



Comunidad de Madrid

Consejería de Educación, Ciencia y Universidades.
Dirección General de Infraestructuras y Servicios.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN	
ANEJO SANEAMIENTO	
TERMINACIÓN DEL NUEVO IES (LÍNEA 6) EN ARGANDA DEL REY: CONSTRUCCIÓN DE 15 AULAS ESO, 10 AULAS DE BACHILLERATO, 9 AULAS ESPECÍFICAS (Informática, Tecnología, Laboratorios, Dibujo, Música e Imagen y diseño), AULAS DE PEQUEÑO GRUPO, ZONA ADMINISTRATIVA, GIMNASIO Y PISTAS DEPORTIVAS	
Avda. de Dublín S/N ARGANDA DEL REY. Madrid	
Promotor	Dirección General de Infraestructuras y Servicios de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades. Comunidad de Madrid.
Asistencia Técnica	Sanjurjo Arquitectos S.L.P.U.
Arquitecto	ALBERTO SANJURJO ÁLVAREZ
2025 OCT v00 2026 FEB v01	



I MEMORIA

MD - MEMORIA DESCRIPTIVA

MD 1 - DATOS BÁSICOS

- A.1 OBJETO DEL CONTRATO**
- A.2 AUTORES DEL PROYECTO. COLABORADORES**
- A.3 DECLARACIÓN OBRA COMPLETA**
- A.4 CUMPLIMIENTO DEL ART. 99 DE LA LEY 9/2017**

MD 2 - INFORMACIÓN PREVIA

- B.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- B.2 DATOS DEL SOLAR**

MD 3 - DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- C.1 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL**
- C.2 DESCRIPCIÓN FORMAL**
- C.3 SOLUCIÓN PROYECTADA. PROGRAMA DE NECESIDADES. SUPERFICIES**
- C.4 DESCRIPCIÓN ECONÓMICA**
- C.5 DATOS ECONÓMICOS**
- C.6 CALENDARIO DE OBRAS**
- C.7 FIRMA DE LA MEMORIA**

MC - MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO

- MC 0 - ACTUACIONES PREVIAS**
- MC 1 - SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO (CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO)**
- MC 2 - SISTEMA ESTRUCTURAL**
- MC 3 - SISTEMA ENVOLVENTE**
- MC 4 - SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN**
- MC 5 - SISTEMA DE ACABADOS**
- MC 6 - SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES**
- MC 7 - URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO DEPORTIVO EXTERIOR**

MJ - MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

E - CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO

E.1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL

- E.1.1 Cimentación**
- E.1.2 Estructura**

E.2.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- E.2.1 Propagación interior**
- E.2.2 Propagación exterior**
- E.2.3 Evacuación de ocupantes**
- E.2.4 Instalaciones de protección contraincendio**
- E.2.5 Intervención de los bomberos**
- E.2.6 Resistencia al fuego de la estructura**

E.3.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

- E.3.1 Seguridad frente al riesgo de caídas**
- E.3.2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**
- E.3.3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**
- E.3.4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**
- E.3.5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**
- E.3.6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**
- E.3.7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**
- E. 3.8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**
- E.3.9 Accesibilidad**

E.4.- SALUBRIDAD

- E.4.1 Protección frente a la humedad**
- E.4.2 Recogida y evacuación de residuos**
- E.4.3 Calidad del aire interior**
- E.4.4 Suministro de agua**

- E.4.5 Evacuación de aguas
- E.4.6 Protección frente a la exposición al radón
- E.5.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO
 - E.5.1 Caracterización y cuantificación de las exigencias
 - E.5.2 Diseño y dimensionado
 - E.5.3 Construcción – Ejecución
- E.6.- AHORRO DE ENERGÍA
 - E.6.0 Limitación del consumo energético - Justificación del DB HE0
 - E.6.1 Limitación de la demanda energética - Justificación del DB HE1
 - E.6.2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
 - E.6.3 Eficiencia energética de las Instalaciones de Iluminación
 - E.6.4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
 - E.6.5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica
 - E.6.6 Dotaciones mínimas para la recarga de vehículos eléctricos

F - CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

- F.1. - JUSTIFICACIÓN ACCESIBILIDAD L8/1993 Y D13/2007
- F.2. - REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN
- F.3. - REGLAMENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS (RITE)
- F.4. - TELECOMUNICACIONES
- F.5. - CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA

AM - ANEJOS A LA MEMORIA

- AM0 - MEMORIAS DE INSTALACIONES
- AM1 - CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
- AM2 - CALIFICACIÓN ENERGÉTICA. CAENER. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
- AM3 - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- AM4 - MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS
- AM5 - INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO
- AM6 - NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EMERGENCIA
- AM7 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- AM8 - ESTUDIO GEOTÉCNICO Y TOPOGRÁFICO
- AM9 - PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- AM10 - JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DNSH
- AM11 - INVENTARIO DE ARBOLADO
- AM12 - DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CON LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA APLICABLE
- AM13 - ANEJO SANEAMIENTO**
- AM14 – ESTUDIO DE LA DEMANDA DE PLAZAS DE APARCAMIENTO
- AM15 - INFORME DE LA SDG DE PATRIMONIO HISTÓRICO
- AM16 – ANEJO INFOGRAFÍA

DA – DATOS ADMINISTRATIVOS

- DA 1 - OBJETO DEL CONTRATO
- DA 2 - CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA

DA 3 - CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. GRUPO SUBGRUPO CATEGORÍA
DA 4 - PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA
DA 5 - PLAN DE OBRA, PROGRAMA DE TRABAJO Y PLAZO DE EJECUCIÓN
DA 6 - RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA
DA 7 - FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
DA 8 - ART.144 REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMIN. PÚBLICAS
DA 9 - NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

II PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

III MEDICIONES Y PRESUPUESTO

IV PLANOS

I - MEMORIA

1. - DATOS DEL PROYECTO

TERMINACIÓN NUEVO IES (LÍNEA 6) EN ARGANDA DEL REY: CONSTRUCCIÓN DE 15 AULAS ESO, 10 AULAS DE BACHILLERATO, 9 AULAS ESPECÍFICAS (Informática, Tecnología, Laboratorios, Dibujo, Música e Imagen y diseño), AULAS DE PEQUEÑO GRUPO, ZONA ADMINISTRATIVA, GIMNASIO Y PISTAS DEPORTIVAS, situado en la Avda. Dublín S/N de Arganda del Rey.

