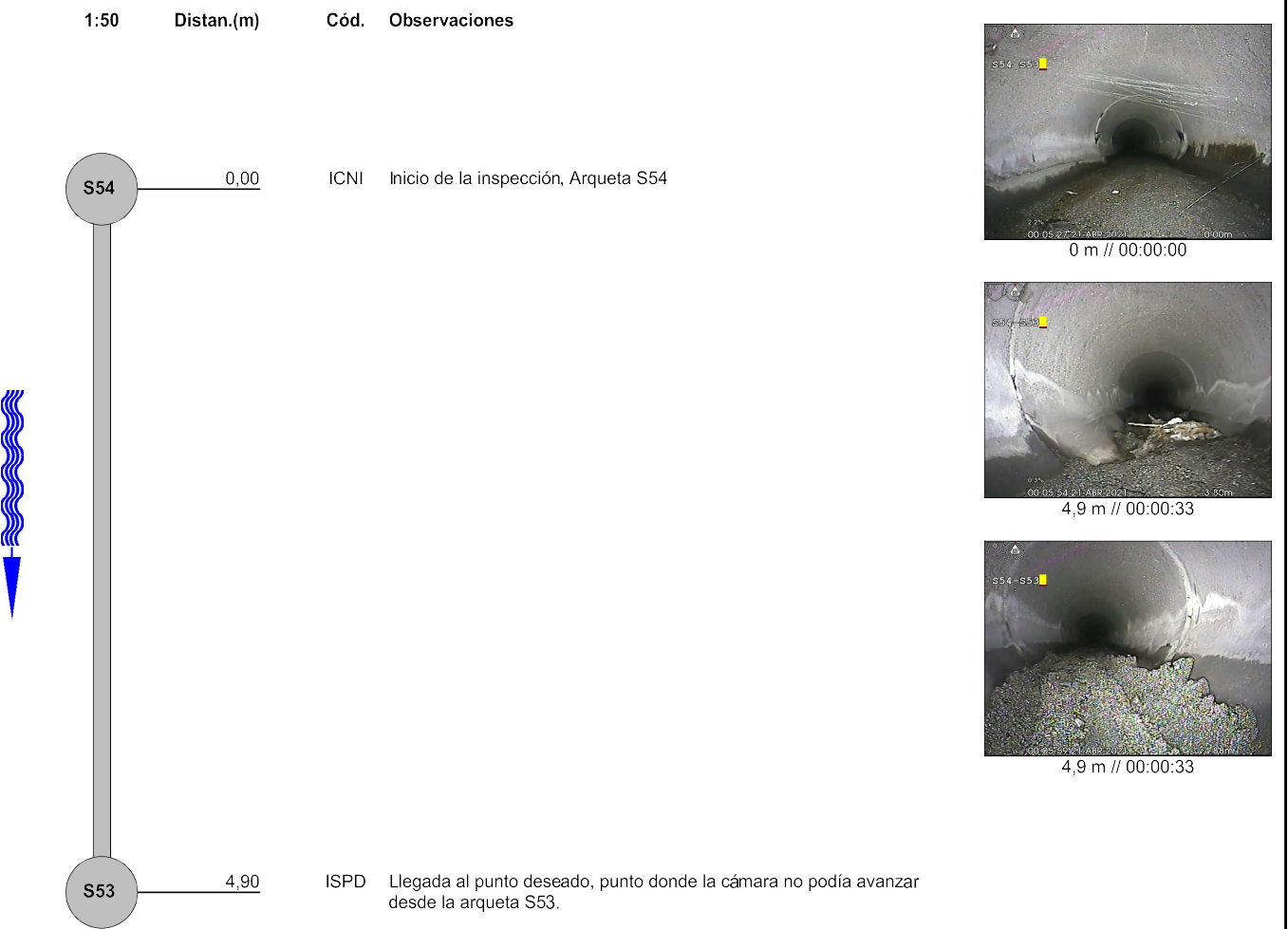
Fotografía: 166a, N° Video: 60, 00:04:58
33,7m, Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.

Informe de inspección TV

Fecha:	N° Contrato:	Climatología:	Operador:	Número del tramo:	Nombre del tramo:
20.04.2021		Despejado, seco		62	S54-S53
Presente:	Vehículo:	Cámara:	Preestablecido:	Limpieza previa:	Grado:
	8604 GDJ	PROTEUS		No	

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:
Situación:	Túnel	N° Video:	Long. del tramo:
		62	4,9 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario: Tramo con gran cantidad de sedimentaciones.



Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 62	Nombre del tramo: S54-S53
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------------



Fotografía: 170a, N° Video: 62, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S54



Fotografía: 171a, Nº Video: 62, 00:00:33
4,9m, Llegada al punto deseado, punto donde la cámara no
podía avanzar desde la arqueta S53.



Fotografía: 171b, Nº Video: 62, 00:00:33
4,9m, Llegada al punto deseado, punto donde la cámara no
podía avanzar desde la arqueta S53.

