



Demarcación Hidrográfica de las CuencaS Mediterráneas Andaluzas

Revisión de tercer ciclo (2021-2027)



PLAN HIDROLÓGICO

APÉNDICE VI.1 RESULTADOS DE LOS MODELOS DE SIMULACIÓN

(Documento para la consulta pública)





ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN	1
2	SUBSISTEMAS I-1, I-2, I-3.....	4
2.1	EMBALSES	4
2.2	CAUDALES ECOLÓGICOS Y ACTIVACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN	5
2.3	SITUACIÓN ACTUAL.....	6
2.3.1	ESQUEMA AQUATOOL.....	6
2.3.2	APORTACIONES	6
2.3.3	DEMANDAS	7
2.3.4	REGLAS DE OPERACIÓN.....	8
2.3.5	RESULTADOS SERIE CORTA.....	9
2.3.6	RESULTADOS SERIE LARGA.....	10
2.4	ESCENARIO 2027	11
2.4.1	ESQUEMA AQUATOOL.....	11
2.4.2	APORTACIONES	11
2.4.3	DEMANDAS	12
2.4.4	REGLAS DE OPERACIÓN.....	12
2.4.5	RESULTADOS SERIE CORTA.....	13
2.4.6	RESULTADOS SERIE LARGA.....	14
2.5	ESCENARIO 2039	16
2.5.1	ESQUEMA AQUATOOL.....	16
2.5.2	APORTACIONES	16
2.5.3	DEMANDAS	17
2.5.4	REGLAS DE OPERACIÓN.....	18
2.5.5	RESULTADOS SERIE CORTA.....	19
2.5.6	RESULTADOS SERIE LARGA.....	21
2.6	ESTUDIO COMPARATIVO.....	23
2.7	ANÁLISIS	25
3	SUBSISTEMA I-4.....	26
3.1	EMBALSES	26
3.2	CAUDALES ECOLÓGICOS Y ACTIVACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN	27
3.3	REGLAS DE OPERACIÓN	28
3.4	SITUACIÓN ACTUAL.....	30
3.4.1	ESQUEMA AQUATOOL.....	30
3.4.2	APORTACIONES	30





3.4.3	DEMANDAS	31
3.4.4	RESULTADOS SERIE CORTA.....	32
3.4.5	RESULTADOS SERIE LARGA	33
3.5	ESCENARIO 2027	34
3.5.1	ESQUEMA AQUATOOL.....	34
3.5.2	APORTACIONES	34
3.5.3	DEMANDAS	34
3.5.4	RESULTADOS SERIE CORTA.....	35
3.5.5	RESULTADOS SERIE LARGA	36
3.6	ESCENARIO 2039	37
3.6.1	ESQUEMA AQUATOOL.....	37
3.6.2	APORTACIONES	37
3.6.3	DEMANDAS	38
3.6.4	RESULTADOS SERIE CORTA.....	39
3.6.5	RESULTADOS SERIE LARGA	40
3.7	ESTUDIO COMPARATIVO.....	41
3.8	ANÁLISIS	42
4	SUBSISTEMA II-1	43
4.1	EMBALSES	43
4.2	CAUDALES ECOLÓGICOS Y ACTIVACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN	43
4.3	SITUACIÓN ACTUAL.....	44
4.3.1	ESQUEMA AQUATOOL.....	44
4.3.2	APORTACIONES	44
4.3.3	DEMANDAS	45
4.3.4	REGLAS DE OPERACIÓN.....	45
4.3.5	RESULTADOS SERIE CORTA.....	46
4.3.6	RESULTADOS SERIE LARGA	46
4.4	ESCENARIO 2027	48
4.4.1	ESQUEMA AQUATOOL.....	48
4.4.2	APORTACIONES	48
4.4.3	DEMANDAS	48
4.4.4	REGLAS DE OPERACIÓN.....	49
4.4.5	RESULTADOS SERIE CORTA.....	49
4.4.6	RESULTADOS SERIE LARGA	50
4.5	ESCENARIO 2039	51
4.5.1	ESQUEMA AQUATOOL.....	51
4.5.2	APORTACIONES	51
4.5.3	DEMANDAS	52



4.5.4	REGLAS DE OPERACIÓN.....	52
4.5.5	RESULTADOS SERIE CORTA.....	53
4.5.6	RESULTADOS SERIE LARGA	54
4.6	ESTUDIO COMPARATIVO	55
4.7	ANÁLISIS	56
5	SUBSISTEMA III-2.....	57
5.1	EMBALSES	57
5.2	CAUDALES ECOLÓGICOS Y ACTIVACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN	58
5.3	SITUACIÓN ACTUAL.....	59
5.3.1	ESQUEMA AQUATOOL.....	59
5.3.2	APORTACIONES	59
5.3.3	DEMANDAS	60
5.3.4	REGLAS DE OPERACIÓN.....	61
5.3.5	RESULTADOS SERIE CORTA.....	61
5.3.6	RESULTADOS SERIE LARGA	63
5.4	ESCENARIO 2027	64
5.4.1	ESQUEMA AQUATOOL.....	64
5.4.2	APORTACIONES	64
5.4.3	DEMANDAS	65
5.4.4	REGLAS DE OPERACIÓN.....	66
5.4.5	RESULTADOS SERIE CORTA.....	66
5.4.6	RESULTADOS SERIE LARGA	68
5.5	ESCENARIO 2039	69
5.5.1	ESQUEMA AQUATOOL.....	69
5.5.2	APORTACIONES	69
5.5.3	DEMANDAS	70
5.5.4	REGLAS DE OPERACIÓN.....	71
5.5.5	RESULTADOS SERIE CORTA.....	71
5.5.6	RESULTADOS SERIE LARGA	73
5.6	ESTUDIO COMPARATIVO	76
5.7	ANÁLISIS	78





FIGURAS:

Figura nº 1.	Esquema Aquatool de los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039.....	6
Figura nº 2.	Esquema Aquatool de los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027.....	11
Figura nº 3.	Esquema Aquatool de los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039.....	16
Figura nº 4.	Esquema Aquatool del subsistema I-4 en el escenario situación actual y horizonte 2027.	30
Figura nº 5.	Esquema Aquatool del subsistema I-4 en el horizonte 2039.....	37
Figura nº 6.	Esquema Aquatool del subsistema II-1 en el escenario situación actual.....	44
Figura nº 7.	Esquema Aquatool del subsistema II-1 en el horizonte 2027.....	48
Figura nº 8.	Esquema Aquatool del subsistema II-1 en el horizonte 2039.....	51
Figura nº 9.	Esquema Aquatool del subsistema III-2 en el escenario situación actual.....	59
Figura nº 10.	Esquema Aquatool del subsistema III-2 en el horizonte 2027 y 2039	64

TABLAS:

Tabla nº 2.	Sistemas y subsistemas de explotación con modelización en función del horizonte temporal	2
Tabla nº 2.	Características básicas de los embalses en los subsistemas I-1, I-2 y I-3	4
Tabla nº 3.	Curvas características de los embalses en los subsistemas I-1, I-2 y I-3.....	4
Tabla nº 4.	Volúmenes máximos y mínimos mensuales de los embalses en los subsistemas I-1, I-2 y I-3	4
Tabla nº 5.	Tasa de evaporación mensual (mm) de los embalses en los subsistemas I-1, I-2 y I-3... 4	
Tabla nº 6.	Caudales ecológicos mínimos en los subsistemas I-1, I-2 y I-3	5
Tabla nº 7.	Umbrales en el volumen embalsado en Charco Redondo y Guadarranque en el subsistema I-1	5
Tabla nº 8.	Umbrales en el volumen embalsado en La Concepción en el subsistema I-3.....	5
Tabla nº 9.	Modificación de los caudales ecológicos en sequías prolongadas en los subsistemas I-1, I-2 y I-3.....	6
Tabla nº 10.	Aportaciones en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual.	7



Tabla nº 11.	Distribución de la demanda mensual en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual.....	7
Tabla nº 12.	Reglas de ahorro aplicadas en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual	8
Tabla nº 13.	Reglas de operación para bombeo en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual	8
Tabla nº 14.	Reglas de operación para desalación en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual.....	8
Tabla nº 15.	Resultados del modelo de simulación en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	9
Tabla nº 16.	Magnitud del déficit en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	9
Tabla nº 17.	Origen del recurso en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	9
Tabla nº 18.	Cumplimiento de las restricciones ambientales en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	9
Tabla nº 19.	Resultados del modelo de simulación en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	10
Tabla nº 20.	Magnitud del déficit en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	10
Tabla nº 21.	Origen del recurso en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	10
Tabla nº 22.	Cumplimiento de las restricciones ambientales en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	10
Tabla nº 23.	Aportaciones en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027	12
Tabla nº 24.	Distribución de la demanda mensual en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027	12
Tabla nº 25.	Reglas de operación para bombeo en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027 ..	12
Tabla nº 26.	Reglas de operación para desalación en el subsistema I-3 en el horizonte 2027	13
Tabla nº 27.	Resultados del modelo de simulación en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)	13



Tabla nº 28.	Origen del recurso en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)	14
Tabla nº 29.	Cumplimiento de las restricciones ambientales en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)	14
Tabla nº 30.	Resultados del modelo de simulación en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)	14
Tabla nº 31.	Origen del recurso en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)	15
Tabla nº 32.	Cumplimiento de las restricciones ambientales en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)	15
Tabla nº 33.	Aportaciones en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039	17
Tabla nº 34.	Distribución de la demanda mensual en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039	18
Tabla nº 35.	Reglas de operación para desalación en el subsistema I-3 en el horizonte 2039	18
Tabla nº 36.	Resultados del modelo de simulación en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	19
Tabla nº 37.	Magnitud del déficit en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	19
Tabla nº 38.	Origen del recurso en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	20
Tabla nº 39.	Cumplimiento de las restricciones ambientales en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	20
Tabla nº 40.	Resultados del modelo de simulación en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	21
Tabla nº 41.	Magnitud del déficit en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)	21
Tabla nº 42.	Origen del recurso en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)	22
Tabla nº 43.	Cumplimiento de las restricciones ambientales en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)	22
Tabla nº 44.	Aportaciones ($hm^3/año$) desglosadas por origen del recurso para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistemas I-1, I-2 y I-3	23



Tabla nº 45.	Demanda ($\text{hm}^3/\text{año}$) y déficit ($\text{hm}^3/\text{año}$) para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistemas I-1, I-2 y I-3.....	24
Tabla nº 46.	Cumplimiento de la garantía en los distintos escenarios de simulación (serie 1940/41-2017/18). Subsistemas I-1, I-2 y I-3	25
Tabla nº 47.	Características básicas de los embalses en el subsistema I-4.....	26
Tabla nº 48.	Curvas características de los embalses en el subsistema I-4	26
Tabla nº 49.	Volúmenes máximos y mínimos mensuales de los embalses en el subsistema I-4	27
Tabla nº 50.	Tasa de evaporación mensual (mm) de los embalses en el subsistema I-4	27
Tabla nº 51.	Caudales ecológicos mínimos en el subsistema I-4	28
Tabla nº 52.	Umbrales en el volumen embalsado en Limonero, Casasola, Guadalhorce, Guadalteba y Conde de Guadalhorce en el subsistema I-4	28
Tabla nº 53.	Modificación de los caudales ecológicos en sequías prolongadas en el subsistema I-4	28
Tabla nº 54.	Reglas de ahorro aplicadas en el subsistema I-4	28
Tabla nº 55.	Reglas de operación para bombeo en el subsistema I-4.....	28
Tabla nº 56.	Reglas de operación para desalación en el subsistema I-4.....	29
Tabla nº 57.	Reglas de operación para explotación de fluyentes en Aljaima en el subsistema I-4... <td>29</td>	29
Tabla nº 58.	Aportaciones en el subsistema I-4 en el escenario situación actual.....	31
Tabla nº 59.	Distribución de la demanda mensual en el subsistema I-4 en el escenario situación actual	31
Tabla nº 60.	Resultados del modelo de simulación en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	32
Tabla nº 61.	Magnitud del déficit en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	32
Tabla nº 62.	Origen del recurso en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	32
Tabla nº 63.	Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	32
Tabla nº 64.	Resultados del modelo de simulación en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	33



Tabla nº 65.	Magnitud del déficit en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	33
Tabla nº 66.	Origen del recurso en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	33
Tabla nº 67.	Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	33
Tabla nº 68.	Distribución de la demanda mensual en el subsistema I-4 en el horizonte 2027	34
Tabla nº 69.	Resultados del modelo de simulación en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)	35
Tabla nº 70.	Magnitud del déficit en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)	35
Tabla nº 71.	Origen del recurso en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)	35
Tabla nº 72.	Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)	35
Tabla nº 73.	Resultados del modelo de simulación en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)	36
Tabla nº 74.	Magnitud del déficit en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)	36
Tabla nº 75.	Origen del recurso en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)	36
Tabla nº 76.	Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)	36
Tabla nº 77.	Aportaciones en el subsistema I-4 en el horizonte 2039	38
Tabla nº 78.	Distribución de la demanda mensual en el subsistema I-4 en el horizonte 2039	38
Tabla nº 79.	Resultados del modelo de simulación en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	39
Tabla nº 80.	Magnitud del déficit en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	39
Tabla nº 81.	Origen del recurso en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	39
Tabla nº 82.	Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	39
Tabla nº 83.	Resultados del modelo de simulación en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)	40



Tabla nº 84.	Magnitud del déficit en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)	40
	40
Tabla nº 85.	Origen del recurso en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)	40
Tabla nº 86.	Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18).....	40
Tabla nº 87.	Aportaciones ($hm^3/año$) desglosadas por origen del recurso para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistema I-4.....	41
Tabla nº 88.	Demandas ($hm^3/año$) y déficit ($hm^3/año$) para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistema I-4	42
Tabla nº 89.	Cumplimiento de la garantía en los distintos escenarios de simulación (serie 1940/41-2017/18). Subsistema I-4.....	42
Tabla nº 90.	Características básicas de los embalses en el subsistema II-1.....	43
Tabla nº 91.	Curva característica del embalse en el subsistema II-1.....	43
Tabla nº 92.	Volumenes máximos y mínimos mensuales del embalse en el subsistema II-1	43
Tabla nº 93.	Tasa de evaporación mensual (mm) del embalse en el subsistema II-1	43
Tabla nº 94.	Caudales ecológicos mínimos en el subsistema II-1	43
Tabla nº 95.	Umbrales en el volumen embalsado en La Viñuela en el subsistema II-1	44
Tabla nº 97.	Aportaciones en el subsistema II-1 en el escenario situación actual.....	45
Tabla nº 98.	Distribución de la demanda mensual en el subsistema II-1 en el escenario situación actual	45
Tabla nº 96.	Reglas de ahorro aplicadas en el subsistema II-1 en el escenario situación actual.....	45
Tabla nº 99.	Reglas de operación para bombeo en el subsistema II-1 en el escenario situación actual	45
Tabla nº 100.	Modificación de los caudales ecológicos en sequías prolongadas en el subsistema II-1 en el escenario situación actual	46
Tabla nº 101.	Resultados del modelo de simulación en el subsistema II-1 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	46
Tabla nº 102.	Origen del recurso en el subsistema II-1 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	46
Tabla nº 103.	Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema II-1 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	46



Tabla nº 104. Resultados del modelo de simulación en el subsistema II-1 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	47
Tabla nº 105. Origen del recurso en el subsistema II-1 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	47
Tabla nº 106. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema II-1 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	47
Tabla nº 107. Distribución de la demanda mensual en el subsistema II-1 en el horizonte 2027	48
Tabla nº 108. Reglas de operación para bombeo en el subsistema II-1 en el horizonte 2027	49
Tabla nº 109. Modificación de los caudales ecológicos en sequías prolongadas en el subsistema II-1 en el horizonte 2027	49
Tabla nº 110. Resultados del modelo de simulación en el subsistema II-1 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)	49
Tabla nº 111. Origen del recurso en el subsistema II-1 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)	49
Tabla nº 112. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema II-1 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)	50
Tabla nº 113. Resultados del modelo de simulación en el subsistema II-1 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)	50
Tabla nº 114. Origen del recurso en el subsistema II-1 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)	50
Tabla nº 115. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema II-1 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)	50
Tabla nº 116. Aportaciones en el subsistema II-1 en el horizonte 2039	52
Tabla nº 117. Distribución de la demanda mensual en el subsistema II-1 en el horizonte 2039	52
Tabla nº 118. Reglas de operación para desalación en el subsistema II-1	52
Tabla nº 119. Resultados del modelo de simulación en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	53
Tabla nº 120. Magnitud del déficit en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	53
Tabla nº 121. Origen del recurso en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	53
Tabla nº 122. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	53



Tabla nº 123. Resultados del modelo de simulación en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)	54
Tabla nº 124. Magnitud del déficit en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)	54
Tabla nº 125. Origen del recurso en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18).....	54
Tabla nº 126. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18).....	54
Tabla nº 127. Aportaciones ($hm^3/año$) desglosadas por origen del recurso para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistema II-1.....	55
Tabla nº 128. Demanda ($hm^3/año$) y déficit ($hm^3/año$) para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistema II-1	56
Tabla nº 129. Cumplimiento de la garantía en los distintos escenarios de simulación (serie 1940/41-2017/18). Subsistema II-1.....	56
Tabla nº 130. Características básicas de los embalses en el subsistema III-2.....	57
Tabla nº 131. Curvas características de los embalses en el subsistema III-2	57
Tabla nº 132. Volúmenes máximos y mínimos mensuales de los embalses en el subsistema III-2	57
Tabla nº 133. Tasa de evaporación mensual (mm) de los embalses en el subsistema III-2.....	57
Tabla nº 134. Caudales ecológicos mínimos en el subsistema III-2	58
Tabla nº 135. Umbrales en el volumen embalsado en Béznar y Rules en el subsistema III-2	58
Tabla nº 136. Modificación de los caudales ecológicos en sequías prolongadas en el subsistema III-2	58
Tabla nº 137. Aportaciones en el subsistema III-2 en el escenario situación actual.....	59
Tabla nº 138. Distribución de la demanda mensual en el subsistema III-2 en el escenario situación actual	60
Tabla nº 139. Reglas de operación para bombeo en el subsistema III-2 en situación actual	61
Tabla nº 140. Resultados del modelo de simulación en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	61
Tabla nº 141. Magnitud del déficit en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	61
Tabla nº 142. Origen del recurso en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	62



Tabla nº 143. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)	62
Tabla nº 144. Resultados del modelo de simulación en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	63
Tabla nº 145. Magnitud del déficit en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	63
Tabla nº 146. Origen del recurso en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	64
Tabla nº 147. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)	64
Tabla nº 148. Distribución de la demanda mensual en el subsistema III-2 en el horizonte 2027	65
Tabla nº 149. Reglas de ahorro aplicadas en el subsistema III-2 horizonte 2027	66
Tabla nº 150. Reglas de operación para bombeo en el subsistema III-2 horizonte 2027	66
Tabla nº 151. Resultados del modelo de simulación en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)	67
Tabla nº 152. Magnitud del déficit en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)	67
Tabla nº 153. Origen del recurso en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)	67
Tabla nº 154. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)	67
Tabla nº 155. Resultados del modelo de simulación en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)	68
Tabla nº 156. Magnitud del déficit en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)	68
Tabla nº 157. Origen del recurso en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)	69
Tabla nº 158. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)	69
Tabla nº 159. Aportaciones en el subsistema III-2 en el horizonte 2039	69
Tabla nº 160. Distribución de la demanda mensual en el subsistema III-2 en el horizonte 2039	70



Tabla nº 162. Resultados del modelo de simulación en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	71
Tabla nº 163. Magnitud del déficit en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	72
Tabla nº 164. Origen del recurso en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)	73
Tabla nº 165. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18).....	73
Tabla nº 166. Resultados del modelo de simulación en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)	74
Tabla nº 167. Magnitud del déficit en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)	74
Tabla nº 168. Origen del recurso en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)	75
Tabla nº 169. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18).....	75
Tabla nº 170. Aportaciones ($hm^3/año$) desglosadas por origen del recurso para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistema III-2.....	76
Tabla nº 171. Demanda ($hm^3/año$) y déficit ($hm^3/año$) para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistema III-2	77
Tabla nº 172. Cumplimiento de la garantía en los distintos escenarios de simulación (serie 1940/41-2017/18). Subsistema III-2	78



1 INTRODUCCIÓN

La metodología empleada para la realización de balances y la asignación y reserva de recursos, así como la metodología de la simulación, ha sido recogida en el apartado 4 del Anejo VI. Como se explica en dicho apartado, en algunos casos los balances se han basado en los resultados obtenidos mediante la simulación de la gestión de los recursos con el modelo matemático SIMGES, integrado en la interfaz Aquatool+.

