

**ESTUDIO HIDROLOGICO Y DRENAJE DEL PLAN  
PARCIAL SECTOR URBANIZABLE LAS CAÑADAS  
UNIDADES DE ACTUACIÓN 2 Y 3**



**VISADO**  
Normal

16/07/2008  
141800/52298

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia **MMPG**

Visado Telemático  
Autores: CRISTINO GUERRA LOPEZ  
JUAN GARCIA CARRILLO  
BETTY PRISCILA JALIL FERRER

## ANEJO: HIDROLOGIA Y DRENAJE

### INDICE

#### 1. HIDROLOGICA

- 1.1. ANTECEDENTES
- 1.2. CUENCAS DE DRENAJE
- 1.3. CARACTERÍSTICAS HIDROLOGICAS DE LAS CUENCAS

#### 2. DRENAJE

- 2.1. SOLUCION ADOPTADA
- 2.2. CALCULOS HIDRAULICOS DEL TANQUE DE TORMENTAS
  - 2.2.1 CRITERIOS DE DISEÑO
  - 2.2.2 CAUDALES DE DISEÑO
  - 2.2.3 DEFINICIÓN DEL VOLUMEN DE RETENCIÓN
    - 2.2.3.1 TANQUE DE TORMENTAS
- 2.4 CONCLUSION

#### PLANOS

- 1. PLANO DE CUENCAS.
- 2. CAPTACIONES DE ESCORRENTIA TANQUE DE TORMENTAS PLANTA.

#### ANEXO FOTOGRÁFICO

	<b>VISADO</b>	16/07/2008
	Normal	141800/52298
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		
Visado Telemático		
Autores: CRISTINO GUERRA LOPEZ		
JUAN GARCIA CARRILLO		
BETTY PRISCILA JALIL FERRER		

# HIDROLOGIA



**VISADO**  
Normal

16/07/2008  
141800/52298

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia **MMPG**

Visado Telemático

**Autores:** CRISTINO GUERRA LOPEZ  
JUAN GARCIA CARRILLO  
BETTY PRISCILA JALIL FERRER

**1.1.- ANTECEDENTES**

El objeto de este anejo, es el estudio de las pluviales procedentes de las cuencas nº 23 y 24, que se incorporan, al Plan Parcial del Sector Urbanizable de las Cañadas, Sector US 14 – 01 – A unidades de actuación 2 y 3, por medio de los pasos de aguas, obras de fábrica nº 18 y 19 del Proyecto de la Autovía de Conexión de la A-7 Alhama con el campo de Cartagena (Murcia).

**1.2.- CUENCAS DE DRENAJE**

En cuadro nº 1 están reflejados los caudales punta de cada una de las cuencas, definidas para cada uno de los periodos de retorno estudiados, que se han obtenido como resultado de aplicar el método hidrometeorológico, en el Proyecto de la Autovía de Conexión de la A-7 Alhama con el campo de Cartagena (Murcia).

A fin de tener una visión sintética de todo el proceso, se incluye en el cuadro nº 1, en el que para cada cuenca, están reflejados los valores de los parámetros mas significativos que intervienen en el proceso de aplicación del método hidrometeorológico.

Como conclusión más relevante el estudio hidrológico ha permitido cuantificar los caudales punta de avenidas asociados a periodos de retorno que pueden definir el caudal de diseño de las obras de drenaje longitudinal y transversal de la autovía:



**CAUDALES DE DISEÑO**

CUADRO Nº 1 SINTESIS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO HIFROMETEOROLOGICO T= 100										METODO RACIONAL MODIFICADO DE TÉMEZ						
Cuenca	L(m)	L(Km)	Desnivel (m)	J(Pendiente Cauce Principal)	Tc	Valor zona	Po inicial	Po	Superficie	Ka	Pd	Pd(Sup.>1Km <sup>2</sup> )	Id = Pd/24	It	C	Q (m3/s)
23	2369	2.369	72	0.0304	<b>1.1222</b>	11	21.8964134	64.047	0.649547956	1	174.15	174.150	7.26	<b>74.400</b>	0.235	<b>3.394</b>
24	426	0.426	12	0.0282	<b>0.3090</b>	11	13.7202277	40.1317	0.090309356	1	171.15	174.150	7.26	<b>156.270</b>	0.388	<b>1.546</b>
<b>Total Caudal Máximo generado</b>															<b>4.94</b>	

Donde:

L = Longitud del cauce principal      Pd = Precipitación máxima diaria modificada, correspondiente al periodo de retorno considerado en (mm)

J = Pendiente del cauce principal      Id = Intensidad diaria de la lluvia para ese mismo periodo de retorno.

