ANEJO Nº 7 – POBLACIÓN Y DOTACIONES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
1.1 OBJETO 2
2. DATOS DE PARTIDA 2
2.1 RELACIÓN DE DOCUMENTACIÓN RECOPILADA Y FUENTES DE OBTENCIÓN DE LA MISMA 2
2.2 DATOS DEMOGRÁFICOS DE LOS NÚCLEOS AFECTADOS 2
2.3 TRABAJOS DE CAMPO. CAMPAÑA DE AFOROS Y ANALÍTICA 3
2.4 DATOS SUMINISTRADOS POR EL EXPLOTADOR DEL SERVICIO DE AGUAS 4
2.5 OTROS DATOS 4
2.6 COMPARACIÓN DE RESULTADOS. 5
3. ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN 6
3.1 HORIZONTES DE POBLACIÓN 6
3.2 ESTIMACIONES DE CRECIMIENTO DE POBLACIÓN 6
3.3 PARÁMETROS DE DISEÑO AÑO HORIZONTE 7
3.3.1 HABITANTES EQUIVALENTES 7
4. ESTUDIO DE DOTACIÓN Y CAUDALES 7
4.1 DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE AGUA RESIDUAL 7
4.2 CAUDALES DE CÁLCULO DE SANEAMIENTO 8
4.2.1 CONCLUSIONES 8
5. JUSTIFICACION DE LOS CAUDALES ADOPTADOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO. 9
5.1 CAUDAL ADOPTADO PARA LA EBAR DE CABECERA. 9
5.2 CAUDAL ADOPTADO PARA LA EBAR DE MERINO. 9

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

El objeto del presente anejo es justificar y determinar los parámetros de diseño de la infraestructura que se proyecta. Para ello se realiza un estudio de la situación actual y una prospectiva al horizonte de 25 años.

En el caso particular de este proyecto, estos valores de diseño han sido convenidos por la empresa explotadora y la Agencia Andaluza de Agua y Medioambiente en distintas reuniones de coordinación mantenidas durante el desarrollo del trabajo, destacando la celebrada el día 10 de junio de 2010. En esta reunión se decidieron en unanimidad los datos de partida, tanto en relación a caudales como a cargas contaminantes para el diseño de la agrupación de vertidos y de la Edar.

No obstante se realiza una presentación de los datos recopilados y de los análisis realizados con el objeto de servir como contraste de los valores adoptados.

2. DATOS DE PARTIDA

2.1 RELACIÓN DE DOCUMENTACIÓN RECOPILADA Y FUENTES DE OBTENCIÓN DE LA MISMA

- Instituto Nacional de Estadística
- Instituto de Estadística de Andalucía
- Campaña de Aforos y Analítica realizada por la empresa DBO5 SL
- EMASA
- Proyecto de Agrupación de Vertidos de los Núcleos del Bajo Guadalhorce: Alhaurín el Grande y Cártama (Málaga), Secretaría General de Aguas. Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía
- Proyecto de Construcción de colector emisario de aguas residuales de Alhaurín de la Torre a la EDAR del Guadalhorce (Málaga). 2006
- 2.010: PLAN DIRECTOR DE SANEAMIENTO DE LAS MÁRGENES DEL RÍO CAMPANILLAS Y DE LAS BARRIADAS DE MAQUEDA Y SANTA ROSALÍA. EMASA
- 2.010: PROYECTO MODIFICADO Nº1 DEL ENCAUZAMIENTO DEL CURSO BAJO DE LOS ARROYOS PRADO JURADO,CARAMBUCO Y MERINO (MALAGA). EGMASA
- 2.010: PROYECTO RESULTANTE DE LA LICITACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE AGRUPACIÓN DE VERTIDOS DE LOS NUCLEOS DEL BAJO GUADALHORCE: CARTAMA Y ALHAURÍN EL GRANDE (MÁLAGA). EGMASA

2.2 DATOS DEMOGRÁFICOS DE LOS NÚCLEOS AFECTADOS

Los datos demográficos, extraídos del INE, se muestran en la siguiente tabla:

POBLACIÓN DE DERECHO							
AÑO	ALHAURÍN EL GRANDE	ALHAURÍN DE LA TORRE	CÁRTAMA	RESTO DE PUNTOS AFORADOS			
				TORREMOLINOS	MALAGA		
					ZONA CAMPANILLAS	ZONA CHURRIANA	ZONA PUERTO DE LA TORRE
1986	16.142	10.213	11.452	-	-	-	-
1987	16.254	10.508	11.573	-	-	-	-
1988	16.422	11.209	11.776	-	-	-	-
1989	16.500	12.134	11.910	25.048	-	-	-
1990	16.908	13.056	12.075	26.290	-	-	-
1991	17.257	12.874	11.054	27.543	-	-	-
1992	17.394	12.874	11.159	28.455	-	-	-
1993	17.744	14.949	11.540	30.393	-	-	-
1994	18.001	15.423	11.972	31.798	-	-	-
1995	18.104	15.423	12.298	33.005	-	-	-
1996	16.859	16.914	12.713	35.408	12.370	13.115	-
1997	-	-	-	-	-	-	-
1998	16.838	19.024	12.752	37.235	-	-	-
1999	16.870	20.192	13.004	39.068	-	-	-
2000	17.021	21.649	13.188	41.281	-	-	-
2001	17.488	22.654	13.483	43.613	12.764	13.787	24.525
2002	17.941	23.774	13.900	46.683	-	-	-
2003	18.797	25.401	14.783	50.649	-	-	-
2004	19.324	26.764	15.524	52.354	-	-	39.149
2005	20.074	28.509	16.692	55.479	-	-	41.390
2006	21.070	30.281	17.690	58.683	13.453	16.698	-

2.3 TRABAJOS DE CAMPO. CAMPAÑA DE AFOROS Y ANALÍTICA

Entre los días 11 – 16 y 17 – 22 de mayo de 2007 se efectuó una campaña de aforos, y analítica, en la que se realizó el aforo y muestreo en continuo de los puntos principales de vertido:

1. Cártama – Colector nº1 (Camino de Melilla). Punto principal. Se trata de un arroyo donde se colocó un vertedero rectangular de 45 cm de paso de agua.
2. Estación de Cártama – Colector nº1. (Arroyo de la Torre). Punto principal. Colector al sur – este del núcleo situado en el interior de una finca entre limoneros que lleva sus aguas al río.
3. Estación de Cártama – Colector nº2. Punto secundario. Punto situado cerca del punto 1 de Estación de Cártama. Colector circular Ø 100 cm.
4. Alhaurín el Grande – Colector nº1 (Huerta Estrada). Punto principal. Situado al norte del núcleo junto a una carretera. Colector circular Ø 60 cm.
5. Alhaurín el Grande – Colector nº2 (Concino). Punto principal. Punto cercano al recinto ferial. Colector rectangular 43 cm de ancho.
6. Alhaurín el Grande – Colector nº3 (Polígono industrial La Rosa). Punto secundario. Se trata de un colector circular de aproximadamente Ø 60 cm pero no vertía agua durante el estudio.
7. Villafranco del Guadalhorce – Colector nº1. Punto secundario. Situado a la salida del núcleo por un camino al sur. Colector circular Ø 50 cm.
8. Guadalimar – Colector nº1. Punto principal. Se trata de una arqueta con un colector circular Ø 100 cm situada en la playa frente a la estación de bombeo.
9. Guadalimar – Colector nº2. Punto principal. Se trata de una arqueta con un colector circular Ø 100 cm situada en la playa en el lado derecho de la estación de bombeo.
10. Alhaurín de la Torre – Colector nº1. Punto principal. Se trata de una arqueta con un colector circular Ø 80 cm localizado justo antes de la EDAR.
11. Polígono Guadalhorce – Colector nº1. Punto principal. Se trata de una arqueta situada al final de la calle Herman Hesse junto al canal. La arqueta tiene 5 m de profundidad y un colector en la parte inferior de Ø 80 cm.
12. Polígono Guadalhorce – Colector nº2. Punto principal. Se trata de una arqueta situada en la avenida que va hacia la autovía del aeropuerto, justo antes de la E.S. Repsol. Tiene una profundidad de 6 m y un colector inferior de Ø 120 cm.
13. Estación de bombeo Hutchinson – Colector nº1. Punto secundario. Se trata del colector de entrada a la estación de bombeo Hutchinson. Colector circular Ø 80 cm.