En la Tabla nº 1 se recogen los sistemas y subsistemas de explotación pertenecientes a la DHCMA que han sido modelizados en función del horizonte temporal:

Sistema	Subsistema	Situación actual	Horizonte 2027	Horizonte 2039
Sistema I. Serranía de Ronda	I-1. Cuencas de los ríos Guadarranque y Palmones	Conjunta I-1, I-3	Conjunta I-1, I-3	Conjunta I-1, I-2, I-3
	I-2. Cuenca del río Guadiaro	NO	NO	Conjunta I-1, I-2, I-3
	I-3. Cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadiaro y Guadalhorce	Conjunta I-1, I-3	Conjunta I-1, I-3	Conjunta I-1, I-2, I-3
	I-4. Cuencas de los ríos Guadalhorce y Guadalm Medina	SI	SI	SI
	I-5. Cuenca endorreica de Fuente de Piedra	NO	NO	NO
Sistema II. Sierra Tejeda-Almijara	II-1. Cuenca del río Vélez y cuencas vertientes al mar hasta el río de la Miel	SI	SI	SI
	II-2. Polje de Zafarraya	NO	NO	NO
Sistema III. Sierra Nevada	III-1. Cuencas vertientes al mar entre el río de la Miel y el río Guadalefo	Conjunta III-1, III-2, III-3	Conjunta III-1, III-2, III-3	Conjunta III-1, III-2, III-3
	III-2. Cuenca del río Guadalefo	Conjunta III-1, III-2, III-3	Conjunta III-1, III-2, III-3	Conjunta III-1, III-2, III-3
	III-3. Cuencas vertientes al mar entre las desembocaduras de los ríos Guadalefo y Adra	Conjunta III-1, III-2, III-3	Conjunta III-1, III-2, III-3	Conjunta III-1, III-2, III-3
	III-4. Cuenca del río Adra y acuífero del Campo de Dalías	NO	NO	NO
Sistema IV. Sierra de Gádor-Filabres	IV-1. Cuenca del río Andarax	NO	NO	NO
	IV-2. Comarca natural del Campo de Níjar	NO	NO	NO





Sistema	Subsistema	Situación actual	Horizonte 2027	Horizonte 2039
Sistema V. Sierra de Filabres-Estancias	V-1. Cuenca de los ríos Carboneras y Aguas	NO	NO	NO
	V-2. Cuenca del Almanzora	NO	NO	NO

Tabla nº 1. Sistemas y subsistemas de explotación con modelización en función del horizonte temporal

La simulación de los escenarios considerados (situación actual, horizonte 2027 y 2039) se ha llevado a cabo teniendo en cuenta las series de aportación, demandas, caudales ecológicos e infraestructuras descritos en los Anejos II, III V y VI, respectivamente.

Para el análisis del posible efecto del cambio climático en el horizonte 2039 se han recalculado las series de aportación afectándolas con el porcentaje de reducción trimestral previsto en el Anejo II del presente Plan Hidrológico para cada subsistema y escenario de emisiones contemplado (RCP 4.5 y RCP8.5) y se han llevado a cabo simulaciones con ambas series.

La estrategia de explotación de cada subsistema se define a través de las prioridades, asignadas a embalses, conducciones y tomas de agua, y de reglas de gestión. Estas prioridades son comparadas entre sí para maximizar el beneficio del conjunto, de forma que, según estas, la disponibilidad de recursos y las reglas de gestión establecidas, SIMGES opta por almacenar el agua o servir las demandas. El reparto de recursos entre las distintas demandas se realiza de acuerdo con el orden de prelación recogido en el TRLA, asignando números de prioridad en las tomas de forma que las unidades de demanda de abastecimiento sean las primeras en satisfacerse.

Se han utilizado los modelos desarrollados en el marco de los planes hidrológicos de los ciclos anteriores, de los cuales el de primer ciclo ya incluía una descripción detallada de los elementos que constituyen el esquema de simulación de cada subsistema¹. Los cambios realizados sobre tales modelos afectan, básicamente, a las series de recursos, las demandas consideradas y los umbrales de activación de las estrategias de gestión, así como los horizontes en los que esté previsto que se encuentren operativas las distintas infraestructuras planificadas.

¹

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/agencia_andaluza_del_agua/nueva_organizacion_gestion_integral_agua/planificacion/planes_aprobados_consejo_gobierno/dh_mediterraneo_aprobado/Anejos_memoria/Anejo_VI/Apendice_VI_1.pdf



En los siguientes capítulos se presentan, por subsistema, tanto los elementos considerados en cada uno de los modelos como los resultados obtenidos a partir de las simulaciones con los diferentes escenarios, tanto para el período 1940/41-2017/18 (serie larga) como el 1980/81-2017/18 (serie corta). Para cada escenario se muestran las demandas totales y el cumplimiento de los criterios establecidos en la IPHA.





2 SUBSISTEMAS I-1, I-2, I-3

2.1 EMBALSES

Embalse	Nº de prioridad	Vol. Inicial (hm ³)	Vol. Min (hm ³)	Capacidad (hm ³)
Charco Redondo y Guadarranque	1	120	0	160,87
La Concepción	1	36	0,30	58,80

Tabla nº 2. Características básicas de los embalses en los subsistemas I-1, I-2 y I-3

Embalse	COTA – SUP-VOL										
	Cota (m s.n.m.)	30,01	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	72,02	73,10
Charco Redondo y Guadarranque	Sup (ha)	13,37	101,48	192,40	311,87	409,16	550,17	688,06	819,24	928,55	935,76
	Vol. (hm ³)	0,45	5,78	14,56	31,12	49,44	73,54	104,83	141,99	160,91	169,35
	Cota (m s.n.m.)	36,50	68,00	79,00	87,00	93,50	99,00	104,50	36,50	68,00	79,00
La Concepción	Sup (ha)	0,00	67,50	103,00	140,00	161,00	197,50	214,00	0,00	67,50	103,00
	Vol. (hm ³)	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	61,00	0,00	10,00	20,00

Tabla nº 3. Curvas características de los embalses en los subsistemas I-1, I-2 y I-3

Embalse	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Charco Redondo y Guadarranque	Vol. máximo (hm ³)	161,0	161,0	161,0	161,0	161,0	161,0	161,0	161,0	161,0	161,0	161,0
	Vol. mínimo (hm ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Concepción	Vol. máximo (hm ³)	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8
	Vol. mínimo (hm ³)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Tabla nº 4. Volúmenes máximos y mínimos mensuales de los embalses en los subsistemas I-1, I-2 y I-3

Embalse	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Charco Redondo y Guadarranque	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	84,8	107,0	113,8	66,4
La Concepción	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,2	83,8	105,9	111,6	60,7

Tabla nº 5. Tasa de evaporación mensual (mm) de los embalses en los subsistemas I-1, I-2 y I-3





2.2 CAUDALES ECOLÓGICOS Y ACTIVACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN

Código	Masa de agua		Régimen de caudales ecológicos mínimos (hm ³ /mes)												
	Nombre	Lugar	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
0611050	Bajo Palmones	Presa del Charco Redondo	0,11	0,34	0,97	0,72	0,52	0,45	0,29	0,17	0,08	0,09	0,09	0,08	3,91
0611050	Bajo Palmones	Aguas abajo afluentes	0,85	1,42	2,37	1,84	1,51	1,24	0,98	0,66	0,21	0,21	0,21	0,21	11,71
0611030	Valdeinfierno-Hoya	Fin masa	0,29	0,74	1,22	0,75	0,64	0,31	0,23	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	4,26
06111102	Medio y Bajo Guadarranque	Presa de Guadarranque	0,12	0,21	0,80	0,62	0,46	0,39	0,21	0,16	0,12	0,12	0,12	0,12	3,45
0612061	Guadiaro Buitreras-Corchedo	Buitreras	1,74	3,73	3,86	3,86	3,48	3,86	3,73	1,74	1,68	1,74	1,74	1,68	32,85
0612062	Bajo Guadiaro	San Pablo Buceite	1,69	3,89	5,36	5,22	4,28	0,83	3,01	2,41	1,56	1,10	0,08	0,80	30,22
Servidumbres y ecológicos del Guadalmansa			0,48	0,88	1,04	1,00	0,78	0,68	0,57	0,49	0,39	0,40	0,42	0,35	7,48
Servidumbres y ecológicos del Guadalmina			0,56	1,04	1,22	1,16	0,94	0,78	0,67	0,56	0,41	0,41	0,43	0,39	8,57
Servidumbres y ecológicos del Guadaiza			0,35	0,72	0,84	0,79	0,60	0,53	0,47	0,41	0,31	0,30	0,30	0,28	5,90
0613140	Bajo Verde de Marbella	Fin masa	0,40	0,65	0,67	0,67	0,61	0,67	0,65	0,52	0,39	0,31	0,24	0,28	6,06

Tabla nº 6. Caudales ecológicos mínimos en los subsistemas I-1, I-2 y I-3

Fase	Descripción	Umbral en el volumen embalsado (hm ³ /mes)											
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
I	Prealerta	88,97	88,97	88,97	90,02	94,60	96,91	97,37	94,11	88,97	88,97	88,97	88,97
II	Alerta	76,48	76,48	76,48	76,48	78,00	73,72	72,44	72,41	72,41	72,41	72,41	72,41
III	Emergencia	41,39	41,39	41,39	41,39	41,39	41,39	41,39	41,39	41,39	41,39	41,39	41,39
IV	Extremo	20,70	20,70	20,70	20,70	20,70	20,70	20,70	20,70	20,70	20,70	20,70	20,70

Tabla nº 7. Umbrales en el volumen embalsado en Charco Redondo y Guadarranque en el subsistema I-1

Fase	Descripción	Umbral en el volumen embalsado (hm ³ /mes)											
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
I	Prealerta	36,23	36,23	36,23	38,48	40,20	43,74	50,39	51,31	49,66	46,63	41,87	36,47
II	Alerta	32,01	32,01	32,01	33,48	34,56	37,22	42,09	42,56	40,98	38,10	33,69	32,01
III	Emergencia	30,08	30,08	30,08	30,08	30,08	30,56	31,45	30,63	30,08	30,08	30,08	30,08
IV	Extremo	15,04	15,04	15,04	15,04	15,04	15,28	15,72	15,31	15,04	15,04	15,04	15,04

Tabla nº 8. Umbrales en el volumen embalsado en La Concepción en el subsistema I-3





Código	Masa de agua		Modificación de caudales ecológicos en sequías prolongadas (%)											
	Nombre	Lugar	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	Jun	jul	ago	sep
0611050	Bajo Palmones	Presa del Charco Redondo	25	100	56	74	95	100	100	17	33	33	33	33
0611050	Bajo Palmones	Aguas abajo afluentes	3	36	23	29	32	43	53	4	13	13	13	13
0611030	Valdeinfierno-Hoya	Fin masa	48	43	33	33	37	50	100	100	100	100	100	100
0611110Z	Medio y Bajo Guadarranque	Presa de Guadarranque	100	100	27	35	42	53	100	100	100	100	100	100
Servidumbres y ecológicos del Guadalmansa			89	97	98	99	97	95	91	88	80	67	57	66
Servidumbres y ecológicos del Guadalmina			91	98	99	99	97	96	93	90	82	71	62	72
Servidumbres y ecológicos del Guadaiza			91	98	99	99	97	96	93	91	84	72	62	73

Tabla nº 9. Modificación de los caudales ecológicos en sequías prolongadas en los subsistemas I-1, I-2 y I-3

2.3 SITUACIÓN ACTUAL

2.3.1 ESQUEMA AQUATOOL

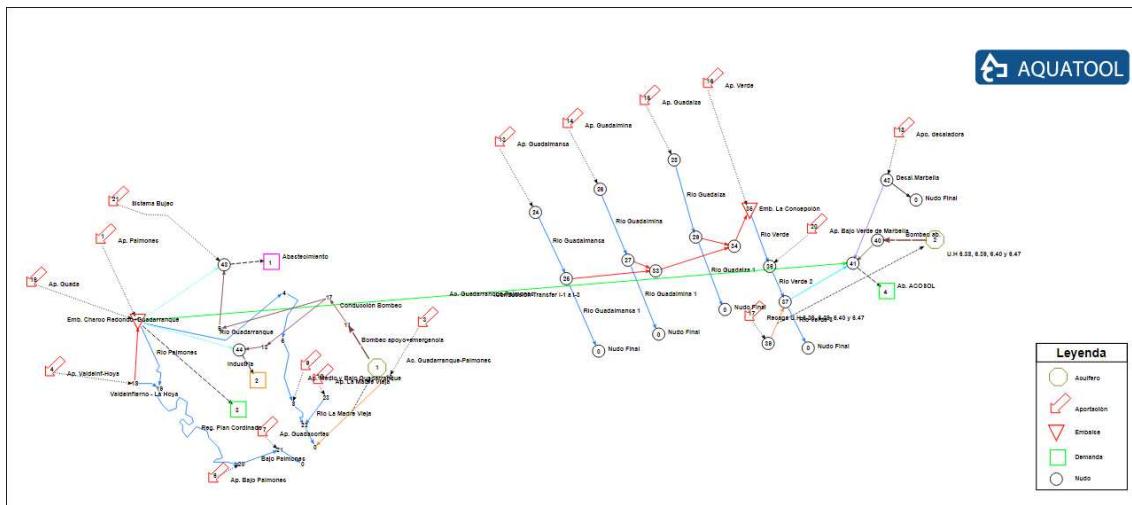


Figura nº 1. Esquema Aquatool de los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039

2.3.2 APORTACIONES

Sistema	Punto de aportación	Serie 1940/41-2017/18 (hm³/año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm³/año)
I-1	Palmones	37,51	33,99
	Valdeinfierno-Hoya	27,08	26,22
	Bajo Palmones	41,32	40,47
	Guadacortes	6,42	6,26
	Medio y Bajo Guadarranque	13,65	13,47





Sistema	Punto de aportación	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)
I-1	La Madre Vieja	10,82	11,01
	Guadarranque	53,73	49,34
	Total superficial I-1	190,53	180,76
	Guadarranque - Palmones	17,00	16,68
	Total subterráneo I-1	17,00	16,68
	Sistema Bujeo	0,11	0,11
	Recursos trasvasados I-1	0,11	0,11
I-3	Guadalmansa	25,03	22,53
	Guadalmina	28,19	24,64
	Guadaiza	18,44	16,32
	Verde	56,98	54,12
	Bajo Verde de Marbella	8,52	8,08
	Total superficial I-3	137,16	125,69
	U.H 6.38, 6.39, 6.40 y 6.47	24,65	23,34
	Total subterráneo I-3	24,65	23,34
	Desaladora Marbella	20,16	20,16
	Desaladora Mijas	-	-
	Total desalación I-3	20,16	20,16
Total general		389,61	366,74

Tabla nº 10. Aportaciones en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual.

2.3.3 DEMANDAS

Tipo	Nombre	Volumen mensual (hm ³ /mes)												
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
Urbana	Abastecimiento Campo Gibraltar	2,81	1,71	1,47	1,57	2,29	2,71	3,47	3,54	3,23	2,80	1,97	2,66	30,23
	Abastecimiento ACOSOL	5,83	4,16	4,05	3,97	3,20	3,76	3,97	4,62	5,78	6,84	7,07	6,61	59,87
Regadío	Regadíos Plan Coordinado	0,38	0,09	0,08	0,12	0,09	0,20	0,30	0,83	1,44	1,75	1,71	1,05	8,04
Industrial	Campo Gibraltar	1,01	0,90	0,90	0,98	1,05	1,07	1,19	1,15	1,14	1,09	1,01	1,09	12,57

Tabla nº 11. Distribución de la demanda mensual en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual





2.3.4 REGLAS DE OPERACIÓN

Unidad de demanda	Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Abastecimiento Campo de Gibraltar	0%	5%	10%	20%	20%
Abastecimiento ACOSOL	0%	2%	5%	10%	10%
Industria Campo de Gibraltar	0%	5%	10%	20%	20%
Regadíos Plan Coordinado	0%	20%	50%	75%	75%

Tabla nº 12. Reglas de ahorro aplicadas en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual

Bombeo	Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
ARCGISA	Porcentaje	0	0	25	50
	(hm ³ /mes)	0	0	0,33	0,65
ACOSOL	Porcentaje	25	35	60	85
	(hm ³ /mes)	0,22	0,30	0,52	0,73
					0,86

Tabla nº 13. Reglas de operación para bombeo en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual

Desalación	Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Marbella	Porcentaje	30	40	60	75
	(hm ³ /mes)	0,50	0,67	1,00	1,26
					1,26

Tabla nº 14. Reglas de operación para desalación en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual

Como apoyo al abastecimiento de ACOSOL, se envían hasta 2 hm³/mes desde el subsistema I-1 siempre que el volumen almacenado en Charco Redondo y Guadarranque esté por encima de la demanda de un año del Campo de Gibraltar (equivalente a 50,83 hm³).





2.3.5 RESULTADOS SERIE CORTA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Campo de Gibraltar	30,23	29,93	0,00	SI
Abastecimiento ACOSOL	59,87	58,51	0,10	NO ²
Regadíos Plan Coordinado	8,04	7,73	0,00	SI
Industria Campo de Gibraltar	12,57	12,44	0,00	SI

Tabla nº 15. Resultados del modelo de simulación en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de Demanda	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
	Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Abastecimiento ACOSOL	-	-	-	2	0

Tabla nº 16. Magnitud del déficit en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Transferencias (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abastecimiento Campo de Gibraltar	29,82			0,11	29,93
Abastecimiento ACOSOL	48,45	6,58	2,99	0,39	58,41
Regadíos Plan Coordinado	7,73				7,73
Industria Campo de Gibraltar	11,89		0,55		12,44

Tabla nº 17. Origen del recurso en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)

Código	Nombre	Lugar	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
0611050	Bajo Palmones	Presa del Charco Redondo	3,91	94,7	24
0611050	Bajo Palmones	Aguas abajo afluentes	11,71	95,8	19
0611030	Valdeinfierno-Hoya	Fin masa	4,26	78,3	99
0611110Z	Medio y Bajo Guadarranque	Presa de Guadarranque	3,45	98,7	6
Servidumbres y ecológicos del Guadalmansa			7,48	45,6	248
Servidumbres y ecológicos del Guadalmina			8,57	46,3	245
Servidumbres y ecológicos del Guadaiza			5,90	44,1	255
0613140	Bajo Verde de Marbella	Fin masa	6,06	100	0

Tabla nº 18. Cumplimiento de las restricciones ambientales en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)

² El incumplimiento se produce durante los meses de octubre y noviembre de la sequía de 1995.





2.3.6 RESULTADOS SERIE LARGA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Campo de Gibraltar	30,23	29,98	0,00	SI
Abastecimiento ACOSOL	59,87	58,87	0,05	NO ³
Regadíos Plan Coordinado	8,04	7,80	0,00	SI
Industria Campo de Gibraltar	12,57	12,46	0,00	SI

Tabla nº 19. Resultados del modelo de simulación en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
	Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Abastecimiento ACOSOL	-	-	-	2	0

Tabla nº 20. Magnitud del déficit en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Transferencias (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abastecimiento Campo de Gibraltar	29,87			0,11	29,98
Abastecimiento ACOSOL	49,90	5,82	2,64	0,45	58,82
Regadíos Plan Coordinado	7,80				7,80
Industria Campo de Gibraltar	11,98		0,47		12,45

Tabla nº 21. Origen del recurso en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)

Código	Nombre	Lugar	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
0611050	Bajo Palmones	Presa del Charco Redondo	3,91	95,6	41
0611050	Bajo Palmones	Aguas abajo afluentes	11,71	97	28
0611030	Valdeinfierno-Hoya	Fin masa	4,26	79,4	193
0611110Z	Medio y Bajo Guadarranque	Presa de Guadarranque	3,45	98,5	14
Servidumbres y ecológicos del Guadalmansa			7,48	52,9	441
Servidumbres y ecológicos del Guadalmina			8,57	54,3	428
Servidumbres y ecológicos del Guadaiza			5,90	51,9	450
0613140	Bajo Verde de Marbella	Fin masa	6,06	100	0

Tabla nº 22. Cumplimiento de las restricciones ambientales en los subsistemas I-1 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)

³ El incumplimiento se produce durante los meses de octubre y noviembre de la sequía de 1995.





2.4 ESCENARIO 2027

2.4.1 ESQUEMA AQUATOOL

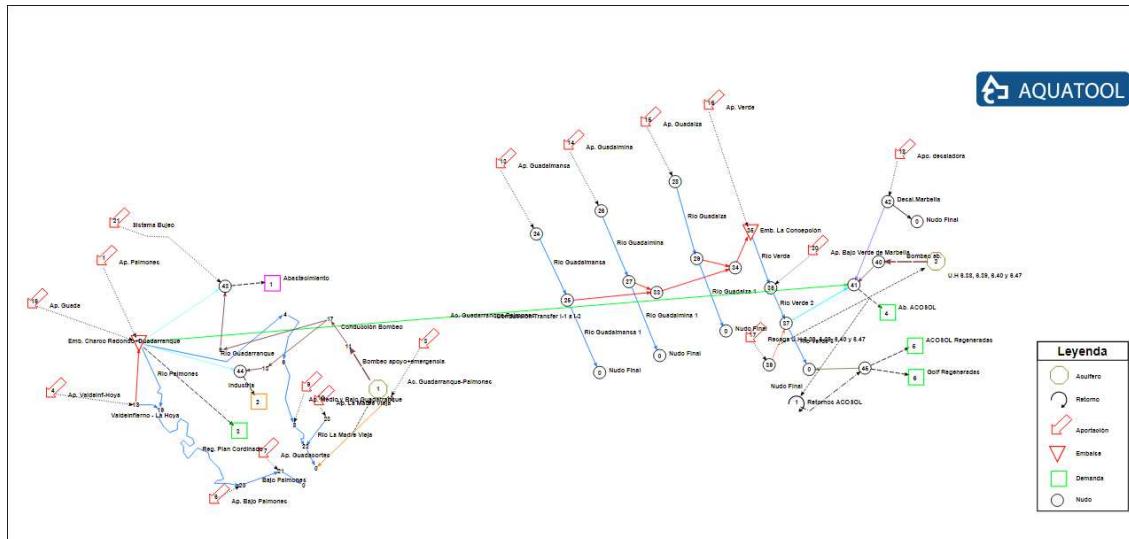


Figura n° 2. Esquema Aquatool de los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027

2.4.2 APORTEACIONES

Sistema	Punto de aportación	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)
I-1	Palmones	37,51	33,99
	Valdeinfierno-Hoya	27,08	26,22
	Bajo Palmones	41,32	40,47
	Guadacortes	6,42	6,26
	Medio y Bajo Guadarranque	13,65	13,47
	La Madre Vieja	10,82	11,01
	Guadarranque	53,73	49,34
	Total superficial I-1	190,53	180,76
	Guadarranque - Palmones	17,00	16,68
	Total subterráneo I-1	17,00	16,68
I-3	Sistema Bujeo	0,00	0,00
	Recursos trasvasados I-1	0,00	0,00
	Guadalmina	25,03	22,53
	Guadalmansa	28,19	24,64
	Guadaiza	18,44	16,32
	Verde	56,98	54,12
	Bajo Verde de Marbella	8,52	8,08





Sistema	Punto de aportación	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)
	Total superficial I-3	137,16	125,69
	U.H 6.38, 6.39, 6.40 y 6.47	24,65	23,34
	Total subterráneo I-3	24,65	23,34
	Desaladora Marbella	20,16	20,16
	Desaladora Mijas	20,16	20,16
	Total desalación I-3	40,32	40,32
Total general		409,66	386,79

Tabla nº 23. Aportaciones en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027

2.4.3 DEMANDAS

Tipo	Nombre	Volumen mensual (hm ³ /mes)												
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
Urbana	Abastecimiento Campo Gibraltar	3,16	1,92	1,65	1,77	2,57	3,05	3,90	3,98	3,64	3,14	2,22	2,99	33,98
	Abastecimiento ACOSOL	7,21	5,15	5,01	4,90	3,96	4,65	4,90	5,71	7,14	8,45	8,74	8,17	74,00
	ACOSOL regeneradas	0,44	0,32	0,31	0,30	0,24	0,29	0,30	0,35	0,44	0,52	0,54	0,50	4,55
Regadío	Regadíos Plan Coordinado	0,38	0,09	0,08	0,12	0,09	0,20	0,30	0,83	1,44	1,75	1,71	1,05	8,04
Industrial	Campo Gibraltar	1,10	0,98	0,98	1,07	1,15	1,17	1,29	1,25	1,24	1,18	1,10	1,18	13,68
Recreativa	Golf regeneradas	1,27	0,93	0,28	0,87	0,94	0,75	1,38	2,39	2,41	2,72	2,18	1,75	17,88

Tabla nº 24. Distribución de la demanda mensual en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027

2.4.4 REGLAS DE OPERACIÓN

Bombeo		Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
ARCGISA	Porcentaje	0	0	25	50	100
	(hm ³ /mes)	0	0	0,33	0,65	1,30
ACOSOL	Porcentaje	25	35	60	80	100
	(hm ³ /mes)	0,22	0,30	0,52	0,69	0,86

Tabla nº 25. Reglas de operación para bombeo en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027





Desalación		Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Marbella	Porcentaje	10	20	50	100	100
	(hm ³ /mes)	0,18	0,33	0,84	1,68	1,68
Mijas -Fuengirola	Porcentaje	10	20	50	100	100
	(hm ³ /mes)	0,18	0,33	0,84	1,68	1,68

Tabla nº 26. Reglas de operación para desalación en el subsistema I-3 en el horizonte 2027

Como apoyo al abastecimiento de ACOSOL, se envían hasta 2 hm³/mes desde el subsistema I-1 siempre que el volumen almacenado en Charco Redondo y Guadarranque esté por encima de la demanda de un año del Campo de Gibraltar (equivalente a 55,7 hm³).

