euskal trenbide sarea

Actualización del Proyecto Constructivo de acceso al polígono Arriaga y desdoblamiento de vía en Elgoibar, Gipuzkoa

Anejo 09. Hidrología y Drenaje

Noviembre 2025

TYPSA

Índice:

1. INTRODUCCIÓN 1

2. ESTUDIO HIDROLÓGICO 1

2.1. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN DE LA CUENCA 2

2.2. PERÍODOS DE RETORNO CONSIDERADOS 3

2.3. DATOS PLUVIOMÉTRICOS 4

2.4. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA 4

2.5. DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE DISEÑO 5

3. DRENAJE 5

3.1. DRENAJE LONGITUDINAL (DRENAJE DE LAS PLATAFORMAS Y SUS MÁRGENES) 6

3.2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS 6

3.2.1. Cunetas 6

3.2.2. Colectores. Obras de drenaje. 8

3.3. ARQUETAS 9

APÉNDICE Nº 1. PLANO DE CUENCAS 11

APÉNDICE Nº 2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS 15

1. CUNETAS DE PLATAFORMA FERROVIARIA 17

2. CUNETAS BIDEGORRI 20

3. OBRAS DE DRENAJE 21

Anejo 09. Hidrología y Drenaje

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la descripción del proceso de diseño y dimensionamiento de los diversos elementos de drenaje de las aguas superficiales en el "PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL ACCESO AL POLÍGONO ARRIAGA Y DESDOBLAMIENTO DE VÍA EN ELGOIBAR, GIPUZKOA".

El tramo de proyecto se encuentra inmerso en la cuenca de aportación del río Deba, que con 533,8 km² de superficie, es la más occidental del Territorio Gipuzkoano. El río Deba nace en las regatas de Leintz-Gatzag y aguas abajo de Arrasate-Mondragón recibe las aportaciones del río Oñati, que se forma en la sierra de Aitzkorri. A partir de esta confluencia discurre en dirección norte-sur para desembocar en el mar Cantábrico, con el Ego como principal afluente en la parte baja.

Los elementos que componen el drenaje proyectado son:

- Cunetas de borde de plataforma de ferrocarril y bidegorri
- Obras transversales de drenaje longitudinal
- Obras de drenaje transversal
- Colectores

El primer paso consiste en la determinación de los caudales de diseño, a calcular para los diversos elementos que componen el drenaje considerando diferentes períodos de retorno, según la importancia de los daños que ocasionaría una potencial insuficiencia de los mismos durante una avenida.

Posteriormente se diseñan y dimensionan dichos elementos de drenaje con criterios de funcionalidad, durabilidad y mantenimiento prácticamente nulo.

2. ESTUDIO HIDROLÓGICO

La orografía de la zona da lugar a la proliferación de cuencas que encierran desniveles importantes y permiten adivinar los cursos de agua que en ellas originan las precipitaciones. Las cuencas de aportación, así como la medición de sus superficies, se ha llevado a cabo sobre cartografía a escala E: 1/1.000 y 1/5.000 de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

En el plano de "Cuencas" que se recoge en este documento en el Apéndice 1, se aprecian las áreas del territorio interceptadas por la traza, atendiendo a las divisorias y vertientes que define la topografía del lugar.

Los caudales de diseño se obtienen a partir de datos de precipitación y de las características de las cuencas vertientes, según el método Racional que se describe a continuación, que es el recogido en la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial" de la Dirección General de Carreteras (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero), y que se define por la siguiente expresión:

$$Q_T = \frac{I(T,t_c)\cdot C\cdot A\cdot K_t}{3{,}6}$$

donde:

- Q_T es el caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T en el punto de desagüe, en m^3/s.
- C es el coeficiente medio de escorrentía de la cuenca.
- $I(T,t_c)$ es la Intensidad de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca , en mm/h
- A Área de la cuenca, en km^2.
- K_t Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

La intensidad de lluvia a considerar para la determinación de un caudal estimado de avenida máxima depende de dos factores:

- Tiempo de concentración.
- Período de retorno.

2.1. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN DE LA CUENCA

El tiempo de concentración t_c, es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene aplicando la fórmula de Témez:

$$t_c = 0{,}3 \cdot L_c^{0{,}76} \cdot J_c^{-0{,}19}$$

donde:

- t_C tiempo de concentración en horas.
- L_c longitud de la vaguada en km.
- J_c pendiente media de la cuenca en tanto por uno.

En aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto el tiempo de recorrido total no será de aplicación la formula anterior. Se considera cuando tc ≤ 0,25h.

Para las cuencas secundarias el tiempo de concentración se determinada dividiendo el recorrido de escorrentía en tramos homogéneos inferiores a 300 metros y sumando los parciales obtenidos, distinguiendo entre:

- Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: se puede considerar régimen uniforme y aplicar la ecuación de Manning
- Flujo difuso sobre el terreno:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0{,}408} \cdot n_{dif}^{0{,}312} \cdot J_{dif}^{-0{,}209}$$

Donde:

- t_{dif} Tiempo de recorrido en flujo sobre el terreno, en minutos.
- n_{dif} Coeficiente de flujo difuso, adimensional.

