



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Obras Públicas y Transportes

CONVENIO DE COLABORACIÓN CON LA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE
ASISTENCIA EN
AGUAS SUBTERRÁNEAS
PARA ABASTECIMIENTOS

1996-2000

**ACTIVIDAD Nº 21. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS
RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS
SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE
ANDALUCÍA. SISTEMA DE LA COSTA DEL SOL
(MÁLAGA. AÑOS 1997-1998-1999)**

Documento 21.1- Memoria

**ACTIVIDAD Nº 21. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS
RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS
SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE
ANDALUCÍA.SISTEMA DE LA COSTA DEL SOL
(MÁLAGA.AÑOS 1997-1998-1999)**

Documento 21.1- Memoria



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Obras Públicas y Transportes

**ACTIVIDAD Nº 21. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS
RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS
SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE
ANDALUCÍA.SISTEMA DE LA COSTA DEL SOL
(MÁLAGA.AÑOS 1997-1998-1999)**

Documento 21.1- Memoria

ÍNDICE DE CONTENIDOS

<u>1</u>	<u>ANTECEDENTES</u>	<u>13</u>
<u>2</u>	<u>OBJETIVOS Y ALCANCE</u>	<u>15</u>
<u>3</u>	<u>METODOLOGÍA</u>	<u>16</u>
<u>4</u>	<u>ÁMBITO GEOGRÁFICO</u>	<u>17</u>
<u>5</u>	<u>SISTEMA HÍDRICO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL</u>	<u>18</u>
<u>6</u>	<u>ELEMENTOS DE DEMANDA</u>	<u>21</u>
<u>6.1</u>	<u>DEMANDA URBANA</u>	<u>22</u>
<u>6.2</u>	<u>DEMANDA AGRÍCOLA Y DE CAMPOS DE GOLF</u>	<u>24</u>
<u>6.3</u>	<u>CAUDALES ECOLÓGICOS</u>	<u>27</u>
<u>7</u>	<u>SUBSISTEMA SUBTERRÁNEO</u>	<u>28</u>
<u>7.1</u>	<u>UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS</u>	<u>28</u>
<u>7.1.1</u>	<u>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA SIERRA BLANCA-SIERRA MIJAS (06.38)</u>	<u>28</u>
<u>7.1.2</u>	<u>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA FUENGIROLA (06.39)</u>	<u>30</u>
<u>7.1.3</u>	<u>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA MARBELLA-ESTEPONA (06.40)</u>	<u>31</u>
<u>7.1.4</u>	<u>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA JARASTEPAR (06.45)</u>	<u>32</u>
<u>7.1.5</u>	<u>UNIDAD HIDROGEOLÓGICA YUNQUERA-LAS NEVIAS (06.46)</u>	<u>32</u>

7.2	<u>GRADO DE EXPLOTACIÓN DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS. INVENTARIO DE PUNTOS DE</u>	
	<u>AGUA</u>	33
7.3	<u>REDES DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS</u>	34
7.3.1	<u>RED DE CALIDAD</u>	35
7.3.2	<u>RED PIEZOMÉTRICA</u>	39
7.3.3	<u>RED HIDROMÉTRICA</u>	59
7.3.4	<u>RED DE INTRUSION</u>	71
8	<u>SUBSISTEMA SUPERFICIAL</u>	75
8.1	<u>SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS</u>	75
8.2	<u>INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL SISTEMA SUPERFICIAL</u>	80
8.2.1	<u>CONTROL TORONÓMICO EN CAUCES PÚBLICOS</u>	80
8.2.2	<u>EMBALSES Y AZUDES</u>	81
8.2.3	<u>CONDUCCIONES Y DEPÓSITOS DE REGULACIÓN</u>	81
9	<u>TRATAMIENTO DE DATOS CLIMATOLÓGICOS</u>	83
9.1	<u>PRECIPITACIONES</u>	85
9.2	<u>TEMPERATURAS</u>	88
9.3	<u>EVAPOTRANSPIRACIÓN</u>	89
9.4	<u>APORTACIONES</u>	90
9.5	<u>LLUVIA ÚTIL</u>	92
10	<u>INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS</u>	94
11	<u>CÁLCULO DE APORTACIONES EN RÉGIMEN NATURAL</u>	98
11.1	<u>DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE TÍMEZ</u>	98
11.2	<u>CÁLCULO DE APORTACIONES POR CUENCAS</u>	114
12	<u>MODELO DE GESTIÓN INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS</u>	121
12.1	<u>GENERALIDADES DEL PROGRAMA AQUATOOL</u>	122
12.2	<u>MODELO DE GESTIÓN ACTUAL</u>	126

<u>12.3</u>	<u>ELEMENTOS CONSIDERADOS</u>	<u>129</u>
12.3.1	EMBAES	130
12.3.2	DEMANDAS	135
12.3.3	APORTACIONES	136
12.3.4	CENTRALES HIDROELECTRICAS	137
12.3.5	RETORNOS	137
12.3.6	BOMBOS ADICIONALES	138
12.3.7	CONDUCCIONES	139
12.3.8	TOMAS	143
12.3.9	ACUIFEROS	145
<u>13</u>	<u>SIMULACIÓN DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN</u>	<u>155</u>
<u>13.1</u>	<u>SIMULACIÓN EN LAS CONDICIONES ACTUALES</u>	<u>155</u>
<u>13.2</u>	<u>SIMULACIÓN EMBALSES PLAN DE CUENCA</u>	<u>162</u>
<u>13.3</u>	<u>SIMULACIÓN REGULACIÓN ACUIFEROS</u>	<u>167</u>
<u>13.4</u>	<u>COMPARACIÓN DE SIMULACIONES</u>	<u>174</u>
<u>14</u>	<u>PLAN DE SISTEMATIZACIÓN</u>	<u>177</u>
<u>15</u>	<u>PLAN DE ACTUACIONES SOBRE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS</u>	<u>181</u>
<u>16</u>	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>185</u>
<u>17</u>	<u>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA</u>	<u>190</u>
	<u>ÍNDICE DE PLANOS</u>	<u>193</u>

ANEJOS

Anejo 1. Cálculos hidrológicos.

Anejo 2. Usos y demandas.

LISTA DE TABLAS

- Tabla 6.1.** Demandas consolidadas en el sistema Costa del Sol Occidental.
- Tabla 6.2.** Consumos en abastecimiento urbano.
- Tabla 6.3.** Demandas para abastecimiento urbano. Procedencia de los recursos.
- Tabla 6.4.** Demandas en zonas regables actuales.
- Tabla 6.5.** Campos de golf en la Costa del Sol Occidental.
- Tabla 7.1.** Puntos inventariados por el ITGE en las Uhs del sistema Costa del Sol Occidental.
- Tabla 7.2.** Redes de observación que operan el ITGE y la CHS en el sistema Costa del Sol Occidental.
- Tabla 7.3.** Red de calidad UH 06.38. Valores medidos en noviembre de 1997.
- Tabla 7.4.** Red de calidad UH 06.39. Valores medidos en septiembre de 1997.
- Tabla 7.5.** Red de calidad UH 06.40. Valores medidos en octubre de 1997.
- Tabla 7.6.** Red de calidad UH 06.45. Valores medidos en septiembre de 1997.
- Tabla 7.7.** Red de calidad UH 06.46. Valores medidos en septiembre de 1997.
- Tabla 7.8.** Sectores definidos por el ITGE en la unidad 06.38 S^aMijas-S^aBlanca.
- Tabla 7.9.** Red de piezometría UH 06.38. Medidas de septiembre de 1998.
- Tabla 7.10.** Red de piezometría UH 06.39. Medidas de septiembre de 1998.
- Tabla 7.11.** Red de piezometría UH 06.40. Medidas de octubre de 1998.
- Tabla 7.12.** Red de piezometría UH 06.46. Medidas de septiembre de 1998.
- Tabla 7.13.** Red de hidrometría UH 06.38. Medidas de septiembre de 1998.
- Tabla 7.14.** Red de hidrometría UH 06.40. Medida de septiembre de 1998.
- Tabla 7.15.** Red de hidrometría UH 06.45. Medidas de septiembre de 1998.
- Tabla 7.16.** Red de hidrometría UH 06.46. Medidas de septiembre de 1998.
- Tabla 7.17.** Red de intrusión UH 06.39. Medidas de octubre de 1998.
- Tabla 7.18.** Red de intrusión UH 06.40. Medidas de octubre de 1998.
- Tabla 8.1.** Estaciones foronómicas CHS en la Costa del Sol Occidental (*).
- Tabla 9.1.** Estaciones meteorológicas consideradas.
- Tabla 9.2.** Precipitaciones medias anuales obtenidas para los años tipo.

Tabla 9.3. Temperaturas medias anuales por estaciones.

Tabla 9.4. ETPs medias anuales.

Tabla 9.5. Estaciones de control hidrométrico estudiadas.

Tabla 9.6. Valores medios anuales de lluvia útil por estaciones

Tabla 11.1. Parámetros del modelo de P-E Temez modificado para las cuencas y subcuencas simuladas.

Tabla 11.2. Parámetro del modelo P-E Temez modificado para las cuencas y subcuencas simuladas (Simulación de acuíferos).

Tabla 11.3. Superficies de las subcuencas simuladas. Superficies permeables e impermeables.

Tabla 11.4. Estimación de la bondad de la simulación mediante el quasi-coeficiente de correlación.

Tabla 11.5a. Aportación superficial media mensual periodo 1981-1997.

Tabla 11.5b. Aportación subterránea media mensual periodo 1981-1997.

Tabla 11.5c. Aportación total media mensual periodo 1981-1997.

Tabla 11.6. Recursos totales de las subcuencas consideradas en el Sistema Costa del Sol Occidental.

Tabla 11.7. Resumen de aportaciones por grandes subcuencas.

Tabla 11.8. Balance hidrológico en las unidades hidrogeológicas del sistema Costa del Sol Occidental.

Tabla 12.1. Demandas satisfechas en el Sistema Costa del Sol Occidental

Tabla 12.2. Fuentes de suministro de la demanda consuntiva interna del Sistema Costa del Sol Occidental.

Tabla 12.3. Características geométricas del embalse La Concepción.

Tabla 12.4. Demandas consideradas en el modelo de simulación de la gestión.

Tabla 12.5. Elementos de regulación de recursos hídricos en el sistema Costa del Sol Occidental.

Tabla 12.6. Simulación de acuífero del sistema Costa del Sol Occidental mediante SIMGES

Tabla 12.7. Caudales captados en los diferentes acuíferos simulados para satisfacción de demandas.

Tabla 13.1. Garantías mensuales y anuales del sistema Costa del Sol Occidental . Simulación de la situación actual.

Tabla 13.2. Garantías mensuales y anuales del sistema Costa del Sol Occidental . Simulación 2 (embalses Plan de Cuenca).

Tabla 13.3. Garantías mensuales y anuales del sistema Costa del Sol Occidental . Simulación 3 (regulación acuíferos).

Tabla 13.4. Coeficientes de peso asignados según grupos de demanda isoprioritarios para el cálculo del coeficiente de garantía global.

Tabla 13.5. Coeficiente de garantía global según simulaciones.

Tabla 14.1: Valoración económica estimativa de la implantación del Plan de Sistematización de los recursos hídricos del sistema Costa del Sol Occidental.