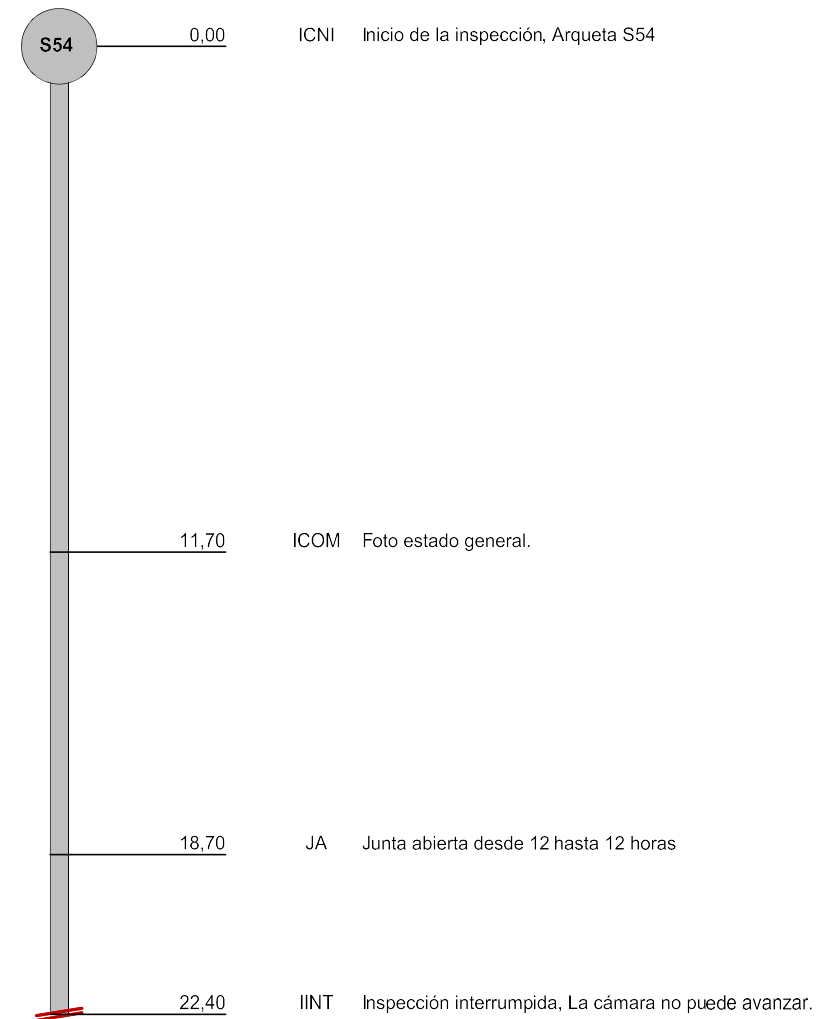
Informe de inspección TV

Fecha: 20.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 63	Nombre del tramo: S54-S55
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:		Pozo inicio:	S54
Población:	Lejona	Plano N° 2:		Pozo final:	S55
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	63	Long. del tramo:	22,4 m
Motivo de inspección:	Control general del estado			Sección:	DN 400mm
Tipo de red:	Red de pluviales			Material:	Hormigón
Zona:				Revestimiento inte.:	Long. tubo:
				Reservado:	

Comentario:	Tramo con gran cantidad de sedimentaciones.
-------------	---

1:175	Distan.(m)	Cód.	Observaciones
-------	------------	------	---------------



Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 63	Nombre del tramo: S54-S55
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------------



Fotografía: 172a, N° Video: 63, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S54



Fotografía: 173a, N° Video: 63, 00:00:58
11,7m, Foto estado general.



Fotografía: 174a, N° Video: 63, 00:01:29
18,7m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 174b, Nº Video: 63, 00:01:29
18,7m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 63	Nombre del tramo: S54-S55
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------------



Fotografía: 175a, Nº Video: 63, 00:02:20
22,4m, Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.

Calle: Av Iparragirre (La Avanzada) Población: Lejona Situación: Túnel	Plano N° 1: Plano N° 2: N° Vídeo: 65	Pozo inicio: S55 Pozo final: S56 Long. del tramo: 10,84 m
Motivo de inspección: Control general del estado Tipo de red: Red de pluviales Zona:	Sección: DN 400mm Material: Hormigón Revestimiento inte.: Reservado:	Long. tubo:
Comentario:		

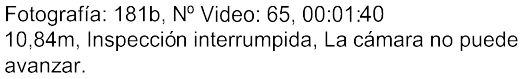
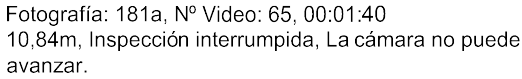
Four photographs showing the interior of a tunnel at different points along its length. Each photo includes a timestamp, a distance marker, and a label 'S55-S56'. The photos show the tunnel's structure, including the arch and the floor, with some visible damage or debris.