Las reglas de ahorro impuestas a las unidades de demanda en el horizonte 2027 son las del escenario situación actual, y se pueden consultar en la Tabla nº 12.

2.4.5 RESULTADOS SERIE CORTA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Campo de Gibraltar	33,98	33,39	0,00	SI
Abastecimiento ACOSOL	74,00	71,53	0,00	SI
ACOSOL Regeneradas	4,55	4,39	0,00	SI
Regadíos Plan Coordinado	8,04	7,56	0,00	SI
Industria Campo de Gibraltar	13,68	13,43	0,00	SI
Golf regeneradas	17,88	16,69	0,04	SI

Tabla nº 27. Resultados del modelo de simulación en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Transferencias (hm ³ /año)	Regeneradas (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abastecimiento Campo de Gibraltar	33,39					33,39
Abastecimiento ACOSOL	51,03	15,54	4,72	0,24		71,53
ACOSOL Regeneradas					4,39	4,39
Regadíos Plan Coordinado	7,56					7,56
Industria Campo de Gibraltar	12,95		0,48			13,43





Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Transferencias (hm ³ /año)	Regeneradas (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Golf regeneradas					16,66	16,66

Tabla nº 28. Origen del recurso en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)

Código	Masa de agua		Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
	Nombre	Lugar			
0611050	Bajo Palmones	Presa del Charco Redondo	3,91	91,2	40
0611050	Bajo Palmones	Aguas abajo afluentes	11,71	91,2	40
0611030	Valdeinfierno-Hoya	Fin masa	4,26	77,6	102
0611110Z	Medio y Bajo Guadarranque	Presa de Guadarranque	3,45	97,4	12
Servidumbres y ecológicos del Guadalmansa			7,48	47,1	241
Servidumbres y ecológicos del Guadalmina			8,57	47,4	240
Servidumbres y ecológicos del Guadaiza			5,90	44,3	254
0613140	Bajo Verde de Marbella	Fin masa	6,06	100	0

Tabla nº 29. Cumplimiento de las restricciones ambientales en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)

2.4.6 RESULTADOS SERIE LARGA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Campo de Gibraltar	33,98	33,48	0,00	SI
Abastecimiento ACOSOL	74,00	71,93	0,00	SI
ACOSOL Regeneradas	4,55	4,42	0,00	SI
Regadíos Plan Coordinado	8,04	7,64	0,00	SI
Industria Campo de Gibraltar	13,68	13,47	0,00	SI
Golf regeneradas	17,88	16,87	0,04	SI

Tabla nº 30. Resultados del modelo de simulación en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Transferencias (hm ³ /año)	Regeneradas (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abastecimiento Campo de Gibraltar	33,48					33,48
Abastecimiento ACOSOL	53,37	13,70	4,48	0,38		71,93
ACOSOL Regeneradas					4,42	4,42





Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Transferencias (hm ³ /año)	Regeneradas (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Regadíos Plan Coordinado	7,64					7,64
Industria Campo de Gibraltar	13,05		0,41			13,47
Golf regeneradas					16,82	16,82

Tabla nº 31. Origen del recurso en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)

Masa de agua			Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
Código	Nombre	Lugar			
0611050	Bajo Palmones	Presa del Charco Redondo	3,91	92,6	69
0611050	Bajo Palmones	Aguas abajo afluentes	11,71	93,4	62
0611030	Valdeinfierno-Hoya	Fin masa	4,26	78,8	198
0611110Z	Medio y Bajo Guadarranque	Presa de Guadarranque	3,45	97,6	22
Servidumbres y ecológicos del Guadalmansa			7,48	54,5	426
Servidumbres y ecológicos del Guadalmina			8,57	55,7	415
Servidumbres y ecológicos del Guadaiza			5,90	53,1	439
0613140	Bajo Verde de Marbella	Fin masa	6,06	100	0

Tabla nº 32. Cumplimiento de las restricciones ambientales en los subsistemas I-1 y I-3 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)





2.5 ESCENARIO 2039

2.5.1 ESQUEMA AQUATOOL

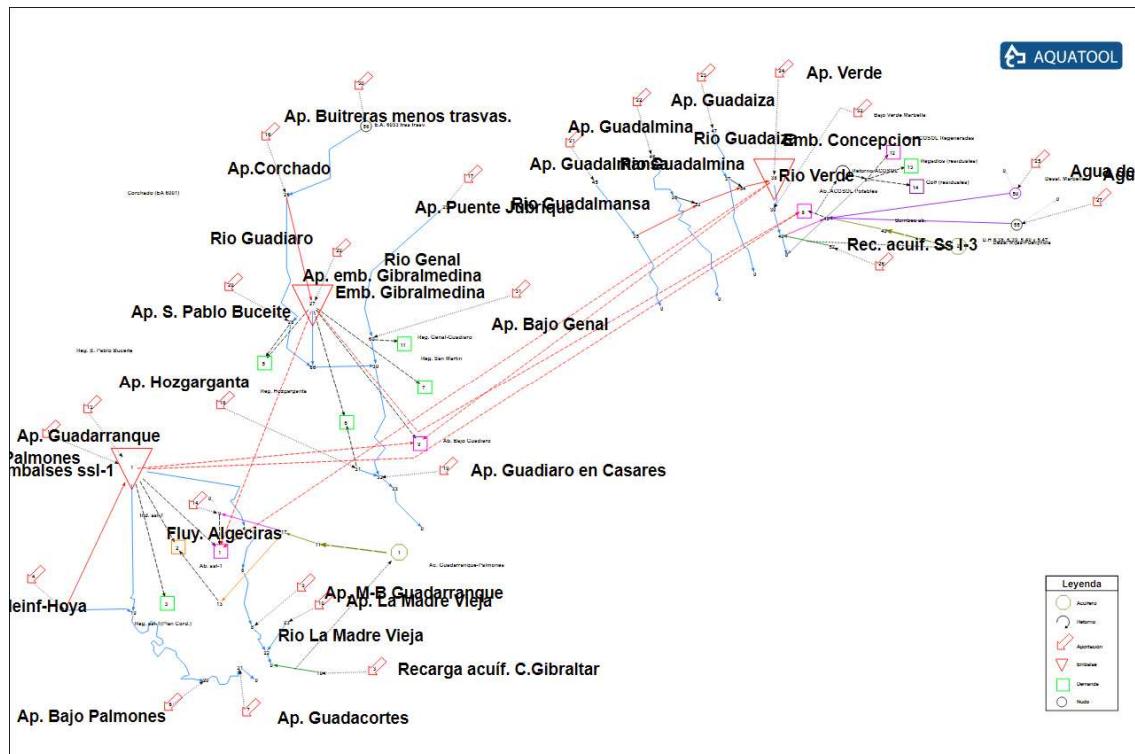


Figura nº 3. Esquema Aquatool de los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039

2.5.2 APORTACIONES

Sistema	Punto de aportación	RCP 4.5		RCP 8.5	
		1940-2017 (hm³/año)	1980-2017 (hm³/año)	1940-2017 (hm³/año)	1980-2017 (hm³/año)
I-1	Palmones	36,40	32,88	33,06	30,69
	Valdeinfierno-Hoya	26,23	25,30	23,86	23,62
	Bajo Palmones	39,84	38,94	36,18	36,22
	Guadacortes	6,22	6,05	5,66	5,66
	Medio y Bajo Guadarranque	13,02	12,97	11,84	12,12
	La Madre Vieja	10,32	10,60	9,39	9,91
	Guadarranque	52,25	47,80	47,46	44,58
	Total superficial I-1	184,28	174,74	167,45	162,8
	Guadarranque - Palmones	16,35	16,05	14,85	14,95
	Total subterráneo I-1	16,35	16,05	14,85	14,95
Sistema Bujeo		0,00	0,00	0,00	0,00





Sistema	Punto de aportación	RCP 4.5		RCP 8.5	
		1940-2017 (hm ³ /año)	1980-2017 (hm ³ /año)	1940-2017 (hm ³ /año)	1980-2017 (hm ³ /año)
	Recursos trasvasados I-1	0,00	0,00	0,00	0,00
I-3	Guadalmansa	24,62	22,07	22,22	20,46
	Guadalmina	27,71	24,11	24,96	22,27
	Guadaiza	18,13	15,98	16,34	14,77
	Verde	55,54	52,82	50,20	48,97
	Bajo Verde de Marbella	8,32	7,89	7,52	7,31
	Total superficial I-3	134,32	122,87	121,24	113,78
	U.H 6.38, 6.39, 6.40 y 6.47	24,04	22,79	21,72	21,12
	Total subterráneo I-3	24,04	22,79	21,72	21,12
	Desaladora Marbella	20,16	20,16	20,16	20,16
	Desaladora Mijas	20,16	20,16	20,16	20,16
	Total desalación I-3	40,32	40,32	40,32	40,32
I-2	Corchado	85,22	77,01	79,31	72,67
	Puente Jubrique	71,48	68,71	66,82	65,30
	Hozgarganta	110,17	109,96	103,22	104,65
	Guadiaro en Casares	32,46	32,05	30,31	30,35
	San Pablo Buceite	83,78	77,08	78,16	73,10
	Embalse Gibralfarina	8,56	7,75	7,98	7,31
	Buitreras menos trasvase	143,69	122,16	132,49	115,68
	Bajo Genal	53,33	49,25	49,76	46,74
	Total superficial I-2	588,70	543,96	548,05	515,80
Total general		988,00	920,52	913,61	868,75

Tabla nº 33. Aportaciones en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039

2.5.3 DEMANDAS

Tipo	Nombre	Volumen mensual (hm ³ /mes)												
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
Urbana	Abastecimiento Campo Gibraltar	2,65	1,61	1,38	1,48	2,15	2,56	3,27	3,34	3,05	2,64	1,86	2,51	28,49
	Abastecimiento ACOSOL	7,80	5,56	5,41	5,30	4,28	5,02	5,30	6,18	7,72	9,14	9,45	8,84	80,00
	ACOSOL regeneradas	0,44	0,32	0,31	0,30	0,24	0,29	0,30	0,35	0,44	0,52	0,54	0,50	4,55
Regadío	Regadíos Plan Coordinado	0,38	0,09	0,08	0,12	0,09	0,20	0,30	0,83	1,44	1,75	1,71	1,05	8,04





Tipo	Nombre	Volumen mensual (hm ³ /mes)												
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	San Pablo Buceite	0,08	0,02	0,02	0,03	0,02	0,04	0,07	0,18	0,32	0,39	0,38	0,23	1,78
	Hozgarganta	0,08	0,02	0,02	0,03	0,02	0,04	0,07	0,18	0,31	0,38	0,37	0,23	1,74
	San Martín del Tesorillo	0,19	0,05	0,04	0,06	0,04	0,10	0,15	0,42	0,72	0,88	0,86	0,53	4,05
	Genal-Guadiaro	0,33	0,08	0,07	0,11	0,08	0,17	0,27	0,73	1,26	1,54	1,51	0,92	7,07
Industrial	Campo Gibraltar	1,10	0,98	0,98	1,07	1,15	1,17	1,29	1,25	1,24	1,18	1,10	1,18	13,68
Recreativa	Golf regeneradas	1,27	0,93	0,28	0,87	0,94	0,75	1,38	2,39	2,41	2,72	2,18	1,75	17,88

Tabla nº 34. Distribución de la demanda mensual en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039

2.5.4 REGLAS DE OPERACIÓN

Desalación		Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Marbella	Porcentaje	30	30	50	80	100
	(hm ³ /mes)	0,50	0,50	0,84	1,34	1,68
Mijas -Fuengirola	Porcentaje	30	30	50	80	100
	(hm ³ /mes)	0,50	0,50	0,84	1,34	1,68

Tabla nº 35. Reglas de operación para desalación en el subsistema I-3 en el horizonte 2039

Las reglas de operación para el bombeo en el horizonte 2039 son las impuestas en el horizonte 2027 y se pueden consultar en la Tabla nº 25.

En el horizonte 2039 no se incorporan reglas de ahorro en periodos de sequía.





2.5.5 RESULTADOS SERIE CORTA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		Déficit (hm ³ /año)	Cumple	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Campo de Gibraltar	28,49	0,00	SI	0,00	SI
Abastecimiento ACOSOL	80,00	0,00	SI	0,00	SI
ACOSOL regeneradas	4,55	0,00	SI	0,00	SI
Regadíos Plan Coordinado	8,04	0,00	SI	0,00	SI
Regadíos San Pablo Buceite	1,78	0,00	SI	0,00	SI
Regadíos Hozgarganta	1,74	0,00	SI	0,00	SI
Regadíos San Martín del Tesorillo	4,05	0,00	SI	0,00	SI
Regadíos Genal-Guadiaro	7,07	0,74	NO	0,84	NO
Industria Campo de Gibraltar	13,68	0,00	SI	0,00	SI
Golf regeneradas	17,88	0,00	SI	0,00	SI

Tabla nº 36. Resultados del modelo de simulación en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de Demanda	Escenario	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
		Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Regadíos Genal-Guadiaro	RCP 4.5	43,07	66,09	219,97	-	-
	RCP 8.5	45,65	68,73	243,45	-	-

Tabla nº 37. Magnitud del déficit en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de demanda	Escenario	Superficial (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Transfer. (hm ³ /año)	Regener. (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abastecimiento Campo de Gibraltar	RCP 4.5	28,27			0,23		28,49
	RCP 8.5	28,20			0,30		28,49
Abastecimiento ACOSOL	RCP 4.5	60,10	15,89	3,75	0,26		80,00
	RCP 8.5	58,02	17,28	4,18	0,53		80,00
ACOSOL regeneradas	RCP 4.5					4,55	4,55
	RCP 8.5					4,55	4,45
Regadíos Plan Coordinado	RCP 4.5	8,04					8,04
	RCP 8.5	8,04					8,04
Regadíos San Pablo Buceite	RCP 4.5	1,78					1,78
	RCP 8.5	1,78					1,78
Regadíos Hozgarganta	RCP 4.5	1,74					1,74
	RCP 8.5	1,74					1,74





Unidad de demanda	Escenario	Superficial (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Transfer. (hm ³ /año)	Regener. (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Regadíos San Martín del Tesorillo	RCP 4.5	4,05					4,05
	RCP 8.5	4,05					4,05
Regadíos Genal-Guadiaro	RCP 4.5	6,33					6,33
	RCP 8.5	6,22					6,22
Industria Campo de Gibraltar	RCP 4.5	13,43		0,25			13,68
	RCP 8.5	13,30		0,38			13,68
Golf regeneradas	RCP 4.5					17,88	17,88
	RCP 8.5					17,88	17,88

Tabla nº 38. Origen del recurso en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)

Código	Nombre	Lugar	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)		Fallos	
				RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
0611050	Bajo Palmones	Presa del Charco Redondo	3,91	100	100	0	0
0611050	Bajo Palmones	Aguas abajo afluentes	11,71	100	100	0	0
0611030	Valdeinfierno-Hoya	Fin masa	4,26	77,9	76,8	101	106
0611110Z	M y B Guadarranque	Presa de Guadarranque	3,45	100	100	0	0
0612061	Guadiaro Buitreras Corchado	Buitreras	32,85	70,8	69,1	133	141
0612062	Bajo Guadiaro	San Pablo Buceite	30,22	95,0	94,1	23	27
Servidumbres y ecológicos del Guadalmansa			7,48	57,2	55,0	195	205
Servidumbres y ecológicos del Guadalmina			8,57	58,6	56,4	189	199
Servidumbres y ecológicos del Guadaiza			5,90	53,9	51,3	210	222
0613140	Bajo Verde de Marbella	Fin masa	6,06	99,6	99,1	2	4

Tabla nº 39. Cumplimiento de las restricciones ambientales en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039

(serie 1980/81-2017/18)





2.5.6 RESULTADOS SERIE LARGA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		Déficit (hm ³ /año)	Cumple	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Campo de Gibraltar	28,49	0,00	SI	0,00	SI
Abastecimiento ACOSOL	80,00	0,00	SI	0,00	SI
ACOSOL regeneradas	4,55	0,00	SI	0,00	SI
Regadíos Plan Coordinado	8,04	0,00	SI	0,00	SI
Regadíos San Pablo Buceite	1,78	0,00	SI	0,00	SI
Regadíos Hozgarganta	1,74	0,00	SI	0,00	SI
Regadíos San Martín del Tesorillo	4,05	0,00	SI	0,00	SI
Regadíos Genal-Guadiaro	7,07	0,45	NO	0,55	NO
Industria Campo de Gibraltar	13,68	0,00	SI	0,00	SI
Golf regeneradas	17,88	0,00	SI	0,00	SI

Tabla nº 40. Resultados del modelo de simulación en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Escenario	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
		Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Regadíos Genal- Guadiaro	RCP 4.5	43,07	66,09	219,97	-	-
	RCP 8.5	45,65	68,73	243,45	-	-

Tabla nº 41. Magnitud del déficit en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de demanda	Escenario	Superficial (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Transfer. (hm ³ /año)	Regener. (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abastecimiento Campo de Gibraltar	RCP 4.5	28,49			0,00		28,49
	RCP 8.5	28,49			0,00		28,49
Abastecimiento ACOSOL	RCP 4.5	61,60	14,84	3,43	0,12		80,00
	RCP 8.5	59,50	16,36	3,89	0,25		80,00
ACOSOL regeneradas	RCP 4.5					4,55	4,55
	RCP 8.5					4,55	4,45
Regadíos Plan Coordinado	RCP 4.5	8,04					8,04
	RCP 8.5	8,04					8,04
Regadíos San Pablo Buceite	RCP 4.5	1,78					1,78
	RCP 8.5	1,78					1,78
Regadíos Hozgarganta	RCP 4.5	1,74					1,74
	RCP 8.5	1,74					1,74





Unidad de demanda	Escenario	Superficial (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Transfer. (hm ³ /año)	Regener. (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Regadíos San Martín del Tesorillo	RCP 4.5	4,05					4,05
	RCP 8.5	4,05					4,05
Regadíos Genal-Guadiaro	RCP 4.5	6,61					6,61
	RCP 8.5	6,52					6,52
Industria Campo de Gibraltar	RCP 4.5	13,67		0,01			13,68
	RCP 8.5	13,60		0,08			13,68
Golf regeneradas	RCP 4.5					17,88	17,88
	RCP 8.5					17,88	17,88

Tabla nº 42. Origen del recurso en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)

Código	Masa de agua		Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)		Fallos	
	Nombre	Lugar		RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
0611050	Bajo Palmones	Presa del Charco Redondo	3,91	100	100	0	0
0611050	Bajo Palmones	Aguas abajo afluentes	11,71	100	100	0	0
0611030	Valdeinfierno-Hoya	Fin masa	4,26	78,8	78,2	198	204
0611110Z	M y B Guadarranque	Presa de Guadarranque	3,45	100	100	0	0
0612061	Guadiaro Buitreras Corchado	Buitreras	32,85	76,6	75,4	219	230
0612062	Bajo Guadiaro	San Pablo Buceite	30,22	96,3	95,5	35	42
Servidumbres y ecológicos del Guadalmansa			7,48	62,8	59,4	348	380
Servidumbres y ecológicos del Guadalmina			8,57	65,1	61,0	327	365
Servidumbres y ecológicos del Guadaiza			5,90	59,9	54,7	379	424
0613140	Bajo Verde de Marbella	Fin masa	6,06	99,8	99,6	2	4

