



**ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO  
PGOU DE VÉLEZ-MÁLAGA**

**ANEXO II: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO**

**DICIEMBRE 2019**

Ayuntamiento  Vélez-Málaga

OFICINA TÉCNICA DEL PGOU

## INDICE TEMÁTICO

<b>1</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.....</b>	<b>5</b>
1.1	DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, ZONA DE SERVIDUMBRE Y ZONA DE POLICÍA.....	5
1.2	DESLINDES EXISTENTES EN EL T.M. DE VÉLEZ MÁLAGA.....	6
1.3	DELIMITACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	7
<b>2</b>	<b>PREVENCIÓN DE RIESGOS DE AVENIDAS E INUNDACIONES.....</b>	<b>8</b>
2.1	CAUCES EN ESTUDIO.....	8
2.2	ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO.....	11
2.2.1	ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	12
2.2.2	ESTUDIO HIDRÁULICO.....	34
<b>3</b>	<b>DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS.....</b>	<b>54</b>
3.1	CONSUMOS HÍDRICOS.....	54
3.1.1	CONSUMO DE LA POBLACIÓN.....	54
3.2	AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS.....	59
<b>4</b>	<b>INFRAESTRUCTURAS DEL CICLO URBANO DEL AGUA.....</b>	<b>59</b>
4.1	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO.....	59
4.2	SISTEMA DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	63
	<b>ANEXO I: EDAR DE VÉLEZ MÁLAGA.....</b>	<b>68</b>
	<b>ANEXO II: INFORME DE SUPERVISIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL PARQUE TECNOALIMENTARIO DE VÉLEZ MÁLAGA. T.M. VÉLEZ MÁLAGA.....</b>	<b>72</b>
	<b>ANEXO III: INFORME DEL ESTUDIO HIDRÁULICO SOBRE VIABILIDAD Y DEFINICIÓN DE BASES DE ACTUACIONES PROPUESTAS PARA LA PREVENCIÓN DE INUNDACIONES EN EL DELTA DEL RÍO VÉLEZ.....</b>	<b>83</b>
	<b>ANEXO IV: AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS PARA EL VERTIDO DE LA EDAR DE VÉLEZ MÁLAGA Y ALIVIADEROS, Y DECLARACIÓN DEL AYUNTAMIENTO DE VÉLEZ MÁLAGA SOBRE LA TITULARIDAD DEL POZO MOLINO DE LAS MONJAS.....</b>	<b>98</b>
	<b>LÁMINAS:.....</b>	<b>125</b>

**Índice de tablas**

<i>Tabla 1: Cauces en el T.M. de Vélez Málaga</i>	9
<i>Tabla 2: Tabla procedente de la Instrucción 5.2 IC. Grupos hidrológicos de suelo a efectos de la determinación del valor del umbral de escorrentía.</i>	17
<i>Tabla 3: CN medio en cada una de las cuencas</i>	18
<i>Tabla 4: Características principales de las cuencas estudiadas</i>	22
<i>Tabla 5: Características físicas de las subcuencas del Arroyo El Búho</i>	23
<i>Tabla 6: Características físicas de las subcuencas del Arroyo Los Íberos</i>	24
<i>Tabla 7: Número de curva utilizado en cada subcuenca</i>	24
<i>Tabla 8: Características físicas de los subtramos modelizados</i>	25
<i>Tabla 9: Tiempo de concentración (Tc) y tiempo de retardo (Tlag) en cada subcuenca</i>	29
<i>Tabla 10: X y K de Muskingnum para cada subtramo.</i>	30
<i>Tabla 11: Caudales punta para cada uno de los periodos de retorno</i>	32
<i>Tabla 12: Caudales utilizados en para el cálculo de la M.C.O.</i>	37
<i>Tabla 13: Estimación de la inversión necesaria para el acondicionamiento del río Seco</i>	52
<i>Tabla 14: Variación en el suministro respecto al año anterior.</i>	54
<i>Tabla 15: Procedencia del agua suministrada en el Término Municipal de Vélez Málaga.</i>	54
<i>Tabla 16: Ratio Agua depurada/agua servida.</i>	55
<i>Tabla 17: Superficie Industrial y terciario en uso y disponible en Vélez-Málaga.</i>	57
<i>Tabla 18: Dotaciones según el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrológica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.</i>	58

**Índice de figuras**

Figura 1: Delimitación de cauce, ribera y margen según la Ley de Aguas .....	5
Figura 2: Cauces deslindados en el T.M. de Vélez-Málaga .....	7
Figura 3: Aguas subterráneas en el T.M. de Vélez-Málaga .....	8
Figura 4: Cauces principales y secundarios en el T.M. de Vélez-Málaga .....	9
Figura 5: Situación actual .....	10
Figura 6: Situación futura una vez se cuente con los muros protectores. ....	10
Figura 7: Llanura de inundación (T=500) actual en la desembocadura del río Vélez. ....	11
Figura 8: Llanura de inundación (T=500) prevista tras la ejecución de las motas. ....	11
Figura 9: Cauces a estudiar. ....	12
Figura 10: Precipitaciones a utilizar para el estudio hidrológico .....	15
Figura 11: Usos del suelo considerados. ....	16
Figura 12: Procedente de la instrucción 5.2 IC. Diagrama triangular para determinación de la textura en materiales. Tipo de suelo. ..	17
Figura 13: Procedente de la instrucción 5.2 IC. Mapa de grupos hidrológicos del suelo. ....	18
Figura 14: Usos del suelo considerados. ....	19
Figura 15: Mapa de Umbral de Escorrentía Po .....	20
Figura 16: Mapa de Número de Curva CN. ....	21
Figura 17: Pluviogramas empleados en el software HEC-HMS. ....	22
Figura 18: Subcuencas consideradas en el estudio. ....	23
Figura 19: Subtramos considerados en el software HEC-HMS. ....	26
Figura 20: Esquema del arroyo Los Íberos introducido en HEC-HMS. ....	27
Figura 21: Esquema del arroyo El Búho introducido en HEC-HMS. ....	27
Figura 22: Subcuenca R1310 W1070 del arroyo Los Íberos para T=500. ....	31
Figura 23: Subcuenca R1790 W1790 del arroyo Los Íberos para T=50. ....	31
Figura 24: Tramo R 1280 con caudal para T= 100 años. ....	31
Figura 25: Tramo R 1790 con caudal para T= 1000 años. ....	32
Figura 26: Hidrogramas obtenidos para el arroyo Los Íberos. ....	32
Figura 27: Hidrogramas obtenidos para el arroyo El Búho. ....	33
Figura 28: Caudales de cálculo para el río Seco. ....	33
Figura 29: Modelo Digital del Terreno utilizado para determinar la MCO de los arroyos El Búho (Izq) y Los Íberos (Der.) .....	35
Figura 30: Modelo Digital del Terreno utilizado para determinar la MCO del río Seco. ....	36
Figura 31: Rugosidad utilizada para la M.C.O. en el río Seco. ....	37
Figura 32: Llanura de inundación para la M.C.O. en el río Seco. ....	38
Figura 33: Llanura de inundación para la M.C.O. en el arroyo El Búho. ....	38
Figura 34: Llanura de inundación para la M.C.O. en el arroyo Los Íberos. ....	38
Figura 35: Obras de drenaje inventariadas en el Río Seco. ....	39
Figura 36: Pasarela peatonal en la desembocadura del río Seco .....	39
Figura 37: Puente de la N-340 .....	40
Figura 38: Puente del Camino de la Caleta .....	40
Figura 39: Viaducto de la A-7 .....	40
Figura 40: Obras de drenaje inventariadas en el Arroyo El Búho. ....	41
Figura 41: ODT aguas abajo de la carretera .....	41
Figura 42: Zona por donde pasa la ODT .....	41
Figura 43: ODT aguas arriba de la carretera .....	41
Figura 44: Cauce aguas arriba de la ODT .....	41
Figura 45: Vaguada sobre la que se ubica la ODT .....	42
Figura 46: ODT, tubo DN 1.500 .....	42
Figura 47: ODT, 3 tubos DN 1.000 .....	42
Figura 48: Tramo por donde pasa la ODT .....	42
Figura 49: ODT 4 y paso inferior de la autovía A-7. ....	42
Figura 50: Obras de drenaje inventariadas en el Arroyo Los Íberos. ....	43
Figura 51: Paso de la N-340 sobre el arroyo Los Íberos .....	43
Figura 52: Vista del cauce aguas abajo de la estructura .....	44
Figura 53: Vista del cauce aguas arriba de la estructura. ....	44
Figura 54: Vista general de la estructura. ....	44
Figura 55: Llanura de inundación del río Seco para T=500 años. ....	44
Figura 56: Viviendas con grave riesgo de inundación en la desembocadura del río Seco. ....	45
Figura 57: Zona con graves daños en caso de inundación para T=500. ....	45
Figura 58: Llanura de inundación para T=500 años. ....	46
Figura 59: Viviendas afectadas por la llanura de inundación del arroyo El Búho. ....	46
Figura 60: Zona con graves daños en caso de inundación para T=500. ....	47
Figura 61: Llanura de inundación para T=500 años. Calado en metros. ....	47
Figura 62: Zona con graves daños en caso de inundación para T=500. ....	48
Figura 63: Viviendas afectadas por la llanura de inundación del arroyo Los Íberos. ....	49
Figura 64: Sección tipo propuesta para el río Seco. ....	50
Figura 65: Sección tipo propuesta para el arroyo El Búho. ....	51
Figura 66: Sección tipo propuesta para el arroyo Los Íberos. ....	52

Figura 67: Tramo final del arroyo Los Íberos. ....	52
Figura 68: Ejemplo de pasarela peatonal propuesta. ....	53
Figura 69: Estimación de la inversión necesaria para el acondicionamiento del arroyo El Búho. ....	53
Figura 70: Estimación de la inversión necesaria para el acondicionamiento del arroyo Los Íberos. ....	53
Figura 71: Suministro de agua potable en el T.M. de Vélez-Málaga. ....	54
Figura 72: Relación entre agua suministrada y registrada en la red de saneamiento. Año 2013. ....	55
Figura 73: Relación entre agua suministrada y registrada en la red de saneamiento. Año 2014. ....	55
Figura 74: Relación entre agua suministrada y registrada en la red de saneamiento. Año 2015. ....	56
Figura 75: Relación entre agua suministrada y registrada en la red de saneamiento. Año 2016. ....	56
Figura 76: Relación entre agua suministrada y registrada en la red de saneamiento. Año 2017. ....	56
Figura 77: Embalse de la Viñuela. ....	59
Figura 78: Estación potabilizadora de El Trapiche. ....	60
Figura 79: Esquema del sistema de abastecimiento de agua. ....	63
Figura 80: E.D.A.R. de Rincón de la Victoria. ....	64
Figura 81: E.D.A.R. de Vélez Málaga. ....	64
Figura 82: E.D.A.R. de Algarrobo. ....	64

## 1 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

### 1.1 DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, ZONA DE SERVIDUMBRE Y ZONA DE POLICÍA

Según la Ley 29/1985, de 2 de agosto, Ley de Aguas en su artículo 2: *Constituyen el dominio público hidráulico de Estado, con las salvedades expresamente establecidas en esta Ley:*

- a) Las aguas continentales tanto superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.
- b) Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.
- c) Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.
- d) Los acuíferos subterráneos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.
- e) Las aguas procedentes de la desalación de agua de mar una vez que, fuera de la planta de producción, se incorporen a cualquiera de los elementos señalados en los apartados anteriores.

El apartado e) lo añadió la Ley 16/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

Según el artículo 6, se entiende por riberas las fajas laterales de los cauces, situadas por encima del nivel de aguas bajas, y por márgenes los terrenos que lindan con los cauces.

Las márgenes están sujetas, en toda su extensión longitudinal a una zona de policía de 100 metros de anchura en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen. En las zonas próximas a la desembocadura en el mar, como es nuestro caso, en el entorno inmediato de los embalses o cuando las condiciones topográficas o hidrográficas de los cauces y márgenes lo hagan necesario para la seguridad de personas y bienes, podrá modificarse la anchura de ambas zonas de forma que reglamentariamente se determine.

En aquellas ocasiones en las que el cauce ha sido totalmente ocupado y transformado para su explotación agrícola a usos urbanísticos, el deslinde es resuelto, asumiendo el carácter de mínimos, en clave hidrológica: según la línea de inundación marcada por la máxima crecidas ordinaria en las zonas llanas donde no existe cauce claramente definido.

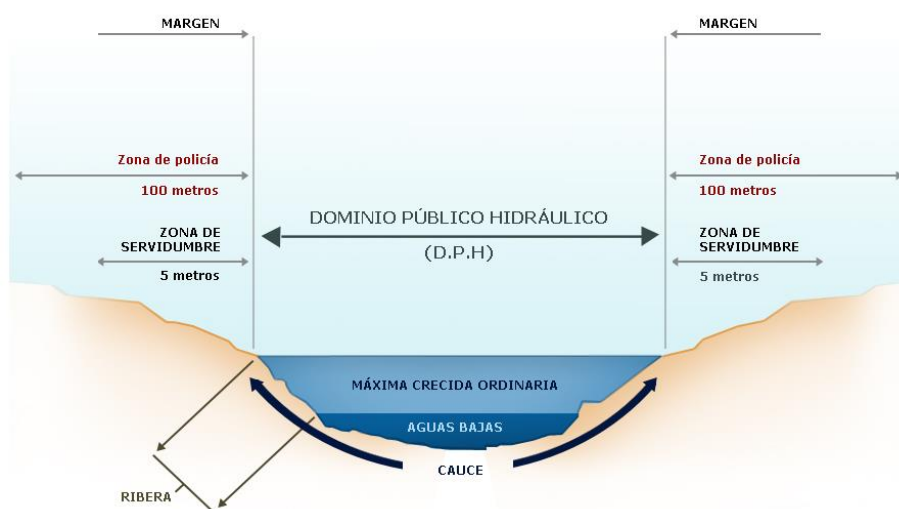


Figura 1: Delimitación de cauce, ribera y margen según la Ley de Aguas

Según el artículo 4.1 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, para delimitar el álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua, debe determinarse el terreno abierto por las aguas con

la máxima crecida ordinaria. Para ello hay que estimar, previamente, el caudal correspondiente a ésta.

Según el artículo 4.2 aprobado por el Real Decreto 49/1986, de 1 de abril, modificado por el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, considera como caudal de máxima crecida ordinaria la media de los máximos caudales anuales en su régimen natural, producidos a lo largo de diez años consecutivos que sean representativos del comportamiento hidráulico de la corriente.

En el estudio "*Aspectos prácticos de la definición de máxima crecida ordinaria*", realizado por el CEDEX para la Dirección General de Calidad de Las Aguas, Madrid Junio 1994, se propone una metodología que permita la definición de la máxima crecida ordinaria señalándose lo siguiente:

De acuerdo con los datos así obtenidos en los tramos con llanuras de inundación, se ha podido establecer una relación entre la M.C.O. y diversos parámetros característicos de la ley de frecuencia de caudales máximos, que permite extrapolar su aplicación a la generalidad de los tramos. De forma aproximada se puede determinar el valor del caudal de la M.C.O.,  $Q_{MCO}$ , en función de la  $Q_m$ , y el coeficiente de variación  $C_v$  de la distribución de máximos caudales anuales mediante la expresión:

$$Q_{MCO} = Q_m (0,7 + 0,6C_v)$$

O bien el valor de su periodo de retorno por la fórmula:

$$T(Q_{MCO}) = 5 * C_v$$

Por lo tanto, atendiendo al punto b) de dicho párrafo, podemos justificar que la definición de cauce es la misma que la de DPH.

El coeficiente de variación  $C_v$  de la mayoría de los cursos de agua españoles está comprendido en el intervalo  $0,3 \leq C_v \leq 1,4$  que, según la ley anterior conduce a periodos de retorno entre 1,5 años y 7 años. Los valores bajos corresponden a regímenes de hidrología moderada y los altos a las corrientes con hidrología extrema.

## 1.2 Deslindes existentes en el t.m. de vélez Málaga

Tras las pertinentes consultas a la Agencia del Agua y Medio Ambiente, se nos comunica que dentro del término municipal de Vélez-Málaga, se encuentran deslindados los siguientes cauces:

- Río Vélez.
- Río Almáchar.
- Río Benamargosa

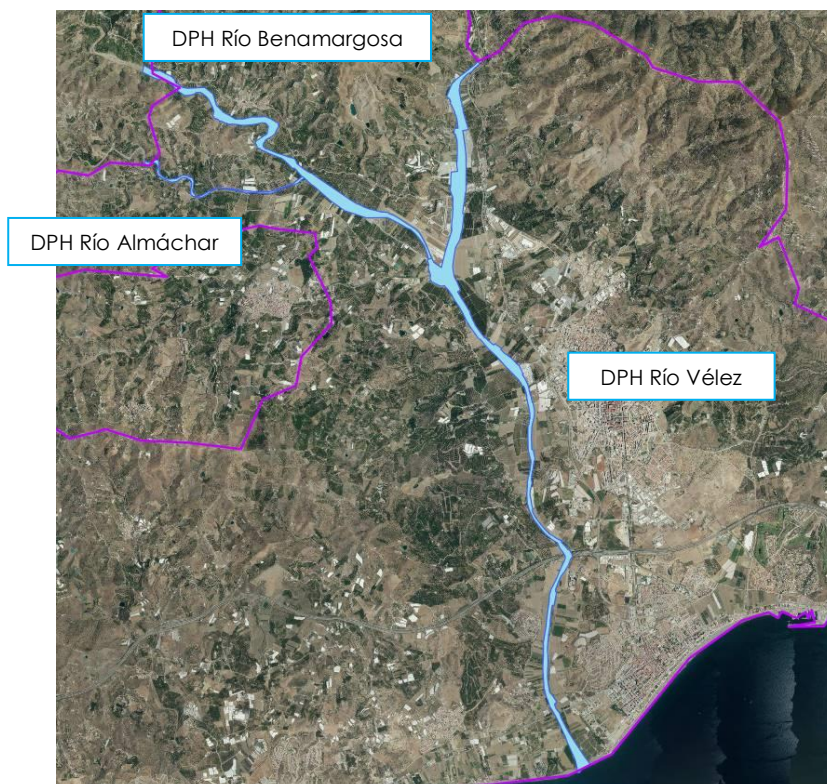


Figura 2: *Cauces deslindados en el T.M. de Vélez-Málaga*

En el presente documento se determinará la Máxima Crecida Ordinaria para los siguientes cauces:

- Río Seco.
- Arroyo El Búho.
- Arroyo Los Íberos.

A partir de esta información, será la administración hidráulica competente en la Comunidad Autónoma Andaluza la que determina y eleva a definitiva la propuesta de Deslinde del Dominio Público Hidráulico de los tres cauces anteriormente citados.

### 1.3 Delimitación de las aguas subterráneas

En el Figura nº3, se recoge la delimitación de las aguas subterráneas dentro del T.M. de Vélez-Málaga.

Se distinguen dentro del término municipal dos acuíferos:

- Metapelitas de Sierras Tejada-Almijara.
- Río Vélez.



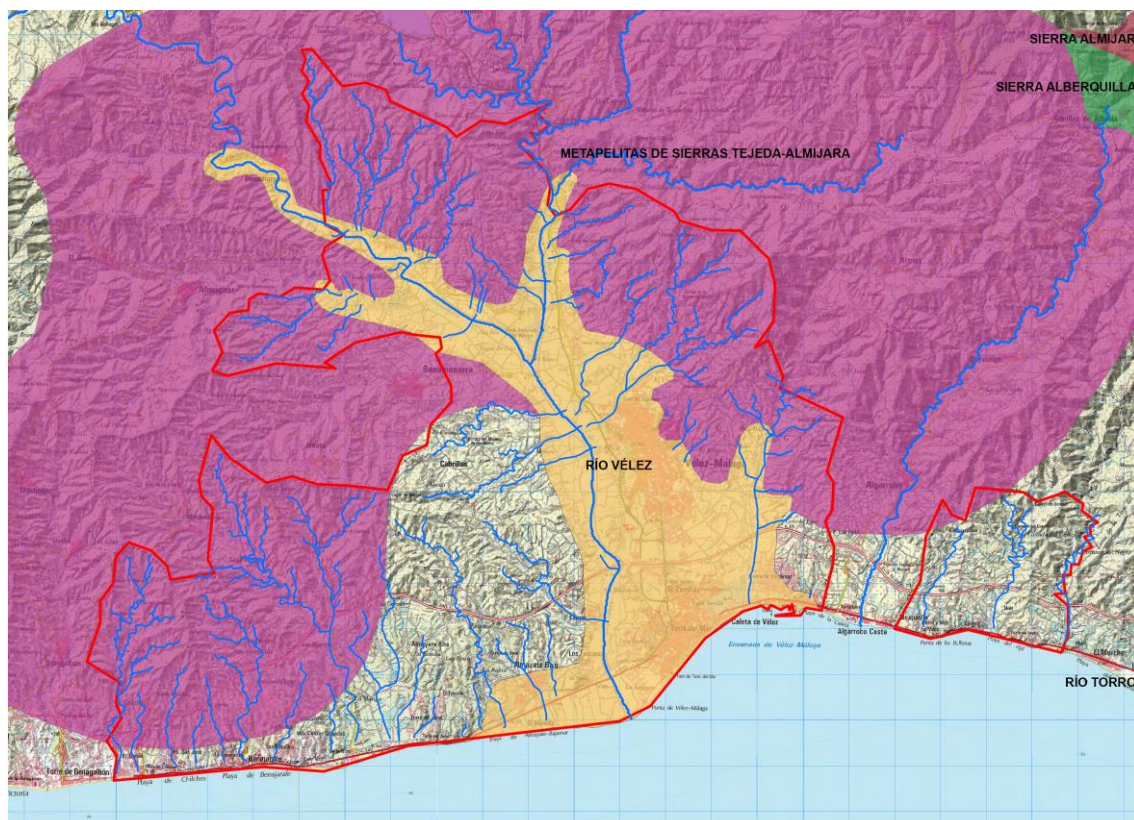


Figura 3: Aguas subterráneas en el T.M. de Vélez-Málaga

## 2 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE AVENIDAS E INUNDACIONES

### 2.1 CAUCES EN ESTUDIO

Son objeto de estudio dentro del presente documento, todos aquellos cauces públicos que se vean afectados por nuevos los desarrollos urbanísticos recogidos en el PGOU de Vélez-Málaga.

En nuestro caso, los cauces a estudiar son el Arroyo Los Íberos y el Arroyo El Búho, puesto que los estudios asociados al río Vélez y al río Seco, se han desarrollado de forma paralela impulsados por iniciativa privada y están siendo supervisados por la autoridad competente; en este documento se incluyen sus propuestas y conclusiones.

No obstante lo anterior, en la siguiente tabla se relacionan todos cauces de titularidad pública existentes dentro del término municipal de Vélez – Málaga:

Río Vélez

Río Benamargosa

Río Almáchar

Río Seco

Arroyo Cerrato

Arroyo de Cabrillas

Arroyo Cuesta Gatos

Cañada El Capitán

Arroyo El Mineral

Arroyo Santillán

Arroyo Salinas

Arroyo El Tomate

Arroyo El Búho

Arroyo El Soto

Arroyo El Cabo

Arroyo Gómez

Arroyo Marín

Arroyo El Riachuelo
Arroyo Las Parras
Arroyo Pata Seca
Arroyo Los Arquillos
Arroyo Los Íberos
Arroyo Las Canteras
Arroyo La Culebra
Arroyo La Moneda
Arroyo de Pozo Moyano

Tabla 1: Cauces en el T.M. de Vélez Málaga



Figura 4: Cauces principales y secundarios en el T.M. de Vélez-Málaga

En el "Estudio Hidráulico para la ordenación de las cuencas de la Costa del Sol Oriental (Málaga)" elaborado por la Agencia Andaluza del Agua, se recoge el estudio hidrológico e hidráulico de dos de los cauces que se deben estudiar dentro del presente documento, concretamente el río Vélez y el río Seco.

Según indicaciones de la Agencia de Medio Ambiente y Agua, se adoptarán los resultados de dichos estudios, ya que han sido aprobados por el dicho organismo, y su metodología está suficientemente validada y contrastada.

Respecto al río Vélez, hay que destacar que se han realizado desde la fecha de aprobación del "Estudio Hidráulico para la ordenación de las cuencas de la Costa del Sol Oriental (Málaga)", hasta el día de hoy, dos estudios que modifican las llanuras de inundación aprobadas, y que ya han sido supervisados y aprobados por la Agencia de Medio Ambiente y Agua.

#### Parque Tecnoalimentario de la Costa del Sol

Al norte de Vélez-Málaga se ubica el Parque Tecnoalimentario de la Costa del Sol, para el que se ha realizado el "Estudio Hidrológico – Hidráulico para la determinación de la inundabilidad del Parque Tecnoalimentario de Vélez Málaga. T.M. de Vélez Málaga". Este estudio se ha realizado porque cuando la Agencia Andaluza del Agua redactó su estudio de las cuencas de la Costa del Sol Oriental, no se tuvo en cuenta la futura implantación del Parque Tecnoalimentario, cuya construcción se finalizó antes incluso de que se hubiese aprobado definitivamente el "Estudio Hidráulico para la ordenación de las cuencas de la Costa del Sol Oriental (Málaga)".

La zona donde se encuentra el Parque Tecnoalimentario de la Costa del Sol se encuentra dentro de la llanura de inundación de periodo de retorno de 500 años, generada en la confluencia de los ríos Vélez y Benamargosa. Con el estudio redactado, se propusieron una serie de medidas protectoras que ante una avenida extraordinaria, salvaran las instalaciones del Parque. En la siguiente imagen se puede observar la situación previa al estudio y la situación futura, una vez se han implementado los muros de protección.

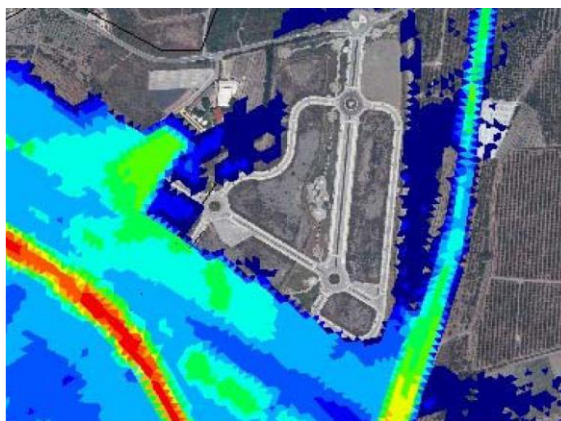


Figura 5: Situación actual.

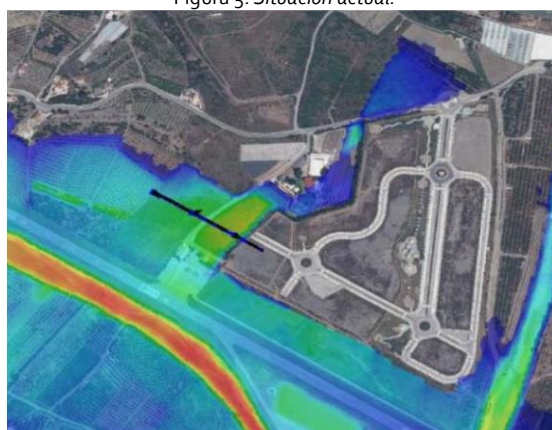


Figura 6: Situación futura una vez se cuente con los muros protectores.

Con fecha 12 de mayo de 2017 se emitió informe favorable al citado estudio, aprobándose por tanto la modificación de las llanuras de inundación, derivadas de la construcción del muro de defensa. Dicho informe se adjunta como anexo al presente documento.

#### Estudio delta del río Vélez

Por otro lado, con fecha de febrero de 2018, se redactó el "Estudio hidráulico sobre viabilidad y definición de bases de actuaciones propuestas para la prevención de inundaciones en el delta del río Vélez"; estudio en el que se analizaba la posibilidad de construir una mota en el margen izquierdo de la desembocadura del río Vélez, con el objetivo de proteger frente a inundaciones, una serie de construcciones ubicadas en zona inundable.

Como consecuencia de la construcción de esta mota en el margen izquierdo, se ampliaría la zona afectada en el margen derecho, por lo que se decide proponer la construcción de otra mota en dicho margen de forma que en ningún caso se empeoren las condiciones iniciales.

Como medida complementaria, se propone la demolición del actual puente de la N-340a, por otra con una mayor luz, en total 350 m, de forma que la estructura no suponga en ningún caso un obstáculo para el tránsito del flujo.

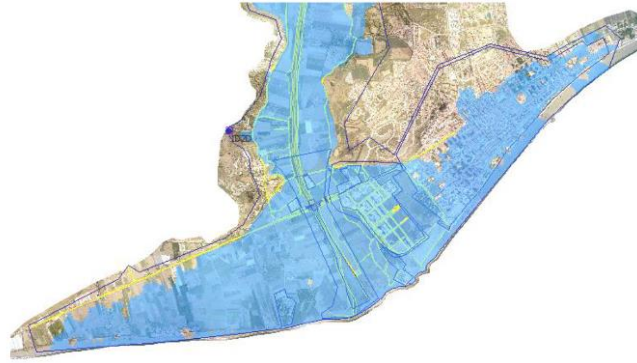


Figura 7: Llanura de inundación ( $T=500$ ) actual en la desembocadura del río Vélez.



Figura 8: Llanura de inundación ( $T=500$ ) prevista tras la ejecución de las motas.

Con fecha 15 de mayo de 2018 se emitió informe favorable al citado estudio, aprobándose por tanto la modificación de las llanuras de inundación, derivadas del desarrollo de la FASE 1 (construcción de la mota de la M.I para proteger a Torre del Mar) como del desarrollo de la FASE 2 (construcción de la mota de la M.D. para proteger el Almayate). Dicho informe se adjunta como anexo al presente documento.

## 2.2 ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

Puesto que tanto el río Vélez como el río Seco, ya han sido estudiados en proyectos previos, tal y como se ha detallado en el apartado anterior, se procede a continuación a estudiar hidrológica e hidráulicamente dos cauces del T.M. de Vélez Málaga en cuyas proximidades pretende desarrollarse algún tipo de actuación urbanística. Estos cauces son:

- Arroyo del Búho.
- Arroyo de los Íberos.

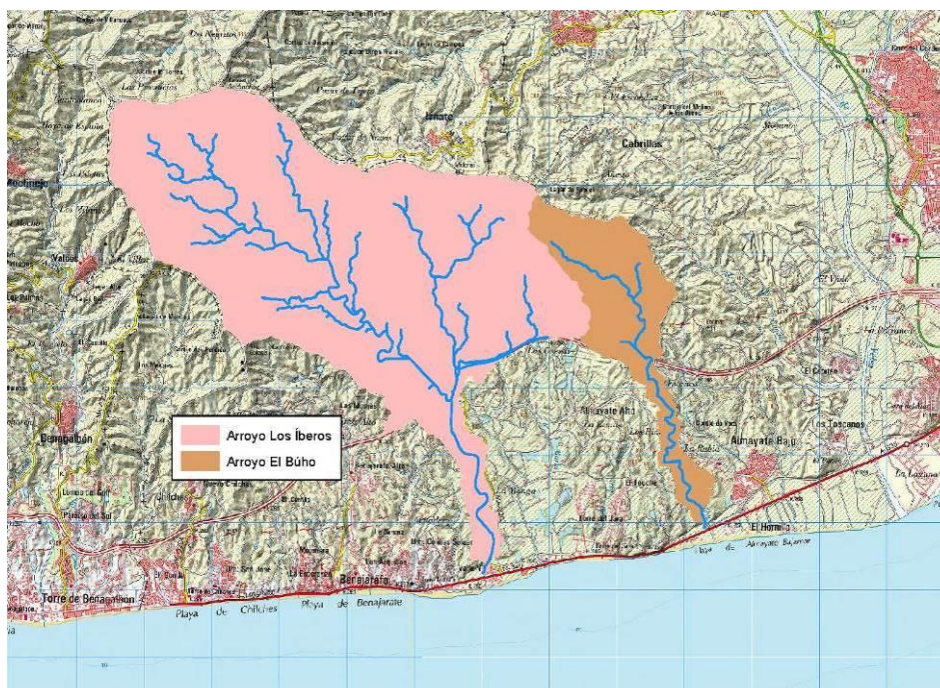


Figura 9: *Cauces a estudiar.*

Se desarrollan la justificación del estudio hidrológico de ambos cauces de forma paralela para facilitar su análisis y comprensión.

## 2.2.1 Estudio Hidrológico

### 2.2.1.1 Metodología

Para desarrollar los estudios hidrológicos, se ha utilizado el software HEC-HMS, que calcula caudales de diseño a partir de tormentas de proyecto e hidrogramas de crecida.

#### 2.2.1.1.1 *Objetivo de los estudios de avenidas*

La finalidad principal de los estudios hidrológicos de avenidas es determinar la avenida de diseño requerida para posteriores trabajos de planificación, tales como determinación de zonas inundables, o de adopción de dimensiones en infraestructuras.

#### 2.2.1.1.2 *Planteamiento general*

El método de estimación de los caudales asociados a distintos períodos de retorno depende del tamaño y naturaleza de la cuenca aportante. Para cuencas pequeñas son apropiados los métodos hidrometeorológicos contenidos en la **Instrucción 5.2.-IC**, basados en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de una estimación de su escorrentía.

Lo anterior equivale a admitir que la única componente de esa precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente.

Si bien en las cuencas de cierto tamaño, estos métodos pierden precisión, y, por tanto, la estimación de los caudales es menos correcta, en estas cuencas suele disponerse de información directa sobre niveles o caudales de avenidas.

#### 2.2.1.2 Factores generadores de las avenidas

Acorde con las situaciones de fenómenos torrenciales y la dinámica climatológica regional, hay una serie de efectos convergentes, que son los responsables directos de los intensos aguaceros y riadas que -

periódicamente afectan al sur – sureste español.

#### FACTORES PRIMARIOS

1. El elevado contenido higrométrico de la atmósfera. En la regulación intervienen básicamente dos factores: la temperatura y la presencia de una amplia reserva de agua y calorías. Los valores medios de humedad atmosférica y los radiosondeos ponen igualmente de manifiesto la fuerte capacidad higrométrica del aire que baña el Sudeste de la Península Ibérica. La estrechez del Mediterráneo, al Sur de la Península, frena el enriquecimiento de vapor de agua de las masas de aire de origen meridional. Por esta razón, la carga higrométrica del aire experimenta importantes fluctuaciones que repercuten directamente sobre la abundancia desigual de las lluvias y la fijación del calendario de los intensos aguaceros. De esta forma, la tensión media de vapor, elevada en septiembre-octubre (24 y 19 mb, respectivamente) y bastante inferior en primavera (marzo: 12 mb y abril: 15 mb), rige, en consecuencia, la disimetría estacionaria del calendario de las crecidas catastróficas, específicas del otoño.
2. La alta temperatura registrada superficialmente en las aguas del Mediterráneo Occidental y que prevalecen hasta finales del mes de octubre.
3. La presencia de *gotas frías* de altitud. Éstas, por sí solas, no constituyen un elemento catalítico de pluvio génesis. Las depresiones de altitud mantienen una gran inestabilidad superior y refuerzan por ascendencia dinámica las elevaciones frontales de las capas bajas. La acción de las gotas frías interviene como factor “iniciador”, pero éste no engendra automáticamente las precipitaciones más intensas y duraderas, ya que tanto en el suelo como en altitud hay que contar con la actuación de otros elementos como:
  - Áreas depresionarias.
  - Vaguadas de altitud
  - Depresiones muy activas
  - Células “barométricas” de tipo cerrado
  - Relación, al menos parcial, entre localización de los “epicentros” pluviales en las tierras bajas y las condiciones que reinan en altitud.
4. La configuración del relieve, que favorece la ascensión vertical de las masas de aire mediterráneo cálidas y húmedas, con la consiguiente condensación de enormes cantidades de vapor de agua.
5. La marcada inestabilidad de las masas de aire mediterráneo en otoño. La frecuente superposición del aire frío (*gota* de altitud) sobre el aire cálido de los niveles bajos (advección de aire mediterráneo, tropical, marítimo o continental) provoca la existencia de un fuerte gradiente térmico vertical.

#### FACTORES SECUNDARIOS

1. El ciclón del mar de Alborán, que se dirige hacia el sur / sureste Peninsular como un flujo de aire cálido y muy húmedo.
2. La convergencia de masas de aire térmicamente diferenciadas, que producen la ciclogénesis extratropical. En el sur/sureste, como en toda la Ribera del Mediterráneo Occidental, la interferencia de las invasiones muy frías de aire ártico o polar continental alógeno (invierno) y de las provistas de aire cálido tropical o mediterráneo, es el origen de los aguaceros torrenciales más catastróficos.
3. La sucesión precipitada de los miembros ciclónicos y la consiguiente aceleración de las

ascendencias frontales por efecto del bloqueo anticlinal.

4. El redoblamiento del frente cálido en la cabecera de la perturbación y la frecuente presencia en otoño de una cuña de aire frío encajada en el sector cálido.
5. La intervención directa de los vientos de Levante en la formación de temporales. Vientos en superficie de componente E, con frecuencia máxima en otoño, en el que suponen un 14,1 % del total de rumbos al cabo del año.
6. La existencia de fuertes pendientes desnudas de vegetación, con efectos geomorfológicos muy considerables en las sierras del litoral. Hecho que ha favorecido la instalación en sus laderas de aparatos potencialmente devastadores, barrancos y torrenteras, dotados de una enorme capacidad agresiva.
7. Las confluencias hidrográficas, que incrementan la onda de crecida y causa de graves perjuicios en gran número de fincas que han intentado organizar sistemas eventuales de riego o en poblaciones en las que la percepción del riesgo no ha tenido el peso suficiente para anteponerse a las ventajas de otros factores de emplazamiento.

### 2.2.1.3 Datos pluviométricos

#### 2.2.1.3.1 *Objetivo de los estudios pluviométricos*

Los estudios pluviométricos requeridos en la estimación de la avenida de diseño mediante métodos hidrometeorológicos tienen por finalidad determinar la lluvia correspondiente a un determinado período de retorno o a unas condiciones prefijadas; precipitación máxima probable, **PMP**.

La definición de la lluvia para una duración dada debe incluir, no sólo la cantidad total de agua de lluvia caída, sino también su distribución temporal y su valor real sobre la cuenca objeto de estudio. El tratamiento conjunto de estos factores es complejo y los métodos habitualmente empleados siguen los siguientes pasos, una vez prefijada la duración a considerar:

- ✓ Estimación de la cantidad de lluvia en un punto para dicha duración, directamente o a partir de valores obtenidos para otra duración considerada de referencia.
- ✓ Reducción de los valores puntuales anteriores en función del tamaño de la cuenca para considerar el efecto de no simultaneidad de lluvias.
- ✓ Determinación de la distribución temporal de la lluvia a lo largo de la duración considerada si el método hidrológico así lo requiere, como sucede en el caso de emplear el hidrograma unitario.

#### 2.2.1.3.2 *Valores considerados*

Con el objetivo de homogeneizar los cálculos, y puesto que se considera que tanto la metodología como los resultados obtenidos para los estudios pluviométricos en el "*Estudio hidráulico para la ordenación de las cuencas de la Costa del Sol oriental (Málaga)*" son muy detallados y de gran calidad, se propone utilizar los mismos valores para las precipitaciones en función del periodo de retorno, que los que se utilizaron en dicho estudio.