Tabla 14.2: Valoración económica estimativa del mantenimiento anual del Plan de Sistematización de los recursos hídricos del sistema Costa del Sol Occidental

Tabla 15.1: Valoración económico estimativa para la ejecución del Plan Estratégico de Actuaciones sobre los recursos subterráneos propuesto para el sistema Costa del Sol Occidental.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 4.1.** *Ámbito geográfico del proyecto.*
- Figura 7.1.** *Evolución piezométrica 1645-4-0034 (U.H. 06.38, Sector 1)*
- Figura 7.2.** *Evolución piezométrica 1645-4-0227 (U.H. 06.38, Sector 1)*
- Figura 7.3.** *Evolución piezométrica 1645-4-0030 (U.H. 06.38, Sector 2)*
- Figura 7.4.** *Evolución piezométrica 1645-4-0217 (U.H. 06.38, Sector 2)*
- Figura 7.5.** *Evolución piezométrica 1645-4-0066 (U.H. 06.38, Sector 3)*
- Figura 7.6.** *Evolución piezométrica 1645-4-0214 (U.H. 06.38, Sector 3)*
- Figura 7.7.** *Evolución piezométrica 1645-2-0159 (U.H. 06.38, Sector 4)*
- Figura 7.8.** *Evolución piezométrica 1645-3-0107 (U.H. 06.38, Sector 4)*
- Figura 7.9.** *Evolución piezométrica 1645-3-0117 (U.H. 06.38, Sector 5)*
- Figura 7.10.** *Evolución piezométrica 1645-3-0119 (U.H. 06.38, Sector 5)*
- Figura 7.11.** *Evolución piezométrica 1545-8-0161 (U.H. 06.38, Sector 6)*
- Figura 7.12.** *Evolución piezométrica 1545-4-0002 (U.H. 06.38, Sector 6)*
- Figura 7.13.** *Evolución piezométrica 1645-3-0199 (U.H. 06.38, Sector 7)*
- Figura 7.14.** *Evolución piezométrica 1645-7-0234 (U.H. 06.39)*
- Figura 7.15.** *Evolución piezométrica 1645-7-0120 (U.H. 06.39)*
- Figura 7.16.** *Evolución piezométrica 1546-3-0024 (U.H. 06.40)*
- Figura 7.17.** *Evolución piezométrica 1546-3-0035 (U.H. 06.40)*
- Figura 7.18.** *Evolución hidrométrica 1745-1-0098 (U.H. 06.38, Sector 1)*
- Figura 7.19.** *Evolución hidrométrica 1745-1-0114 (U.H. 06.38, Sector 1)*
- Figura 7.20.** *Precipitación mensual (mm) registrada en la estación nº 6155 del INM.*
- Figura 7.21.** *Evolución hidrométrica 1645-2-0152 (U.H. 06.38, Sector 4)*
- Figura 7.22.** *Precipitación mensual (mm) registrada en la estación nº 6143 del INM.*
- Figura 7.23.** *Evolución hidrométrica 1545-7-0001 (U.H. 06.38, Sector 6)*
- Figura 7.24.** *Precipitación mensual (mm) registrada en la estación nº 6076 del INM.*
- Figura 7.25.** *Evolución hidrométrica 1545-8-0006 (U.H. 06.40)*

Figura 7.26. Precipitación mensual (mm) registrada en la estación nº 6077 del INM.

Figura 7.27. Evolución hidrométrica 1545-4-0001 (U.H. 06.45)

Figura 7.28. Precipitación mensual (mm) registrada en la estación nº 6045 del INM.

Figura 7.29. Evolución hidrométrica 1544-8-0004 (U.H. 06.46)

Figura 7.30. Evolución hidrométrica 1544-8-0006 (U.H. 06.46)

Figura 7.31. Evolución hidrométrica 1545-1-0003 (U.H. 06.46)

Figura 7.32. Precipitación mensual (mm) registrada en la estación nº 6137 del INM.

Figura 7.33. Evolución cloruros 1645-7-0020 (U.H. 06.39)

Figura 7.34. Evolución cloruros 1546-3-0023 (U.H. 06.40)

Figura 9.1. Estaciones meteorológicas utilizadas.

Figura 9.2. Mapa de distribución de temperaturas medias anuales.

Figura 11.1. Ley de variación del excedente total –T-

Figura 11.2. Variación de la infiltración –I- respecto al excedente total –T-.

Figura 11.3. Componentes de la aportación en un intervalo de tiempo (modelo Temez modificado)

Figura 11.4. Simulación de la aportación mensual en el Alto Grande (estación nº58 de la CHS).

Figura 11.5. Simulación de la aportación anual en el Alto Grande (estación nº58 de la CHS).

Figura 11.6. Simulación de la escorrentía subterránea mensual en el Alto Grande Acuíferos de la U.H. 46 sector occidental (SªNieves-Genal). Datos de la red hidrométrica del ITGE de los manantiales de Igualeja (154510003) y Júzcar (154510004).

Figura 11.7. Descomposición del hidrograma para la estación de aforos nº58 (río Genal).

Figura 11.8. Aportación media mensual Costa del Sol Occidental.

Figura 12.1. Régimen de funcionamiento del embalse

Figura 12.2. Régimen de funcionamiento del embalse La Concepción en un año tipo seco.

Figura 12.3. Factor de agotamiento en el acuífero SªNieves-Genal (Nto. Igualeja, nº inventario ITGE: 154510003)

Figura 12.4. Esquema de simulación de los acuíferos tipo manantial.

Figura 12.5. Esquema de simulación de acuíferos aluviales.

Figura 13.1. Volumen embalsado en el embalse La Concepción. Simulación de la situación actual.

Figura 13.2. Descargas al mar del río Verde (regulado por el E. La Concepción). Simulación de la situación actual.

Figura 13.3. Caudales ecológicos en el río Genal (aguas arriba de donde se proyecta construir el embalse Bajo Genal). Simulación de la situación actual.

Figura 13.4. Déficits en el abastecimiento a ACOSOL desde el embalse La Concepción. Simulación de la situación actual.

Figura 13.5. Descarga en régimen influenciado de los manantiales del acuífero de Torremolinos. Simulación de la situación actual.

Figura 13.6. Bombeos en el acuífero de Torremolinos. Simulación de la situación actual.

Figura 13.7. Descarga mediante manantiales del acuífero S^aNieves-Genal (sin regulación). Simulación de la situación actual.

Figura 13.8. Transferencias acuífero-mar en el acuífero de Fuengirola. Simulación de la situación actual.

Figura 13.9. Volumen embalsado en el embalse Genal Bajo. Simulación 2 (embalses Plan de Cuenca).

Figura 13.10. Desembalses desde el embalse Genal Bajo para el trasvase al subsistema I-3 (embalse La Concepción). Simulación 2 (embalses Plan de Cuenca).

Figura 13.11. Volumen embalsado en el embalse Cerro Blanco. Simulación 2 (embalses Plan de Cuenca).

Figura 13.12. Volumen embalsado en el embalse La Concepción. Simulación 3 (regulación de acuíferos).

Figura 13.13. Caudales circulantes en le trasvase Alto Genal-Guadalmina propuesto. Simulación 3 (regulación de acuíferos).

Figura 13.14a. Caudales drenados en régimen influenciado por el acuífero S^a Nieves-Verde. Simulación 3 (regulación de acuíferos).

Figura 13.14b. Caudales drenados en régimen natural por el acuífero S^a Nieves-Verde.

Figura 13.15. Transferencias acuífero-mar en el acuífero de Fuengirola. Simulación 3 (regulación de acuíferos).

Figura 13.16a. Transferencias acuífero-mar en el acuífero aluvial del río Verde. Simulación 1 (situación actual).

Figura 13.16b. Transferencias acuífero-mar en el acuífero aluvial del río Verde. Simulación 3 (regulación de acuíferos).

Figura 13.17. Garantía de abastecimiento Sistema Costa del Sol Occidental. Resultados de simulaciones.

El presente proyecto se enmarca en el Convenio de Colaboración existente entre la Dirección de Obras Hidráulicas de la Junta de Andalucía y el Instituto Tecnológico Geominero de España, dentro de los programas de éste como apoyo técnico a las Administraciones Públicas, a efecto de evaluar la potencialidad de los recursos hídricos subterráneos y asegurar su conservación.

El proyecto ha sido elaborado por el Instituto Tecnológico Geominero de España, en colaboración con las empresas Estrainsa e Inima. En él ha intervenido el siguiente equipo de trabajo.

Juan Antonio López Geta, Director del proyecto.

Juan Antonio Navarro Iáñez.

Juan de Dios Gómez Gómez.

Rafael Ortega Vargas.

Luis Linares Girela.

1 ANTECEDENTES

El elevado grado de desarrollo alcanzado por la actividad turística en la Costa del Sol Occidental ha configurado a este sector productivo como uno de los más importantes pilares del desarrollo socioeconómico de la Comunidad Autónoma Andaluza. Por tanto, la importancia estratégica de la zona queda fuera de toda duda, justificando cualquier esfuerzo encaminado a mejorar las infraestructuras hidráulicas y más concretamente aquellas relacionadas con el abastecimiento urbano, asumiendo las peculiaridades de esta demanda (estacionalidad, exigencias de calidad, dotaciones, etc.).

Por otra parte, la importancia relativa que el aprovechamiento de los recursos hídricos subterráneos presentan en la Cuenca Hidrográfica Sur como consecuencia de las particulares condiciones climatológicas reinantes y las características de sus cauces públicos (cuencas de aportación limitadas, cauces efímeros, etc.), exigen la aplicación de modelos de gestión de uso conjunto que permitan lograr una más eficaz integración de las aguas subterráneas en los sistemas de satisfacción de la demanda, independientemente de otras políticas tales como la reducción de pérdidas, mejora de la eficacia en el uso del agua, trasvases, etc., con el objetivo de soslayar, las actuales deficiencias en el abastecimiento urbano, constatadas durante el último periodo de sequía acaecido, en un marco que asegure un uso sostenible de los recursos hídricos limitados existentes en esta zona.

Por tanto, parece lógico que el desarrollo del presente proyecto deba planificarse y desarrollarse como una herramienta eficaz en la gestión conjunta de los recursos hídricos existentes en la Costa de Sol Occidental, con la finalidad de aumentar las garantías en el suministro de agua potable a las poblaciones implicadas, asegurando así el desarrollo expansivo que presenta el sector servicios en este área de la Comunidad Autónoma Andaluza.

Las experiencias desarrolladas tanto en España como en la CEE sobre la gestión conjunta de los recursos hídricos superficiales y subterráneos se han mostrado eficaces tanto para solventar deficiencias estructurales como coyunturales, no en vano, en determinadas áreas de demanda la integración de los recursos subterráneos supuso la respuesta adecuada a la situación de escasez derivada de la sequía sufrida en nuestro país en el periodo 1.993-1.995, veáanse los casos de Madrid, Granada, Jaén, Almería, etc, mientras en otros es práctica histórica (Marina Baja, Alicante, Barcelona, etc.).

Respecto a la incorporación de los recursos subterráneos a los sistemas de abastecimiento, conviene apuntar que en los países europeos suele ser habitual que el 60% de los abastecimientos urbanos se satisfagan con recursos subterráneos, en función de la mayor facilidad para proteger la calidad de estos recursos frente a los superficiales, más vulnerables. En nuestro país sólo el 32% de la demanda urbana es cubierta con recursos de procedencia subterránea como consecuencia de un deficiente aprovechamiento, en ciertas áreas, de los recursos subterráneos, más utilizados en la solución de problemas de desabastecimiento puntuales o coyunturales.

Con relación a la Comunidad Autónoma Andaluza y más concretamente en la Cuenca Sur, el 58% de la demanda urbana se satisface con aguas subterráneas, lo que es función de la estacionalidad en los cauces públicos de esta cuenca y la existencia de importantes formaciones acuíferas. Atendiendo al volumen de aguas subterráneas suministrado para abastecimiento urbano, éste supone casi el 70% del total de recursos destinados a satisfacer esta demanda en la Cuenca Sur. Considerando estas cifras y, por tanto, el grado de utilización de estos recursos hídricos para abastecimiento urbano, es necesario optimizar la utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas mediante el desarrollo de técnicas de uso conjunto que permitan aumentar la garantía en el suministro incluso en periodos de escasez coyuntural y al mismo tiempo, diversificar las fuentes de suministro.

2 OBJETIVOS Y ALCANCE

El presente proyecto, realizado por ESTRAIN,S.A. en colaboración con Inima, bajo la dirección y supervisión del ITGE, ha sido concebido y desarrollado de acuerdo a la metodología, programación, personal y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo satisfactoriamente un plan de trabajo que ha cumplido los siguientes objetivos:

- 1. Revisión y análisis de la bibliografía y documentación relativa a la hidrogeología de las Unidades consideradas como integrantes del sistema Costa del Sol Occidental, con objeto de establecer los modelos de funcionamiento hidrogeológico, las características de los acuíferos implicados y los recursos que contienen.*
- 2. Recopilación de datos hidrológicos relativos a los diferentes elementos que constituyen el sistema Costa del Sol Occidental, tal y como se describe en capítulos sucesivos, para una serie temporal suficientemente larga (25 años) que permite la utilización de modelos de simulación y optimización.*
- 3. Cálculo de recursos superficiales a partir de los datos hidrológicos mediante el modelo de precipitación-escorrentía de Témez, y simulación del funcionamiento de los acuíferos considerados mediante modelos simples para su integración en el modelo de uso conjunto.*
- 4. Aplicación del programa AQUATOOL, modelo de simulación para la gestión conjunta de aguas superficiales y subterráneas, escenificando diferentes alternativas: situación actual y situaciones futuras derivadas de la aplicación de ciertos elementos de regulación.*
- 5. Establecimiento de conclusiones y recomendaciones para la gestión y aprovechamiento óptimos de los recursos superficiales y subterráneos del sistema Costa del Sol Occidental.*

3 METODOLOGÍA

Considerando los aspectos anteriormente expuestos, se ha desarrollado una metodología que se adapta a las necesidades de la zona de trabajo y a los objetivos previstos. En relación con los objetivos del estudio, indicar que son numerosas las experiencias, tanto en el ámbito nacional como internacional, en las que la integración de las aguas subterráneas en los sistemas de abastecimiento urbano, en un marco de utilización conjunta de recursos hídricos, se ha mostrado como una herramienta de gestión eficaz para solventar problemas de déficits derivados de una sobreexplotación de acuíferos.