El centro está compuesto por un volumen edificatorio en forma de L (secundaria) y unas pistas deportivas. El ámbito del proyecto abarca tanto el edificio de secundaria y bachillerato como un nuevo gimnasio, pistas deportivas y un aparcamiento. Igualmente, quedan contemplados los trabajos de urbanización y adecuación de la topografía en los patios de juego y en los espacios deportivos, así como todas las circulaciones necesarias interiores y exteriores.

Promotor: Dirección General de Infraestructuras y Servicios de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades de la Comunidad de Madrid.

Arquitecto Autor del Proyecto: ALBERTO SANJURJO ÁLVAREZ

Asistencia Técnica de apoyo: SANJURJO ARQUITECTOS S.L.P.

Titular de la finca: Ayuntamiento de Arganda del Rey

Referencia catastral: 1412817VK6611S0000MI

2. – INTRODUCCIÓN Y MARCO JURÍDICO

El desarrollo urbanístico supone una progresiva impermeabilización del suelo con incidencia directa y negativa en el ciclo hidrológico natural del agua, es por ello, que Canal de Isabel II desarrolla en la Norma para Redes de Saneamiento en su Anexo 2. Técnicas de Drenaje Urbano Sostenible (TDUS) una serie de directrices básicas para la implantación de estas técnicas para minimizar los caudales de escorrentía utilizados en el dimensionamiento de las infraestructuras de saneamiento.

La reducción de espacios verdes vegetados disminuye la intercepción natural y la evapotranspiración, y el aumento de la impermeabilidad reduce el volumen de infiltración. Como consecuencia de ello, se generan volúmenes de escorrentía netamente mayores acelerando los tiempos de respuesta e incrementando el riesgo de inundaciones.

Por tanto, en este anejo, se pretende ver la cantidad de agua de escorrentía que se aporta a la red previa a la construcción de las edificaciones de la parcela (escenario preoperacional), la cantidad de agua de escorrentía resultante después de la construcción de las edificaciones y urbanización de la parcela (escenario post operacional).

- Ordenanzas Municipales de Arganda del Rey
- Plan General de Ordenación Urbana de Arganda del Rey.
- Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006 de 17 de marzo)
- Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural
- Normas para Redes de Saneamiento versión 3 de 2020 de Canal de Isabel II.
- Máximas lluvias diarias en la España Peninsular (Publicación del Ministerio de Fomento de 1999)
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Real Decreto 35/2023 por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos



- Real Decreto 665/2023 por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico

3. – CÁLCULO DE CAUDALES

3.1.- ESCENARIO PRE-OPERACIONAL

Para el cálculo del caudal de aguas pluviales que deberá conducir cada una de las redes se ha seguido la metodología descrita en la instrucción 5.2-IC de drenaje superficial (cálculo método racional), que comprende los siguientes pasos:

- Estudio de precipitaciones
- Cálculo de los caudales máximos:
 - Fórmula general de cálculo
 - Delimitación y características físicas de las cuencas vertientes
 - Intensidad de precipitación
 - Coeficiente de escorrentía
 - Obtención de los caudales máximos

3.1.1.- ESTUDIO DE PRECIPITACIONES

Los datos pluviométricos necesarios para la determinación de los caudales de cálculo se han obtenido a partir del “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España Peninsular”. El algoritmo que utiliza calcula la precipitación máxima diaria introduciendo las coordenadas del punto y el periodo de retorno para el que se quiere obtener.

Localizando las coordenadas de la zona de proyecto en dicho mapa, se obtiene un valor del coeficiente de variación:

$$CV=0,34$$

Por otra parte, y sobre el mismo plano ya citado, aparecen las isolíneas del valor medio de las precipitaciones máximas diarias, que en el punto representativo de la cuenca a estudiar ofrecen un valor:

$$P= 40\text{mm/día}$$

Multiplicando este dato medio por los cuantiles regionales correspondientes a la zona, se obtienen los valores de las precipitaciones diarias máximas previsibles para distintos períodos de retorno. En nuestro caso calcularemos para un periodo de retorno de 10 años:

Periodo de Retorno (T)	K_t	(mm/día)
10 años	1,423	56,92

Para el cálculo de los caudales se obtendrán para un periodo de retorno de 10 años. Por tanto, la precipitación de cálculo será de 56,92 mm/día.

3.1.2.- CÁLCULO DE LOS CAUDALES MÁXIMOS

En el presente apartado se expone la metodología que se seguirá para la obtención de los caudales de diseño. La obtención de los caudales de diseño se realiza de acuerdo a la Norma 5.2.-IC “Drenaje Superficial”. Al tratarse de cuencas pequeñas se utiliza el método racional modificado de Témez.

METODO RACIONAL

1.- FORMULA GENERAL DE CÁLCULO

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

donde:

- Q_T = caudal máximo, en m³/s.
- C = coeficiente de escorrentía (adimensional).
- $I(T,tc)$ = intensidad de precipitación media para un determinado periodo de retorno, en mm/h.
- A = superficie de la cuenca, en km².
- K_t = coeficiente de uniformidad de la lluvia (adimensional).

2- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS:

A los efectos de esta norma se considera como área de la cuenca A, la superficie medida en proyección horizontal (planta) que drena al punto de desagüe (figura 2.2).