- L_{dif} Longitud de recorrido en flujo difuso, en metros.
- J_{dif} Pendiente media, adimensional.

Los valores del coeficiente de flujo difuso ndif se obtienen de la siguiente tabla:

Cobertura del terreno		**n_{dif}**
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

El valor del tiempo de concentración a considerar se obtiene de la siguiente tabla:

T_{dif}(minutos)	**T_c(minutos)**
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

En el cuadro siguiente se indican las características de las cuencas interceptadas, cuyo caudal debe ser recogido por la red de drenaje proyectada o existente:

	CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS				
	Área (Km^2)	L (km)	J (m/m)	Tc (h)	Tc (min)
C1	0,042	0,400	0,1958	0,3786	22,71
C2	6,631	5,227	0,1229	1,5703	94,22
C3	1,612	2,009	0,1916	0,6978	41,87
C4	0,005	0,290	0,4828	0,2749	16,50

Las cuencas C2 y C3 corresponden a los arroyos de Aspraiz y Kotazar, los cuales deberán cruzar la plataforma de la línea ferroviaria, el bidegorri proyectado y la carretera nacional adyacente para su desagüe en el cauce del Deba

2.2. PERÍODOS DE RETORNO CONSIDERADOS

Los periodos de retorno a considerar varían en función del tipo de elemento a dimensionar. Así, tomando como referencia la Instrucción 5.2-IC de drenaje, se adoptan los siguientes:

- Tr = 25 años para el dimensionamiento del drenaje longitudinal, o elementos de drenaje superficial de la plataforma y sus márgenes.

- Tr = 100 años para el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal de la plataforma.

2.3. DATOS PLUVIOMÉTRICOS

Puesto que no se dispone de datos directos de aforos en la zona en estudio, se utiliza un modelo matemático que relaciona la precipitación con la escorrentía que se origina en la cuenca.

Los datos utilizados son los de la Intensidad máxima It (mm/h) correspondiente al tiempo de concentración calculado y al período de retorno considerado.

Para el cálculo de la intensidad se ha utilizado la formula indicada en la Norma 5.2-IC:

$$I_t = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}} \cdot I_d$$

A partir de los valores de precipitaciones máximas diarias (Pd) obtenidas de la publicación “Isolíneas de precipitaciones máxima previsibles en un día” de la Dirección General de Carreteras, y para los diferentes períodos considerados, obtenemos el valor Id, siendo Id = Pd/24.

Se obtiene pues:

- Valor medio de la Pmax diaria anual = 70 mm
- Coeficiente de variación = 0,38

Y de acuerdo con el factor de amplificación para cada periodo de retorno considerado se obtendría:

Tr (Periodo de retorno en años)	Pd (max precip diaria mm/día)	Id (mm/h)
100	162,89	6,7871
25	125,51	5,2296

A su vez, del mapa de Isolíneas de la Instrucción de Drenaje Superficial que representa la relación existente entre las intensidades horaria y diaria; se obtiene un valor I1/Id= 9.

De acuerdo con los valores indicados, se obtienen las intensidades medias de precipitación a emplear en la estimación de los caudales de referencia para los diferentes periodos de retorno:

CUENCAS INTERCEPTADAS POR DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL			
Nombre	Tc (horas)	It 25 (mm/h)	It 100 (mm/h)
C1	0,3786	78,72	102,16
C2	1,5703	34,42	44,68
C3	0,6978	56,49	72,31
C4	0,2749	92,25	119,73

2.4. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía se define como el cociente entre la parte de la precipitación que escurre superficialmente en la cuenca y la precipitación total sobre la misma.

Los valores de los coeficientes de escorrentía utilizados para el cálculo de los caudales, según el período de retorno, se obtienen aplicando la fórmula de la Norma 5.2-IC:

$$C = \frac{[(P_d/P_o)-1]*[(P_d/P_o)+23]}{[(P_d/P_o)+11]^2}$$

donde:

- *Po: es el umbral de escorrentía, en mm.*
- *Pd: es la precipitación total diaria correspondiente al periodo de retorno, en mm, obtenida a partir de los mapas de isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día.*

Se obtienen de esta manera, los siguientes coeficientes de escorrentía a aplicar en cada caso para la obtención de los caudales de cálculo:

CUENCAS INTERCEPTADAS POR DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL					
Nombre	Pd100(mm)	Pd25(mm)	Po(mm)	C (100 años)	C (25 años)
C1	162,89	125,51	31	0,629	0,494
C2	162,89	125,51	27	0,656	0,523
C3	162,89	125,51	22	0,730	0,494
C4	162,89	125,51	22	0,734	0,612

Se adopta un umbral de escorrentía de 8 mm para las superficies correspondientes a la plataforma ferroviaria y de 4 mm para los taludes existentes junto a la misma