Fotografía: 178a, N° Video: 65, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S55

Fotografía: 179a, N° Video: 65, 00:00:11
0,8m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Fotografía: 179b, N° Video: 65, 00:00:11
0,8m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Fotografía: 180a, N° Video: 65, 00:01:24
7m, Foto estado general.



Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S56
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S55
Situación:	Túnel	Nº Vídeo: 66	Long. del tramo:	23,3 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm	
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón	
Zona:		Revestimiento inte.:	Long. tubo:	
		Reservado:		

Comentario: **Tramo con gran cantidad de sedimentaciones y juntas abiertas.**

1:175	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S56	0 m // 00:00:00
	2,00	JA	Junta abierta desde 12 hasta 12 horas	2 m // 00:00:11
	15,00	ICOM	Foto estado general.	2 m // 00:00:11
	23,30	IINT	Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.	23,3 m // 00:02:34

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 66	Nombre del tramo: S56-S55
----------------------	--	----------------------	-------------------------	------------------------------

Fotografía: 182a, Nº Video: 66, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S56

Fotografía: 183a, Nº Video: 66, 00:00:11
2m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Fotografía: 183b, Nº Video: 66, 00:00:11
2m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Fotografía: 184a, Nº Video: 66, 00:01:39
15m, Foto estado general.

Ingeniería URQUIZO - AV. Iparragirre (Tunel La Avanzada), Lejona.mdb // Hoja: 12

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 66	Nombre del tramo: S56-S55
----------------------	--	----------------------	-------------------------	------------------------------

Fotografía: 185a, Nº Video: 66, 00:02:34
23,3m, Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.

Fotografía: 185b, Nº Video: 66, 00:02:34
23,3m, Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.

Ingeniería URQUIZO - AV. Iparragirre (Tunel La Avanzada), Lejona.mdb // Hoja: 13

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S56	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S57	
Situación:	Túnel	N° Vídeo:	67	Long. del tramo:	1,7 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones
------	------------	------	---------------



0 m // 00:00:00



0,3 m // 00:00:07



0,3 m // 00:00:07



1,7 m // 00:00:31

The image displays four sequential photographs from a tunnel inspection video. Each photograph shows the interior of a tunnel with a circular opening in the distance. The photographs are labeled with a timestamp, a distance, and a slope percentage.

- Top Left:** Photograph 186a, Video 67, 00:00:00. Distance: 0.00m. Slope: -1.3%. The tunnel opening is visible in the distance.
- Top Right:** Photograph 187a, Video 67, 00:00:07. Distance: 0.27m. Slope: 0.8%. The tunnel opening is visible in the distance.
- Bottom Left:** Photograph 187b, Video 67, 00:00:07. Distance: 0.77m. Slope: -2.0%. The tunnel opening is visible in the distance.
- Bottom Right:** Photograph 188a, Video 67, 00:00:31. Distance: 1.71m. Slope: 0.0%. The tunnel opening is visible in the distance.

Fotografía: 186a, N° Video: 67, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S56

Fotografía: 187a, N° Video: 67, 00:00:07
0,3m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Fotografía: 187b, N° Video: 67, 00:00:07
0,3m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Fotografía: 188a, N° Video: 67, 00:00:31
1,7m, Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.



Fotografía: 186a, N° Video: 67, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S56



Fotografía: 187a, N° Video: 67, 00:00:07
0,3m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas



Fotografía: 187b, N° Video: 67, 00:00:07
0,3m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

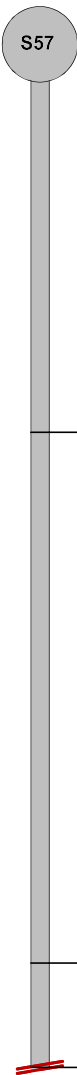


Fotografía: 188a, N° Video: 67, 00:00:31
1,7m, Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S57
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S56
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	68	Long. del tramo: 37,2 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario:	Tramo con gran cantidad de sedimentaciones.
-------------	---

1:275	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S57	 0 m // 00:00:00
	14,10	JA	Junta abierta desde 12 hasta 12 horas	 14,1 m // 00:01:19
	33,40	GJS	Goma de junta suelta desde 11 hasta 02 horas	 14,1 m // 00:01:19
	37,20	IINT	Inspección interrumpida, La cámara no puede avanzar.	 33,4 m // 00:03:01

Fotografía: 189a, N° Video: 68, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S57

Fotografía: 190a, N° Video: 68, 00:01:19
14,1m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Fotografía: 190b, N° Video: 68, 00:01:19
14,1m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Fotografía: 191a, N° Video: 68, 00:03:01
33,4m, Goma de junta suelta desde 11 hasta 02 horas

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 69	Nombre del tramo: S57-S58
----------------------	--	----------------------	-------------------------	------------------------------