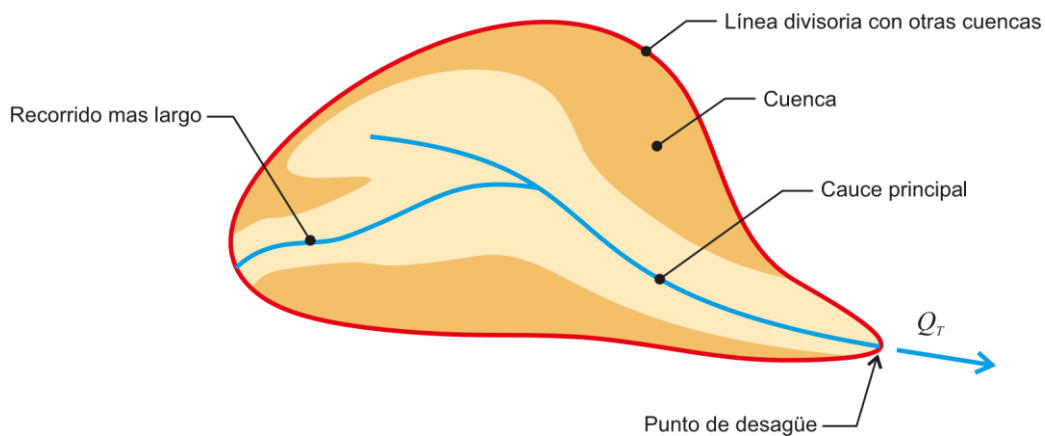


Figura 2.2 ESQUEMA DE CUENCA

2.1 Longitud del cauce y pendiente:

En nuestro caso consideramos que la parcela se divide en 2 áreas principales, la sureste (A) y la noroeste (B). La sureste vierte las aguas en distintos pozos de la red de saneamiento, mientras que en la noroeste el agua se dispersa en el terreno rústico colindante.

Estas 2 áreas pueden subdividirse en

Cuenca A1: (Límite suroeste de la parcela) desagua en el pozo P.65DE-390,

Cuenca A2: desagua en el lateral noreste de la parcela, conectándose posteriormente con los pozos P.65DE-386, P.65DE-385, P.65DE-384, P.65DE-383, P.65DE-372 P.65DE-373

Cuenca B1 y B2: desagua en el lateral noroeste, sin que exista actualmente un punto único de desagüe ni conexión a la red de saneamiento, produciéndose la infiltración y dispersión en el terreno rústico colindante.

CUENCA	Area de la cuenca (km ²)	Longitud del cauce (m)	Punto de cota máxima (m)	Punto de cota mínima (m)	Altura (km)	Pendiente media del cauce
	A	L	h max	h min	H	J
A1	0,004090	200,97	629,97	620,70	0,009270	0,046126288
A2	0,009141	88,47	623,50	619,45	0,004050	0,04577823
B1	0,001642	56,00	620,50	616,70	0,003800	0,067857143
B2	0,005127	163,57	620,50	616,80	0,003700	0,022620285

2.2 Tiempo de concentración:

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 calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

- Para cuencas principales:

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

donde:

t_c (horas) Tiempo de concentración
 L_c (km) Longitud del cauce
 J_c (adimensional) Pendiente media del cauce

Dado que el tiempo de concentración depende de la longitud y pendiente del cauce escogido, deben tantearse diferentes cauces o recorridos del agua, incluyendo siempre en los tanteos los de mayor longitud y menor pendiente. El cauce (o recorrido) que debe escogerse es aquél que da lugar a un valor mayor del tiempo de concentración t_c .

CUENCA	Area de la cuenca (km ²)	Longitud del cauce (m)	Altura (km)	Pendiente media del cauce	Tiempo de concentración (h)
	A	L	H	J	t _c
A1	0,004090	200,97	0,009270	0,046126288	1,081688648
A2	0,009141	88,47	0,004050	0,04577823	0,476861294
B1	0,001642	56,00	0,003800	0,067857143	0,280095495
B2	0,005127	163,57	0,003700	0,022620285	1,008022614

2.3- Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación:

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

donde:

K_t (adimensional)

Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

t_c (horas)

Tiempo de concentración de la cuenca.

CUENCA	Pendiente media del cauce	Tiempo de concentración (h)	Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación
	J	t _c	K _t
A1	0,046126288	1,081688648	1,00152
A2	0,04577823	0,476861294	1,00151
B1	0,067857143	0,280095495	1,00247
B2	0,022620285	1,008022614	1,00063

3- INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN:

3.1 Consideraciones generales

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{\text{int}}$$

donde:

$I(T, t)$ (mm/h)	Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t .
I_d (mm/h)	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T (epígrafe 2.2).
F_{int} (adimensional)	Factor de intensidad (epígrafe 2.4).

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca QT , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$) de dicha cuenca (epígrafe 2.5).

3.2 Intensidad media diaria de precipitación corregida

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T , se obtiene mediante la fórmula

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

donde:

I_d (mm/h)	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T
P_d (mm)	Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T .
K_A (adimensional)	Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (apartado 3.3)

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T , P_d , se debe adoptar el mayor valor de los obtenidos a partir de:

- Datos publicados por la Dirección General de Carreteras.
- Estudio estadístico de las series de precipitaciones diarias máximas anuales, medidas en los pluviómetros existentes en la cuenca, o próximos a ella.

Se debe ajustar a la serie de precipitaciones máximas registrada en cada pluviómetro, la función de distribución extremal más apropiada a los datos de la zona, considerando al menos las funciones Gumbel y SQRT ET-max.

A los efectos de esta norma, para la aplicación del método racional se toma como precipitación diaria P_d , la correspondiente al valor medio en la superficie de la cuenca (media areal), que se obtiene

mediante la interpolación espacial de los valores obtenidos en cada uno de los pluviómetros considerados.

Precipitación diaria (mm/día)				
CV*	T	Kt*	P max/día*	P(mm/día)
0,34	10 años	1,423	40	56,92
* se obtienen de la tabla del "Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias"				

3.3 Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente formula:

Si $A < 1 \text{ km}^2$

$$K_A = 1$$

Si $A \geq 1 \text{ km}^2$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

K_A (adimensional)
 A (km^2)

Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca
 Área de la cuenca (epígrafe 4).