Las actividades que se han llevado a cabo dentro de la metodología propuesta pueden agruparse en tres apartados:

- *Caracterización del sistema hidrológico Costa del Sol Occidental, con determinación y descripción de los elementos integrantes, recursos superficiales y subterráneos, demandas a satisfacer e infraestructuras hidráulicas existentes.*
- *Optimización y simulación de alternativas para la gestión conjunta del sistema Costal del Sol Occidental, con los elementos que lo constituyen y la infraestructura hidráulica actual y prevista.*
- *Elaboración de un Plan de Actuaciones sobre los recursos subterráneos del sistema Costa del Sol Occidental a partir de las simulaciones realizadas, que permita integrar de manera eficaz dichos recursos para resolver o reducir los problemas de abastecimiento urbano.*

4 **ÁMBITO GEOGRÁFICO**

La zona objeto de estudio, Costa del Sol Occidental, comprende una franja costera situada en el suroeste de la provincia de Málaga, que abarca desde la desembocadura del río Guadalhorce hasta el límite sur de la provincia.

Hacia el interior comprende hasta las cuencas de los ríos Genal, en la mitad sur, y Grande en la mitad norte, incluyendo las pequeñas cuencas costeras existentes entre esas dos y el litoral, y de las que podemos destacar las de los ríos Fuengirola, Real, Verde, Guadaiza, Guadalmina, Guadalmanza, Padrón y Manilva.

Geomorfológicamente se trata de una zona escarpada de sierras litorales muy próximas a la costa, correspondientes a los Sistemas Penibéticos, con relieves abruptos y valles muy encajados entre ellas. Las altitudes oscilan entre el nivel del mar y los picos que superan con frecuencia los 1000 m.s.n.m., alcanzando como cota máxima los 1919 m.s.n.m. del pico Torrecilla en la Sierra de las Nieves.

Toda la franja litoral está sometida a una intensa explotación turística, con el correspondiente desarrollo urbanístico y del sector servicios, lo que hace de la zona una de las de mayor importancia estratégica en este sector económico de la Comunidad Autónoma Andaluza. Por ello, es en esta franja litoral donde existe una mayor demanda de recursos hídricos.

5 SISTEMA HÍDRICO COSTA DEL SOL OCCIDENTAL

A continuación se relacionan los diferentes elementos que se han considerado como constituyentes del sistema hídrico de la Costa del Sol Occidental, tanto las fuentes de suministro de recursos, como las demandas e infraestructuras hidráulicas existentes y previstas.

Se considera que el sistema hídrico Costa del Sol Occidental está constituido por los siguientes elementos, en lo que se refiere a fuentes de suministro de recursos:

Obras de regulación superficial:

- *Presa de La Concepción, situada en el cauce del río Verde.*
- *Azud de Guadaiza, situado en el cauce del río Guadaiza.*
- *Azud de Guadalmina, situado en el cauce del río Guadalmina.*
- *Azud de Guadalmanza, situado en el cauce del río Guadalmanza.*

Unidades Hidrogeológicas:

- *06.38 Sierra Blanca-Sierra Mijas*
- *06.39 Fuengirola*
- *06.40 Marbella-Estepona*
- *06.45 Jarastepar*
- *06.46 Yunquera-Las Nieves*

También es necesario considerar los denominados recursos alternativos, tales como la desaladora de Marbella, así como la reutilización de aguas residuales depuradas o la recarga de acuíferos por retornos de regadíos y riegos en campos de golf.

Asimismo, en el análisis de alternativas se han considerado una serie de elementos de regulación superficial que aparecen en el Plan Hidrológico de la Cuenca Sur como obras previstas y que corresponden a:

- Presa del Genal Bajo, en el río Genal.
- Presa de Alaminos, en el río Fuengirola
- Presa de Ojén, en el río Ojén.
- Presa río Grande, en el río Grande.
- Recrecimiento de la Presa de La Concepción.

Otros elementos considerados en el sistema hidrológico corresponden a conducciones (actuales y futuras) y demandas.

Entre las conducciones actuales más importantes está la General Costa del Sol y los tramos de Torremolinos y Manilva, así como los túneles de trasvase de los ríos Guadalmanza-Guadalmiña, Guadalmiña-Guadaiza, y Guadaiza-Verde.

Los elementos de demanda considerados corresponden a los más significativos del sistema, es decir, aquellos que por el volumen de recursos demandados o la prioridad en su satisfacción no pueden ser obviados. Estos son los siguientes:

1. Abastecimiento a núcleos urbanos, agrupados de la siguiente forma:

- Estepona, Casares, Manilva, Benahavís
- Marbella
- Fuengirola
- Torremolinos, Benalmádena y Mijas
- Alhaurín El Grande y Alhaurín de la Torre
- Coín, Istán, Ojén y Monda
- Núcleos del Alto Genal: Cartajima, Parauta, Igualeja, Pujerra, Júzcar, Faraján Alpandeire, Atajate, Benadalid, Benalauría, Algatocín, Jubrique, Benarrabá, Genalguacil y Gaucín.
- Núcleos del Alto Grande: Yunquera, Tolox, Alozaina y Guaro.

2. *Recursos para abastecimiento a núcleos no pertenecientes al sistema, como son los casos de Málaga y Churriana.*

3. *Dotaciones para satisfacer las necesidades de los regadíos:*
 - *Riegos de Estepona-Marbella*
 - *Riegos de Ojén.*
 - *Riegos de Coín.*
 - *Riegos de Alhaurín.*
 - *Riegos de San Martín del Tesorillo y Buceite.*
 - *Riegos de Tolox y Yunquera.*

4. *Dotaciones para regadíos en el Bajo Guadalhorce.*

5. *Riegos de campos de golf..*

En el plano 20 se representa el conjunto de elementos considerados como integrantes del sistema hídrico Costa del Sol occidental.

6 ELEMENTOS DE DEMANDA

Las demandas a satisfacer en el sistema corresponden, por un lado, a los abastecimientos urbanos, incluyendo el gran número de urbanizaciones existentes en el sistema, y por otra parte a los regadíos tanto agrícolas como de campos de golf, que en esta zona de gran desarrollo turístico tienen una singular importancia. Además hay que considerar como una demanda más el caudal ecológico a mantener en los ríos principales del sistema, definiendo como tales aquellos que habitualmente tienen caudal durante todo el año, y los caudales derivados para la producción de energía hidroeléctrica.

En la tabla 6.1 se refleja la distribución de la demanda anual en los diferentes sectores del Sistema Costa del Sol Occidental.

Tabla 6.1. Demandas consolidadas en el sistema Costa del Sol Occidental.

SECTOR DE DEMANDA		DEMANDAS CONSUNTIVAS (hm ³ /año)	DEMANDAS NO CONSUNTIVAS (hm ³ /año)
URBANA	Mancomunidad Municipios Costa del Sol Occidental	91,238	0,000
	Zona Coín-Alhaurín	8,410	0,000
	Resto de Municipios del interior	1,600	0,000
RIEGOS	Riegos del Coín-Alhaurín	5,694	0,000
	Riegos Marbella-Estepona	26,598	0,000
	Riegos Fuengirola-Benalmádena	13,676	0,000
	Regadíos de interior	0,796	0,000
CAMPOS DE GOLF		5,966	0,000
CAUDAL ECOLÓGICO	GENAL	0,000	11,770
	GRANDE	0,000	5,290
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DEL RÍO GRANDE		0,000	31,080
SISTEMA COSTA DEL SOL OCCIDENTAL (a)		179,177	48,140

(a) Sólo se consideran demandas internas, ya que se exportan recursos fuera: riegos del Guadalhorce (4,225 hm³ / año) y abastecimiento a Málaga-Churriana (4,038 hm³ / año).

6.1 DEMANDA URBANA

Los datos de demanda para abastecimiento urbano (núcleos urbanos y urbanizaciones) se han obtenido a partir de los datos de consumos proporcionados por ACOSOL, empresa creada por la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental para la gestión del abastecimiento y saneamiento de aguas. La Mancomunidad está integrada por los municipios de Torremolinos, Benalmádena, Fuengirola, Mijas, Marbella, Ojén, Istán, Benahavís, Estepona, Casares y Manilva. Para el resto de municipios incluidos en el Sistema Costa del Sol Occidental definido en este estudio - Alhaurín El Grande, Alhaurín de la Torre, Coín, Monda, Alto Genal y Alto Grande - se ha obtenido información de los propios ayuntamientos, aunque el conjunto de la demanda en estos municipios representa un mínimo porcentaje respecto a la de los municipios costeros. (ver tabla 6.1)

Así, con los datos recopilados se ha establecido la distribución de la demanda actual para abastecimiento urbano.

La importancia que la demanda urbana presenta en el Sistema de la Costa del Sol Occidental resulta evidente, no en vano absorbe el 56% de la demanda consuntiva del sistema (ver tabla 6.1). Así, en la tabla 6.2. se reflejan los datos de consumos urbanos proporcionados por la Diputación Provincial de Málaga.

La distribución mensual de la demanda para cada elemento considerado en el Sistema Costa del Sol Occidental se ha reflejado en el apartado correspondiente a la descripción de elementos del modelo de uso conjunto. (Apartado 12.3.2.).

En términos generales, actualmente, casi el 56% de los recursos para abastecimiento urbano proceden de la captación de recursos subterráneos. Así, en el sistema de abastecimiento urbano más importante (Mancomunidad de Municipios Costa del Sol Occidental) el 47% de los recursos para abastecimiento proceden de la captación de recursos subterráneos. Mientras que en los núcleos del sector Coín-Alhaurín el abastecimiento se efectúa mediante captaciones de aguas subterráneas de la unidad Sierra Blanca-Sierra Mijas.

Tabla 6.2. Consumos en abastecimiento urbano.

MUNICIPIO	POBLACIÓN N 1998	POBLACIÓN ESTACIONAL	Consumo invierno (m ³ /día)	Consumo verano (m ³ /día)	Consumo anual (m ³)	Dotación (l/hab/día)
ALHAURIN DE LA TORRE	19.024	18.745	9.000	9.754	3.354.368	497
ALHAURIN EL GRANDE	16.838	21.360	3.500	3.812	1.288.080	168
ALOZAINA	2.188	3.601	600	700	228.200	176
ALPANDEIRE	311	487	23	61	11.891	68
ATAJATE	176	325	30	60	13.710	117
BENAHAVIS	1.710	1.932	632	860	251.656	362
BENALMÁDENA	28.479	33.610	14.720	25.250	6.341.560	524
CARTAJIMA	254	446	47	78	20.007	125
CASARES	3.144	4.228	720	783	268.596	176
COÍN	17.450	21.000	9.350	10.900	3.506.000	464
ESTEPONA	39.178	104.904	34.962	63.644	15.399.874	408
FARAJAN	302	630	35	39	13.143	58
GUARO	2.020	2.559	190	354	84.438	92
IGUALEJA	930	1.127	1.675	3.461	775.687	1.912
ISTÁN	1.303	1.470	220	400	96.860	183
JUZCAR	217	354	22	26	8.398	66
MANILVA	5.428	10.447	1.728	2.774	726.952	193
MIJAS	37.490	65.000	9.494	26.615	5.040.442	215
MONDA	1.637	2.521	500	1.000	228.500	252
PARAUTA	230	338	25	39	10.413	86
TOLOX	2.512	8.682	220	450	101.460	32
YUNQUERA	3.261	3.575	960	1.200	372.480	289
TORREMOLINOS	37.235	69.850	24.633	40.558	10.456.145	416
TOTALES	221.317	377.191	113.286	192.818	48.598.860	358

Fuente: Diputación Provincial de Málaga. No fueron entregados los datos de Marbella y Fuengirola.

Tabla 6.3. Demandas para abastecimiento urbano. Procedencia de los recursos.