Por tanto la tabla que se incluye a continuación recoge las precipitaciones asociadas al río Vélez, y procede del citado estudio:

- En primer lugar se obtiene la precipitación diaria para cada uno de los periodos de retorno estudiados, a través de la aplicación SIG que calcula la lluvia en la cuenca a partir de las isoyetas.
- En segundo, aplicando la metodología de la 5.1.I C, se calculan las precipitaciones más desfavorables, con un valor de  $I_1/I_d = 9,8$  y un tiempo de precipitación de 5,77 horas
- En tercero, se calcula la precipitación con humectación previa sumando  $P_2$  a  $P(n/2)$ , es decir,

$$P_{100} = P_2 + P_{50}$$

Periodo de	Precipitaciones (mm)		Prec. con hum. Prev.
	diarias	de cálculo	
5	100	78	117
10	125	97	136
25	137	107	156
50	151	118	166
100	185	144	177
250	218	170	203
500	250	195	228
1,000	252	197	253

Figura 10: Precipitaciones a utilizar para el estudio hidrológico

#### 2.2.1.4 Determinación del umbral de escorrentía y del número de curva

##### 2.2.1.4.1 *Usos del suelo*

Para la determinación de los usos de suelo, se parte de la capa de usos del suelo de la Junta de Andalucía y se relacionan con los usos recogidos en la *Tabla 2.3. Valor Inicial del Umbral de Escorrentía*. Los usos resultantes en las dos cuencas en estudio se muestran en el siguiente Figura:



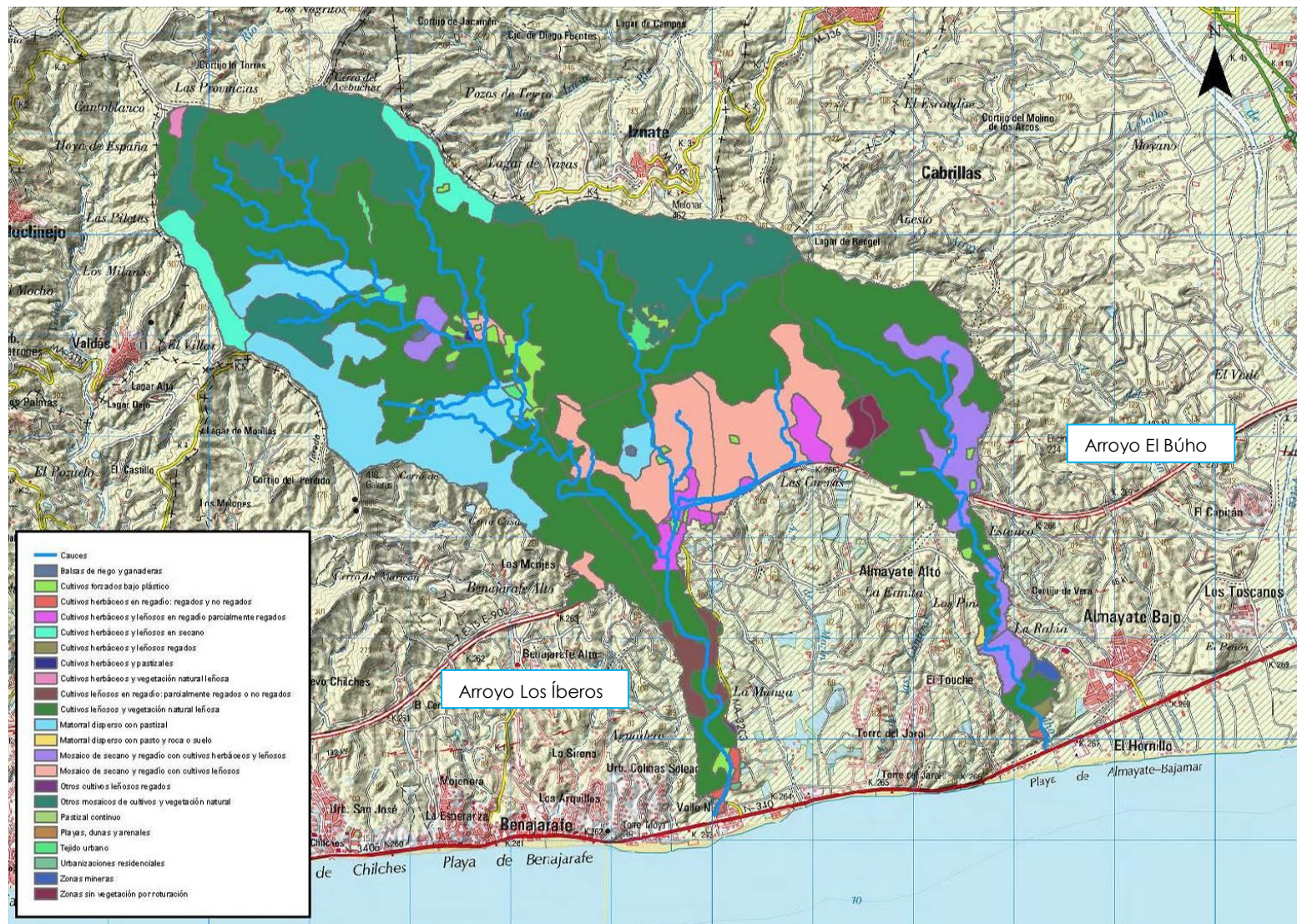


Figura 11: Usos del suelo considerados.

### 2.2.1.4.2 Caracterización hidrológica del suelo

Con la información geológica y litológica, así como con las visitas de campo realizadas, se han determinado unas zonas de tipos de suelo.

Tomando como base la clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía recogida en la "Instrucción 5.2.-I.C.", se han definido cuatro grupos de suelo (A, B, C y D) y se ha determinado el porcentaje de cada grupo de suelo asociado a cada cuenca. Dichos grupos de suelo responden a las características que se recogen en la tabla siguiente y su textura se ha determinado haciendo uso del diagrama triangular de la figura que se adjunta a continuación y que se ha obtenido de la "Instrucción 5.2.-I.C."

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca 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

Tabla 2: Tabla procedente de la Instrucción 5.2 IC. Grupos hidrológicos de suelo a efectos de la determinación del valor del umbral de escorrentía.

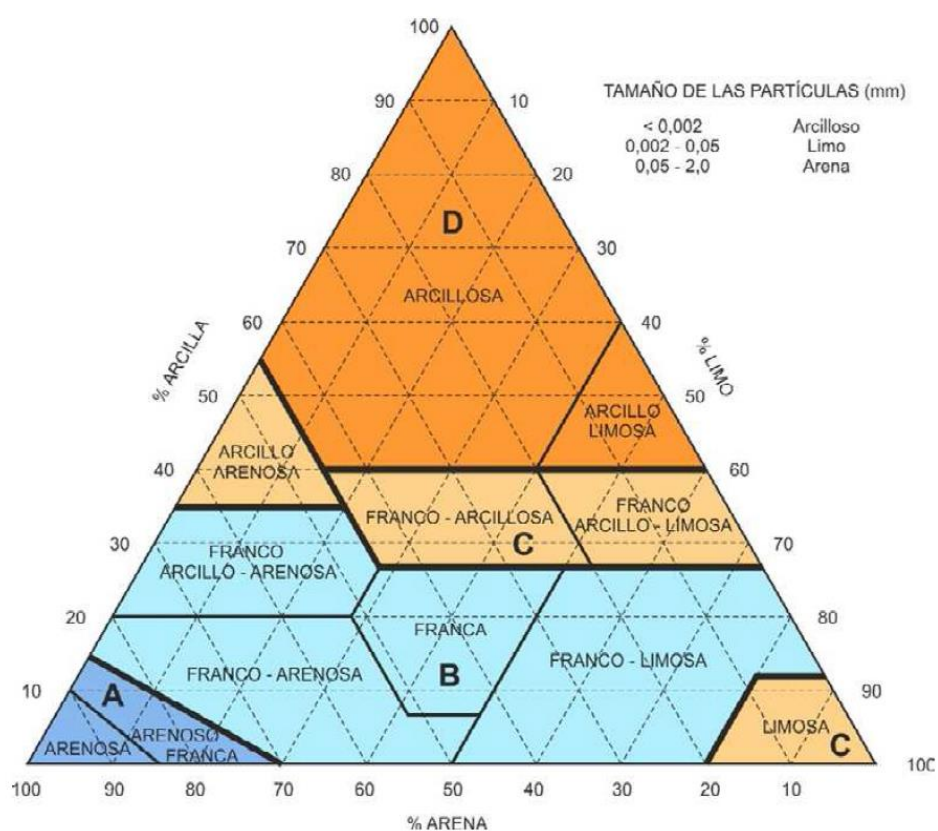


Figura 12: Procedente de la instrucción 5.2 IC. Diagrama triangular para determinación de la textura en materiales. Tipo de suelo.

Por otra parte, la Instrucción 5.2 IC propone los grupos hidrológicos a emplear en la España peninsular, tal y como se recoge en la siguiente imagen:

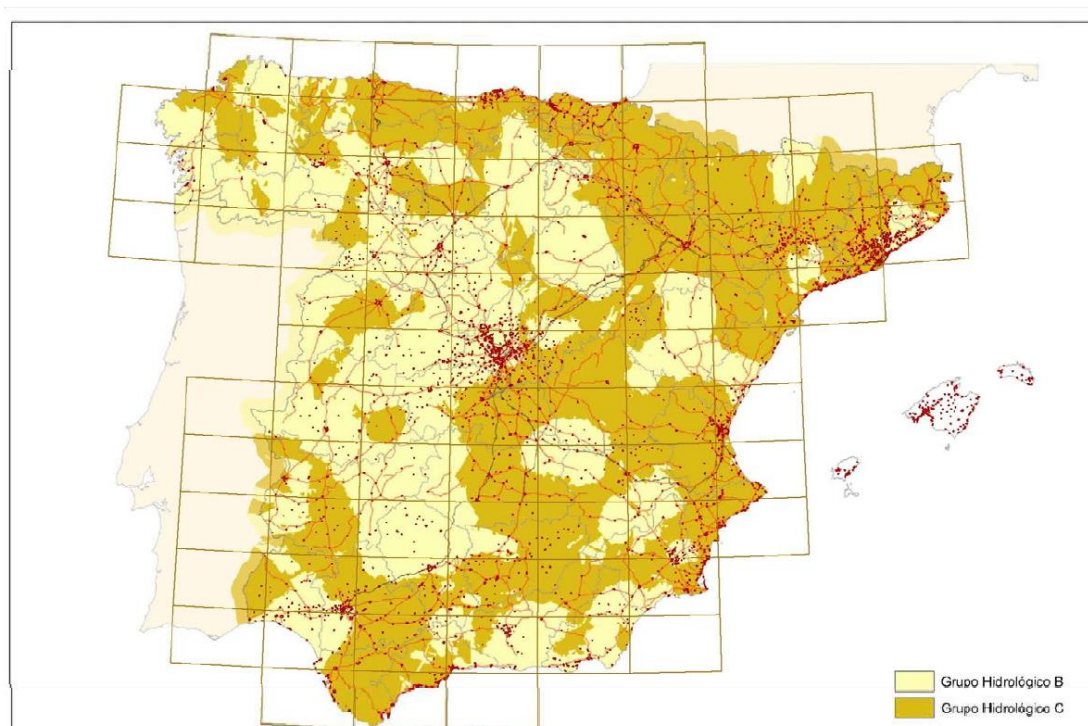


Figura 13: Procedente de la instrucción 5.2 IC. Mapa de grupos hidrológicos del suelo.

No obstante lo anterior, partiendo de la capa de tipos de suelo de la Junta de Andalucía, se ha elaborado un mapa de tipos de suelo en función del grupo hidrológico al que pertenecen, de forma que el estudio tenga un mayor detalle.

Una vez obtenidos los tipos y usos del suelo, se obtienen el mapa de umbral de escorrentía y por último el mapa del número de curva de la cuenca.

En la siguiente tabla se muestra el valor medio del número de curva para cada uno de las dos cuencas estudiadas, si bien en el modelo se ha discretizado el número de curva para cada subcuenca analizada. Es muy importante destacar que se ha generado el modelo asumiendo que nos encontramos en condiciones de humedad antecedente II (AMC-II)

AMC II	CN Medio
Arroyo El Búho	73,625
Arroyo Los Íberos	74,498

Tabla 3: CN medio en cada una de las cuencas

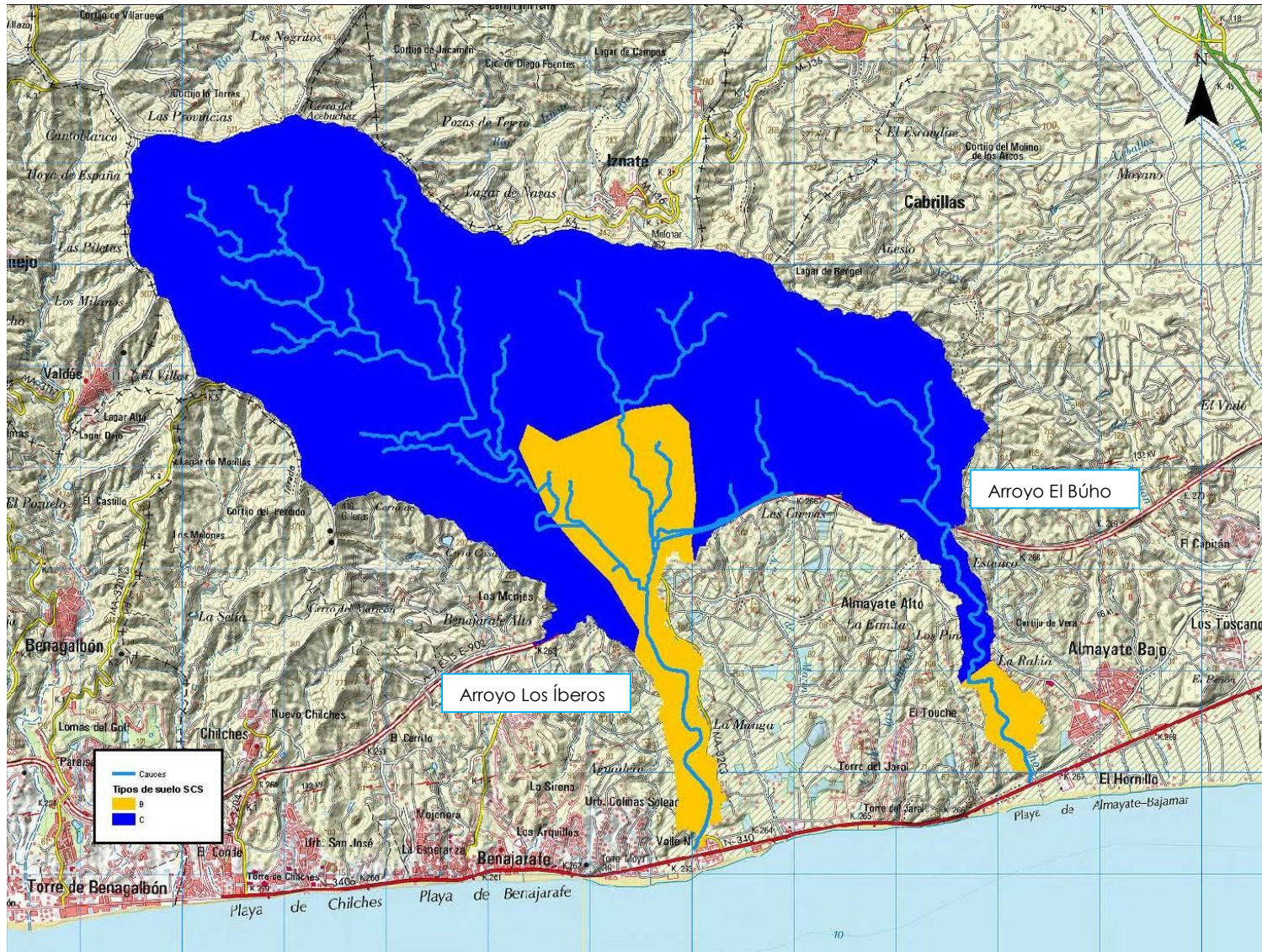


Figura 14: Usos del suelo considerados.

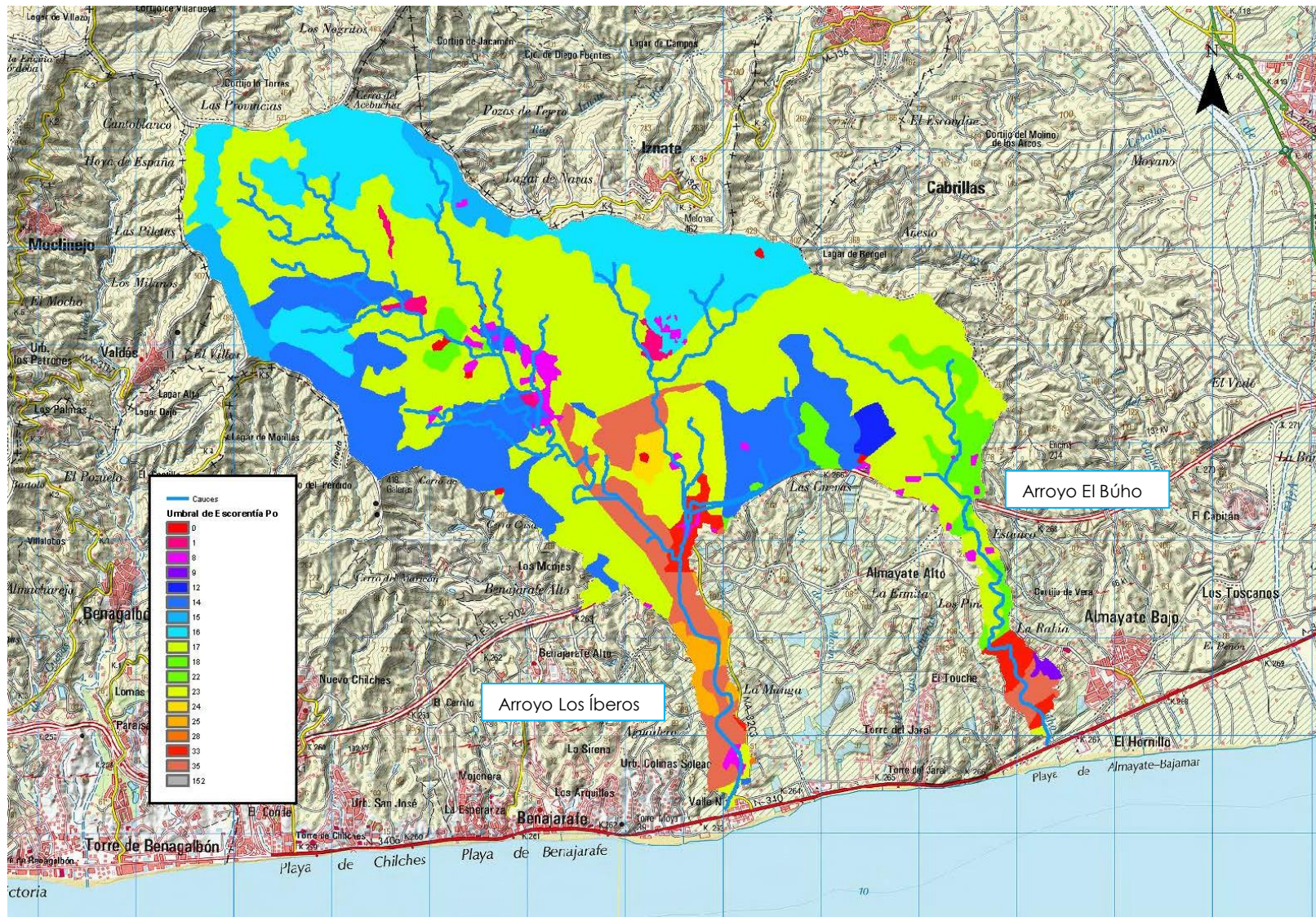


Figura 15: Mapa de Umbral de Escorrentía Po

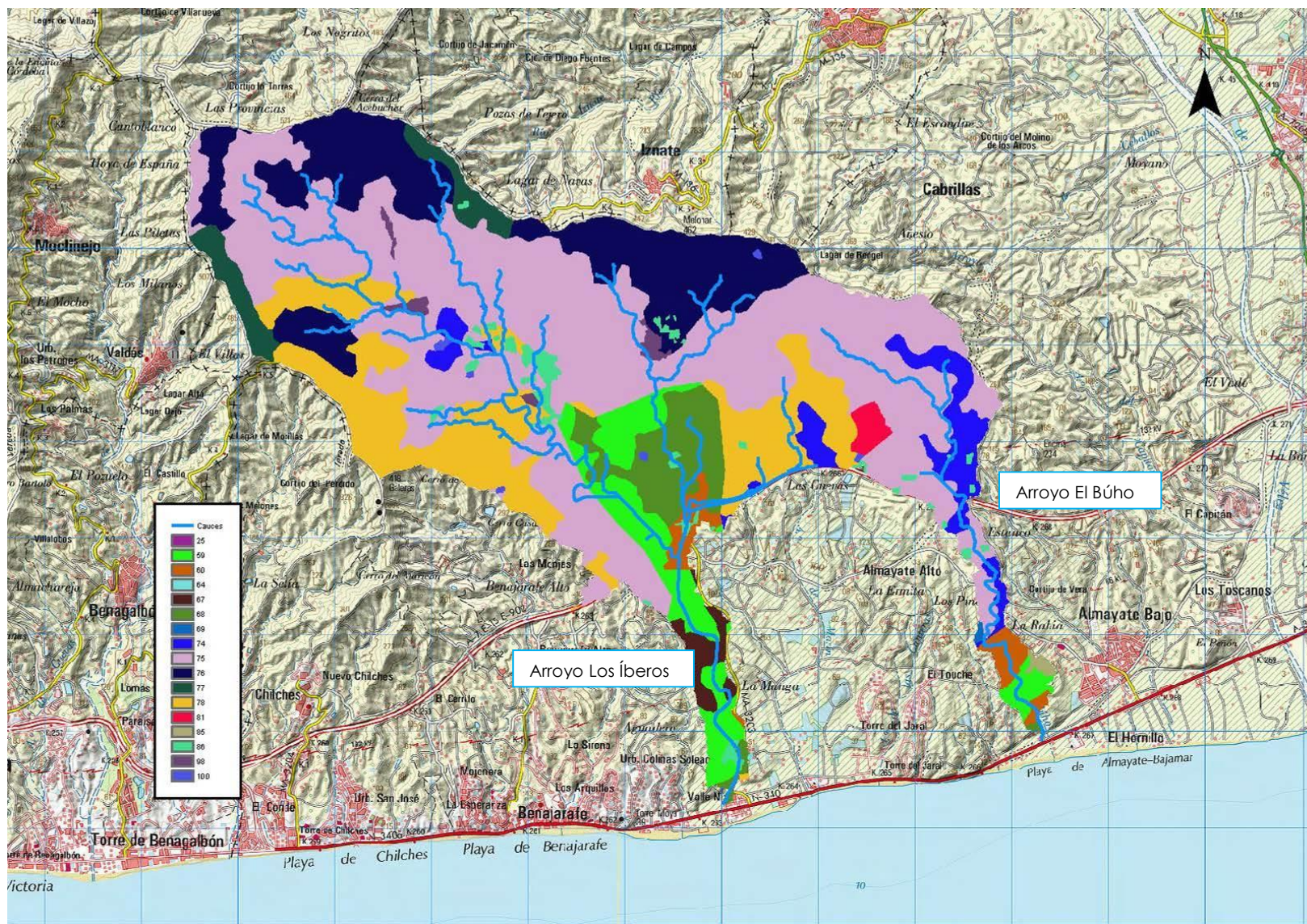


Figura 16: Mapa de Número de Curva CN.

### 2.2.1.5 Software empleado: HEC-HMS

El programa HEC-HMS, es un software desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros de Estados Unidos, con el que se pueden introducir tormentas en una serie de cuencas, cuyas principales características físicas han sido previamente introducidas, así como los parámetros de pérdidas de lluvia, gracias a los cuales pasaremos de lluvia bruta a lluvia efectiva. La solución final que obtenemos es un hidrograma, en el que podemos comprobar, cuánto tiempo pasa desde que comienza la lluvia hasta que llega la punta.

#### 2.2.1.5.1 Metodología

##### *Pluviometría. Cálculo de precipitaciones máximas e intensidades de lluvia*

- Cálculo de la lluvia máxima diaria con la aplicación MAXPLU

Los datos utilizados para el cálculo de los hietogramas son los reflejados en el apartado 2.2.1.3.2 del presente documento.

Las características físicas de las cuencas se detallan a continuación:

Cauce	Longitud del cauce principal (km)	Pendiente media (m/m)	Superficie de la cuenca (km <sup>2</sup> )	Desnivel (m)
Arroyo El Búho	6,893	0,0385	3,773	265,17
Arroyo Los Íberos	12,762	0,0473	20,643	604.1

Tabla 4: Características principales de las cuencas estudiadas

Se ha utilizado una tormenta de proyecto de 24 horas de duración, la misma para los dos cauces debido a la proximidad entre ambos. El método utilizado ha sido el de los bloques alternados, el cual se caracteriza por utilizar las curvas I-D-F para encontrar las intensidades correspondientes a las diferentes duraciones.

A continuación se presentan los hietogramas correspondientes a la tormenta de proyecto antes descritas, para cada uno de los periodos de retorno considerados:

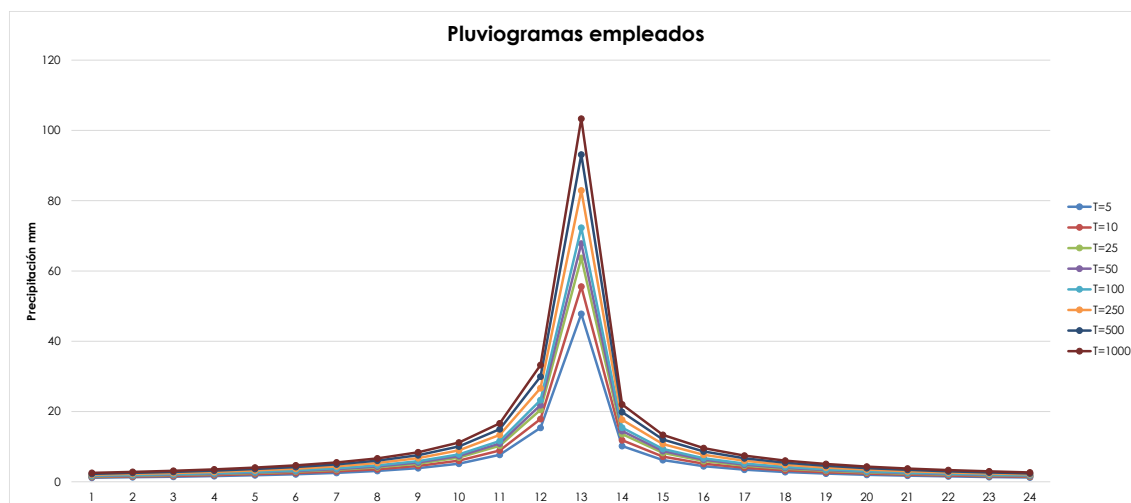


Figura 17: Pluviogramas empleados en el software HEC-HMS.

### Estudio y caracterización de cuencas

- Usos y tipos de suelos

Los parámetros necesarios para la simulación hidrológica dependen del comportamiento que la cuenca tenga ante una determinada tormenta. La estimación de tales parámetros se realiza en función de los diferentes usos y tipos de suelo que estén presentes en cada una de las unidades en las que se subdividirá

la cuenca. Los tipos y uso de suelo, así como el umbral de escorrentía y el número de curva asociados, se presentaron el apartado 2.2.1.4 del presente Estudio.

A efectos de lograr una simulación lo más detallada posible del comportamiento hidrológico de las cuencas de estudio, se ha dividido la cuenca del Arroyo Los Íberos en un total de 19 subcuencas, lo que implica una superficie media de cada subcuenca de 1 km<sup>2</sup> mientras que el Arroyo El Búho se ha dividido en 5 subcuencas, lo que implica una superficie media por subcuenca de 0,75 km<sup>2</sup>.

En ellas se realizará el cálculo de las pérdidas y de la transformación lluvia caudal utilizando parámetros agregados representativos del comportamiento medio de tales unidades hidrológicas.

En el siguiente Figura se muestra la división en subcuencas de cada una de las dos cuencas analizadas:

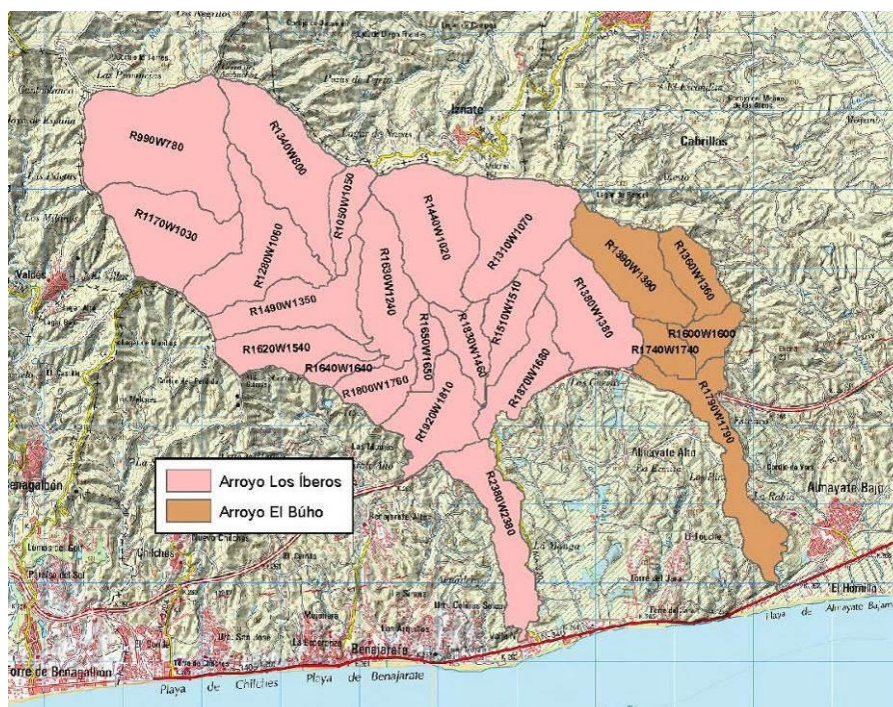


Figura 18: Subcuencas consideradas en el estudio.

Las características físicas de las subcuencas utilizadas en el estudio hidrológico son las siguientes:

Arroyo El Búho				
SUBCUENCA	Área (Km <sup>2</sup> )	Perímetro (Km)	Pendiente media (m/m)	Camino más largo del flujo(Km)
R1360W1360	0.580	4.59	0.1	1.703
R1390W1390	1.224	6.85	0.084	2.648
R1740W1740	0.361	3.38	0.112	1.300
R1600W1600	0.385	4.35	0.088	1.278
R1790W1790	1.223	12.27	0.043	5.164

Tabla 5: Características físicas de las subcuencas del Arroyo El Búho

Arroyo Los Íberos				
SUBCUENCA	Área (Km <sup>2</sup> )	Perímetro (Km)	Pendiente media (m/m)	Camino más largo del flujo(Km)
R990W780	2.510	9.100	0.109	3.492



Arroyo Los Íberos				
SUBCUENCA	Área (Km <sup>2</sup> )	Perímetro (Km)	Pendiente media (m/m)	Camino más largo del flujo(Km)
R1340W800	1.711	9.270	0.09	3.873
R1440W1020	1.615	7.450	0.11	2.547
R1170W1030	1.547	7.190	0.124	2.416
R1310W1070	1.616	7.210	0.119	2.413
R1280W1060	1.509	9.630	0.091	2.785
R1050W1050	0.486	4.540	0.128	2.014
R1490W1350	1.098	8.600	0.105	2.826
R1630W1240	1.137	7.730	0.077	3.164
R1640W1640	0.227	3.380	0.145	1.307
R1380W1380	1.323	6.650	0.103	2.073
R1620W1540	0.834	6.370	0.115	2.610
R1800W1760	0.511	4.740	0.11	1.760
R1650W1650	0.379	4.050	0.119	1.558
R1510W1510	0.629	5.510	0.1	2.295
R1830W1460	0.497	5.580	0.096	1.810
R1870W1680	0.846	7.400	0.075	2.867
R1920W1810	1.031	7.270	0.101	1.982
R2380W2380	1.137	10.230	0.032	3.982

Tabla 6: Características físicas de las subcuencas del Arroyo Los Íberos

En la siguiente tabla se incluye el número de curva medio asignado a cada una de las subcuencas consideradas para cada cauce:

Arroyo Los Íberos	
SUBCUENCA	CN (medio)
R990W780	75.49
R1340W800	75.93
R1440W1020	76.18
R1170W1030	76.56
R1310W1070	75.92
R1280W1060	77.37
R1050W1050	75.67
R1490W1350	76.78
R1630W1240	75.01
R1640W1640	77.44
R1380W1380	76.97
R1620W1540	77.44
R1800W1760	75.10
R1650W1650	64.38
R1510W1510	71.55
R1830W1460	66.41
R1870W1680	72.98
R1920W1810	68.99
R2380W2380	64.68

Arroyo El Búho	
SUBCUENCA	CN (medio)
R1360W1360	74.70
R1390W1390	74.99
R1740W1740	74.64
R1600W1600	75.89
R1790W1790	70.73

Tabla 7: Número de curva utilizado en cada subcuenca

Estudio y caracterización de tramos de cauces

Junto a la determinación del hidrograma de escorrentía directa en cada una de las subcuencas, debe hacerse el tránsito de cada uno de los hidrogramas hacia la salida de la cuenca. Esto se consigue discretizando la red de drenaje en 10 tramos, cuyas características y parámetros representativos se presentan en la siguiente tabla:

Arroyo Los Íberos		
Subtramos	L(Km)	Pendiente
R1170	0.43	0.03
R1210	0.28	0.03
R1230	0.41	0.03
R1340	0.06	0.02
R1280	0.91	0.03
R1410	0.22	0.04
R1350	0.67	0.02
R1490	0.82	0.02
R1560	0.35	0.02
R1610	0.19	0.02
R1670	0.33	0.02
R1760	0.51	0.02
R1800	0.63	0.01
R1460	1.34	0.03
R1830	0.06	0.05
R1850	0.14	0.11
R1730	1.32	0.05
R1810	0.53	0.00
R1920	0.42	0.07
R1870	0.40	0.04
R2380	3.23	0.02

Arroyo El Búho		
Subtramos	L(Km)	Pendiente
R1600	1.00	0.02
R1790	4.11	0.03

Tabla 8: Características físicas de los subtramos modelizados

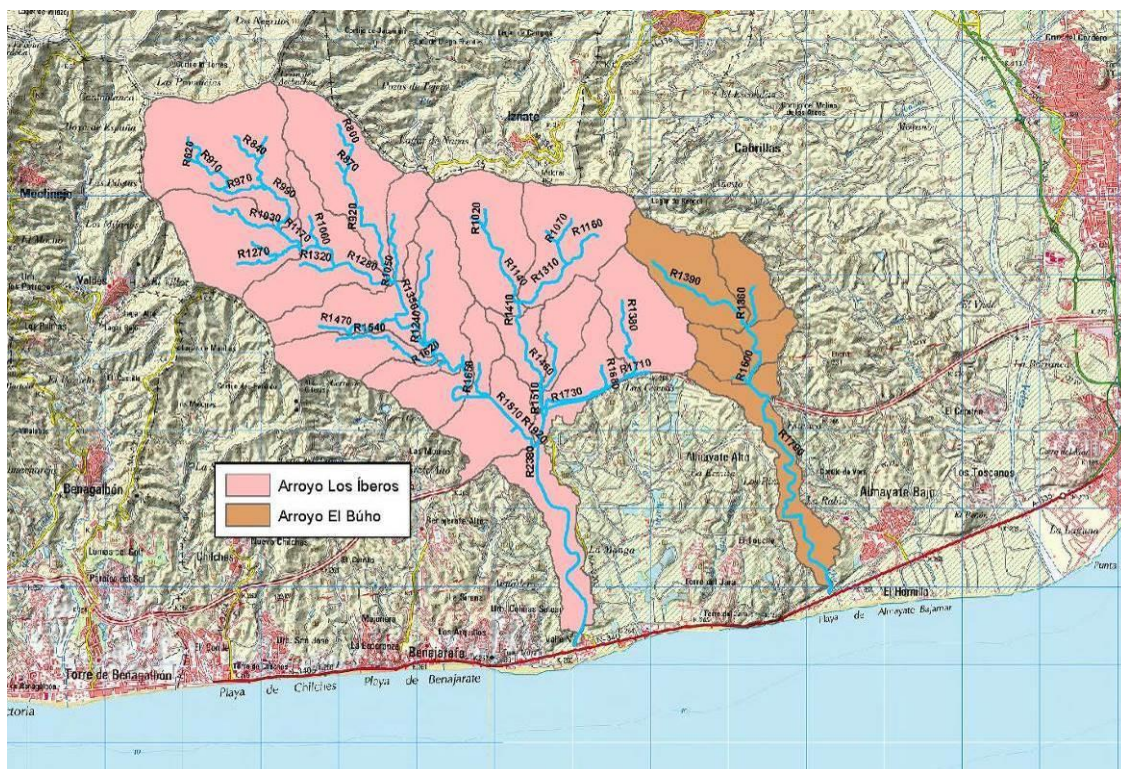


Figura 19: Subtramos considerados en el software HEC-HMS.

### Cálculo hidrológico

- Modelos a utilizar

En la simulación hidrológica, deben utilizarse modelos de pérdidas de precipitación, de transformación lluvia-caudal, ambos aplicados a cada subcuenca y finalmente modelos de propagación de caudales, estos últimos aplicados a los tramos de tránsito de las avenidas a lo largo de la cuenca. Los modelos de pérdidas y de transformación lluvia-caudal utilizados han sido los del Soil Conservation Service (actual National Resources Conservation Service) de los Estados Unidos de América y el de propagación de hidrogramas o avenidas ha sido el de Muskingum.

- Esquema de la cuenca

El esquema de la cuenca, es decir, la representación gráfica de las subcuencas, tramos y embalses utilizados en la simulación y su interconectividad se incluye a continuación:

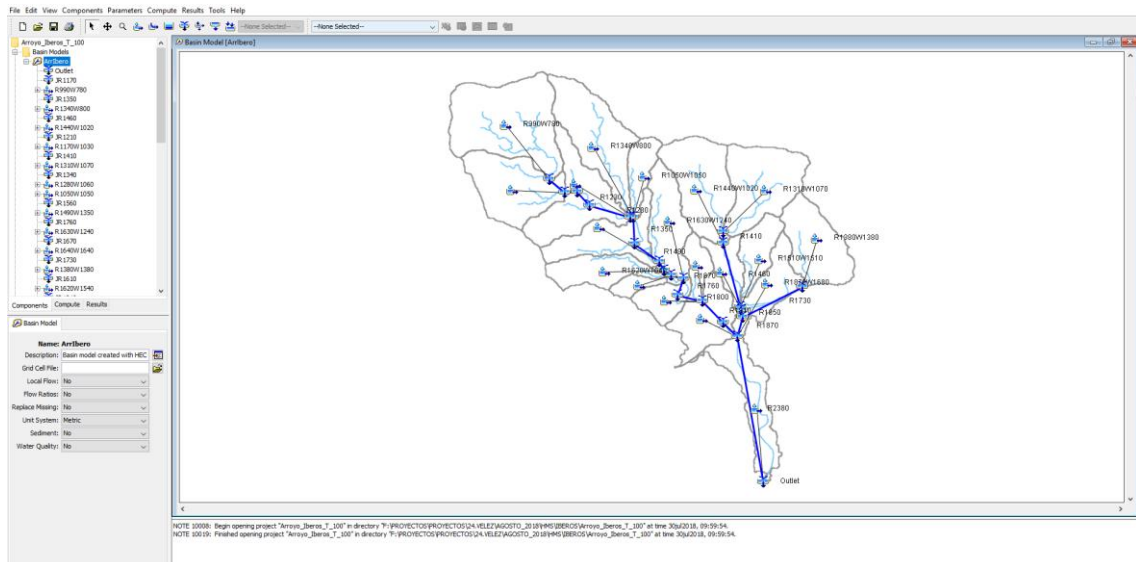


Figura 20: Esquema del arroyo Los Íberos introducido en HEC-HMS.

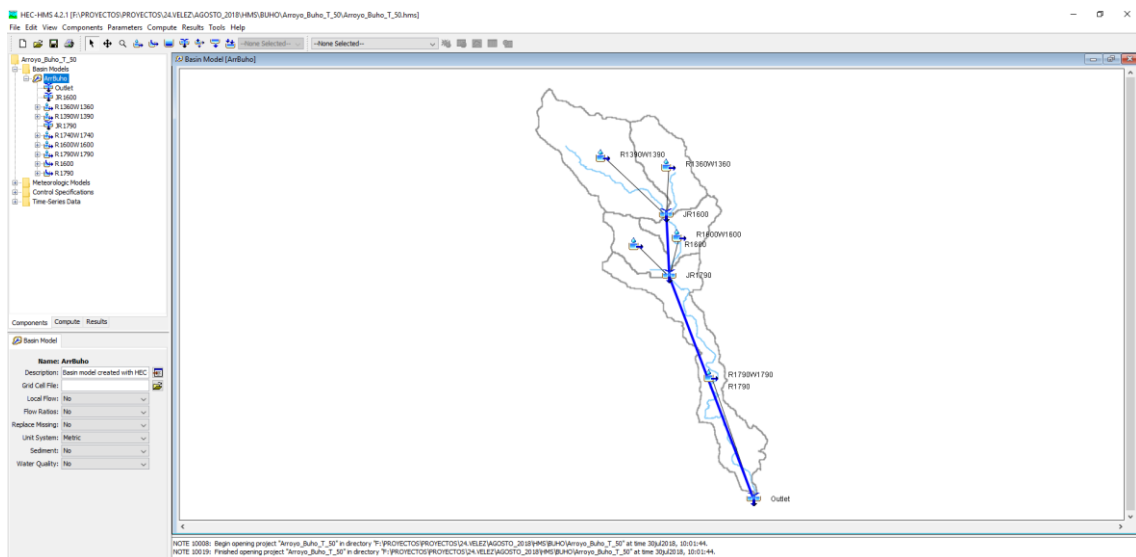


Figura 21: Esquema del arroyo El Búho introducido en HEC-HMS.