3.4 Factor de intensidad F_{int}

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t
- El período de retorno T , si se dispone de curvas intensidad - duración - frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \max (F_a , F_b)$$

donde:

F_{int} (adimensional)	Factor de intensidad
F_a (adimensional)	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)
F_b (adimensional)	Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo

Como no se dispone de curvas IDF, el valor de $F_{int}=F_a$ y se calcula según la siguiente fórmula:

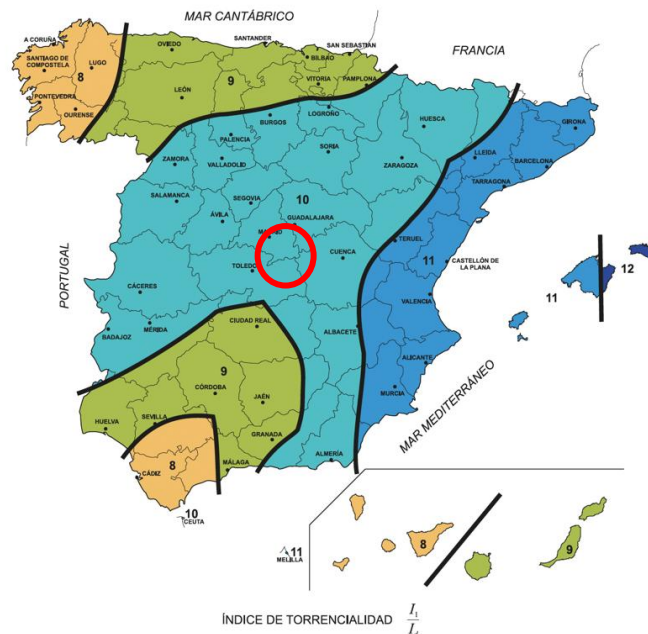
$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

donde:

F_a (adimensional)	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).
I_1/I_d (adimensional)	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.
t (horas)	Duración del aguacero.

Para la obtención del factor F_a , se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$).

El índice de torrencialidad se obtiene de la figura 2.4 de la Norma 5.2-IC.



Como se observa en el mapa, a la zona de proyecto le corresponde un índice de torrencialidad de 10.

Los resultados obtenidos para un periodo de retorno de 10 años y una duración de la tormenta igual al tiempo de concentración se resumen en la siguiente tabla:

CUENCA	Tiempo de concentración (h)	Intensidad de precipitación en T y duración t					
		Factor	Factor Intensidad	Factor reductor	Precipitación diaria (mm)	Intensidad media diaria (mm/h)	Intensidad de precipitación en T y duración t
	T _c	F _a ***	F.int= máx(F _a ,F _b)	Ka**	P _d	I _d	I _(T,t)
A1	1,08169	9,55137	9,55137	1	56,92	2,37167	22,6527
A2	0,47686	15,15278	15,15278	1	56,92	2,37167	35,9373
B1	0,28010	20,05272	20,05272	1	56,92	2,37167	47,5584
B2	1,00802	9,95356	9,95356	1	56,92	2,37167	23,6065

4- COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA:

El coeficiente de escorrentía C define la parte de la precipitación de intensidad I (T, t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía C se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 & \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1 \right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23 \right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11 \right)^2} \\ \text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 & \quad C = 0 \end{aligned}$$

C (adimensional)	Coeficiente de escorrentía
P_d (mm)	Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado
K_A (adimensional)	Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca
P_0 (mm)	Umbral de escorrentía

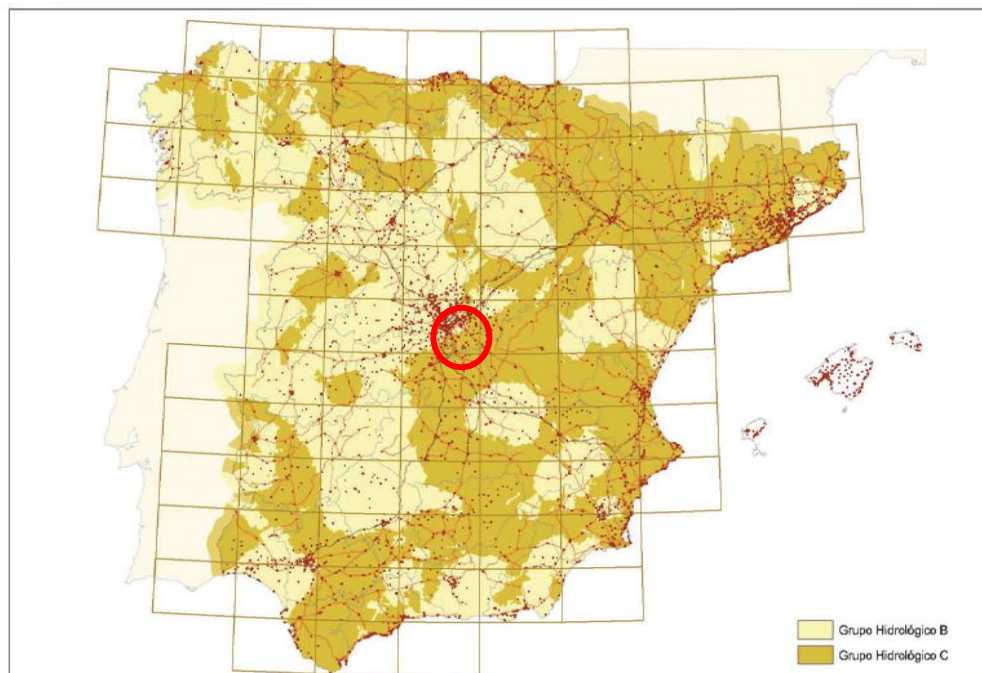
El umbral de escorrentía (P_0) representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

- P_0 = umbral de escorrentía, en mm.
- P_0^i = valor inicial del umbral de escorrentía, en mm.
- β = coeficiente corrector del umbral de escorrentía (adimensional).

El valor del umbral de escorrentía P_0^i depende de tres factores: el uso del suelo, su pendiente y su clasificación hidrológica.

Para definir los grupos hidrológicos se utiliza la figura 2.7 de la Norma 5.2-IC:



Según esta figura la zona de estudio está ubicada en el grupo hidrológico C.