Fotografía: 193a, N° Video: 69, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S57

Fotografía: 194a, N° Video: 69, 00:02:08
26,1m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Fotografía: 194b, N° Video: 69, 00:02:08
26,1m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Fotografía: 195a, N° Video: 69, 00:00:00
39,5m, Fin de la inspección, Arqueta S58

Ingeniería URQUIZO - AV. Iparragirre (Tunel La Avanzada), Lejona.mdb // Hoja: 20

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 69	Nombre del tramo: S57-S58
----------------------	--	----------------------	-------------------------	------------------------------

Fotografía: 195b, N° Video: 69, 00:00:00
39,5m, Fin de la inspección, Arqueta S58

Ingeniería URQUIZO - AV. Iparragirre (Tunel La Avanzada), Lejona.mdb // Hoja: 21

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S58	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S59	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	70	Long. del tramo:	38,4 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm		
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón		
Zona:		Revestimiento inte.:	Long. tubo:		
Comentario:		Reservado:			

Four photographs from an inspection video showing the interior of a tunnel. The photos are labeled S58-S59 and show the tunnel wall and floor. The first photo (196a) shows the start of the inspection at 0.00m. The second photo (197a) shows a loose joint gasket at 0.16m. The third photo (197b) shows the loose joint gasket at 0.60m. The fourth photo (198a) shows the end of the inspection at 38.21m.

Fotografía: 196a, N° Video: 70, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S58

Fotografía: 197a, N° Video: 70, 00:00:03
0.3m, Goma de junta suelta desde 10 hasta 12 horas

Fotografía: 197b, N° Video: 70, 00:00:03
0.3m, Goma de junta suelta desde 10 hasta 12 horas

Fotografía: 198a, N° Video: 70, 00:00:00
38.4m, Fin de la inspección, Arqueta S59

S58-S59

-0.8%

01:14:20 21-ABR-2021

37.56m

Fotografía: 198b, N° Video: 70, 00:00:00
38,4m, Fin de la inspección, Arqueta S59

Ingenieria URQUIZO - AV. Iparragirre (Tunel La Avanzada), Lejona.mdb // Hoja: 24

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S59	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S60	
Situación:	Túnel	N° Vídeo:	71	Long. del tramo:	39 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm		
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón	Long. tubo:	
Zona:		Revestimiento inte.:			
		Reservado:			
Comentario:	Tramo con gran cantidad de juntas abiertas.				

1:175	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S59	0 m // 00:00:00
	4,90	JA	Junta abierta desde 12 hasta 12 horas	4,9 m // 00:00:26
				4,9 m // 00:00:26
				23,2 m // 00:02:30
	23,20	IFIN	Fin de la inspección, Arqueta S60	23,2 m // 00:02:30

Ingenieria URQUIZO - AV. Iparragirre (Tunel La Avanzada), Lejona.mdb // Hoja: 25

Fecha: 20.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 71	Nombre del tramo: S59-S60
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:

The figure is a technical drawing of a vertical structure, likely a chimney or tower, shown in profile. The structure is a simple rectangle with a slightly wider base. To the left of the structure is a vertical scale bar with a horizontal line at the top and bottom, and a small circle at the bottom containing the number '560'. To the right of the structure is a north arrow pointing upwards, with the letter 'N' at its tip. The drawing is on a grid background.

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 71	Nombre del tramo: S59-S60
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------------

Fotografía: 199a, N° Video: 71, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S59

Fotografía: 200a, N° Video: 71, 00:00:26
4,9m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Fotografía: 200b, N° Video: 71, 00:00:26
4,9m, Junta abierta desde 12 hasta 12 horas

Fotografía: 201a, N° Video: 71, 00:02:30
23,2m, Fin de la inspección, Arqueta S60

S59-S60

-2.4%

01:28:15 21-ABR-2021 23.19m

Fotografía: 201b, N° Video: 71, 00:02:30
23,2m, Fin de la inspección, Arqueta S60

Ingeniería URQUIZO - AV. Iparragirre (Tunel La Avanzada), Lejona.mdb // Hoja: 28

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S60	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S60	
Situación:	Túnel	N° Vídeo:	72	Long. del tramo:	0 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato		
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:		
Zona:		Revestimiento inte.:			
		Reservado:			
Comentario:	Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.				

Ingeniería URQUIZO - AV. Iparragirre (Tunel La Avanzada), Lejona.mdb // Hoja: 29

The image contains three photographs of a tunnel interior, likely for a hydroelectric project. Each photo shows a different section of the tunnel, with a large, irregular opening or hole in the center. The walls of the tunnel are dark and appear to be made of concrete or rock. The lighting is dim, with a bright light source illuminating the central opening. Each photo has a timestamp in the bottom left corner, a distance marker in the bottom right corner, and a label 'S60' in the top left corner. The timestamps are: 01:40:10 21-ABR-2021 for 202a, 01:40:29 21-ABR-2021 for 203a, and 01:40:16 21-ABR-2021 for 203b. The distance markers are 0.37m for 202a and 0.38m for 203a and 203b. The labels 'S60' are in the top left corner of each photo.