Tc = Tiempo de concentración en horas      K = Coeficiente que tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal del aguacero.

C = Coeficiente de escorrentía del intervalo donde se produce I.      Q = Caudal máximo generado en m3/s.



**VISADO** 16/07/2008  
**Normal** 141800/52298

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia <sup>MMPG</sup>


Visado Telemático

Autores: CRISTINO GUERRA LOPEZ  
 JUAN GARCIA CARRILLO  
 BETTY PRISCILA JALIL FERRER

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

**1.3.- CARACTERÍSTICAS HIDROLOGICAS DE LAS CUENCAS.**

Cuenca	Grupo hidrológico del suelo	Pendiente (%)	SUPERFICIE (Km <sup>2</sup> )							Superficie (Km <sup>2</sup> )	Po (mm)	Po* para el cálculo de caudales (mm)	
			Cultivos pobres	Cultivos densos	Pradera	Masa forestal			Masa de agua				Inproductivo
						Clara	Media	Espesa					
23	A	<3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.050	0.650	21.896	64.047
		>3	0.000	0.000	0.000	0.000							
	B	<3	0.000	0.424	0.003	0.000	0.000	0.000					
		>3	0.000	0.172	0.000	0.000							
	C	<3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
		>3	0.000	0.000	0.000	0.000							
	D	<3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
		>3	0.000	0.000	0.000	0.000							
24	A	<3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.084	0.108	7.017	20.525
		>3	0.000	0.000	0.000	0.000							
	B	<3	0.000	0.045	0.001	0.000	0.000	0.000					
		>3	0.000	0.000	0.000	0.000							
	C	<3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
		>3	0.000	0.000	0.000	0.000							
	D	<3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
		>3	0.000	0.000	0.000	0.000							



**VISADO** 16/07/2008  
Normal 141800/52298

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia **MMPG**

Visado Telemático

Autores: CRISTINO GUERRA LOPEZ  
JUAN GARCIA CARRILLO  
BETTY PRISCILA JALIL FERRER

El Colegio garantiza la firma digital de los autores

DRENAJE



**VISADO**  
Normal

16/07/2008  
141800/52298

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia **MMPG**

Visado Telemático

**Autores:** CRISTINO GUERRA LOPEZ  
JUAN GARCIA CARRILLO  
BETTY PRISCILA JALIL FERRER

## 2.1.- SOLUCIÓN ADOPTADA.-

La solución que se ha adoptado, en el Plan Parcial Programa de Actuación del Sector Urbanizable de las Cañadas, Sector US 14-01-A, Unidades de Actuación 2 y 3, para el drenaje de las aguas pluviales procedentes de las cuencas 23, y 24, consiste en el diseño de obras de captación superficial, que captan y conducen la escorrentía procedente de las cuencas 23, y 24 a un tanque de tormentas, evacuándose posteriormente por gravedad mediante un colector que conectará con obra de drenaje existente transversal a pista de vuelo.

El sistema de redes unitarias se diseñará para un periodo de retorno de 10 años.

La disposición de un tanque de retención permite laminar las puntas y optimizar el coste del sistema, razón por la que se considera como actuación básica a considerar en el diseño del mismo.

## 2.2.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS DEL TANQUE DE TORMENTAS

### 2.2.1.- CRITERIOS DE DISEÑO

El objeto de estos elementos, es el control de los vertidos del exceso de agua de lluvia, de modo que el vertido se efectúe con una contaminación mínima y compatible con el objetivo de calidad del medio receptor.

El caudal máximo de entrada a un aliviadero es el siguiente:

$$QAE = QD^h + QP + QF$$

El caudal máximo de salida de un aliviadero hacia el interceptor, regulado por el dispositivo de incorporación, será el correspondiente a una dilución de 5.

$$QAS = 5 \times Q^h$$





Este caudal en ningún caso será inferior al caudal máximo de entrada en tiempo seco, es decir:

$$Q_{\max} = Q D_p + Q F$$

El tanque de tormentas, previo al dispositivo limitador de caudal, está diseñado con las siguientes características:

- Estará provistos de un vertedero de alivio de los caudales excedentes ubicado aguas arriba del tanque de retención, cuyo labio se situará como mínimo a 0,20 metros por encima de la clave del conducto de entrada, siendo recomendable que esté situado a 1,80 metros de dicha clave.
- La distancia libre entre el techo del aliviadero y el máximo nivel de agua en el mismo será como mínimo, de 0.50 metros.
- El volumen útil del tanque de retención será tal que garantice que al aliviadero no vierte para una lluvia de 10 l/s /Ha y duración de 20 minutos.
- La acumulación del volumen de agua de entrada al aliviadero, en estas condiciones de lluvia, menos el volumen de salida, durante 20 minutos será menor que el volumen del tanque de retención.
- La pendiente transversal de la solera del tanque será, como mínimo, del 1%.
- El tanque de tormentas se construirán en hormigón armado.
- Los dispositivos de retención dispondrán de un sistema de limpieza capaz de arrastrar los sólidos decantados durante la tormenta e incorporarlos al interceptor. Los dispositivos de limpieza se activarán automáticamente al producirse el vaciado del depósito de retención. En general se dispondrán limpiadores de Volquete.
- En el tanque de tormentas en los cuales el caudal de salida hacia el interceptor permita que la apertura del orificio sea superior a 10 cm por 30 cm, la distribución de flujos quedará



mediante la apertura de una compuerta interpuesta entre la cámara del aliviadero y el colector interceptor. El diseño cumplirá que la compuerta permita el paso del caudal máximo de salida con una apertura que no será inferior a 0,15 metros, con la lámina de agua en la cámara del aliviadero a la cota del labio del vertedero. Asimismo desaguará el caudal máximo de entrada en tiempo seco sin provocar retenciones, con la condición anterior de apertura.

- Con el objeto de impedir el vertido de los flotantes arrastrados por los colectores al medio receptor se disponen, en los tanques de tormentas las pantallas de flotantes. Dichos elementos consisten en una placa continua de poliéster con fibra de vidrio, la cual se anclará al forjado y a la pared del vertedero del aliviadero. La disposición final será de tal forma que se permita el paso del caudal de vertido pero que se retengan los flotantes.

Para conseguir el efecto descrito, las plantillas deberán cumplir las limitaciones geométricas que se describen a continuación:

- A) La diferencia de cotas entre el vertedero y el borde superior de la pantalla dependerá de la altura máxima que alcance la lámina de agua, considerando un resguardo de 25 cm.
- B) La separación que se dispondrá entre la pared del labio de vertido y la pantalla será variable entre 30 y 50 cm. y dependerá de los caudales a desaguar.
- C) La diferencia de cotas entre el vertedero y el borde inferior de la pantalla será como mínimo de 20 cm.

### 2.2.2.- CAUDALES DE DISEÑO

Los caudales de diseño del tanque de tormentas proyectados son los siguientes:

$$Q_{max} = 4.940 \text{ l/s}$$

### 2.2.3.- DEFINICIÓN DEL VOLUMEN DE RETENCIÓN

La definición de los volúmenes de retención del tanque de tormentas se ha realizado a partir de los criterios expuestos en el apartado anterior.

Ha neta	Q salida	Volumen
---------	----------	---------



**VISADO**  
Normal

16/07/2008  
141800/52298

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia **MMPG**

Visado Telemático

Autores: CRISTINO GUERRA LOPEZ  
JUAN GARCIA CARRILLO  
BETTY PRISCILA JALIL FERRER

	Aliviadero (l/s)	Adoptado (m <sup>3</sup> )
53.06	265	400

### 2.2.3.1.- Tanque de Tormentas

Los datos utilizados en el cálculo del aliviadero han sido los siguientes:

- Área de cuencas 23 y 24: 65 + 10.8 = 75,8 Ha.
- Área neta de cuenca: 53,06
- Tiempo de concentración: 28 min.
- Caudal de entrada al aliviadero: 4.940 l/s
- Caudal de salida del aliviadero: 265 l/s

A partir de estos datos se calcula el volumen de retención necesario en el aliviadero. Siguiendo los criterios expuestos en el apartado anterior, el volumen mínimo del aliviadero para la retención de una lluvia de 10 l/s Ha y 20 minutos de duración será:

$$V_{\text{lluvia}} = (10 \text{ l/s Ha} * 53,06 \text{ Ha} * 20 \text{ min} * 60 \text{ s/min}) / 1000 \text{ l/m}^3 = 636,72 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{desaguado}} = (265 \text{ l/s} * 20 \text{ min} * 60 \text{ s/min}) / 1000 \text{ l/m}^3 = 318 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen mínimo de retención} = 636,72 \text{ m}^3 - 318 \text{ m}^3 = 318,72 \text{ m}^3$$

Como orden de magnitud del volumen de la cámara de retención se puede utilizar el siguiente valor:


$$V_r = 7 \text{ m}^3/\text{Ha neta} * (53,06 \text{ Ha neta}) = 371,42 \text{ m}^3$$

A partir de todo lo anteriormente expuesto se ha adoptado un tanque de retención para el aliviadero de 400 m<sup>3</sup>.