Dicha Campaña fue realizada por encargo de la UTE EDAR GUADALHORCE NORTE a la empresa DBO5.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Caudales medios más representativos

Población	Cártama	Estación de Cártama		Alhaurín el Grande			Villafranco d Guadalhorce
Colector nº	P.1	P.1	P.2	P.1	P.2	P.3	P.1
% caudal aportado	1.46 %	2.32 %	0.59 %	9.63 %	6.12 %	0 %	0.06 %
l/seg. máximos	13.7	20.8	---	80.0	47.9	---	---
l/seg. medios	8.1	12.9	3.3	53.5	34.0	0.00	0.33
l/seg. mínimos	3.0	8.3	---	31.8	23.7	---	---
Total m^3/día	699.1	1114.3	285.1	4623.8	2938.0	0.0	28.5
m^3/hora medios	29.1	46.4	---	192.7	122.4	---	---
m^3/hora mínimos	13.1	34.4	---	140.4	94.7	---	---
m^3/hora máximos	43.1	63.9	---	265.5	155.3	---	---

Población	Guadalimar		Alhaurín d la Torre	Polígono Guadalhorce		E.B. Hutchinson	TOTAL
Colector nº	P.1	P.2	P.1	P.1	P.2	P.1	
% caudal aportado	8.22 %	18.69 %	12.84 %	22.46 %	5.62 %	11.99 %	100 %
l/seg. máximos	100.7	157.8	120.7	226.4	57.1	---	778.5
l/seg. medios	45.7	103.8	71.3	124.8	31.2	66.6	555.6
l/seg. mínimos	20.5	51.4	23.2	61.4	18.8	---	367.7
Total m^3/día	3944.8	8970.9	6164.2	10781.3	2698.7	5754.2	48002.9
m^3/hora medios	164.4	373.8	256.8	449.2	112.4	---	2000.1
m^3/hora mínimos	86.5	252.1	130.1	269.2	72.2	---	1386.3
m^3/hora máximos	298.0	501.3	385.4	719.5	191.7	---	2688.0

Características medias de Málaga

Población	Cártama	Estación de Cártama		Alhaurín el Grande			Villafranco d Guadalhorce
Colector nº	P.1	P.1	P.2	P.1	P.2	P.3	P.1
D.B.O5. mg/L O_2	210	468	138	75	91	---	392
D.Q.O. mg/L O_2	629	1228	408	177	153	---	922
Sól. Susp. mg/L	268	430	92	83	147	---	300
Conductiv. µS.	1298	2064	1620	668	840	---	1292
pH (unid. de pH)	7.58	7.38	7.55	7.89	7.40	---	7.46
m^3/día	699.1	1114.3	303.0	4623.8	2938.0	0.0	29.8
Habit. equiv.	2452	8586	697	5828	4431	---	194

Población	Guadalimar		Alhaurín d la Torre	Polígono Guadalhorce		E.B. Hutchinson	TOTAL
Colector nº	P.1	P.2	P.1	P.1	P.2	P.1	
D.B.O5. mg/L O_2	181	201	281	234	374	316	230
D.Q.O. mg/L O_2	431	619	778	679	1325	611	623
Sól. Susp. mg/L	214	249	296	298	2518	254	391
Conductiv. µS.	3458	1448	1235	1647	3307	1561	1649
pH (unid. de pH)	7.77	7.32	7.48	7.45	7.25	6.94	7.42
m^3/día	3944.8	8970.9	6164.2	449.2	2698.7	5773.5	48002.9
Habit. equiv.	13429	30050	28821	42031	17144	30407	183914

El caudal total es:

Qmedio TOTAL	48.002,94	m3/d
Qmáximo TOTAL	67.262,40	m3/d
Qmínimo TOTAL	31.769,28	m3/d

Los valores de carga contaminante obtenidos son:

DBO5	230	mg/l
DQO	623	mg/l
SS	391	mg/l

La distribución de caudales obtenida en los ejes principales del esquema de saneamiento analizado se muestra en el cuadro adjunto.

Agrupación Cartama-Alhaurín el Grande	9,689
Alhaurín de la Torre	6,164
Sector Campanillas	13,480
Sector Churriana	5,754
Sector Guadalmar	12,916

2.4 DATOS SUMINISTRADOS POR EL EXPLOTADOR DEL SERVICIO DE AGUAS

En diciembre de 2.006 se mantuvo una reunión con EMASA donde se facilitaron las principales aportaciones a la Edar actual del ámbito de estudio. Son los caudales procedentes de la EBAR de Guadalamar I y del colector de Campanillas. El cuadro adjunto muestra su distribución.