La división en subcuencas se ha hecho en base al criterio de comportamiento homogéneo dentro de cada unidad hidrológica, lo cual se logra teniendo la menor variación posible de los usos y tipos de suelo, pendiente, forma aproximadamente cuadrada (igual longitud que ancho) y área no excesivamente grande.

- Parámetros de las subcuencas

Modelo de pérdidas: El modelo de pérdidas del SCS se basa en la hipótesis de que la lluvia neta o efectiva,  $P_e$ , la lluvia total,  $P$ , la abstracción inicial,  $I_a$  y la capacidad máxima de retención del suelo,  $S$  y el volumen total infiltrado luego del tiempo de encharcamiento,  $F_a$ , guardan la siguiente relación:

$$\frac{F_a}{S} = \frac{P_e}{P - I_a}$$

Sabiendo que  $P = P_e + I_a + F_a$ , puede deducirse que:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

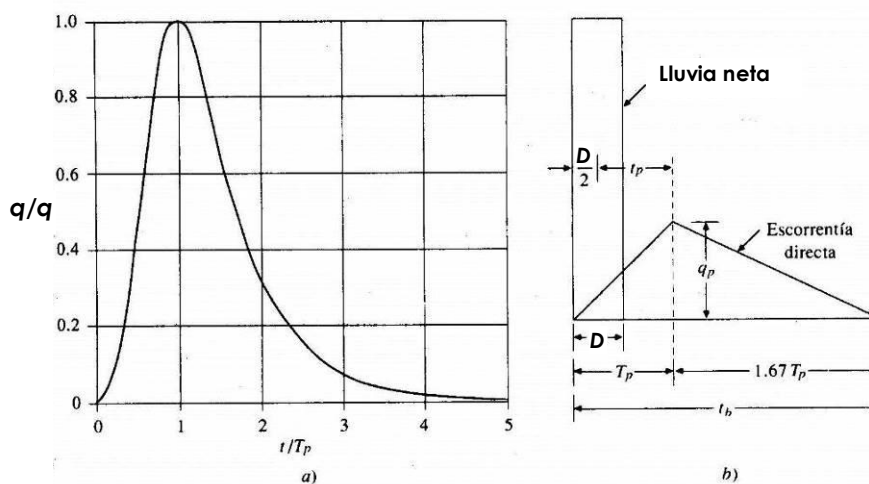
Además, utilizando la relación empírica  $I_a = 0,2 S$ , queda:

$$P_e = \frac{(P - 0,2S)^2}{P + 0,8S}$$

Con lo cual  $S$  sería el único parámetro del modelo. El SCS definió una relación entre  $S$  y el número de curva (Curve Number, CN):

$$CN = \frac{25000}{250 + S}$$

Modelo de transformación lluvia-caudal: El parámetro del modelo de transformación lluvia-caudal mediante el hidrograma unitario del SCS es el tiempo de retardo ( $T_{lag}$ ), que puede asimilarse al tiempo de retardo de la punta,  $t_p$ .



Dicho parámetro puede estimarse en función del tiempo de concentración de la cuenca como 0,35 veces del tiempo de concentración calculado con la fórmula de Témez, es decir:

$$T_{lag} \approx t_p = 0,35 \cdot 0,3 \left( \frac{L}{S^{0,25}} \right)^{0,76}$$

Donde el tiempo de retardo,  $T_{lag}$ , se expresa en horas, cuando la longitud del cauce más largo de la subcuenca está en km y su pendiente media en tanto por uno.

A continuación se presentan el tiempo de retardo considerado para cada subcuenca y para cada cauce:

Arroyo Los Íberos		
SUBCUENCA	Tc (minutos)	Tlag (minutos)
R990W780	70.93	24.83
R1340W800	79.59	27.86
R1440W1020	55.72	19.50
R1170W1030	52.32	18.31

Arroyo El Búho		
SUBCUENCA	Tc (minutos)	Tlag (minutos)
R1360W1360	41.78	14.62
R1390W1390	60.40	21.14
R1740W1740	33.30	11.65
R1600W1600	34.42	12.05

Arroyo Los Íberos		
SUBCUENCA	Tc (minutos)	Tlag (minutos)
R1310W1070	52.69	18.44
R1280W1060	61.83	21.64
R1050W1050	45.28	15.85
R1490W1350	60.84	21.29
R1630W1240	70.30	24.61
R1640W1640	31.83	11.14
R1380W1380	48.25	16.89
R1620W1540	56.28	19.70
R1800W1760	42.08	14.73
R1650W1650	37.78	13.22
R1510W1510	52.42	18.35
R1830W1460	44.10	15.44
R1870W1680	65.56	22.94
R1920W1810	46.80	16.38
R2380W2380	98.95	34.63

Arroyo El Búho		
SUBCUENCA	Tc (minutos)	Tlag (minutos)
R1790W1790	113.96	39.89

Tabla 9: Tiempo de concentración (Tc) y tiempo de retardo (Tlag) en cada subcuenca

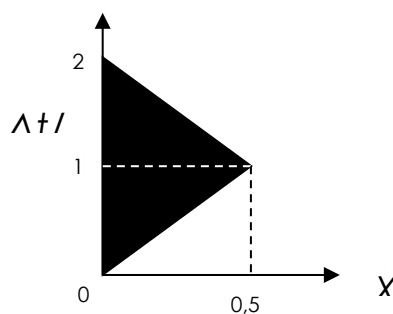
- Parámetros de los tramos de cauces

Los parámetros del método de propagación de Muskingum son el tiempo de viaje medio de la avenida dentro del cauce, K y un factor de ponderación, X que para las cuencas medianas españolas puede estimarse entre 0,35 y 0,40. El primer parámetro, puede estimarse considerando aceptable la aproximación de la onda cinemática para el estudio del movimiento del flujo, lo cual implica que la onda de avenida se mueve a una velocidad  $5/3$  mayor a la velocidad del agua. Si el tiempo de viaje se estima con la misma fórmula de Témez para el tiempo de concentración, entonces el parámetro K, puede calcularse como:

$$K (hs) = 0,18 \left( \frac{L(km)}{S^{0.25}} \right)^{0.76}$$

Siendo L la longitud del tramo de cauce en km y S la pendiente media del cauce en tanto por uno. En lo que respecta al factor de ponderación, X, se adoptará un valor de 0,35.

Para que la propagación por el método de Muskingum sea estable y no dé errores numéricos (caudales negativos) debe cumplirse la siguiente relación entre K, X y el incremento de tiempo utilizado para el cálculo:



Dado que cada uno de estos 3 elementos se estima de manera independiente, si la relación entre ellos no es la correcta se pueden presentar problemas al simular la propagación. Tales problemas se suelen corregir partiendo el tramo en subtramos, con lo cual el tiempo de viaje K se divide igualmente y

permitiendo que tengan la relación adecuada.

El programa permite dividir cada tramo hasta en 99 subtramos, pero se debe intentar solucionar el problema con el mínimo número posible de tramos, puesto que esto afecta a los resultados de la propagación.

Los valores de los parámetros para cada uno de los tramos de cauces son los siguientes:

Arroyo Los Íberos		
Subtramos	X	K (Horas)
R1170	0.35	0.18
R1210	0.35	0.13
R1230	0.35	0.18
R1340	0.35	0.04
R1280	0.35	0.33
R1410	0.35	0.10
R1350	0.35	0.28
R1490	0.35	0.32
R1560	0.35	0.17
R1610	0.35	0.11
R1670	0.35	0.16
R1760	0.35	0.23
R1800	0.35	0.33
R1460	0.35	0.44
R1830	0.35	0.04
R1850	0.35	0.06
R1730	0.35	0.39
R1810	0.35	0.37
R1920	0.35	0.15
R1870	0.35	0.17
R2380	0.35	0.94

Arroyo El Búho		
Subtramos	X	K (Horas)
R1600	0.35	0.39
R1790	0.35	1.00

Tabla 10: X y K de Muskingum para cada subtramo.

#### 2.2.1.5.2 Resultados

- Subcuencas

En cada una de las subcuencas se han calculado las pérdidas de precipitación y el hidrograma correspondiente a la transformación lluvia-caudal. Como ejemplo se presenta el resultado de la subcuenca R1310 W1070, para un período de retorno de 500 años en el arroyo Los Íberos, y la subcuenca R1790 W1790 para el periodo de retorno de 50 años en el arroyo El Búho.

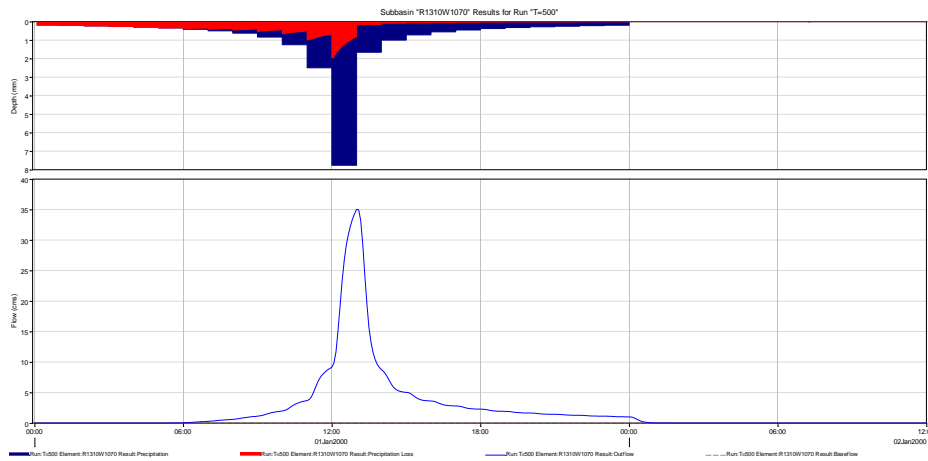


Figura 22: Subcuenca R1310 W1070 del arroyo Los Iberos para T=500.

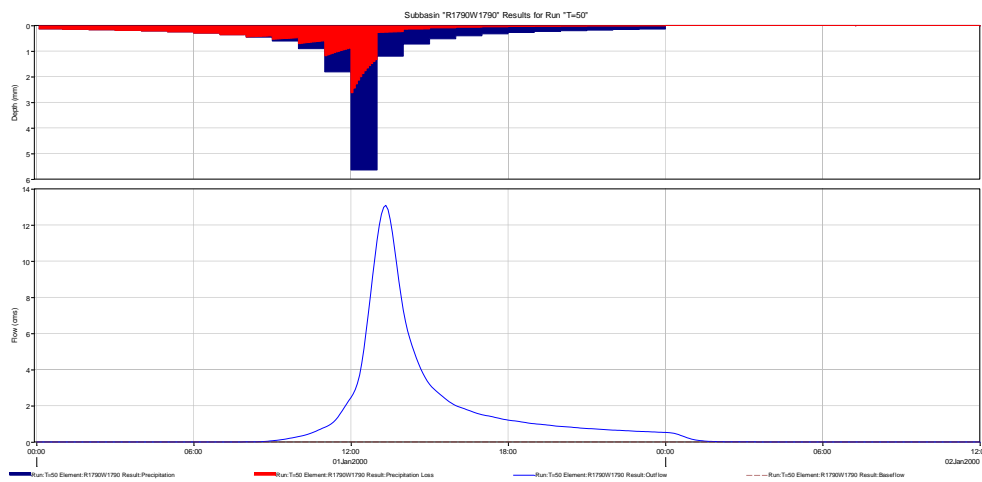


Figura 23: Subcuenca R1790 W1790 del arroyo Los Iberos para T=50.

- Tramos de cauces

En cada uno de los tramos de cauce se ha calculado la propagación de la avenida. Como ejemplo se presenta el resultado de la propagación en el tramo R 1280 del arroyo Los Iberos para el periodo de retorno de 100 años, y la propagación en el tramo R 1790 del arroyo El Búho para el periodo de retorno de 1000 años.

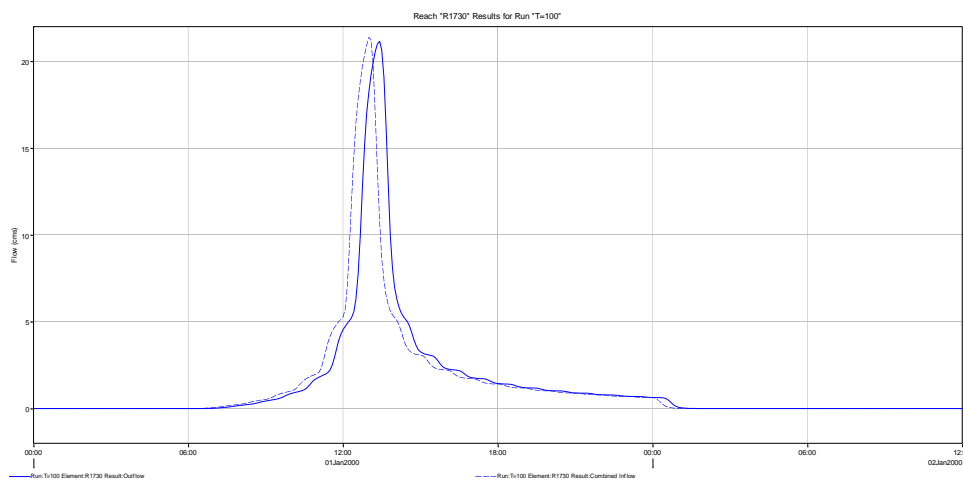


Figura 24: Tramo R 1280 con caudal para T= 100 años.



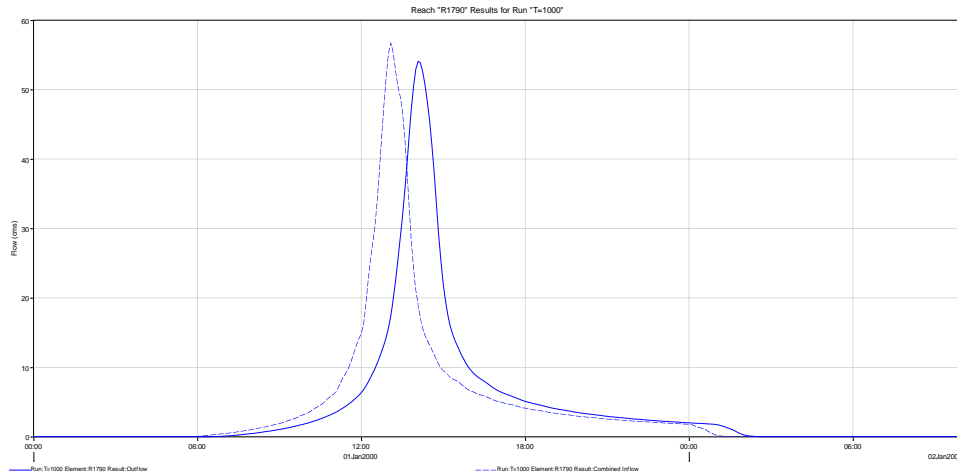


Figura 25: Tramo R 1790 con caudal para T= 1000 años.

- Resultados para cada cauce y periodo de retorno:

Tras calcular cada una de las situaciones consideradas, se elabora la siguiente tabla en la que se reflejan los caudales punta obtenidos para cada periodo de retorno y cauce:

Caudal punta (m³/s)	T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=250	T=500	T=1000
Arroyo Los Íberos	74,48	95,12	117,36	128,74	142,88	171,49	200,72	230,06
Arroyo El Búho	10,63	27,89	34,25	37,45	41,00	49,43	57,57	65,78

Tabla 11: Caudales punta para cada uno de los periodos de retorno

En las siguientes gráficas se muestran los hidrogramas de avenida obtenidos para cada periodo de retorno y para los dos cauces estudiados:

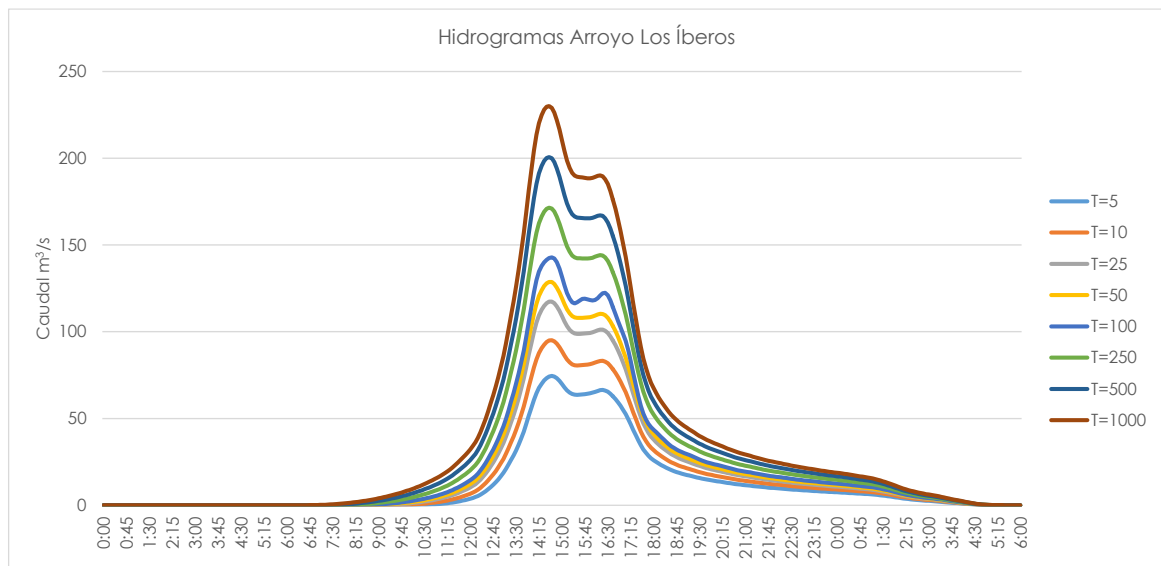


Figura 26: Hidrogramas obtenidos para el arroyo Los Íberos.

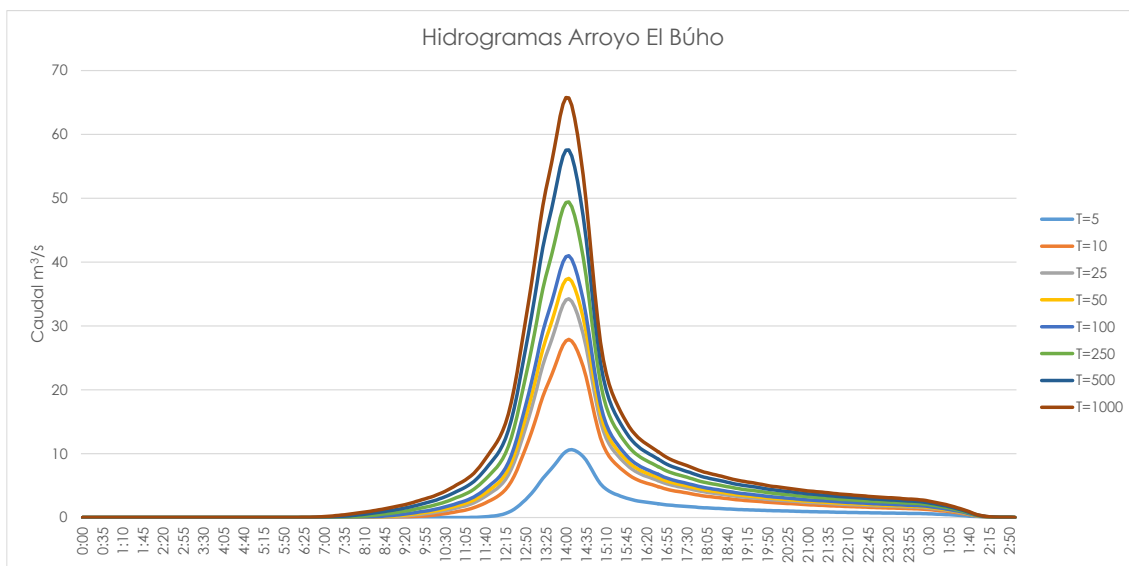


Figura 27: Hidrogramas obtenidos para el arroyo El Búho.

2.2.1.5.3 Resultado para el río Seco.

Tal y como se apuntaba en el apartado 1.2 del presente documento, se llevará a cabo la determinación de la Máxima Crecida Ordinaria del río Seco; sin embargo, no se ha llevado a cabo el estudio hidrológico del mismo puesto que se utilizarán los valores publicados en el "Estudio Hidráulico para la ordenación de las cuencas de la Costa del Sol oriental (Málaga)", y que a continuación se resumen:

Cauce		CAUDAL: Período de retorno en años							
Nombre	número	5	10	25	50	100	250	500	1,000
RIO SECO	55	72	101	119	140	166	198	213	228

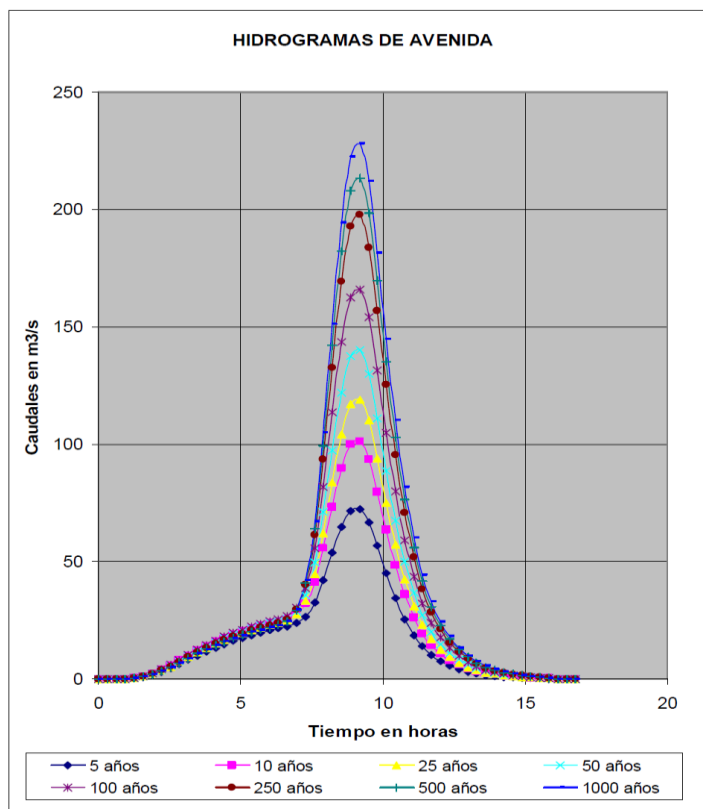


Figura 28: Caudales de cálculo para el río Seco.

Fuente: "Estudio Hidráulico para la ordenación de las cuencas de la Costa del Sol oriental (Málaga)"

## 2.2.2 ESTUDIO HIDRÁULICO

### 2.2.2.1 Software a utilizar

Dado que la avenida causante de la inundabilidad puede acceder a la parcela de manera desbordada, se ha optado por la elaboración de un modelo predictivo del flujo bidimensional. Se ha escogido el modelo IBER en su versión 2.4.3. Este modelo resuelve las ecuaciones de Saint Venant mediante la aplicación de técnicas numéricas de resolución basadas en volúmenes finitos.

#### Bases teóricas del modelo empleado

Se ha escogido un modelo que resuelve las ecuaciones de aguas someras promediadas en profundidad, también conocidas como 2D Shallow Water Equations (2D-SWE) o ecuaciones de St. Venant bidimensionales. El software utilizado es Iber elaborado por el Grupo Flumen de la UPC, en colaboración con el CEDEX y el CIMNE.

Dichas ecuaciones asumen una distribución de presión hidrostática y una distribución relativamente uniforme de la velocidad en profundidad. La hipótesis de presión hidrostática se cumple razonablemente en el flujo en ríos.

Las ecuaciones que se resuelven son las que se muestran a continuación (ecuaciones de conservación de la masa y de momento en las dos direcciones horizontales):

Donde:

- $h$  es el calado
- $U_x, U_y$  son las velocidades horizontales promediadas en profundidad
- $g$  es la aceleración de la gravedad
- $Z_s$  es la elevación de la lámina libre
- $\tau_s$  es la fricción en la superficie libre debida al rozamiento producido por el viento
- $\tau_b$  es la fricción debido al rozamiento del fondo
- $\rho$  es la densidad del agua
- $\Omega$  es la velocidad angular de rotación de la tierra
- $\lambda$  es la latitud del punto considerado
- $\tau_{exx}, \tau_{exy}, \tau_{eyy}$  son las tensiones tangenciales efectivas horizontales,
- $M_s, M_x, M_y$  son respectivamente los términos fuente/sumidero de masa y de momento, mediante los cuales se realiza la modelización de precipitación, infiltración y sumideros.

Se incluyen los siguientes términos fuente en las ecuaciones hidrodinámicas:

- Presión hidrostática
- Pendiente del fondo
- Tensiones tangenciales viscosas y turbulentas
- Rozamiento del fondo
- Rozamiento superficial por viento
- Precipitación
- Infiltración

Se modelan asimismo los frentes seco-mojado, tanto estacionarios como no estacionarios, que puedan aparecer en el dominio. Dichos frentes son fundamentales en la modelización de zonas inundables en

ríos, así como en estuarios. De esta forma se introduce la posibilidad de evaluar la extensión de zonas inundables en ríos, así como el movimiento del frente de marea en estuarios y zonas costeras.

Estas ecuaciones se aplican en un dominio o ámbito de terreno a modelizar. Este dominio se discretiza en celdas no estructuradas.

Para que el sistema de ecuaciones diferenciales anterior tenga solución deben introducirse una serie de parámetros intrínsecos al dominio modelizado, conocidos como condiciones de contorno, las cuales se dividen en Entradas (en las cuales se incluyen los caudales a modelizar), y Salidas (en las que se incluyen las salidas que se suponen en el límite del dominio modelizado).

#### Datos de entrada al modelo

##### Modelación geométrica

El modelo digital de elevaciones se ha obtenido a partir de la cartografía a escala 1:1.000 elaborada para el Plan General de Ordenación Urbana de Vélez-Málaga.

#### 2.2.2.2 Obtención de la Máxima Crecida Ordinaria

##### 2.2.2.2.1 Datos de entrada en el modelo

##### Cartografía

Para los cálculos llevados a cabo en los arroyos Los Íberos y El Búho, se ha utilizado la siguiente información:

- Cartografía a escala 1:1.000 elaborada para el PGOU de Vélez Málaga en las zonas aguas debajo de los cauces.
- Cartografía procedente del CNIG utilizada para la elaboración de Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, para los tramos altos de los cauces.

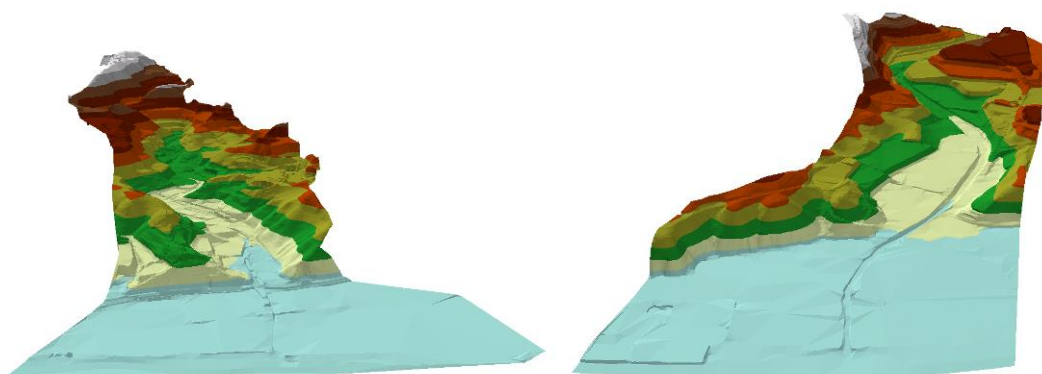


Figura 29: Modelo Digital del Terreno utilizado para determinar la MCO de los arroyos El Búho (Izq) y Los Íberos (Der.).

Por otro lado, para la determinación de la máxima crecida ordinaria del río Seco se ha utilizado la siguiente cartografía:

- Cartografía procedente del PGOU de Vélez Málaga.
- Levantamiento topográfico en campo.
- Cartografía en formato ráster empleado en el "Estudio Hidráulico para la ordenación de las cuencas de la Costa del Sol oriental (Málaga)" descargado de la web de la Junta de Andalucía.

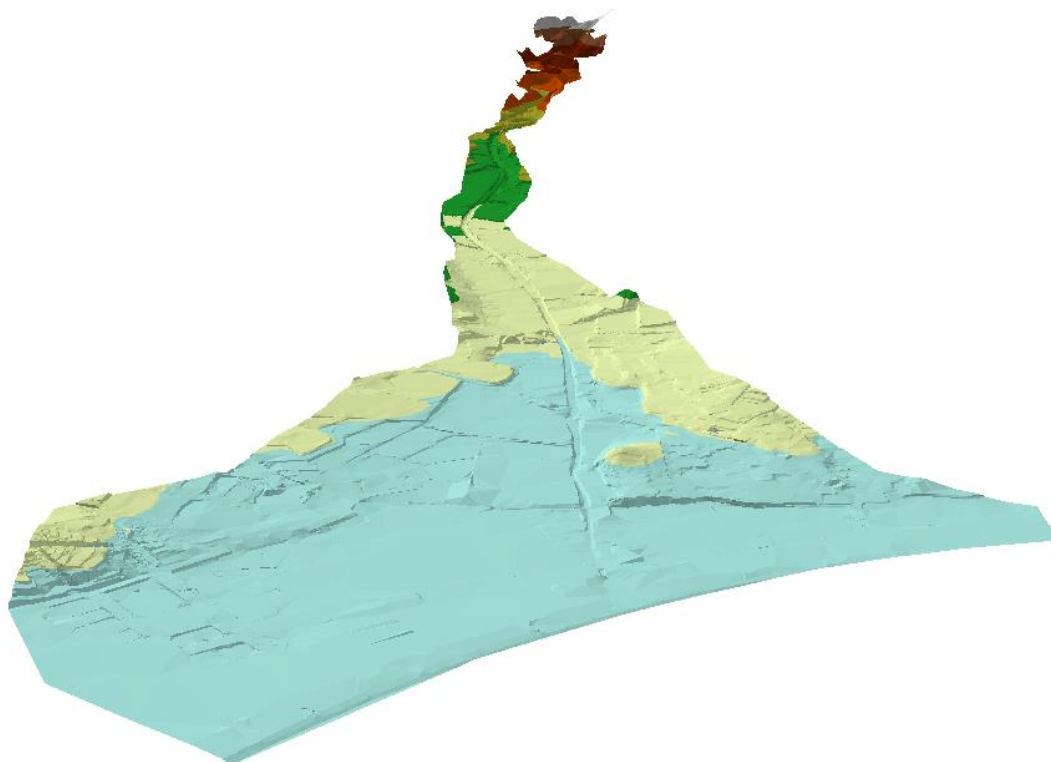


Figura 30: Modelo Digital del Terreno utilizado para determinar la MCO del río Seco.

Hay que destacar que para obtener la llanura de inundación asociada a la M.C.O. se ha eliminado de la cartografía todas las obras de drenaje, de forma que la llanura de inundación obtenida sea lo más parecida a la que originalmente fue.

#### **Condiciones iniciales**

Como condición inicial se propone calado 0,00 m en todos los cauces a analizar. Asumir esta condición es totalmente realista ya que estos cauces permanecen totalmente secos todo el año, transportando agua exclusivamente durante periodos lluviosos. En la zona de la desembocadura se ha fijado un calado de 0,5 metros, para tener en cuenta el efecto del mar Mediterráneo.

Por otra parte, para el cálculo de la Máxima Crecida Ordinaria a partir de la cual se obtendrá el Dominio Público Hidráulico, se ha tratado de naturalizar el cauce, eliminado puentes, obras de drenaje transversales o encauzamientos si las hubiera.

#### **Rugosidad considerada**

Respecto a la rugosidad considerada, se ha tenido en cuenta lo siguiente para los tres cauces:

- En la zona de flujo preferente se considerado una rugosidad tipo *río*, correspondiente a un  $n$  de Manning de 0,025.
- En la llanura de inundación se ha propuesto un “ $n$  de Manning” correspondiente a *vegetación urbana* correspondiente a un valor de 0,032.
- Por último, en la zona de la desembocadura, para tener en cuenta el efecto de la playa, se ha considerado el  $n$  de Manning asociado a una tipología *arena/arcilla*, correspondiente a un valor 0,023.

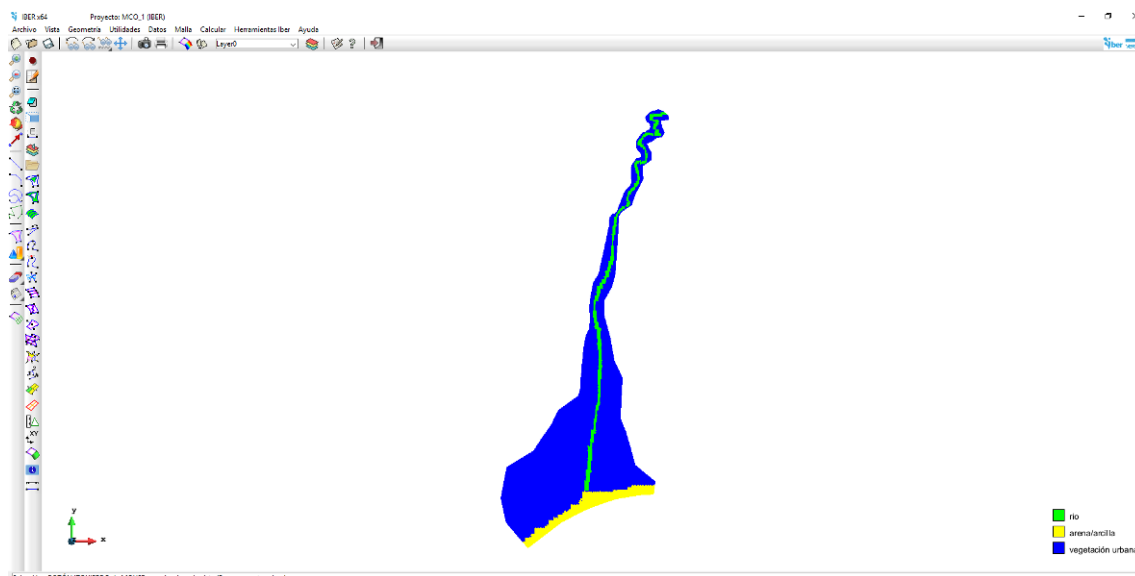


Figura 31: Rugosidad utilizada para la M.C.O. en el río Seco.

### **Condiciones de contorno**

Las condiciones de contorno empleadas son dos fundamentalmente; por un lado se introduce como caudal de entrada el caudal asociado al periodo de retorno de 10 años, para cada uno de los tres cauces estudiados, con el objetivo de determinar la llanura de inundación generada por la M.C.O., por otro lado se fijan las condiciones de salida, coincidentes con el perímetro del MDT utilizado.

	Caudal asociado a T= 10 (m <sup>3</sup> /s)
Río Seco	101,00
Arroyo El Búho	27,89
Arroyo Los Íberos	95,12

Tabla 12: Caudales utilizados en para el cálculo de la M.C.O.

### **Procedimiento utilizado para realizar la simulación**

Para obtener la M.C.O. se ha optado por introducir el caudal punta de manera constante hasta obtener, la máxima extensión de la llanura de inundación.

- No se han considerado turbulencias.
- El límite seco mojado se ha fijado en 1 cm.
- El número de Courant-Friedrich-Levy por defecto es 0,45.

### **Resultados**

Como anexo al presente documento se incluyen los planos de resultados de la MCO. En las siguientes imágenes se avanzan los resultados que muestra el software IBER.

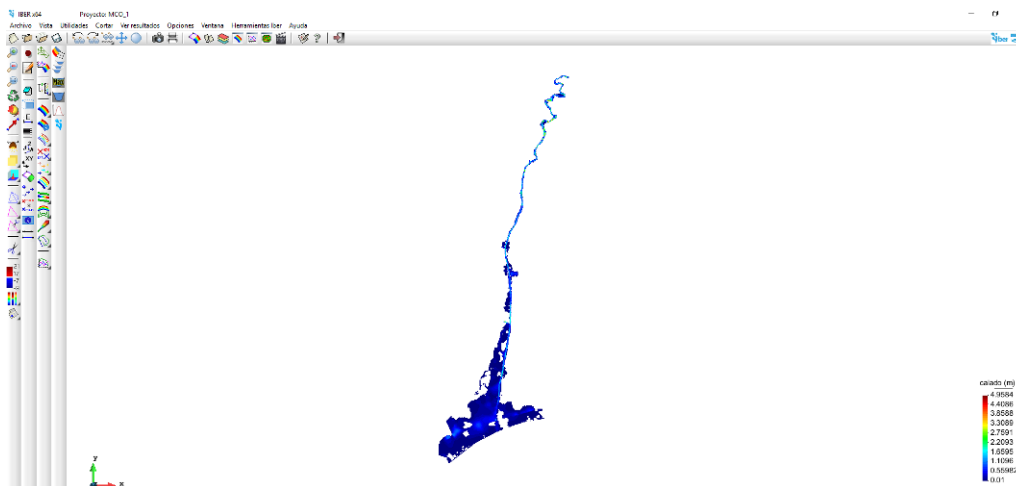


Figura 32: Llanura de inundación para la M.C.O. en el río Seco.

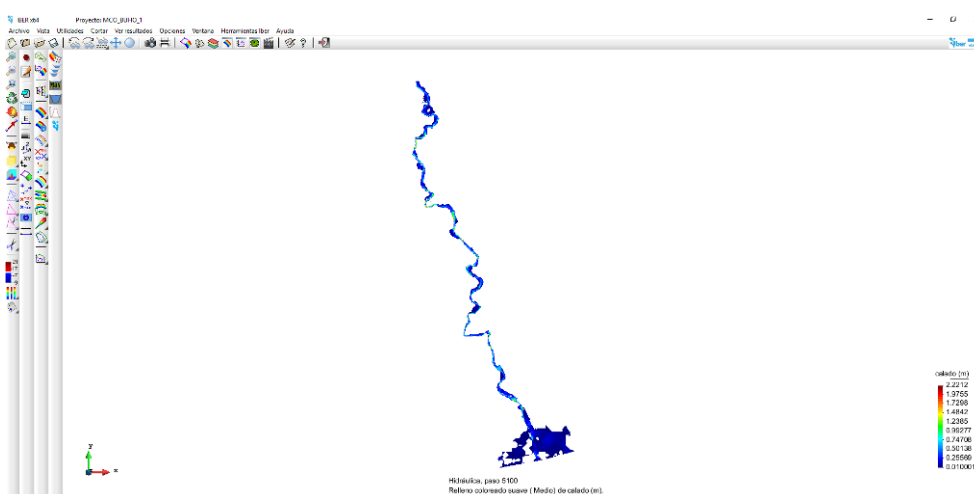


Figura 33: Llanura de inundación para la M.C.O. en el arroyo El Búho.

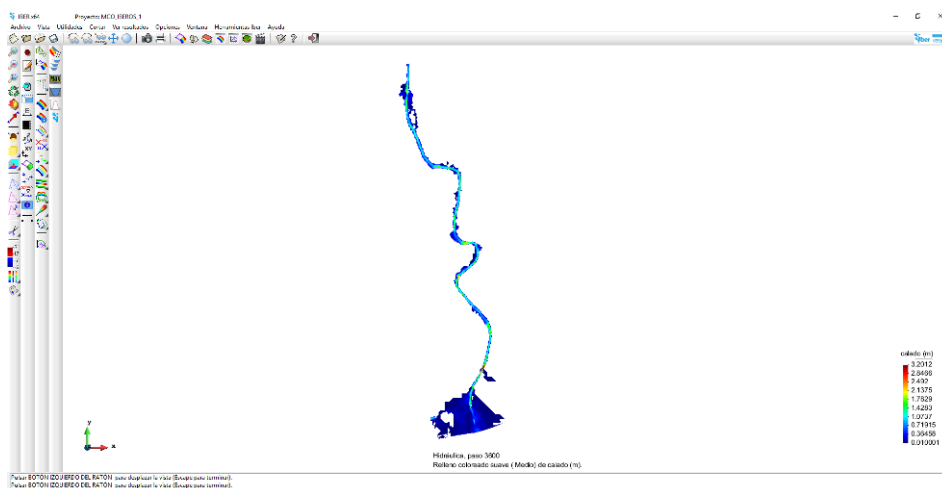


Figura 34: Llanura de inundación para la M.C.O. en el arroyo Los Íberos.

2.2.2.3 Obtención de las llanuras de inundación en zonas con propuesta de nuevos desarrollos urbanos

A continuación se van a obtener las llanuras de inundación asociadas a los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años para los arroyos El Búho y Los Íberos. Para el río Seco, no se llevará a cabo este estudio, ya

que las llanuras de inundación fueron determinadas en el "*Estudio Hidráulico para la ordenación de las cuencas de la Costa del Sol Oriental (Málaga)*". Sin embargo, sí se incluirá el inventario de las obras de drenaje del cauce.