### 2.3. CONCLUSION

	VISADO	16/07/2008
	Normal	141800/52298
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia <b>MMPG</b> <small>Visado Telemático</small>		
<b>Autores:</b> CRISTINO GUERRA LOPEZ JUAN GARCIA CARRILLO BETTY PRISCILA JALIL FERRER		

Una vez descrito y justificado el estudio hidrológico y drenaje, y los documentos que se acompañan, queda por finalizado el presente Anejo, quedando a disposición de los Organismos competentes para cuantas aclaraciones se consideren necesarias.

	<b>VISADO</b>	16/07/2008
	<b>Normal</b>	141800/52298
Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia		MMPG
Visado Telemático		
Autores: CRISTINO GUERRA LOPEZ JUAN GARCIA CARRILLO BETTY PRISCILA JALIL FERRER		

## PLANOS

Nº 1 PLANO CUENCAS

Nº 2 CAPTACIONES DE ESCORRENTIA.  
TANQUE DE TORMENTAS. PLANTA



**VISADO**  
Normal

16/07/2008  
141800/52298

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia **MMPG**

Visado Telemático

**Autores:** CRISTINO GUERRA LOPEZ  
JUAN GARCIA CARRILLO  
BETTY PRISCILA JALIL FERRER

## ANEXO FOTOGRÁFICO



**VISADO**  
Normal

16/07/2008  
141800/52298

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia **MMPG**

Visado Telemático

**Autores:** CRISTINO GUERRA LOPEZ  
JUAN GARCIA CARRILLO  
BETTY PRISCILA JALIL FERRER





OBRA DE FABRICA Nº 19 . DRENAJE CUENCA Nº 24



DRENAJE CUENCA Nº 24 EN TERRENOS PLAN PARCIAL "CAMPO DE VUELO" Unidad de Actuación 2 y 3 Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia



**VISADO**  
Normal

16/07/2008

141800/52298

MMPG

Visado Telemático  
Autores: CRISTINO GUERRA LOPEZ  
JUAN GARCIA CARRILLO  
BETTY PRISCILA JALIL FERRER

El Colegio garantiza la firma digital de los autores






OBRA DE FABRICA Nº 18 . DRENAJE CUENCA Nº 23



DRENAJE CUENCA Nº 23 EN TERRENOS PLAN PARCIAL "CAMPO DE VUELO" UNIDAD DE ACTUACIÓN 2 Y 3

	<b>VISADO</b> Normal	16/07/2008 141800/52298
	Colegio Oficial de Ingenieros de Murcia	
Visado Telemático Autores: CRISTINO GUERRA LOPEZ JUAN GARCIA CARRILLO BETTY PRISCILA JALIL FERRER		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		






DRENAJE CUENCA Nº 24 A CAUCE NATURAL EN TERRENOS PLAN PARCIAL "CAMPO DE VUELO"  
UNIDAD DE ACTUACIÓN Nº 2, 3



DRENAJE CUENCA Nº 23, A CAUCE NATURAL EN TERRENOS PLAN PARCIAL "CAMPO DE VUELO"  
UNIDAD DE ACTUACIÓN 2 Y 3

	<b>VISADO</b> Normal	16/07/2008 141800/52298
	MPPG	
Visado Telemático Autores: CRISTINO GUERRA LOPEZ JUAN GARCIA CARRILLO BETTY PRISCILA JALIL FERRER		
El Colegio garantiza la firma digital de los autores		





OBRA DE FABRICA MARCO DE 3,00 X 3,00 METROS TRANSVERSAL A PISTA DE VUELO Y DRENAJE CUENCAS 23 Y 24



**VISADO**  
Normal

16/07/2008  
141800/52298

Colegio Oficial de Arquitectos de Murcia **MMPG**

Visado Telemático  
Autores: CRISTINO GUERRA LOPEZ  
JUAN GARCIA CARRILLO  
BETTY PRISCILA JALIL FERRER

El Colegio garantiza la firma digital de los autores