Campanillas		
(Dato del año 2.005)		
Caudal medio:	37.000,00	m3/día
EBAR Churriana - Guadalmar - Torremolinos		
(Dato del año 2.005)		
Caudal medio:	33.000,00	m3/día

El cuadro siguiente muestra el esquema conjunto de caudales y aportaciones en el ámbito de estudio así como los parámetros analíticos principales asociados.

	Torremolinos	Campanillas + Alhaurin	EDAR Guadalhorce	EDAR Guadalhorce corregida	Retornos planta	Campanillas corregido
Caudal medio (m3/dia)	18.780	30.254	146.853	116.599	6.000	30.254
Caudal max (m3/dia)	24.975	44.316	162.823			
SS (mg/l)	318	412	385	378,1	1.000	213
DQO (mg/l)	633	966	746	689,3	1.500	668
DBO5 (mg/l)	422	644	502	464,6	1.000	445
Nitrogeno total (mgN/l)	64,5	64,9	67,1	67,7	80	49
Fosforo total (mgP/l)	9,2	8,8	11,5	12,2	10	7

Según los datos facilitados por el explotador, a la planta actual llega procedente de la EBAR Guadalmar un caudal aproximado de 33.000 m3/día. Este punto representa el cierre del sistema de colectores e impulsiones que recoge las poblaciones de la Barriada de Guadalmar y la Cizaña, Churriana y Torremolinos.

Por otro lado, la EDAR actual recibe procedente del colector de Campanillas, que recoge los distritos de Campanillas, Puerto de la Torre y la cuenca de la margen derecha del arroyo de las Cañas, un caudal de 37.000 m3/día.

Como solución a la falta de capacidad para procesar la carga hidráulica y contaminante recibida de la planta actual se establecerá el desvío a la nueva Edar Guadalhorce Norte de estas dos aportaciones descritas con anterioridad, lo que supone un caudal aproximado de 70.000 m3/d.

2.5 OTROS DATOS

- Plan Director de saneamiento de las márgenes del río Campanillas y de las barriadas de Maqueda y Santa Rosalía. Emasa 2010.

RESUMEN POBLACIÓN DE SERVICIO

CAUDALES	HABITANTES		
	DE RESIDENCIA	EQUIVALENTES	TOTALES
Q0			40.360
Q1	7.327	1.231	8.558
Q2	0	0	0
Q3	0	0	0
Q4	0	0	0
Q5	0	0	0
Q6	2.640	934	3.574
Q7	1.295	78	1.373
Q8	25.118	14.014	39.132
SUMAS	**36.380**	**16.257**	**92.997**

RESUMEN CAUDALES PUNTA

	ÁMBITO PLAN DIRECTOR			ALHAURÍN + CÁRTAMA	TOTALES (l/s)
	Q1 a Q7 (l/s)	Q8 (l/s)	SUMA (l/s)		
CAUDAL MEDIO DE CÁLCULO Qm	154,01	255,13	409,14	116,78	**525,92**
CAUDAL PUNTA Qp	369,62	612,31	981,93	280,26	**1.262,19**
CAUDAL MAYORADO Q*	924,05	1.530,78	2.454,83	280,26	**2.735,09**

- Proyecto de Agrupación de Vertidos de los Núcleos del Bajo Guadalhorce: Alhaurín el Grande y Cártama (Málaga). Secretaría General de Aguas. Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía.

Alhaurín el Grande		
(Datos del año 2.003)		
Población:	16.800,00	habitantes
Dotación:	305,40	l/hab*día
Caudal medio:	5.130,72	m3/día
Cártama		
(Datos del año 2.003)		
Población:	10.884,00	habitantes
Dotación:	233,90	l/hab*día
Caudal medio:	2.545,77	m3/día

- Proyecto de Construcción de colector emisario de aguas residuales de Alhaurín de la Torre a la EDAR del Guadalhorce (Málaga). Urbaconsult S.A.

Alhaurín de la Torre		
(Datos del año 2.006)		
Población:	30.281,00	habitantes
Dotación:	350,00	l/hab*día
Caudal medio:	10.598,35	m3/día
Vertiente Norte de Churriana		
(Datos del año 2.002)		
Caudal medio:	13.564,80	m3/día

Respecto a estas aportaciones, se prevé derivar a la nueva Edar la intercepción de los caudales procedentes de la Agrupación de vertidos de Cártama y Alhaurín el Grande, así como de los colectores de Alhaurín de la Torre y Santa Amalia y la incorporación de los caudales de negras generados por el Plan Director de Director de saneamiento de las márgenes del río Campanillas y de las barriadas de Maqueda y Santa Rosalía. En total, se prevé la aportación de un caudal medio diario de 30.000 m3/d.