TABLA 2.3. VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA P_0^i (mm)

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1
11200	Tejido urbano discontinuo			24	14	8	6
11200	Urbanizaciones			24	14	8	6
11210	Estructura urbana abierta			24	14	8	6
11220	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas			24	14	8	6

Combinando los tres parámetros y dando al área los valores de P_0^i definidos en la tabla 2.3 de la Norma 5.2-IC se obtiene el valor global de P_0^i de la cuenca como media ponderada en función de la superficie de cada uso.

$P_0^i = 8$ mm (Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas para grupo C)
 $K_A = 1$ (por ser una cuenca de dimensiones inferiores a 1Km²)

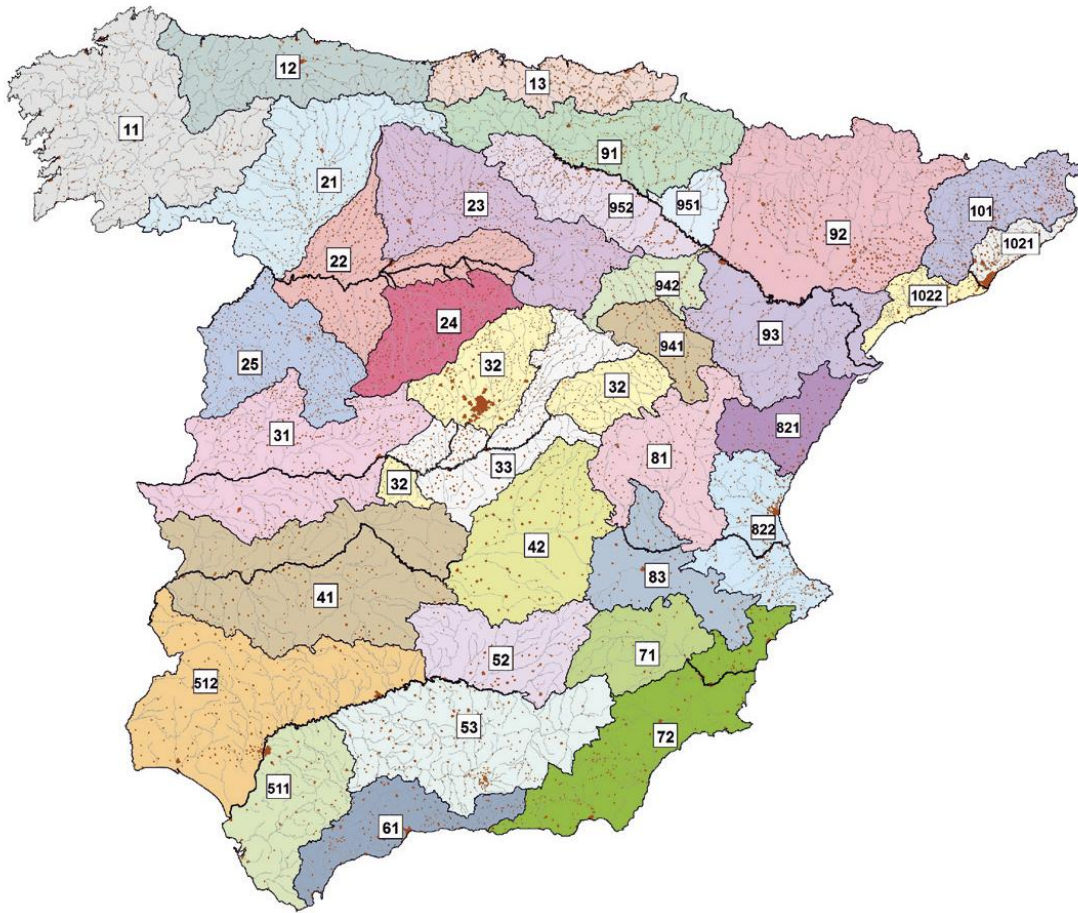
El valor de β , coeficiente corrector del umbral de escorrentía, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\beta = (\beta_m - \Delta_{50}) * F_T$$

donde:

- β = coeficiente corrector del umbral de escorrentía.
- β_m = valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.
- F_T = factor función de periodo de retorno.
- Δ_{50} = desviación respecto a valor medio: intervalo de confianza correspondiente al 50%.

Estos valores se establecen en la Norma 5.2-IC según la siguiente distribución regional, siendo la zona 32 la correspondiente al proyecto.



De acuerdo con esto el factor corrector del umbral de escorrentía en la zona de estudio es el siguiente, para cada periodo de retorno:

Región	Valor medio β_m	Δ_{50}	$F_T (T)$							
			2	5	10	25	50	100	200	500
32	1,0	0,2	0,82	0,91	1,01	1,12	1,22	1,31	1,41	1,54
β			0,82	0,91	1,01	1,12	1,22	1,31	1,41	1,54

A continuación se presenta la tabla en la que se recoge el valor del umbral de escorrentía calculado para la cuenca, así como el coeficiente de escorrentía, para T=10 años:

CUENCA	Precipitación diaria (mm/día)	Coeficiente de escorrentía				
		Factor reductor	Umbral de escorrentía			C
	P(mm/día)		β	P_0^i	P_0	
A1	56,92	1	1,01	8	8,08	0,557747633
A2	56,92	1	1,01	8	8,08	0,557747633
B1	56,92	1	1,01	8	8,08	0,557747633
B2	56,92	1	1,01	8	8,08	0,557747633

5. - CAUDALES MÁXIMOS:

Con todos los factores del método racional analizados, se procede a evaluar los caudales máximos de cada cuenca para T=10 años:

CUENCA	Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación	Intensidad de precipitación (mm/h)	Coeficiente de escorrentía	Area de la cuenca (km2)	CAUDAL (m3/s)	CAUDAL (l/s)
	Kt	I (T,t)	C	A	Q	Q
A1	1,00152	22,65266	0,55775	0,00409	0,01438	14,37636
A2	1,00151	35,93734	0,55775	0,00914	0,05097	50,97060
B1	1,00247	47,55836	0,55775	0,00164	0,01213	12,12720
B2	1,00063	23,60654	0,55775	0,00513	0,01876	18,76430
TOTAL						96,23847

3.2.- ESCENARIO POST-OPERACIONAL

3.2.1.- Cálculo del caudal de aguas pluviales en escenario post operacional.