Tabla nº 43. Cumplimiento de las restricciones ambientales en los subsistemas I-1, I-2 y I-3 en el horizonte 2039

(serie 1940/41-2017/18)





2.6 ESTUDIO COMPARATIVO

Subsistema	Punto de aportación	Situación Actual	2027	2039 RCP 4.5	2039 RCP 8.5
I-1	Palmones	37,51	37,51	36,40	33,06
	Valdeinfierno-Hoya	27,08	27,08	26,23	23,86
	Bajo Palmones	41,32	41,32	39,84	36,18
	Guadacortes	6,42	6,42	6,22	5,66
	Medio y Bajo Guadarranque	13,65	13,65	13,02	11,84
	La Madre Vieja	10,82	10,82	10,32	9,39
	Guadarranque	53,73	53,73	52,25	47,46
	Total superficial I-1	190,53	190,53	184,28	167,44
	Guadarranque - Palmones	17,0	17,0	16,35	14,85
	Total subterráneo I-1	17,0	17,0	16,35	14,85
	Sistema Bujeo	0,11	-	-	-
	Recursos trasvasados I-1	0,11	-	-	-
I-3	Guadalmansa	25,03	25,03	24,62	22,22
	Guadalmina	28,19	28,19	27,71	24,96
	Guadaiza	18,44	18,44	18,13	16,34
	Verde	56,98	56,98	55,54	50,20
	Bajo Verde de Marbella	8,52	8,52	8,32	7,52
	Total superficial I-3	137,16	137,16	134,32	121,23
	U.H 6.38, 6.39, 6.40 y 6.47	24,65	24,65	24,04	21,72
	Total subterráneo I-3	24,65	24,65	24,04	21,72
	Desaladora Marbella	20,16	20,16	20,16	20,16
	Desaladora Mijas	-	20,16	20,16	20,16
	Total desalación I-3	20,16	40,32	40,32	40,32
I-2	Corchado	-	-	85,22	79,31
	Puente Jubrique	-	-	71,48	66,82
	Hozgarganta	-	-	110,17	103,22
	Guadiaro en Casares	-	-	32,46	30,31
	San Pablo Buceite	-	-	83,78	78,16
	Embalse Gibralmedina	-	-	8,56	7,98
	Buitreras menos trasvase	-	-	143,69	132,49
	Bajo Genal	-	-	53,33	49,76
	Total superficial I-2	-	-	588,70	548,05
	Total general	389,61	409,66	988,00	913,61

Tabla nº 44. Aportaciones ($\text{hm}^3/\text{año}$) desglosadas por origen del recurso para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistemas I-1, I-2 y I-3





Unidad de Demanda	Situación Actual			2027			2039			
	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit RCP 4.5	Déficit RCP 8.5
Abastecimiento C. de Gibraltar	30,23	29,98	0,00	33,98	33,48	0,00	28,49	28,49	0,00	0,00
Abastecimiento ACOSOL	59,87	58,87	0,05	74,00	71,93	0,00	80,00	80,00	0,00	0,00
ACOSOL regeneradas	-	-	-	4,55	4,42	0,00	4,55	4,55	0,00	0,00
Total Abastecimiento	90,10	88,85	0,05	112,53	109,83	0,00	113,04	113,04	0,00	0,00
Industria Campo de Gibraltar	12,57	12,46	0,00	13,68	13,47	0,00	13,68	13,68	0,00	0,00
Total industria	12,57	12,46	0,00	13,68	13,47	0,00	13,68	13,68	0,00	0,00
Regadíos Plan Coordinado	8,04	7,80	0,00	8,04	7,64	0,00	8,04	8,04	0,00	0,00
Regadíos San Pablo Buceite	-	-	-	-	-	-	1,78	1,78	0,00	0,00
Regadíos Hozgarganta	-	-	-	-	-	-	1,74	1,74	0,00	0,00
Regadíos San M. del Tesorillo	-	-	-	-	-	-	4,05	4,05	0,00	0,00
Regadíos Genal-Guadiaro	-	-	-	-	-	-	7,07	7,07	0,45	0,55
Total regadío	8,04	7,80	0,00	8,04	7,64	0,00	22,67	22,67	0,45	0,55
Golf regeneradas	-	-	-	17,88	16,87	0,04	17,88	17,88	0,00	0,00
Total recreativa	-	-	-	17,88	16,87	0,04	17,88	17,88	0,00	0,00
Total general	110,70	109,10	0,05	152,13	147,80	0,04	167,27	167,27	0,45	0,55

Tabla nº 45. Demanda (hm³/año) y déficit (hm³/año) para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistemas I-1, I-2 y I-3

Unidad de Demanda	Cumplimiento de garantía			
	Situación actual	Horizonte 2027	Horizonte 2039 RCP 4.5	Horizonte 2039 RCP 8.5
Abastecimiento Campo de Gibraltar	SI	SI	SI	SI
Abastecimiento ACOSOL	NO	SI	SI	SI
ACOSOL regeneradas	-	SI	SI	SI





Unidad de Demanda	Cumplimiento de garantía			
	Situación actual	Horizonte 2027	Horizonte 2039 RCP 4.5	Horizonte 2039 RCP 8.5
Industria Campo de Gibraltar	SI	SI	SI	SI
Regadíos Plan Coordinado	SI	SI	SI	SI
Regadíos San Pablo Buceite	-	-	SI	SI
Regadíos Hozgarganta	-	-	SI	SI
Regadíos San Martín del Tesorillo	-	-	SI	SI
Regadíos Genal-Guadiaro	-	-	NO	NO
Golf regeneradas	-	SI	SI	SI

Tabla nº 46. Cumplimiento de la garantía en los distintos escenarios de simulación (serie 1940/41-2017/18).
Subsistemas I-1, I-2 y I-3

2.7 ANÁLISIS

El fallo en el abastecimiento en ACOSOL, en la situación actual, se produce únicamente durante la sequía de 1995, en los meses de octubre y noviembre. En esos meses el embalse de La Concepción está a volumen mínimo y en el Sistema Charco Redondo-Guadarranque el volumen almacenado es inferior a la demanda de un año del Campo de Gibraltar, por lo que no hay transferencia desde el subsistema I-1. En los meses en los que hay déficit, los volúmenes extraídos de desalación y subterráneas son los máximos permitidos (1,68 y 0,86 hm³/mes respectivamente). Sin embargo, en los horizontes 2027 y 2039, con la puesta en funcionamiento de la desaladora de Mijas-Fuengirola, se satisface la demanda urbana.

Por su parte, la demanda agraria Genal-Guadiaro presenta como único origen recursos fluyentes, motivo por el cual no es posible garantizar la demanda en el horizonte 2039.





3 SUBSISTEMA I-4

3.1 EMBALSES

Embalse	Nº de prioridad	Vol. Inicial (hm ³)	Vol. Min (hm ³)	Capacidad (hm ³)
Guadalhorce	4	28	0	40
Guadalhorce Salino	4	21	0	30
Guadalteba	4	86	0	145,5
Conde Guadalhorce	4	44	0	63,2
Casasola	5	11	0	22,3
Limonero	4	0	0	15,3
Tomillar	5	1	0	2,3

Tabla nº 47. Características básicas de los embalses en el subsistema I-4

Embalse	COTA – SUP-VOL										
	Cota (m s.n.m.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guadalhorce	Sup (ha)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Vol. (hm ³)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cota (m s.n.m.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guadalhorce Salino	Sup (ha)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Vol. (hm ³)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cota (m s.n.m.)	314,00	325,00	330,00	335,00	340,00	345,00	350,00	355,00	360,00	364,00
Guadalteba	Sup (ha)	0,00	68,00	104,00	152,00	213,00	285,00	365,00	452,00	544,00	624,00
	Vol. (hm ³)	0,00	5,79	12,70	22,78	37,09	54,61	76,26	103,44	136,42	167,27
	Cota (m s.n.m.)	314,00	328,50	335,00	340,00	342,00	343,00				
Conde Guadalhorce	Sup (ha)	0,00	170,00	285,00	375,00	420,00	448,17				
	Vol. (hm ³)	0,00	19,77	39,90	60,30	69,96	75,07				
	Cota (m s.n.m.)	97,00	110,00	120,00	130,00	135,00	140,00	145,00	150,00	152,44	153,50
Casasola	Sup (ha)	0,80	8,34	19,84	44,05	57,69	74,23	88,04	101,73	109,31	112,55
	Vol. (hm ³)	0,01	0,53	1,91	5,05	7,60	10,90	14,96	19,70	22,28	23,45
	Cota (m s.n.m.)	47,10	57,00	62,00	72,00	82,00	87,00	92,00	93,43	100,00	104,00
Limonero	Sup (ha)	0,00	12,88	19,05	34,08	49,57	58,42	69,56	73,26	92,73	105,11
	Vol. (hm ³)	0,04	0,81	1,61	4,25	8,43	11,12	14,31	15,33	20,77	24,73
	Cota (m s.n.m.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tomillar	Sup (ha)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Vol. (hm ³)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla nº 48.

Curvas características de los embalses en el subsistema I-4





Embalse		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Guadalhorce	Vol. máximo (hm ³)	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
	Vol. mínimo (hm ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Guadalhorce Salino	Vol. máximo (hm ³)	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
	Vol. mínimo (hm ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Guadalteba	Vol. máximo (hm ³)	145,8	145,8	145,8	145,8	145,8	145,8	145,8	145,8	145,8	145,8	145,8	145,8
	Vol. mínimo (hm ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Conde Guadalhorce	Vol. máximo (hm ³)	63,2	63,2	63,2	63,2	63,2	63,2	63,2	63,2	63,2	63,2	63,2	63,2
	Vol. mínimo (hm ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Casasola	Vol. máximo (hm ³)	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3
	Vol. mínimo (hm ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Limonero	Vol. máximo (hm ³)	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3
	Vol. mínimo (hm ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tomillar	Vol. máximo (hm ³)	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
	Vol. mínimo (hm ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla nº 49. Volumenes máximos y mínimos mensuales de los embalses en el subsistema I-4

Embalse	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Guadalhorce	40,7	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	41,2	91,6	133,4	192,7	172,8	122,0
Guadalhorce Salino	40,7	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	41,2	91,6	133,4	192,7	172,8	122,0
Guadalteba	40,7	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	41,2	91,6	133,4	192,7	172,8	122,0
Conde Guadalhorce	40,7	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	41,2	91,6	133,4	192,7	172,8	122,0
Casasola	35,5	0,0	0,0	9,8	11,3	33,4	53,3	85,4	120,6	139,4	141,1	99,7
Limonero	35,5	0,0	0,0	9,8	11,3	33,4	53,3	85,4	120,6	139,4	141,1	99,7
Tomillar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla nº 50. Tasa de evaporación mensual (mm) de los embalses en el subsistema I-4

3.2 CAUDALES ECOLÓGICOS Y ACTIVACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN

Código	Masa de agua	Régimen de caudales ecológicos mínimos (hm ³ /mes)											
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
0614150A	Guadalhorce entre Tajo de La Encantada y Jévar	0,80	0,91	0,94	0,94	0,85	0,94	0,91	0,80	0,78	0,80	0,80	0,78
0614210	Bajo Guadalhorce	1,47	1,81	1,88	1,88	1,69	1,88	1,81	1,47	1,43	1,47	1,47	1,43
0614200	Bajo Campanillas	0,05	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05





Código	Masa de agua	Régimen de caudales ecológicos mínimos (hm ³ /mes)											
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
0614250	Bajo Guadalmedina-Presa	0,05	0,11	0,12	0,19	0,14	0,12	0,11	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03
0613140	Bajo Verde de Marbella	1,88	3,42	4,07	3,99	3,56	3,05	2,46	2,12	1,58	1,34	1,21	1,17

Tabla nº 51. Caudales ecológicos mínimos en el subsistema I-4

Fase	Descripción	Umbral en el volumen embalsado (hm ³ /mes)											
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
I	Prealerta	319,67	319,67	319,67	319,90	321,40	324,18	326,28	322,24	319,67	319,67	319,67	319,67
II	Alerta	199,32	199,32	199,32	199,32	200,32	202,53	204,24	200,24	199,32	199,32	199,32	199,32
III	Emergencia	71,07	71,07	71,07	71,60	72,76	74,93	76,55	74,28	71,07	71,07	71,07	71,07
IV	Extremo	35,54	35,54	35,54	35,80	37,46	37,46	38,28	37,14	35,54	35,54	35,54	35,54

Tabla nº 52. Umbrales en el volumen embalsado en Limonero, Casasola, Guadalhorce, Guadalteba y Conde de Guadalhorce en el subsistema I-4

Código	Masa de agua	Modificación de caudales ecológicos en sequías prolongadas (%)											
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
0614150A	Guadalhorce entre Tajo de La Encantada y Jévar	64	59	47	44	44	48	55	53	67	94	100	91
0614210	Bajo Guadalhorce	85	82	55	44	44	67	88	75	87	98	100	100
0614200	Bajo Campanillas	100	100	56	63	71	83	100	50	67	100	100	100

Tabla nº 53. Modificación de los caudales ecológicos en sequías prolongadas en el subsistema I-4

3.3 REGLAS DE OPERACIÓN

Las reglas de operación son comunes en todos los horizontes a excepción de las reglas de ahorro en períodos de sequía, que no se aplican en el horizonte 2039.

Unidad de demanda	Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Abastecimiento Málaga	0%	5%	10%	20%	20%
Regadíos Plan Coordinado	0%	20%	50%	75%	75%

Tabla nº 54. Reglas de ahorro aplicadas en el subsistema I-4

Bombeo		Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Abastecimiento	Porcentaje	0	20	50	90	100
Málaga	(hm ³ /mes)	0	0,30	0,75	1,35	1,50

Tabla nº 55. Reglas de operación para bombeo en el subsistema I-4





Desalación		Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Reserva salina	Porcentaje	0	0	100	100	100
	(hm ³ /mes)	0	0	2,00	2,00	2,00

Tabla nº 56.

Reglas de operación para desalación en el subsistema I-4

Aljaima fluyentes	Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Oct	40	40	40	40	100
Nov	100	100	100	100	100
Dic	100	100	100	100	100
Ene	100	100	100	100	100
Feb	100	100	100	100	100
Mar	100	100	100	100	100
Abr	0	0	0	0	100
May	0	0	0	0	100
Jun	0	0	0	0	100
Jul	0	0	0	0	100
Ago	0	0	0	0	100
Sep	0	0	0	0	100

Tabla nº 57.

Reglas de operación para explotación de fluyentes en Aljaima en el subsistema I-4



3.4 SITUACIÓN ACTUAL

3.4.1 ESQUEMA AQUATOOL

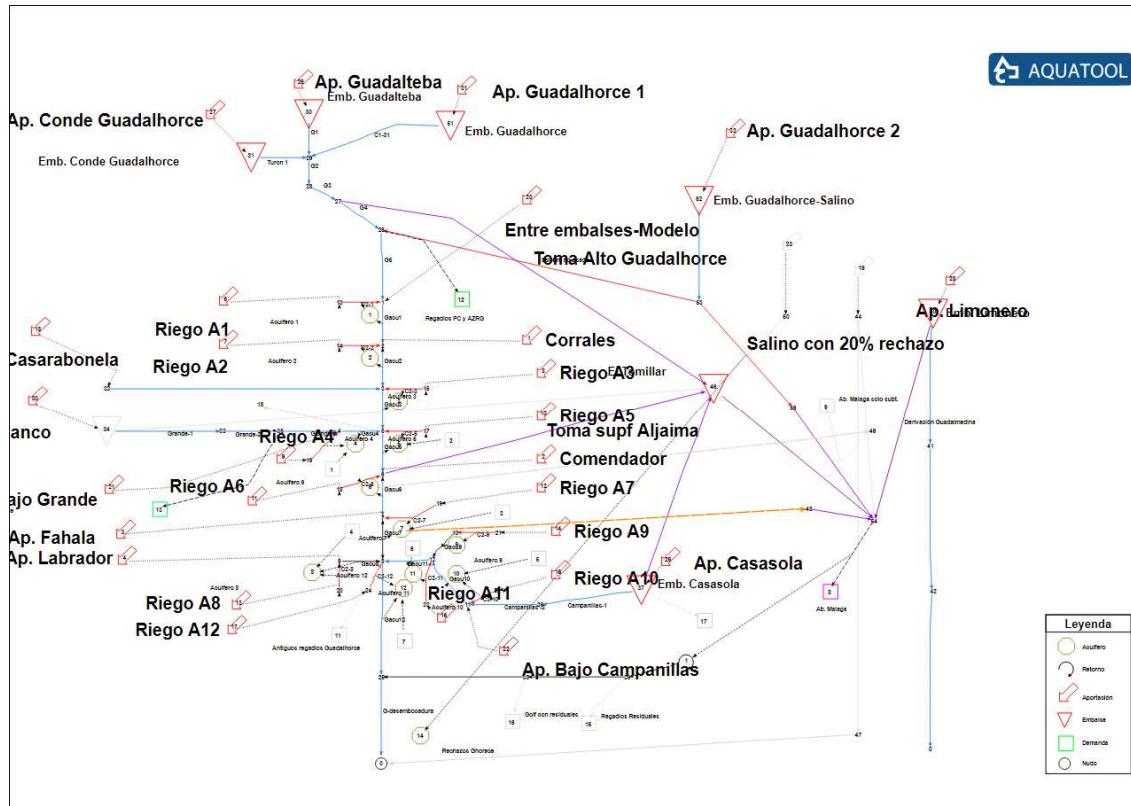


Figura n° 4.

Esquema Aquatool del subsistema I-4 en el escenario situación actual y horizonte 2027.

3.4.2 APORTEACIONES

Punto de aportación	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)
Corrales	3,78	3,92
Comendador	8,56	8,95
Fahala	7,91	8,57
Labrador	5,56	5,99
Cañas + Casarabonela	20,61	19,43
Entre embalses-Modelo	32,14	32,11
Bajo Grande	29,18	30,53
Bajo Campanillas	14,05	13,44
Guadalteba	61,86	55,69
Conde Guadalhorce	51,88	45,33
Limonero	11,79	9,89



Punto de aportación	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)
Casasola	14,57	14,58
Cerro Blanco	89,09	92,74
Guadalhorce	13,74	13,48
Guadalhorce salino	44,49	43,63
Total superficial	409,2	398,26
Riego A1	2,78	2,60
Riego A2	1,55	1,45
Riego A3	1,12	1,04
Riego A4	2,76	2,58
Riego A5	0,74	0,69
Riego A6	0,74	0,69
Riego A7	6,24	5,82
Riego A8	0,54	0,50
Riego A9	0,40	0,37
Riego A10	0,54	0,51
Riego A11	1,00	0,93
Riego A12	8,31	7,75
Total subterráneo	26,73	24,94
Total general	435,95	423,20

Tabla nº 58. Aportaciones en el subsistema I-4 en el escenario situación actual

3.4.3 DEMANDAS

Tipo	Nombre	Volumen mensual (hm ³ /mes)												
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
Urbana	Abastecimiento Málaga	4,47	3,19	3,11	3,04	2,46	2,88	3,04	3,55	4,43	5,24	5,42	5,07	45,91
Regadío	Regadíos PC ⁴ y AZRG ⁵	2,42	0,45	0,03	0,00	0,00	0,38	2,73	6,13	9,06	11,30	11,46	9,19	53,14
	Regadíos Grande	0,39	0,20	0,13	0,10	0,20	0,26	0,40	0,45	0,59	0,97	1,32	0,88	5,87

Tabla nº 59. Distribución de la demanda mensual en el subsistema I-4 en el escenario situación actual

⁴ PC: Plan Coordinado

⁵ AZRG: Ampliación Zona Regable Guadalhorce





3.4.4 RESULTADOS SERIE CORTA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Málaga	45,91	43,09	0,00	SI
Regadíos PC y AZRG	53,14	39,73	0,00	SI
Regadíos Grande	5,87	4,34	2,03	NO

Tabla nº 60. Resultados del modelo de simulación en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de Demanda	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
	Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Regadíos Grande	100,00	165,65	547,02	-	-

Tabla nº 61. Magnitud del déficit en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Derivación Guadalmedina (hm ³ /año)	Regeneradas (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abast. Málaga	31,81	5,30	4,70	1,28		43,09
Regadíos PC y AZRG	39,73					39,73
Regadíos Grande	2,31					2,31

Tabla nº 62. Origen del recurso en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
0614150A	Guadalhorce entre Tajo de La Encantada y Jévar	10,25	86,2	63
0614140C	Bajo Grande del Guadalhorce	19,69	77,2	104
0614200	Bajo Campanillas	1,07	90,8	42
0614250	Bajo Guadalmedina-Presa	1,03	99,8	1
0614210	Bajo Guadalhorce	29,85	100	0

Tabla nº 63. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)





3.4.5 RESULTADOS SERIE LARGA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Málaga	45,91	43,36	0,0	SI
Regadíos PC y AZRG	53,14	41,24	0,0	SI
Regadíos Grande	5,87	4,53	2,43	NO

Tabla nº 64. Resultados del modelo de simulación en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
	Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Regadíos Grande	100,0	176,2	696,7	-	-

Tabla nº 65. Magnitud del déficit en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Derivación Guadalmedina (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abastecimiento Málaga	34,10	2,63	4,16	2,47	43,36
Regadíos PC y AZRG	41,24				41,24
Regadíos Grande	2,10				2,10

Tabla nº 66. Origen del recurso en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
0614150A	Guadalhorce entre Tajo de La Encantada y Jévar	10,25	93,3	63
0614140C	Bajo Grande del Guadalhorce	19,69	72,5	257
0614200	Bajo Campanillas	1,07	95,5	42
0614250	Bajo Guadalmedina-Presa	1,03	100	0
0614210	Bajo Guadalhorce	29,85	100	0

Tabla nº 67. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema I-4 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)





3.5 ESCENARIO 2027

3.5.1 ESQUEMA AQUATOOL

El esquema empleado en el modelo se puede consultar en el epígrafe 3.4.1.