2.5. DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE DISEÑO

De acuerdo con los parámetros obtenidos, y con la fórmula del método racional ya indicada, se obtienen los caudales de diseño para el diseño del drenaje de proyecto:

CAUDALES DE DISEÑO DRENAJE LONGITUDINAL Tr =25 años				
Nombre	C	It(mm/h)	Área (Km^2)	Q (m^3/s)
C1	0,494	78,72	0,042	0,462
C2	0,523	34,42	6,631	36,834
C3	0,494	56,49	1,612	16,032
C4	0,612	92,25	0,005	0,082

CAUDALES DE DISEÑO DRENAJE TRANSVERSAL Tr =100 años				
Nombre	C	It(mm/h)	Área (Km^2)	Q (m^3/s)
C2	0,656	44,68	6,631	59,995
C3	0,730	72,31	1,612	25,014

3. DRENAJE

Para conseguir el Drenaje de la plataforma ferroviaria y del bidegorri, así como sus márgenes se hará uso de los siguientes elementos en la vía:

- Cunetas

- Arquetas
- Bajantes
- Colectores

Las obras de drenaje longitudinal son tanto las cunetas y bajantes, como los colectores y caños que reconducen las aguas de éstas hasta su desagüe en obras de drenaje transversal. A estas obras de desagüe del drenaje longitudinal se les ha dado el nombre de obras transversales de drenaje longitudinal (OTDL).

3.1. DRENAJE LONGITUDINAL (DRENAJE DE LAS PLATAFORMAS Y SUS MÁRGENES)

El drenaje de la plataforma ferroviaria queda asegurado por el balasto y el subbalasto, y en previsión de alguna filtración por la capa de forma, se ha tratado de ubicar la cuneta lateral de recogida bajo el plano inferior de la capa de forma, siempre que el espacio disponible lo ha permitido.

En el caso del bidegorri, la plataforma tiene a lo largo de todo el trazado pendiente transversal hacia la margen izquierda, de forma que los caudales vierten al exterior de la plataforma en dirección norte hacia el cauce del río Deba. De esta forma, sólo se proyectarán cunetas en su margen izquierda en aquellos tramos en desmonte, donde sea necesario encauzar los caudales que no puedan verter directamente por el talud exterior.

3.2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Para el cálculo hidráulico de los elementos de drenaje longitudinal se realiza a partir de la fórmula de Manning:

$$\frac{Q}{S} = \frac{R_h^{(2/3)} J^{1/2}}{n}$$

siendo:

- Q: Caudal de avenida a desaguar por la cuneta (m3/s)
- S: Sección transversal de la cuneta (m2)
- Rh: Radio hidráulico de la sección
- J: Pendiente de la línea piezométrica en tanto por uno
- n: Coeficiente de rugosidad

La rugosidad de Manning para las superficies revestidas se ha tomado igual a 0,015, valor que corresponde a superficies hormigonadas en unas condiciones generales.

Se han tomado unos valores para el umbral de escorrentía (Po), de 8 para las superficies correspondientes a la plataforma ferroviaria y de 4 para los taludes junto a la misma.

3.2.1. Cunetas

Las cunetas se utilizan como forma de recogida y encauzamiento de las aguas de lluvia que caen dentro de las plataformas de las vías y de aquellas otras aguas de las márgenes que llegan hasta los taludes de los tramos en desmonte.

Las características de las cunetas vienen condicionadas por los demás elementos de la sección tipo. Su trazado en planta, pendientes, dimensiones o taludes se adecúan a la ocupación de la infraestructura.

Salvo justificación en contrario las cunetas se proyectarán revestidas. En todo caso es necesario revestir:

- Cuando la velocidad de agua supere la máxima admisible correspondiente a la naturaleza de la superficie sin revestir (tabla 3.2 de la Instrucción 5.2-IC “Drenaje superficial”).
- Cuando su pendiente longitudinal sea superior al tres por ciento (i > 3%).
- Cuando su pendiente longitudinal sea inferior al uno por ciento (i < 1%).
- Donde se desee evitar infiltraciones: protección de acuíferos y casos indicados en normativa sobre drenaje subterráneo.

En cunetas de plataforma se adopta la pendiente longitudinal de la vía.

Para pendientes mayores del siete por ciento (i > 7%) será preciso adoptar precauciones especiales contra la erosión, como disponer escalones para disipar la energía del agua, o aumentar la rugosidad con paramentos irregulares

Las velocidades máximas admisibles son:

- 1,4 – 3,0 m/s en cunetas en rocas blandas
- 3,0 – 5,0 m/s en cunetas de mampostería, rocas duras
- 4,5 - 6,0 m/s en cunetas de hormigón

Las dimensiones y pendiente longitudinal de la cuneta aseguran, que, para el caudal de cálculo, no se superan las velocidades máximas admisibles.