DEMANDAS URBANAS CONSOLIDADAS	CONSUMO ACTUAL (hm ³)	% RESPECTO AL TOTAL	FUENTES DE SUMINISTRO		
			TOMAS EN CAUCES PÚBLICOS	CAPTACIONES AGUAS SUBTERRÁNEAS	EMBALSES
Mancomunidad Municipios Costa del Sol Occidental	91,238	90%	0,000	46,723	44,515
Zona Coin-Alhaurín	8,410	8%	0,083	8,326	0,000
Resto municipios del interior	1,600	2%	0,081	1,519	0,000
TOTALES	101,247		0,164	56,568	44,515
	% Respecto al total		0,2%	55,9%	44,0%

6.2 DEMANDA AGRÍCOLA Y DE CAMPOS DE GOLF

Para la aplicación del modelo de simulación de la gestión conjunta de recursos hídricos es necesario caracterizar perfectamente cada uno de los "centros de demanda" mediante datos de consumo medios mensuales, así como establecer la priorización en la satisfacción de los mismos.

Por tanto, se han recopilado igualmente datos sobre utilización de recursos subterráneos para satisfacer dotaciones en regadíos agrícolas y riegos de campos de golf, que constituyen los otros grandes grupos de demandas.

Para la demanda agrícola se han recogido los datos incorporados en el Plan Hidrológico de la Cuenca Sur, consultándose además las diferentes comunidades de regantes correspondientes al ámbito geográfico del sistema estudiado.

Las zonas regables actuales consideradas, con las superficies que comprenden y las correspondientes demandas se detallan en la tabla 6.4, y su ubicación viene reflejada en el plano nº 19.

El 63% de la demanda agrícola interna se satisface con recursos subterráneos de las diferentes unidades hidrogeológicas.

Tabla 6.4. Demandas en zonas regables actuales.

ZONA	SUPERFICIE REGABLE (ha)	CONSUMO (hm ³ /año)	RECURSOS CAPTADOS
San Martín del Tesorillo Buceite	3.150	25,2	Río Guadiaro
Fuengirola-Mijas-Benalmádena	2.630	13,7	U.H. 06.39
Estepona-Casares-Marbella	5.115	26,6	E. La Concepción U.H. 06.40
Coín-Alhaurín	1.095	5,7	U.H. 06.38 Río Fahala
Riegos de interior	130	0,8	U.H. 45 U.H. 38 U.H. 46
TOTAL.....	12.120	72,0	

Los regadíos agrícolas están dotados en su mayor parte con recursos subterráneos de los acuíferos costeros de Marbella-Estepona y Fuengirola y de los acuíferos carbonatados de Sierra Blanca-Sierra Mijas, y con tomas directas en el embalse La Concepción (río Verde) y otros (Guadiaro y Fahala).

Otro importante conjunto de demanda lo constituyen los regadíos de campos de golf, actividad deportivo-turística que en la zona tiene una singular importancia y desarrollo. Existen en la actualidad 28 campos distribuidos a lo largo de la costa, con una demanda estimada de unos 6 hm³/año. En la tabla 6.5 se relacionan estos campos de golf cuya ubicación se refleja en el plano nº 18.

Tabla 6.5. Campos de golf en la Costa del Sol Occidental.

Tº MUNICIPAL	Nº	NOMBRE	Nº
Manilva	1	La Duquesa Golf & Country Club	18
Estepona	2	Estepona Golf	18
Estepona	3	El Coto de la Serena	9
Estepona	4	Atalaya Golf & Country Club	36
Estepona	5	El Paraiso	18
Benahavis	6	Monte Mayor Golf Club	18
Benahavis	7	Nueva Atalaya	18
Benahavis	8	La Zagaleta	18
Benahavis	9	Los Arqueros Golf	18
Benahavis	10	La Quinta Golf & Country Club	27
Marbella	11	Guadalmina Club de Golf	45
Marbella	12	Los Naranjos	18
Marbella	13	Club de Golf las Brisas	18
Marbella	14	Aloha	27
Marbella	15	La Dama de Noche	9
Marbella	16	Golf Rio Real S.A.	18
Marbella	17	The Golf Club Marbella	18
Marbella	18	Club Santa María Golf	9
Marbella	19	Club Artola Golf Hotel	9
Mijas	20	Club La Siesta	9
Mijas	21	La Cala Golf & Country Club	42
Mijas	22	Club Miraflores	18
Mijas	23	Miraflores Golf Academy (*)	
Mijas	24	Club de Golf de Mijas	36
Mijas	25	Chaparral (abandonado)	
Alhaurín el Grande	26	Alhaurín Golf & Country Club	45
Benalmádena	27	Club Torrequebrada	18
Alhaurín de la Torre	28	Club Lauro Golf	18

(*) A pesar de ser campo de prácticas tiene una gran extensión de césped.

Por su parte, el riego de un 60 % de la demanda asociada a los campos de golf se efectúa mediante aguas subterráneas de los acuíferos costeros; casi un 19 % con recursos procedentes del sistema de abastecimiento a la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental; y el 21 % restante mediante aguas residuales tratadas en algunas de las 8 depuradoras existentes.

6.3 CAUDALES ECOLÓGICOS

A pesar de que en el Plan Hidrológico no se recogen los caudales mínimos a respetar en los diferentes ríos de la Cuenca por motivos medioambientales, por no haberse estudiado hasta el momento de su redacción, sí que se propone la definición de los mismos una vez completado su estudio.

Respecto a los ríos incluidos en el sistema en estudio, en el Plan se citan los que se pueden ver afectados por obras de regulación futuras como mas interesantes para definir un caudal ecológico. Estos ríos podrían ser los siguientes:

- Genal
- Grande
- Guadaiza y Guadalmina
- Verde
- Fuengirola

En el modelo de simulación de gestión integrada de recursos hídricos se han incluido los caudales medioambientales de los ríos Genal y Grande como una demanda más a satisfacer. Aunque, la cuantificación de los mismos deberá ser concretada con mayor precisión mediante estudios específicos, se ha optado por considerar como caudal ecológico el 10% de los caudales mensuales circulantes para un año tipo medio (ver datos anuales en tabla 6.3.).

7 SUBSISTEMA SUBTERRÁNEO

En el ámbito geográfico que se desarrolla el estudio existen formaciones acuíferas de indudable interés estratégico, cuya correcta integración en las actuales infraestructuras de abastecimiento urbano podrían suponer un avance definitivo en la resolución de situaciones de precariedad en el abastecimiento, en sintonía con un uso sostenible del dominio público hidráulico.

Así, las unidades hidrogeológicas que se han implicado en el modelo de gestión conjunta de recursos hídricos corresponden a las siguientes: 06.38 Sierra Blanca-Sierra Mijas, 06.39 Fuengirola, 06.40 Marbella-Estepona, 06.45 Jarastepar y 06.46 Yunquera-Las Nieves.

Su ubicación viene reflejada en el plano nº 2 (Mapa de Unidades Hidrogeológicas) y coinciden con las poligonales fijadas por el MOPT-ITGE en 1991.

7.1 UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

A continuación se resumen las características esenciales de las unidades hidrogeológicas incluidas en el Sistema Costa del Sol Occidental.

7.1.1 Unidad hidrogeológica Sierra Blanca-Sierra Mijas (06.38)

Está definida en virtud del acuífero formado por los afloramientos de mármoles y dolomías triásicas de Sierra Blanca y Sierra Mijas, geológicamente separados por las peridotitas de la Sierra de Alpujata, cuyo grado de alteración permite la conexión parcial entre ambas formaciones acuíferas.

La recarga de estos materiales acuíferos se produce principalmente por infiltración de agua de lluvia (unos 70 hm³/año) y en menor medida por infiltración en cauces de pequeña entidad que se originan fuera del sistema pero recargan el acuífero triásico (5 hm³/año).

Las salidas se asocian a manantiales y galerías (30 hm³/año) y bombeos (21,5 hm³/año).

El volumen restante (23,5 hm³/año) corresponde a transferencias laterales a acuíferos detríticos de borde, no siendo descartable una descarga difusa al mar a través de los acuíferos detríticos próximos a la costa.

Esta unidad presenta un funcionamiento hidrogeológico interno relativamente complejo debido a una más que probable compartimentación en varios bloques, como reflejo de una estructura geológica intrincada que ha favorecido la presencia de "barreras hidráulicas" que permiten una diferenciación piezométrica entre estos bloques o zonas. No existe una caracterización definitiva de esta compartimentación, no obstante, atendiendo a los trabajos desarrollados por el ITGE han sido diferenciadas 7 zonas o sectores hidrogeológicos:

Torremolinos: donde los manantiales presentan una estrecha relación con la pluviometría y una intensa afección como consecuencia de los bombeos existentes.

Alhaurín de la Torre: la intensa explotación de los recursos subterráneos mediante sondeos ha provocado un descenso progresivo de niveles piezométricos, lo que ha dado lugar al agotamiento definitivo de las surgencias naturales.

Benalmádena: el desarrollo de explotaciones de aguas subterráneas mediante sondeos en este sector han propiciado un acusado descenso de niveles piezométricos y el agotamiento definitivo de las surgencias naturales.

Alhaurín el Grande-Coín: los datos hidrométricos y piezométricos permiten asegurar que se trata del bloque más extenso de la unidad. Existe una importante explotación mediante bombeo de las aguas subterráneas para uso agrícola.

Mijas: la explotación de aguas subterráneas ha propiciado el agotamiento definitivo de los manantiales, desarrollándose el drenaje "natural" del acuífero mediante galerías que quedan secas en periodos de estiaje.

Sierra Blanca Occidental: es el sector menos conocido, desarrollándose la descarga mediante una serie de manantiales de régimen muy irregular y estrecha relación con la pluviometría.

Sierra de Mijas Central: corresponde a un zona donde los acuíferos están "colgados" respecto al resto de bloques descritos.

Las aguas del acuífero de Sierra Blanca-Mijas son de mineralización ligera con facies bicarbonatadas cálcicas o magnésicas. En general los contenidos en nitratos son bajos, excepto en casos puntuales. Son aguas aptas para uso urbano y agrícola.

Es un acuífero de especial interés por hallarse situado en un área de elevada demanda y estar sometido a una explotación creciente. En algunos sectores del extremo oriental (Torremolinos, Mijas, Benalmádena, Alhaurín el Grande) se han producido importantes descensos de nivel como consecuencia de la intensa explotación, mientras que el aprovechamiento en los sectores central y occidental podría mejorarse mediante la regulación de manantiales como los de Coín o Istán.

Se trata de un acuífero altamente vulnerable por el afloramiento de los materiales permeables y su proximidad a un área altamente poblada, lo que provoca agresiones como la ubicación de vertederos de residuos sólidos sobre su superficie, las cuales deberían ser controladas para evitar la degradación de la calidad de sus aguas, o la explotación minera (canteras).

7.1.2 Unidad Hidrogeológica Fuengirola (06.39)

Comprende un acuífero detrítico constituido por dos formaciones: de edad Plioceno (alternancia de conglomerados, arenas y arcillas margosas) y de edad Cuaternario (aluvial del río Fuengirola, coluviales, terrazas y playas), constituyendo el aluvial el nivel de mejores condiciones hidráulicas (pozos de mayor productividad).

Existe una estrecha relación hidráulica entre el río y el acuífero, de forma que en la zona alta y media los cauces se comportan como perdedores (recarga inducida al acuífero), mientras que en la zona baja es el acuífero el que drena hacia el cauce.

Los intensos bombeos implican que durante el estío los niveles piezométricos se mantengan por debajo del nivel del mar, lo que va unido a aumentos en la salinidad de las aguas subterráneas, recuperándose con cierta celeridad cuando aquellos cesan, proceso que se desarrolla más rápidamente en las proximidades del cauce del río Fuengirola.

Los recursos renovables se cifran en 20 hm³/año procedentes de la infiltración de agua de lluvia (2,5 hm³/año), retornos de regadíos (1 hm³/año) y recarga inducida en cauces (16,5 hm³/año). Las salidas se desarrollan mediante bombeos (6,5 hm³/año) y descarga subterránea al mar (13,5 hm³/año).

El acuífero aluvial presenta aguas de facies bicarbonatada cálcico-magnésica, que en las zonas próximas a la costa pueden pasar estacionalmente a clorurada magnésica. Esto es indicativo de la presencia de fenómenos de intrusión marina de carácter puntual y estacional. La dureza de estas aguas es en general alta con mineralización elevada y contenidos en nitratos que alcanzan en ocasiones los límites establecidos por la R.T.S. para las aguas potables. Las aguas del acuífero plioceno son de peor calidad con mayores concentraciones de sulfatos y sodio.