3.5.2 APORTACIONES

Las aportaciones incorporadas al modelo se pueden consultar en el epígrafe 3.4.2.

3.5.3 DEMANDAS

Tipo	Nombre	Volumen mensual (hm ³ /mes)												
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
Urbana	Abastecimiento Málaga	4,45	3,18	3,09	3,03	2,44	2,87	3,03	3,53	4,41	5,21	5,39	5,04	45,66
Regadío	Regadíos PC y AZRG	1,97	0,37	0,02	0,00	0,00	0,31	2,22	5,00	7,38	9,21	9,34	7,49	43,31
	Regadíos Grande	0,26	0,14	0,09	0,06	0,14	0,18	0,27	0,31	0,40	0,66	0,90	0,60	4,00
Recreativa	Golf regeneradas	0,16	0,12	0,04	0,11	0,12	0,09	0,17	0,30	0,30	0,34	0,27	0,22	2,23

Tabla nº 68. Distribución de la demanda mensual en el subsistema I-4 en el horizonte 2027





3.5.4 RESULTADOS SERIE CORTA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Málaga	45,66	43,04	0,00	SI
Regadíos PC y AZRG	43,31	33,09	0,00	SI
Regadíos Grande	4,00	3,03	1,33	NO
Golf regeneradas	2,23	2,23	0,00	SI

Tabla nº 69. Resultados del modelo de simulación en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de Demanda	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
	Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Regadíos Grande	100,00	164,15	533,32	-	-

Tabla nº 70. Magnitud del déficit en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Derivación Guadalmedina (hm ³ /año)	Regeneradas (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abast. Málaga	33,90	3,46	4,29	1,40		43,04
Regadíos PC y AZRG	33,09					33,09
Regadíos Grande	1,71					1,71
Golf regeneradas					2,23	2,23

Tabla nº 71. Origen del recurso en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
0614150A	Guadalhorce entre Tajo de La Encantada y Jévar	10,25	91,9	37
0614140C	Bajo Grande del Guadalhorce	19,69	77,2	104
0614200	Bajo Campanillas	1,07	94,5	25
0614250	Bajo Guadalmedina-Presa	1,03	99,8	1
0614210	Bajo Guadalhorce	29,85	100	0

Tabla nº 72. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)





3.5.5 RESULTADOS SERIE LARGA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Málaga	45,66	43,24	0,00	SI
Regadíos PC y AZRG	43,31	34,01	0,00	SI
Regadíos Grande	4,00	3,13	1,59	NO
Golf regeneradas	2,23	2,23	0,00	SI

Tabla nº 73. Resultados del modelo de simulación en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
	Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Regadíos Grande	100,00	176,39	682,23	-	-

Tabla nº 74. Magnitud del déficit en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Derivación Guadalmedina (hm ³ /año)	Regeneradas (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abast. Málaga	35,36	1,48	3,90	2,50		43,23
Regadíos PC y AZRG	34,01					34,01
Regadíos Grande	1,54					1,54
Golf regeneradas					2,23	2,23

Tabla nº 75. Origen del recurso en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
0614150A	Guadalhorce entre Tajo de La Encantada y Jévar	10,25	96,4	34
0614140C	Bajo Grande del Guadalhorce	19,69	72,5	257
0614200	Bajo Campanillas	1,07	97,6	22
0614250	Bajo Guadalmedina-Presa	1,03	100	0
0614210	Bajo Guadalhorce	29,85	100	0

Tabla nº 76. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema I-4 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)





3.6 ESCENARIO 2039

3.6.1 ESQUEMA AQUATOOL

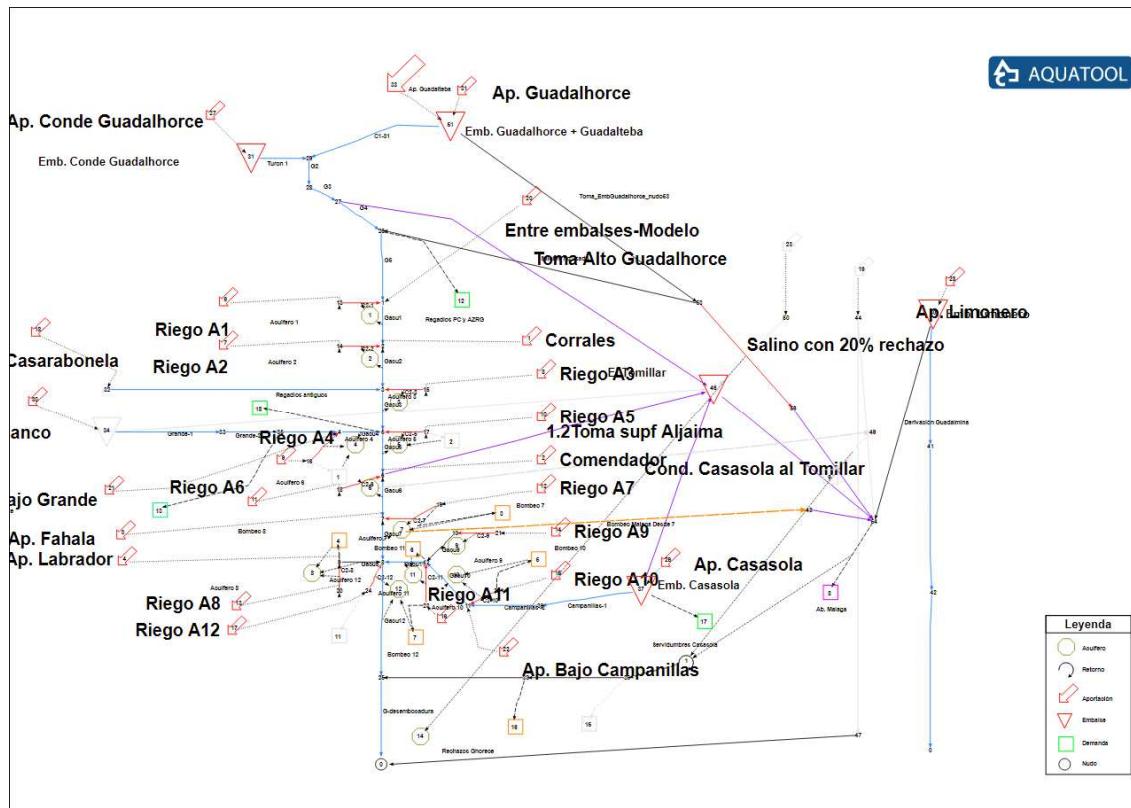


Figura nº 5. Esquema Aquatool del subsistema I-4 en el horizonte 2039

3.6.2 APORTACIONES

Punto de aportación	RCP 4.5		RCP 8.5	
	Serie 1940/41-2017/18 (hm³/año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm³/año)	Serie 1940/41-2017/18 (hm³/año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm³/año)
Corrales	3,70	3,83	3,33	3,51
Comendador	8,45	8,82	7,60	8,11
Fahala	7,78	8,41	7,02	7,75
Labrador	5,50	5,91	4,96	5,44
Cañas+Casarabonela	20,16	18,98	18,05	17,39
Entre embalses-Modelo	31,25	31,18	28,08	28,63
Bajo Grande	28,82	30,03	25,96	27,71
Bajo Campanillas	13,62	12,97	12,24	11,93
Conde Guadalhorce	50,49	44,12	45,33	40,67
Limonero	11,76	9,72	10,55	9,01





Punto de aportación	RCP 4.5				RCP 8.5			
	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)
Casasola	14,30	14,28	12,89	13,20				
Cerro Blanco	86,81	90,36	78,29	83,47				
Guadalhorce	57,42	56,18	51,90	52,34				
Guadalteba	60,84	54,49	54,35	49,64				
Total superficial	400,90	389,28	360,55	358,79				
Riego A1	2,71	2,55	2,42	2,34				
Riego A2	1,51	1,42	1,35	1,31				
Riego A3	1,09	1,02	0,97	0,94				
Riego A4	2,69	2,53	2,40	2,32				
Riego A5	0,72	0,68	0,65	0,62				
Riego A6	0,72	0,68	0,65	0,63				
Riego A7	6,07	5,72	5,43	5,25				
Riego A8	0,52	0,49	0,47	0,45				
Riego A9	0,39	0,37	0,35	0,34				
Riego A10	0,53	0,50	0,47	0,46				
Riego A11	0,97	0,92	0,87	0,84				
Riego A12	8,09	7,62	7,24	6,99				
Total subterráneo	26,01	24,50	23,28	22,49				
Total general	426,90	413,79	383,83	381,28				

Tabla nº 77. Aportaciones en el subsistema I-4 en el horizonte 2039

3.6.3 DEMANDAS

Tipo	Nombre	Volumen mensual (hm ³ /mes)												
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
Urbana	Abastecimiento Málaga	4,58	3,27	3,18	3,12	2,52	2,95	3,12	3,63	4,54	5,37	5,56	5,20	47,03
Regadío	Regadíos PC y AZRG	1,97	0,37	0,02	0,00	0,00	0,31	2,22	5,00	7,38	9,21	9,34	7,49	43,30
	Regadíos Grande	0,26	0,13	0,09	0,06	0,13	0,17	0,26	0,30	0,39	0,64	0,87	0,58	3,86
Recreativa	Golf regeneradas	0,16	0,12	0,04	0,11	0,12	0,09	0,17	0,30	0,30	0,34	0,27	0,22	2,23

Tabla nº 78. Distribución de la demanda mensual en el subsistema I-4 en el horizonte 2039





3.6.4 RESULTADOS SERIE CORTA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		Déficit (hm ³ /año)	Cumple	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Málaga	47,03	0,00	SI	0,00	SI
Regadíos PC y AZRG	43,30	0,00	SI	0,00	SI
Regadíos Grande	3,86	1,97	NO	2,12	NO
Golf regeneradas	2,23	0,00	SI	0,00	SI

Tabla nº 79. Resultados del modelo de simulación en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de Demanda	Escenario	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
		Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Regadíos Grande	RCP 4.5	100,00	171,65	595,65	-	-
	RCP 8.5	100,00	176,02	640,81	-	-

Tabla nº 80. Magnitud del déficit en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de demanda	Escenario	Superficial (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Derivación Guadalmedina (hm ³ /año)	Regeneradas (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abastecimiento Málaga	RCP 4.5	39,72	2,35	4,96		47,03
	RCP 8.5	39,67	2,62	4,74		47,03
Regadíos PC y AZRG	RCP 4.5	43,30				43,30
	RCP 8.5	43,30				43,30
Regadíos Grande	RCP 4.5	1,89				1,89
	RCP 8.5	1,74				1,74
Golf regeneradas	RCP 4.5				2,23	2,23
	RCP 8.5				2,23	2,23

Tabla nº 81. Origen del recurso en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)		Fallos	
			RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
0614150A	Guadalhorce entre Tajo de La Encantada y Jévar	10,25	97,8	96,9	10	14
0614140C	Bajo Grande del Guadalhorce	19,69	73,9	68,9	119	142
614200	Bajo Campanillas	1,07	98,9	98,2	5	8
614250	Bajo Guadalmedina-Presa	1,03	99,8	99,6	1	2
614210	Bajo Guadalhorce	29,85	100	100	0	0

Tabla nº 82. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)





3.6.5 RESULTADOS SERIE LARGA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		Déficit (hm ³ /año)	Cumple	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Málaga	47,03	0,00	SI	0,00	SI
Regadíos PC y AZRG	43,30	0,00	SI	0,00	SI
Regadíos Grande	3,86	2,23	NO	2,41	NO
Golf regeneradas	2,23	0,00	SI	0,00	SI

Tabla nº 83. Resultados del modelo de simulación en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Escenario	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
		Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Regadíos Grande	RCP 4.5	100,00	175,56	724,52	-	-
	RCP 8.5	100,00	176,02	781,33	-	-

Tabla nº 84. Magnitud del déficit en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de demanda	Escenario	Superficial (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Derivación Guadalmedina (hm ³ /año)	Regeneradas (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abastecimiento Málaga	RCP 4.5	38,45	1,69	6,89		47,03
	RCP 8.5	38,59	1,96	6,47		47,03
Regadíos PC y AZRG	RCP 4.5	43,30				43,30
	RCP 8.5	43,30				43,30
Regadíos Grande	RCP 4.5	1,63				1,63
	RCP 8.5	1,45				1,45
Golf regeneradas	RCP 4.5				2,23	2,23
	RCP 8.5				2,23	2,23

Tabla nº 85. Origen del recurso en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)		Fallos	
			RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
0614150A	Guadalhorce entre Tajo de La Encantada y Jévar	10,25	99	98,9	9	10
0614140C	Bajo Grande del Guadalhorce	19,69	67,7	61,5	302	360
614200	Bajo Campanillas	1,07	99,6	99,5	4	5
614250	Bajo Guadalmedina-Presa	1,03	100	100	0	0
614210	Bajo Guadalhorce	29,85	100	100	0	0

Tabla nº 86. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema I-4 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)





3.7 ESTUDIO COMPARATIVO

Punto de aportación	Situación Actual	2027	2039 RCP 4.5	2039 RCP 8.5
Corrales	3,78	3,78	3,70	3,33
Comendador	8,56	8,56	8,45	7,60
Fahala	7,91	7,91	7,78	7,02
Labrador	5,56	5,56	5,50	4,96
Cañas+Casarabonela	20,61	20,61	20,16	18,05
Entre embalses-Modelo	32,14	32,14	31,25	28,08
Bajo Grande	29,18	29,18	28,82	25,96
Bajo Campanillas	14,05	14,05	13,62	12,24
Guadalteba	61,86	61,86	60,84	54,35
Conde Guadalhorce	51,88	51,88	50,49	45,33
Limonero	11,79	11,79	11,76	10,55
Casasola	14,57	14,57	14,30	12,89
Cerro Blanco	89,09	89,09	86,81	78,29
Guadalhorce	13,74	13,74	57,42	51,90
Guadalhorce Salino	44,49	44,49	-	-
Total superficial	409,22	409,22	400,90	360,55
Aluvial del Bajo Guadalhorce	26,73	26,73	26,01	23,28
Total subterráneo	26,73	26,73	26,01	23,28
Total general	435,95	435,95	426,91	383,83

Tabla nº 87. Aportaciones (hm³/año) desglosadas por origen del recurso para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistema I-4

Unidad de Demanda	Situación Actual			2027			2039		
	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit RCP 4.5
Abastecimiento Málaga	45,91	43,36	0,00	45,66	43,24	0,00	47,03	47,03	0,00
Total Abastecimiento	45,91	43,36	0,00	45,66	43,24	0,00	47,03	47,03	0,00
Regadíos PC y AZRG	53,14	41,24	0,00	43,31	34,01	0,00	43,30	43,30	0,00
Regadíos Grande	5,87	4,53	2,43	4,00	3,13	1,59	3,86	3,86	2,23
Total regadío	59,02	45,78	2,43	47,30	37,14	1,59	47,17	47,17	2,23
									2,41





Unidad de Demanda	Situación Actual			2027			2039		
	Demanda	Demanda con ahorros	Déficit	Demanda	Demanda con ahorros	Déficit	Demanda	Demanda con ahorros	Déficit RCP 4.5
Golf regeneradas	-	-	-	2,23	2,23	0,00	2,23	2,23	0,00
Total recreativa	-	-	-	2,23	2,23	0,00	2,23	2,23	0,00
Total general	104,93	89,13	2,43	95,19	82,60	1,59	96,42	96,42	2,23
									2,41

Tabla nº 88. Demanda ($\text{hm}^3/\text{año}$) y déficit ($\text{hm}^3/\text{año}$) para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistema I-4

Unidad de Demanda	Cumplimiento de garantía			
	Situación actual	Horizonte 2027	Horizonte 2039 RCP 4.5	Horizonte 2039 RCP 8.5
Abastecimiento Málaga	SI	SI	SI	SI
Regadíos PC y AZRG	SI	SI	SI	SI
Regadíos Grande	NO	NO	NO	NO
Golf regeneradas	-	SI	SI	SI

Tabla nº 89. Cumplimiento de la garantía en los distintos escenarios de simulación (serie 1940/41-2017/18). Subsistema I-4

3.8 ANÁLISIS

Con la aplicación de las reglas de ahorro en la unidad de demanda agraria Regadíos PC y AZRG se consigue garantizar la demanda en todos los horizontes. No sucede lo mismo con los regadíos con aguas fluyentes del río Grande.





4 SUBSISTEMA II-1

4.1 EMBALSES

Embalse	Nº de prioridad	Vol. Inicial (hm ³)	Vol. Min (hm ³)	Capacidad (hm ³)
La Viñuela	1	88	0	160

Tabla nº 90. Características básicas de los embalses en el subsistema II-1

Embalse	COTA – SUP-VOL									
	161,00	185,00	194,00	199,00	206,00	212,00	218,00	222,00	226,00	230,00
La Viñuela	0,00	132,03	198,22	237,00	299,48	362,07	433,78	487,63	544,32	602,43
	0,00	15,27	30,14	41,01	59,71	79,59	103,44	121,86	142,52	165,43

Tabla nº 91. Curva característica del embalse en el subsistema II-1

Embalse	La Viñuela	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
		Vol. máximo (hm ³)	157,2	157,2	157,2	157,2	157,2	157,2	157,2	157,2	157,2	157,2	157,2
		Vol. mínimo (hm ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla nº 92. Volúmenes máximos y mínimos mensuales del embalse en el subsistema II-1

Embalse	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
La Viñuela	47,3	5,9	0,0	0,0	14,6	37,7	78,3	135,8	188,7	237,1	227,1	146,1

Tabla nº 93. Tasa de evaporación mensual (mm) del embalse en el subsistema II-1

4.2 CAUDALES ECOLÓGICOS Y ACTIVACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN

Código	Masa de agua		Régimen de caudales ecológicos mínimos (hm ³ /mes)												
	Nombre	Lugar	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
0621060	Río Benamargosa	Hasta confluencia con Vélez y Bajo Guaro	0,13	0,37	0,53	0,58	0,51	0,50	0,40	0,34	0,26	0,18	0,08	0,04	3,92
0621070	La Viñuela	Desde embalse de la Viñuela hasta confluencia con Alcaucín-Bermuza	0,16	0,29	0,30	0,30	0,27	0,30	0,29	0,30	0,29	0,00	0,00	0,00	2,50
0621070	Vélez y Bajo Guaro	Desde los afluentes margen izquierda hasta confluencia con Benamargosa	0,40	0,39	0,40	0,40	0,36	0,40	0,39	0,40	0,39	0,07	0,01	0,03	3,64

Tabla nº 94. Caudales ecológicos mínimos en el subsistema II-1





Fase	Descripción	Umbral en el volumen embalsado (hm ³ /mes)										
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
I	Prealerta	65,04	65,04	65,04	65,04	66,24	67,08	69,85	69,87	68,01	65,04	65,04
II	Alerta	52,47	52,47	52,47	52,47	52,48	52,47	53,24	52,47	52,47	52,47	52,47
III	Emergencia	28,88	28,88	28,88	28,88	28,88	28,88	28,88	28,88	28,88	28,88	28,88
IV	Extremo	14,44	14,44	14,44	14,44	14,44	14,44	14,44	14,44	14,44	14,44	14,44

Tabla nº 95. Umbral en el volumen embalsado en La Viñuela en el subsistema II-1

4.3 SITUACIÓN ACTUAL

4.3.1 ESQUEMA AQUATOOL

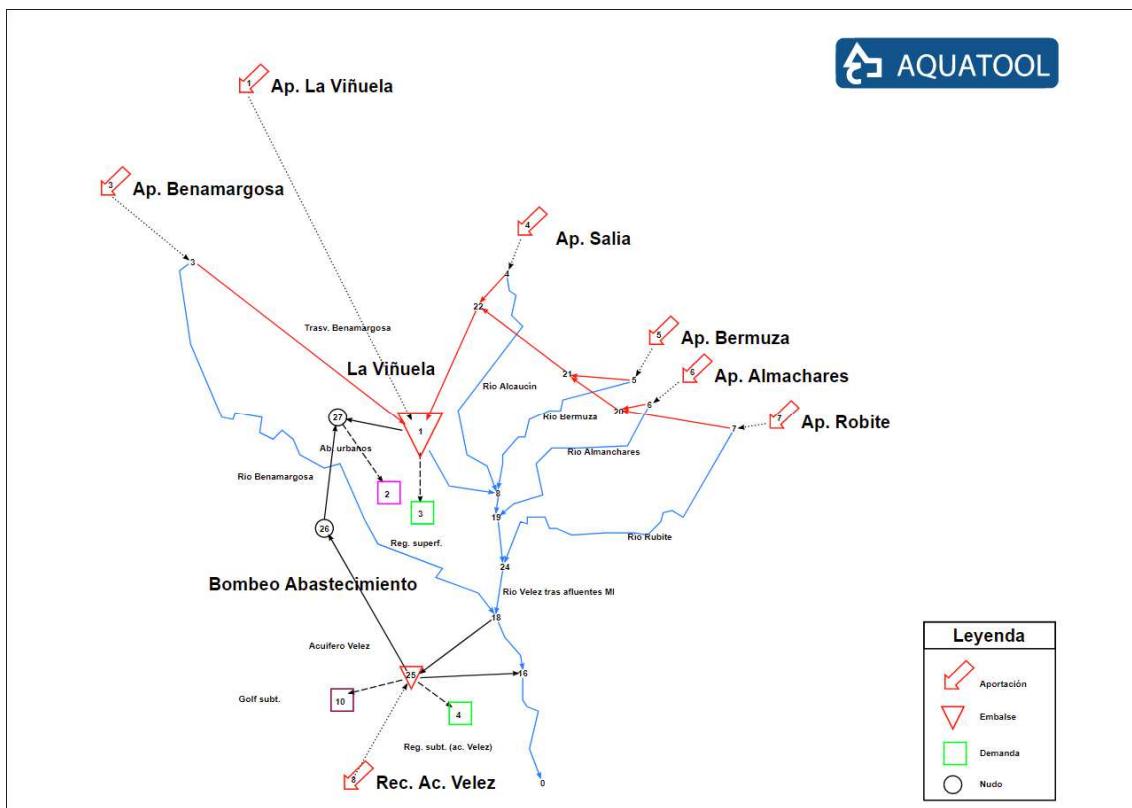


Figura nº 6. Esquema Aquatool del subsistema II-1 en el escenario situación actual