Este análisis se centrará en aquellas zonas donde se proponen nuevos desarrollos urbanos, para en su caso, si procede, proponer las pertinentes medidas de defensa.

Hay que destacar que se ha llevado a cabo un reconocimiento de campo para identificar las principales obras de drenaje existentes en los tres cauces estudiados.

#### 2.2.2.3.1 Inventario de obras de drenaje existentes en el Río Seco



Figura 35: Obras de drenaje inventariadas en el Río Seco.

##### Río Seco 1

La obra de drenaje consiste en una pasarela peatonal con 18 m de luz y una altura máxima sobre el lecho del cauce de 2,40 m. Esta estructura sirve para dar continuidad al paseo marítimo de Torre del Mar.



Figura 36: Pasarela peatonal en la desembocadura del río Seco

##### Río Seco 2

Esta obra de drenaje consiste en un puente de vigas de 10 m de luz con una altura máxima sobre el cauce de 2,75 m y mínima de 1,65 m. Este puente sirve de paso para la N-340.



La estructura supone una contracción en la sección natural del cauce, lo que sin duda generará un punto susceptible de sufrir desbordamientos.



Figura 37: Puente de la N-340

#### Río Seco 3

Este puente sirve de paso para la calle Camino de la Caleta, y cruza el cauce de forma esviada. Su longitud total es de 32 m y la distancia entre la base de las vigas y el lecho del cauce es de 2,85 m.



Figura 38: Puente del Camino de la Caleta

#### Río Seco 4

Esta obra de drenaje es el viaducto de la autovía A -7. Su sección es considerable, tiene una longitud total de 60 metros, con 8 pilas (4 para en cada margen) que sirven de apoyo intermedio a la estructura. Las pilas tienen una sección de 1,20 m x 1,20 m y la altura desde el lecho del cauce hasta el tablero del puente son 17,40 m.



Figura 39: Viaducto de la A-7

#### 2.2.2.3.2 *Inventario de obras de drenaje existentes en el Arroyo El Búho*

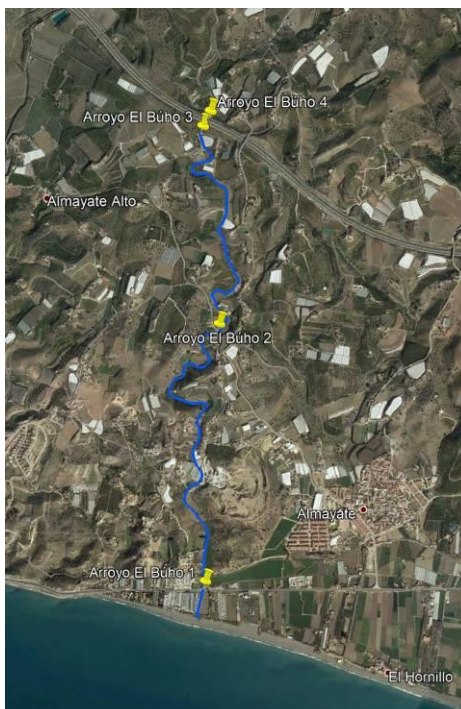


Figura 40: Obras de drenaje inventariadas en el Arroyo El Búho.

Arroyo El Búho 1

La obra de drenaje consiste en un marco de 3 metros de ancho por 1 metro de alto. Esta ODT salva la N-340, y se pudo comprobar durante la visita que su estado de conservación es muy deficiente debido a la abundante presencia de vegetación (cañas) y basura.

Conversando con los vecinos, indicaron que durante eventos tormentosos, es habitual que arroyo invada la calzada de la N-340 ante la manifiesta falta de capacidad de la ODT existente.



Figura 41: ODT aguas abajo de la carretera



Figura 42: Zona por donde pasa la ODT



Figura 43: ODT aguas arriba de la carretera

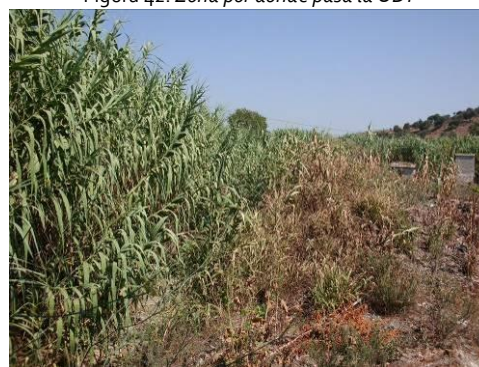


Figura 44: Cauce aguas arriba de la ODT

Arroyo El Búho 2

La ODT 2 consiste en un tubo DN 1.500 sobre el que circula la MA-175. Al igual que sucede con la ODT 1, tanto aguas arriba como aguas debajo de la misma hay una enorme cantidad de vegetación, cañas principalmente. Además, debido a la reducida capacidad de la ODT, el paso está acondicionado como de vaguada por lo que ante eventos lluviosos de cierta entidad, la carretera queda cortada.



Figura 45: Vaguada sobre la que se ubica la ODT



Figura 46: ODT, tubo DN 1.500

Arroyo El Búho 3

La ODT 3 consiste en 3 tubos DN 1.000 sobre los que pasa una carretera que da acceso a unas viviendas próximas a la A-7.



Figura 47: ODT, 3 tubos DN 1.000



Figura 48: Tramo por donde pasa la ODT

Arroyo El Búho 4

La ODT 4 es a su vez un paso inferior de la autovía A-7. Consiste en una bóveda de 7 metros de baso por 6,5 metros de altura.



Figura 49: ODT 4 y paso inferior de la autovía A-7.

### 2.2.2.3.3 Inventario de obras de drenaje existentes en el Arroyo Los Íberos

A continuación se muestran las dos obras de drenaje reconocidas en el Arroyo Los Íberos.

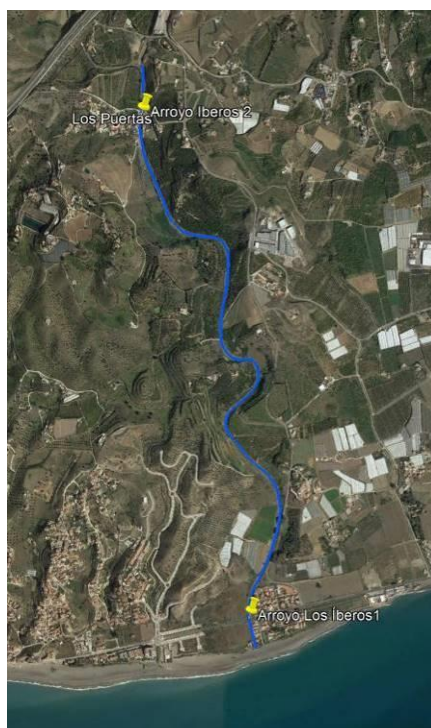


Figura 50: Obras de drenaje inventariadas en el Arroyo Los Íberos.

### Arroyo Los Íberos 1

La ODT 1 consiste en un puente de 3 vigas con una luz de 10 metros una altura sobre el lecho de 3,2 metros. Se ubica junto a la urbanización Vallemar, y sirve de paso a la N-340.



Figura 51: Paso de la N-340 sobre el arroyo Los Íberos

### Arroyo Los Íberos 2

La ODT 2, al igual que la ODT 1, consiste en un puente de 3 vigas con una luz total de 10 metros, y una altura sobre el lecho del cauce de 3,60 metros. Se encuentra junto a la pedanía de Las Puertas, y en este tramo en concreto, el cauce está encauzado. El puente sirve de paso a la carretera que da acceso a la pedanía.



Figura 52: Vista del cauce aguas abajo de la estructura



Figura 53: Vista del cauce aguas arriba de la estructura.



Figura 54: Vista general de la estructura.



#### 2.2.2.3.4 Obtención de las llanuras de inundación del río Seco

La imagen que se adjunta se corresponde con la llanura de inundación del río Seco para el periodo de retorno de 500 años, determinada en el "Estudio Hidráulico para la ordenación de las cuencas de la Costa del Sol Oriental (Málaga)".

Figura 55: Llanura de inundación del río Seco para  $T=500$  años.

Como se puede observar en la imagen de la llanura de inundación del río Seco, todas las viviendas ubicadas en la desembocadura del cauce, tanto en la margen izquierda como en la margen derecha, se ven afectadas por la llanura de inundación asociada al periodo de retorno de 500 años, alcanzando incluso al Puerto de la Caleta de Vélez.



Figura 56: Viviendas con grave riesgo de inundación en la desembocadura del río Seco.

En la siguiente imagen se puede observar las zonas con riesgo de graves daños en caso de inundación, es decir, aquellas en las que para un periodo de retorno de 500 años se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- Calado superior a 1 metro.
- Velocidad superior a 1 m/s.

Producto del calado por la velocidad  $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$ .



Figura 57: Zona con graves daños en caso de inundación para  $T=500$ .

#### 2.2.2.3.5 Obtención de las llanuras de inundación del Arroyo El Búho y del Arroyo Los Íberos

Del mismo modo que para el río Seco, la Junta de Andalucía también tiene identificadas las llanuras de

inundación asociadas al periodo de retorno de 500. A continuación se muestran dichas llanuras, así como la Zona con Graves Daños para dicho periodo de retorno y para cada cauce.

### Arroyo El Búho



Figura 58: Llanura de inundación para  $T=500$  años.

Como se puede observar, la llanura de inundación generada por el Arroyo El Búho, afecta a gran cantidad de viviendas ubicadas tanto en la margen izquierda como derecha del cauce. Esto se debe a dos motivos principalmente:

- *Pérdida de pendiente del cauce en su tramo final.*
- *Muy reducida capacidad de la ODT de la N-340.*



Figura 59: Viviendas afectadas por la llanura de inundación del arroyo El Búho.

En la siguiente imagen se puede observar las zonas con riesgo de graves daños en caso de inundación, es decir, aquellas en las que para un periodo de retorno de 500 años se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- Calado superior a 1 metro.

- Velocidad superior a 1 m/s.
- Producto del calado por la velocidad  $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$ .



Figura 60: Zona con graves daños en caso de inundación para T=500.

### Arroyo Los Íberos

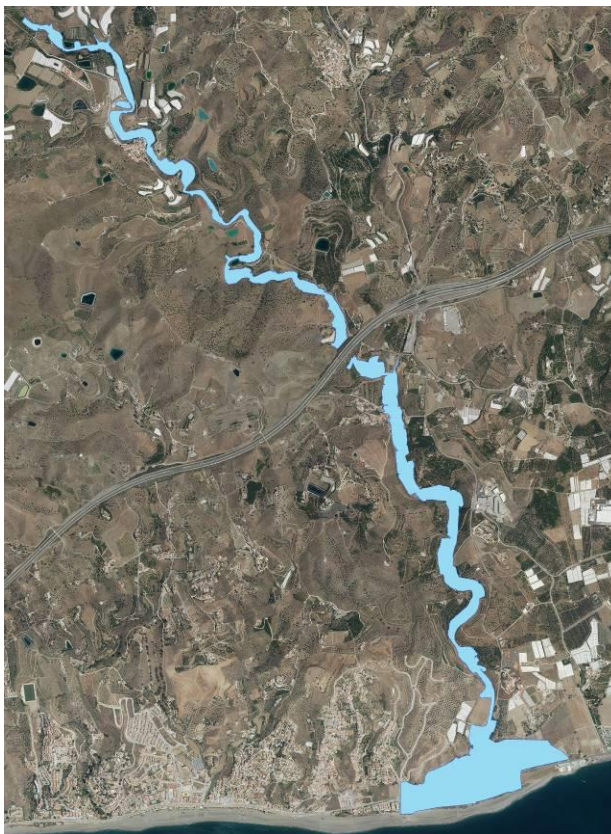


Figura 61: Llanura de inundación para T=500 años. Calado en metros.



A la vista de los resultados, podemos concluir que para todos los periodos de retorno estudiados, la llanura de inundación del arroyo Los Íberos afecta al extremo sur de la urbanización Colina Soleada, ubicada en la margen derecha del cauce, y a la urbanización Valle Mar, ubicada en la margen izquierda del cauce.

Al igual que sucede con el arroyo El Búho, dos son las principales causas que generan esta llanura de inundación:

- *Pérdida de pendiente del cauce en su tramo final.*
- *El estrechamiento que sobre el cauce genera el puente de la N-340.*

En la siguiente imagen se puede observar las zonas con riesgo de graves daños en caso de inundación, es decir, aquellas en las que para un periodo de retorno de 500 años se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- Calado superior a 1 metro.
- Velocidad superior a 1 m/s.
- Producto del calado por la velocidad  $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$ .

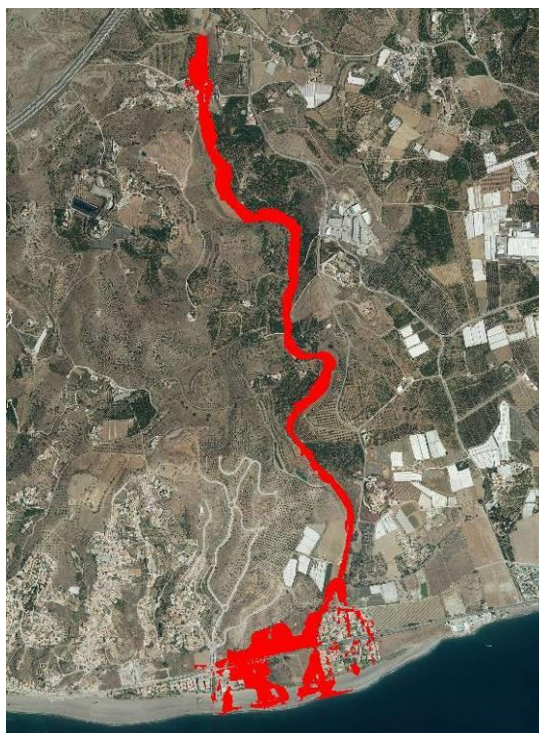


Figura 62: Zona con graves daños en caso de inundación para T=500.

En las siguientes imágenes se observa alguna de las viviendas que se ven afectadas en caso de inundación:

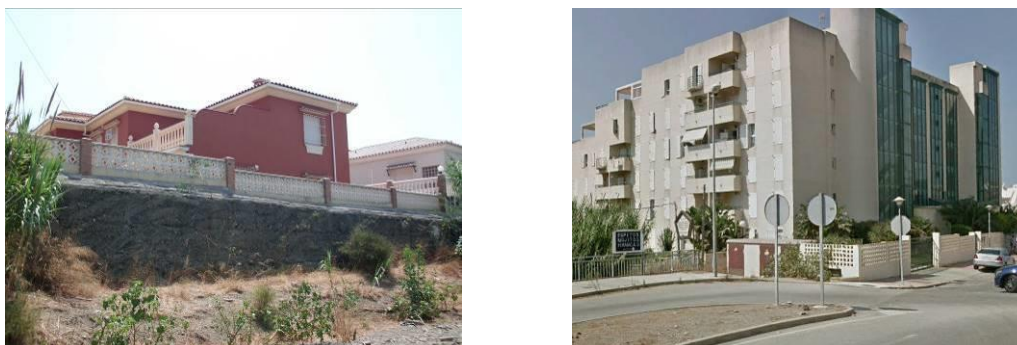


Figura 63: Viviendas afectadas por la llanura de inundación del arroyo Los Iberos.

#### 2.2.2.3.6 Soluciones propuestas para prevenir las inundaciones

##### Río Seco

Con el objetivo de proteger todas estas viviendas e instalaciones frente a las inundaciones ocasionadas por el río Seco, se propone un encauzamiento que se inicie aguas abajo del viaducto de la autovía A-7 con las siguientes características:

- Longitud: 2.070,29 m.
- Anchura de la base del cauce: 25 m.
- Altura inundable del encauzamiento: 1,75 m.
- Taludes: 1H/1V.
- Base del encauzamiento rematado mediante tierra compactada.
- Taludes del encauzamiento, 2 opciones posibles:
  - Instalación de geomalla que permita el crecimiento de vegetación, reduciendo por tanto el impacto en el entorno.
  - Instalación de escollera retacada, con roca del entorno para garantizar la perfecta integración en el medio.
- Caminos de servicio / carriles bici: Uno de 5,5 m de ancho, la mitad del camino estará destinado a carril bici y el resto a paseo peatonal.
- Pavimento de los caminos materializado mediante 30 cm de ZA al 98% del PM y con triple tratamiento.
- Vallado de madera.

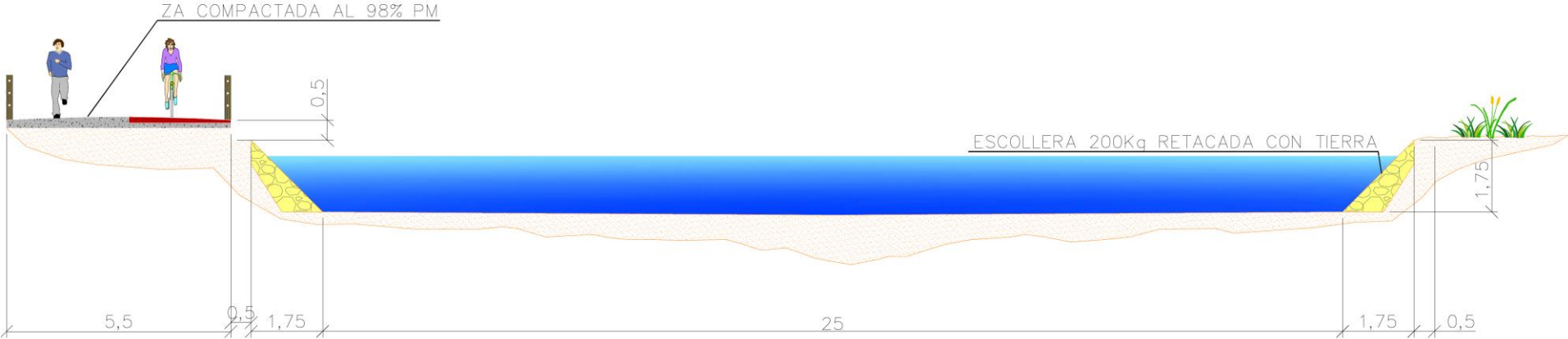


Figura 64: Sección tipo propuesta para el río Seco.

### **Arroyo El Búho**

Con el objetivo de proteger aquellas viviendas ubicadas en la llanura de inundación del Arroyo El Búho, se propone la construcción de un encauzamiento, que sea capaz de recoger el caudal asociado al periodo de retorno de 500 años. Se ha considerado una anchura de la solera del cauce de 7 m y una profundidad de 1,75 m con taludes 1H:1V. Lo longitud encauzada serán 490 m. Además, será necesario construir una nueva estructura para la N-340.

El encauzamiento será en tierra compactada de forma que impida el crecimiento de la vegetación en el lecho del cauce; de esta forma se evitará la aparición de vegetación que obstaculice la normal circulación del caudal por el cauce. Para el tratamiento de los taludes se pueden plantear varias alternativas:

- Instalación de geomalla que permita el crecimiento de vegetación, reduciendo por tanto el impacto en el entorno.
- Instalación de escollera retacada, con roca del entorno para garantizar la perfecta integración en el medio.

La creación de una camino peatonal / ciclista en la margen derecha es opcional, y dependerá de la integración del mismo con la red ciclable de la localidad. En cualquier caso, si se deberán dejar preparados accesos puntuales para facilitar las labores de mantenimiento.

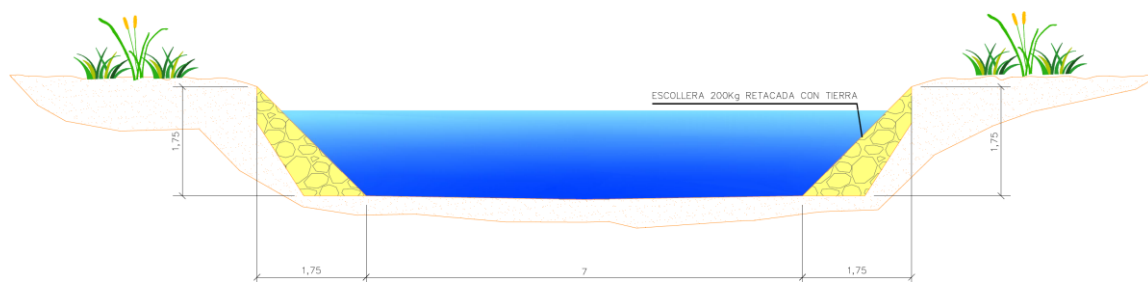


Figura 65: Sección tipo propuesta para el arroyo El Búho.

### **Arroyo Los Íberos**

Con el objetivo de proteger tanto la zona sur de la urbanización Colina Soleada, como la urbanización Valle Mar, se propone la construcción de un encauzamiento que tendrá una longitud de 531 m, con una pendiente media del 1,5%. El canal propuesto tiene una anchura de 12 m, y una profundidad de 1,75 m. Los taludes tendrán serán 1H:1V, y al igual que se propone en el arroyo El Búho, son dos las posibles terminación propuestas:

- Instalación de geomalla que permita el crecimiento de vegetación, reduciendo por tanto el impacto en el entorno.
- Instalación de escollera retacada, con roca del entorno para garantizar la perfecta integración en el medio.

El lecho del cauce se materializará mediante tierra compactada, de forma que se evite el crecimiento de vegetación. Al igual que sucede con el Arroyo El Búho, la creación de una camino peatonal / ciclista en la margen derecha es opcional, y dependerá de la integración del mismo con la red ciclable de la localidad. En cualquier caso, si se deberán dejar preparados accesos puntuales para facilitar las labores de mantenimiento.

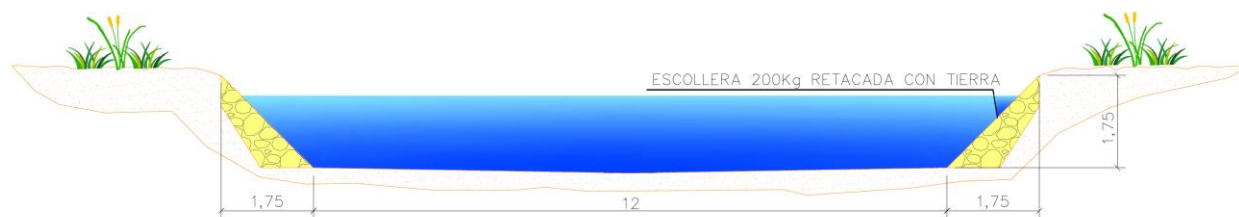


Figura 66: Sección tipo propuesta para el arroyo Los Íberos.

Será necesario demoler la actual estructura de la N-340, y construir un nuevo puente con 16 m de luz.

Por otra parte, hay que destacar, que el actual tramo final del arroyo Los Íberos se encuentra encauzado mediante muros de hormigón. Los muros de la margen izquierda se mantendrán, ya que además de como muro del encauzamiento, sirve de sostén del perímetro exterior de la urbanización Valle Mar; sin embargo, si será necesario demoler el muro de la margen derecha para poder desarrollar el encauzamiento en toda su sección.



Figura 67: Tramo final del arroyo Los Íberos.

#### 2.2.2.3.7 Presupuesto estimado de las inversiones necesarias

##### Río Seco

Se ha hecho una estimación de la inversión necesaria para llevar a cabo las obras de encauzamiento del río Seco, y la urbanización de su entorno. Hay que destacar que será necesario demoler la actual pasarela del paseo marítimo, una serie de viviendas ubicadas en el M.I. del cauce junto a la desembocadura, así como el puente de la N-340, que deberá ser repuesto, (hay que destacar que el presupuesto se ha realizado suponiendo que los taludes se rematan con escollera retacada con tierra)

CAPÍTULO	IMPORTE
Trabajos previos	30.000 €
Movimiento de tierras	105.000 €
Encauzamiento (Solera y Taludes)	110.000 €
Pavimentación, (incluye camino de servicio y tramo afectado de la N-340)	355.000 €
Mobiliario camino de servicio	30.000 €
Desvíos provisionales y señalización durante las obras	25.000 €
Nuevo puente de la N-340	350.000 €
Nueva pasarela en acero dúplex (resistente a la corrosión)	480.000 €
Varios (P.A.C., Gestión de residuos, SyS, Seguimiento Ambiental, SS.AA)	180.000 €
<b>TOTAL P.E.M.</b>	<b>1.665.000 €</b>

Tabla 13: Estimación de la inversión necesaria para el acondicionamiento del río Seco

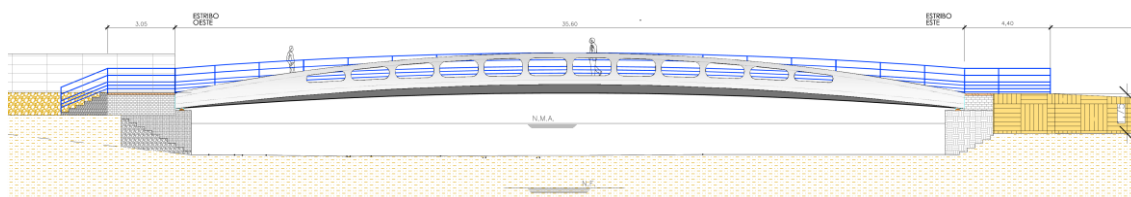


Figura 68: Ejemplo de pasarela peatonal propuesta.

### Arroyo El Búho

Se ha hecho una estimación de la inversión necesaria para ejecutar las obras asociadas al encauzamiento del arroyo El Búho. A continuación se detallan los importes estimados de los principales capítulos (hay que destacar que el presupuesto se ha realizado suponiendo que los taludes se rematan con escollera retacada con tierra):

CAPÍTULO	IMPORTE
Trabajos previos	3.000 €
Movimiento de tierras	45.000 €
Encauzamiento (Solera y Taludes)	85.000 €
Pavimentación, desvíos provisionales y señalización durante las obras	20.000 €
Nuevo puente de la N-340	330.000 €
Varios (P.A.C., Gestión de residuos, SyS, Seguimiento Ambiental, SS.AA)	125.000 €
<b>TOTAL P.E.M.</b>	<b>608.000 €</b>

Figura 69: Estimación de la inversión necesaria para el acondicionamiento del arroyo El Búho.

### Arroyo Los Íberos

Se ha hecho una estimación de la inversión necesaria para ejecutar las obras asociadas al encauzamiento del arroyo Los Íberos. A continuación se detallan los importes estimados de los principales capítulos (hay que destacar que el presupuesto se ha realizado suponiendo que los taludes se rematan con escollera retacada con tierra):

CAPÍTULO	IMPORTE
Trabajos previos	5.000 €
Movimiento de tierras	105.000 €
Encauzamiento (Solera y Taludes)	100.000 €
Pavimentación, desvíos provisionales y señalización durante las obras	15.000 €
Nuevo puente de la N-340	210.000 €
Varios (P.A.C., Gestión de residuos, SyS, Seguimiento Ambiental, SS.AA)	180.000 €
<b>TOTAL P.E.M.</b>	<b>615.000 €</b>

Figura 70: Estimación de la inversión necesaria para el acondicionamiento del arroyo Los Íberos.

### 3 DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS

#### 3.1 CONSUMOS HÍDRICOS

##### 3.1.1 Consumo de la población

###### 3.1.1.1 Actual

Observando el consumo de agua por parte de la población en el trienio que incluye a los años 2015, 2016 y 2017, se puede afirmar que el consumo se ha mantenido más o menos estable, observándose un repunte del mismo en el año 2017, debido fundamentalmente al consolidación de la recuperación económica, lo que implica un aumento de la actividad económica en todos los sectores (agricultura, industria sector servicios etc.) llevando todo ello aparejado un consumo aumento del consumo de agua.

En la siguiente tabla se puede observar el suministro mensual de agua potable para cada uno de los tres años analizados:

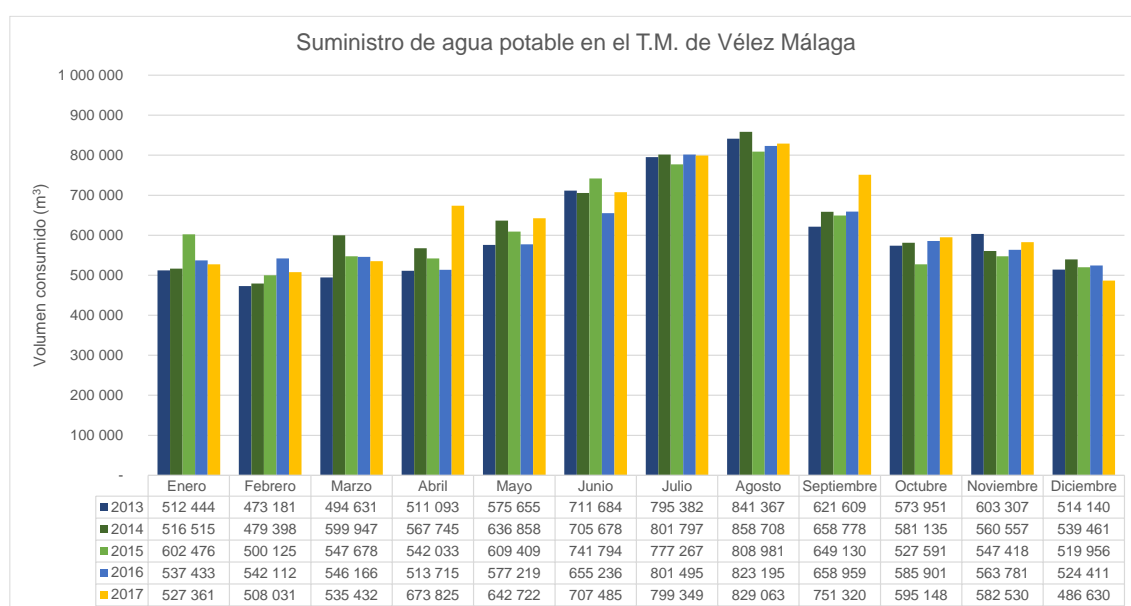


Figura 71: Suministro de agua potable en el T.M. de Vélez-Málaga.

Y los volúmenes totales suministrados para cada uno de los tres años analizados son:

	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Volumen suministrado (m³/s)</b>	7 228 444	7 506 577	7 373 858	7 329 623	7 638 896
<b>Variación respecto al año anterior</b>	No disponible	3,71%	-1,80%	-0.60%	4.05%

Tabla 14: Variación en el suministro respecto al año anterior.

Por otro lado, en los años de sequía, como han sido el 2016, el 2017 y parte del 2018, parte de agua utilizada procede del Pozo del Molino de las Monjas; en la siguiente tabla se muestra qué porcentaje de agua servida en los años analizados procede de pozo y que porcentaje procede del embalse de la Viñuela:

Año 2016		Año 2017		Año 2018	
Embalse de la Viñuela	Pozo Molino de las Monjas	Embalse de la Viñuela	Pozo Molino de las Monjas	Embalse de la Viñuela	Pozo Molino de las Monjas
72.48%	27.52%	59.24%	40.76%	54.22%	45.78%

Tabla 15: Procedencia del agua suministrada en el Término Municipal de Vélez Málaga..

### Eficiencia de la red de saneamiento

Contrastando los datos de volumen suministrado con los recogidos por la red de saneamiento y que efectivamente llegan a la EDAR de la localidad, podemos comprobar que la eficiencia de la red es susceptible de mejorar. En la siguiente tabla se muestra que porcentaje del volumen suministrado llega finalmente a la EDAR para su tratamiento:

	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Eficiencia de las redes</b>	68.43%	65.39%	60.08%	57.21%	60.37%

Tabla 16: Ratio Agua depurada/agua servida.

En las siguientes gráficas se puede comprobar el rendimiento de la red mes a mes y año a año:

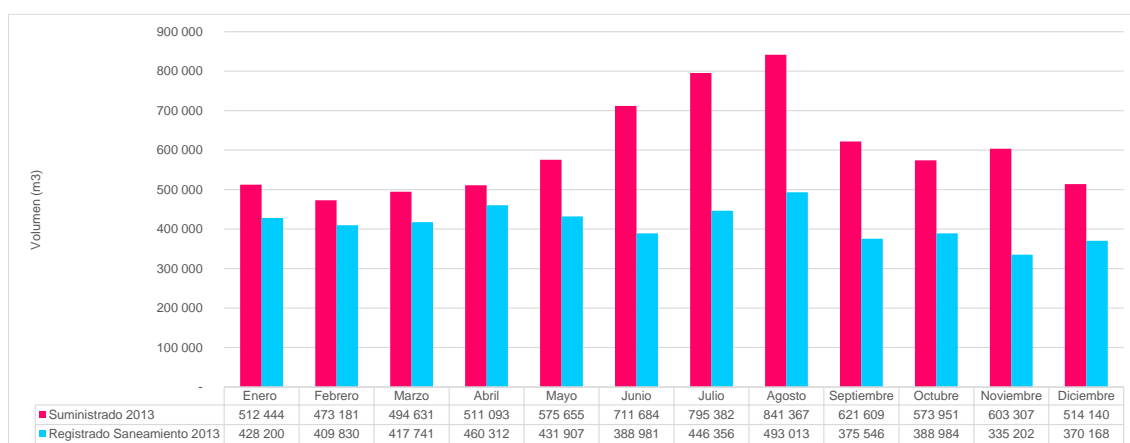


Figura 72: Relación entre agua suministrada y registrada en la red de saneamiento. Año 2013.

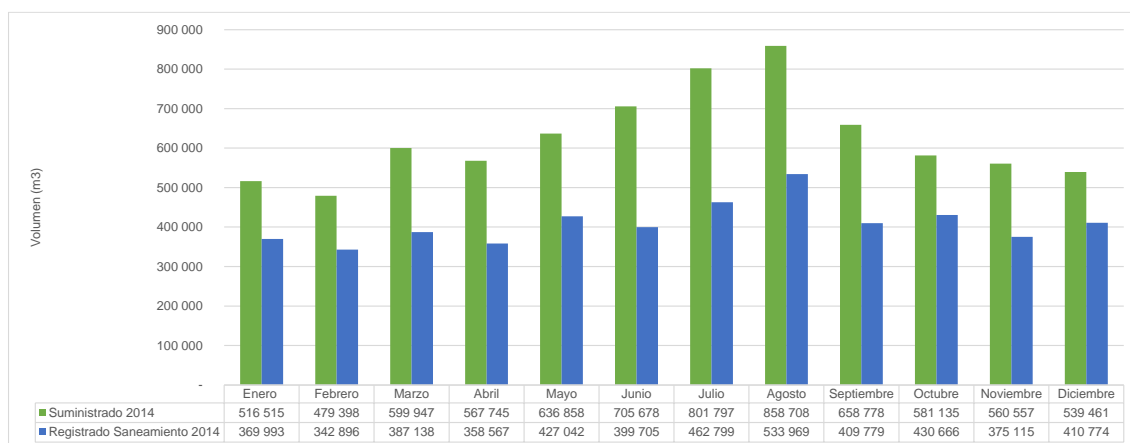


Figura 73: Relación entre agua suministrada y registrada en la red de saneamiento. Año 2014.



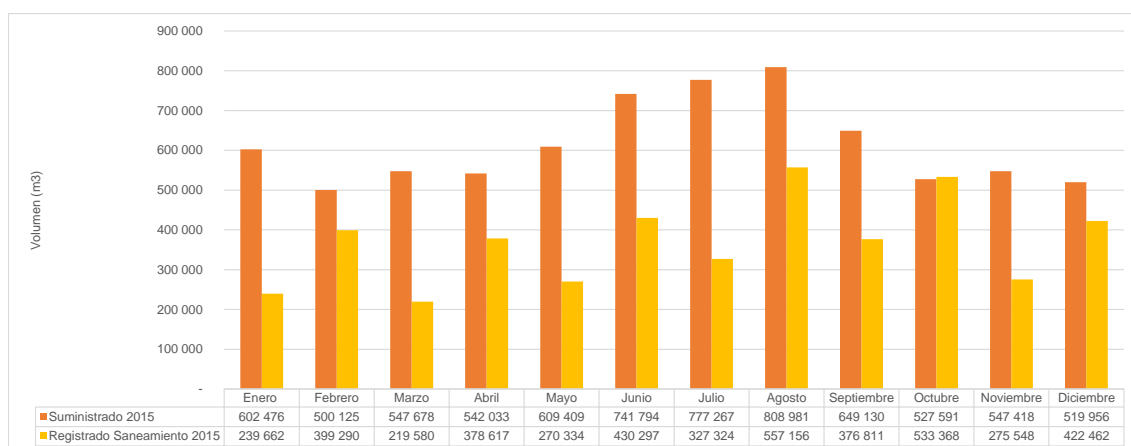


Figura 74: Relación entre agua suministrada y registrada en la red de saneamiento. Año 2015.

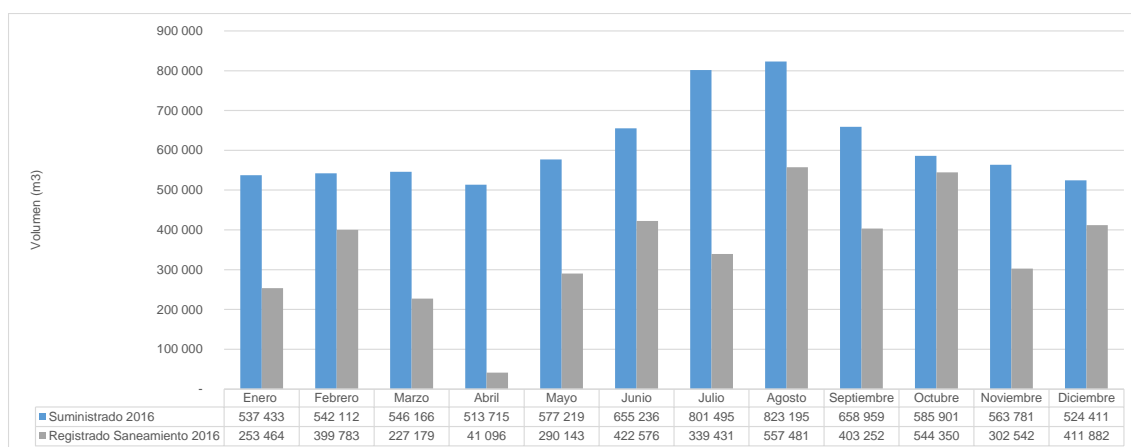


Figura 75: Relación entre agua suministrada y registrada en la red de saneamiento. Año 2016.

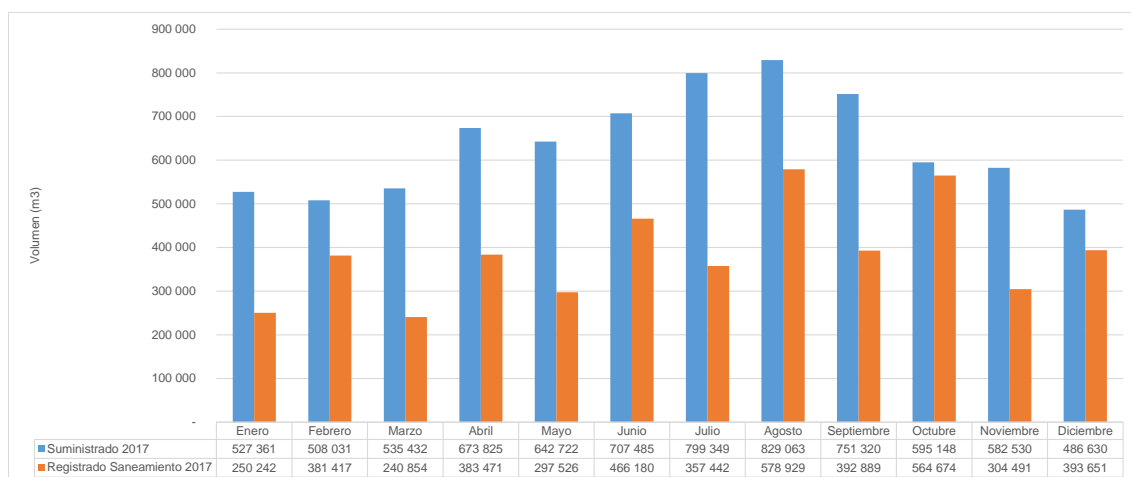


Figura 76: Relación entre agua suministrada y registrada en la red de saneamiento. Año 2017.

Como se puede observar, el rendimiento se mantiene “constante” en el entorno del 60%. No obstante debe ser un objetivo de la ciudad de Vélez-Málaga conseguir minimizar las pérdidas de agua ya sea en la red de saneamiento, o en la de abastecimiento. Se debe apostar por la renovación de las redes, y la implantación de sistemas tipo “Correlador Permanente” que revisan de forma continua las redes de abastecimiento, para en caso de detectar una fuga o avería, cortar inmediatamente el suministro y evitar de esta forma que se desperdicie un bien tan escaso como es el agua.