La degradación de la calidad del agua de estos acuíferos está motivada por la concentración de las explotaciones que produce depresiones estacionales en el nivel piezométrico por debajo del nivel del mar, con la consiguiente inducción de fenómenos de intrusión marina. Así mismo, el uso abusivo de fertilizantes agrícolas contribuye a la incorporación de sustancias contaminantes como compuestos nitrogenados.

7.1.3 Unidad hidrogeológica Marbella-Estepona (06.40)

Está constituido por formaciones terciarias (alternancia de arenas, conglomerados y arcillas del Plioceno) y cuaternarias (conglomerados y arenas de origen aluvial, arenas de playa, coluviones, dunas y piedemontes) que reposan sobre un sustrato Paleozoico o sobre rocas cristalinas de permeabilidad muy limitada. Los aluviales constituyen los materiales de mayor productividad hidráulica recibiendo gran parte de los recursos renovables del sistema al desarrollarse sobre ellos la recarga procedente de la escorrentía de los cursos fluviales.

Los recursos renovables del sistema se cifran en 37 hm³/año procedentes de la infiltración de agua de lluvia (11 hm³/año), retornos de regadíos (4 hm³/año) y recarga inducida en cauces (22 hm³/año). Las salidas se desarrollan mediante bombeos (23 hm³/año, un 60% de destinan a abastecimiento urbano) y descarga subterránea al mar (14 hm³/año). La intensiva explotación de recursos subterráneos en determinadas zonas ha propiciado un continuado y progresivo descenso de los niveles, unido a fenómenos incipientes de intrusión marina.

Las aguas presentan predominantemente facies bicarbonatadas cálcicas o magnésicas procedentes de los macizos carbonatados del norte, si bien en las zonas costeras de las desembocaduras de los ríos Verde, Guadaiza y Guadalmina, aparecen facies cloruradas sódicas como indicativo del desarrollo de procesos de intrusión marina motivados por la explotación para uso agrícola en estas áreas. Son aguas de dureza alta y mineralización media, en general aptas para riego.

En el modelo de vinculación de la gestión se han diferenciado como acuíferos unitarios los diferentes aluviales, por su conexión a cauces superficiales, y el acuífero Plioceno.

7.1.4 Unidad hidrogeológica Jarastepar (06.45)

Se define en referencia a los afloramientos de calizas y dolomías jurásicas de la Sierra de Jarastepar, estableciéndose la desconexión hidráulica con la unidad hidrogeológica 06.43 Sierra Blanquilla-Merinos-Borbolla en virtud de la presencia de arcillas, areniscas y evaporitas en facies Keuper. Por el contrario existe una cierta conexión hidráulica entre el acuífero carbonático de Jarastepar y las formaciones permeables del sector meridional de la unidad 06.46 Yunquera-Las Nieves.

Los recursos renovables se han cifrado en 8 hm³/año, desarrollándose la descarga a través de una serie de manantiales que surgen de las formaciones de la unidad Yunquera-Las Nieves (Júzcar, Alpandeire y Charco de Faraján).

7.1.5 Unidad hidrogeológica Yunquera-Las Nieves (06.46)

Se define en virtud de los materiales carbonáticos con comportamiento acuífero de las Unidades de Yunquera y las Nieves (descritas por Martín Algarra, 1987) que se encuentran tectónicamente superpuestas y donde coexisten formaciones de gran interés hidrogeológico (Fms Capellán y Carratraca en la Unidad Yunquera y Dolomía Principal y Calizas con sílex en la Unidad de las Nieves). Accidentes estructurales de dirección NW-SE condicionan el funcionamiento hidrodinámico de estos acuíferos, lo que permite diferenciar tres grandes bloques: el septentrional (Jorox-Ardales), el central (Yunquera-Cuevas del Moro) y el meridional (Verde-Igualaja).

Los recursos renovables de esta unidad se cifran en 72 hm³/año procedentes en su mayor parte de la infiltración de agua de lluvia. La descarga se desarrolla a favor de manantiales y galerías, algunos de ellos constituyen surgencias muy significativas (Genal -230 l/s-, Verde -750 l/s-, Grande -725 l/s- y Jorox -75 l/s-). Los bombeos son escasamente significativos y se reducen a abastecimientos a núcleos urbanos y pequeños regadíos.

En el modelo de simulación de la gestión considerada se han diferenciado tres unidades:

- Sierra Nieves-Genal, cuya descarga se realiza hacia el río Genal, a través de los manantiales de Igualeja y Parauta.
- Sierra Nieves-Verde, cuya descarga se realiza hacia el río Verde.
- Yunquera-Jorox, cuya descarga se realiza hacia el río Grande, a través de los manantiales de Jorox y Grande.

Las aguas subterráneas de esta unidad son habitualmente de dureza media, mineralización notable y facies bicarbonatada cálcica, siendo aptas para uso urbano y agrícola. Al tratarse de un acuífero kárstico su vulnerabilidad es alta y su poder de autodepuración muy bajo, si bien, al desarrollarse la actividad humana, fundamentalmente, en los bordes, debido a lo abrupto de las sierras que lo forman, no se ve afectado por los procesos de contaminación asociados a dicha actividad, además, del hecho que constituye un espacio natural declarado por la Junta de Andalucía.

7.2 GRADO DE EXPLOTACIÓN DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS.

INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

Se han recogido todos los datos asociados al inventario de puntos de agua contenidos en la Base de Datos Aguas del ITGE en relación con las unidades hidrogeológicas objeto del estudio.

Así mismo, se ha complementado esta información en aquellas zonas de mayor intensidad de explotación (sectores Alhaurín el Grande, Alhaurín de la Torre, Torremolinos y Benalmádena en la unidad 06.38 y determinadas zonas de las unidades costeras 06.39 y 06.40).

Con la información obtenida de puntos de agua se ha confeccionado el mapa de explotaciones (plano nº 3) a escala 1:150.000. En él se hace una discretización de la zona de estudio mediante una malla cuadrangular de 1'5km x 1'5km, con reflejo del número de captaciones por cada celda.

Para la realización de este mapa se ha asignado a cada cuadrícula un color relativo al número de captaciones incluida entre las coordenadas definidas por los nodos. Dentro del término captaciones se incluyen los siguientes tipos de puntos: sondeos, pozos, manantiales (con aprovechamiento), galerías y combinadas. Sólo se han considerado aquellos puntos que tienen un uso definido en la base de datos AGUAS del ITGE, lo cual es fácilmente controlable mediante la información codificada que ésta contiene.

En la tabla 7.1 se refleja el resumen del total de puntos inventariados por Unidades Hidrogeológicas, con los caudales de explotación y el uso de las aguas.

Tabla 7.1. Puntos inventariados por el ITGE en las UHs
del sistema Costa del Sol Occidental.

Unidad Hidrogeológica	Nº de puntos inventariados	Uso del agua (1)
06.38 Sierra Blanca - Sierra Mijas	681	47%U; 19%A; 34%D
06.39 Fuengirola	259	40%U; 34%A; 1%I; 25%D
06.40 Marbella - Estepona	515	48%U; 16%A; 2%I; 34%D
06.45 Jarastepar	17	35%U; 18%A; 47%D
06.46 Yunquera -Las Nieves	14	29%U; 28%A; 43%D

(1) U: urbano; A: agrícola; I: industrial; D: desconocido o no se utiliza.

7.3 REDES DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Se han recopilado y analizado todos los datos asociados a las redes de control y vigilancia que opera el ITGE en la zona objeto de estudio (tanto de las redes activas como históricas).

Considerando que las redes de control que opera el ITGE están catalogadas en 4 tipologías se ha hecho un tratamiento diferenciado, si bien, la interrelación que existe entre los parámetros controlados en cada una de ellas permite realizar análisis multivariados.

Asimismo, la Confederación Hidrológica del Sur (CHS) mantiene redes de piezometría en aquellos acuíferos sometidos a una explotación más intensa.

En la tabla 7.2 se recogen el número de puntos constituyentes de cada red de control en cada una de las unidades hidrogeológicas que forman parte del sistema estudiado.

Tabla 7.2. Redes de observación que operan el ITGE y la CHS en el sistema Costa del Sol Occidental.

UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS	REDES DE CONTROL DEL ITGE				REDES DE CONTROL DE CHS
	CALIDAD	PIEZOMETRÍA	HIDROMETRÍA	INTRUSIÓN	PIEZOMETRÍA
S ^a BLANCA-S ^a MIJAS	8	66	14	0	44
FUENGIROLA	10	20	0	9	5
MARBELLA- ESTEPONA	9	22	1	15	5
JARASTEPAR	1	0	3	0	0
YUNQUERA-LAS NIEVES	2	1	3	0	0
SUMA.....	30	109	21	24	54

7.3.1 Red de Calidad

La red de calidad que opera el ITGE en las unidades hidrogeológicas del sistema Costa del Sol Occidental está constituida por 30 puntos de control, repartidos por unidades hidrogeológicas según aparece en la Tabla 7.2.

La información incluida en esta base de datos (AGAQ) ha sido debidamente tratada al objeto de elaborar el mapa de calidad de las aguas subterráneas (plano n° 12) en las unidades hidrogeológicas

objeto de estudio, mediante la definición de las facies hidroquímicas predominantes y una serie de diagramas específicos (Piper-Langelier y Stiff) que permiten caracterizar la hidroquímica asociada a los acuíferos incluidos en las unidades hidrogeológicas objeto de estudio.

UH 06.38 Sierra Blanca-Mijas.

La red de calidad que opera el ITGE en esta unidad está compuesta por los ocho puntos que se relacionan en la tabla 7.3, cuya ubicación se refleja en el plano nº 12 (Mapa de Calidad de las Aguas Subterráneas).

Tabla 7.3. Red de calidad UH 06.38. Valores medidos en noviembre de 1997.

Nº ITGE	UH	Naturaleza	Prof.	Fecha	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K
1545-7-0001	6.38	Manantial		13/11/97	7	35	140		3	4	3	60	1
1545-8-0001	6.38	Manantial		13/11/97	6	5	230		3	4	22	47	
1645-2-0152	6.38	Manantial		13/11/97	9	112	196		4	6	27	73	1
1645-3-0197	6.38	Sondeo	81	13/11/97	11	25	222		2	5	22	55	
1645-3-0216	6.38	Sondeo	184	13/11/97	15	14	230	4	3	7	29	44	
1645-4-0208	6.38	Sondeo	200	13/11/97	14	5	226	2	7	7	22	50	
1645-4-0227	6.38	Sondeo	210	13/11/97	12	7	198		3	7	12	53	1
1745-1-0135	6.38	Sondeo	159	18/09/97	11	13	227	1	4	5	21	54	1

(*) Unidades de medida: profundidad (m), parámetros químicos (mg/l)

Del análisis de estos valores y de los diagramas correspondientes de Stiff del Mapa de Calidad se observa que, en general, se trata de aguas de facies bicarbonatada cálcico-magnésica de buena calidad y con escaso contenido en nitratos, lo que indica la ausencia de procesos de contaminación importantes. Es significativo el alto contenido en sulfatos del agua del manantial 1645-2-0152, (sector de Coín), que le confiere una facies bicarbonatada-sulfatada cálcico-magnésica.

UH 06.39 Fuengirola.

La red de calidad que opera el ITGE en esta unidad está compuesta por los diez puntos que se relacionan en la tabla 7.4, cuya ubicación viene reflejada en el plano nº 12 (Mapa de Calidad de las Aguas Subterráneas).

Tabla 7.4. Red de calidad UH 06.39. Valores medidos en septiembre de 1997.

NºITGE	UH	Natur	Prof.	Fecha	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K
1645-6-0087	6.39	Pozo		23/09/97	25	51	376	2	3	14	62	56	
1645-7-0136	6.39	Pozo	9.5	23/09/97	67	48	372	4	12	19	86	39	1
1645-7-0166	6.39	Pozo		23/09/97	179	147	390		43	79	85	112	2
1645-7-0181	6.39	Pozo	6.45	23/09/97	113	280	500		50	70	129	109	1
1645-7-0194	6.39	Sondeo		23/09/97	380	69	288	3	4	170	89	67	2
1645-7-0200	6.39	Sondeo	50	23/09/97	300	57	269	3	3	119	83	60	2
1645-7-0232	6.39	Pozo		23/09/97	105	79	388	1	37	79	54	85	2
1645-7-0234	6.39	Pozo		23/09/97	118	94	298	1	30	91	40	80	3
1645-7-0237	6.39	Sondeo	100	23/09/97	33	40	299	3	9	20	48	50	1
1645-7-0239	6.39	Sondeo		23/09/97	250	315	580		10	97	180	113	4

(*)Unidades de medida: profundidad (m), parámetros químicos (mg/l)

En estos análisis se aprecia la existencia de aguas con contenidos en cloruros relativamente altos que revelan el desarrollo incipiente de procesos de intrusión marina en las proximidades de la desembocadura del río Fuengirola, motivado por la explotación para uso agrícola de las aguas subterráneas. Así mismo, se observa un incremento también apreciable de los sulfatos y nitratos en esa zona como consecuencia probable del uso excesivo de fertilizantes agrícolas.