Fotografía: 202a, N° Video: 72, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S60

Fotografía: 203a, N° Video: 72, 00:00:00
0m, Fin de la inspección

Fotografía: 203b, N° Video: 72, 00:00:00
0m, Fin de la inspección

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S61	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S61	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	73	Long. del tramo:	0,2 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato		
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:		
Zona:		Revestimiento inte.:			
		Reservado:			
Comentario:	Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.				

1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S61	 0 m // 00:00:00
	0,00	ICOM	Encofrado perdido.	 0 m // 00:00:00
	0,00	ICOM	Grieta en la pared.	 0 m // 00:00:00
	0,20	IFIN	Fin de la inspección	 0,2 m // 00:00:00

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 73	Nombre del tramo: S61
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------



Fotografía: 204a, N° Video: 73, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S61



Fotografía: 207a, N° Video: 73, 00:00:00
0m, Encofrado perdido.



Fotografía: 208a, N° Video: 73, 00:00:00
0m, Grieta en la pared.



Fotografía: 205a, N° Video: 73, 00:00:00
0,2m, Fin de la inspección

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 73	Nombre del tramo: S61
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------



Fotografía: 205b, N° Video: 73, 00:00:00
0,2m, Fin de la inspección

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S62
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S62
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	74	Long. del tramo: 0 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones
------	------------	------	---------------



S62

01:48:51 21-ABR-2021

0.35m

29

S62

-31.5%

01:49:01 21-ABR-2021

0.35m

Ingenieria URQUIZO - AV. Iparragirre (Tunel La Avanzada), Lejona.mdb // Hoja: 35

Informe de inspección TV																																	
Fecha: 20.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 77	Nombre del tramo: S65																												
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:																												
Calle: Av Iparraguirre (La Avanzada)		Plano N° 1:	Pozo inicio:	S65																													
Población: Lejona		Plano N° 2:	Pozo final:	S65																													
Situación: Túnel		Nº Video: 77	Long. del tramo:	0 m																													
Motivo de inspección: Control general del estado			Sección: ..ningun dato																														
Tipo de red: Red de pluviales			Material: Hormigón																														
Zona:			Long. tubo:																														
Comentario:																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>1:25</th> <th>Distan.(m)</th> <th>Cód.</th> <th>Observaciones</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2"> </td> <td>0,00</td> <td>ICNI</td> <td>Inicio de la inspección</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td>IFIN</td> <td>Fin de la inspección</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td> </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td> </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>						1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones			0,00	ICNI	Inicio de la inspección		0,00	IFIN	Fin de la inspección															
1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones																														
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección																														
	0,00	IFIN	Fin de la inspección																														



Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 77	Nombre del tramo: S65
----------------------	--	----------------------	-------------------------	--------------------------



Fotografía: 215a, Nº Video: 77, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección



Fotografía: 215b, Nº Video: 77, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección



Fotografía: 216a, Nº Video: 77, 00:00:00
0m, Fin de la inspección



Fotografía: 216b, Nº Video: 77, 00:00:00
0m, Fin de la inspección

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S68	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S68	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	80	Long. del tramo:	0 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato		
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:		
Zona:		Revestimiento inte.:			
		Reservado:			
Comentario:	Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.				

Fotografía: 221a, N° Video: 80, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección

Fotografía: 222a, N° Video: 80, 00:00:00
0m, Fin de la inspección

Fotografía: 222b, N° Video: 80, 00:00:00
0m, Fin de la inspección

Informe fotográfico de inspección

Población: Lejona	Calle: Av Iparraguirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 81	Nombre del tramo: S69
-----------------------------	--	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------



Fotografía: 224b, N° Video: 81, 00:00:00
0,2m, Fin de la inspección

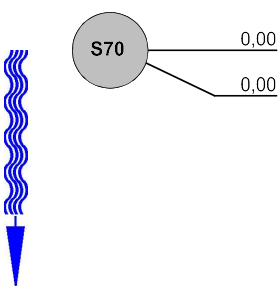
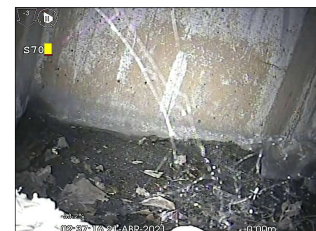
Informe de inspección TV

Fecha: 20.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 82	Nombre del tramo: S70
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:

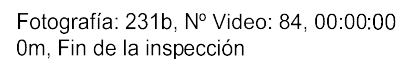
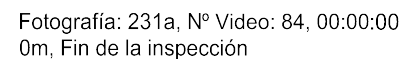
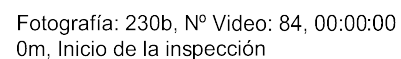
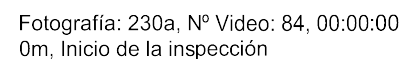
Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S70	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S70	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	82	Long. del tramo:	0 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario: Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.