3.2.1.1. CUNETAS DE PLATAFORMA FERROVIARIA

En la plataforma del ferrocarril se dispondrán cunetas trapeciales prefabricadas tipo CT-0,67, con ancho en la base superior de 0,67 m, un ancho en la base inferior de 0,41 y una altura de 0,52 m. Con carácter general, estas cunetas se implantarán con la misma pendiente longitudinal que la de la plataforma ferroviaria.

3.2.1.2. CUNETAS REVESTIDAS IN SITU

En aquellas zonas en las que sea necesario disponer de cuneta en la margen izquierda de la plataforma del bidegorri, se incluirán cunetas triangulares de hormigón in situ con la misma pendiente longitudinal de la plataforma. Estas cunetas tienen un ancho de 0,50 m y una altura de 0,20 m.

Se ha procurado que la evacuación de las aguas de las cunetas se produzca en las obras de drenaje proyectadas, pequeños cauces de escorrentía existentes, o en el propio cauce principal. Sin embargo, a la altura del paso superior sobre la carretera GI-2634, los condicionantes existentes obligan a evacuar las aguas por medio de bajantes prefabricadas a la carretera, por lo que será necesario adaptar su drenaje y proyectar una cuneta triangular de hormigón in situ que encauce el agua hacia la arqueta de la red de drenaje existente en la carretera. Esta cuneta tendrá un ancho de 1,00 m y una altura de 0,30 m.

3.2.2. Colectores. Obras de drenaje.

Los colectores se utilizan principalmente para recoger y transportar por debajo de la plataforma las aguas de escorrentía recogidas por los elementos de drenaje, bien porque la capacidad hidráulica de éstos resulte insuficiente o bien porque se tenga que cruzar la traza para desaguar.

Los colectores dispuestos longitudinalmente a la plataforma deben desaguar lo antes posible. Los dispuestos en dirección transversal se denominan obras transversales de drenaje longitudinal (OTDL) y sirven para desaguar en una margen las aguas recogidas en la opuesta. Con carácter general la pendiente de los colectores entre arquetas estará comprendida entre el cero coma cinco y el cuatro por ciento ($0{,}005 \leq J \leq 0{,}04$).

Se adopta como conducto mínimo el colector de 400 mm de diámetro, salvo en los tramos aéreos en estructuras y en las conexiones entre sumideros y colector.

Cuando la pendiente longitudinal J sea superior al cuatro por ciento se deberá comprobar que las condiciones de entrada y salida al colector sean compatibles con el funcionamiento supuesto.

Los puntos de desagüe más comunes son:

- Las obras de drenaje transversal.
- Directamente al terreno natural, dotando la salida de las protecciones necesarias para evitar erosiones o sedimentaciones perjudiciales, disponiendo si es preciso dispositivos de disipación de energía, sobre todo cuando se vierta en régimen rápido.
- En los taludes de los terraplenes, haciendo necesario en un caso en concreto, la continuación mediante una bajante.

La pendiente máxima viene limitada por la velocidad del agua que no debe sobrepasar el valor de 6 m/s.

Conforme a esto, se han dimensionado las OTDLs que permiten dar salida al agua del drenaje longitudinal en dicha zona hacia el cauce del río Deba.

NOMBRE DE LA OBRA	P.K.	DESCRIPCIÓN	PENDIENTE	LONGITUD	PUNTO DE RESTITUCIÓN
			%	m	
OTDL-1	1+035	Prolongación de cajón con 3 tubos de 0,5 m	1,00	3,20	Mismo punto de restitución al terreno natural protegido por encachado
		Prolongación de cajón con un tubo de 0,5 m	1,00	8,00	
OTDL-2	1+114	Tubo de 0,4 m bajo bidegorri	1,00	8,80	Drenaje carretera GI-2634
OTDL-3	1+186	Tubo de 0,4 m bajo plataforma vía	0,50	10,80	ODT-1
OTDL-4	1+490	Tubo de 0,4 m bajo plataforma vía	0,50	10,00	ODT-2

Además, se han proyectado colectores dispuestos longitudinalmente bajo las cunetas de la margen derecha de la plataforma ferroviaria entre los PKs 1+186-1+240 y 1+380-1+490. La finalidad de los mismos es la de recoger el caudal de las cunetas bajo las que se ubican en los puntos bajos de la plataforma y desaguar en la ODT-1 y ODT-2 respectivamente.

Por otro lado, y como se describía en el apartado anterior, las cuencas C-2 y C-3 corresponden a dos arroyos que cruzan la plataforma ferroviaria, siendo necesario prolongar las actuales ODTs para dar continuidad al cauce a través de la plataforma.