De esta forma, en el entorno del curso medio del río Fuengirola se tienen aguas de facies bicarbonatada magnésico-cálcica de buena calidad, mientras que en el entorno del curso bajo, donde las explotaciones y las prácticas agrícolas son más intensas, las facies pasan a ser cloruradas-bicarbonatadas sódico-magnésicas o bicarbonatadas-sulfatadas magnésico-cálcicas con una calidad inferior que la hace en algunas áreas no apta para el uso urbano.

UH 06.40 Marbella-Estepona.

La red de calidad que opera el ITGE en esta unidad está compuesta por los diez puntos que se relacionan en la tabla 7.5, cuya ubicación se refleja en el plano nº 12: (Mapa de Calidad de las Aguas Subterráneas).

Tabla 7.5. Red de calidad UH 06.40. Valores medidos en octubre de 1997.

Nº ITGE	UH	Naturaleza	Prof.	Fecha	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO	NO ₃	Na	Mg	Ca	K
1546-1-0023	6.40	Pozo	10.6	02/10/97	15	14	297	2	12	7	55	24	1
1546-1-0049	6.40	Sondeo	50	02/10/97	21	42	247	1	6	13	38	45	1
1546-2-0086	6.40	Sondeo	69	02/10/97	390	80	450		3	20	116	54	14
1546-3-0006	6.40	Pozo	4.67	03/10/97	133	54	305		8	64	53	68	3
1546-3-0029	6.40	Sondeo	100	03/10/97	138	103	490		3	85	108	46	5
1546-3-0035	6.40	Pozo	12.5	03/10/97	27	27	453	6	6	10	88	38	1
1645-5-0025	6.40	Pozo	14.7	03/10/97	48	33	376		8	26	49	73	1
1645-5-0037	6.40	Pozo	14.3	01/10/97	45	37	370		13	23	51	69	2
1645-5-0094	6.40	Sondeo	83	03/10/97	243	56	304		13	80	30	152	2
1645-6-0089	6.40	Sondeo		03/10/97	250	50	252		22	95	45	107	2

(*) Unidades de medida: profundidad (m), parámetros químicos (mg/l)

Las aguas de esta unidad son en general de facies bicarbonatada magnésico-cálcica con sectores donde llega a ser bicarbonatada-clorurada sódica-magnésica. Concretamente en el área del interfluvio entre los ríos Guadalmanza y Guadalmina, el agua del acuífero mio-plioceno presenta un alto contenido en cloruros (390 mg/l). Esta circunstancia también se observa, aunque con menos intensidad, en el aluvial del río Verde y en el extremo oriental de la unidad. Esto revela los efectos de la intrusión marina, aún de intensidad moderada, producida por la explotación concentrada en algunas áreas del acuífero.

UH 06.45 Jarastepar

El ITGE controla actualmente la calidad del agua en un único punto representativo de esta unidad como se refleja en la tabla 7.6. Su ubicación se muestra en el plano nº 12 (Mapa de Calidad de las Aguas Subterráneas).

Tabla 7.6. Red de calidad UH 06.45. Valores medidos en septiembre de 1997.

Nº ITGE	UH	Naturaleza	Prof.	Fecha	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K
1545-1-0004	6.45	Manantial		09/09/97	9	752	207		4	5	41	337	1

(*)Unidades de medida: profundidad (m), parámetros químicos (mg/l)

Este agua presenta una facies sulfatada cálcica de origen formacional, debido a la presencia de niveles yesíferos que hacen aumentar el contenido en sulfatos.

UH 06.46 Yunquera-Las Nieves

La red de calidad que opera el ITGE en esta unidad está compuesta por los dos manantiales que se relacionan en la tabla 7.7, cuya ubicación se refleja en el plano nº 12: (Mapa de Calidad de las Aguas Subterráneas).

Tabla 7.7. Red de calidad UH 06.46. Valores medidos en septiembre de 1997.

Nº ITGE	UH	Naturaleza	Prof.	Fecha	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	NO ₃	Na	Mg	Ca	K
1544-8-0004	6.46	Manantial		16/09/97	11	8	265		9	6	24	60	1
1545-1-0003	6.46	Manantial		16/09/97	5	6	246		4	3	8	70	1

(*)Unidades de medida: profundidad (m), parámetros químicos (mg/l)

Las aguas de esta unidad son de facies bicarbonatada cálcica, con buena calidad general, no detectándose proceso de contaminación. Resulta, por tanto, factible su uso para abastecimiento urbano.

7.3.2 Red Piezométrica

La red de piezometría que opera el ITGE en las unidades hidrogeológicas del sistema Costa del Sol Occidental está constituida por 109 puntos de control, repartidos según aparece en la Tabla 7.8.

La información incluida en esta base de datos (AGPZ) ha sido debidamente tratada al objeto de elaborar un MAPA DE PIEZOMETRÍA (plano nº 10) de los acuíferos objeto de estudio, con representación de la evolución piezométrica en puntos representativos de cada acuífero. De la comparación de esta evolución con la de la pluviometría es posible interpretar, de forma cualitativa, la influencia de la recarga natural y de los bombeos.

UH 06.38 Sierra Blanca-Mijas

La red piezométrica controlada por el ITGE en esta unidad está compuesta por 66 puntos cuya ubicación viene reflejada en el plano nº 10 (Mapa de Piezometría).

Los sectores hidrogeológicos definidos por el ITGR para esta unidad se han numerado acuerdo con la tabla 7.8.

Tabla 7.8. Sectores definidos por el ITGE en la unidad 06.38 S^aMijas-S^aBlanca.

Sector	Número	Nº medidas red piezométrica
Torremolinos	1	18
Alhaurín de la Torre	2	13
Benalmádena	3	7
Alhaurín el Grande – Coín	4	10
Mijas	5	4
Sierra Blanca Occidental	6	14
Sierra de Mijas Central	7	1

En la tabla 7.9 se recogen estos puntos con una primera clasificación por sectores hidrogeológicos en los que el ITGE considera dividido el acuífero de Sierra Blanca - Sierra Mijas, reflejándose las medidas de nivel tomadas en la campaña de septiembre de 1998.

Tabla 7.9. Red de piezometría UH 06.38. Medidas de septiembre de 1998.

UH	Sector hidrog.	NºITGE	X UTM	Y UTM	Cota (msnm)	Prof. Obra (m)	Fecha medida	Prof. Nivel (m)	Nivel (msnm)
6.38	1	1645-4-0007	363 419	4 058 389	100	48	24-sep-98	30,17	69,83
6.38	1	1645-4-0034	363 834	4 053 090	88,25	161	24-sep-98	46,85	41,4
6.38	1	1645-4-0049	362 877	4 051 895	60		24-sep-98	131,21	-71,21
6.38	1	1645-4-0187	362 877	4 051 895	80	93	23-sep-98	23,79	56,21
6.38	1	1645-4-0196	363 119	4 057 759	130	205	24-sep-98	60,75	69,25
6.38	1	1645-4-0209	362 827	4 051 796	80		23-sep-98	25,30	54,7
6.38	1	1645-4-0210	362 628	4 052 021	76	150	23-sep-98	24,30	51,7
6.38	1	1645-4-0220	362 753	4 051 946	76		23-sep-98	25,30	50,7
6.38	1	1645-4-0221	362 702	4 051 971	76	118	23-sep-98	23,75	52,25
6.38	1	1645-4-0227	361 516	4 057 673	160	210	24-sep-98	80,00	80
6.38	1	1645-4-0240	363 746	4 054 887	260	225	24-sep-98	159,23	100,77
6.38	1	1645-4-0248	363 625	4 053 475	140	220	24-sep-98	91,06	48,4
6.38	1	1645-4-0249	363 725	4 053 000	110	200	24-sep-98	48,80	61,2
6.38	1	1645-4-0250	362 750	4 052 000	76	60	23-sep-98	26,75	49,25
6.38	1	1745-1-0135	364 689	4 053 907	80	159	24-sep-98	23,10	56,9
6.38	1	1745-1-0139	364 709	4 053 885	80	159	24-sep-98	33,45	46,55
6.38	1	1745-1-0148	364 200	4 053 500	129	200	24-sep-98	67,35	61,65
6.38	1	1745-1-0149	364 800	4 054 975	85	150	24-sep-98	23,50	61,5
6.38	2	1645-3-0036	356 117	4 057 407	206	140	24-sep-98	74,22	131,78
6.38	2	1645-3-0193	356 130	4 057 226	224	200	24-sep-98	73,90	150,1
6.38	2	1645-3-0194	354 733	4 056 849	300	190	24-sep-98	156,46	143,54
6.38	2	1645-3-0195	355 000	4 057 000	220	176	24-sep-98	63,03	156,97
6.38	2	1645-4-0030	357 918	4 057 613	210	95	24-sep-98	50,89	159,11
6.38	2	1645-4-0198	361 578	4 057 722	172	100	24-sep-98	58,11	113,89
6.38	2	1645-4-0202	359 763	4 057 597	175	100	24-sep-98	29,89	145,11
6.38	2	1645-4-0205	359 665	4 057 457	180	150	24-sep-98	34,27	145,73
6.38	2	1645-4-0217	357 918	4 057 613	150	100	24-sep-98	51,64	98,36
6.38	2	1645-4-0218	358 919	4 057 861	190		24-sep-98	80,00	110
6.38	2	1645-4-0235	359 544	4 056 337	246	215	24-sep-98	82,97	163,03
6.38	2	1645-4-0236	358 443	4 057 373	185	80	24-sep-98	41,15	143,85
6.38	2	1645-4-0237	357 698	4 055 905	290		24-sep-98	138,38	151,62
6.38	3	1645-4-0066	359 427	4 051 537	270	105	23-sep-98	40,00	230
6.38	3	1645-4-0208	359 402	4 051 543	270	200	23-sep-98	66,75	203,25
6.38	3	1645-4-0214	359 377	4 051 512	242		23-sep-98	65,75	176,25
6.38	3	1645-4-0215	359 452	4 051 642	270	133	23-sep-98	66,75	203,25
6.38	3	1645-4-0243	360 229	4 052 038	160	133,5	23-sep-98	22,78	137,22
6.38	3	1645-4-0246	359 929	4 052 015	220		23-sep-98	21,73	198,27
6.38	3	1645-4-0247	358 975	4 051 200	260	200	23-sep-98	52,90	207,1
6.38	4	1645-1-0015	341 215	4 055 756	300	150	22-sep-98	16,37	283,63
6.38	4	1645-2-0155	343 707	4 054 538	355		22-sep-98	67,22	287,78
6.38	4	1645-2-0159	347 377	4 054 172	300	206	23-sep-98	23,61	276,39
6.38	4	1645-2-0176	347 552	4 054 246	300	100	23-sep-98	28,17	271,83
6.38	4	1645-2-0180	344	4 055	310		22-sep-98	29,27	280,73
6.38	4	1645-2-0184	348	4 052	430		23-sep-98	125,69	304,31