1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección	
	0,00	IFIN	Fin de la inspección	
				
				

Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 84	Nombre del tramo: S72
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------

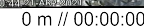
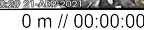
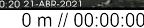


Fecha: 20.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 85	Nombre del tramo: S73
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario:	Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.
-------------	---





Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 85	Nombre del tramo: S73
-----------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------



Fotografía: 232a, N° Video: 85, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección



Fotografía: 232b, N° Video: 85, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección



Fotografía: 233a, N° Video: 85, 00:00:00
0m, Fin de la inspección



Fotografía: 233b, N° Video: 85, 00:00:00
0m, Fin de la inspección

Informe de inspección TV

Fecha: 20.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 86	Nombre del tramo: S74-S75
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:

Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S74	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S75	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	86	Long. del tramo:	18,4 m

Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	DN 400mm
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:
Zona:		Revestimiento inte.:	
		Reservado:	

Comentario:	Tramo con gran cantidad de sedimentaciones.
-------------	---

1:150	Distan.(m)	Cód.	Observaciones
	0,00	ICNI	Inicio de la inspección, Arqueta S74
	13,60	ICOM	Foto estado general.
	18,40	IFIN	Fin de la inspección, Arqueta S75



0 m // 00:00:00



13,6 m // 00:01:05



18,4 m // 00:01:26



18,4 m // 00:01:26

urquizo INGENIEROS				
Informe fotográfico de inspección				
Población: Lejona	Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Fecha: 20.04.2021	Número del tramo: 86	Nombre del tramo: S74-S75
3 S74-S75 18.4% 03:09:35 21-ABR-2021 0.00m 0 S74-S75 6.4% 03:10:40 21-ABR-2021 13.59m				

Fotografía: 234a, Nº Video: 86, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S74

Fotografía: 236a, Nº Video: 86, 00:01:05
13,6m, Foto estado general.

| 0 S74-S75 7.7% 03:11:01 21-ABR-2021 17.75m 0 S74-S75 1.7% 03:11:04 21-ABR-2021 18.62m | | | | |

Fotografía: 235a, Nº Video: 86, 00:01:26
18,4m, Fin de la inspección, Arqueta S75

Fotografía: 235b, Nº Video: 86, 00:01:26
18,4m, Fin de la inspección, Arqueta S75

0

S74-S75

7.7%

03:11:01 21-ABR-2021

17.75m

0

S74-S75

1.7%

03:11:04 21-ABR-2021

18.62m

Fotografía: 234a, Nº Video: 86, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S74

Fotografía: 236a, Nº Video: 86, 00:01:05
13,6m, Foto estado general.

Fotografía: 235a, Nº Video: 86, 00:01:26
18,4m, Fin de la inspección, Arqueta S75

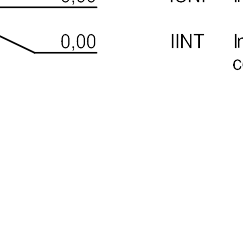
Fotografía: 235b, Nº Video: 86, 00:01:26
18,4m, Fin de la inspección, Arqueta S75

urquizo INGENIEROS					
Informe de inspección TV					
Fecha: 20.04.2021	Nº Contrato:	Climatología: Despejado, seco	Operador:	Número del tramo: 87	Nombre del tramo: S75-S76
Presente:	Vehículo: 8604 GDJ	Cámara: PROTEUS	Preestablecido:	Limpieza previa: No	Grado:
Calle: Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:		Pozo inicio: S75		
Población: Lejona	Plano N° 2:		Pozo final: S76		
Situación: Túnel	Nº Vídeo: 87		Long. del tramo: 0,6 m		
Motivo de inspección: Control general del estado	Sección: DN 400mm		Material: Hormigón Long. tubo:		
Tipo de red: Red de pluviales	Revestimiento inte.: Reservado:				
Zona:					
Comentario:					
1:25 Distan.(m) Cód. Observaciones S75 0,00 ICNI Inicio de la inspección, Arqueta S75 S76 0,60 PINT Pozo intermedio, La cámara no puede avanzar. S75-S76 0 m // 00:00:00 S75-S76 0,6 m // 00:00:42					

Fotografía: 237a, N° Video: 87, 00:00:00
0m, Inicio de la inspección, Arqueta S75

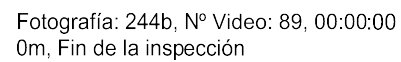
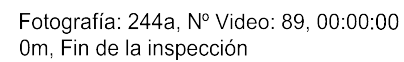
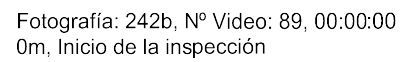
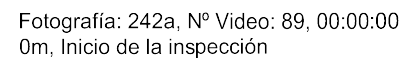
Fotografía: 238a, N° Video: 87, 00:00:42
0,6m, Pozo intermedio, La cámara no puede avanzar.