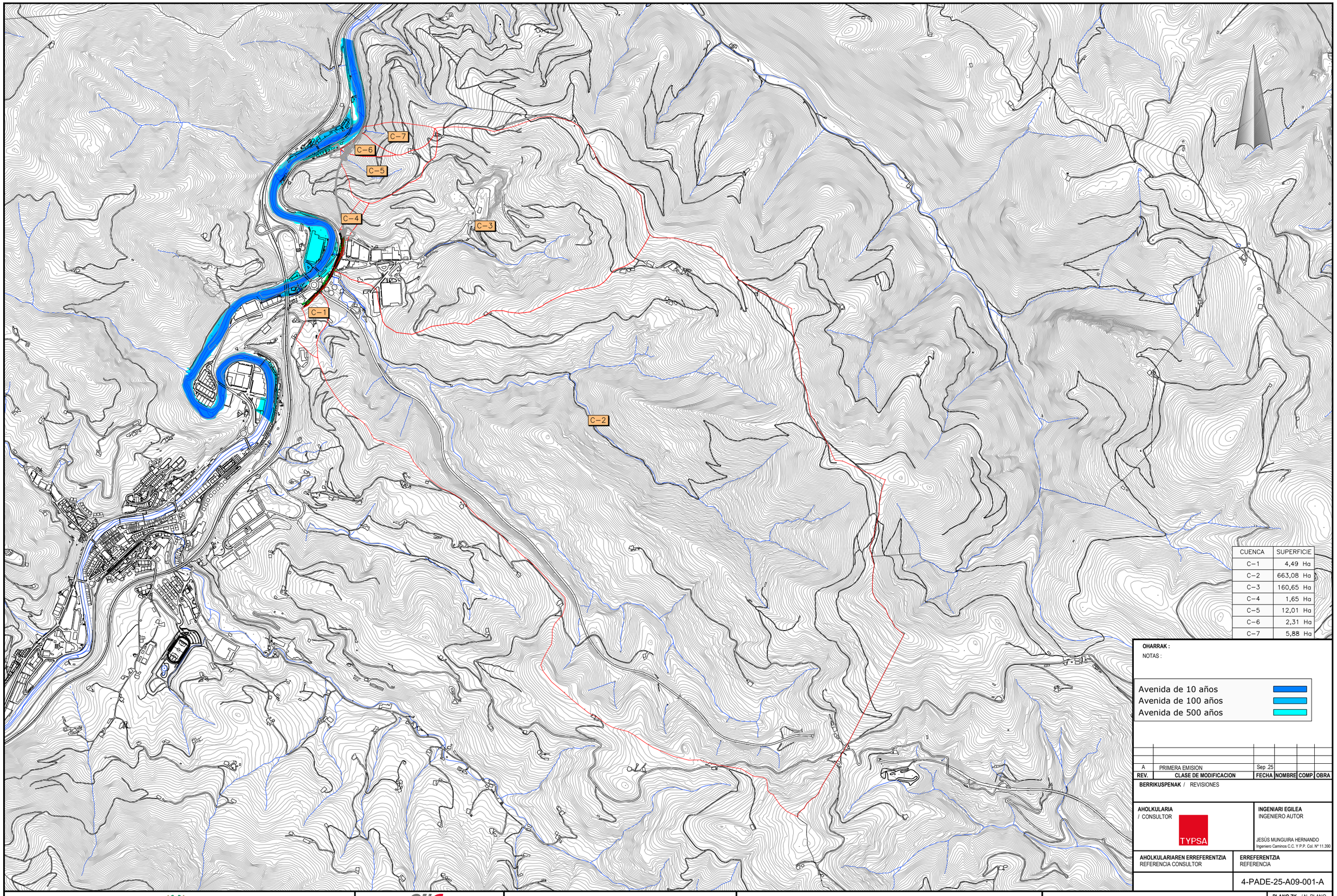
NOMBRE DE LA OBRA	P.K.	DESCRIPCIÓN	PENDIENTE	LONGITUD	CUENCA ASOCIADA	Q DISEÑO (m^3/s)
			%	m		
ODT-1	1+248	Tramo existente	2,71	18,61	C2	59,995
		Prolongación	4,07	5,49		
ODT-2	1+380	Tramo existente	8,31	indefinida	C3	25,014
		Prolongación	4,00	12,61		

3.3. ARQUETAS

Son los elementos que sirven de recogida de agua de las cunetas hasta los colectores u obras de drenaje transversal, asegurando a la vez, la inspección y conservación de los dispositivos enterrados de desagüe.

Van situadas en los puntos de encuentro de colectores, en puntos bajos y en cambios de dirección de la tubería en planta y alzado. Se proyectan de hormigón armado, de forma cuadrada o rectangular.