2.6 COMPARACIÓN DE RESULTADOS.

Del análisis de los resultados obtenidos en las fuentes consultadas, como son diversos proyectos de colectores en la zona de actuación y datos proporcionados por EMASA, y la propia campaña de aforos realizada, y centrándonos en los aspectos relacionados con los caudales a transportar por el sistema de colectores y a depurar por la futura EDAR, se puede concluir lo siguiente:

1. Los valores obtenidos para Cártama, Alhaurín el Grande y Alhaurín de la Torre coinciden sensiblemente con los aportados por los proyectos:
- Proyecto de Agrupación de Vertidos de los Núcleos del Bajo Guadalhorce.
- Proyecto de Construcción de colector emisario de aguas residuales de Alhaurín de la Torre a la EDAR del Guadalhorce (Málaga).

2. Los valores obtenidos para Campanillas y Guadalimar arrojan valores muy por debajo de los aportados por la empresa de gestión de aguas.

3. En cuanto al caudal punta (en l/s) es 1,49 sobre el caudal medio, siendo el caudal base 0,75.Estos valores nos indican un cierto aporte de agua limpia "incontrolada" que eleva el caudal base (0,3 – 0,4 sería lo esperado) y disminuye el caudal punta (2 – 2,5 esperado). En cuanto a coeficientes punta y mínimo de la campaña de aforos se deducen los siguientes valores: Q punta / Q med = 1,34; Q min / Q med = 0, 69.

3. ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

3.1 HORIZONTES DE POBLACIÓN

Se establecerán los horizontes de estudio de población fijados habitualmente de 25 años al tratarse de conducciones de abastecimiento y saneamiento. El año horizonte se establece en el 2.032.

3.2 ESTIMACIONES DE CRECIMIENTO DE POBLACIÓN

Se calculó la evolución de la población para los municipios de Alhaurín el Grande, Alhaurín de la Torre y Cártama. Los métodos de prognosis aplicables son los siguientes:

- Plan Andaluz contra la Sequía.
- Modelo Aritmético.
- Modelo Geométrico.
- Modelo de la Tasa Decreciente de Crecimiento.
- Modelo de la Curva Logística.
- Modelo del M.O.P.U.
- Crecimiento esperado a partir de los datos del Planeamiento del municipio.
- Prognosis a partir de los datos obtenidos del I.E.A.

Dado que el modelo de la Tasa Decreciente es utilizado cuando el nivel de población se encuentra cercano a la población de saturación, no se aplicará en el presente estudio, ya que no se cumple dicha condición. El modelo de la Curva Logística tampoco es recomendable en este caso concreto, pues su mayor aplicación corresponde a prognosis a muy largo plazo. Se propone, por lo tanto, reducir los estudios de prognosis a los otros modelos.

Por otro lado se hará una recopilación de datos de las poblaciones correspondientes a los puntos de aforo de la campaña de caracterización de vertidos, cuyas aguas suponen un excedente en la actual EDAR de Guadalhorce. Estas poblaciones son Torremolinos y tres distritos de Málaga (Churriana, Puerto de la Torre y Campanillas).

De los estudios de población realizados se extraen las siguientes poblaciones, habiéndose elegido los resultados más conservadores de los obtenidos por los diferentes modelos de cálculo:

POBLACIÓN	Alhaurín el Grande	Alhaurín de la Torre	Cártama	Excedente EDAR	Total
Año 2007 INVIERNO	21.070	30.281	17.690	130.224	199.265
Año 2007 VERANO	33.712	40.274	26.004	208.358	308.348

Del método de prognosis del Plan Andaluz contra la Sequía se han obtenido los siguientes coeficientes de estacionalidad y de crecimiento (teniendo en cuenta los censos de viviendas de los últimos años):

COEFICIENTES PUNTA	Alhaurín el Grande	Alhaurín de la Torre	Cártama	Excedente EDAR
Coeficiente estacionalidad=	1,60	1,33	1,47	1,60
Coeficiente crecimiento=	2,35	1,12	1,40	2,35

Con los datos demográficos recabados sobre los municipios, la población para el año 2.007 y 2.032 obtenida se muestra en el cuadro adjunto. Si bien se trata de una prognosis conservadora, permite situar los parámetros de dimensionamiento finalmente adoptados.