UH	Sector hidrog.	NºITGE	X UTM	Y UTM	Cota (msnm)	Prof. Obra (m)	Fecha medida	Prof. Nivel (m)	Nivel (msnm)
6.38	4	1645-3-0107	349 964	4 056 284	286	80	24-sep-98	13,42	272,58
6.38	4	1645-3-0187	350 985	4 051 882	390	67,6	23-sep-98	0,31	389,69
6.38	4	1645-3-0197	350 113	4 056 234	280	81	24-sep-98	28,19	251,81
6.38	4	1645-3-0219	351 342	4 057 015	300		24-sep-98	44,04	255,96
6.38	5	1645-3-0220	355 981	4 051 763	360	175,5	23-sep-98	44,63	315,37
6.38	5	1645-3-0117	354 610	4 052 348	311,25	24	23-sep-98	7,68	303,57
6.38	5	1645-3-0118	355 210	4 052 344	311,75	17,6	23-sep-98	13,28	298,47
6.38	5	1645-3-0119	354 135	4 052 269	319,25	79	23-sep-98	22,92	296,33
6.38	6	1545-4-0002	330 480	4 053 105	645	191,25	22-sep-98	120,08	524,92
6.38	6	1545-4-0006	333 913	4 054 802	470		22-sep-98	27,47	442,53
6.38	6	1545-4-0009	329 650	4 052 850	500	250	22-sep-98	32,11	467,89
6.38	6	1545-7-0019	326 416	4 046 351	300	250	22-sep-98	60,00	240
6.38	6	1545-8-0161	328 005	4 044 670	180		22-sep-98	33,08	146,92
6.38	6	1545-8-0170	333 527	4 048 882	400		22-sep-98	5,98	394,02
6.38	6	1545-8-0171	330 600	4 044 575	149	130	22-sep-98	7,3	141,87
6.38	6	1545-8-0172	328 000	4 044 700	195	270	22-sep-98	13,01	181,99
6.38	6	1545-8-0173	332 150	4 044 775	188	309	22-sep-98	11,65	176,35
6.38	6	1545-8-0174	328 300	4 044 900	221	350	22-sep-98	58,01	162,99
6.38	6	1545-8-0178	333 825	4 048 800	400		22-sep-98	12,26	387,74
6.38	6	1545-8-0179	333 800	4 048 950	400		22-sep-98	13,57	386,43
6.38	6	1645-1-0018	334 680	4 053 523	430	150	22-sep-98	22,26	407,74
6.38	6	1645-5-0105	334 455	4 049 501	400	275	22-sep-98	74,15	325,85
6.38	7	1645-3-0199	356 238	4 053 010	480		23-sep-98	27,49	452,51

Sector Torremolinos (1).- En 1998 se tomaron medidas de nivel piezométrico en 18 puntos asignados a este sector, tal como se refleja en la tabla 7.8. La piezometría estaba comprendida entre los 80 msnm del punto 1645-4-0227 al norte del sector, y los 41 msnm en el punto 1645-4-0034 al oeste de Torremolinos. El sentido del flujo subterráneo tiene una componente predominante hacia el sureste, produciéndose la descarga principalmente por bombeos en el área próxima a Torremolinos.

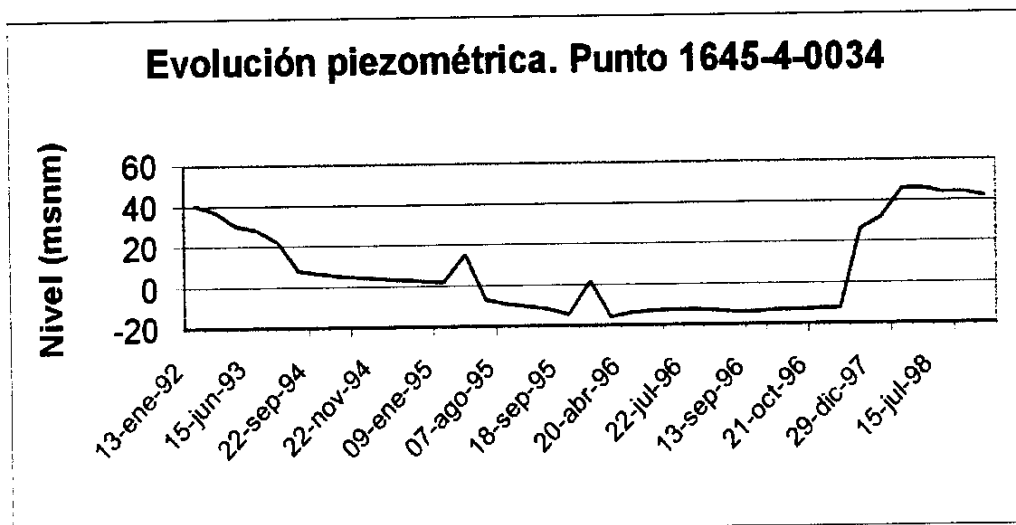


Figura 7.1. Evolución piezométrica 1645-4-0034 (U.H. 06.38, Sector Torremolinos)

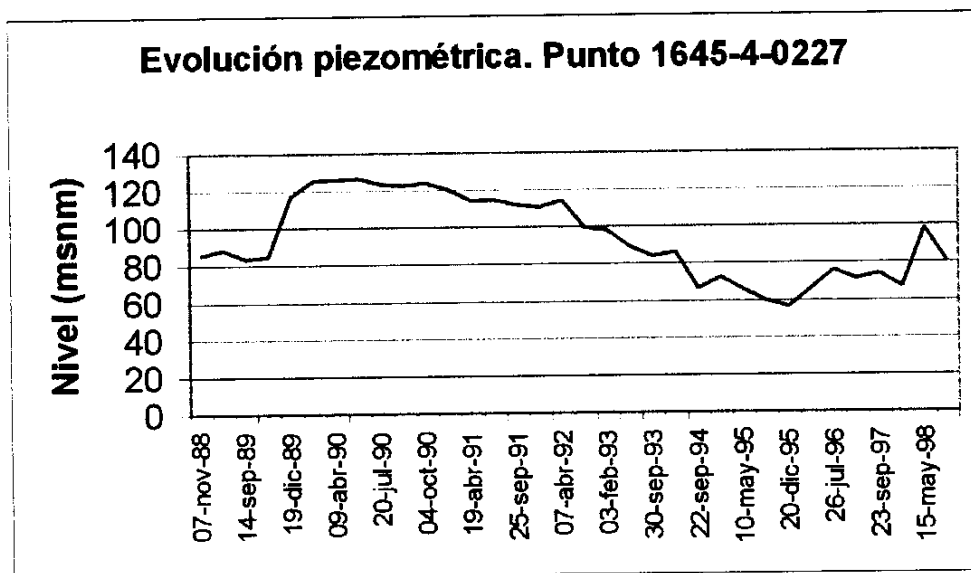


Figura 7.2. Evolución piezométrica 1645-4-0227 (U.H. 06.38, Sector Torremolinos)

En la evolución de la piezometría del punto 1645-3-0199 se aprecia el descenso de niveles en el período seco 1993-1995, que supone un vaciado del acuífero, y la recuperación en los años de mayor pluviosidad 1996 y 1998, con ascensos de casi 60 metros.

Sector Alhaurín de la Torre (2).- En 1998 se tomaron medidas de nivel piezométrico en 13 puntos asignados a este sector, tal como se refleja en la tabla 7.8. La piezometría oscilaba en torno a los 160 msnm en el sur y oeste del sector, y los 100 msnm en el borde norte central, al oeste de Alhaurín de la Torre. El sentido del flujo subterráneo tiene una componente predominante hacia el norte-noreste, produciéndose la descarga principalmente por bombeos en el área próxima a Alhaurín de la Torre.

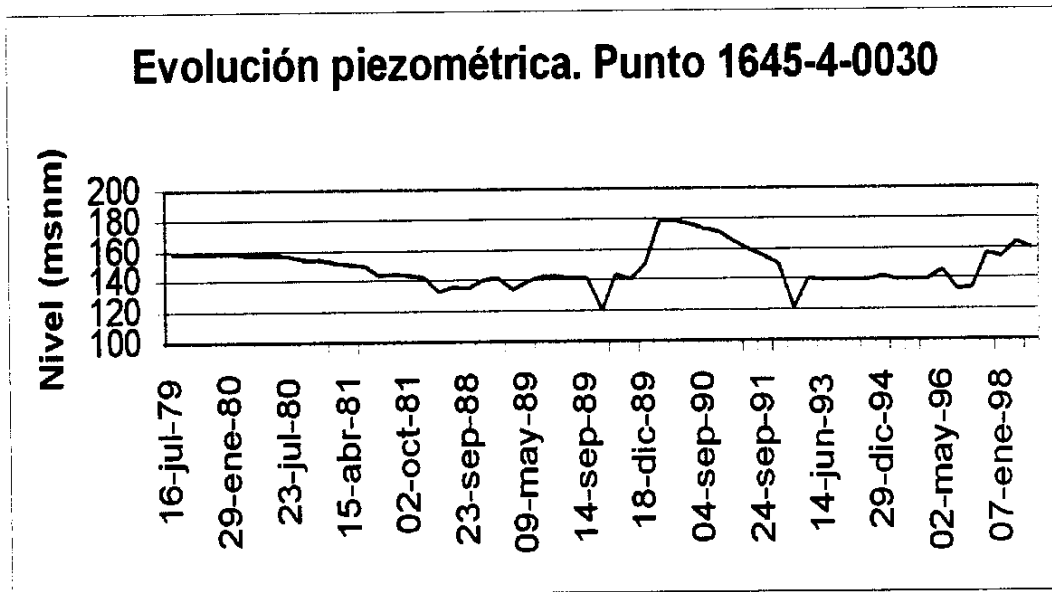


Figura 7.3. Evolución piezométrica 1645-4-0030
(U.H. 06.38, Sector Alhaurín de la Torre)

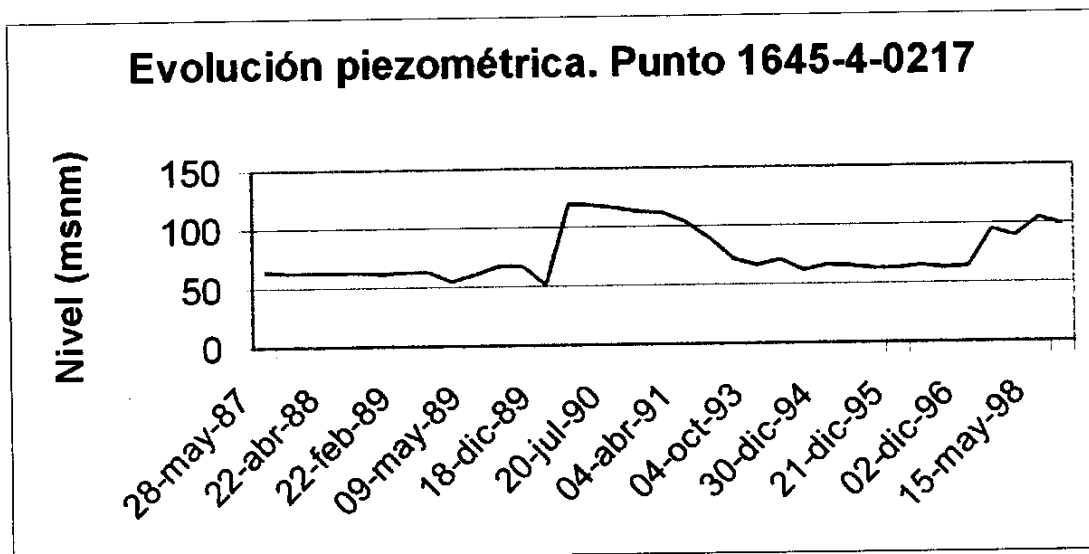


Figura 7.4. Evolución piezométrica 1645-4-0217 (U.H. 06.38, Sector Alhaurín de la Torre)

En los gráficos de evolución se observa un período de descensos en los años 80 con mínimos en 1988 y 1989, un ascenso importante (de unos 60 metros) en 1990 con descensos en los años siguientes, alcanzando un período de mínimos entre 1993 y 1997, y una nueva recuperación en 1998 aunque sin llegar a los niveles de 1990.

Sector Benalmádena (3).- En 1998 se tomaron medidas de nivel piezométrico en 7 puntos asignados a este sector, tal como se refleja en la tabla 7.8. La piezometría oscilaba entre los 200 msnm en el punto 1645-4-0066 al oeste de Benalmádena y los 137 msnm en el punto 1645-4-0243 al noreste de esa localidad. El sentido del flujo subterráneo tiene una componente predominante hacia el este-sureste, produciéndose la descarga principalmente en el área próxima a Benalmádena.