APÉNDICE Nº 1. PLANO DE CUENCAS



CUENCA	SUPERFICIE
C-1	4,49 Ha
C-2	663,08 Ha
C-3	160,65 Ha
C-4	1,65 Ha
C-5	12,01 Ha
C-6	2,31 Ha
C-7	5,88 Ha

OHARRAK :
NOTAS :

Avenida de 10 años
Avenida de 100 años
Avenida de 500 años

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	Sep .25			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
TYPSA

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
JESÚS MUNGUIRA HERNANDO
Ingeniero Caminos C.C. Y P.P. Col. Nº 11.390

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
4-PADE-25-A09-001-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
MUGIKORTASUN JASANGARRIAREN SAILA
DEPARTAMENTO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA
ESCALA ORIGINAL
1:10.000

100 0 100 200 300 400 500 m
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
ELGOIBARKO (GIPUZKOA) ARRIAGA POLIGONORA SARTZEKO ETA TRENBIDEA BIKOIZTEKO ERAIKUNTZA-PROIEKTUA EGUNERATZEA
ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ACCESO AL POLÍGONO ARRIAGA Y DESDOBLAMIENTO DE VÍA EN ELGOIBAR, GIPUZKOA

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
DRAINATZEA
ARROEN OINPLANOA
DRENAJE
PLANTA DE CUENCAS

PLANO ZK. / N. PLANO
AN-9.1
ORRIA / HOJA
1 Sigue 2

RÍO DEBA

ARROYO KORTAZAR

ARROYO APRAIZ

C−1

C−2

C−3

C−4

OBRA DE PASO ARROYO

OBRA DE PASO ARROYO

CUENCA	SUPERFICIE
C−1	4,49 Ha
C−2	663,08 Ha
C−3	160,65 Ha
C−4	1,65 Ha
C−5	12,01 Ha
C−6	2,31 Ha
C−7	5,88 Ha

OHARRAK :
NOTAS :

Avenida de 10 años
Avenida de 100 años
Avenida de 500 años

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
A	PRIMERA EMISION	Sep 25			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
TYPSA

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
JESÚS MUNGUIRA HERNANDO
Ingeniero Caminos C.C. Y P.P. Col. Nº 11.390

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
4-PADE-25-A09-002-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
MUGIKORTASUN JASANGARRIAREN SAILA
DEPARTAMENTO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA
ESCALA ORIGINAL
1:2.000

50 0 50 100 m
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
ELGOIBARKO (GIPUZKOA) ARRIAGA POLIGONORA SARTZEKO ETA TRENBIDEA BIKOIZTEKO ERAIKUNTZA-PROIEKTUA EGUNERATZEA
ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE ACCESO AL POLÍGONO ARRIAGA Y DESDOBLAMIENTO DE VÍA EN ELGOIBAR, GIPUZKOA

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
DRAINATZEA
ARROEN OINPLANOA XEHETASUNA
DRENAJE
PLANTA DE CUENCAS. DETALLE

PLANO ZK. / N. PLANO
AN-9.1
ORRIA / HOJA
2 Sigue FIN

APÉNDICE Nº 2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

1. CUNETAS DE PLATAFORMA FERROVIARIA

Se incluyen a continuación las comprobaciones necesarias para el dimensionamiento las cunetas de plataforma.

		Drenaje Plataforma											Drenaje talud				
Nombre	Tipo	PK Inicio	PK Fin	I1/Id	jc (m/m)	Tc (h)	Kt	Int (mm/h)	Po	C	Ancho (m)	Caudal (m3/s)	Tc (talud)	Po (talud)	C (talud)	Área (talud)	Caudal (talud)
CPMD-1	CT-0.67	1+000	1+034	9	0,0098	0,100	1,004	147,753	8,000	0,873	5,000	**0,006**	0,145	4,000	0,955	171,00	**0,007**
CPMD-2	CT-0.67	1+036	1+120	9	0,0098	0,144	1,006	125,171	8,000	0,873	5,000	**0,013**	0,210	4,000	0,955	341,00	**0,011**
CPMD-3	CT-0.67	1+150	1+186	9	0,0098	0,102	1,004	138,229	8,000	0,873	5,000	**0,006**	0,149	4,000	0,955	60,00	**0,002**
CPMD-4	CT-0.67	1+186	1+240	9	0,0050	0,139	1,006	120,512	8,000	0,873	5,000	**0,008**	0,202	4,000	0,955	35,00	**0,001**
CPMD-5	CT-0.67	1+294	1+380	9	0,0070	0,156	1,007	119,024	8,000	0,873	5,000	**0,013**	0,227	4,000	0,955	123,00	**0,004**
CPMD-6	CT-0.67	1+380	1+490	9	0,0070	0,173	1,008	113,608	8,000	0,873	5,000	**0,015**	0,251	4,000	0,955	107,00	**0,003**
CEMD-1	CT-0.67	0+482*	0+515*	9	0,0043	0,117	1,005	137,554	8,000	0,873	5,000	**0,002**	0,171	4,000	0,955	170,00	**0,006**
CPMI-1	CT-0.67	1+010	1+035	9	0,0098	0,088	1,003	156,107	8,000	0,873	5,000	**0,005**	0,128	4,000	0,955	20,000	**0,001**
CPMI-2	CT-0.67	1+037	1+114	9	0,0098	0,139	1,006	127,218	8,000	0,873	5,000	**0,012**	0,203	4,000	0,955	125,000	**0,004**
CPMI-3	CT-0.67	1+154	1+186	9	0,0098	0,097	1,004	141,191	8,000	0,873	5,000	**0,006**	0,142	4,000	0,955	49,000	**0,002**
CPMI-4	CT-0.67	1+186	1+240	9	0,0050	0,139	1,006	120,512	8,000	0,873	5,000	**0,008**	0,202	4,000	0,955	61,000	**0,002**
CPMI-5	CT-0.67	1+300	1+490	9	0,0070	0,216	1,010	102,274	8,000	0,873	5,000	**0,024**	0,314	4,000	0,955	237,000	**0,006**