3.1.1.2 Previsto

La población censada en Vélez-Málaga según datos del padrón de 2018 es de 80.817 habitantes; por otro lado, se estima que la población media flotante anual es de unos 31.539 habitantes (este dato se estima a partir de la producción de RSU).

Por otro lado, tenemos para la proyección de la nueva población asociada al P.G.O.U.:

- Viviendas previstas y sin ejecutar en Suelo Urbanizable (SUO (M), SUO y SUS (TR)): 7.029
- Viviendas previstas sin ejecutar en Suelo Urbano No Consolidado (SUNC): 2.492
  - Total de previsión de nuevas viviendas: 9.521.
- Población adicional prevista, una vez se haya desarrollado plenamente el PGOU (considerando un módulo de 2,4 hab/viv según instrucción de la Junta de Andalucía): 22.850 hab.
- **POBLACIÓN HORIZONTE: 135.207 habitantes.**

Por lo tanto, y teniendo en cuenta lo anterior, el máximo incremento poblacional potencial a ocho años vista supone un 28 % de la población actual, teniendo en cuenta la población flotante.

Por otro lado, respecto al suelo industrial y terciario, los datos disponibles son los siguientes:

ENTIDAD TERRITORIAL	SÉCTOR	SUPERFICIE DISPONIBLE (Ha)
CIUDAD COMPACTA VÉLEZ MÁLAGA	SUO.VM-17 (M) Camino del Higueral	16,69
	SUO.VM-15 (RT) "Camino del Higueral I"	20,93
	SUO.VM-18 (M) Camino de Torrox II	12,16
	SUS.VM-1 (CC)Tejares	47,20
	SUS.VM-2 (CC) Arroyo Campiñuela	3,51
	SUO.VM-1.3 "Finca Los Zamoranos""	8,62
	SUO.VM-14 (RT) "La Pañoleta"	10,86
	SUS.VM-3 (CC) Terciario Minoristas	2,09
	SUS.VM-6 (CC) Centro Logístico	18,23
LITORAL OESTE ALMAYATE	SUS.A-2 (LO) "Industrial"	6,02
INTERIOR	SUS.P-1 (IN) Ampliación industrial Cajiz	2,29
	SUO.P-1 "Polígono Industrial Cajiz"	4,82
	SUO.TRA-1SUR "Parque Tecnoalimentario"	17,87
	SUO.TRA-3.S2 "Sat Trops"	12,27
	SUS.TRA-1 (IN) "Xarqui"	9,66
CIUDAD COMPACTA TORRE DEL MAR	SUS.T-1 (CC) La Barranca	19,86
<b>TOTAL</b>		<b>213,08</b>

Tabla 17: Superficie Industrial y terciario en uso y disponible en Vélez-Málaga.

A partir de los datos disponibles, podemos afirmar que se ha desarrollado en el pasado 75,37 Ha

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrológica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, aprobado mediante RD 1331/2012 de 14 de septiembre (BOE nº223 de 15/09/2012) estableció las siguientes dotaciones para los diferentes usos urbanos. (En la actualidad anulado)

USO	DOTACIÓN	ARTÍCULO NORMAS PLAN HIDROLÓGICO
Residencial	240 l/hab/día	81
Industrial	4.000 m <sup>3</sup> /Ha./año	84

Tabla 18: Dotaciones según el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrológica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

Por tanto atendiendo a los datos anteriormente relatados, podemos deducir el consumo industrial actual; asumiendo la dotación por Ha fijada en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas tenemos lo siguiente:

$$75,37 \text{ Ha} \times 4.000 \text{ m}^3/\text{Ha}/\text{año} = 301.480 \text{ m}^3/\text{año}$$

Si tomamos como referencia los datos procedentes del último año completo, es decir 2017, tenemos que del total de volumen de agua suministrado, hay disponible para consumo residencial:

$$7.638.896 \text{ m}^3 \text{ (volumen suministrado)} - 301.480 \text{ m}^3 \text{ (consumo teórico industrial)} = 7.337.416 \text{ m}^3 \text{ (volumen destinado a consumo residencial).}$$

A partir de este dato podemos deducir qué dotación teórica por habitante y día (teniendo en cuenta la población censada y la población flotante), se suministró en el año 2017:

$$(7.337.416 \text{ m}^3 * 1.000 \text{ l/m}^3) / (365 \text{ días} \times 114.192 \text{ hab}) = 175,96 \text{ l/hab/día}$$

Por tanto, la dotación real ligeramente superior a la recogida en el Plan de Cuenca.

Por último, procedemos a calcular las necesidades de agua a 8 años vista, suponiendo el desarrollo total del área urbanizable, así como de la superficie industrial disponible.

$$\text{Necesidades para uso industrial: } 213,08 \text{ Ha} \times 4.000 \text{ m}^3/\text{Ha}/\text{año} = 852.320 \text{ m}^3.$$

$$\text{Necesidades para uso residencial: } 135.207 \text{ hab} \times 240 \text{ l/hab/día} \times 365 \text{ días} / 1.000 \text{ l/m}^3 = 11.844.133,2 \text{ m}^3.$$

Por tanto, la demanda a ocho años vista, suponiendo el desarrollo total del PGOU sería de 12.696.453,2 m<sup>3</sup>, lo que supone un incremento del 66 % respecto al consumo registrado en el año 2017, y en volumen absoluto, supone un demanda adicional de 5.057.557 m<sup>3</sup>.

Hay que tener en cuenta que estos volúmenes se obtienen considerando una dotación superior en 64 l/hab/día, a la realmente registrada con los datos con los que contamos del año 2017.

El suministro a Vélez-Málaga está garantizado por el embalse de La Viñuela, ubicado aguas arriba de la localidad, en el río Guaro. Su capacidad total es de 170 hm<sup>3</sup>, siendo la media de agua embalsada en los últimos 10 años de 98 hm<sup>3</sup>. Como complemento a esta fuente de suministro, hay que destacar que la red de abastecimiento en alta del T.M. de Vélez-Málaga, está comunicada por su parte occidental con la red de suministro de la capital de costa del Sol, Málaga, lo que en caso de sequía o emergencia, ayudaría a reforzar el suministro del T.M. de Vélez Málaga. Por último existen una serie de pozos que sirven de apoyo al suministro de diferentes núcleos urbanos diseminados, siendo el principal de todos ellos el del Molino de las Monjas.



Figura 77: Embalse de la Viñuela.

Con todo lo anterior, se pretende demostrar que en principio, Vélez-Málaga cuenta con recursos suficientes, como para afrontar la demanda de agua derivada del incremento poblacional y de actividad económica derivado de las previsiones del PGOU.

### 3.2 Autorizaciones administrativas

En el Anexo IV se incluye una comunicación del Ayuntamiento de Vélez Málaga de fecha 16 de abril de 2014, en el que se afirma que las instalaciones del Molino de las Monjas forman parte del sistema de abastecimiento del municipio, y por tanto tienen titularidad municipal.

Así mismo en dicho anexo se incluyen las autorizaciones administrativas asociadas a la autorización de vertidos al DPMT de la EDAR y aliviaderos del sector de depuración de Vélez-Málaga.

#### INFRAESTRUCTURAS DEL CICLO URBANO DEL AGUA

### 3.3 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y REUTILIZACIÓN PARA RIEGO

La principal fuente de suministro de agua potable para el municipio de Vélez-Málaga es el sistema de agua en alta, gestionado por la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Axarquía, a través de su empresa pública Axaragua. Desde este sistema se suministra a los depósitos municipales y a la red de abastecimiento municipal, que es gestionada por la empresa Aqualia, concesionaria del servicio de abastecimiento y saneamiento en el municipio de Vélez Málaga. Además de esta fuente principal de suministro, el municipio cuenta con captaciones subterráneas que pueden servir de apoyo o alternativa al mismo:

- Captación de Vega Acosta, ubicada en la margen derecha del río Vélez, próxima al puente del antiguo ferrocarril Málaga – Zafarraya. Se encuentra en desuso debido a que presenta un alto grado de salinización.
- Captación de Vega Mena, ubicada en la margen izquierda de la zona baja del cauce del río Vélez, frente a la urbanización “El Capitán”. Está incorporada al sistema de abastecimiento municipal gestionado por Aqualia, aunque debido a su alto contenido de nitratos, motivado por la contaminación del acuífero por el uso abusivo de fertilizantes, no se considera apta para el consumo humano, salvo en situaciones de emergencia y después de una conveniente dilución en agua de otra procedencia.
- Captación del Molino de las Monjas, ubicada en la margen izquierda del río Vélez, en las proximidades de la confluencia del río Benamargosa. Está incorporada al sistema de abastecimiento municipal gestionado por Aqualia y está considerada como una buena fuente de suministro alternativo, aunque en determinados momentos pueda tener el parámetro de concentración de nitratos y fosfatos elevado, exigiendo su mezcla o dilución con el agua procedente de la red de abastecimiento en alta. Recientemente la Consejería de Medio Ambiente ha ejecutado una obra de mejora de las instalaciones y equipos de bombeo de esta captación.
- Captación de Trapiche, ubicada en la margen izquierda del río Vélez. No está incorporada al sistema de abastecimiento municipal gestionado por Aqualia y es gestionada de manera autónoma por los vecinos del núcleo del Trapiche. Se trata de una fuente de suministro no

legalizada y de muy dudosa calidad como agua para el consumo humano. El Ayuntamiento tiene previsto su extinción para que el suministro se realice con las necesarias garantías sanitarias, utilizando el agua procedente de la red de abastecimiento en alta.

- En cuanto a la fuente principal de suministro, formada por el sistema de abastecimiento en alta explotado por la empresa pública Axaragua, hay que reseñar que la procedencia del agua bruta es del embalse de la Viñuela, que tiene una capacidad de 170 hm<sup>3</sup> y una superficie total de cuencas captadas de 367 km<sup>2</sup>, con una cota máxima de lámina de agua de +230 m y tomas a las cotas +215 m, +190 m y +165 m. Esta agua bruta es llevada por una conducción Ø1.500 mm desde el Embalse de la Viñuela a la Estación de Tratamiento de Agua Potable (E.T.A.P.) situada por encima de El Trapiche. Se trata de una planta decantadora con dos decantadores, sistema de dosificación de cloro-gas y línea de tratamiento de fango. De aquí pasa a la Estación de Filtros del Trapiche, situada en el borde norte de este núcleo de población, que está formada por 17 filtros de arena en presión y dosificación de cloro. De esta forma se consigue afinar el tratamiento del agua bruta convirtiéndola en potable de adecuada calidad. La capacidad de ambas plantas es suficiente para tratar los caudales de agua bruta procedentes del embalse y suministrar a Vélez Málaga y otros núcleos de la Axarquía a los que puede llegar este suministro.
- El suministro en alta, cuenta con un gran depósito regulador, denominado Depósito Regulador nº 1 del Sistema de Abastecimiento a la Axarquía y Cierre de Malla en Vélez Málaga, con una capacidad de 50.000 m<sup>3</sup>, que garantiza el suministro de toda la zona para un día. Tiene tres vasos y se encuentra ubicado también en el municipio de Vélez Málaga, en una colina situada entre la Variante de la Carretera de Arenas y el Río Seco.

Las conducciones que distribuyen el agua potable en alta y que discurren por el término municipal de Vélez Málaga son:

- Conducción principal Ø1500 mm que parte de la Estación de Filtros del Trapiche y llega hasta zona occidental del casco urbano de Vélez Málaga, donde se bifurca en dos ramales, el occidental y el oriental. Cuenta con una conexión con la red municipal en el lugar denominado "Ventorrillo de la Higuera", ubicado al noroeste del casco urbano de Vélez Málaga, donde se conecta con las conducciones principales municipales procedentes de la captación del Molino de las Monjas.



Figura 78: Estación potabilizadora de El Trapiche.

- Ramal oriental que cruza el casco urbano de Vélez Málaga por el sector SUS.VM-9, la Avda. Carlos III y la Avda. Pablo Iglesias, para continuar por el Camino Bajo de Algarrobo. Esta conducción suministra también a los municipios de Algarrobo y Torrox. Se inicia en Ø1.200 mm y termina en Ø600 mm. Cuenta con conexiones a la red municipal en:
  - Final de la Avda. Vivar Téllez.
  - Junto al Estadio Fernando Hierro, donde sale un ramal con impulsión que suministra al depósito municipal de "El Romeral", que con sus 5.000 m<sup>3</sup> es el de mayor capacidad.
  - En el depósito municipal de Baviera Golf que tiene una capacidad de 1.000 m<sup>3</sup>; a en Caleta de Vélez.

- En el depósito del sector SUO.L-3 (Urbanización Los Alfacaes) que tiene una capacidad de 1.000 m<sup>3</sup>; ya en Caleta de Vélez.
- Ramal occidental que discurre primeramente por la margen izquierda del río Vélez y después por la margen derecha, continuando por el Camino de Ribera y la vía pecuaria Camino Viejo de Málaga hasta llegar a Almayate, discuriendo a partir de ahí de forma paralela a la carretera N-340a y a la línea de costa hasta llegar al límite con el término municipal del Rincón de la Victoria, en el Arroyo Santillán. Este ramal termina en Málaga capital. De esta forma el suministro puede ser reversible, desde el recurso embalse de La Viñuela a Málaga o desde los recursos de Málaga a la Axarquía. Por tanto Vélez Málaga contaría con dos posibles fuentes de suministro en alta: los recursos de Málaga, desde el depósito del Arroyo Jaboneros, el partididor de Suárez y la depuradora del Atabal, y desde el embalse de la Viñuela. Esta conducción se inicia en Ø1100 mm y termina en Ø800 mm. Cuenta con conexiones a la red municipal en:
  - Ramal de acometida al depósito municipal de Torre del Mar, ubicado en la Urbanización "Casa de la Viña" y con capacidad para 5.000 m<sup>3</sup>. Este ramal parte desde la margen derecha del río Vélez, a la altura de la Urbanización El Capitán.
  - Ramal de acometida al depósito municipal de "El Toro", ubicado en el peñón del mismo nombre y con capacidad para 250 m<sup>3</sup>. Este depósito es cabecera de la conducción municipal que suministra a la costa occidental, que discurre por la carretera N-340a. Este punto de acometida da servicio al mismo tiempo al ramal de acometida al depósito municipal de Almayate, ubicado en la parte alta del pueblo y con capacidad para 550 m<sup>3</sup>.
  - La Tiendecilla, en la zona de acceso a "El Truche", entre Valle Niza y la Bajamar. Se conecta con la conducción municipal de la costa occidental y con los ramales de suministro a los depósitos de "Las Canteras" de 1.000 m<sup>3</sup> y "El Truche" de 600 m<sup>3</sup>.
  - Valle Niza, ubicada junto a la Urbanización Vallemar y al comienzo de la carretera MA-3203. Se conecta con la conducción municipal de la costa occidental y con el ramal y bombeos que dan suministro a los depósitos de Cajiz, Los Puertas, Los Iberos y diseminados. Todos estos depósitos son de dimensión reducida, dada la poca entidad de la población a atender.
  - Benajarafe, ubicada en la parte céntrica de la travesía de Benajarafe, en la intersección con la calle Campo de la Iglesia. Se conecta con la conducción municipal de la costa occidental y con el ramal y bombeos que dan suministro a Benajarafe Alto con un depósito de reducidas dimensiones (100 m<sup>3</sup>) y al depósito de la Urbanización Las Biznagas de 500 m<sup>3</sup>.
  - Chilches, ubicada en la margen izquierda del Arroyo Santillán. Se conecta con la conducción municipal de la costa occidental y con los ramales de suministro a los depósitos de "Conde Mar" de 2.000 m<sup>3</sup> y "Hacienda El Conde" de 2.000 m<sup>3</sup>, así como con el ramal e impulsión para suministro al depósito de Chilches Alto, de 1.000 m<sup>3</sup> de capacidad.
- Conducción de Cierre Malla Ø1.200 mm, que suministra al Depósito Regulador nº 1 del Sistema de Abastecimiento a la Axarquía partiendo de la conducción principal y cerrando malla con el Ramal Oriental. Discurre por el Camino de Las Campiñuelas, cruza el Polígono Industrial "El Zamorano", continúa por la Circunvalación Norte de Vélez Málaga hasta llegar a la Carretera de Arenas, para continuar por la variante de ésta, hasta llegar al camino que proporciona acceso al Depósito Regulador nº 1. Por este camino entra y vuelve a salir de este depósito, para continuar por la Variante de la Carretera de Arenas, la Calle Camino de Algarrobo y entroncar con el Ramal Oriental junto al Estadio Fernando Hierro. Cuenta con conexiones a la red municipal en el depósito municipal de "La Fortaleza" de 2.500 m<sup>3</sup>.
- Conducción del Valle del Benamargosa Ø300 mm, que partiendo de la Estación de Filtración de

“El Trapiche”, discurre por este valle para dar suministro a los núcleos del término de Vélez Málaga situados en el entorno del Valle y a los municipios de Almáchar, Benamocarra, Benamargosa, El Borge, Comares, Cútar e Iznate. Cuenta con conexiones a la red municipal en:

- “La Crujía”, en el entronque de la Carretera de Benamargosa (MA-3113) con el Camino de La Crujía. Se conecta con la conducción municipal e impulsiones que suministran a esta zona, así como a los depósitos de “Antonio Gámez” y los núcleos de Aldea Alta y Aldea Baja.
- “La Dehesa”, en la Carretera de Benamargosa (MA-3113), pasado el pueblo de Triana. Se conecta con la conducción municipal e impulsiones que suministran a Las Chozas y La Dehesa, con sus respectivos aljibes y depósitos. Al mismo tiempo suministra también a los núcleos de Aldea Alta y Aldea Baja.
- Triana, junto a la margen izquierda del río Benamargosa y a la altura del núcleo de Triana. Se conecta con el ramal municipal y depósito de Triana de 200 m<sup>3</sup> de capacidad, desde el que se suministra a este pueblo y a la barriada de “Las Zorrillas”.

Otras derivaciones directas desde la Estación de Filtración de El Trapiche, que tienen ya carácter municipal o de suministro en baja son:

- Acometida al depósito de Trapiche, ubicado en las inmediaciones de la Planta de Filtración. Esta conexión no está operativa debido a que la red de Trapiche y su depósito están siendo explotados de forma irregular por la asociación de vecinos de este núcleo, utilizando una captación existente en la margen izquierda del río Vélez, que carece de las condiciones sanitarias mínimas exigibles. El Ayuntamiento, como responsable del suministro de agua potable en el municipio, tiene pendiente de rescatar este servicio, conectándolo a la red de suministro de agua potable en alta; tal y como hizo en el núcleo de Triana recientemente.
- Conducción de suministro a los sectores de Trapiche, que igualmente parte de salida de filtros en la Planta de Trapiche. El ramal principal discurre por la Travesía de Trapiche con Ø250 mm, bifurcándose en el extremo sur en dos ramales Ø200 mm, uno que discurre por la carretera MA-3113 para dar suministro al Parque Tecnoalimentario de la Axarquía y al sector SUS.TRA-1N y otro que continua por la carretera A-7205 para suministrar a los sectores SUS.TRA-3.S1 y SUO.TRA-3.S2.

A continuación se relacionan las conducciones principales municipales de abastecimiento de suministro en baja y por consiguiente de carácter municipal:

- Conducción Ø400 mm que conecta los sistemas de abastecimiento de Vélez Málaga y Torre del Mar. Discurre en la mayor parte de su traza por la Avda. Juan Carlos I y conecta los principales depósitos de estos núcleos, El Romeral en Vélez Málaga y el depósito de Torre del Mar. Tiene su inicio en las captaciones del Molino de las Monjas y pasa por la conexión con el suministro en alta procedente de la ETAP de El Trapiche, correspondiente al Ventorrillo de la Higuera. Desde aquí entra en Vélez Málaga por la Explanada de la Estación, continuando por antigua circunvalación que bordea el Parque María Zambrano por el este y por las calles Magallanes, Molino Velasco y Clavel hasta llegar al depósito de El Romeral. Por consiguiente asegura el suministro a los depósitos principales de Vélez Málaga y Torre del Mar y conecta las redes de estos dos núcleos.
- Conducción Ø300 mm que suministra a la zona alta de Vélez Málaga, procedente de las captaciones del Molino de las Monjas y de la conexión con el suministro en alta procedente de la ETAP de El Trapiche, correspondiente al Ventorrillo de la Higuera. Accede a Vélez Málaga por la Calle Carretera de Loja (lado norte del mercado mayorista). Los principales depósitos a los que suministra esta conducción son La Villa con 500 m<sup>3</sup> de capacidad, El Zamorano con 1.000 m<sup>3</sup> y La Fortaleza con dos 2.500 m<sup>3</sup>, aunque este último también tiene suministro directo desde la conducción de agua en alta correspondiente al Cierre de Malla.

- Conducción de conexión entre Torre del Mar y Caleta de Vélez. Se inicia en el depósito de Torre del Mar con  $\varnothing 300$  mm y termina en la zona oriental de Caleta de Vélez con  $\varnothing 200$  mm.
- Conducción de suministro a los núcleos de Mezquitilla y Lagos. Discurre por la zona alta de estos núcleos y es de  $\varnothing 150$  mm. Parte del depósito municipal de La Coronada de  $300$  m<sup>3</sup> de capacidad, que está ubicado en el término de Algarrobo. Esta zona cuenta con otro depósito importante en Lagos, el de Los Alfacares, que está conectado directamente a la conducción de agua en alta correspondiente al Ramal Oriental.
- Conducción de la Costa Occidental que suministra a todos los núcleos costeros de esta zona, Almayate, Benjarafe y Chilches, y con derivación hacia Cajiz y Los Puertas. Parte del depósito de "El Toro" y tiene en su primer tramo  $\varnothing 500$  mm, continuando con  $\varnothing 450$  mm y terminando en Chilches con  $\varnothing 400$  mm.

Por último hay que destacar que muchas de las antiguas conducciones principales y secundarias tienen aún tramos de fibrocemento, material ya contraindicado para el uso en el suministro a la población. Su sustitución se está realizando en la medida que la disponibilidad económica municipal lo permite.

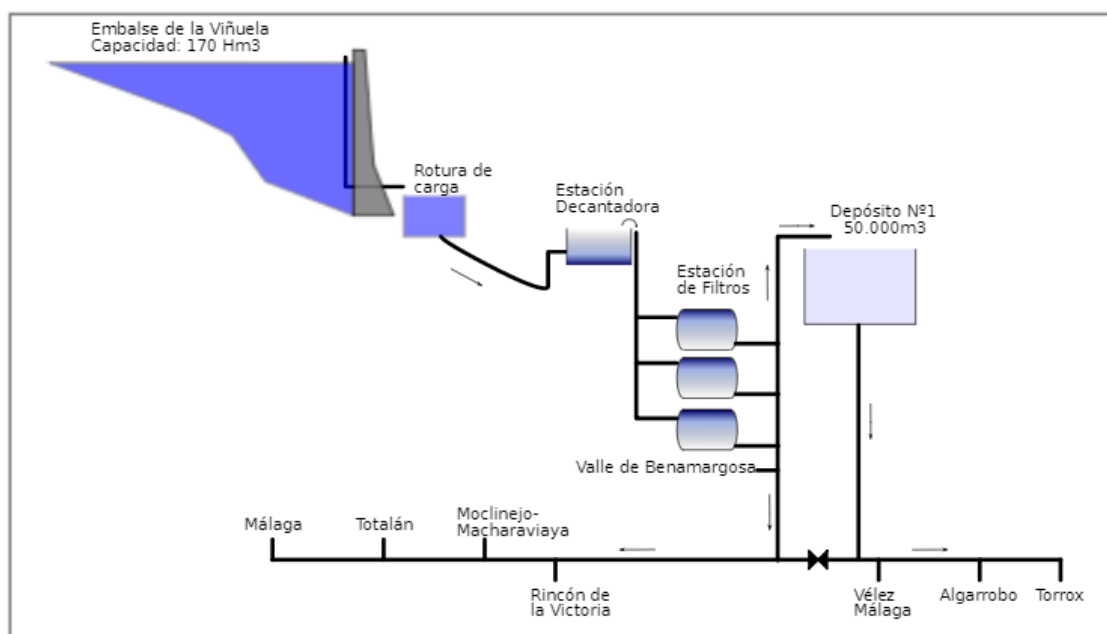


Figura 79: Esquema del sistema de abastecimiento de agua.

### 3.4 SISTEMA DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Para conducir y tratar las aguas residuales del municipio existe un saneamiento integral gestionado por la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Axarquía, a través de su empresa pública Axaragua. Este saneamiento integral está formado por los colectores principales que discurren paralelos a las línea de costa, las estaciones de bombeo de aguas residuales de éstos (E.B.A.R.) y las estaciones depuradoras de aguas residuales que tratan estas aguas (E.D.A.R.). El resto de colectores y estaciones de bombeo tienen carácter municipal y son explotados por la empresa Aqualia.

Las estaciones depuradoras de aguas residuales (E.D.A.R.), que tratan las aguas residuales del municipio de Vélez Málaga son:

- E.D.A.R. del Rincón de la Victoria, ubicada cerca del límite con el término municipal de Vélez Málaga, entre los cauces del río Benagalbón y el Arroyo Santillán. En ella se recogen y tratan las aguas residuales de la zona de Chilches.





Figura 80: E.D.A.R. de Rincón de la Victoria.

E.D.A.R. de Vélez Málaga, ubicada entre Vélez Málaga y Torre del Mar, en la margen izquierda del río Vélez y en la zona conocida como "La Barranca". En ella se recogen y tratan las aguas residuales del resto de la costa occidental del término (Benajárfate y Almayate), Torre del Mar, Vélez Málaga y los nuevos sectores de la zona de Trapiche. En el Anexo I se describen las principales características de la E.D.A.R. de Vélez Málaga.



Figura 81: E.D.A.R. de Vélez Málaga.

- E.D.A.R. de Algarrobo, ubicada en la margen derecha del tramo bajo del río Algarrobo. En ella se recogen y tratan las aguas residuales de la zona de Caleta de Vélez, Mezquitilla y Lagos.



Figura 82: E.D.A.R. de Algarrobo.

Los colectores e impulsiones de este saneamiento integral son:

- Colector de la costa occidental que desagua en la EDAR del Rincón de la Victoria. Discurre por la línea de costa junto a la carretera N-340a, desde el extremo oriental de Chilches hacia el límite occidental de nuestro término municipal con Rincón de la Victoria. Cuenta con dos estaciones de bombeo de aguas residuales:
  - E.B.A.R. "El Cañuelo", en el extremo suroeste de la Urbanización El Cañuelo.
  - E.B.A.R. "Santillán", en el límite occidental del término municipal, en la margen izquierda del Arroyo Santillán.

- Colector de la costa occidental que desagua en la EDAR de Vélez Málaga, previo paso por la impulsión de la EBAR de Torre del Mar. Discurre por la línea de costa junto a la carretera N-340a, desde el extremo occidental de Benajárfate hasta la EBAR de Torre del Mar, pasando por Almayate. Cuenta con tres estaciones de bombeo de aguas residuales:
  - E.B.A.R. "Los Arquillos", en la zona oriental de la travesía de Benajárfate, en la margen derecha del Arroyo de Los Arquillos.
  - E.B.A.R. "Castillo del Marqués", en la zona de Valle Niza, junto al Castillo del Marqués.
  - E.B.A.R "El Búho", en la margen izquierda del Arroyo del Búho.
  - Impulsión de la E.B.A.R. de Torre del Mar. Discurre por la margen izquierda del río Vélez, desde esta E.B.A.R. situada en la zona de desembocadura del río en el mar hasta la E.D.A.R. de Vélez Málaga en "La Barranca". Eleva todas las aguas residuales de Torre del Mar, Benajárfate y Almayate hasta la E.D.A.R. de Vélez Málaga. Esta E.B.A.R. presenta el problema de no tener suficiente capacidad de bombeo para desaguar los caudales que recibe de la zona de Torre del Mar, cuando se dan circunstancias de lluvia intensa, debido a que a pesar de que Torre del Mar tiene casi en la totalidad de su superficie saneamiento separativo, todas las zonas comunes y azoteas de edificios de construcción no reciente tienen injerido la recogida de pluviales de estas zonas a los bajantes y acometidas de saneamiento. La E.B.A.R., debido a la cota de diseño, no tiene posibilidad de aliviar por gravedad estas aguas diluidas, ni al mar, ni al cauce próximo del río Vélez. Parece por tanto necesaria la mejora de esta instalación con la construcción de un tanque de tormentas que permita regular estas aportaciones punta, para bombearlas a continuación.
- Colector Emisario de la E.D.A.R. de Vélez Málaga. Discurre por la margen izquierda del río Vélez, desde esta E.D.A.R. hasta la E.B.A.R. situada en la zona de desembocadura del río y continuando en un emisario submarino.
- Colector Emisario de Torre del Mar. Discurre paralelo a la línea de costa desde el extremo occidental del Paseo Marítimo de Torre del Mar hasta la E.B.A.R. de Torre del Mar. Este colector tiene un aliviadero directo al mar en la zona de playa donde antiguamente se ubicaba la antigua E.B.A.R. de Torre del Mar y el antiguo emisario submarino (línea de separación entre las UE-1 y UE-2 del sector SUO.T-12), instalaciones ambos municipales que fueron desmanteladas. Esta situación anómala se podrá evitar con la ejecución del tanque de tormentas mencionado anteriormente.
- Colector de Caleta de Vélez. Discurre paralelo a la línea de mar por la Calle Real de Caleta de Vélez, desde su extremo occidental hasta continuar por el término municipal de Algarrobo, llegando a una E.B.A.R. ubicada en este municipio en la margen derecha del río Algarrobo, y de aquí a la E.D.A.R. de Algarrobo. Cuenta con una estación de bombeo de aguas residuales, la E.B.A.R. del Puerto de Caleta, ubicada en el borde nordeste del puerto.
- Colector de la costa oriental. Discurre por la línea de costa junto a la carretera N-340a desde el extremo oriental de Lagos hasta el límite con el término municipal de Algarrobo en Mezquitilla. En este punto continúa por el término municipal de Algarrobo hasta llegar a la EBAR de Algarrobo, ubicada en este municipio en la margen derecha del río Algarrobo, y de aquí a la EDAR de Algarrobo. Cuenta con una estación de bombeo de aguas residuales, la E.B.A.R. de Lagos, ubicada en la margen derecha del río Lagos.

Los principales colectores municipales son:

- Colector Emisario de Vélez, que discurre por la margen izquierda del río Vélez desde el Camino de Remanentes hasta la EDAR de Vélez. A él injieren los colectores principales que recogen todas las aguas residuales de esta población y que discurren por gravedad en sentido este-oeste. Estos son de norte a sur:

- El del Camino de Remanentes.
- El del Camino de En medio.
- El de la Cañada de Burgos.
- El de El Tomillar. Este último, junto con el anterior se unen antes de ingerir al colector emisario, aunque a cota inferior a éste que se ejecutó con posterioridad. Esta circunstancia obliga a utilizar el antiguo colector emisario, que tiene menor capacidad de desagüe. Por esta razón es necesaria la ejecución de una elevación en este punto.
- Colector Emisario de El Trapiche, que discurre por la margen izquierda del río Vélez desde el punto de injerencia de los colectores del Parque Tecnoalimentario hasta conectarse con el Colector municipal del Camino de Remanentes. En la actualidad recoge las aguas residuales del sector SUO.TRA-3S2 y Parque Tecnoalimentario. Está previsto que recoja las aguas residuales de todos los sectores de la zona cuando estos se desarrollen, incluso las del núcleo del Trapiche, que en la actualidad vierte al río Vélez. Es urgente eliminar este vertido, que en reiteradas ocasiones ha sido objeto de sanción al Ayuntamiento por parte de la Consejería de Medio Ambiente. Para ello es necesario que se ejecutó el colector de Trapiche hasta conectar con este colector emisario. Su ejecución, al ser carga externa, depende del desarrollo del sector SUO.TRA-1N.
- Colector de Torre del Mar, que discurre en sentido este-oeste por el Paseo Marítimo de Torre del Mar, hasta injerir en el Colector Emisario de Torre del Mar, que comienza en el extremo occidental de este paseo marítimo. A él injieren todos los colectores principales que recogen las aguas residuales de esta población y que discurren por gravedad en sentido norte-sur.
- Colector Emisario de Cajiz, que está pendiente de ejecutar por falta de disponibilidad económica para la expropiación de los terrenos necesarios. El colector dará servicio a los núcleos de Cajiz y Los Puertas, que en la actualidad realizan un vertido directo al Arroyo de los Iberos o de Cajiz. En su tramo alto, entre Cajiz y el acceso a Los Puertas, discurrirá junto al arcén oeste de la carretera MA-3203, para continuar en el tramo bajo por el acceso a Los Puertas y desde aquí por la margen izquierda del Arroyo de Los Iberos, hasta un punto donde mediante una EBAR se impulsa hasta la cabecera del colector del Polígono Industrial de Cajiz (SUO.P-1), que a su vez llega hasta el Arroyo Marín, para en dirección sur continuar hasta la línea de costa donde injiere al colector de saneamiento integral de la costa occidental, que circula en dirección Torre del Mar. Al mismo tiempo, este proyecto pendiente de expropiación de terrenos, prevé la ejecución de una pequeña depuradora compacta de aguas residuales en el núcleo más alejado de Los Iberos, para así evitar el actual vertido al cauce.

Por último mencionar que el núcleo de Triana tampoco depura sus aguas residuales, que son vertidas al cauce del río Benamargosa. Igualmente es urgente eliminar este vertido, que en reiteradas ocasiones ha sido objeto de sanción al Ayuntamiento por parte de la Consejería de Medio Ambiente. Para ello es necesaria la ejecución de una pequeña depuradora compacta de aguas residuales junto al río Benamargosa. Esta depuradora recogería también mediante un colector y bombeo las aguas residuales del núcleo ubicado en la margen opuesta del río, "Las Zorrillas". Los núcleos de Aldea Alta y Aldea Baja tampoco cuentan con saneamiento y depuración de las aguas residuales por lo que es necesaria igualmente la actuación en los mismos, dotando a cada uno de ellos de colectores y pequeñas depuradoras compactadas. En este caso los vertidos no son tan importantes debido a la escasa población.

**Vélez Málaga, 11 de diciembre de 2019**

**José Manuel Pancorbo de la Torre**

**Ingeniero de Caminos  
Colegiado nº 27451**

**Ignacio Soto Molina  
Licenciado en Ciencias Ambientales  
Responsable de Medio Ambiente  
GRUSAMAR- Delegación Levante Sur  
Colegiado nº 19.476-MU**

## **ANEXO I: EDAR DE VÉLEZ MÁLAGA**

**Estación Depuradora de Aguas Residuales de Vélez Málaga**

Inaugurada en 2002, recibe las aguas residuales desde 8 bombeos (Torre del Mar, El Búho, Castillo del Marqués, Arquillos, El Cañuelo, Santillán, Lagos, Caleta) más Vélez Málaga. En esta planta se llevan a cabo la depuración del agua, alcanzando el tratamiento Terciario.

**Datos de la Instalación:**

POBLACIÓN EQUIVALENTE	TEMPORADA BAJA	TEMPORADA ALTA	
Habitantes equivalentes	51.042	85.141	
<b>CAUDALES DE DISEÑO</b>			
<b>Vélez Málaga</b>			
Caudal medio diario	10 113	10 113	m <sup>3</sup> /d
Caudal medio horario	421	421	m <sup>3</sup> /h
Caudal máximo	737	737	m <sup>3</sup> /h
<b>Torre del Mar</b>			
Caudal medio diario	3 081	9 009	m <sup>3</sup> /d
Caudal medio horario	128	375	m <sup>3</sup> /h
Caudal máximo	205	601	m <sup>3</sup> /h
<b>E.D.A.R.</b>			
Caudal medio diario	13 194	19 122	m <sup>3</sup> /d
Caudal medio horario	550	797	m <sup>3</sup> /h
Caudal máximo	943	1 338	m <sup>3</sup> /h
<b>Tratamiento Terciario</b>			
Caudal medio diario	13 194	19 122	m <sup>3</sup> /d
Caudal medio horario	797	797	m <sup>3</sup> /h
<b>CONTAMINACIÓN</b>			
Concentración DBO <sub>5</sub>	250	250	mg/l
Carga diaria DBO <sub>5</sub>	2 528	2 528	Kg/l
Concentración S.S.	250	250	mg/l
Carga diaria S.S.	2 528	2 528	Kg/d
Coliformes	10 <sup>7</sup> /100	10 <sup>7</sup> /100	C.F. (E.Coli)/ml
<b>CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE SECUNDARIO</b>			
DBO <sub>5</sub> <=		25	mg/l
S.S. <=		35	mg/l
<b>CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE TERCIARIO</b>			
DBO <sub>5</sub> <=		10	mg/l
S.S. <=		10	mg/l
Coliformes		10/100	C.F. (E.Coli)/ml
<b>CARACTERÍSTICAS DEL FANGO</b>			
Reducción S.V. >=		45	%
Sequedad >=		25	%

## Proceso de tratamiento y depuración

### A. Tratamiento Primario

1º Desbaste. El efluente residual entrante pasa a un pozo, donde se realiza un primer desbaste con un grúa de cuchara (el proveniente de Torre del Mar llega a la EDAR con este desbaste ya realizado). Se eliminan los sólidos de mayor tamaño presentes en el agua.



2º Tamizado. De aquí pasan al tamizado, donde se realiza un desbaste más amplio y fino. Un tornillo atrapa los sólidos y los compacta, depositándolos en un contenedor habilitado para ello.



3º Desarenado y desengrasado. Este es el siguiente paso. El agua se introduce en una piscina, donde se inyecta aire a presión para que los elementos más ligeros asciendan a la superficie. Una pala arrastra la grasa. El agua entra en un canal donde un "caballito" desarenador empuja la arena y la grasa, que caen en tanques, saliendo el agua más clarificada hacia los:



4º Decantadores primarios. En estas piscinas, el agua permanece durante un tiempo que depende del volumen de entrada y salida del efluente en la EDAR. Las partículas en suspensión caen al fondo. Cada cierto tiempo (unos 45 minutos aprox.) se realiza una purga (el fango resultante de la decantación se elimina, almacenándose en otra estructura) y el agua pasa a tratamiento secundario.

### B. Tratamiento Secundario

5º Tratamiento biológico: fangos activos. El agua se introduce en dos piscinas que contienen fangos procedentes de recirculación (más adelante veremos cómo se obtienen) ya que lo que se pretende es que los microorganismos de dichos fangos metabolicen los contaminantes biológicos presentes en el agua. Se inyecta oxígeno para facilitar esta oxidación. Ambas piscinas tienen estructura en zigzag (retardos), para aumentar el tiempo de permanencia del agua en ellas y hacer aún más efectivo el proceso. Cada una posee su oxímetro, con el que se mide el nivel de O<sub>2</sub> presente en el agua para que sea adecuado al volumen de efluente entrante.



6º Decantadores secundarios. El agua procedente del tratamiento anterior pasa a las piscinas de fangos. Aquí estos van depositándose en el fondo, mientras que el agua sale por la parte superficial y pasa a tratamiento terciario. Entre las piscinas de fangos activos y los decantadores secundarios se encuentra la arqueta de recirculación. En esta, parte de los fangos generados en los decantadores se recirculan a las piscinas de fangos activos y el resto (fango en exceso) pasa a otra zona (más adelante veremos qué tratamiento siguen).

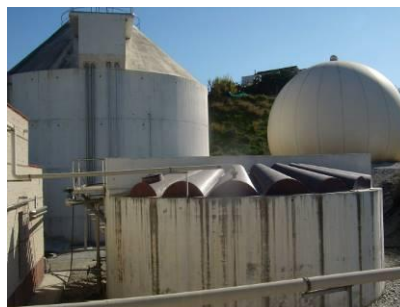
### C. Tratamiento Secundario

7º. Filtrado. EL agua procedente del tratamiento secundario (la obtenida en los decantadores 2º) se hace pasar a través de unos filtros de arena donde se retienen las partículas de pequeño tamaño que puedan quedar. A la salida de los filtros se realiza una cloración del agua para eliminar olores y bacterias y otros microorganismos. Los filtros deben limpiarse periódicamente. Para ello se corta la entrada de agua y se bombea cloro, que se deja actuar por un tiempo. A continuación se aplica un contra lavado y aireación para terminar de limpiar el filtro. El agua resultante se almacena en un depósito dividido en dos: la mitad del agua se emplea en la propia planta de tratamiento (lavado de maquinaria, filtros, etc.) y la otra mitad se envía a exterior, donde llegará al mar a través de emisarios submarinos. ¿Qué ocurre con los fangos generados en los procesos anteriores (decantadores 1º y 2º)?



8º. Tratamiento de fangos. Espesamiento. Hemos dicho que los fangos de los decantadores primarios son purgados. Estos pasan a un tamiz rotativo y a un espesador donde decantan. El excedente de fangos de los decantadores secundarios pasa a un flotador, donde se inyecta aire. Los fangos pasan a la cámara de homogeneización juntos con los del decantador primario donde se mezclan. Se agita y se añaden polielectrolitos para concentrarlos. El agua resultante pasa al punto de inicio del sistema. El agua obtenida en el tamizado rotativo, el espesado y la homogeneización pasa al inicio del sistema.