4.3.2 APORTRACIONES

Punto de aportación	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)
La Viñuela	23,95	20,42
Benamargosa	30,48	26,97
Salia	10,35	7,19





Punto de aportación	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)
Bermuza	6,35	5,28
Almachares	2,97	2,49
Rubite	7,86	6,98
Total superficial	81,96	69,34
Acuífero Vélez	7,47	7,27
Total subterráneo	7,47	7,27
Total general	89,43	76,61

Tabla nº 96. Aportaciones en el subsistema II-1 en el escenario situación actual

4.3.3 DEMANDAS

Tipo	Nombre	Volumen mensual (hm ³ /mes)											
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Urbana	Abastecimiento Guaro	1,46	1,11	1,08	1,07	0,89	1,03	1,07	1,23	1,51	1,75	1,76	1,65
Regadío	Regadíos superficiales	1,22	1,21	1,08	0,83	1,31	1,45	1,35	1,36	1,98	2,38	3,70	2,93
	Regadíos subterráneos	1,07	1,06	0,95	0,73	1,15	1,27	1,18	1,19	1,73	2,09	3,24	2,57
Recreativas	Golf	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04
													0,41

Tabla nº 97. Distribución de la demanda mensual en el subsistema II-1 en el escenario situación actual

4.3.4 REGLAS DE OPERACIÓN

Unidad de demanda	Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Abastecimiento	0%	5%	10%	20%	20%
Regadío	0%	20%	50%	75%	75%

Tabla nº 98. Reglas de ahorro aplicadas en el subsistema II-1 en el escenario situación actual

Bombeo		Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Abastecimiento	Porcentaje	0	33	67	100	100
	(hm ³ /mes)	0	0,08	0,16	0,24	0,24

Tabla nº 99. Reglas de operación para bombeo en el subsistema II-1 en el escenario situación actual

Código	Masa de agua	Modificación de caudales ecológicos en sequías prolongadas (%)											
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
0621060	Río Benamargosa	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	60	40
0621070	La Viñuela	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		





Código	Masa de agua	Modificación de caudales ecológicos en sequías prolongadas (%)										
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
0621070	Vélez y Bajo Guaro	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla nº 100. Modificación de los caudales ecológicos en sequías prolongadas en el subsistema II-1 en el escenario situación actual

4.3.5 RESULTADOS SERIE CORTA

Unidad de Demanda	Demanda (hm³/año)	Demanda con ahorros (hm³/año)	Déficit (hm³/año)	Cumple
Abastecimiento Guaro	15,60	15,45	0,00	SI
Regadíos superficiales	20,80	19,90	0,00	SI
Regadíos subterráneos	18,22	17,43	0,00	SI
Golf	0,41	0,39	0,00	SI

Tabla nº 101. Resultados del modelo de simulación en el subsistema II-1 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de Demanda	Superficial (hm³/año)	Regeneradas (hm³/año)	Subterráneo (hm³/año)	Total (hm³/año)
Abastecimiento Guaro	15,26		0,18	15,45
Regadíos superficiales	19,90			19,90
Regadíos subterráneos			17,43	17,43
Golf			0,39	0,39

Tabla nº 102. Origen del recurso en el subsistema II-1 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm³/año)	Garantía (%)	Fallos
0621060	Benamargosa	3,92	70	137
0621070	La Viñuela	2,50	100	0
0621070	Vélez y Bajo Guaro	3,64	100	0

Tabla nº 103. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema II-1 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)

4.3.6 RESULTADOS SERIE LARGA

Unidad de Demanda	Demanda (hm³/año)	Demanda con ahorros (hm³/año)	Déficit (hm³/año)	Cumple
Abastecimiento Guaro	15,60	15,53	0,00	SI
Regadíos superficiales	20,80	20,36	0,00	SI
Regadíos subterráneos	18,22	17,83	0,00	SI





Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Golf	0,41	0,40	0,00	SI

Tabla nº 104. Resultados del modelo de simulación en el subsistema II-1 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Regeneradas (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abastecimiento Guaro	15,44		0,09	15,53
Regadíos superficiales	20,36			20,36
Regadíos subterráneos			17,83	17,83
Golf			0,40	0,40

Tabla nº 105. Origen del recurso en el subsistema II-1 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
0621060	Benamargosa	3,92	82,1	168
0621070	La Viñuela	2,50	100	0
0621070	Vélez y Bajo Guaró	3,64	100	0

Tabla nº 106. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema II-1 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)





4.4 ESCENARIO 2027

4.4.1 ESQUEMA AQUATOOL

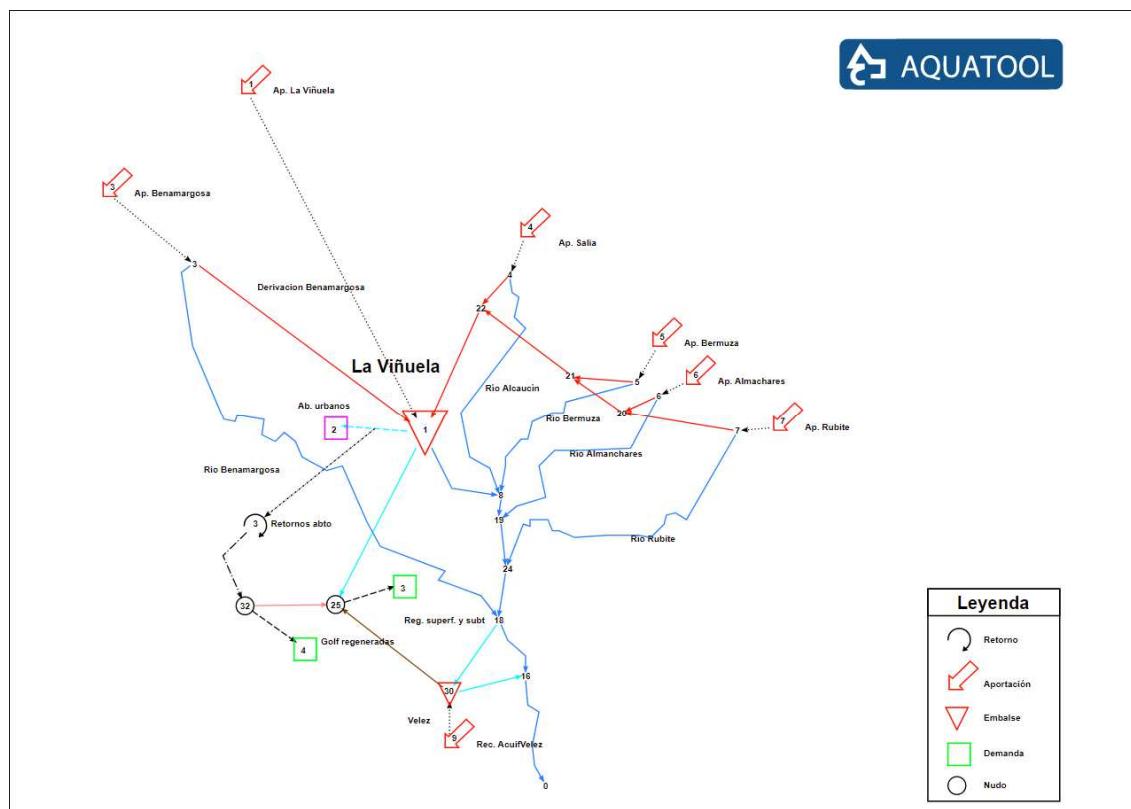


Figura nº 7. Esquema Aquatool del subsistema II-1 en el horizonte 2027

4.4.2 APORTACIONES

Las aportaciones incorporadas al modelo se pueden consultar en el epígrafe 4.3.2.

4.4.3 DEMANDAS

Tipo	Nombre	Volumen mensual (hm ³ /mes)												
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
Urbana	Abastecimiento Guaro	1,75	1,25	1,22	1,19	0,96	1,13	1,19	1,39	1,73	2,05	2,12	1,99	17,97
Regadío	Regadíos superficiales y subterráneos	2,79	2,70	2,48	2,09	2,77	3,07	2,90	3,01	4,14	4,88	6,89	5,62	43,34
Recreativa	Golf regeneradas	0,20	0,15	0,05	0,14	0,15	0,12	0,22	0,38	0,39	0,44	0,35	0,28	2,87

Tabla nº 107. Distribución de la demanda mensual en el subsistema II-1 en el horizonte 2027





4.4.4 REGLAS DE OPERACIÓN

Bombeo		Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Regadío	Porcentaje	40	55	80	100	100
	(hm ³ /mes)	0,79	1,09	1,58	1,98	1,98

Tabla nº 108. Reglas de operación para bombeo en el subsistema II-1 en el horizonte 2027

Código	Masa de agua	Modificación de caudales ecológicos en sequías prolongadas (%)										
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
0621060	Río Benamargosa	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	60
0621070	La Viñuela	100	58	30	55	61	55	61	50	100		
0621070	Vélez y Bajo Guaro	100	56	33	47	50	50	60	58	100	100	100

Tabla nº 109. Modificación de los caudales ecológicos en sequías prolongadas en el subsistema II-1 en el horizonte 2027

Las reglas de ahorro impuestas a las unidades de demanda en el horizonte 2027 son las del escenario situación actual, y se pueden consultar en la Tabla nº 96.

4.4.5 RESULTADOS SERIE CORTA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Guaro	17,97	17,31	0,00	SI
Regadíos superficiales y subterráneos	43,34	36,56	0,00	SI
Golf regeneradas	2,87	2,46	0,00	SI

Tabla nº 110. Resultados del modelo de simulación en el subsistema II-1 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Regeneradas (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abastecimiento Guaro	17,31			17,31
Regadíos superficiales y subterráneos	21,13	4,81	10,62	36,56
Golf regeneradas		2,46		2,46

Tabla nº 111. Origen del recurso en el subsistema II-1 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
0621060	Benamargosa	3,92	63,2	168
0621070	La Viñuela	2,50	90,8	42





Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
0621070	Vélez y Bajo Guaro	3,64	99,1	4

Tabla nº 112. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema II-1 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)

4.4.6 RESULTADOS SERIE LARGA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Guaro	17,97	17,62	0,00	SI
Regadíos superficiales y subterráneos	43,34	39,73	0,00	SI
Golf regeneradas	2,87	2,65	0,00	SI

Tabla nº 113. Resultados del modelo de simulación en el subsistema II-1 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Regeneradas (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abastecimiento Guaro	17,62			17,62
Regadíos superficiales y subterráneos	24,82	4,74	10,16	39,73
Golf regeneradas		2,65		2,65

Tabla nº 114. Origen del recurso en el subsistema II-1 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
0621060	Benamargosa	3,92	78,2	204
0621070	La Viñuela	2,50	94,9	48
0621070	Vélez y Bajo Guaro	3,64	99,1	8

Tabla nº 115. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema II-1 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)





4.5 ESCENARIO 2039

4.5.1 ESQUEMA AQUATOOL

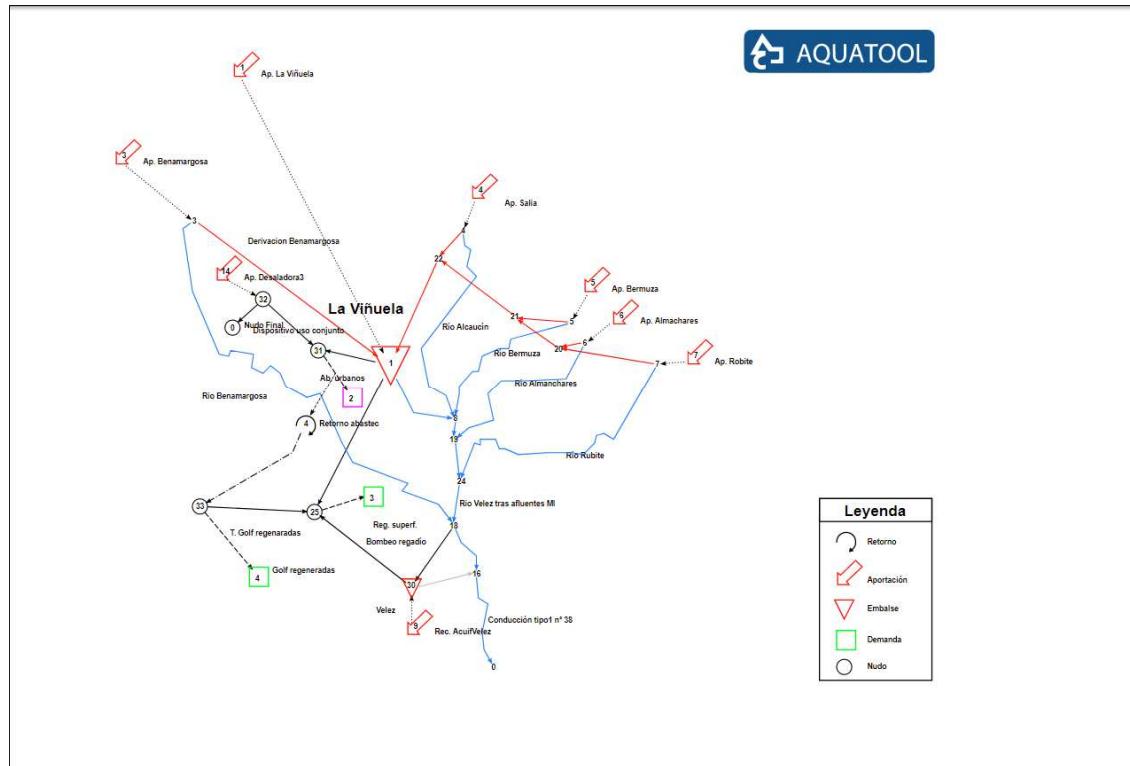


Figura nº 8. Esquema Aquatool del subsistema II-1 en el horizonte 2039

4.5.2 APORTEACIONES

Punto de aportación	RCP 4.5		RCP 8.5	
	Serie 1940/41-2017/18 (hm³/año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm³/año)	Serie 1940/41-2017/18 (hm³/año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm³/año)
La Viñuela	23,60	20,07	21,11	18,50
Benamargosa	30,18	26,68	26,96	24,45
Salia	10,17	7,10	9,06	6,53
Bermuza	6,21	5,19	5,55	4,76
Almache	2,91	2,45	2,60	2,24
Rubite	7,76	6,92	6,94	6,34
Total superficial	80,83	68,42	72,22	62,82
Acuífero Vélez	7,19	6,94	6,43	6,34
Total subterráneo	7,19	6,94	6,43	6,34
Costa del Sol	20,16	20,16	20,16	20,16
Total Desalación	20,16	20,16	20,16	20,16





Punto de aportación	RCP 4.5				RCP 8.5			
	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)				
Total general	108,18		95,51		98,81		89,33	

Tabla nº 116. Aportaciones en el subsistema II-1 en el horizonte 2039

4.5.3 DEMANDAS

Tipo	Nombre	Volumen mensual (hm ³ /mes)												
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
Urbana	Abastecimiento Guaro	1,76	1,27	1,24	1,21	0,99	1,15	1,21	1,41	1,75	2,07	2,12	1,99	18,17
Regadío	Regadíos superficiales y subterráneos	2,83	2,73	2,51	2,11	2,81	3,11	2,94	3,05	4,20	4,94	6,99	5,70	43,90
Recreativa	Golf regeneradas	0,20	0,15	0,05	0,14	0,15	0,12	0,22	0,38	0,39	0,44	0,35	0,28	2,87

Tabla nº 117. Distribución de la demanda mensual en el subsistema II-1 en el horizonte 2039

4.5.4 REGLAS DE OPERACIÓN

Desalación		Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Costa del Sol	Porcentaje	25	25	50	75	100
	(hm ³ /mes)	0,42	0,42	0,84	1,26	1,68

Tabla nº 118. Reglas de operación para desalación en el subsistema II-1

Las reglas de operación para los bombeos de regadío y la modificación de los caudales ecológicos en sequías prolongadas son las mismas que en el horizonte 2027 y se pueden consultar en el epígrafe 4.4.4





4.5.5 RESULTADOS SERIE CORTA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		Déficit (hm ³ /año)	Cumple	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Guaro	18,17	0,02	NO	0,03	NO
Regadíos superficial y subterráneo	43,90	0,27	SI	0,57	SI
Golf regeneradas	2,87	0,02	SI	0,03	SI

Tabla nº 119. Resultados del modelo de simulación en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de Demanda	Escenario	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
		Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Abastecimiento Guaro	RCP 4.5	-	-	-	3	1
	RCP 8.5	-	-	-	4	1

Tabla nº 120. Magnitud del déficit en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de demanda	Escenario	Superficial (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Regeneradas (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abastecimiento Guaro	RCP 4.5	10,68		7,48		18,15
	RCP 8.5	9,63		8,52		18,14
Reg superf y subt	RCP 4.5	24,98	13,89		4,76	43,63
	RCP 8.5	23,45	15,26		4,62	43,34
Golf regeneradas	RCP 4.5				2,85	2,85
	RCP 8.5				2,84	2,84

Tabla nº 121. Origen del recurso en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)		Fallos	
			RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
0621060	Benamargosa	3,92	35,7	35,1	293	296
0621070	La Viñuela	2,50	84	78,1	73	100
0621070	Vélez y Bajo Guaro	3,64	97,4	96,7	12	15

Tabla nº 122. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)





4.5.6 RESULTADOS SERIE LARGA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		Déficit (hm ³ /año)	Cumple	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Abastecimiento Guaro	18,17	0,01	NO	0,01	NO
Regadíos superficial y subterráneo	43,90	0,13	SI	0,27	SI
Golf regeneradas	2,87	0,01	SI	0,02	SI

Tabla nº 123. Resultados del modelo de simulación en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Escenario	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
		Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Abastecimiento Guaro	RCP 4.5	-	-	-	3	1
	RCP 8.5	-	-	-	4	1

Tabla nº 124. Magnitud del déficit en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de demanda	Escenario	Superficial (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Desalación (hm ³ /año)	Regeneradas (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Abastecimiento Guaro	RCP 4.5	11,88		6,28		18,16
	RCP 8.5	11,11		7,05		18,16
Reg superf y subt	RCP 4.5	27,19	11,83		4,76	43,77
	RCP 8.5	25,80	13,06		4,77	43,63
Golf regeneradas	RCP 4.5				2,86	2,86
	RCP 8.5				2,85	2,85

Tabla nº 125. Origen del recurso en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)		Fallos	
			RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
0621060	Benamargosa	3,92	43,7	41,9	527	544
0621070	La Viñuela	2,50	90,2	85,5	92	136
0621070	Vélez y Bajo Guaro	3,64	98,7	98,4	12	15

Tabla nº 126. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema II-1 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)





4.6 ESTUDIO COMPARATIVO

Punto de aportación	Situación Actual	2027	2039 RCP 4.5	2039 RCP 8.5
La Viñuela	23,95	23,95	23,60	21,11
Benamargosa	30,48	30,48	30,18	26,96
Salia	10,35	10,35	10,17	9,06
Bermuza	6,35	6,35	6,21	5,55
Almachares	2,97	2,97	2,91	2,60
Rubite	7,86	7,86	7,76	6,94
Total superficial	81,96	81,96	80,83	72,22
Acuífero Vélez	7,47	7,47	7,19	6,43
Total subterráneo	7,47	7,47	7,19	6,43
Costa del Sol	-	-	20,16	20,16
Total desalación	-	-	20,16	20,16
Total general	89,43	89,43	108,18	98,81

Tabla nº 127. Aportaciones (hm³/año) desglosadas por origen del recurso para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistema II-1

Unidad de Demanda	Situación Actual			2027			2039			
	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit RCP 4.5	Déficit RCP 8.5
Abastecimiento Guaro	15,60	15,53	0,00	17,97	17,62	0,00	18,17	18,17	0,01	0,01
Total Abastecimiento	15,60	15,53	0,00	17,97	17,62	0,00	18,17	18,17	0,01	0,01
Regadío superficial	20,80	20,36	0,00	-	-	-	-	-	-	-
Regadío subterráneo	18,22	17,83	0,00	-	-	-	-	-	-	-
Reg. superficial y subterráneo	-	-	-	43,34	39,73	0,00	43,90	43,90	0,13	0,27
Total regadío	39,02	38,19	0,00	43,34	39,73	0,00	43,90	43,90	0,13	0,27
Golf subterráneas	0,41	0,40	0,00	-	-	-	-	-	-	-
Golf regeneradas	-	-	-	2,87	2,65	0,00	2,87	2,87	0,01	0,02
Total recreativa	0,41	0,40	0,00	2,87	2,65	0,00	2,87	2,87	0,01	0,02





Unidad de Demanda	Situación Actual			2027			2039		
	Demanda	Demanda con ahorros	Déficit	Demanda	Demanda con ahorros	Déficit	Demanda	Demanda con ahorros	Déficit RCP 4.5
Total general	55,03	54,12	0,00	64,18	60,00	0,00	64,94	64,94	0,15
									0,30

Tabla nº 128. Demanda (hm³/año) y déficit (hm³/año) para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistema II-1

Unidad de Demanda	Cumplimiento de garantía			
	Situación actual	Horizonte 2027	Horizonte 2039 RCP 4.5	Horizonte 2039 RCP 8.5
Abastecimiento Guaro	SI	SI	NO	NO
Regadío superficial	SI	-	-	-
Regadío subterráneo	SI	-	-	-
Regadíos superficial y subterráneo	-	SI	SI	SI
Golf subterráneo	SI	-	-	-
Golf regeneradas	-	SI	SI	SI

Tabla nº 129. Cumplimiento de la garantía en los distintos escenarios de simulación (serie 1940/41-2017/18). Subsistema II-1

4.7 ANÁLISIS

El incumplimiento de la demanda urbana en el horizonte 2039 se produce únicamente en los tres últimos meses del año hidrológico 1994/95, caracterizados por una sequía extrema. Estos incumplimientos se dan tanto en el escenario RCP4.5 como en el RCP8.5.