Se calcula la escorrentía superficial resultante después de ejecutar las edificaciones y urbanización del entorno de la parcela utilizando el mismo método racional con la variación de coeficientes de escorrentía por superficies una vez desarrollado todo el proyecto. Se procede a dar resumen por cuenca y tipos de superficie:

CUENCA	Area de la cuenca (m2)	Area de la cuenca (km2)	Longitud del cauce (m)	Pendiente media del cauce	Tiempo de concentración (h)	Coefficiente uniformidad distribución temporal de precipitación
		A	L	J	Tc	Kt
EDIFICIO AULARIO FASE1	1621,18	0,001621	175,10	0,002	1,710849084	1,00003
EDIFICIO AULARIO AMPLIACIÓN	1672,72	0,001673	202,19	0,002	1,975537272	1,00003
EDIFICIO GIMNASIO	621,02	0,000621	130,85	0,0125	0,902572463	1,00030
EDIFICIO VESTUARIOS	129,03	0,000129	76,57	0,02	0,483041231	1,00054
PISTAS FASE 1	1226,36	0,001226	122,55	0,002	1,197398945	1,00003
PISTAS AMPLIACIÓN	1540	0,001540	27,36	0,002	0,267326276	1,00003
APARCAMIENTO	1478,16	0,001478	135,58	0,002	1,32471113	1,00003
VIALES Y MUROS	3691,44	0,003691	195,00	0,002	1,905285959	1,00003
PERGOLA 1	222,36	0,000222	80,57	0,004	0,690086005	1,00007
PERGOLA 2	198,51	0,000199	80,57	0,007	0,620477433	1,00014
PERGOLA 3 (FASE 1)	64,74	0,000065	80,57	0,007	0,620477433	1,00014
ZONAS VERDES	1553,44	0,001553	143,00	0,002	1,397209703	1,00003
ZONAS SIN PAVIMENTO	5981,09	0,005981	250,00	0,015	1,665727379	1,00037
TOTAL	20000,05	0,020000				

CUENCA	Tiempo de concentración (h)	Intensidad de precipitación en T y duración t					
		Factor	Factor Intensidad	Factor reductor	Precipitación diaria (mm)	Intensidad media diaria (mm/h)	Intensidad precipitac. en T y duración t
	Tc	Fa***	F.int= máx(Fa,Fb)	Ka**	Pd	Id	I (T,t)
EDIFICIO AULARIO FASE1	1,71085	7,25269	7,25269	1	56,92	2,37167	17,2010
EDIFICIO AULARIO AMPLIACIÓN	1,97554	6,63498	6,63498	1	56,92	2,37167	15,7360
EDIFICIO GIMNASIO	0,90257	10,61178	10,61178	1	56,92	2,37167	25,1676

EDIFICIO VESTUARIOS	0,48304	15,04758	15,04758	1	56,92	2,37167	35,6878
PISTAS FASE 1	1,19740	8,99564	8,99564	1	56,92	2,37167	21,3347
PISTAS AMPLIACIÓN	0,26733	20,53705	20,53705	1	56,92	2,37167	48,7070
APARCAMIENTO	1,32471	8,47003	8,47003	1	56,92	2,37167	20,0881
VIALES Y MUROS	1,90529	6,78614	6,78614	1	56,92	2,37167	16,0945
PERGOLA 1	0,69009	12,36178	12,36178	1	56,92	2,37167	29,3180
PERGOLA 2	0,62048	13,11751	13,11751	1	56,92	2,37167	31,1104
PERGOLA FASE 1	0,62048	13,11751	13,11751	1	56,92	2,37167	31,1104
ZONAS VERDES	1,39721	8,20333	8,20333	1	56,92	2,37167	19,4556
ZONAS SIN PAVIMENTO	1,66573	7,37261	7,37261	1	56,92	2,37167	17,4854

CUENCA	Precipitación diaria (mm/día)	Coeficiente de escorrentía				
		Factor reductor	Umbral de escorrentía			C
	P(mm/día)	Ka**	β	P0i	P0	
EDIFICIO AULARIO FASE1	56,92	1	1,01	1	1,01	0,968260192
EDIFICIO AULARIO AMPLIACIÓN	56,92	1	1,01	1	1,01	0,968260192
EDIFICIO GIMNASIO	56,92	1	1,01	1	1,01	0,968260192
EDIFICIO VESTUARIOS	56,92	1	1,01	1	1,01	0,968260192
PISTAS FASE 1	56,92	1	1,01	8	8,08	0,557747633
PISTAS AMPLIACIÓN	56,92	1	1,01	55	55,55	0,004097774
APARCAMIENTO	56,92	1	1,01	55	55,55	0,004097774
VIALES Y MUROS	56,92	1	1,01	1	1,01	0,968260192
PERGOLA 1	56,92	1	1,01	1	1,01	0,968260192
PERGOLA 2	56,92	1	1,01	1	1,01	0,968260192
PERGOLA FASE 1	56,92	1	1,01	1	1,01	0,968260192
ZONAS VERDES	56,92	1	1,01	14	14,14	0,362167041
ZONAS SIN PAVIMENTO	56,92	1	1,01	14	14,14	0,362167041
COEFICIENTE MEDIO	0,695104523					

Tanto el aparcamiento como la pista deportiva de la ampliación disponen de pavimento drenante y la escorrentía se infiltra íntegramente en el terreno, por lo que no se considera contribuyente al sistema de saneamiento del Canal de Isabel II.