Digestión de fangos. Seguidamente los fangos se bombean al digestor de fangos. Aquí, la acción de microorganismos anaeróbicos los descomponen generándose CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> (metano), que se emplea, en parte, para hacer funcionar la caldera y el sistema de bombas a presión del digestor. Parte del metano se elimina por combustión. El fango digerido se almacena y se espesa, obteniendo en superficie agua que pasará a la red de drenaje del sistema y por el otro, fangos más concentrados aún que pasan a las centrifugadoras donde se lleva a cabo la deshidratación de fangos.



Deshidratación de fangos: Estas centrifugadoras eliminan el agua restante de los fangos, la cual se emplea como agua de limpieza. El resultado de todo este proceso es un fango concentrado, libre de agua, materia orgánica y microorganismos. Se almacena en un silo, desde el cual se depositará en camiones de transporte que llevan el fango a una planta en Granada donde se emplearán en la fabricación de compost, mayoritariamente. Estas unidades están conectadas a un sistema de torres de desodorización: llega el aire procedente de las unidades a estas torres donde se añade H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ácido sulfúrico), NaOH (hidróxido de sodio o sosa cáustica) y HClO (hipoclorito sódico), obteniéndose aire más clarificado y libre de olores.



**ANEXO II: INFORME DE SUPERVISIÓN DEL ESTUDIO  
HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL  
PARQUE TECNOALIMENTARIO DE VÉLEZ MÁLAGA. T.M. VÉLEZ MÁLAGA**

407/SPH/2017



CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

<p>Ref.: Asunto: <b>INFORME DE SUPERVISIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL PARQUE TECNOALIMENTARIO DE VÉLEZ MÁLAGA. T.M. VÉLEZ MÁLAGA</b></p>	<p><b>AYUNTAMIENTO DE VELEZ-MÁLAGA</b> PLAZA CARMELITAS, Nº 12 29700 VELEZ MÁLAGA (MÁLAGA)</p>
--	--

Para su conocimiento y efecto, adjunto se remite: **INFORME DE SUPERVISIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL PARQUE TECNOALIMENTARIO DE VÉLEZ MÁLAGA. T.M. VÉLEZ MÁLAGA**

EL DIRECTOR GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y  
GESTIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO



JUAN M<sup>o</sup> SERRATO PORTILLO

## JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Dirección General de Planificación y Gestión  
del Dominio Público Hidráulico

### INFORME DEL SERVICIO DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO DE SUPERVISIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEL PARQUE TECNOALIMENTARIO DE VÉLEZ MÁLAGA

#### ANTECEDENTES

El presente informe está relacionado con el preceptivo informe en materia de agua de la Administración Hidráulica de la Junta de Andalucía a los documentos de planeamiento urbanísticos y a los actos para su desarrollo.

El día 20 de enero de 2017 esta Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico emitió un primer informe basado en la documentación remitida por el Ayuntamiento de Vélez-Málaga y recibida en diciembre de 2016 sobre PROTECCIÓN DE LOS MÁGENES DEL ARROYO LA CALERA A SU PASO POR LA PARCELA R9 DEL SECTOR SUP-TRA-1 NORTE DEL P.G.O.U. DE VÉLEZ-MÁLAGA.

El presente informe se basa en la documentación remitida por el Ayuntamiento de Vélez-Málaga a esta Dirección General con registro de salida número 9197 de 31 de marzo de 2017. En la misma se facilita el **Estudio Hidrológico-Hidráulico para la determinación de la inundabilidad del sector SUP.TRA-1 SUR “parque Tecnológico”**.

#### SIPNOSIS

El estudio nace de la necesidad de evaluar la inundabilidad para la avenida de 500 años de periodo de retorno del entorno del Parque Agroalimentario de Vélez Málaga.

El Estudio hidráulico para la ordenación de las cuencas de la Costa del Sol Oriental, recoge la zona de estudio dentro de la zona inundable.



*Delimitación de la zona inundable en el estudio del litoral.*

## JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión  
del Dominio Público Hidráulico

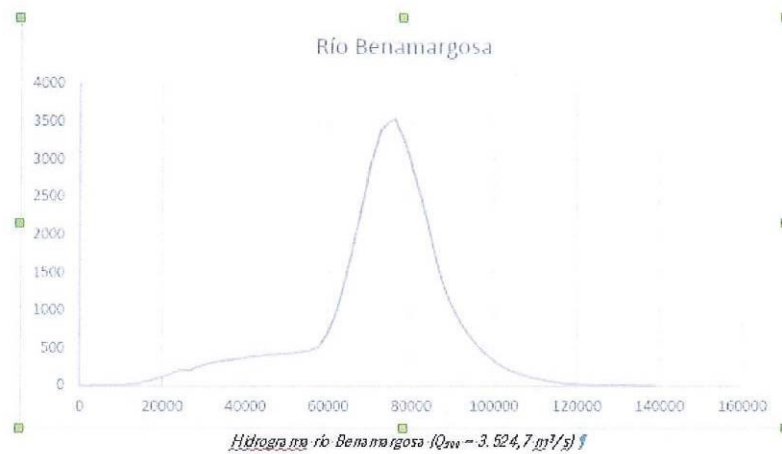
En dicho documento no se contempla la situación topográfica actual del Parque Tecnológico, por lo que se hace necesario un nuevo análisis de la inundabilidad en el que se tenga en cuenta las nuevas realidades topográficas.

### OBSERVACIONES GENERALES

#### ESTUDIO HIDROLÓGICO

Los caudales de cálculo se toman del Estudio hidráulico para la Ordenación de las Cuencas de la Costa del Sol Oriental elaborado por esta Administración Hidráulica.

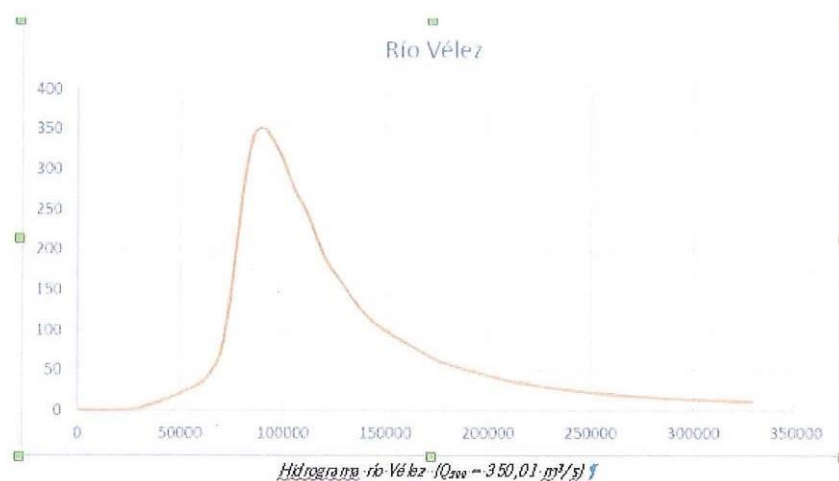
Para el río Benamargosa y Vélez se consideran los siguiente hidrogramas para el estudio de la avenida de 500 años de periodo de retorno.



C/ Marqués del Nervión, 40. 41071 Sevilla. Telf. 671 530 443.

**JUNTA DE ANDALUCÍA**

**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO**  
Dirección General de Planificación y Gestión  
del Dominio Público Hidráulico



Los datos hidrológicos utilizados se han extraído de los datos facilitados por esta Administración Hidráulica. Se consideran válidos.

## ESTUDIO HIDRÁULICO

Se realiza estudio hidráulico bidimensional mediante la aplicación IBER

### TOPOGRAFÍA

Se ha empleado el modelo digital de elevaciones de la zona, generado para los estudios correspondientes al Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables en la Costa del Sol Oriental. En concreto el MDE local:2007. Málaga – Ámbito Costa del Sol Occidental y Oriental (V144\_el).

Dada la fecha del vuelo no está incluida en dicha topografía el movimiento de tierras ejecutado para la construcción del “Parque Tecnológico”. Esto se ha corregido mediante la superposición del vuelo LIDAR con la topografía de detalle de la zona industrial proporcionada por el Excmo. Ayuntamiento de Vélez Málaga.

Se ha analizado el error altimétrico de la integración de los topográficos, y corregido en su caso.

Se estudian dos situaciones del modelo:

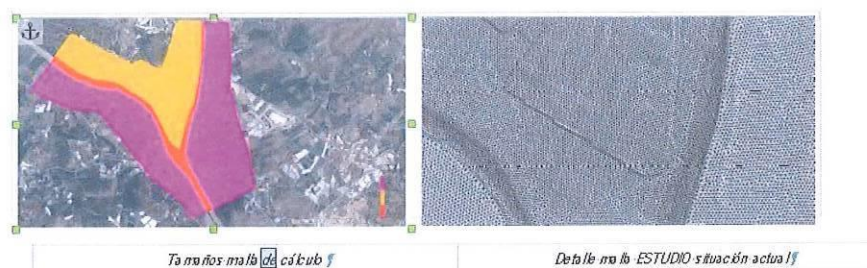
- Situación actual, en el que se ha tenido en cuenta la corrección topográfica impuesta por las condiciones actuales de la zona, que ha sido levantada por la ejecución de los movimientos de tierra en la implantación del Parque Tecnológico.

## JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión  
del Dominio Público Hidráulico

- Situación futura, se ha realizado en base al cálculo de la situación más desfavorable, donde la lámina de agua obtenida alcanza más altura. En la simulación se ha levantado un muro perimetral como obra de defensa frente a la inundabilidad de la zona con el objeto de determinar la cota absoluta necesaria para evitar su inundación. La corrección propuesta (situación futura) se ha modelado en base al límite de la zona industrial. Se ha generado una capa raster a cota 41 msnm la cual se ha introducido en el modelo final.

La generación de la malla de cálculo con IBER se realizó a partir de la geometría importada de ArcInfo en formato ASCII. Los tamaños del mallado varían según la zona de estudio. Se ha considerado 6 metros para el cauce, 10 metros para la zona inundable de la margen derecha del Arroyo Benamargosa e izquierda del Río Velez y 8 metros para la zona en la cual se encuentra el Parque Tecnológico.



A la vista de la imagen se aprecia que el estudio ha generalizado el tamaño de la malla según que zonas, con lados de 5, 8 y 10m.

Esta supervisión importó a malla con la opción RTIN con 50m lado máximo, 1m lado mínimo y 0,1 de tolerancia, con la finalidad de no perder detalle topográfico. A la vista de la imagen de la malla utilizada por la supervisión se aprecian mejor las irregularidades del terreno.



## JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión  
del Dominio Público Hidráulico

### CONDICIONES DE CONTORNO

#### CONDICIONES DE ENTRADA

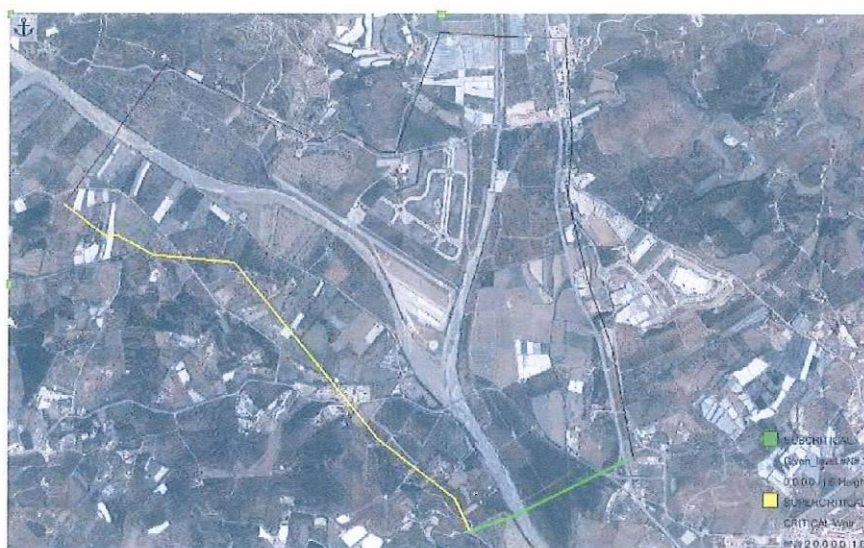
Se imponen dos condiciones de entrada al modelo. La localización de las mismas se aprecian en la siguiente imagen:



- En verde: Hidrograma de avenida río Vélez con una punta para la avenida de 500 años de 350,01 m<sup>3</sup>/s.
- En amarillo: Hidrograma de avenida río Benamargosa con una punta para la avenida de 500 años de 3.524,7 m<sup>3</sup>/s.

#### CONDICION DE SALIDA

Se le asigna a los elementos de contorno de salida de la malla una condición tipo vertedero.



## JUNTA DE ANDALUCÍA

## CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Dirección General de Planificación y Gestión  
del Dominio Público Hidráulico

- En verde, condición tipo vertedero.
  - En amarillo, condición supercrítica.
- Se consideran válidas las condiciones de salida.

### Condición inicial:

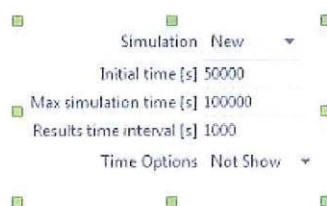
Se considera calado nulo en todo el modelo.  
Se considera válido.

### RUGOSIDAD

Se ha considerado una rugosidad única en todo el modelo de 0,05.  
Se ha considerado la misma rugosidad impuesta en la primera aproximación realizada por la supervisión.

### PARAMETRO DE CÁLCULO

Se ha considerado la simulación entre los 50000 seg y los 100000 seg, con un intervalo de resultados de 1000 s (16,66 minutos).



### RESULTADOS

A continuación se plasman los resultados obtenidos en el estudio y la comparativa realizada con la primera aproximación de la supervisión.

Si analizamos la situación actual, tanto el resultado obtenido en el estudio como el resultado obtenido por la supervisión ponen de manifiesto que hay una zona del polígono afectada por la inundación de los arroyos. Donde la altura de inundación no supera los 50 cms en ningún caso.



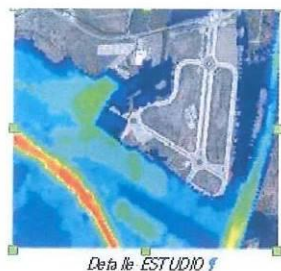
C/ Marqués del Nervión, 40. 41071 Sevilla. Telf. 671 530 443.



## JUNTA DE ANDALUCÍA

## CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Dirección General de Planificación y Gestión  
del Dominio Público Hidráulico



Detalle ESTUDIO



Detalle SUPERVISIÓN

La afección al polígono obtenida por la supervisión es algo mayor a la obtenida en el estudio, esto puede deberse en parte al detalle del mallado que se comentó anteriormente, aunque en ambas se pone de manifiesto la afección al parque tecnalimentario.

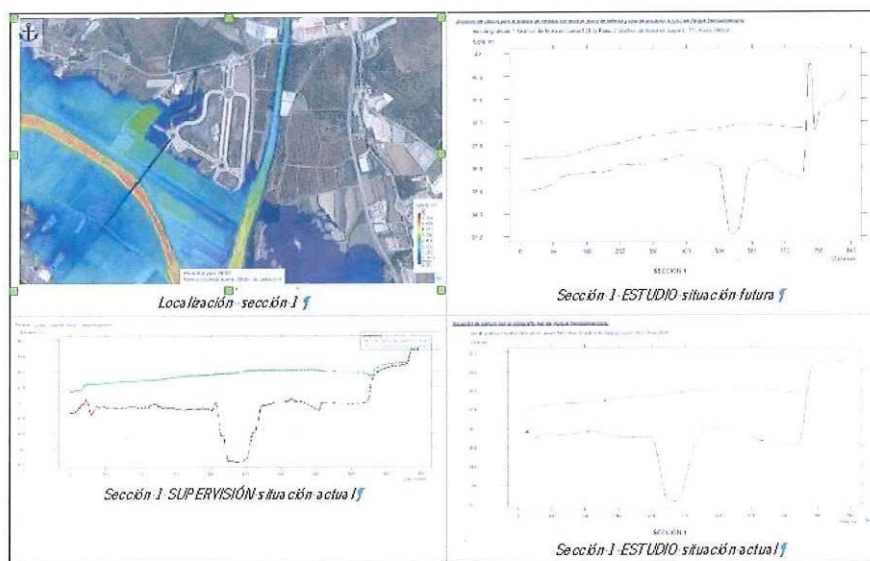
Se propone para la eliminación del riesgo por inundabilidad para el periodo de 500 años, la construcción de un muro perimetral de defensa situado en el límite Oeste y Sur-Oeste de la zona de estudio sobre **la cota 40.5 msnm**. Dicho muro evitará la inundación del Parque Tecnalimentario. Para su estudio se ha generado una capa raster a cota 41 msnm en base al límite de la zona industrial, la cual se ha introducido en el modelo final.



Localización muro perimetral (en amarillo)

En las siguientes imágenes se muestra la comparativa en situación actual y modificada con el muro perimetral:

Asimismo, en las siguientes imágenes se pueden analizar distintas secciones levantadas en el perímetro del parque tecnolimentario.



C/ Marqués del Nervión, 40. 41071 Sevilla. Telf. 671 530 443.

**JUNTA DE ANDALUCÍA****CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO**  
Dirección General de Planificación y Gestión  
del Dominio Público Hidráulico

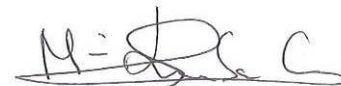
Una vez visto el estudio presentado hay que indicar que:

- Del análisis en situación actual no se aprecia mayor detalle en el estudio presentado, de hecho el único parámetro que se ha modificado en relación al estudio previo realizado por esta supervisión ha sido la malla generada para el cálculo.
- La malla de cálculo utilizada en el estudio al haber generalizado el tamaño de la misma (con lados de 5m, 8m y 10m), pierde definición topográfica en relación al modelo original de 1x1m. A pesar de tener menor detalle que la utilizada por la supervisión sigue reflejando la topografía de la zona, como puede verse en las imágenes del presente documento donde se comparan ambas situaciones.
- El alcance de la zona inundable en situación actual por el estudio y por la supervisión es muy similar.
- En ambos estudios se pone de manifiesto la afección al parque tecnalimentario, por lo que se propone la ejecución de un muro perimetral sobre la cota 40,5 msnm.
- El dimensionamiento medio que deberá definirse con exactitud en un proyecto constructivo tendrá una longitud de 918 m y una altura mínima recomendada de 0,8m.
- Del análisis con la ejecución el muro perimetral el parque no estaría afectado por la avenida de 500 años.

El estudio hidráulico y los resultados que en él se alcanzan se consideran correctos y suficientes para cumplir con el objeto y alcance del estudio.

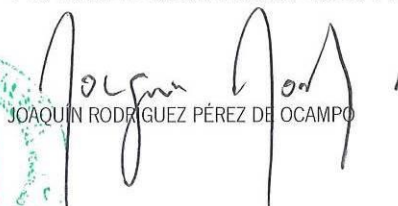
Sevilla a 12 mayo de 2017

LA TECNICA DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE



M.ª LUISA CAMACHO SÁNCHEZ

Vº.Bº. EL JEFE DE SERVICIO DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE



JOAQUÍN RODRÍGUEZ PÉREZ DE OCAMPO

**ANEXO III: INFORME DEL ESTUDIO HIDRÁULICO SOBRE  
VIABILIDAD Y DEFINICIÓN DE BASES DE ACTUACIONES PROPUESTAS PARA LA  
PREVENCIÓN DE INUNDACIONES EN EL DELTA DEL RÍO VÉLEZ**

( planeamiento ) ( 501 ) Medio Ambiente.



CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

Fecha: 16 de mayo de 2018

AYUNTAMIENTO DE VÉLEZ-MÁLAGA

Asunto: Remisión Informe de Supervisión del Estudio Hidráulico sobre viabilidad y definición de bases de actuaciones propuestas para la prevención de inundaciones en el Delta del Río Vélez-Málaga

Plaza de las Carmelitas, s/n  
29700 - VÉLEZ-MÁLAGA (MÁLAGA)

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VÉLEZ-MÁLAGA



11774215600476075533

2018026589

21-05-2018 13:23

Libro General de Entrada  
Oficio

Adjunto se remite Informe de Supervisión del Servicio de Agua y Medio Ambiente de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico del "Estudio Hidráulico sobre viabilidad y definición de bases de actuaciones propuestas para la prevención de inundaciones en el Delta del río Vélez, solicitado por ese Ayuntamiento de Vélez-Málaga a esta Dirección General con fecha 3 de abril de 2018.

Para su conocimiento y efectos.

EL COORDINADOR GENERAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO



Fernando Mora-Figueroa Silos

C/ Marqués del Nervión, 40. 41071 Sevilla. Telf. 671530435

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Dirección General de Planificación y Gestión  
del Dominio Público Hidráulico

**INFORME DE SUPERVISIÓN DEL SERVICIO DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO DEL “ESTUDIO HIDRÁULICO SOBRE VIABILIDAD Y DEFINICIÓN DE BASES DE ACTUACIONES PROPUESTAS PARA LA PREVENCIÓN DE INUNDACIONES EN EL DELTA DEL RÍO VÉLEZ. Febrero 2018. (CIVILIZA, S.L.P.)”**

**ANTECEDENTES**

El presente informe está basado en la documentación técnica denominada **ESTUDIO HIDRÁULICO SOBRE VIABILIDAD Y DEFINICIÓN DE BASES DE ACTUACIONES PROPUESTAS PARA LA PREVENCIÓN DE INUNDACIONES EN EL DELTA DEL RÍO VÉLEZ** recibida en esta Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico el día 3 de abril de 2018 y remitida por el Ayuntamiento de Vélez-Málaga.

**SIPNOSIS**

El Estudio Hidráulico para la Ordenación de las Cuencas de la Costa del Sol Oriental recoge la zona de estudio dentro de la zona inundable, afectando la misma al núcleo de población de Torre del Mar.



EXCMO. AYUNTAMIENTO  
DE VÉLEZ-MÁLAGA



11775102131274036716

2018026589

Libro General de Entradas  
Informe

21-05-2018 13:23

Según lo recogido en el estudio que se supervisa, el mismo nace de la necesidad de evaluar las posibilidades de actuación en el sector SUP.T12 del PGOU de Vélez-Málaga, debido a la situación de inundabilidad del mencionado sector. Bajo este contexto, se plantean actuaciones que puedan resolver de forma puntual la situación de inundabilidad trasladada desde la Administración Hidráulica (...). Entendiendo que para que dicha medida sea considerada viable, se deben cumplir las dos siguientes condiciones:

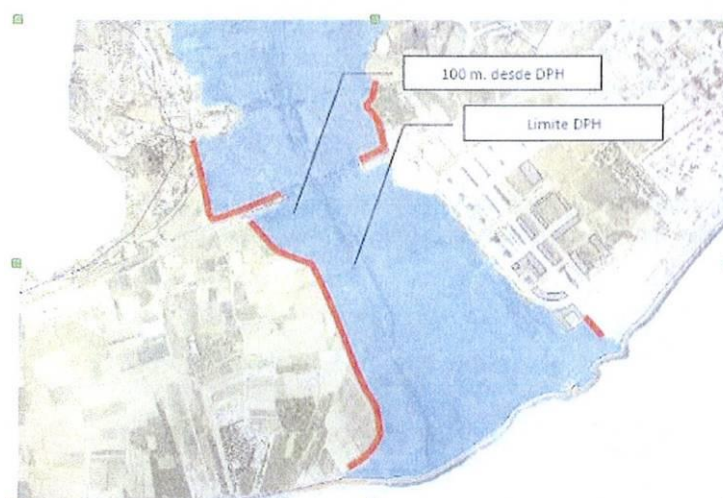
- 1) que la actuación evite en efecto el riesgo de inundación del suelo al que protege
- 2) que dicha actuación no suponga un incremento significativo en la inundabilidad de los suelos adyacentes

C/ Marqués del Nervión, 40. 41071 Sevilla. Telf. 671 530 443.

Así pues, el objeto final del estudio es aportar una evaluación hidráulica sobre el cumplimiento de los dos condicionantes anteriores.

En la versión anterior del estudio se proponían las siguientes medidas de protección:

- Mota A, en terrenos colindantes al SUP.T-11
- Mota B, en terrenos bajo SUP.T-12
- Mota C, protección de la margen derecha – Almayate.



*Medidas globales: motas planteadas en el tramo final del Río Vélez – Versión octubre 2017*

En relación a las actuaciones planteadas en la versión anterior del estudio se concluía en su correspondiente informe de supervisión que:

- Las motas propuestas en la margen izquierda mitigarían el riesgo de inundación al sector SUPT12, y al núcleo urbano de Torre del Mar.
- En relación a la margen derecha, se produciría un fuerte estrechamiento en la formación deltaica de la desembocadura del río Vélez, y sin embargo no se aprecia suelo urbano consolidado a proteger. Dada la repercusión negativa en cuanto a calados, velocidad y estabilidad de las infraestructuras existentes, se debe identificar y valorar, previo al diseño y trazado de las medidas de defensa planteadas, las zonas a proteger frente al riesgo de inundación.

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión  
del Dominio Público Hidráulico

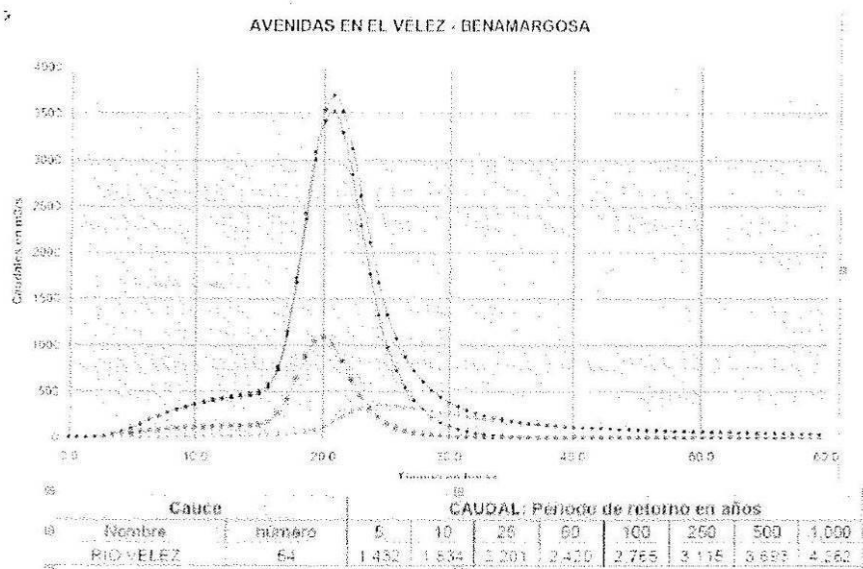
El pasado 11 de enero de 2018 esta Administración Hidráulica Andaluza marca las líneas generales para el desarrollo de las medidas globales de protección que liberen de la inundación, tanto a Torre del Mar como a Almayate. Al respecto, y desde el punto de vista que nos concierne a efectos del presente documento, resaltamos las siguientes pautas esenciales:

- El ámbito de actuación se marca desde la cerrada del primitivo puente del ferrocarril hasta la desembocadura. Desde dicha cerrada es a partir de la que la inundación se abre cubriendo en un porcentaje muy elevado las superficies de Almayate y Torre del Mar.
- Las medidas globales de protección quedan fijadas mediante el planteamiento de motas en las márgenes del río Vélez.
- Todo ello lleva aparejada la necesidad de actuar también sobre los puentes existentes de la antigua nacional y de la actual N340a.

A continuación se analiza y valora el nuevo estudio presentado:

### ESTUDIO HIDROLÓGICO

Los caudales de cálculo se toman del Estudio hidráulico para la ordenación de las cuencas de la Costa del Sol Oriental. Se considera para el estudio la avenida de 500 años de periodo de retorno. Se adopta el hidrograma de avenida de la confluencia del Vélez-Benamargosa.



Se mantiene el caudal de cálculo que en las versiones anteriores. Se considera válido.



JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión  
del Dominio Público Hidráulico

### **ESTUDIO HIDRÁULICO**

Se mantiene metodología y parámetros de cálculo que en versiones anteriores, con la salvedad de que se modifica las medidas propuestas para mitigar el riesgo de inundaciones:

- FASE 1. Ejecución de Motas en la margen izquierda para la protección de Torre del Mar.
- FASE 2. Ejecución de Motas en la margen derecha para la protección de Almayate, y actuación sobre puentes para adecuar estas infraestructuras a la suficiencia de la nueva sección hidráulica.

Se realiza estudio hidráulico bidimensional con la aplicación INFOWORKS.

### **TOPOGRAFÍA**

Para el estudio se ha utilizado la cartografía realizada en el año 2010 por la entonces Consejería de Medio Ambiente con objeto del proyecto sobre Actuaciones para la Prevención de Inundaciones en el río Vélez. Dicha cartografía se obtuvo de restitución fotogramétrica de vuelo llevado a cabo por Spasa, con cámara Zeiss RMK TOP, con objetivo de 153,99 mm. de distancia focal, a una escala aproximada de 1/5.000.

La restitución se realizó a escala 1/1.000, empleando restituidores de precisión calibrados, representando todos los detalles planimétricos identificables en su exacta posición y verdadera forma, obteniendo el relieve mediante curvas de nivel con equidistancia de 1 m. y curvas maestras cada 5 m.

### **RUGOSIDAD**

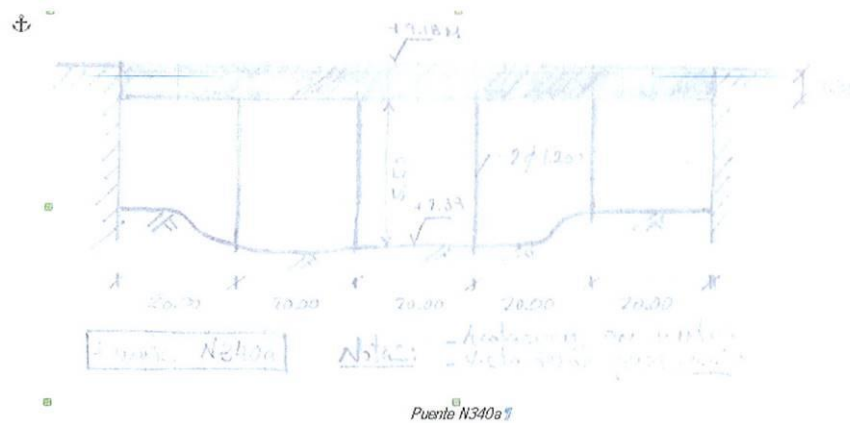
Los coeficientes de rugosidad de Manning utilizados son:  $n=0,035$  para el cauce y  $n=0,04$  para las márgenes inundables. Adicionalmente, se han introducido rugosidades mayores en zonas urbanas abiertas ( $n=0,050$ ), zonas urbanas cerradas ( $n=0,075$ ), y áreas industriales desordenadas ( $n=0,1$ ).

### **PUENTES**

Se han tenido en cuenta los puentes que cruzan el Vélez en el ámbito de estudio, cuyos croquis se muestran a continuación.

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión  
del Dominio Público Hidráulico



Drenajes laterales antigua nacional y N340a

### CONDICIONES DE CONTORNO

#### CONDICIONES DE ENTRADA

Se adopta el hidrograma de avenida de la confluencia del Vélez-Benamargosa, con punta de  $3.693 \text{ m}^3/\text{s}$ .

#### CONDICIONES DE SALIDA

El nivel de marea a la cota  $+0,50 \text{ msnm}$ .

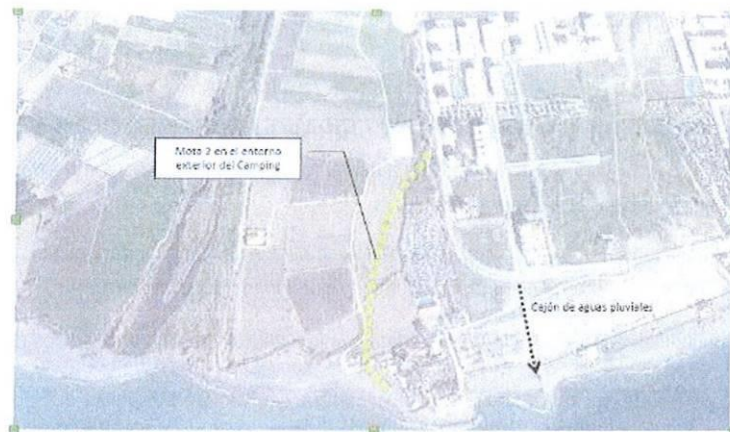
**RESULTADOS**
**FASE 1: EJECUCION MOTAS EN LA MARGEN IZQUIERDA**

Mota 1, que protege a Torre del Mar del flujo que le llega desde aguas arriba de la N340a, a través del SUP.T-11. Presentaría una longitud del orden de 350 m. y una cota de 5,40 a 5,15 m.



*Localización mota 1*

- Mota 2, que protege a Torre del Mar del flujo que le llega desde aguas abajo del SUP.T-12, con una longitud del orden de 500 m. y una cota variable con máximo en 1,80 m.

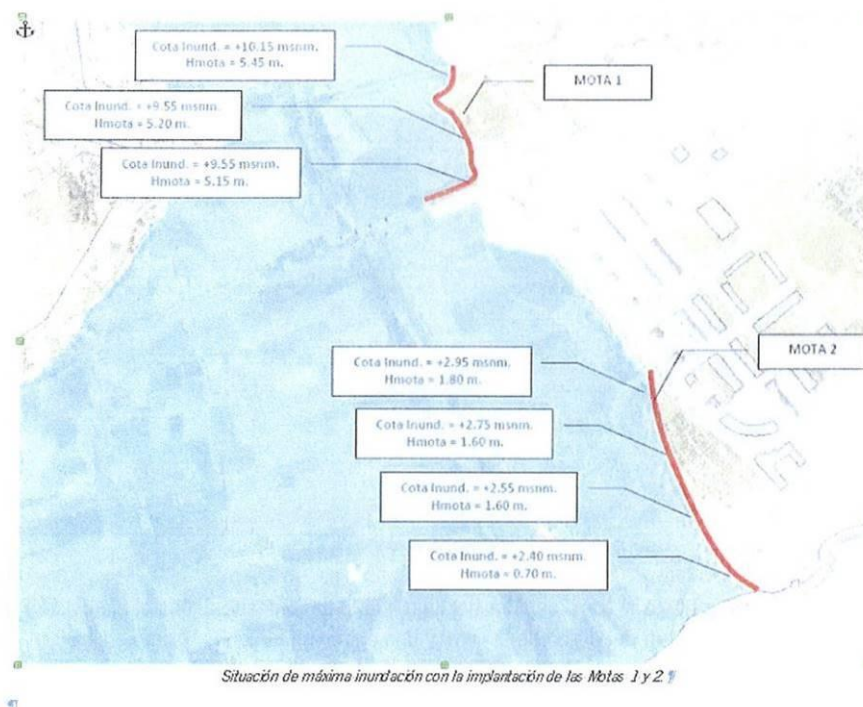


*Localización mota 2*

Introduciendo dichas protecciones en el modelo hidráulico del estudio se obtiene la siguiente imagen, que refleja la viabilidad de la actuación respecto a su prevención de inundaciones del núcleo urbano de Torre del Mar. Marcamos cotas de inundación y altura de motas, tomando un resguardo del orden de 50 cm.

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión  
del Dominio Público Hidráulico

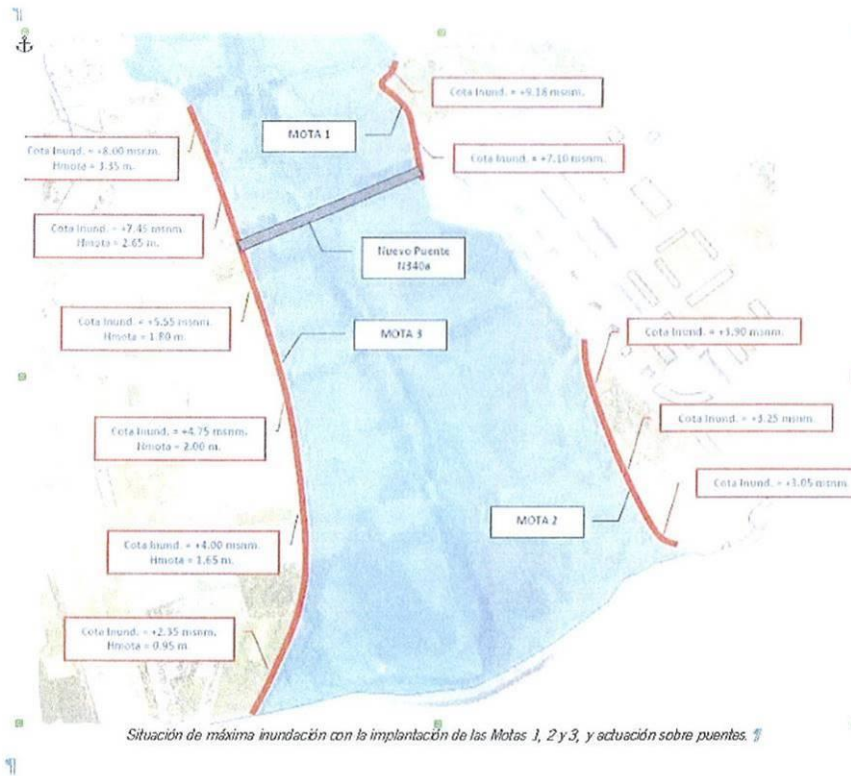


## FASE 2: ACTUACIONES PARA LA PROTECCIÓN DE LA MARGEN DERECHA

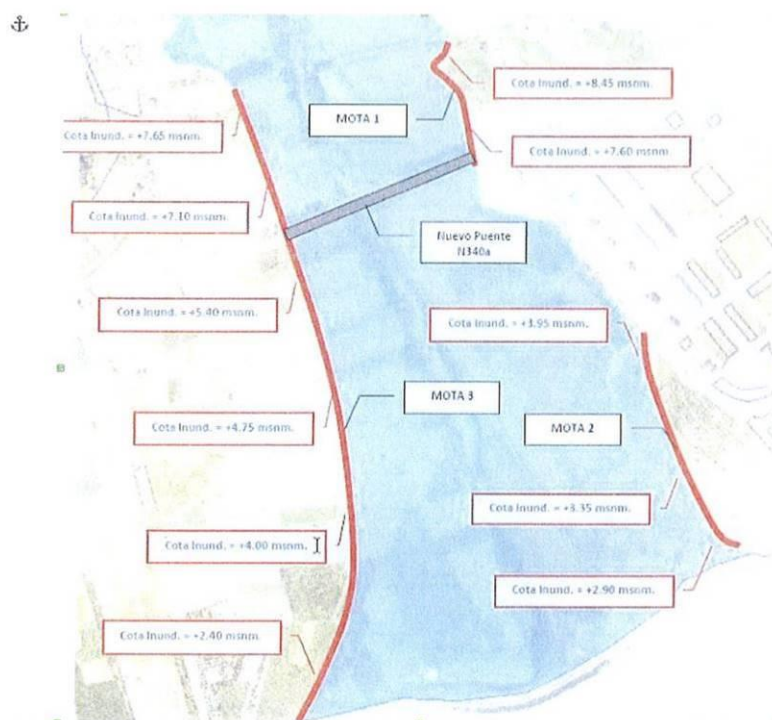
- Mota 3, que protege toda la margen derecha (Almayate) del flujo que desborda el cauce del río Vélez por dicha margen.
- Actuaciones sobre los puentes de la antigua nacional y N340a, para evitar la insuficiencia hidráulica que actualmente proporcionan a toda la sección.
- Adecuación de la Mota 1 para integrarla con la actuación realizada sobre los puentes.