*Punto kilométrico referido a eje 8 bidegorri

	Drenaje Cuenca

Nombre	Tipo	PK Inicio	PK Fin	Cuenca	Precipitación Pd (mm)	Área (km2)	L (km)	jc(m/m)	Tc (h)	I1/Id	Kt	Int (mm/h)	Umbral de escorrentía corregido	C	Caudal (m3/s)
CPMD-1	CT-0.67	1+000	1+034	C-1	125,51	0,0218	0,316	0,196	0,344	9	1,018	82,610	21,390	0,494	**0,251**
CPMD-2	CT-0.67	1+036	1+120	C-1	125,51	0,0099	0,210	0,110	0,328	9	1,017	84,534	21,390	0,494	**0,117**

Drenaje plataforma							Drenaje talud		Drenaje Cuenca		Caudal Total (m3/s)
Nombre	Tipo	PK Inicio	PK Fin	jc (m/m)	Longitud Cuneta (m)	Caudal (m3/s)	Área (talud)	Caudal (talud)	Área (km2)	Caudal (m3/s)	
CPMD-1	CT-0.67	1+000	1+034	0,0098	34,000	**0,006**	171,00	**0,007**	0,0218	**0,251**	**0,264**
CPMD-2	CT-0.67	1+036	1+120	0,0098	84,000	**0,013**	341,00	**0,011**	0,0099	**0,117**	**0,142**
CPMD-3	CT-0.67	1+150	1+186	0,0098	36,000	**0,006**	60,00	**0,002**	0,0000	**0,000**	**0,008**
CPMD-4	CT-0.67	1+186	1+240	0,0050	54,000	**0,008**	35,00	**0,001**	0,0000	**0,000**	**0,009**
CPMD-5	CT-0.67	1+294	1+380	0,0070	86,000	**0,013**	123,00	**0,004**	0,0000	**0,000**	**0,016**
CPMD-6	CT-0.67	1+380	1+490	0,0070	110,000	**0,015**	107,00	**0,003**	0,0000	**0,000**	**0,019**
CEMD-1	CT-0.67	0+482*	0+515*	0,0043	33,000	**0,002**	170,00	**0,006**	0,0000	**0,000**	**0,008**
CPMI-1	CT-0.67	1+010	1+035	0,0098	25,000	**0,005**	20,000	**0,001**	0,0000	**0,000**	**0,006**
CPMI-2	CT-0.67	1+037	1+114	0,0098	77,000	**0,012**	125,000	**0,004**	0,0000	**0,000**	**0,016**
CPMI-3	CT-0.67	1+154	1+186	0,0098	32,000	**0,006**	49,000	**0,002**	0,0000	**0,000**	**0,007**
CPMI-4	CT-0.67	1+186	1+240	0,0050	54,000	**0,008**	61,000	**0,002**	0,0000	**0,000**	**0,010**
CPMI-5	CT-0.67	1+300	1+490	0,0070	190,000	**0,024**	237,000	**0,006**	0,0000	**0,000**	**0,030**

*Punto kilométrico referido a eje 8 bidegorri

Nombre	Tipo	PK Inicio	PK Fin	Lámina de agua Y (m)	Sección mojada S (m2)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico R (m)	Capacidad Hidráulica (m3/s)	Velocidad (m/s)	Q total (m3/s)
CPMD-1	CT-0.67	1+000	1+034	0,405	0,157	1,113	0,141	**0,280**	**1,783**	**0,264**
CPMD-2	CT-0.67	1+036	1+120	0,405	0,157	1,113	0,141	**0,280**	**1,783**	**0,142**
CPMD-3	CT-0.67	1+150	1+186	0,405	0,157	1,113	0,141	**0,280**	**1,783**	**0,008**
CPMD-4	CT-0.67	1+186	1+240	0,405	0,157	1,113	0,141	**0,200**	**1,276**	**0,009**
CPMD-5	CT-0.67	1+294	1+380	0,405	0,157	1,113	0,141	**0,237**	**1,510**	**0,016**
CPMD-6	CT-0.67	1+380	1+490	0,405	0,157	1,113	0,141	**0,237**	**1,510**	**0,019**
CEMD-1	CT-0.67	0+482*	0+515*	0,405	0,157	1,113	0,141	**0,185**	**1,179**	**0,008**
CPMI-1	CT-0.67	1+022	1+114	0,405	0,157	1,113	0,141	**0,280**	**1,783**	**0,019**
CPMI-2	CT-0.67	1+154	1+186	0,405	0,157	1,113	0,141	**0,280**	**1,783**	**0,007**
CPMI-3	CT-0.67	1+186	1+240	0,405	0,157	1,113	0,141	**0,200**	**1,276**	**0,010**
CPMI-4	CT-0.67	1+300	1+490	0,405	0,157	1,113	0,141	**0,237**	**1,510**	**0,030**