CUENCA	Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación	Intensidad de precipitación (mm/h)	Coeficiente de escorrentía	Area de la cuenca (km2)	CAUDAL (m3/s)	CAUDAL (l/s)
	Kt	I (T,t)	C	A	Q	Q
EDIFICIO AULARIO FASE1	1,00003	17,20097	0,9683	0,00162	0,00750	7,50044
EDIFICIO AULARIO AMPLIACIÓN	1,00003	15,73597	0,9683	0,00167	0,00708	7,07977
EDIFICIO GIMNASIO	1,00030	25,16761	0,9683	0,00062	0,00421	4,20501
EDIFICIO VESTUARIOS	1,00054	35,68784	0,9683	0,00013	0,00124	1,23918
PISTAS FASE 1	1,00003	21,33467	0,5577	0,00123	0,00405	4,05371
PISTAS AMPLIACIÓN	1,00003	48,70705	0,0000	0,00154	0,00000	0,00000
APARCAMIENTO	1,00003	20,08810	0,0000	0,00148	0,00000	0,00000
VIALES Y MUROS	1,00003	16,09447	0,9683	0,00369	0,01598	15,97995
PERGOLA 1	1,00007	29,31802	0,9683	0,00022	0,00175	1,75353
PERGOLA 2	1,00014	31,11037	0,9683	0,00020	0,00166	1,66127
PERGOLA FASE 1	1,00014	31,11037	0,9683	0,00006	0,00054	0,54179
ZONAS VERDES	1,00003	19,45557	0,3622	0,00155	0,00304	3,04059
ZONAS SIN PAVIMENTO	1,00037	17,48538	0,3622	0,00598	0,01053	10,52506
TOTAL						57,58029

3.2.2.- Cálculo del caudal de aguas residuales.

Las dotaciones de cálculo de abastecimiento a emplear en los proyectos de redes nuevas de alcantarillado de Canal de Isabel II serán las indicadas en las “Normas para redes de abastecimiento. Versión 2012”.

Las demandas de caudal se calcularán tomando como referencia las dotaciones específicas para cada uno de los usos urbanísticos previstos según la tabla de la normativa vigente del Canal de Isabel II, expuesta a continuación:

Dotaciones de cálculo

	<i>Residencial</i>		<i>Terciario, dotacional e industrial</i> (l/m ² edificable y día)	<i>Zonas verdes</i> (l/m ² y día)
	<i>Viviendas unifamiliares</i> (l/m ² edificable y día)	<i>Viviendas multifamiliares</i> (l/m ² edificable y día)		
Suelo Urbano No Consolidado (SUNC) sin desarrollar	9,5	8,0	8,0	1,5
Suelo Urbanizable Sectorizado (SUS) sin desarrollar				
Suelo Urbanizable No sectorizado (SUNS) sin desarrollar				

Los coeficientes de retorno a aplicar a dichas dotaciones, para los distintos usos considerados, serán los siguientes:

Tabla 5. Coeficientes de retorno para usos de planeamiento futuro

USO DEL SUELO	Viviendas unifamiliares	Viviendas multifamiliares	Terciario, dotacional e industrial
Suelo urbano no consolidado (SUNC) sin desarrollar	0,800	0,950	0,855
Suelo urbanizable sectorizado (SUS) sin desarrollar			
Suelo urbanizable no sectorizado (SUNS) sin desarrollar			

Nota: No se incluye el uso de zonas verdes al considerarse un coeficiente de retorno de 0 para el mismo

Para el cálculo de las aguas residuales generadas en la zona objeto de proyecto se seguirán los criterios que se indican a continuación.

- Caudales medios: se calcularán según las formulaciones indicadas a continuación:

- Caudales medios de aguas residuales domésticas (procedentes de consumo urbano residencial), QDm (l/s):

$$QD_m = \frac{\sum D_j \times C_{rj} \times S_j}{86.400}$$

Siendo:

- D_j Dotación de agua para cada procedencia j , viviendas unifamiliares y viviendas multifamiliares (l/m² edificable y día)
- C_{rj} Coeficiente de retorno para cada procedencia j , según Tabla 5
- S_j Superficie edificable permitida para cada procedencia j (m²)

· Caudales medios de aguas residuales industriales (procedentes de usos terciarios, dotacionales e industriales), QI_m (l/s):

$$QI_m = \frac{\sum D_I \times C_{rI} \times S_I}{86.400}$$

Siendo:

- D_I Dotación de aguas industriales (l/m²/día)
- C_{rI} Coeficiente de retorno según Tabla 5
- S_I Superficie edificable permitida para las industrias ó servicios (m²)

· Caudal medio total de aguas residuales, QT_m (l/s): será la suma de los dos caudales indicados anteriormente.

$$QT_m = QD_m + QI_m$$

- Caudales mínimos: se calcularán aplicando un coeficiente de 0,25 respecto a los caudales medios:
 - Caudal mínimo de aguas residuales domésticas (procedentes de consumo urbano residencial), QD_{min} (l/s):

$$QD_{min} = 0,25 \times QD_m$$

· Caudal mínimo de aguas residuales industriales (procedentes de usos terciarios, dotacionales e industriales), QI_{min} (l/s):

$$QI_{min} = 0,25 \times QI_m$$

· Caudal mínimo de aguas residuales, Q_{min} (l/s): será el menor de los siguientes valores: QD_{min} y QI_{min} .

- Caudal punta de aguas residuales, Q_p (l/s): se utilizará la siguiente expresión para su cálculo:

$$Q_p = 1,6 \times (\sqrt{QT_m} + QT_m) \leq 3 \times QT_m$$

A continuación se adjuntan los caudales de diseño obtenidos para el ámbito de actuación.

CUENCA	Area de la parcela (m2)	Superficie edificable (m2)	Dotación (l/m2 y día)	Coeficiente de retorno	Demanda (l/día)	Demanda (m3/día)
EDIFICIO AULARIO FASE1	20000,06	40000,12	8,0	0,855	273600,82	273,601
TOTAL	20000,06				273600,82	273,60

Caudal medio de aguas residuales, QDm (m3/día)	273,60
Caudal medio de aguas residuales, QDm (l/seg)	3,167
Caudal mínimo de aguas residuales, QDm (l/seg)	0,792
Caudal punta de aguas residuales, QDm (l/seg)	7,914
Caudal punta de aguas residuales, Límite superior, QDm (l/seg)	9,500

3.3.- RESUMEN DE CAUDALES

Q pre-operacional= 96,23 l/s

Q post-operacional: Q lluvia+Q residuales=57,58 l/s+3,17 l/s=60,75l/s

Incremento de caudal = -35,48 l/s

Gracias a las pistas y aparcamiento con pavimentos drenantes obtenemos un incremento de caudal negativo.