Teniendo en consideración esas directrices, con la simulación hidráulica se obtienen las siguientes cotas de inundación y altura de motas necesarias, con un resguardo de 0,50 m, para las hipótesis de:

- actuación sobre puentes
- actuación sobre puentes y eliminación del terraplén del ferrocarril

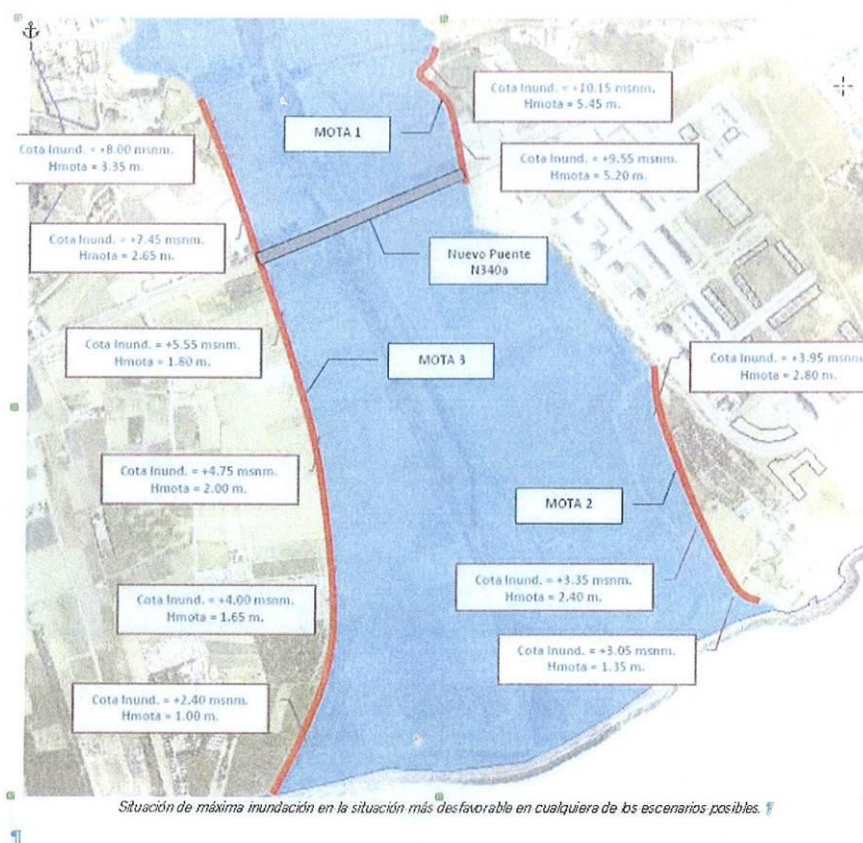


C/ Marqués del Nervión, 40. 41071 Sevilla. Telf. 671 530 443.



Situación de máxima inundación con la implantación de las Motas 1, 2 y 3, actuación sobre puentes, y eliminación de vías del ferrocarril

A continuación se muestra la situación de máxima inundación adoptando los valores más desfavorables:



Dejando siempre un resguardo de 0,50 m. en la altura de las motas, éstas presentan la siguiente definición general:

- Mota 1 de longitud aproximada 350 m. y altura variable de 5,45 a 5,20 m.
- Mota 2 de longitud aproximada 500 m. y altura variable de 2,80 a 1,35 m.
- Mota 3 de longitud aproximada 1.400 m. y altura variable de 3,35 a 1,00 m.

**CONCLUSIONES**

Se consideran válidos los resultados del cálculo hidráulico obtenidos tanto para la Fase 1 como para la Fase 2.

A continuación, se muestra una vista general del ámbito de estudio con los resultados obtenidos tanto para la fase 1 como para la fase 2, así como los incrementos de calados que se dan con la ejecución de las distintas fases.

**FASE 1**



*Calados con ejecución Fase 1*



*Incremento de calado con la ejecución de la Fase 1*

C/ Marqués del Nervión, 40. 41071 Sevilla. Telf. 671 530 443.



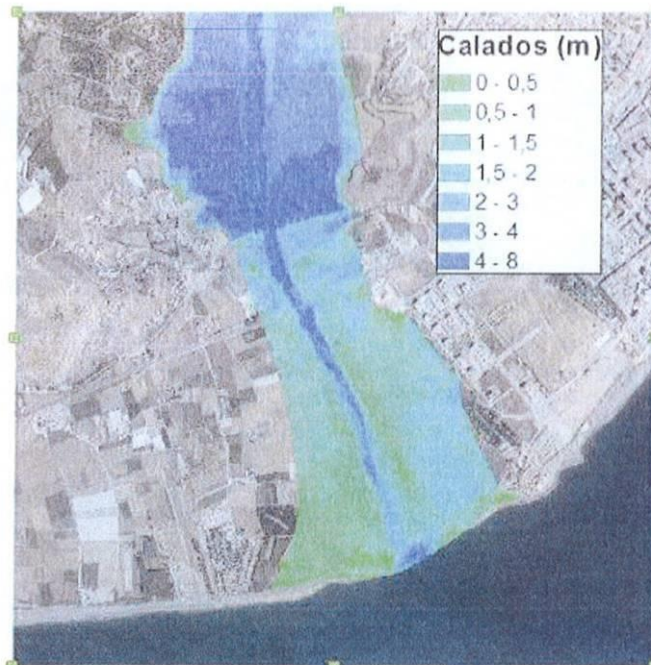


JUNTA DE ANDALUCÍA

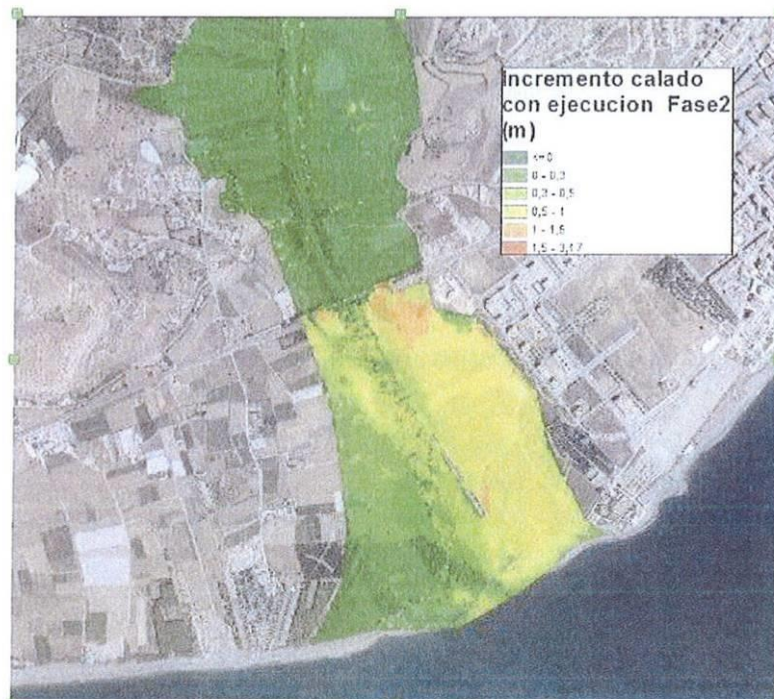
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

FASE 2



Calados con ejecución Fase 2 //



C/ Marqués del Nervión, 40. 41071 Sevilla. Telf. 671 530 443.

*Incremento de calado con la ejecución de la Fase 2*

Variación de los calados en el ámbito de estudio



Variación de las velocidades en el ámbito de estudio



Si bien no se aprecia un cambio significativo en el incremento de velocidad entre la fase actual y la Fase 1, no ocurre lo mismo con la ejecución de la Fase 2, donde se aprecia un incremento notable de las velocidades aguas arriba de la antigua línea del ferrocarril.

Sevilla, a 15 de mayo de 2018

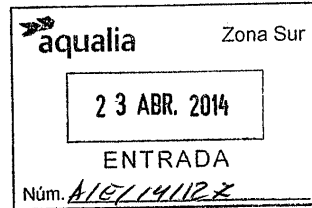
TECNICA DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE

*M.ª Luisa Camacho Sánchez*  
M.ª LUISA CAMACHO SANCHEZ

EL JEFE DE SERVICIO DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE

*Joaquín Rodríguez Pérez de Ocampo*  
JOAQUÍN RODRÍGUEZ PÉREZ DE OCAMPO

**ANEXO IV: AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS PARA  
EL VERTIDO DE LA EDAR DE VÉLEZ MÁLAGA Y ALVIADEROS, Y DECLARACIÓN DEL  
AYUNTAMIENTO DE VÉLEZ MÁLAGA SOBRE LA TITULARIDAD DEL POZO MOLINO DE LAS  
MONJAS**



D<sup>a</sup> ANA M<sup>a</sup> GARCIANO MARTÍNEZ, JEFE DE SERVICIO DE SECRETARÍA GENERAL DE RÉGIMEN INTERIOR, SECRETARIA GENERAL ACCIDENTAL DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE VÉLEZ MÁLAGA (en virtud del Decreto de Alcaldía n<sup>o</sup> 2.170/11 de 5 de Mayo).

**CERTIFICO:**

Que con fecha 16 de Abril de 2.014, el Ingeniero de Caminos Municipal, Jefe de Servicio de Infraestructura, emite informe del siguiente contenido:

**“Asunto: Uso y disposición de las Instalaciones del Molino de las Monjas.**

Con fecha 8-04-2014 y n<sup>o</sup> de registro de entrada 2014017423, Javier Portero Gómez, en calidad de Director del Servicio Municipal de Aguas de Vélez Málaga, Aqualia Gestión Integral del Agua, S.A., solicita certificado de titularidad de las instalaciones del Molino de las Monjas y de la adscripción de las mismas al Servicio Municipal de Aguas, se informa:

Las instalaciones del Molino de las Monjas forman parte del sistema de abastecimiento de agua potable del municipio de Vélez Málaga, siendo por consiguiente de titularidad municipal. Como tales, forman parte de la Concesión del Servicio de Abastecimiento y Saneamiento en este municipio, que en la actualidad gestiona y explota la empresa Aqualia, Gestión Integral del Agua, S.A., estando adscritas por tanto a este Servicio”.

Y para que conste a los efectos oportunos firmo la presente Certificación con el visto bueno del Sr. Alcalde en Vélez Málaga a veintiuno de Abril de dos mil catorce.

V<sup>o</sup> B<sup>o</sup>  
EL ALCALDE- PRESIDENTE,



Francisco Delgado Bonilla.

LA SECRETARIA GENERAL ACCTAL,



Ana M<sup>a</sup> Graciano Martínez.

Plaza San Francisco 5 - Vélez Málaga (Málaga)  
952 00 22 32 - 952 00 22 04 (fax)

## JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico**RESOLUCIÓN DE 19 DE ABRIL DE 2016, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, POR LA QUE SE OTORGA A LA MANCOMUNIDAD DE MUNICIPIOS DE COSTA DEL SOL - AXARQUÍA LA AUTORIZACIÓN PARA LOS VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES AL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE PROCEDENTES DE LA EDAR Y LOS ALIVIADEROS DEL SECTOR DE DEPURACIÓN DE VÉLEZ-MÁLAGA (AV-MA 01/07).**

Visto el expediente de autorización de vertido al dominio público AV-MA 01/07, instruido por la Consejería de Medio Ambiente de acuerdo con lo establecido en el *Decreto 334/1994, de 4 de octubre, por el que se regula el procedimiento para la tramitación de autorizaciones de vertido al dominio público marítimo-terrestre y de uso en zona de servidumbre de protección* y en el *Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía*, a instancias de D. Antonio Souviron Rodríguez, en calidad de Alcalde del AYUNTAMIENTO DE VÉLEZ-MÁLAGA, solicitando autorización de uso en zona de servidumbre de protección y de vertido de aguas residuales al dominio público hidráulico marítimo-terrestre a través de UN EMISARIO SUBMARINO Y TRES CONDUCCIONES DE DESAGÜE procedentes de los núcleos urbanos de Vélez-Málaga y Torre del Mar, resultan los siguientes:

**1. ANTECEDENTES Y HECHOS**

**PRIMERO.-** A la solicitud presentada con fecha 24/11/2006 por D. Antonio Souviron Rodríguez, en calidad de Alcalde del AYUNTAMIENTO DE VÉLEZ-MÁLAGA, se acompaña proyecto básico de saneamiento integral de la Costa del Sol-Axarquía, colectores interceptores, estaciones de impulsión y emisarios submarinos del núcleo costero de Vélez-Málaga, redactado por el ICCP, D. Rafael Naranjo Anegón, documento en el que se recogen todas y cada una de las exigencias establecidas reglamentariamente para su redacción y el objetivo del mismo.

**SEGUNDO.-** Durante el período de información pública no se han presentado alegaciones u observaciones.

**TERCERO.-** En la información oficial prevista por las disposiciones vigentes, los Organismos correspondientes consultados han informado en el sentido siguiente:

- Informe FAVORABLE de la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca.
- Informe FAVORABLE de la Delegación Provincial de la Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio.
- Informe DESFAVORABLE de la Delegación Provincial de la Consejería de Salud, cuyas observaciones han sido analizadas para su consideración en este condicionado.
- Informe no evacuado de la Delegación Provincial de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- Informe no evacuado de la Cuenca Mediterránea Andaluza.
- Informe no evacuado de la Demarcación de Costas Andalucía-Mediterráneo.
- Informe no evacuado del Ayuntamiento de Vélez-Málaga.
- Informe del Instituto Español de Oceanografía cuyas alegaciones han sido recogidas en este condicionado.

AV-MA 01/07  
Página 1 de 24

M arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

**JUNTA DE ANDALUCÍA**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

**CUARTO.-** La Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente informó favorablemente sobre la autorización de vertido y sobre la viabilidad de uso en zona de servidumbre de protección.

**QUINTO.-** El proyecto de construcción de la EDAR de Vélez-Málaga fue sometido al trámite de Informe Ambiental, habiéndose remitido Resolución favorable.

**SEXTO.-** Con fecha 28 de noviembre de 2008 se remitió el expediente a la Demarcación de Costas Andalucía-Mediterráneo a los efectos de que informase sobre la viabilidad de la concesión de ocupación de terrenos de dominio público.

**SÉPTIMO.-** Con fecha 16 de enero de 2009 la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar remite informe en el que se requiere documentación respecto a la identificación del peticionario de la autorización de vertido y de la concesión de ocupación de dominio público marítimo-terrestre, así como en relación a los planos de sección y de localización tanto de los aliviaderos como del emisario submarino.

**OCTAVO.-** Con fecha 12 de marzo de 2009 se solicita al titular documentación considerada necesaria desde esta Delegación Provincial, así como la requerida por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar en su escrito de 16 de enero de 2009.

**NOVENO.-** Con fecha 17 de junio de 2009 se remite documentación solicitada por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar a la Demarcación de Costas Andalucía-Mediterráneo con objeto de que emitan informe.

**DÉCIMO.-** Con fecha 10 de mayo de 2011 se requiere nuevamente a AGUAS Y SANEAMIENTOS DE LA AXARQUÍA, S.A.U. (AXARAGUA) documentación respecto a la titularidad de los vertidos. Con fecha 25 de octubre de 2011 se recibe documentación solicitada.

**UNDÉCIMO.-** Con fecha 20 de diciembre de 2011 se remitió a AXARAGUA Propuesta de Resolución de 19 de diciembre de 2011 por la que se ofertaban a Aguas y Saneamientos de la Avarquía (AXARAGUA) las condiciones para autorizar el uso en zona de servidumbre de protección y el vertido de aguas residuales urbanas al Dominio Público Marítimo-Terrestre en el término municipal de Vélez-Málaga.

**DUODÉCIMO.-** Con fecha 17 de marzo de 2014 se le reiteró a AXARAGUA la oferta de condiciones de la Propuesta de Resolución de 19 de diciembre de 2011, presentado alegaciones a la misma el 18 de julio de 2014, y esquema de vertidos revisado el 3 de julio de 2015.

**DÉCIMOTERCERO.-** Estudiadas las alegaciones presentas, el Servicio de DPH y Calidad de las Aguas de esta Delegación emitió Informe de 6 de julio de 2015, cuyas consideraciones han sido recogidas en esta Resolución.

**DÉCIMOCUARTO.-** Con fecha 10 de junio de 2015 se da traslado al Servicio de Protección Ambiental de la Delegación de la Propuesta de Resolución de autorización de uso en zona de servidumbre de protección y de vertido de aguas residuales urbanas al Dominio Público Marítimo Terrestre de 19 de diciembre de 2011.

**DÉCIMOQUINTO.-** Con fecha 17 de julio de 2015 se remitió a AXARAGUA Propuesta de Resolución de 16 de julio de 2015 por la que se otorgaría a Aguas y Saneamientos de la Axarquía, S.A.U. la autorización para los vertidos al Dominio Público Marítimo-Terrestre procedentes de la EDAR y los aliviaderos del sector de saneamiento de Vélez-Málaga.

**DÉCIMOSEXTO.-** El 26 de agosto de 2015 se recibió en esta Delegación la aceptación de la Propuesta de Resolución

AV-MA 01/07  
Página 2 de 24

Marqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

**JUNTA DE ANDALUCÍA**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

16/07/2015 por parte de AXARAGUA.

**DÉCIMOSEPTIMO.-** El 24 de septiembre de 2015 se requirió a AXARAGUA el cambio de titularidad para la tramitación de la Autorización de Vertido a favor de entidad municipal, Diputación Provincial o Ente Supramunicipal.

**DÉCIMOCTAVO.-** En contestación a la solicitud del Servicio de Protección Ambiental de la Delegación recibida el 4 de septiembre de 2015, el Servicio de DPH y Calidad de las Aguas le remitió el 25 de septiembre de 2015 la documentación obrante en el expediente en relación con la concesión de ocupación y de autorización de uso en zona de servidumbre de protección del DPMT, así como el oficio remitido a AXARAGUA para el cambio de titularidad de la solicitud de la Autorización de Vertido.

**DÉCIMONOVENO.-** El 27 de noviembre de 2015 se recibió en esta Delegación por parte de Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol-Axarquía la solicitud de cambio de titularidad para la tramitación de la Autorización de Vertido a su favor.

**VIGÉSIMO.-** En contestación a la solicitud del Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial recibida el 19 de febrero de 2016, el Servicio de DPH y Calidad de las Aguas remite copia de la Propuesta de Resolución de Autorización de Vertido de 16 de julio de 2015, aceptada por AXARAGUA, así como copia de la documentación presentada por Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol-Axarquía para el cambio de la titularidad de la solicitud de la Autorización de Vertido a DPMT.

**VIGESIMOPRIMERO.-** Con fecha 9 de marzo de 2016 se remitió Propuesta de Resolución a Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol-Axarquía, recibándose su aceptación sin alegaciones el 11 de marzo de 2016.

A los anteriores hechos resultan de aplicación los siguientes

**2. FUNDAMENTOS DE DERECHO**

**PRIMERO.-** El artículo 114 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, establece que las Comunidades Autónomas ejercerán las competencias que en las materias de ordenación territorial y del litoral, puertos, urbanismo, vertidos al mar y demás relacionadas con el ámbito de dicha Ley tengan atribuidas en virtud de sus respectivos Estatutos.

**SEGUNDO.-** De conformidad con lo dispuesto en el artículo 57.3 de la Ley Orgánica 2/2007, de reforma del Estatuto de Autonomía para Andalucía, corresponde a la Comunidad Autónoma Andaluza la competencia compartida en relación con la regulación y la gestión de los vertidos efectuados en las aguas interiores de la Comunidad Autónoma, así como de los efectuados a las aguas superficiales y subterráneas que no transcurren por otra Comunidad Autónoma. Asimismo, tiene competencias para el establecimiento de normas adicionales de protección.

**TERCERO.-** De acuerdo con la Sentencia del Tribunal Constitucional 149/1991, de 4 de julio de 1991, las Comunidades Autónomas que han asumido las competencias para la ejecución de las normas de protección del medio ambiente son también competentes para llevar a cabo los actos de ejecución que impliquen la aplicación de las normas sobre vertidos, sea cual fuera el género de éstos y su destino, y el otorgamiento de las autorizaciones de uso en la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo-Terrestre.

**CUARTO.-** El Decreto 216/2015, de 14 de julio, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, asigna la competencia para otorgar las autorizaciones de vertidos a la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico.

AV-MA 01/07  
Página 3 de 24

Marqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

**JUNTA DE ANDALUCÍA**

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

**QUINTO.-** El artículo 85.1 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, así como el artículo 7.2 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía quedan prohibidos los vertidos susceptibles de contaminar las aguas, cualquiera que sea su naturaleza y estado físico, que se realicen, de forma directa o indirecta, a cualquier bien del dominio público hidráulico o, desde tierra, a cualquier bien del dominio público marítimo-terrestre y que no cuenten con la correspondiente autorización administrativa.. Asimismo, conforme al artículo 85.6 de la Ley 7/2007, las solicitudes de autorizaciones de vertido a municipios, o de las entidades que tengan asumidas la titularidad de los vertidos, contendrán en todo caso un plan de saneamiento y control de vertidos a la red de alcantarillado municipal. Las Entidades locales estarán obligadas a informar a la Consejería competente en materia de medio ambiente sobre la existencia de vertidos en los colectores locales de sustancias peligrosas.

**SEXTO.-** La disposición transitoria segunda del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía establece que que los procedimientos iniciados antes de la entrada en vigor de este Decreto, continuarán su tramitación conforme a la normativa que les era de aplicación en el momento de su iniciación, salvo que la persona interesada solicite su tramitación conforme a lo dispuesto en este Decreto y la situación procedimental del expediente así lo permita. En este sentido ha sido de aplicación el Decreto 334/1994, de 4 de octubre, por el que se regula el procedimiento para la tramitación de autorizaciones de vertido al Dominio Público Marítimo-Terrestre y de uso en Zona de Servidumbre de Protección.

**SÉPTIMO.-** Resulta de aplicación la Orden de 20 de septiembre de 2010, por la que se establece la tramitación telemática para el suministro de información relativa al seguimiento de los vertidos.

**OCTAVO.-** Resulta de aplicación asimismo, la Ley 18/2003, de 29 de diciembre por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas.

**POR LO QUE**

Vistas la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificada por la Ley 4/1999, de 13 de enero, la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, la Ley 18/2003, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas, el Decreto 334/1994, de 4 de octubre, por el que se regula el procedimiento para la tramitación de autorizaciones de vertido al Dominio Público Marítimo-Terrestre y de uso en zona de servidumbre de protección, el Decreto 216/2015, de 14 de julio, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, el Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía, y demás normativa de general y pertinente aplicación.

**HE RESUELTO**

Otorgar a la MANCOMUNIDAD DE MUNICIPIOS DE LA COSTA DEL SOL-AXARQUÍA las condiciones en las que podría autorizarse el vertido de aguas residuales urbanas al Dominio Público Marítimo-Terrestre, a través de UN EMISARIO SUBMARINO Y TRES CONDUCCIONES DE DESAGÜE procedentes de los núcleos urbanos de Vélez-Málaga y Torre del Mar, con arreglo al siguiente condicionado.

AV/MA 01/07  
Página 4 de 24

M arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA



**JUNTA DE ANDALUCÍA**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico**A. CONDICIONES GENERALES PARA LA AUTORIZACIÓN DE VERTIDO**

**1ª.** La presente autorización afecta exclusivamente a los puntos de vertido y a las aguas residuales que se describen en el Esquema de Vertidos de esta Resolución. Cualquier otro vertido, ya sea a aguas continentales o litorales, tendrá la consideración de vertido no autorizado a los efectos previstos en materia de régimen sancionador.

**2ª.** Cualquier modificación de lo establecido en las características de estos vertidos, tales como, concentraciones, caudal, etc., deberá ser autorizada previamente por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Asimismo, no podrá disponerse libremente de los efluentes. Si se pretende algún tipo de reutilización de las aguas residuales vertidas, deberá solicitarse la preceptiva concesión o autorización administrativa (*Art. 109 del Texto Refundido de la Ley de Aguas y Real Decreto 1620/2007, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de aguas depuradas*).

**3ª.** La autorización de vertido estará sujeta a lo recogido en el *Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía*, y en particular a lo recogido en los artículos siguientes del mismo:

- Artículo 43.- Programas de vigilancia y control
- Artículo 44.- Declaración Anual de Vertidos
- Artículo 45.- Medidores de caudal y control automático
- Artículo 49.- Vertidos accidentales y de contingencia

**4ª.** El otorgamiento de la Autorización de Vertido no exime a su titular de la obligación de obtener las demás autorizaciones, concesiones, permisos y licencias que sean exigibles de acuerdo con la legislación vigente.

**5ª.** El titular del vertido deberá actuar según lo dispuesto en la normativa en materia de Salud y, en particular, en los términos relativos a zona de baño, así como en lo que el Organismo competente dictamine al respecto en la materia.

**Limitaciones**

**6ª.** Queda prohibido, en todo caso, mezclar aguas limpias, de refrigeración o de cualquier otro tipo con aguas residuales al objeto de alcanzar las especificaciones de vertido por dilución.

**7ª.** Las características del vertido deberán asegurar que la calidad del medio receptor afectado, en esa masa de agua, cumpla los objetivos medioambientales establecidos el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica. En caso de incumplimiento de estos objetivos medioambientales se procederá a la revisión de la autorización de vertido, para la adecuación del vertido a las normas de calidad del medio receptor.

**8ª.** Se prohíbe el vertido de las sustancias que figuran en los Anexos IV y V (sustancias prioritarias, preferentes y otros contaminantes) del *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental*. En caso de que se detecte en el vertido autorizado la presencia de dichas sustancias que no hayan sido declaradas por el titular, la presente autorización será revisada.

**Inspecciones**

**9ª.** El personal funcionario de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio podrá, en todo tiempo y sin previo aviso, acceder a las instalaciones y realizar las inspecciones que estime convenientes para comprobar las

AV-MA 01/07  
Página 5 de 24

M. arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

**JUNTA DE ANDALUCÍA**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

características del vertido y contrastar, en su caso, el cumplimiento de las condiciones impuestas en esta autorización. A estos efectos, cumpliéndose con las normas de seguridad internas y salvo causa mayor, se garantizará, previa identificación de los inspectores, el acceso a la empresa de forma inmediata.

**Control automático**

**10ª.** En el caso de que en las condiciones particulares de esta Autorización de Vertido se exigiese la instalación de equipos de control automático en continuo, éstos deberán ser ubicados y mantenidos en un punto representativo del vertido. Asimismo, deberán contar con la instalación para transmisión automática de datos muestreados, preferentemente a través de Internet, y ubicarse en un lugar accesible para su calibración, mantenimiento y contraste. Los datos registrados por estos analizadores, que deberán contar con el correspondiente Plan de Mantenimiento y Calibración, se conservarán al menos durante tres años si no hubiera transmisión automática a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, y seis meses si la hubiera.

Si se considerase oportuno, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio requerirá la transmisión de datos por Internet a través del protocolo de transferencia de ficheros FTP para estos sistemas de seguimiento en continuo, debiendo el peticionario, a su cargo, llevar directamente una señal estable a un equipo que permita su procesado como dato informático (Control Distribuido, PC, Scada o PLC) para la subida de ficheros de datos a un buzón FTP propiedad del titular así como adaptar el formato de envío a lo establecido en las especificaciones técnicas sobre intercambio de datos con la Consejería. No obstante, como alternativa se instalará un sistema de adquisición y de transmisión de datos para dichos sistemas en continuo, debiendo el peticionario, a su cargo, llevar directamente una señal a un lugar con las características adecuadas (temperatura, humedad, vibraciones, etc.) y acondicionado para la instalación de un sistema adquisidor de datos. En este caso la transmisión se realizará vía GPRS, donde la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio decidirá el lugar de ubicación y el titular facilitará la instalación de una antena exterior. De requerirse la instalación de un sistema de adquisición y transmisión, será responsabilidad de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio el mantenimiento de estos elementos, debiendo el titular mantener los equipos de seguimiento, la señal y el lugar acondicionado para tal efecto.

En caso de fallo o avería en los equipos de transmisión automáticos de control de los vertidos se deberá enviar a la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio el correspondiente parte de incidencia y de reparación. Para solventar las pérdidas de datos en la transmisión en tiempo real a la red automática de control ambiental, éstos deberán registrarse y ponerse a disposición de la misma para su incorporación a la base de datos en la forma y tiempo que se requiera. Asimismo, se podrá establecer un protocolo de actuación para estos casos, el cual se regirá por lo establecido en las condiciones particulares al respecto.

**11ª.** Si de acuerdo con las condiciones particulares, el titular tuviera que instalar **sistemas de control de caudal** en uno o varios efluentes, éstos deberán contar con capacidad de registrar y almacenar los datos, y se ubicarán en un punto representativo de cada vertido.

Asimismo, si fuese necesario instalar por el titular uno o varios **canales parshall**, éstos deberán tener las siguientes características: altura mínima de lámina de agua 5 cm, condiciones de régimen laminar y longitud mínima tal que desde el estrechamiento haya una distancia de al menos 5 veces la anchura del mismo (en el caso de un parshall o tipo vertedero, forma regular del canal: trapecoidal para el primero y, además de éste, triangular o rectangular para el segundo tipo).

**Caracterización del vertido**

**12ª.** Se considera **caracterización** los análisis exhaustivos realizados en un período de tiempo concreto para conocer perfectamente las características de cada vertido. Ésta se realizará en condiciones de máxima carga y en ella se determinará el caudal y se analizarán todos los contaminantes que puedan estar presentes en el vertido final. Si el

AV-MA 01/07  
Página 6 de 24

M arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

## JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

vertido fuese industrial, se tendrán en cuenta los procesos, las materias primas, los reactivos y los productos que se empleen en el proceso productivo. Si el vertido fuese de refrigeración se analizarán también las aguas de captación. Si el vertido procediese de una planta de tratamiento de aguas residuales urbanas se caracterizará también el agua de entrada a la planta.

Esta caracterización será realizada por una entidad inscrita en el Registro de Entidades Colaboradoras en materia de Calidad Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, en el campo de calidad del medio hídrico, de conformidad al *Decreto 334/2012, de 17 julio, por el que se regulan las entidades colaboradoras en materia de Calidad Ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía*. El muestreo y los ensayos deberán ser realizados por dicha entidad, cuyo alcance de acreditación según la norma UNE-EN ISO/IEC 17025, deberá incluir la toma de muestra y todos los parámetros a ensayar.

Basándose en ella, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio podrá determinar los parámetros característicos, establecer nuevos límites y nuevo volumen de vertido autorizado.

Si de la caracterización se deduce la necesidad de ejecutar medidas correctoras, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio impondrá los límites provisionales que regirán durante el período transitorio que se conceda hasta la finalización de las mismas. Asimismo, en función de los resultados que se obtengan en la caracterización del vertido, se podrán modificar los Planes de Vigilancia y Control de las normas de emisión y del medio receptor.

### **Límites de vertido**

**13ª.** Los límites de vertido se establecen en el pliego de condiciones particulares de esta Autorización de Vertido.

Si de acuerdo con las condiciones particulares, se exigiese la realización de una caracterización de vertidos, el volumen y los límites establecidos en estas condiciones serían válidos hasta que el titular caracterizase cada vertido final y todos los efluentes que (en su caso) estuviesen conectados a él.

En el caso de las aguas residuales urbanas, respecto a los límites de vertido y al seguimiento del cumplimiento de los requisitos, se deberá cumplir todo lo recogido en este sentido en el *Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas*, teniendo en cuenta la clasificación de la zona afectada directamente por el vertido de acuerdo con el *Decreto 204/2005, de 27 de septiembre, por el que se declaran las zonas sensibles y normales en las aguas de transición y costeras y de las cuencas hidrográficas intracomunitarias gestionadas por la Comunidad Autónoma de Andalucía*, y la *Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, por la que se declaran las zonas sensibles en las cuencas intercomunitarias*.

Los valores límites diarios están referidos al valor medio medido sobre una muestra representativa de 24 horas tomada a intervalos regulares o en función del caudal. Los valores límites puntuales se refieren al valor medido sobre una muestra simple o puntual.

**14ª.** Todos los vertidos, una vez sometidos, en su caso, a tratamiento, pasarán por una arqueta, o cualquier otro dispositivo, accesible en todo tiempo, que permita tomar las muestras en condiciones de representatividad, de forma manual o automática, previo a su vertido al mar. Deberá mantenerlos en perfecto estado de conservación y servicio. Los valores límites establecidos se aplicarán en este punto.

### **Programa de vigilancia y control**

AV-MA 01/07  
Página 7 de 24

M arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

**JUNTA DE ANDALUCÍA**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

**15ª.** El titular del vertido deberá realizar el **Plan de Vigilancia y Control de las normas de emisión** que se establezca en las condiciones particulares de esta autorización. Como tal se entiende los análisis realizados por el titular del vertido con la frecuencia en ellas establecida con el fin de comprobar el cumplimiento de la misma.

Se entenderá como **muestra representativa** del vertido de 24 horas la tomada por un dispositivo automático de toma de muestras en función del caudal o a intervalos regulares o, en su caso, la muestra compuesta, igualmente en función del caudal o a intervalos regulares, de al menos 12 fracciones.

El control de las normas de emisión previsto en el programa de vigilancia y control se llevará a cabo por una entidad inscrita en el Registro de Entidades Colaboradoras en materia de Calidad Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, en el campo de calidad del medio hídrico, de conformidad al *Decreto 334/2012, de 17 julio*, debiendo incluir la acreditación para la toma de muestras, o directamente por la persona titular de la Autorización de Vertido, siempre que los medios disponibles sean los adecuados y alcancen un nivel de garantía suficiente, cumpliendo los mismos requisitos de calidad exigidos, lo que será objeto de aprobación, dentro del correspondiente Plan de Vigilancia y Control. En este último caso, la Consejería competente en materia de agua podrá exigir una supervisión periódica realizada por una entidad colaboradora.

La frecuencia de las determinaciones analíticas será la establecida **Plan de Vigilancia y Control de las normas de emisión**.

En caso de rebasarse los límites establecidos se podrá imponer la realización, a cargo del titular del vertido, de un seguimiento más exhaustivo del efluente por una Entidad Colaboradora.

**16ª.** El titular del vertido deberá presentar ante la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, en el plazo de tiempo indicado en las condiciones particulares, para su aprobación, un **Plan de Vigilancia y Control del medio receptor** afectado por sus vertidos, para ser ejecutado a su cargo, de acuerdo con lo establecido en el *artículo 43 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía* y la *Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar*, y teniendo en consideración las indicaciones y objetivos medioambientales del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica para la masa de agua donde se produce el vertido. Para el diseño del Plan se tendrá en cuenta la existencia de otros vertidos en la zona y, a ser posible, será conjunto para todas las empresas situadas en la zona afectada.

El control del medio receptor previsto en el programa de vigilancia y control aprobado, se llevará a cabo por una entidad colaboradora, laboratorio de ensayo según norma UNE-EN ISO/IEC 17025 o equivalente debiendo incluir la acreditación para la toma de muestras o directamente por la persona titular de la autorización de vertido, siempre que los medios disponibles sean los adecuados y alcancen el mismo nivel exigido a una entidad colaboradora. En este último caso, la Consejería competente en materia de agua podrá exigir una supervisión periódica realizada por una entidad colaboradora.

**17ª.** El titular de la presenta Autorización de Vertido está obligado a dotar a sus instalaciones de los elementos de control establecidos en el Plan de Vigilancia y Control de las Normas de Emisión.

**18ª.** Si la práctica demostrase que el tratamiento previsto es insuficiente para que el efluente cumpla las limitaciones que en esta Autorización se prescriben, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio podrá exigir que el titular del vertido proceda a ejecutar las obras e instalaciones precisas para llevar a cabo el tratamiento necesario, incluso la ampliación del sistema de depuración previsto, hasta la consecución de los resultados perseguidos.

AV-MA 01/07  
Página 8 de 24

M arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

**JUNTA DE ANDALUCÍA**

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

**19ª.** La realización de cualquier obra de mejora o modificación del sistema de depuración o cualquier circunstancia que modifique las características del vertido deberá ser comunicada previamente a esta Consejería.

**20ª.** Se podrá reducir, previa autorización de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, la frecuencia de muestreo de algunos de los parámetros recogidos en los Planes de Vigilancia y Control cuando se observe reiteradamente que no incide negativamente en la calidad de las aguas receptoras.

**21ª.** La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio podrá revisar, de oficio, la frecuencia de muestreo de algunos parámetros recogidos en los Planes de Vigilancia y Control cuando se observe que el vertido incide negativamente en la calidad de las aguas receptoras o en caso de rebasarse los límites establecidos.

**22ª.** El titular del vertido deberá presentar ante la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, en el plazo de tiempo indicado en las condiciones particulares, para su aprobación, un **Plan de Vigilancia y Control estructural de las conducciones de vertidos** que, de acuerdo con lo establecido en el artículo 7.2 de la Orden de 13 de Julio de 1993, deberá ser ejecutado a su cargo, y deberá detallar los procedimientos y medios que se van a emplear en la inspección y mantenimiento preventivo de los elementos estructurales de aquellas, evaluando y cuantificando el coste que estas operaciones representarán al titular de la instalación.

**23ª.** Toda la información generada en los Planes de Vigilancia y Control (normas de emisión, medio receptor y conducciones de vertido) estará siempre a disposición del personal funcionario encargado de la inspección y control de los vertidos en el momento de su actuación.

**24ª.** Se asegurará la accesibilidad, en todo momento, de los puntos de control de los vertidos, así como la representatividad de las muestras tomadas en ellos.

**25ª.** El titular de los vertidos está obligado a mantener en buen estado las conducciones asociadas a los mismos.

**26ª.** El titular de la Autorización deberá remitir a la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, los informes de los Planes de Vigilancia y Control establecidos en esta Autorización de Vertido con la periodicidad establecida en esta autorización.

Los informes de Vigilancia y Control de las normas de emisión deberán incluir: copia de los resultados de los análisis realizados, grado de cumplimiento de la legislación vigente y grado de cumplimiento del condicionado de la autorización. Se deberán entregar con la estructura informática que se indique desde la Delegación Territorial.

El informe del Programa de Vigilancia de la conducción de vertido deberá incluir los resultados obtenidos, incidencias detectadas, comentarios, fotografías y vídeos (si los hubiera) y medidas realizadas para la reparación y/o prevención de averías y fugas.

**Otras**

**27ª.** Se deberán adoptar las medidas adecuadas para evitar los vertidos accidentales y, en caso de que se produzcan, corregir sus efectos y restaurar el medio afectado, así como comunicar dichos vertidos a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de acuerdo con el protocolo establecido en el apartado D. ACTUACIONES Y MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA. En cualquier caso, se tomarán las medidas posibles para minimizar el impacto que pudiera producirse.

**28ª.** Esta Autorización no implica la asunción de responsabilidades por parte de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en relación con el proyecto y la ejecución de las obras e instalaciones que sustenten el vertido.

AV-MA 01/07  
Página 9 de 24

M. arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

**JUNTA DE ANDALUCÍA**

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

**29ª.** La transmisión por actos inter vivos de la autorización de vertido deberá ser comunicada previamente a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, quedando condicionada su eficacia a la manifestación expresa por el nuevo titular de la aceptación de todas las obligaciones establecidas en la correspondiente autorización y de cuantas otras sean exigibles de conformidad con la legislación estatal y autonómica que resulte de aplicación

**30ª.** En los casos de autorizaciones de vertido que conlleven la ocupación del dominio público marítimo-terrestre, la eficacia de la transmisión inter vivos de la autorización de vertido quedará condicionada a la autorización, por el órgano competente, de la correspondiente transferencia de los derechos concesionales.

**31ª.** El titular de la autorización está obligado al pago del "Impuesto sobre vertidos a las aguas litorales" definido en la *Ley 18/2003, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas*, sin perjuicio de las correspondientes actualizaciones legales del mismo, y que tendrá que presentar ante la Consejería de Hacienda y Administración Pública.

**32ª.** Las condiciones de la presente autorización sometidas a plazo para su cumplimiento deberán ser notificadas a la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, conforme el titular las vaya realizando, para su comprobación en caso de que se estime conveniente.

**33ª.** El titular de la autorización de vertidos quedará sujeto a lo establecido en la *Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental*, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales, de conformidad con el artículo 45 de la Constitución y con los principios de prevención y de que "quien contamina paga", y a lo establecido en el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se regula el Reglamento de desarrollo parcial de la misma.

**34ª.** Asimismo, queda prohibido el vertido de fangos procedentes de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales a las aguas litorales y a las aguas continentales. El titular deberá realizar una comunicación, previa a la producción de lodos, al Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Málaga, lo que traerá como resultado su inscripción en el registro andaluz, de acuerdo a lo establecido en el *artículo 26.9 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía*. Además, deberá conservar justificante o factura que refleje los trabajos de la gestión de los lodos realizados por empresa gestora autorizada contratada para esta tarea, así como de cualquier operación de limpieza o puesta a punto del sistema de depuración. Este justificante deberá estar a disposición del personal funcionario de inspección de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

**35ª.** La autorización de vertido se otorgará teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles y de acuerdo con las normas de calidad del medio hídrico y los límites de emisión fijados reglamentariamente. Se establecerán condiciones de vertido más rigurosas cuando el cumplimiento de los objetivos medioambientales así lo requiera.

**B. CONDICIONES PARTICULARES**

1ª. La presente autorización se concede en las condiciones particulares que se establecen a continuación. Cualquier modificación de lo establecido en estas condiciones y en particular en las características de los vertidos tales como: concentraciones, caudal, etc. deberá ser autorizada previamente por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

2ª. La presente autorización se otorga según la documentación recogida en el apartado de ANTECEDENTES Y HECHOS de esta Resolución.