5 SUBSISTEMA III-2

5.1 EMBALSES

Embalse	Nº de prioridad	Vol. Inicial (hm ³)	Vol. Min (hm ³)	Capacidad (hm ³)
Béznar	7	48	0	-
Rules	14	82	5,5	-

Tabla nº 130. Características básicas de los embalses en el subsistema III-2

Embalse	COTA – SUP-VOL									
	402,50	433,00	445,00	453,00	460,00	470,00	478,00	480,00	484,00	486,20
Béznar	0,00	35,53	54,85	68,54	82,12	110,18	140,27	146,95	160,20	167,83
	0,00	5,15	10,54	15,48	20,72	30,20	40,30	43,17	49,30	52,91
	170,00	177,00	187,00	207,00	217,00	227,00	234,00	239,53	241,44	243,29
Rules	28,38	44,94	65,83	142,07	184,29	228,77	261,10	284,88	293,31	301,57
	2,52	5,08	10,56	30,53	46,79	67,51	84,59	99,69	105,25	110,78

Tabla nº 131. Curvas características de los embalses en el subsistema III-2

Embalse		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Béznar	Vol. máximo (hm ³)	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9
	Vol. mínimo (hm ³)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Rules	Vol. máximo (hm ³)	99,7	99,7	99,7	110,8	110,8	110,8	110,8	110,8	110,8	110,8	110,8	99,7
	Vol. mínimo (hm ³)	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5

Tabla nº 132. Volúmenes máximos y mínimos mensuales de los embalses en el subsistema III-2

Embalse	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Béznar	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	26,8	62,9	110,5	153,4	152,1	86,4
Rules	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	26,8	62,9	110,5	153,4	152,1	86,4

Tabla nº 133. Tasa de evaporación mensual (mm) de los embalses en el subsistema III-2





5.2 CAUDALES ECOLÓGICOS Y ACTIVACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN

Código	Masa de agua		Régimen de caudales ecológicos mínimos (hm ³ /mes)												
	Nombre	Lugar	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
0632130A	Ízbor entre Béznar y Rules	Presa de Béznar	0,54	0,60	0,67	0,67	0,63	0,70	0,62	0,67	0,60	0,43	0,35	0,42	6,90
0632040A	Medio Trevélez	Azud Trevélez	0,54	0,52	1,05	1,02	0,94	1,07	1,12	1,26	1,19	0,54	0,54	0,52	10,31
0632150A	Bajo Guadalefo	Presa de Rules - Azud Vélez	1,39	1,81	2,14	2,09	1,89	2,06	2,02	2,41	2,13	1,23	0,80	0,80	20,77
0632150A	Bajo Guadalefo	Azud de Vélez – Azud del Vínculo	0,67	0,65	1,07	1,07	0,97	1,07	1,04	1,07	1,04	0,67	0,67	0,65	10,64

Tabla nº 134. Caudales ecológicos mínimos en el subsistema III-2

Fase	Descripción	Umbral en el volumen embalsado (hm ³ /mes)											
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
I	Prealerta	123,00	123,00	123,00	123,00	123,00	123,00	123,00	123,00	123,00	123,00	123,00	123,00
II	Alerta	83,50	83,50	83,50	83,50	83,50	83,50	83,50	83,50	83,50	83,50	83,50	83,50
III	Emergencia	59,20	59,20	59,20	59,20	59,20	59,20	59,20	59,20	59,20	59,20	59,20	59,20
IV	Extremo	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00

Tabla nº 135. Umbrales en el volumen embalsado en Béznar y Rules en el subsistema III-2

Código	Masa de agua	Modificación de caudales ecológicos en sequías prolongadas (%)											
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
0632130A	Ízbor entre Béznar y Rules	50	50	77	79	77	75	70	64	65	50	50	50
0632040A	Medio Trevélez	40	35	20	20	19	19	21	20	22	50	62	50
0632150A	Bajo Guadalefo (Presa Rules - Azud Vélez)	29	21	38	38	38	39	38	33	37	33	50	48
0632150A	Bajo Guadalefo (Azud Vélez - Azud Vínculo)	60	60	75	75	75	75	75	75	75	60	60	60

Tabla nº 136. Modificación de los caudales ecológicos en sequías prolongadas en el subsistema III-2



5.3 SITUACIÓN ACTUAL

5.3.1 ESQUEMA AQUATOOL

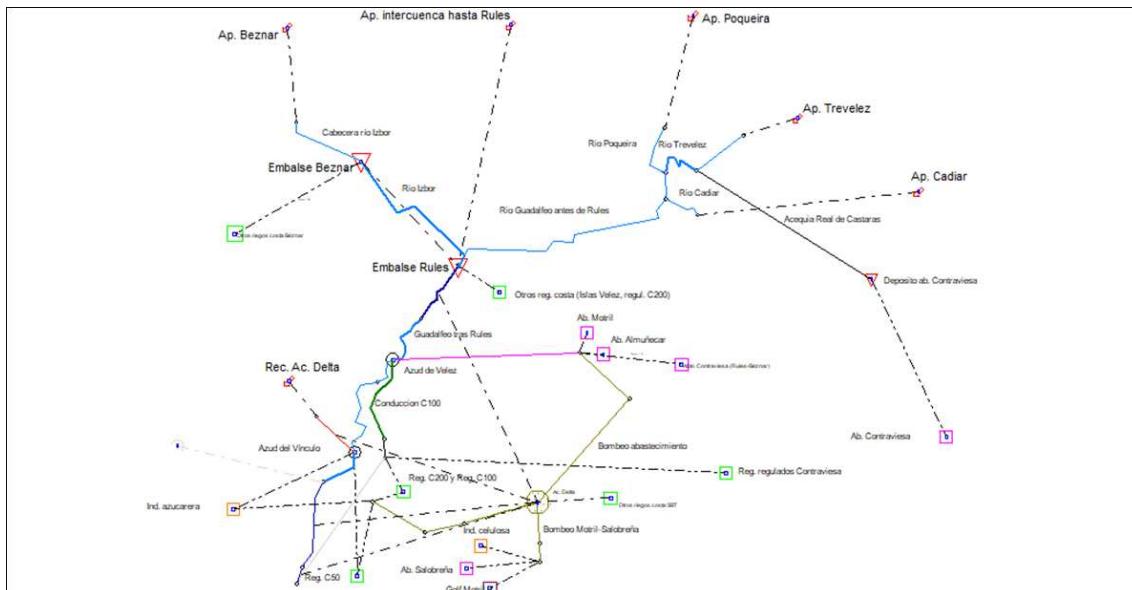


Figura n° 9. Esquema Aquatool del subsistema III-2 en el escenario situación actual.

5.3.2 APORTACIONES

Punto de aportación	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)
Poqueira	37,29	30,01
Trevélez	36,48	33,98
Cadiar	12,58	11,18
Intercuenca hasta Rules	58,26	55,10
Béznar	58,52	55,94
Total superficial	203,13	186,21
Acuífero Delta	14,83	13,47
Total subterráneo	14,83	13,47
Total general	217,96	199,68

Tabla nº 137. Aportaciones en el subsistema III-2 en el escenario situación actual



5.3.3 DEMANDAS

Tipo	Nombre	Volumen mensual (hm ³ /mes)												
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
Urbana	Motril-Torrenueva Costa	0,54	0,52	0,54	0,54	0,48	0,54	0,52	0,54	0,52	0,67	0,67	0,65	6,71
	Salobreña	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,89
	Almuñécar	0,40	0,39	0,40	0,40	0,36	0,40	0,39	0,40	0,39	0,54	0,54	0,52	5,13
	Contraviesa (Depósito)	0,09	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,09	0,11	0,11	0,11	0,97
	Contraviesa (Rules y Béznar)	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,38
Industrial	Celulosa	0,17	0,17	0,17	0,17	0,15	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	2,00
	Azucarera	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,63
Regadío	Cota 50	2,75	2,06	2,66	2,99	2,55	3,00	2,39	3,07	3,10	3,28	3,27	3,17	34,29
	Cota 100 - 200	3,59	2,17	2,34	2,44	2,15	2,47	2,30	2,88	3,32	3,54	3,74	3,82	34,76
	Regulados Contraviesa	0,50	0,49	0,51	0,51	0,47	0,51	0,49	0,50	0,48	0,49	0,49	0,47	5,92
	Otros reg. costa (Islas Vélez, regul. C200)	0,54	0,52	0,54	0,54	0,49	0,54	0,52	0,55	0,51	0,53	0,54	0,52	6,32
	Otros reg. costa (Béznar)	0,17	0,06	0,08	0,11	0,11	0,18	0,15	0,23	0,31	0,35	0,35	0,31	2,39
	Otros reg. costa (subterráneos)	0,39	0,12	0,12	0,17	0,13	0,23	0,51	0,96	1,15	1,16	1,00	0,69	6,65
Recreativas	Golf Motril	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,43

Tabla nº 138. Distribución de la demanda mensual en el subsistema III-2 en el escenario situación actual





5.3.4 REGLAS DE OPERACIÓN

Bombeo		Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Abastecimiento	Porcentaje	0	0	0	0	100
	(hm ³ /mes)	0	0	0	0	0,46
Regadío	Porcentaje	0	31	51	51	0
	(hm ³ /mes)	0	0,94	1,54	1,54	0

Tabla nº 139. Reglas de operación para bombeo en el subsistema III-2 en situación actual

Si los embalses se encuentran por debajo del nivel extremo cesa el suministro de fluyentes para satisfacción de demandas agrarias.

5.3.5 RESULTADOS SERIE CORTA

Tipo	Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Urbana	Motril-Torrenueva Costa	6,71	6,71	0,00	SI
	Salobreña	0,89	0,89	0,00	SI
	Almuñécar	5,13	5,13	0,00	SI
	Contraviesa (Depósito)	0,97	0,97	0,01	NO
	Contraviesa (Rules y Béznar)	0,38	0,38	0,00	SI
Industrial	Celulosa	2,00	2,00	0,00	SI
	Azucarera	0,63	0,63	0,00	SI
Regadío	Cota 50	34,29	34,29	0,00	SI
	Cota 100 - 200	34,76	34,76	0,00	SI
	Regulados Contraviesa	5,92	5,92	0,00	SI
	Otros reg. costa (Isla Vélez, regul.C200)	6,32	6,32	0,00	SI
	Otros reg. costa (Béznar)	2,39	2,39	0,00	SI
	Otros reg. costa (subterráneos)	6,65	6,65	0,00	SI
Recreativa	Golf Motril	0,43	0,43	0,00	SI

Tabla nº 140. Resultados del modelo de simulación en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de Demanda	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
	Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Contraviesa (Depósito)	-	-	-	4	4

Tabla nº 141. Magnitud del déficit en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)





Tipo	Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Urbana	Motril-Torrenueva Costa	6,71	0	6,71
	Salobreña		0,89	0,89
	Almuñécar	5,13	0	5,13
	Contraviesa (Depósito)	0,96		0,96
	Contraviesa (Rules y Béznar)	0,38	0	0,38
Industrial	Celulosa		2,00	2,00
	Azucarera	0,63	0	0,63
Regadío	Cota 50	33,90	0,39	34,29
	Cota 100-200	31,87	2,90	34,76
	Regulados Contraviesa	5,92		5,92
	Otros reg. costa (Isla Vélez, regul.C200)	6,32		6,32
	Otros reg. costa (Béznar)	2,39		2,39
	Otros reg. costa (subterráneos)		6,65	6,65
Recreativa	Golf Motril		0,43	0,43

Tabla nº 142. Origen del recurso en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
0632130A	Ízbor entre Béznar y Rules	6,90	100	0
0632040A	Medio Trevélez	10,31	82,9	78
0632150A	Bajo Guadalfeo (Presa Rules - Azud Vélez)	20,77	100	0
0632150A	Bajo Guadalfeo (Azud Vélez - Azud Vínculo)	10,64	100	0

Tabla nº 143. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1980/81-2017/18)





5.3.6 RESULTADOS SERIE LARGA

Tipo	Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Urbana	Motril-Torrenueva Costa	6,71	6,71	0,00	SI
	Salobreña	0,89	0,89	0,00	SI
	Almuñécar	5,13	5,13	0,00	SI
	Contraviesa (Depósito)	0,97	0,97	0,00	NO
	Contraviesa (Rules y Béznar)	0,38	0,38	0,00	SI
Industrial	Celulosa	2,00	2,00	0,00	SI
	Azucarera	0,63	0,63	0,00	SI
Regadío	Cota 50	34,29	34,29	0,00	SI
	Cota 100-200	34,76	37,76	0,00	SI
	Regulados Contraviesa	5,92	5,92	0,00	SI
	Otros reg. costa (Isla Vélez reg. C200)	6,32	6,32	0,00	SI
	Otros reg. costa (Béznar)	2,39	2,39	0,00	SI
	Otros reg. costa (subterráneos)	6,65	6,65	0,00	SI
Recreativa	Golf Motril	0,43	0,42	0,00	SI

Tabla nº 144. Resultados del modelo de simulación en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
	Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Contraviesa (Depósito)	-	-	-	4	4

Tabla nº 145. Magnitud del déficit en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)

Tipo	Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Urbana	Motril-Torrenueva Costa	6,71	0	6,71
	Salobreña		0,89	
	Almuñécar	5,13	0	5,13
	Contraviesa (Depósito)	0,97		0,97
	Contraviesa (Rules y Béznar)	0,38	0	0,38
Industrial	Celulosa		2,00	2,00
	Azucarera	0,63	0,00	0,63
Regadío	Cota 50	34,07	0,22	34,29
	Cota 100-200	33,09	1,67	34,76
	Regulados Contraviesa	5,92		5,92





Tipo	Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Otros reg. costa	Otros reg. costa (Islas Vélez, reg. C200)	6,32		6,32
	Otros reg. costa (Béznar)	2,39		2,39
	Otros reg. costa (subterráneos)		6,65	6,65
Recreativa	Golf Motril		0,43	0,43

Tabla nº 146. Origen del recurso en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
0632130A	Ízbor entre Béznar y Rules	6,90	100	0
0632040A	Medio Trevélez	10,31	87,4	118
0632150A	Bajo Guadalfeo (Presa Rules - Azud Vélez)	20,77	100	0
0632150A	Bajo Guadalfeo (Azud Vélez - Azud Vínculo)	10,64	100	0

Tabla nº 147. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema III-2 en el escenario situación actual (serie 1940/41-2017/18)

5.4 ESCENARIO 2027

5.4.1 ESQUEMA AQUATOOL

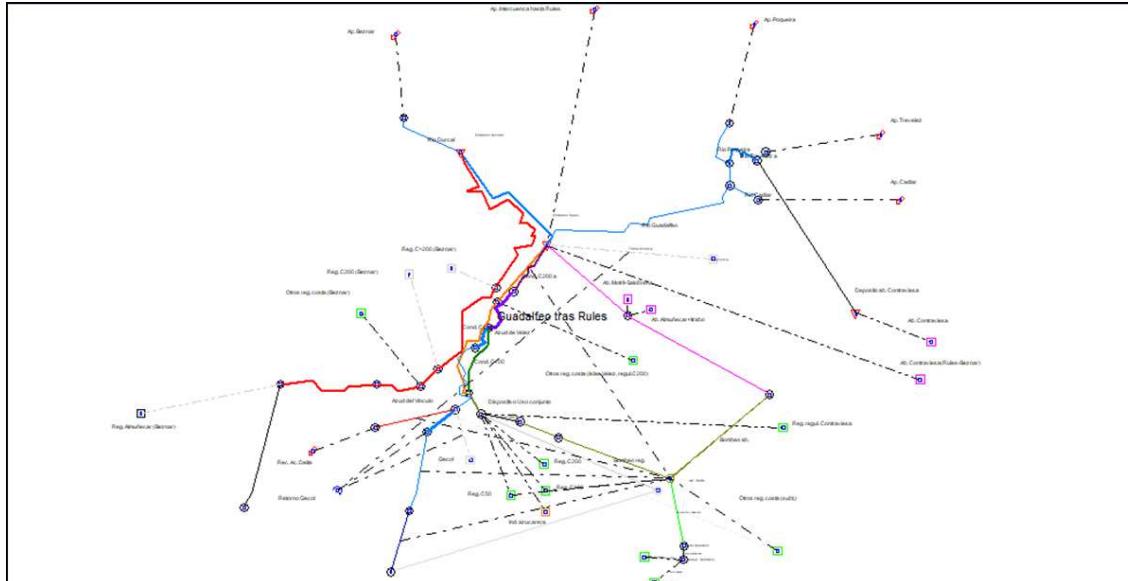


Figura nº 10. Esquema Aquatool del subsistema III-2 en el horizonte 2027 y 2039

5.4.2 APORTACIONES

Las aportaciones en el horizonte 2027 son similares a las empleadas en el escenario de la situación actual y se pueden consultar en el epígrafe 5.3.2.





5.4.3 DEMANDAS

Tipo	Nombre	Volumen mensual (hm ³ /mes)												
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
Urbana	Motril-Torrenueva Costa-Salobreña	0,57	0,55	0,57	0,57	0,51	0,57	0,55	0,57	0,55	0,71	0,71	0,69	7,11
	Almuñécar	0,36	0,35	0,36	0,36	0,32	0,36	0,35	0,36	0,35	0,48	0,48	0,46	4,57
	Contraviesa (Depósito)	0,08	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,10	0,10	0,10	0,85
	Contraviesa (Rules y Béznar)	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,33
Industrial	Celulosa	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	2,05
	Azucarera	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,65
Regadío	Cota 50	1,10	0,82	1,07	1,20	1,02	1,20	0,96	1,23	1,24	1,31	1,31	1,27	13,74
	Cota 100	0,77	0,46	0,50	0,52	0,47	0,53	0,49	0,62	0,72	0,76	0,80	0,82	7,44
	Cota 200	2,67	1,62	1,74	1,81	1,60	1,83	1,71	2,14	2,46	2,64	2,79	2,84	25,83
	Regulados Contraviesa	0,49	0,48	0,50	0,50	0,46	0,50	0,48	0,49	0,47	0,48	0,48	0,46	5,80
	Otros reg. costa (Islas Vélez, reg. C200)	0,54	0,52	0,54	0,54	0,49	0,54	0,52	0,55	0,51	0,53	0,54	0,52	6,32
	Otros reg. costa (Béznar)	0,16	0,06	0,08	0,11	0,11	0,17	0,14	0,22	0,30	0,34	0,34	0,30	2,32
	Otros reg. costa (subterráneos)	0,36	0,11	0,11	0,16	0,12	0,22	0,47	0,89	1,06	1,07	0,92	0,64	6,13
Recreativa	Golf Motril	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,43
Reserva		2,29	2,22	2,29	2,29	2,07	2,29	2,22	2,29	2,22	2,29	2,29	2,22	26,98

Tabla nº 148. Distribución de la demanda mensual en el subsistema III-2 en el horizonte 2027





5.4.4 REGLAS DE OPERACIÓN

Unidad de demanda	Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Abastecimiento	0%	0%	5%	10%	20%
Regadío	0%	0%	20%	50%	75%

Tabla nº 149. Reglas de ahorro aplicadas en el subsistema III-2 horizonte 2027

Bombeo	Normalidad	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Abastecimiento	Porcentaje	0	26	54	78
	(hm ³ /mes)	0	0,78	1,62	2,34
Regadío	Porcentaje	0	26	54	78
	(hm ³ /mes)	0	0,17	0,35	0,51

Tabla nº 150. Reglas de operación para bombeo en el subsistema III-2 horizonte 2027

Si el volumen en el embalse de Béznar desciende de 21,25 hm³, no se trasfiere agua al Canal Béznar-Ízbor.