Al tratarse de una red separativa los 60,75l/s resultantes irán repartidos de la siguiente manera:

Acometida Pluviales 1:29,65 l/s

Acometida Pluviales 2: 27,93 l/s

Acometida Fecales: 3,17 l/s

CUENCA	Coefficiente de escorrentía	Area de la cuenca (km2)	CAUDAL (l/s)	Acometida pluviales 1	Acometida pluviales 2
	C	A	Q		
EDIFICIO AULARIO FASE1	0,9683	0,00162	7,50044	7,50044	
EDIFICIO AULARIO AMPLIACIÓN	0,9683	0,00167	7,07977	7,07977	
EDIFICIO GIMNASIO	0,9683	0,00062	4,20501		4,20501
EDIFICIO VESTUARIOS	0,9683	0,00013	1,23918		1,23918
PISTAS FASE 1	0,5577	0,00123	4,05371		4,05371
PISTAS AMPLIACIÓN	0,0000	0,00154	0,00000		0,00000
APARCAMIENTO	0,0000	0,00148	0,00000		0,00000
VIALES Y MUROS	0,9683	0,00369	15,97995	6,39198	9,58797
PERGOLA 1	0,9683	0,00022	1,75353		1,75353
PERGOLA 2	0,9683	0,00020	1,66127		1,66127
PERGOLA FASE 1	0,9683	0,00006	0,54179	0,54179	
ZONAS VERDES	0,3622	0,00155	3,04059	1,82435	1,21624
ZONAS SIN PAVIMENTO	0,3622	0,00598	10,52506	6,31504	4,21002
TOTAL			57,58029	29,65338	27,92691

6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el estudio de gestión de seguridad y salud del proyecto se detallan las medidas necesarias para la ejecución del saneamiento del proyecto.

7.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE REIDUOS

En el estudio de gestión de residuos del proyecto se detallan las medidas necesarias para la ejecución del saneamiento del proyecto.



RV: Preconsulta/Arganda/Avda Paris 14/Solicitud de informe previo

Desde SAGREDO RODRIGUEZ, CARMEN <carmen.sagredo@madrid.org>
Fecha Jue 2025-12-18 12:46
Para María Gallardo <mgallardo@siarchitects.es>; 'Beatriz Pachón' <bpachon@siarchitects.es>; 'Alberto Sanjurjo' <asanjurjo@siarchitects.es>
CC CASALLO MARISCAL, ALVARO <alvaro.casallo@madrid.org>; BARCALA CALVETE, ANA MARIA <anamaria.barcala.calvete@madrid.org>

Buenos días,

Hemos recibido la respuesta de canal AUTORIZANDO el anejo de saneamiento.

Por favor, poner, al final del anejo copia del correo adjunto.

Saludos

Carmen Sagredo Rodriguez
Arquitecto
D.G. Infraestructuras y Servicios
Consejería de Educación, Ciencia y Universidades
C/ Santa Hortensia 30 , 28016



De: Sánchez Pérez, Javier <javiersanchez@canal.madrid>
Enviado el: jueves, 18 de diciembre de 2025 12:40
Para: Tato Chivato, Raúl <rtato@canal.madrid>; FERRER GARCIA, AGUSTIN <agustin.ferrer@madrid.org>
CC: BARCALA CALVETE, ANA MARIA <anamaria.barcala.calvete@madrid.org>; CASALLO MARISCAL, ALVARO <alvaro.casallo@madrid.org>; SAGREDO RODRIGUEZ, CARMEN <carmen.sagredo@madrid.org>; Arquero Jordan, Angel Luis <alarquero@canal.madrid>; Laorden Pacheco, José Ramón <jrlaorden@canal.madrid>; Entidades Públicas <entidadespublicas@canal.madrid>
Asunto: RE: Preconsulta/Arganda/Avda Paris 14/Solicitud de informe previo

Buenos días,

Tras la revisión de la documentación presentada referente al aporte de caudales de la finca ubicada en Avenida, 14 de Arganda del Rey, les informamos de que:

RESOLUCIÓN

- **NO es necesaria la tramitación del Informe Previo de Autorización de Conexión de Acometidas de Alcantarillado, AUTORIZÁNDOSE** su propuesta de conexión para un aporte de caudal de **Q= 60,75 l/s -> 57,58 l/s (pluviales) + 3,17 l/s (negras), para la finca en cuestión**, de naturaleza separativa (tal y como figura la red de alcantarillado urbano municipal existente en las inmediaciones de la finca), las cuales deberán cumplir la Ordenanza Municipal y la Normativa Vigente, de forma que el aporte máximo de caudal de aguas será de 60,75 l/s.

OBSERVACIONES

- **Se debe acreditar que la clase del suelo donde se ubica la finca objeto de información es Suelo Urbano Consolidado (SUC)**
- Se deben **tramitar tantos expedientes de acometidas de alcantarillado como acometidas deseen ejecutar**, siendo el caudal máximo el **CAUDAL MÁXIMO AUTORIZADO Q= 60,75 l/s -> 57,58 l/s (pluviales, Ce=0,7) + 3,17 l/s (negras)**,
- De igual forma, les comunicamos qué, **todas las acometidas de alcantarillado que queden sin servicio o que NO se legalicen deben ser CONDENADAS en toda su longitud.**
- **En cada uno de los expedientes de Acometidas de Alcantarillado que tramiten, adjuntar el presente correo electrónico en formato PDF**, con objeto de poder corroborar que se ha tramitado el IPAC correspondiente, evitando errores, retrasos o contradicciones, en la tramitación de los mismos.
- **Teniendo en cuenta las observaciones anteriores**, les emplazamos a que tramiten los expediente Acometidas de Alcantarillado de forma ordinaria.
- Adjuntamos documentación general relativa a la tramitación de Expedientes de Acometidas de Alcantarillado.

Atentamente

Javier Sánchez Pérez
Subdirección de Relaciones Comerciales
Dirección: Calle José Abascal, nº 10 – 28003 MADRID