*Punto kilométrico referido a eje 8 bidegorri

2. CUNETAS BIDEGORRI

Se incluyen a continuación las comprobaciones necesarias para el dimensionamiento las cunetas del bidegorri

		Drenaje Plataforma											Drenaje talud					Caudal Total (m3/s)
Nombre	Tipo	PK Inicio	PK Fin	I1/Id	jc (m/m)	Tc (h)	Kt	Int (mm/h)	Po	C	Ancho (m)	Caudal (m3/s)	Tc (talud)	Po (talud)	C (talud)	Área (talud)	Caudal (talud)	
CBMI-1	CT-1.00	0+451*	0+515*	9	0,0600	0,088	1,003	153,67	8,0	0,873	0,873	**0,012**	0,129	4,000	0,955	188,000	**0,008**	**0,020**

*Punto kilométrico referido a eje 8 bidegorri

Nombre	Tipo	PK Inicio	PK Fin	Lámina de agua Y (m)	Sección mojada S (m2)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico R (m)	Capacidad Hidráulica (m3/s)	Velocidad (m/s)	Q total (m3/s)
CBMI-1	CT-1.00	0+451*	0+515*	0,180	0,041	0,576	0,070	**0,113**	**2,781**	**0,020**

*Punto kilométrico referido a eje 8 bidegorri

3. OBRAS DE DRENAJE

Se incluyen a continuación las comprobaciones necesarias para el dimensionamiento las obras de drenaje transversal.

Nombre	PK	Tipo	Ancho(m)	Altura (m)	Longitud (m)	Pendiente %	Área (km2)	Q (m3/s)	Control	n	Calado uniforme	Calado critico	Velocidad (m/s)	Nº froude
ODT-1	1+248	Bóveda existente	2,25	5,00	18,61	2,43	6,631	59,995	Entrada	0,014	2,78	4,17	9,60	1,84
		Ampliación bóveda	2,25	5,00	5,49	4,07			Entrada		2,24	4,17	11,89	2,53
ODT-2	1+380	Bóveda existente	1,50	3,75	5,00	8,31	1,612	25,014	Entrada		1,32	3,05	12,60	3,50
		Ampliación bóveda	1,50	4,40	12,61	4,00			Entrada		1,79	3,05	9,34	2,23

Se incluyen a continuación las comprobaciones necesarias para el dimensionamiento las obras transversales de drenaje longitudinal.

Identificación			Cunetas de aportación		Capacidad hidráulica						
Nombre	Tipo	PK	Cuneta	Q (m3/s)	Lámina de agua Y (m)	Sección mojada S (m2)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico R (m)	Pendiente (%)	Capacidad Hidráulica (m3/s)	Velocidad (m/s)
OTDL-1	DN500	1+035	MD-1 y MI-1	0,2696	0,375	0,16	1,05	0,151	**1,00**	**0,2984**	**1,89**
OTDL-2	DN400	1+114	MI-2	0,0162	0,300	0,10	0,84	0,121	**1,00**	**0,1646**	**1,63**
OTDL-3	DN400	1+186	MI-3 y MI-4	0,0172	0,300	0,10	0,84	0,121	**0,50**	**0,1164**	**1,15**

Identificación			Cunetas de aportación		Capacidad hidráulica						
Nombre	Tipo	PK	Cuneta	Q (m3/s)	Lámina de agua Y (m)	Sección mojada S (m2)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico R (m)	Pendiente (%)	Capacidad Hidráulica (m3/s)	Velocidad (m/s)
OTDL-4	DN400	1+490	MI-4 y MI-1 ALTZOLA	0,0715	0,300	0,10	0,84	0,121	**0,50**	**0,1164**	**1,15**

Se incluyen a continuación las comprobaciones necesarias para el dimensionamiento los colectores.

Identificación			Cunetas de aportación		Capacidad hidráulica						
Nombre	Tipo	PK	Cuneta	Q cuneta (m3/s)	Lámina de agua Y (m)	Sección mojada S (m2)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico R (m)	Pendiente (%)	Capacidad Hidráulica (m3/s)	Velocidad (m/s)
Colector 1	DN400	1+186 - 1+240	MD-3, MD-4, MI-3 y MI-4	0,0346	0,300	0,10	0,84	0,121	**0,50**	**0,1164**	**1,15**
Colector 2	DN500	1+380 – 1+490	MD-1 ALTZOLA, MI-5 y MD-6	0,1313	0,375	0,16	1,05	0,151	**0,50**	**0,2111**	**1,34**