3ª. Dado que está en trámite el procedimiento para la ocupación de Dominio Público Marítimo-Terrestre, esta autorización de vertido se otorgará condicionada a la necesaria obtención de la concesión de dicha ocupación por parte

AV-MA 01/07  
Página 10 de 24

M. arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

## JUNTA DE ANDALUCÍA

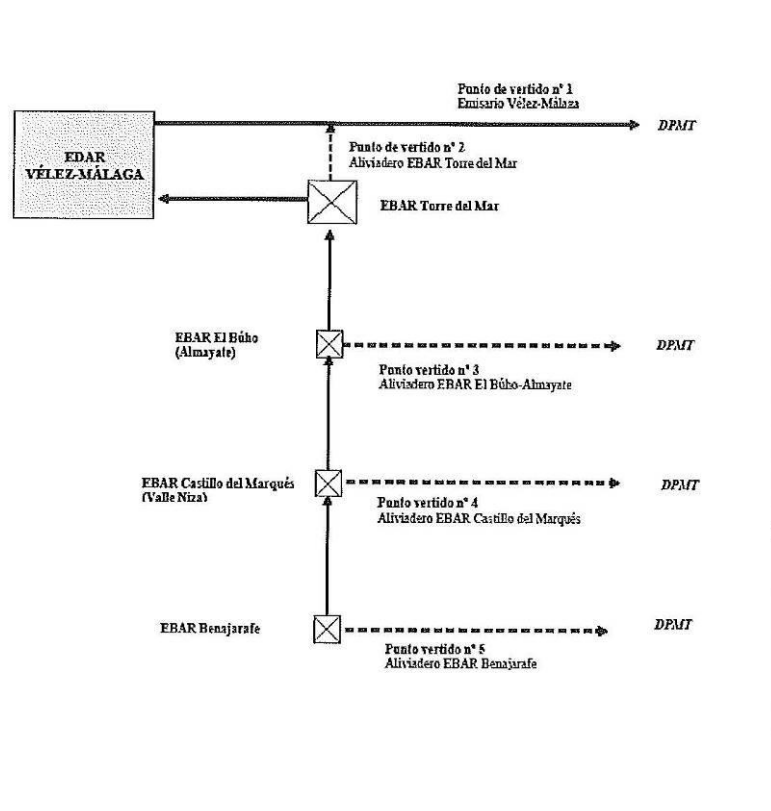
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, así como de la autorización de uso de zona de servidumbre del DPMT por parte de la Dirección de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Una vez recibidas, el titular deberá enviar a la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio copia autenticada del título concesional y de la autorización de uso de zona de servidumbre.

### PLAZO

4ª. La presente autorización se otorga con vigencia indefinida, siempre que el órgano competente no notifique al titular el inicio de un procedimiento de revisión de la autorización de vertido, de conformidad con lo establecido en el artículo 30 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.

### ESQUEMA DE VERTIDOS (diagrama de flujo)

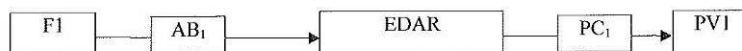


AV-MA 01/07  
Página 11 de 24

M. Arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

**JUNTA DE ANDALUCÍA**

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico



**F1:** Aguas residuales urbanas procedentes del sector de depuración de Vélez-Málaga.

**AB1:** Punto de caracterización del agua residual bruta.

**PC1:** Arqueta de control.

**EDAR:** Estación Depuradora de Aguas Residuales.

#### **5ª. Punto de Vertido N° 1: Aguas de salida de la EDAR.**

##### **Normas de Emisión**

**\*Código de identificación del vertido (Ley 18/2003):** 29019

**\*Nombre:** EDAR Vélez-Málaga.

**Identificación.** Este punto de vertido se corresponde con el vertido número n° 9 reflejado en la documentación aportada por D. Antolín de Benito Romero, en nombre de Aguas y Saneamientos de la Axarquía, S.A.U. (empresa gestora), en la fecha de 28 de marzo de 2008.

**\*Tipo de Conducción de vertido.** El vertido se realiza a través de un emisario submarino de 800 metros (>500m y dilución > 1/100), cuyas coordenadas UTM del punto de descarga son X= 401810; Y= 4064495; X1: 401743 Y1:4064443.

El titular de la conducción del vertido está obligado a mantener en buen estado las conducciones asociadas al vertido.

**\*Tipo de vertido autorizado.** Aguas residuales urbanas, previamente tratadas en la estación depuradora de aguas residuales de Vélez-Málaga.

**Tipo de tratamiento.** Tratamiento biológico (reactores biológicos flujo-pistón con difusores), decantación secundaria y tratamiento terciario (filtración de lecho de arena y desinfección con hipoclorito sódico). El agua una vez tratada es conducida a un depósito de almacenamiento de agua regenerada de 10.000 m<sup>3</sup>, dividido en dos vasos, previsto para riego y otros usos.

La EDAR cuenta asimismo con tratamiento terciario (filtros cerrados de anillas y desinfección por radiación ultravioleta). El agua depurada es conducida mediante tubería de 500 mm de diámetro hasta el depósito de almacenamiento previsto para posible riego y otros usos. El volumen de diseño de dicho depósito es de 6600 m<sup>3</sup>.

**Habitantes/equivalentes (Real Decreto 509/1996, art. 4):** 75.733 hab-eq

Se establece este valor conforme al dato aportado por el titular.

Véase apartado de "Caracterización del Vertido" del Plan de Vigilancia y Control de las normas de emisión de esta Resolución.

**\*Volumen anual autorizado:** 5.183.000 m<sup>3</sup>/año.

AV-MA 01/07  
Página 12 de 24

M arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA



## JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

**Zona afectada directamente por el vertido (Decreto 204/2005): ZONA NORMAL.**

**\*Lugar de vertido (Ley 18/2003):** Aguas Litorales

**Límites de vertido y seguimiento del cumplimiento de los requisitos.** Deberá cumplir todo lo recogido en los artículos 5 y 9.2 del Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

**Punto de aplicación de los límites:** Los límites se aplicarán en el arranque de la conducción de vertido, en una arqueta que permita la toma de muestras en condiciones de representatividad, de forma automática antes de su vertido al mar por el emisario, sin dilución previa. Deberá disponer de esta arqueta en el plazo de TRES MESES. Posterior a esta arqueta y antes del punto final de vertido no se podrá incorporar ninguna otra conexión.

**Parámetros característicos del vertido y su valor, a los efectos del impuesto sobre vertidos a las aguas litorales:**

PARÁMETROS	Unidad	Valor del parámetro	Valor de referencia
*Sólidos en Suspensión	*mg/l	*35	300
*DQO	*mg/l	*125	450

\* Información necesaria para el cálculo del impuesto sobre vertidos al litoral de acuerdo con la Ley 18/2003.

### Plan de Vigilancia y Control de las Normas de Emisión

**Caracterización.** Se realizará en el plazo SEIS MESES, durante tres días consecutivos en la época de máxima carga contaminante y consistirá en un análisis diario de una muestra representativa de 24 horas tomada con tomamuestras automático del efluente y de la entrada a la planta de tratamiento, de acuerdo con lo establecido en las condiciones generales. Esta caracterización deberá seguir al menos las siguientes directrices: en el efluente y en la entrada a la planta de tratamiento se analizarán con una frecuencia diaria todos los parámetros definidos para los análisis simplificados. Asimismo, se realizará al menos en una de las muestras del efluente de salida un análisis completo.

Junto a los resultados obtenidos en la caracterización se deberá presentar un informe que recoja el cálculo del número de habitantes equivalentes del vertido según lo establecido en el artículo 2.f) del Real Decreto-Ley 11/1995 y el artículo 4 del Real Decreto 509/1996.

En caso de que el número de habitantes equivalentes calculado para este vertido no coincida con el establecido en esta autorización, ésta será revisada aplicando el nuevo valor.

**Controles periódicos.** Dentro de la Vigilancia y Control de las normas de emisión deberá analizar una muestra representativa de 24 horas proporcional al caudal de vertido de este efluente o a intervalos regulares. Para los análisis simplificados además se analizará una muestra representativa de la entrada a la planta.

AV-MA 01/07  
Página 13 de 24

M arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

La periodicidad será la siguiente:

- **Análisis simplificados.**

Parámetros Generales: Se realizarán análisis quincenales de los siguientes parámetros: caudal, pH, sólidos en suspensión, DBO5 y D.Q.O. Durante el periodo del 15 de junio al 14 de septiembre la determinación de estos parámetros se hará diariamente.

- **Análisis completos.**

Otros Parámetros Generales y nutrientes: Se realizarán 16 análisis anuales: Durante los meses de octubre a mayo mensualmente se analizarán los siguientes parámetros: aceites y grasas, detergentes, nitratos, nitritos, amonio, nitrógeno total, fósforo total y ortofosfato. Durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre la determinación de estos parámetros se hará quincenalmente.

Metales: Se realizarán 8 análisis anuales: Durante los meses de octubre a mayo bimensualmente se analizarán de los siguientes parámetros: mercurio, cadmio, cinc, cobre, plomo y cromo total. Durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre la determinación de estos parámetros se hará mensualmente.

Sustancias Orgánicas y otros: Se realizarán 4 análisis anuales a intervalos regulares de tiempo de los siguientes parámetros: lindano, PCB's e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP).

**Control automático en continuo.** En el plazo de UN AÑO deberá contar en el punto de aplicación de los límites con un sistema de seguimiento en continuo de caudal y sólidos en suspensión, que seguirá lo establecido en las condiciones generales. En el plazo de SEIS MESES deberá presentar un Plan de Mantenimiento y Calibración de los mismos.

Una vez integrada la señal emitida por estos sensores en el Centro de Datos de Calidad Ambiental (CDCA) de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, se remitirá mensualmente un informe resumen de las incidencias y operaciones de mantenimiento y calibración efectuadas sobre estos sistemas automáticos de medida, de cara a la validación de los datos. Además, en caso de fallo o avería en los equipos de transmisión automáticos de control de los vertidos, y como complemento a lo dispuesto en las condiciones generales, se deberá seguir lo siguiente:

- El titular avisará al Centro de Datos de Calidad Ambiental (CDCA) en el momento en que se detecte que los medidores en continuo no funcionan correctamente durante un período superior a las 2 horas. En tanto en cuanto no se comunique la nulidad de los datos, estos podrán ser tomados como válidos a efectos del seguimiento del cumplimiento de los límites de emisión. Desde el CDCA se comunicará este hecho, con el fin de que se puedan tomar muestras, si se estima oportuno, durante el período en que persista la situación de funcionamiento incorrecto de los medidores.
- En el momento en que se determine que los datos del medidor no son correctos, el titular tomará una muestra puntual para determinar la concentración del parámetro correspondiente al medidor de funcionamiento incorrecto. Una réplica la analizará el mismo y la otra será adecuadamente conservada para poder realizar un análisis de contraste en los Laboratorios de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- La toma de muestras se repetirá cada 4 horas, mientras dure la situación de inoperatividad del medidor en continuo. Para ello se podrá utilizar tomamuestras automático. Los resultados analíticos serán adelantados vía fax o telemática cada 24 horas.

## JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

- En el momento en que los datos enviados puedan considerarse correctos, se remitirá aviso al CDCA señalando la idoneidad de la señal recibida.
- En el plazo de una semana se remitirá informe a la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, indicando las causas del mal funcionamiento del aparato, las acciones emprendidas para su puesta en servicio, las medidas propuestas para mejorar el rendimiento en el futuro y los resultados analíticos obtenidos durante la fase de funcionamiento inadecuado.
- En el caso de que el rendimiento anual de un medidor en continuo se encuentre por debajo del 75% (porcentaje de datos válidos, respecto a total de datos recibidos), el titular del vertido deberá contar con un equipo de repuesto, en el plazo máximo de tres meses. En el cálculo del porcentaje de rendimiento, se obviarán los datos emitidos durante los periodos de mantenimiento, siempre que estas operaciones estén debidamente justificadas.
- La suma de periodos de reparación o mantenimiento de los equipos, no podrán exceder de 3 meses al año, y siempre deberán estar suficiente y documentalmente justificados. En caso de superar dicho periodo, el titular del vertido deberá contar con un equipo de repuesto, en el plazo máximo de tres meses.

**Tomamuestras automático.** En el plazo de SEIS MESES deberá tener en funcionamiento un tomamuestras automático en el punto de aplicación de los límites.

**Presentación de informes sobre la Vigilancia y Control de las normas de emisión.** Mensualmente, y junto a la Declaración Anual de Vertido, en formato electrónico y mediante la herramienta de presentación telemática disponible en la página Web de la Consejería de Medio Ambiente, de acuerdo con lo establecido en la *Orden de 20 de septiembre de 2010*, por la que se establece la tramitación telemática para el suministro de información relativa al seguimiento de los vertidos.

### **6ª. Aliviaderos de Estaciones de Bombeo de red unitaria**

#### **6ª.1. Punto de Vertido N° 2: Aliviadero de EBAR Torre del Mar**

##### **Normas de Emisión**

**Nombre:** EDAR Vélez-Málaga. Aliviadero EBAR Torre del Mar.

**Identificación.** Este punto de vertido se corresponde con el vertido número 9 reflejado en el inventario de puntos de vertido presentado junto a la documentación remitida con fecha 28 de marzo de 2008 y firmada por D. Antolín Benito Romero.

**Tipo de Conducción de vertido.** El vertido se realiza a través del emisario submarino de la EDAR Vélez-Málaga (punto de vertido nº 1).

El titular de la conducción del vertido está obligado a mantener en buen estado las conducciones asociadas al vertido.

**Tipo de vertido autorizado.** Aliviadero para el caso de grandes lluvias de la EBAR Torre del Mar de una red unitaria.

En el plazo de UN AÑO la conducción final de vertido deberá disponer de una arqueta de fácil acceso que permita tomar

AV-MA 01/07  
Página 15 de 24

M arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

muestras en condiciones de representatividad. Posterior a esta arqueta no se permitirá la conexión de ningún otro efluente. El titular de la autorización será responsable en todo caso de dichas conexiones.

Las características de estos vertidos deberán asegurar que la calidad del medio receptor afectado cumpla los objetivos de calidad establecidos en la normativa que le sea de aplicación.

**Control automático en continuo.** En el plazo de SEIS MESES el vertido procedente del alivio de la estación de bombeo deberá dotarse de un sistema registrador de tiempo de funcionamiento, o cualquier otro sistema propuesto por la empresa y aprobado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, que será conectado al Centro de Datos de Calidad Ambiental (CDCA) de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Véase condición nº 14 de esta Resolución. En el plazo de SEIS MESES deberá presentar un Plan de Mantenimiento y Calibración de dicho equipo.

Una vez integrada la señal emitida por estos sensores en el Centro de Datos de Calidad Ambiental (CDCA) de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, se remitirá mensualmente un informe resumen de las incidencias y operaciones de mantenimiento y calibración efectuadas sobre estos sistemas automáticos de medida, de cara a la validación de los datos. Además, en caso de fallo o avería en el equipo de transmisión automático de control, y como complemento a lo dispuesto en las condiciones generales, se deberá seguir lo siguiente:

- El titular avisará al Centro de Datos de Calidad Ambiental (CDCA) en el momento en que se detecte que los medidores en continuo no funcionan correctamente durante un período superior a las 2 horas. En tanto en cuanto no se comunique la nulidad de los datos, estos podrán ser tomados como válidos a efectos del seguimiento de las condiciones impuestas al respecto en la Autorización de Vertido. Desde el CDCA se comunicará este hecho, con el fin de que se puedan tomar muestras, si se estima oportuno, durante el período en que persista la situación de funcionamiento incorrecto de los medidores.
- En el momento en que los datos enviados puedan considerarse correctos, se remitirá aviso al CDCA señalando la idoneidad de la señal recibida.
- En el plazo de una semana se remitirá informe a la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, indicando las causas del mal funcionamiento del aparato, las acciones emprendidas para su puesta en servicio, las medidas propuestas para mejorar el rendimiento en el futuro y los resultados analíticos obtenidos durante la fase de funcionamiento inadecuado.
- En el caso de que el rendimiento anual de un medidor en continuo se encuentre por debajo del 75% (porcentaje de datos válidos, respecto a total de datos recibidos), el titular del vertido deberá contar con un equipo de repuesto, en el plazo máximo de tres meses. En el cálculo del porcentaje de rendimiento, se obviarán los datos emitidos durante los periodos de mantenimiento, siempre que estas operaciones estén debidamente justificadas.
- La suma de periodos de reparación o mantenimiento de los equipos, no podrán exceder de 3 meses al año, y siempre deberán estar suficiente y documentalmente justificados. En caso de superar dicho periodo, el titular del vertido deberá contar con un equipo de repuesto, en el plazo máximo de tres meses.

**Zona afectada directamente por el vertido (Decreto 204/2005). ZONA NORMAL.**

**JUNTA DE ANDALUCÍA**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico**6ª.2. Punto de Vertido Nº 3: Aliviadero de EBAR El Búho - Almayate****Normas de Emisión****Nombre:** EDAR Vélez-Málaga. Aliviadero EBAR El Búho -- Almayate.**Identificación.** Este punto de vertido se corresponde con el vertido número 8 reflejado en el inventario de puntos de vertido presentado junto a la documentación remitida con fecha 28 de marzo de 2008 y firmada por D. Antolín Benito Romero.**Tipo de Conducción de vertido.** El vertido se realiza a través de una conducción de desagüe con una longitud desde la línea de costa de 480 metros, cuyas coordenadas geográficas del punto de descarga son N 36°43' 149" W 4° 08.213'.

El titular de la conducción del vertido está obligado a mantener en buen estado las conducciones asociadas al vertido.

**Tipo de vertido autorizado.** Aliviadero para el caso de grandes lluvias de la estación de bombeo El Búho de Almayate de una red unitaria.

En el plazo de UN AÑO la conducción final de vertido deberá disponer de una arqueta de fácil acceso que permita tomar muestras en condiciones de representatividad. Posterior a esta arqueta no se permitirá la conexión de ningún otro efluente. El titular de la autorización será responsable en todo caso de dichas conexiones.

Las características de estos vertidos deberán asegurar que la calidad del medio receptor afectado cumpla los objetivos de calidad establecidos en la normativa que le sea de aplicación.

**Zona afectada directamente por el vertido (Decreto 204/2005).** ZONA NORMAL**6ª.3. Punto de Vertido Nº 4: Aliviadero de EBAR Castillo del Marqués - Valle Niza.****Normas de Emisión****Nombre:** EDAR Vélez-Málaga. Aliviadero EBAR Castillo del Marqués - Valle Niza.**Identificación.** Este punto de vertido se corresponde con el vertido número 7 reflejado en el inventario de puntos de vertido presentado junto a la documentación remitida con fecha 28 de marzo de 2008 y firmada por D. Antolín Benito Romero.**Tipo de Conducción de vertido.** El vertido se realiza a través de una conducción de desagüe con una longitud desde la línea de costa de 650 metros, cuyas coordenadas geográficas del punto de descarga son N 36°42' 863" W 4° 09.932'.

El titular de la conducción del vertido está obligado a mantener en buen estado las conducciones asociadas al vertido.

**Tipo de vertido autorizado.** Aliviadero para el caso de grandes lluvias de la estación de bombeo Castillo del Marqués de Valle Niza de una red unitaria.AV-MA 01/07  
Página 17 de 24

Marqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

**JUNTA DE ANDALUCÍA**

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

En el plazo de UN AÑO la conducción final de vertido deberá disponer de una arqueta de fácil acceso que permita tomar muestras en condiciones de representatividad. Posterior a esta arqueta no se permitirá la conexión de ningún otro efluente. El titular de la autorización será responsable en todo caso de dichas conexiones.

Las características de estos vertidos deberán asegurar que la calidad del medio receptor afectado cumpla los objetivos de calidad establecidos en la normativa que le sea de aplicación.

**Zona afectada directamente por el vertido (Decreto 204/2005). ZONA NORMAL**

**6ª.4. Punto de Vertido Nª 5: Aliviadero de EBAR Benajarafe.**

**Normas de Emisión**

**Nombre:** EDAR Vélez-Málaga. Aliviadero EBAR Benajarafe.

**Identificación.** Este punto de vertido se corresponde con el vertido número 6 reflejado en el inventario de puntos de vertido presentado junto a la documentación remitida con fecha 28 de marzo de 2008 y firmada por D. Antolín Benito Romero.

**Tipo de Conducción de vertido.** El vertido se realiza a través de una conducción de desagüe con una longitud desde la línea de costa de 650 metros, cuyas coordenadas geográficas del punto de descarga son N 36°42' 634" W 4° 11.642'.

El titular de la conducción del vertido está obligado a mantener en buen estado las conducciones asociadas al vertido.

**Tipo de vertido autorizado.** Aliviadero para el caso de grandes lluvias de la estación de bombeo de Benajarafe de una red unitaria.

En el plazo de UN AÑO la conducción final de vertido deberá disponer de una arqueta de fácil acceso que permita tomar muestras en condiciones de representatividad. Posterior a esta arqueta no se permitirá la conexión de ningún otro efluente. El titular de la autorización será responsable en todo caso de dichas conexiones.

Las características de estos vertidos deberán asegurar que la calidad del medio receptor afectado cumpla los objetivos de calidad establecidos en la normativa que le sea de aplicación.

**Zona afectada directamente por el vertido (Decreto 204/2005). ZONA NORMAL**

**PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DEL MEDIO RECEPTOR AFECTADO POR EL VERTIDO**

7ª. En el plazo de TRES MESES deberá presentar un Plan Vigilancia y Control del medio receptor afectado por el vertido de acuerdo con lo establecido en las condiciones generales de esta autorización de vertido. El Plan de vigilancia deberá contar con la aprobación de la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. En cualquier caso, la ejecución del plan de vigilancia deberá comenzar antes de SEIS MESES desde la concesión de esta autorización de vertido. El Plan deberá seguir las siguientes directrices.

El ámbito de este Plan deberá tener en cuenta todos los vertidos 1, 2, 3, 4 y 5, incluidos en esta Resolución. No obstante, para la distribución y el número de estaciones de muestreo se tendrá en cuenta la naturaleza de cada

AV-MA 01/07  
Página 18 de 24

Marqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

**JUNTA DE ANDALUCÍA**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

vertido y las características del medio receptor al que se vierte.

En los muestreos sucesivos, en caso de que las aguas no se vean afectadas por el vertido (respecto al de referencia) se irá reduciendo la distancia de una milla náutica hasta determinar la zona de mezcla del vertido.

El Plan de Vigilancia y Control del medio receptor deberá contemplar cuantas medidas se entiendan necesarias para dar cumplimiento a los requisitos que, en su caso, establezca el organismo competente en materia de Salud y, en particular, en lo relativo a la calidad de las aguas de baño, así como los sistemas de vigilancia y control a llevar a cabo, todo ello acompañado del informe favorable del Consejería competente en materia de Salud al respecto.

**Presentación de informes sobre la Vigilancia y Control del Medio Receptor:** Anualmente, junto a la Declaración Anual de Vertidos, en formato electrónico y mediante la herramienta de presentación telemática disponible en la página Web de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, de acuerdo con lo establecido en la *Orden de 20 de septiembre de 2010*, por la que se establece la tramitación telemática para el suministro de información relativa al seguimiento de los vertidos.

**PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL ESTRUCTURAL DE LAS CONDUCCIONES DE VERTIDO**

8º. En el plazo de TRES MESES, deberá remitir un certificado en el que se especifique que todas las conducciones de desagüe cumplen con lo establecido en el *artículo 6.1.c) de la Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar para los sistemas colectores*, y que presentan un buen estado estructural; así como, conforme al *artículo 7.2 de la Orden de 13 de julio de 1993*, el buen estado estructural del emisario submarino, con la localización del punto de vertido. En caso de que actualmente no presenten las condiciones necesarias, se deberá aportar en el plazo de SEIS MESES, planificación de actuaciones así como el proyecto de adecuación de las conducciones de vertido, para su aprobación. En todo caso la adecuación deberá estar finalizada antes del plazo de UN AÑO.

9º. En un plazo de TRES MESES deberá presentar en la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio para su aprobación un Plan Vigilancia y Control estructural de las conducciones de vertido de acuerdo con lo establecido en el pliego de condiciones generales de esta autorización de vertido. El Plan deberá seguir estas directrices: realizar anualmente la inspección y el mantenimiento preventivo de los elementos estructurales del emisario submarino y de las conducciones de desagüe asociada a los aliviaderos, así como una inspección de toda la longitud de la tubería y de todos sus elementos, realizada con la carga hidráulica máxima posible.

Se realizará el seguimiento del estado del emisario, así como la determinación de posibles roturas o fugas, revisándose las partes que se encuentran al descubierto mediante técnicas sonográficas, e inspección visual submarina de toda la longitud del emisario sumergido con filmación y grabación de las zonas inspeccionadas. Dicho estudio deberá incluir evaluación y cuantificación de las medidas correctoras que en su caso sean necesarias realizar, para mantener el emisario en condiciones adecuadas, de acuerdo con el proyecto final de obra y la normativa de aplicación en este sentido. Las inspecciones deberán realizarse de forma que dichas medidas correctoras puedan ejecutarse previo al inicio de la época de baño (1 de junio - 30 de septiembre).

El titular deberá tomar en todo momento las medidas necesarias para mantener todas las conducciones de vertido en buen estado conforme de acuerdo con el proyecto y la normativa vigente de aplicación.

**Presentación de informes sobre la Vigilancia y Control Estructural:** Anualmente, junto a la Declaración Anual de Vertidos, en formato electrónico en formato electrónico y mediante la herramienta de presentación telemática

AV-MA 01/07  
Página 19 de 24

M arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

**JUNTA DE ANDALUCÍA**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

disponible en la página Web de la Consejería de Medio Ambiente, de acuerdo con lo establecido en la *Orden de 20 de septiembre de 2010*, por la que se establece la tramitación telemática para el suministro de información relativa al seguimiento de los vertidos.

**OTRAS CONDICIONES**

10º. Se presentará en el plazo de UN AÑO un estudio de las características cualitativas y cuantitativas de la composición de los vertidos nº 2, 3, 4 y 5. Asimismo se deberá presentar en el plazo de UN AÑO un estudio de la dilución de las aguas pluviales respecto a las fecales que se alcanza en los episodios en los que se produce vertido.

11º. Los aliviaderos deberán cumplir lo establecido en el *artículo 5.3.1* de la *Orden del 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar* para los sistemas colectores de tipo unitario.

12º. El titular de los vertidos deberá tomar las medidas necesarias de autocontrol para asegurar que los aliviaderos funcionen únicamente en las condiciones establecidas en esta autorización.

13º. Las estaciones de bombeo deberán contar con grupo electrógeno y bombas de reserva, que deberán mantenerse operativas en todo momento, así como con el adecuado plan de mantenimiento y control y cualquier otra medida correctora que sea necesaria para evitar el vertido de aguas residuales urbanas a través de este aliviadero por la anegación, fallo o parada en la estación de bombeo.

En caso de fallo de bombas, cortes en el suministro eléctrico, etc., el vertido a través de estos aliviaderos será considerado vertido no autorizado, siendo de aplicación lo establecido en este sentido en la condición D. ACTUACIONES Y MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA de esta Resolución.

14º. En el plazo de SEIS MESES los vertidos a través de los aliviaderos (puntos de vertido nº 2, 3, 4 y 5) deberán dotarse de un sistema registrador de tiempo de funcionamiento o cualquier otro sistema propuesto por la empresa y aprobado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Los informes elaborados a partir del sistema registrador de tiempo de funcionamiento se presentarán con una periodicidad mensual y deberán contemplar, entre otros, los días en los que se han producido episodios de lluvia que hayan dado lugar al vertido. Asociados a estos días se deberán especificar los siguientes datos: horas totales de precipitación, pluviometría media diaria (l/m<sup>2</sup>), tiempo (en horas) durante el cual se ha producido vertido y caudal medio diario del mismo, así como las medidas que se hayan tomado en su caso. Asimismo, esta información deberá ser remitida anualmente a la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, como parte de la Declaración Anual de Vertidos.

15º. En el plazo de SEIS MESES deberá presentar un informe que recoja en las condiciones actuales el cálculo de la dilución (inicial) del punto de vertido nº1 en el medio receptor de acuerdo con la *Orden del 13 de julio de 1993*. En caso de que la dilución obtenida para este vertido no coincida con la establecida en esta autorización, ésta podrá ser revisada aplicando el nuevo valor.

16º. El titular de los vertidos deberá contar con un "Plan de saneamiento y control de vertidos a redes de saneamiento" y con un "Plan de limpieza y mantenimiento de las redes del sistema", que contemple como mínimo las cuestiones que se recogen a continuación:

AV-MA 01/07  
Página 20 de 24

Marqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA



**Plan de Control de Vertidos a la red de saneamiento:**

- Control de la inexistencia de conexiones ilegales a las conducciones de vertido asociadas a los aliviaderos y, en general, control de la inexistencia de vertidos a través de estos puntos en ausencia de lluvias.
- Control de vertidos industriales a la red de saneamiento municipal, que debe incluir al menos un censo de industrias potencialmente contaminantes y un programa de caracterización, identificación de sistemas de tratamiento y seguimiento de estos vertidos.
- Se deberá identificar e informar sobre la existencia de vertidos en los colectores locales de sustancias peligrosas. Se establecerán medidas y programas de reducción de la presencia de sustancias peligrosas en la red de saneamiento.
- Plan de actuación para los casos de detección de vertidos no autorizados, que deberá contemplar, al menos, medidas de localización del foco, caracterización de los vertidos y propuesta de soluciones.
- El Plan de Control deberá informar sobre los medios disponibles para el control de los vertidos, tanto legales (ordenanzas municipales de vertido), como técnicos (arquetas, muestreo y analítica, personal, etc.).

**Plan de limpieza y mantenimiento de la red de saneamiento:**

Se deberá realizar, al menos mensualmente, la inspección y el mantenimiento preventivo de los elementos estructurales de la red de saneamiento, conducciones de vertido y resto de las instalaciones asociadas. Deberá incluir la comprobación periódica del estado de conservación y limpieza de las mismas, debiéndose tomar las medidas correctoras necesarias en caso de detectarse alguna irregularidad.

Se tomará especial atención en el mantenimiento de los imbornales, estaciones de bombeo, puntos de vertido, puntos de vertido, etc.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento preventivo deberán programarse de modo que se asegure la minimización de afección al entorno y a los vecinos, y ejecutarse fuera del período de temporada de baño (1 de junio - 30 de septiembre).

Anualmente y formando parte de la Declaración Anual de Vertidos, deberá presentarse un informe en el que se recojan los resultados de las actuaciones realizadas en la ejecución de los mismos así como las incidencias detectadas, medidas preventivas y correctoras realizadas al respecto.

*17ª.* Anualmente, y de acuerdo con lo establecido en el *artículo 44 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía*, el titular de esta autorización deberá presentar una declaración de vertidos en la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, antes del 1 de marzo del año siguiente al que se refiere la declaración. Dicha declaración se presentará en formato electrónico con la estructura informática definida por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

**JUNTA DE ANDALUCÍA**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

18º. Las condiciones de la presente autorización sometidas a plazo para su cumplimiento deberán ser notificadas a la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, conforme el titular las vaya realizando, para su comprobación en caso de que dicha Delegación lo estime conveniente.

**C. CAUSAS DE REVISIÓN, MODIFICACIÓN Y EXTINCIÓN****A. REVISIÓN**

Esta Autorización de Vertido podrá revisarse o modificarse como consecuencia de:

a) Revisión de la Autorización de Vertido, por el órgano competente para el otorgamiento de la misma, en los siguientes casos:

- Cuando sobrevengan circunstancias que, de haber existido anteriormente, habrían justificado su denegación o el otorgamiento en términos distintos.
- Para adecuar el vertido a las normas de calidad ambiental y objetivos medioambientales en vigor.
- En casos excepcionales, por razones de sequía o en situaciones hidrológicas extremas, a fin de garantizar los objetivos de calidad.

**B. MODIFICACIÓN**

No obstante, lo anterior, la persona titular del vertido estará obligada a solicitar la modificación de la autorización cuando se produzcan modificaciones y cambios en el proceso, el sistema de tratamiento de vertidos, etc. que pueda suponer una modificación de la calidad o características autorizadas del vertido y, en todo caso, en los supuestos establecidos en el *artículo 33.1 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo*.

**C. EXTINCIÓN**

De conformidad con el *artículo 35 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo*, la Autorización de Vertido se extinguirá por:

- a) Caducidad.
- b) Cese del vertido.
- c) Renuncia de la persona titular.
- d) Revocación.
- e) Extinción de la concesión de ocupación del dominio público hidráulico o marítimo-terrestre inherente a la autorización de vertido.

**D. CAMBIO DE TITULARIDAD**

Para la transmisión de la titularidad de la Autorización de Vertido se atenderá a lo establecido en el *artículo 34 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo*, quedando, en todo caso, condicionada su eficacia a la manifestación expresa

AV-MA 01/07  
Página 22 de 24

M arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

por el nuevo titular de la aceptación de todas las obligaciones establecidas en la correspondiente Autorización y de cuantas otras les sean exigibles de conformidad con la normativa que resulte de aplicación.

#### D. ACTUACIONES Y MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

Cuando se produzca un vertido capaz de originar una situación de emergencia y peligro tanto para las personas como para el medio receptor, deberá comunicarlo inmediatamente, utilizando el medio más rápido, a la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, de acuerdo a las condiciones establecidas en el *artículo 49 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo*, debiendo remitir a dicha Delegación Territorial, en el plazo máximo de 48 horas, un informe detallado del accidente en el que deberán figurar los siguientes datos:

- Identificación del titular de la instalación/actuación causante del vertido.
- Caudal, materias vertidas, concentración de parámetros característicos del vertido (al menos se analizarán los parámetros establecidos en el análisis simplificado del Plan de Vigilancia y Control de las Normas de Emisión hasta que finalice la situación de emergencia) y, en su caso, tipo de tratamiento que haya recibido el vertido.
- Causas del accidente, hora en que se produjo.
- Duración del mismo.
- Estimación de los daños causados.
- Incidencia del vertido en el medio receptor.
- Medidas correctoras tomadas.
- Medidas correctoras y preventivas previstas para evitar futuras situaciones similares.

Igualmente, en cualquier supuesto en el que por fuerza mayor tuviera que realizarse un vertido de forma excepcional de manera controlada, programada y localizada (labores de mantenimiento o reparación en la red de saneamiento, superaciones puntuales de la capacidad de diseño del sistema o de alguno de sus elementos, actuaciones para evitar daños en las instalaciones o redes, etc.) capaz de originar una situación de emergencia y peligro tanto para las personas como para el medio receptor, el titular deberá comunicarlo previamente a la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio con la suficiente antelación, al objeto de que por ésta se den las instrucciones necesarias para controlar y minimizar los efectos de dicho vertido. La comunicación previa del vertido de contingencia deberá incluir la siguiente información:

- Justificación de que no existen alternativas posibles al vertido.
- Identificación del punto de vertido.
- Identificación del titular de la red.
- Estimación del caudal que se va a verter y de sus características.
- Estimación del grado de afección al medio receptor afectado.
- Medidas de acción inmediata para restablecer, en su caso, el medio receptor a su estado original.
- Justificación, en caso de que el vertido deba realizarse en época de baño, para aliviaderos que afecten a zonas de baño.
- Motivo del vertido.

**JUNTA DE ANDALUCÍA**

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico

- Fecha y hora prevista del vertido, así como su duración.
- Programa de control del medio receptor y del vertido mientras el mismo se produzca.
- Documento acreditativo de que se cumplen las condiciones establecidas en la autorización de vertido y la normativa aplicable.

En ambos casos, cuando el vertido afecte a zona de baño, puerto deportivo, zonas de producción de moluscos declaradas, etc. se deberá comunicar dicha situación a la Delegación Territorial competente en materia de salud en Málaga, Organismo Portuario, Delegación Territorial competente en materia de marisqueo y acuicultura en la provincia, etc. para la actuación que proceda de acuerdo con la normativa sectorial de aplicación.

Una vez producida la situación de emergencia el titular queda obligado a poner en práctica, de inmediato, las actuaciones y medidas necesarias para que los daños que se produzcan sean mínimos, preservando en todo caso la vida e integridad de las personas y los daños a los bienes de terceros y al entorno natural.

Al objeto de agilizar las actuaciones anteriores en situaciones de emergencia, en el PLAZO de SEIS MESES deberá presentar un protocolo de actuación que contemplen los casos previstos anteriormente y las actuaciones a llevar a cabo en cada uno de ellos.

En los casos descritos en que fuera necesario verter sin un tratamiento adecuado las aguas residuales impulsadas a la EDAR municipal, bien por la realización de tareas de mantenimiento o por motivos de fuerza mayor, se priorizará el alivio a través del by-pass del tratamiento biológico, antes que el by-pass general de la planta, y éste antes que por los aliviaderos de la red de saneamiento. En la medida de lo posible el efluente deberá ser desinfectado con carácter previo a su vertido.

No obstante, el cumplimiento de lo dispuesto en esta condición no eximirá al titular de la actividad causante del vertido de las responsabilidades que fueran exigibles de acuerdo con el régimen legalmente establecido de disciplina ambiental en materia de calidad de las aguas y de responsabilidad ambiental.

En cualquier caso, este tipo de vertidos se considerarán NO AUTORIZADOS.

**PIE DE RECURSO**

Notifíquese esta Resolución al solicitante con la indicación de que no agota la vía administrativa, y podrá interponer Recurso de Alzada ante la Secretaría General de Medio Ambiente y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente de su notificación o publicación; de acuerdo con lo establecido en los artículos 114 y 115 de la Ley 30/92, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

EL DIRECTOR GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN  
DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Fdo.: Juan María Serrato Portillo



AV-MA 01/07  
Página 24 de 24

M arqués del Nervión, 40. 41005 - SEVILLA

*C. H. H. H. H. H.*

**JUNTA DE ANDALUCIA**

**CONSEJERÍA DE SALUD**  
Delegación Provincial de Málaga

RECEPCION	JUNTA DE ANDALUCIA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE	
	Número	
	29 SET. 2008 A 7520	
	Registro General Delegación Provincial	Hora
	Málaga	

SALIDA	JUNTA DE ANDALUCIA CONSEJERÍA DE SALUD	
	25 SET. 2008	
	REGISTRO AUXILIAR	20449
	SERVICIO DE SALUD	
	DELEGACIÓN PROVINCIAL MÁLAGA	

**CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE**  
**DELEGACION PROVINCIAL**  
**Mauricio Moro, 2-3º**  
**29006 MALAGA**

Fecha: 23 de septiembre de 2008  
Ntra. ref.: SS/SAM/CT/LM/1387  
Asunto: Autorización de vertido AV-MA 01/07 EDAR. Vélez-Málaga.

Estimado Delegado:

En relación a su solicitud de informe sanitario en el trámite de autorización del vertido de la EDAR de Vélez-Málaga, esta Delegación Provincial informa DESFAVORABLEMENTE el mismo, ya que en las analíticas aportadas, los parámetros microbiológicos incumplen los requisitos de calidad de las aguas de baño, establecidos en el R.D. 1341/2007, de 11 de octubre sobre gestión de la calidad de las aguas de baño.

Un saludo.



**DELEGADA PROVINCIAL**

*M. Moro*  
Edó.: M<sup>a</sup> Antigua Escalera Urkiaga.

C/ Córdoba, nº 4. 29001 - Málaga  
Teléfono 95 103 98 00 - Fax 95 103 99 30

**LÁMINAS:**

- Lámina nº 1: Masas de agua subterránea.
- Lámina nº 2: Cuencas del Arroyo Los íberos y del Arroyo El Búho.
- Láminas nº3: Máximas Crecidas Ordinarias
  - Lámina nº 3.1: Máxima Crecida Ordinaria del Río Seco.
  - Lámina nº 3.2: Máxima Crecida Ordinaria del Arroyo El Búho.
  - Lámina nº 3.3: Máxima Crecida Ordinaria del Arroyo Los Íberos.
- Lámina nº4: Llanuras de inundación.
  - Lámina nº 4.1: Llanuras de inundación. Estado actual del Río Seco T=500 años.
  - Lámina nº 4.2: Llanuras de inundación. Estado actual del Arroyo El Búho T=500 años.
  - Lámina nº 4.3: Llanuras de inundación. Estado actual del Arroyo Los Íberos T=500 años.
- Lámina nº 5: Llanuras de inundación futuras.
  - Lámina nº 5.1: Llanuras de inundación futuras. Encauzamiento del Río Seco T=500 años.
  - Lámina nº 5.2: Llanuras de inundación futuras. Encauzamiento del Arroyo El Búho T=500 años.
  - Lámina nº5.3: Llanuras de inundación futuras. Encauzamiento del Arroyo Los Íberos T=500 años.
- Lámina nº 6: Llanuras de inundación con las actuaciones propuestas para T=500 años en el T.M. de Vélez Málaga.
- Lámina nº 7: Elementos y redes de Saneamiento y Abastecimiento.
  - Lámina nº 7.1: Sistemas Generales Hidráulicos.
  - Lámina nº 7.2: Redes Principales de Abastecimiento.
  - Lámina nº 7.3.: Redes Principales de Saneamiento.