POBLACIÓN	Alhaurín el Grande	Alhaurín de la Torre	Cártama	Excedente EDAR	Total
Año 2007 INVIERNO	21.070	30.281	17.690	130.224	199.265
Año 2007 VERANO	33.712	40.274	26.004	208.358	308.348
Año 2032 INVIERNO	49.550	33.769	24.742	306.246	414.307
Año 2032 VERANO	79.280	44.913	36.371	489.993	650.557

3.3 PARÁMETROS DE DISEÑO AÑO HORIZONTE

3.3.1 HABITANTES EQUIVALENTES

Del epígrafe anterior, con los datos demográficos recabados sobre los municipios, la población para el año 2.007 y 2.032 es de:

POBLACIÓN	Alhaurín el Grande	Alhaurín de la Torre	Cártama	Excedente EDAR	Total
Año 2007 INVIERNO	21.070	30.281	17.690	130.224	199.265
Año 2007 VERANO	33.712	40.274	26.004	208.358	308.348
Año 2032 INVIERNO	49.550	33.769	24.742	306.246	414.307
Año 2032 VERANO	79.280	44.913	36.371	489.993	650.557

El caudal de diseño adoptado para la nueva planta Guadalhorce Norte ha sido 100.000 m3/d.

Se puede adoptar el valor 1 para la relación entre los habitantes de hecho y la población equivalente, en base a las características de los sectores estudiados y a los resultados obtenidos en la campaña realizada. Las dotaciones medias resultantes para situarnos en rangos de población servida próximos a los obtenidos de la prognosis oscilan entre 200 y 250 l/s hab dia, que resultan coherentes.

4. ESTUDIO DE DOTACIÓN Y CAUDALES

4.1 DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE AGUA RESIDUAL

El volumen de vertidos obtenido de la campaña es de 48.003 m^3/d, que arroja una dotación "per cápita" por habitante equivalente de 261,01 l/hab – equ * d, cifra elevada y justificada por la gran dilución de agua que existe en los dos puntos de Alhaurín el Grande con 75 y 91 mg/l de DBO5, los puntos P1 y P2 respectivamente.

Respecto a la incorporación de agua salobre en los colectores, vemos que únicamente en Guadalimar P.1 ha podido existir intrusión salobre, siendo la conductividad media de 3548 µS, llegando hasta un máximo de 7082 µS; el punto P.2 por el contrario no sobrepasó nunca los 2052 µS. Otras conductividades elevadas se han observado en el Polígono Guadalhorce P.2 que son debidos con gran probabilidad a vertidos incontrolados, siendo el valor máximo de 6679 µS en este punto del polígono.

Las concentraciones medias obtenidas de los datos recopilados arrojan valores superiores a los registrados en la campaña de vertidos:

Las medias ponderadas de los parámetros analizados en el conjunto de todos los colectores estudiados respecto a los valores habituales en aguas residuales eminentemente urbanas son, NORMALES como se observa en la siguiente tabla:

Parámetros	Medias	Máximas	Normales ARU
DBO5 mg/l	230	256	150 - 500
DQO mg/l	623	679	350 - 1.000
Sólidos en Suspensión mg/l	391	941	100 - 400
S.S.volátiles mg/l	200	221	80 - 320
Nitrógeno Total NKT mg/l	34,23	41,24	25 - 85
Amonio mg/l NH4	36,9	40,4	10 - 40
Fósforo Total mg/l P	6,12	6,97	6 - 20
Conductividad µS/cm a 25ºC	1649	1924	---

En Alhaurín el Grande se observa un gran aporte de agua limpia "incontrolada" que diluye la contaminación de las aguas negras.

Teniendo en cuenta los puntos de vertido, se obtiene un volumen de 48.002,90 m^3/día y una población equivalente de 183.914 h-eq., valores que se adaptan de forma razonable al rango poblacional censado (200.000 habitantes aproximadamente), obteniéndose una dotación de vertido en torno a los 263 l/hab.*día. Acotando los valores de infiltración detectada en un 15%, y extrapolándolos como representativos al área de estudio, la dotación real correspondería a unos 224 l/habdia.

Para comparar la dotación resultante actual se realiza una estimación según los criterios definidos en la O.M. de 24 de Septiembre de 1992, en la que se indican las dotaciones máximas recomendadas en función del intervalo poblacional y el

grado de industrialización. Se obtienen coeficientes de retorno razonables para los rangos poblacionales correspondientes al ámbito de estudio, entre el 80 y el 70 %.