5.4.5 RESULTADOS SERIE CORTA

Tipo	Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Urbana	Motril-Torrenueva Costa-Salobreña	7,11	7,05	0,00	SI
	Almuñécar	4,57	4,53	0,00	SI
	Contraviesa (Depósito)	0,85	0,85	0,01	NO
	Contraviesa (Rules y Béznar)	0,33	0,33	0,00	SI
Industrial	Celulosa	2,05	2,05	0,00	SI
	Azucarera	0,65	0,64	0,00	SI
Regadío	Cota 50	13,74	13,24	0,00	SI
	Cota 100	7,44	7,17	0,00	SI
	Cota 200	25,83	24,88	0,00	SI
	Regulados Contraviesa	5,80	5,58	0,00	SI
	Otros reg. costa (Isla Vélez, reg. C200)	6,32	6,09	0,00	SI
	Otros reg. costa (Béznar)	2,32	2,24	0,00	SI
	Otros reg. costa (subterráneos)	6,13	6,13	0,00	SI
Recreativa	Golf Motril	0,43	0,43	0,01	SI





Tipo	Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Reserva		26,98	26,98	0,00	SI

Tabla nº 151. Resultados del modelo de simulación en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de Demanda	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
	Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Contraviesa (Depósito)	-	-	-	7	2

Tabla nº 152. Magnitud del déficit en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)

Tipo	Unidad de Demanda	Superficial (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Urbana	Motril-Torrenueva Costa-Salobreña	5,45	1,60	7,05
	Almuñécar	3,50	1,03	4,53
	Contraviesa (Depósito)	0,84		0,84
	Contraviesa (Rules y Béznar)	0,33		0,33
Industrial	Celulosa		2,04	2,04
	Azucarera	0,63	0,01	0,64
Regadío	Cota 50	13,01	0,23	13,24
	Cota 100	7,05	0,12	7,17
	Cota 200	24,45	0,43	24,88
	Regulados Contraviesa	5,49	0,10	5,58
	Otros reg. costa (Islas Vélez, reg. C200)	6,09		6,09
	Otros reg. costa (Béznar)	2,24		2,24
	Otros reg. costa (subterráneos)		6,13	6,13
Recreativa	Golf Motril		0,42	0,42
Reserva		26,98		26,98

Tabla nº 153. Origen del recurso en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
0632130A	Ízbor entre Béznar y Rules	6,90	97,6	11
0632040A	Medio Trevélez	10,31	81,8	83
0632150A	Bajo Guadalfeo (Rules - azud Vélez)	20,77	87,3	58
0632150A	Bajo Guadalfeo (Vélez - azud Vínculo)	10,64	87,3	58

Tabla nº 154. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1980/81-2017/18)





5.4.6 RESULTADOS SERIE LARGA

Tipo	Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Demanda con ahorros (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Urbana	Motril-Torrenueva Costa-Salobreña	7,11	7,08	0,00	SI
	Almuñécar	4,57	4,55	0,00	SI
	Contraviesa (Depósito)	0,85	0,85	0,01	NO
	Contraviesa (Rules y Béznar)	0,33	0,33	0,00	SI
Industrial	Celulosa	2,05	2,05	0,00	SI
	Azucarera	0,65	0,64	0,00	SI
Regadío	Cota 50	13,74	13,50	0,00	SI
	Cota 100	7,44	7,31	0,00	SI
	Cota 200	25,83	25,37	0,00	SI
	Regulados Contraviesa	5,80	5,69	0,00	SI
	Otros reg. costa (Isla Vélez, reg. C200)	6,32	6,21	0,00	SI
	Otros reg. costa (Béznar)	2,32	2,28	0,00	SI
	Otros reg. costa (subterráneos)	6,13	6,13	0,00	SI
Recreativa	Golf Motril	0,43	0,43	0,01	SI
Reserva		26,98	26,98	0,00	SI

Tabla nº 155. Resultados del modelo de simulación en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
	Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Contraviesa (Depósito)	-	-	-	7	2

Tabla nº 156. Magnitud del déficit en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)

Tipo	Unidad de demanda	Superficial (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Urbana	Motril-Torrenueva Costa-Salobreña	6,13	0,95	7,08
	Almuñécar	3,94	0,61	4,55
	Contraviesa (Depósito)	0,84		0,84
	Contraviesa (Rules y Béznar)	0,33		0,33
Industrial	Celulosa		2,04	2,04
	Azucarera	0,65		0,65
Regadío	Cota 50	13,70	0,03	13,74
	Cota 100	7,42	0,02	7,44
	Cota 200	25,76	0,06	25,82





Tipo	Unidad de demanda	Superficial (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Regulados Contraviesa	Regulados Contraviesa	5,78	0,01	5,79
	Otros reg. costa (Isla Vélez, reg. C200)	6,32		6,32
	Otros reg. costa (Béznar)	2,32		2,32
	Otros reg. costa (subterráneos)		6,13	6,13
Recreativa	Golf Motril		0,42	0,42
Reserva		26,98		26,98

Tabla nº 157. Origen del recurso en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)	Fallos
0632130A	Ízbor entre Béznar y Rules	6,90	98,8	11
0632040A	Medio Trevélez	10,31	86,9	123
0632150A	Bajo Guadaleo (Rules - azud Vélez)	20,77	93,8	58
0632150A	Bajo Guadaleo (Vélez - azud Vínculo)	10,64	93,8	58

Tabla nº 158. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema III-2 en el horizonte 2027 (serie 1940/41-2017/18)

5.5 ESCENARIO 2039

5.5.1 ESQUEMA AQUATOOL

El esquema empleado en el modelo se puede consultar en el epígrafe 5.4.1.

5.5.2 APORTACIONES

Punto de aportación	RCP 4.5		RCP 8.5	
	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1940/41-2017/18 (hm ³ /año)	Serie 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)
Poqueira	35,50	28,73	32,55	26,83
Trevélez	34,79	32,69	32,09	30,77
Cadiar	12,12	10,84	11,14	10,16
Intercuenca hasta Rules	55,72	53,55	51,58	50,74
Béznar	55,69	53,73	51,40	50,54
Total superficial	193,81	179,55	178,75	169,04
Acuífero Delta	14,21	12,92	13,11	12,20
Total subterráneo	14,21	12,92	13,11	12,20
Total general	208,02	192,47	191,87	181,24

Tabla nº 159. Aportaciones en el subsistema III-2 en el horizonte 2039





5.5.3 DEMANDAS

Tipo	Nombre	Volumen mensual (hm ³ /mes)												
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
Urbana	Motril-Torrenueva Costa-Salobreña	0,59	0,57	0,59	0,59	0,53	0,59	0,57	0,59	0,57	0,73	0,73	0,71	7,35
	Almuñécar	0,38	0,37	0,38	0,38	0,34	0,38	0,37	0,38	0,37	0,50	0,50	0,49	4,81
	Contraviesa (Depósito)	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,54
	Contraviesa (Rules y Béznar)	0,06	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08	0,08	0,08	0,65
Industrial	Celulosa	0,18	0,18	0,18	0,18	0,16	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	2,14
	Azucarera	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,67
Regadío	Cota 50	0,93	0,70	0,91	1,02	0,87	1,02	0,81	1,04	1,05	1,11	1,11	1,08	11,65
	Cota 100	0,76	0,46	0,50	0,52	0,46	0,53	0,49	0,61	0,71	0,75	0,80	0,81	7,40
	Cota 200	2,42	1,46	1,57	1,64	1,45	1,66	1,54	1,94	2,23	2,39	2,52	2,57	23,40
	Regulados Contraviesa	0,83	0,82	0,85	0,85	0,77	0,85	0,82	0,84	0,80	0,81	0,81	0,79	9,81
	Otros reg. costa (Islas Vélez, reg. C200)	0,54	0,52	0,54	0,54	0,49	0,54	0,52	0,55	0,51	0,53	0,54	0,52	6,32
	Otros reg. costa (Béznar)	0,44	0,15	0,20	0,30	0,29	0,47	0,39	0,60	0,81	0,91	0,93	0,81	6,29
	Regadíos C>200 Béznar	0,26	0,16	0,17	0,17	0,15	0,18	0,16	0,21	0,24	0,25	0,27	0,27	2,48
	Regadíos Almuñécar (Béznar)	0,48	0,17	0,22	0,33	0,32	0,51	0,43	0,66	0,89	1,00	1,02	0,89	6,93
	Otros reg. costa (subterráneos)	0,08	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,10	0,19	0,23	0,23	0,20	0,14	1,31
Recreativa	Golf Motril	0,09	0,06	0,03	0,06	0,06	0,06	0,09	0,18	0,18	0,18	0,15	0,12	1,28
Reserva		2,29	2,22	2,29	2,29	2,07	2,29	2,22	2,29	2,22	2,29	2,29	2,22	26,98

Tabla nº 160. Distribución de la demanda mensual en el subsistema III-2 en el horizonte 2039





5.5.4 REGLAS DE OPERACIÓN

En el horizonte 2039 no se incorporan reglas de ahorro en periodos de sequía.

Las reglas de operación para bombeo son las mismas que en el horizonte 2027 y se pueden consultar en la Tabla nº 150.

Al igual que en el horizonte 2027, si en el embalse de Béznar el volumen desciende de 21,25 hm³, no se trasfiere agua al canal Canal Béznar-Ízbor.

5.5.5 RESULTADOS SERIE CORTA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		Déficit (hm ³ /año)	Cumple	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Motril-Torrenueva Costa-Salobreña	7,35	0,00	SI	0,00	SI
Almuñécar	4,81	0,00	SI	0,00	SI
Contraviesa (Depósito)	0,54	0,00	SI	0,00	SI
Contraviesa (Rules y Béznar)	0,65	0,00	SI	0,00	SI
Celulosa	2,14	0,00	SI	0,00	SI
Azucarera	0,67	0,00	SI	0,003	NO
Cota 50	11,65	0,00	SI	0,00	SI
Cota 100	7,40	0,00	SI	0,02	SI
Cota 200	23,40	0,00	SI	0,08	SI
Regulados Contraviesa	9,81	0,00	SI	0,04	SI
Otros reg. costa (Islas Vélez, reg. C200)	6,32	0,00	SI	0,00	SI
Otros reg. costa (Béznar)	6,29	0,05	SI	0,11	SI
Regadíos C>200 Béznar	2,48	0,03	SI	0,04	SI
Regadíos Almuñécar (Béznar)	6,93	0,06	SI	0,12	SI
Otros reg. costa (subterráneos)	1,31	0,00	SI	0,00	SI
Golf Motril	1,28	0,00	SI	0,00	SI
Reserva	26,98	6,66	NO	8,34	NO

Tabla nº 161. Resultados del modelo de simulación en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)





Unidad de Demanda	Escenario	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
		Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Azucarera	RCP 4.5	-	-	-	-	-
	RCP 8.5	-	-	-	2	1
Reserva	RCP 4.5	-	-	-	118	19
	RCP 8.5	-	-	-	148	24

Tabla nº 162. Magnitud del déficit en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)

Unidad de demanda	Escenario	Superficial (hm³/año)	Subterráneo (hm³/año)	Total (hm³/año)
Motril-Torrenueva Costa-Salobreña	RCP 4.5	4,92	2,43	7,35
	RCP 8.5	4,19	3,16	7,35
Almuñécar	RCP 4.5	3,22	1,59	4,81
	RCP 8.5	2,74	2,07	4,81
Contraviesa (Depósito)	RCP 4.5	0,54		0,54
	RCP 8.5	0,54		0,54
Contraviesa (Rules y Béznar)	RCP 4.5	0,65		0,65
	RCP 8.5	0,65		0,65
Celulosa	RCP 4.5		2,14	2,14
	RCP 8.5		2,14	2,14
Azucarera	RCP 4.5	0,65	0,02	0,67
	RCP 8.5	0,65	0,02	0,67
Cota 50	RCP 4.5	11,37	0,29	11,65
	RCP 8.5	11,27	0,38	11,65
Cota 100	RCP 4.5	7,22	0,18	7,40
	RCP 8.5	7,15	0,23	7,38
Cota 200	RCP 4.5	22,82	0,57	23,40
	RCP 8.5	22,61	0,71	23,32
Regulados Contraviesa	RCP 4.5	9,57	0,24	9,81
	RCP 8.5	9,47	0,29	9,77
Otros reg. costa (Islas Vélez, reg. C200)	RCP 4.5	6,32		6,32
	RCP 8.5	6,32		6,32
Otros reg. costa (Béznar)	RCP 4.5	6,24		6,24
	RCP 8.5	6,18		6,18
Regadíos C>200 Béznar	RCP 4.5	2,46		2,46
	RCP 8.5	2,44		2,44
Regadíos Almuñécar (Béznar)	RCP 4.5	6,87		6,87
	RCP 8.5	6,81		6,81





Unidad de demanda	Escenario	Superficial (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Otros reg. costa (subterráneos)	RCP 4.5		1,31	1,31
	RCP 8.5		1,31	1,31
Golf Motril	RCP 4.5		1,28	1,28
	RCP 8.5		1,28	1,28
Reserva	RCP 4.5	20,32		20,32
	RCP 8.5	18,64		18,64

Tabla nº 163. Origen del recurso en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)		Fallos	
			RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
0632130A	Ízbor entre Béznar y Rules	6,90	97,4	96,5	12	16
0632040A	Medio Trevélez	10,31	81,6	80,3	84	90
0632150A	Bajo Guadalfeo (Rules - azud Vélez)	20,77	83,8	82,0	74	82
0632150A	Bajo Guadalfeo (Vélez - azud Vínculo)	10,64	93,9	93,0	28	32

Tabla nº 164. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1980/81-2017/18)

5.5.6 RESULTADOS SERIE LARGA

Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		Déficit (hm ³ /año)	Cumple	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Motril-Torrenueva Costa-Salobreña	7,35	0,00	SI	0,00	SI
Almuñécar	4,81	0,00	SI	0,00	SI
Contraviesa (Depósito)	0,54	0,00	SI	0,00	SI
Contraviesa (Rules y Béznar)	0,65	0,00	SI	0,00	SI
Celulosa	2,14	0,00	SI	0,00	SI
Azucarera	0,67	0,00	SI	0,00	NO
Cota 50	11,65	0,00	SI	0,00	SI
Cota 100	7,40	0,00	SI	0,01	SI
Cota 200	23,40	0,00	SI	0,04	SI
Regulados Contraviesa	9,81	0,00	SI	0,02	SI
Otros reg. costa (Islas Vélez, reg. C200)	6,32	0,00	SI	0,00	SI
Otros reg. costa (Béznar)	6,29	0,02	SI	0,05	SI
Regadíos C>200 Béznar	2,48	0,01	SI	0,02	SI
Regadíos Almuñécar (Béznar)	6,93	0,03	SI	0,06	SI
Otros reg. costa (subterráneos)	1,31	0,00	SI	0,00	SI
Golf Motril	1,28	0,00	SI	0,00	SI





Unidad de Demanda	Demanda (hm ³ /año)	RCP 4.5		RCP 8.5	
		Déficit (hm ³ /año)	Cumple	Déficit (hm ³ /año)	Cumple
Reserva	26,98	4,03	NO	5,36	NO

Tabla nº 165. Resultados del modelo de simulación en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de Demanda	Escenario	Criterio IPHA Agrícolas			Criterio IPHA Urbanas	
		Máximo déficit en 1 año	Máximo déficit en 2 años	Máximo déficit en 10 años	Número fallos mensual	Número fallos anual
Azucarera	RCP 4.5	-	-	-	-	-
	RCP 8.5	-	-	-	2	1
Reserva	RCP 4.5	-	-	-	148	26
	RCP 8.5	-	-	-	195	36

Tabla nº 166. Magnitud del déficit en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)

Unidad de demanda	Escenario	Superficial (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Motril-Torrenueva Costa-Salobreña	RCP 4.5	5,71	1,63	7,35
	RCP 8.5	5,17	2,18	7,35
Almuñécar	RCP 4.5	3,74	1,07	4,81
	RCP 8.5	3,39	1,43	4,81
Contraviesa (Depósito)	RCP 4.5	0,54		0,54
	RCP 8.5	0,54		0,54
Contraviesa (Rules y Béznar)	RCP 4.5	0,65		0,65
	RCP 8.5	0,65		0,65
Celulosa	RCP 4.5		2,14	2,14
	RCP 8.5		2,14	2,14
Azucarera	RCP 4.5	0,66	0,01	0,67
	RCP 8.5	0,66	0,01	0,67
Cota 50	RCP 4.5	11,48	0,18	11,65
	RCP 8.5	11,41	0,24	11,65
Cota 100	RCP 4.5	7,29	0,11	7,39
	RCP 8.5	7,24	0,15	7,38
Cota 200	RCP 4.5	23,04	0,36	23,40
	RCP 8.5	22,90	0,46	23,36
Regulados Contraviesa	RCP 4.5	9,66	0,15	9,81
	RCP 8.5	9,60	0,18	9,79
Otros reg. costa (Islas Vélez, reg. C200)	RCP 4.5	6,32		6,32
	RCP 8.5	6,32		6,32





Unidad de demanda	Escenario	Superficial (hm ³ /año)	Subterráneo (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Otros reg. costa (Béznar)	RCP 4.5	6,26		6,26
	RCP 8.5	6,23		6,23
Regadíos C>200 Béznar	RCP 4.5	2,47		2,47
	RCP 8.5	2,46		2,46
Regadíos Almuñécar (Béznar)	RCP 4.5	6,90		6,90
	RCP 8.5	6,87		6,87
Otros reg. costa (subterráneos)	RCP 4.5		1,31	1,31
	RCP 8.5		1,31	1,31
Golf Motril	RCP 4.5		1,28	1,28
	RCP 8.5		1,28	1,28
Reserva	RCP 4.5	22,95		22,95
	RCP 8.5	21,62		21,62

Tabla nº 167. Origen del recurso en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)

Código	Masa de agua	Caudal mínimo (hm ³ /año)	Garantía (%)		Fallos	
			RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
0632130A	Ízbor entre Béznar y Rules	6,90	98,7	98,1	12	18
0632040A	Medio Trevélez	10,31	86,6	84,9	125	141
0632150A	Bajo Guadalfeo (Rules - azud Vélez)	20,77	91,3	89,9	81	95
0632150A	Bajo Guadalfeo (Vélez - azud Vínculo)	10,64	96,9	96,4	29	34

Tabla nº 168. Cumplimiento de las restricciones ambientales en el subsistema III-2 en el horizonte 2039 (serie 1940/41-2017/18)





5.6 ESTUDIO COMPARATIVO

Punto de aportación	Situación Actual	2027	2039 RCP 4.5	2039 RCP 8.5
Poqueira	37,29	37,29	35,50	32,55
Trevélez	36,48	36,48	34,79	32,09
Cadiar	12,58	12,58	12,12	11,14
Intercuenca hasta Rules	58,26	58,26	55,72	51,58
Béznar	58,52	58,52	55,69	51,40
Total superficial	203,13	203,13	193,81	178,75
Acuífero Delta	14,83	14,83	14,21	13,11
Total subterráneo	14,83	14,83	14,21	13,11
Total general	217,96	217,96	208,02	191,87

Tabla nº 169. Aportaciones (hm³/año) desglosadas por origen del recurso para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistema III-2

Unidad de Demanda	Situación Actual			2027			2039		
	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit RCP 4.5
Motril-Torrenueva Costa	6,71	6,71	0,00	7,11	7,08	0,00	7,35	7,35	0,00
Salobreña	0,89	0,89	0,00						
Almuñécar	5,13	5,13	0,00	4,57	4,55	0,00	4,81	4,81	0,00
Contraviesa (Depósito)	0,97	0,97	0,00	0,85	0,85	0,01	0,54	0,54	0,00
Contraviesa (Rules y Béznar)	0,38	0,38	0,00	0,33	0,33	0,00	0,65	0,65	0,00
Total Abastecimiento	14,08	14,08	0,00	12,85	12,80	0,01	13,35	13,35	0,00
Celulosa	2,00	2,00	0,00	2,05	2,05	0,00	2,14	2,14	0,00
Azucarera	0,63	0,63	0,00	0,65	0,64	0,00	0,67	0,67	0,00
Total Industrial	2,64	2,64	0,00	2,69	2,69	0,00	2,81	2,81	0,00
Cota 50	34,29	34,29	0,00	13,74	13,50	0,00	11,65	11,65	0,00
Cota 100	34,76	34,76	0,00	7,44	7,31	0,00	7,40	7,40	0,01





Unidad de Demanda	Situación Actual			2027			2039		
	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit	Demandada	Demandada con ahorros	Déficit RCP 4.5
Cota 200				25,83	25,37	0,00	23,40	23,40	0,00
Regulados Contraviesa	5,92	5,92	0,00	5,80	5,69	0,00	9,81	9,81	0,00
Otros r. costa (I. Vélez, reg. C200)	6,32	6,32	0,00	6,32	6,21	0,00	6,32	6,32	0,00
Otros r. costa (Béznar)	2,39	2,39	0,00	2,32	2,28	0,00	6,29	6,29	0,00
Regadíos C>200 Béznar	-	-	-	-	-	-	2,48	2,48	0,00
Reg. Almuñécar (Béznar)	-	-	-	-	-	-	6,93	6,93	0,00
Otros r. costa (subterráneos)	6,65	6,65	0,00	6,13	6,13	0,00	1,31	1,31	0,00
Total regadío	90,33	90,33	0,00	67,59	66,49	0,00	75,59	75,59	0,00
Golf Motril	0,43	0,43	0,00	0,43	0,43	0,01	1,28	1,28	0,00
Total recreativa	0,43	0,43	0,00	0,43	0,43	0,01	1,28	1,28	0,00
Reserva	-	-	-	26,98	26,98	0,00	26,98	26,98	4,03
Total general	107,47	107,47	0,00	110,54	109,39	0,02	120,01	120,01	4,09
									5,57

Tabla nº 170. Demanda (hm³/año) y déficit (hm³/año) para la serie 1940/41-2017/18 en los diferentes escenarios de simulación. Subsistema III-2

Unidad de Demanda	Cumplimiento de garantía			
	Situación actual	Horizonte 2027	Horizonte 2039 RCP 4.5	Horizonte 2039 RCP 8.5
Motril-Torrenueva Costa	SI	SI	SI	SI
Salobreña	SI	SI	SI	SI
Almuñécar	SI	SI	SI	SI
Contraviesa (Depósito)	NO	NO	SI	SI
Contraviesa (Rules y Béznar)	SI	SI	SI	SI
Celulosa	SI	SI	SI	SI
Azucarera	SI	SI	SI	NO
Cota 50	SI	SI	SI	SI





Unidad de Demanda	Cumplimiento de garantía			
	Situación actual	Horizonte 2027	Horizonte 2039 RCP 4.5	Horizonte 2039 RCP 8.5
Cota 100	SI	SI	SI	SI
Cota 200		SI	SI	SI
Regulados Contraviesa	SI	SI	SI	SI
Otros reg. costa (I. Vélez, reg. C200)	SI	SI	SI	SI
Otros reg. costa (Béznar)	SI	SI	SI	SI
Regadíos C>200 Béznar	-	-	SI	SI
Regadíos Almuñécar (Béznar)	-	-	SI	SI
Otros reg. costa (subterráneos)	SI	SI	SI	SI
Golf Motril	SI	SI	SI	SI
Reserva	-	SI	NO	NO

Tabla nº 171. Cumplimiento de la garantía en los distintos escenarios de simulación (serie 1940/41-2017/18).

Subsistema III-2

5.7 ANÁLISIS

Los incumplimientos en el abastecimiento de La Contraviesa con recursos procedentes de la balsa de La Contraviesa tienen lugar en los meses en los que el depósito está vacío.

En el horizonte 2039 se modeliza manteniendo la reserva 27 hm³, pero se disminuyendo su prioridad en la garantía, de modo que permite garantizar las demandas restantes del sistema asumiendo la reserva todo el déficit. De ese modo se puede comprobar hasta dónde puede llegar la demanda asignada a reserva en cada escenario de reducción de recursos (ver Tabla nº 171).





UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Junta de Andalucía