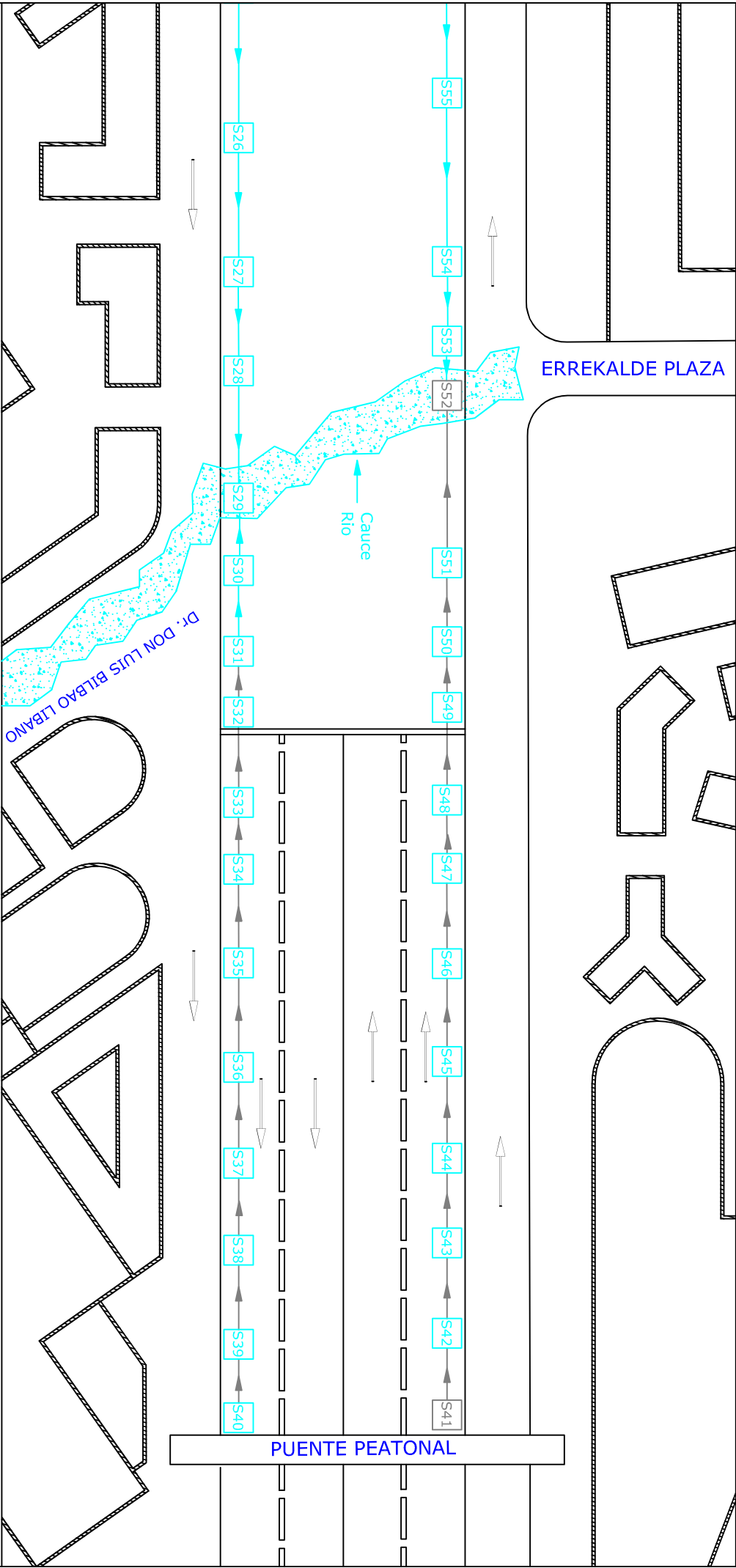
Calle:	Av Iparragirre (La Avanzada)	Plano N° 1:	Pozo inicio:	S76	
Población:	Lejona	Plano N° 2:	Pozo final:	S76	
Situación:	Túnel	Nº Vídeo:	88	Long. del tramo:	0 m
Motivo de inspección:	Control general del estado	Sección:	..ningun dato		
Tipo de red:	Red de pluviales	Material:	Hormigón Long. tubo:		
Zona:		Revestimiento inte.:			
		Reservado:			
Comentario:	Arqueta con gran cantidad de sedimentaciones.				