INTERVALO DE	DOTACION (l/hab/día)		
POBLACION	ACTIVIDAD INDUSTRIAL/COMERCIAL		
(habitantes)	Alta	Media	Baja
Menos de 10.000	280	250	220
10.000 a 50.000	310	280	250
50.000 a 250.000	360	330	300
Mas de 250.000	410	380	350

4.2 CAUDALES DE CÁLCULO DE SANEAMIENTO

Los caudales medios (m^3/d) de vertido por municipio:

Caudal MEDIO (m3/d)	Alhaurín el Grande	Alhaurín de la Torre	Cártama	Excedente EDAR	Total
Año 2007 INVIERNO	4,720	6,783	3,963	29,170	44,635
Año 2007 VERANO	7,551	9,021	5,825	46,672	69,070
Año 2032 INVIERNO	11,099	7,564	5,542	68,599	92,805
Año 2032 VERANO	17,759	10,061	8,147	109,758	145,725

4.2.1 CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados obtenidos en:

- Fuentes consultadas: Diversos proyectos de colectores en la zona de actuación y datos proporcionados por EMASA.
- Campaña de aforos.

y centrándonos en los aspectos relacionados con los caudales a transportar por el sistema de colectores previsto se puede concluir lo siguiente:

1. Los valores obtenidos para Cártama, Alhaurín el Grande y Alhaurín de la Torre coinciden sensiblemente con los aportados por los proyectos:

   - Proyecto de Agrupación de Vertidos de los Núcleos del Bajo Guadalhorce.
   - Proyecto de Construcción de colector emisario de aguas residuales de Alhaurín de la Torre a la EDAR del Guadalhorce (Málaga).

2. Los valores obtenidos para Campanillas y Guadalimar arrojan valores muy por debajo de los aportados por la empresa de gestión de aguas.

3. En cuanto al caudal punta (en l/s) es 1,49 sobre el caudal medio, siendo el caudal base 0,75. Estos valores nos indican un cierto aporte de agua limpia "incontrolada" que eleva el caudal base (0,3 – 0,4 sería lo esperado) y disminuye el caudal punta (2 – 2,5 esperado).

   En cuanto a coeficientes punta y mínimo de la campaña de aforos se deducen los siguientes valores:

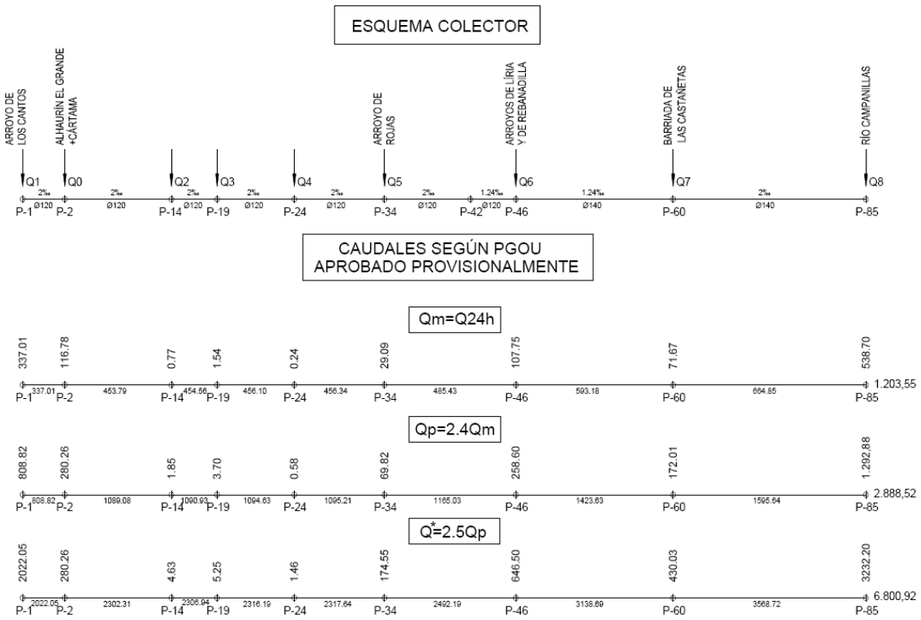
   Q punta / Q med = 1,34

   Q min / Q med = 0, 69

4. En síntesis, respecto a los caudales adoptados para el dimensionamiento se ha considerado la aportación vehiculada por la Agrupación de vertidos de los núcleos de Alhaurín El Grande y Cártama, situados en el Bajo Guadalhorce, con un caudal medio de 116,78 litros/seg y una punta de consumo de 280,26 litros/seg. Así mismo, se han previsto además las aportaciones definidas en el PLAN DIRECTOR DE SANEAMIENTO DE LAS MÁRGENES DEL RÍO CAMPANILLAS Y DE LAS BARRIADAS DE MAQUEDA Y SANTA ROSALÍA, desarrollado por Emasa, relativas a los núcleos urbanos de las Márgenes del río Campanillas y de las barriadas de Santa Rosalía y Maqueda. El conjunto de aportaciones y los caudales de cálculo adoptados para el diseño del Colector Interceptor de Alhaurín, Cártama y Campanillas se indican en el esquema adjunto incluido en el citado documento

5. Como se ha comentado, las aportaciones a la nueva planta depuradora se pueden agrupar en dos bloques. Por un lado, se derivan a la nueva planta 70.000 m3/d procedentes de la actual y correspondientes a las aportaciones de la EBAR Guadalmar y del colector Campanillas, que representan el primero, el cierre del sistema de colectores e

impulsiones que recoge las poblaciones de la Barriada de Guadalmar y la Cizaña, Churriana y Torremolinos, y el segundo los distritos de Campanillas, Puerto de la Torre y la cuenca de la margen derecha del arroyo de las Cañas. Además, se contempla la vehiculación directa a la Nueva Planta mediante su intercepción de los caudales procedentes de la Agrupación de vertidos de Cártama y Alhaurín el Grande, así como de los colectores de Alhaurín de la Torre y Santa Amalia y la incorporación de los caudales generados por el Plan Director de Director de saneamiento de las márgenes del río Campanillas y de las barriadas de Maqueda y Santa Rosalía. Estos últimos quedan reflejados en el gráfico adjunto.



En consecuencia, se prevé un caudal medio diario de 100.000 m3/d para el dimensionamiento de la Nueva Edar.

5. JUSTIFICACION DE LOS CAUDALES ADOPTADOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO.

5.1 CAUDAL ADOPTADO PARA LA EBAR DE CABECERA.

En el apartado 2.4 Datos suministrados por el explotador del servicio de aguas se menciona que el caudal a vehicular desde la EDAR Guadalhorce Actual a la Nueva EDAR es de 70.000 m³día, y de aquí se obtiene el caudal medio de diseño de la estación de bombeo:

- Caudal mínimo: 1.250 m³/h = 0,347 m³/s (un grupo de bombeo en funcionamiento)
- Caudal medio: 2.917 m³/h = 0,810 m³/s
- Caudal punta: 4.170 m³/h = 1,158 m³/s (coeficiente punta: 1,43 Qmed)

Respecto a los coeficientes punta adoptados, se ha buscado el equilibrio entre los valores punta obtenidos de las prognosis (1.6), los obtenidos de la campaña de aforos (cuyo rango ha sido 1.5-2.2, según los puntos) y el efecto laminador que supone el bombear los caudales ya concentrados en la Edar actual. Por otro lado, se dota a la instalación de la potencia máxima de bombeo necesaria para poder impulsar cerca del 100% del caudal tratado en la nueva edar, con el objeto de maximizar las opciones de explotación conjunta de ambas plantas.

5.2 CAUDAL ADOPTADO PARA LA EBAR DE MERINO.

Para el dimensionamiento de la Ebar Merino, se adopta un caudal de diseño de 20.000 m3/d con el objeto de dotar a la instalación de capacidad suficiente para escenarios que puedan darse en fases intermedias de ejecución y dentro de las distintas opciones de drenaje que permite la agrupación. Este valor de caudal es conservador respecto al escenario horizonte con el esquema de drenaje definitivo, que bombeará principalmente las aportaciones procedentes de la Vertiente Norte de Churriana junto a las aportaciones de las cuencas intermedias no interceptadas.

- Caudal medio: 833 m³/h = 0,231 m³/s
- Caudal máximo: 1.042 m³/h = 0,289 m³/s (coeficiente punta: 1,25 Qmed)

La reducción del coeficiente punta adoptado respecto al obtenido en la campaña de aforos, se debe a que se aplica sobre un caudal medio superior al definitivo. En total, la capacidad máxima de bombeo será de 25.000 m3/d.