1:25	Distan.(m)	Cód.	Observaciones	
	0.00	ICNI	Inicio de la inspección	 0 m // 00:00:00
	0.00	IINT	Inspección interrumpida, La entrada y salida están totalmente cegadas.	 0 m // 00:00:00
				 0 m // 00:00:00

urquizo

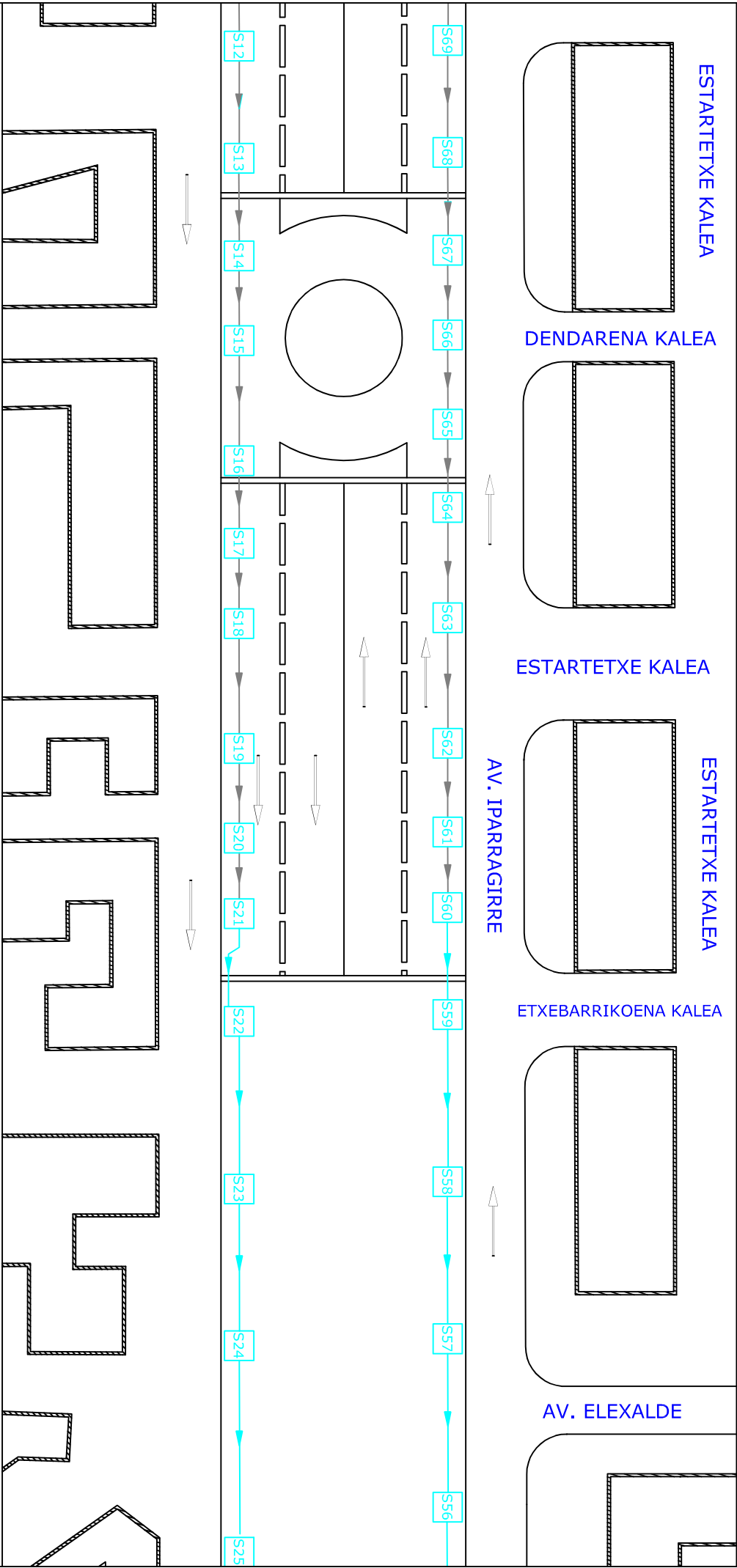
INGENIEROS





3-3 Dirección Bilbao.
Plano

AV. IPARRAGIRRE (LA AVANZADA) LEIOA PLANTA SITUACION RED EXTERIOR	REDES ENTERRADAS DE SANEAMIENTO	DETALLE PLANO ADJUNTO AL GENERAL	ESKALAK ESCALAS S.E 13 DE ABRIL DE 2021	TRAMOS FEGALES TRAMOS PLUVIALES NO INSPECCIONADO
--	------------------------------------	-------------------------------------	--	--



2-3 Dirección Bilbao.
Plano

AV. IPARRAGIRRE (LA AVANZADA) LEIOA PLANTA SITUACION RED EXTERIOR	REDES ENTERRADAS DE SANEAMIENTO	DETALLE PLANO ADJUNTO AL GENERAL	ESKALAK ESCALAS S.E 13 DE ABRIL DE 2021	TRAMOS FEGALES TRAMOS PLUVIALES NO INSPECCIONADO
--	------------------------------------	-------------------------------------	--	--