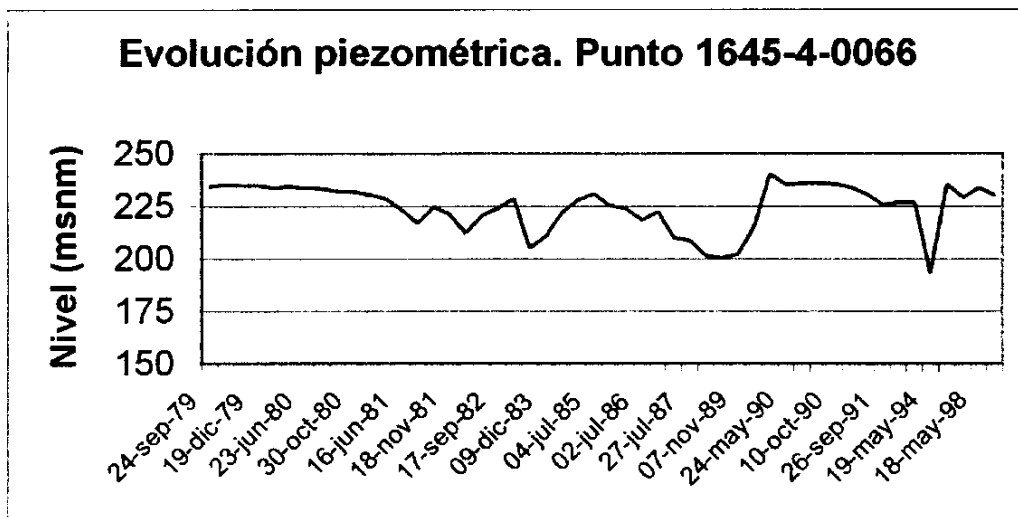


Figura 7.5. Evolución piezométrica 1645-4-0066 (U.H. 06.38, Sector Benalmádena)

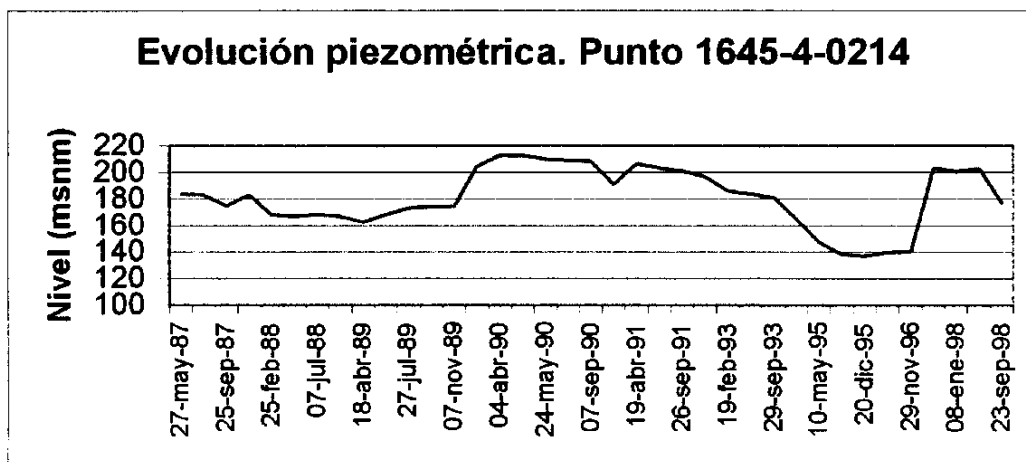


Figura 7.6. Evolución piezométrica 1645-4-0214 (U.H. 06.38, Sector Benalmádena)

La evolución piezométrica de los puntos representativos muestra la misma tendencia que en los sectores anteriores, con mínimos relativos en los años 1989 y 1997, y máximos relativos en los años 1990 y 1998. Esta evolución indica que se produce un vaciado del acuífero en épocas de sequía coincidente con una explotación más intensa, y una recuperación de los niveles en períodos lluviosos.

Sector Alhaurín el Grande - Coín (4).- En 1998 se tomaron medidas de nivel piezométrico en 10 puntos asignados a este sector, tal como se refleja en la tabla 7.8. La piezometría oscilaba entre los 389 msnm en el punto 1645-3-0187 al sur del sector y los 251 msnm en el punto 1645-3-0197 al este de Alhaurín el Grande. El sentido del flujo subterráneo tiene una componente predominante hacia el norte, al este del Puerto de los Pescadores, y hacia el noreste en la zona occidental.

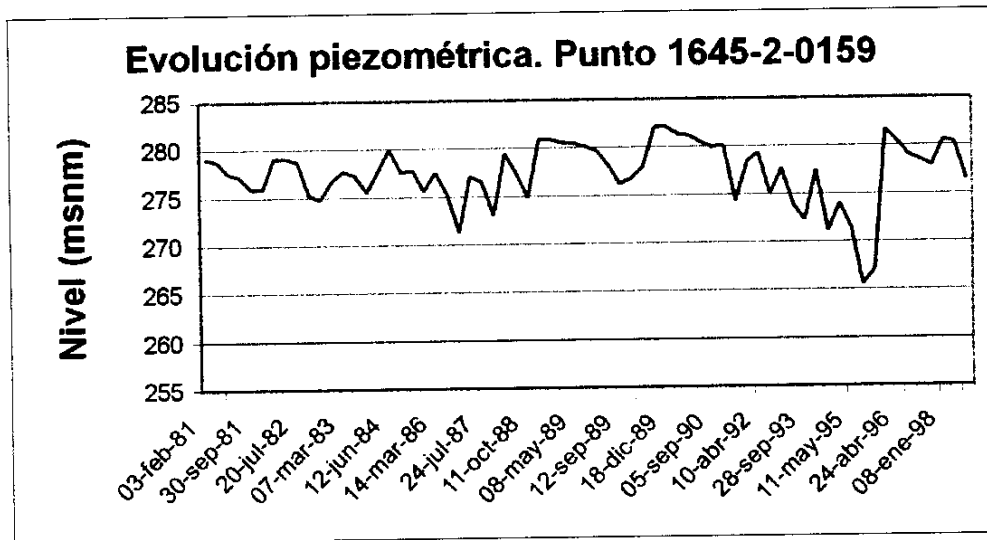


Figura 7.7. Evolución piezométrica 1645-2-0159 (U.H. 06.38, Sector Alhaurín el Grande - Coín)

La evolución de los dos puntos representativos presenta una característica forma de diente de sierra que indica una recarga y descarga rápida en este sector, con tendencias generales similares a las de los otros sectores (máximos relativos en 1990 y 1998).

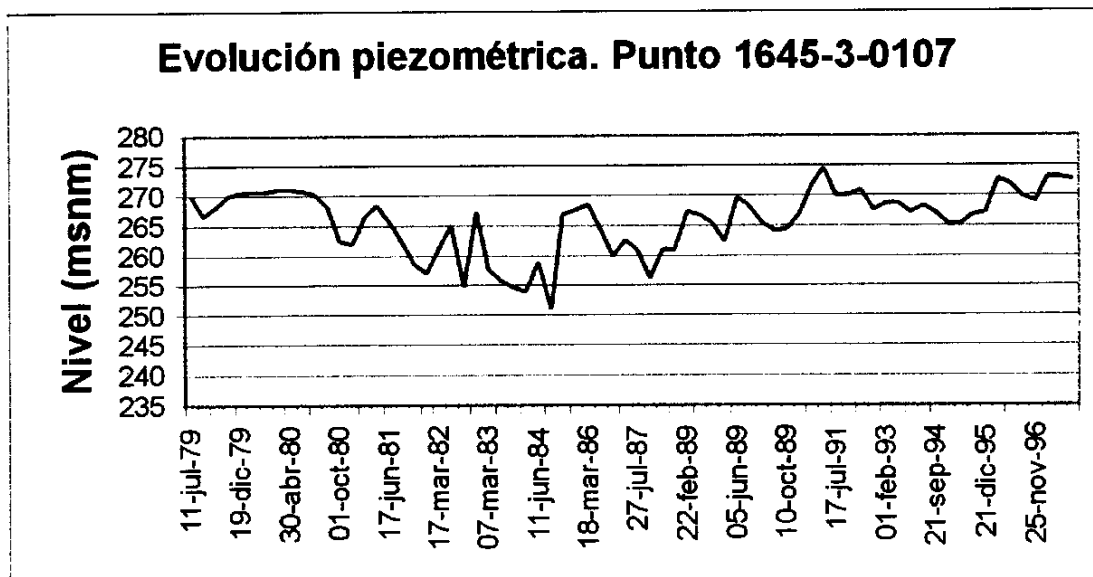


Figura 7.8. Evolución piezométrica 1645-3-0107 (U.H. 06.38, Sector Alhaurín el Grande - Coín)

Sector Mijas (5).- En 1998 se tomaron medidas de nivel piezométrico en 4 puntos asignados a este sector, tal como se refleja en la tabla 7.8. La piezometría oscilaba entre los 315 msnm en el punto 1645-3-0220 al oeste de Mijas y los 296 msnm en el punto 1645-3-0119 al norte de esa localidad. La descarga se produce principalmente por bombeos en el área próxima a Mijas.

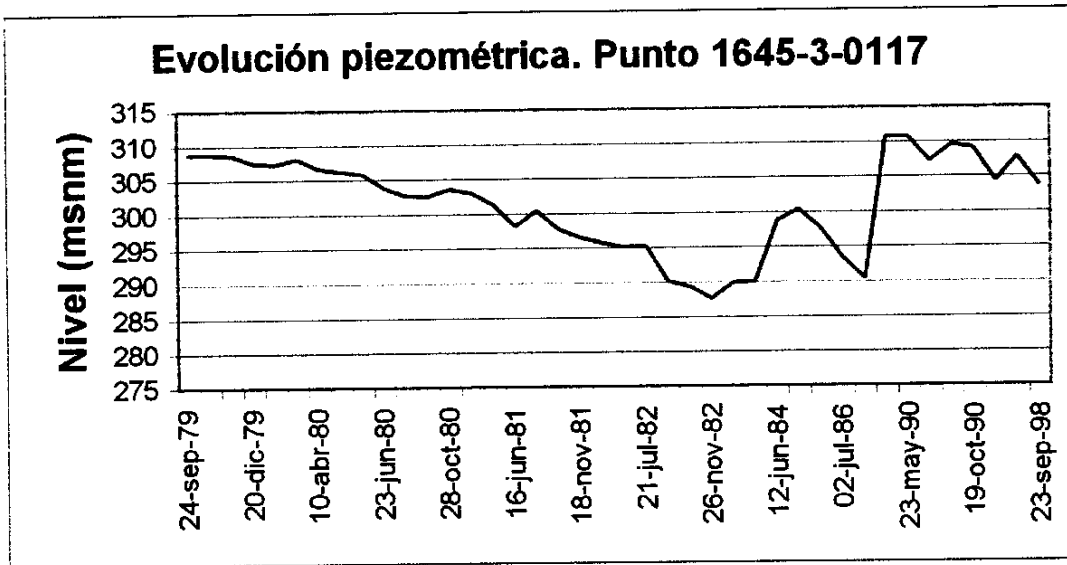


Figura 7.9. Evolución piezométrica 1645-3-0117 (U.H. 06.38, Sector Mijas)

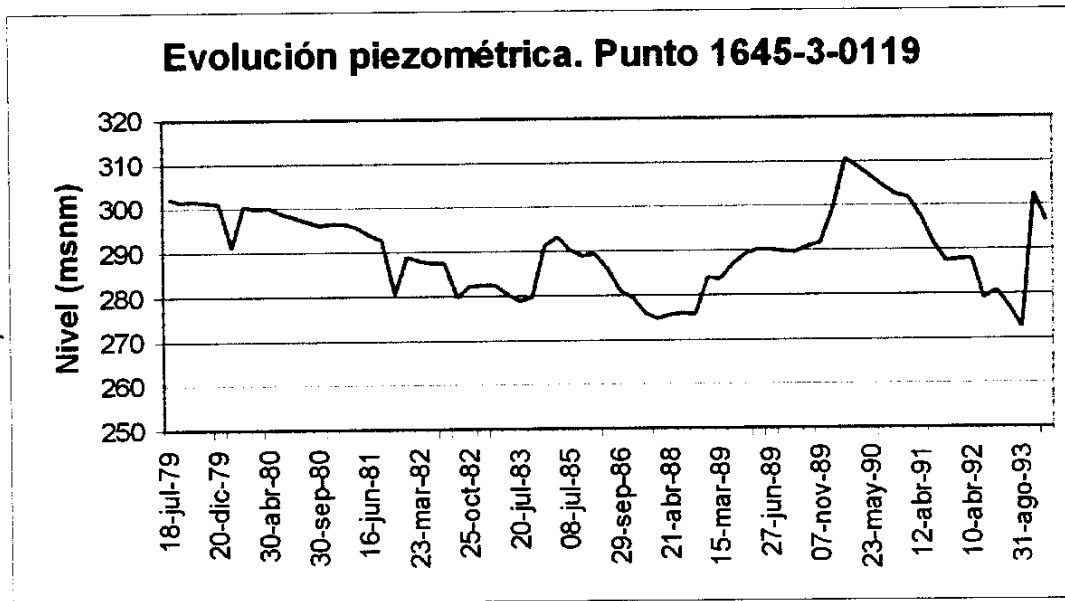


Figura 7.10. Evolución piezométrica 1645-3-0119 (U.H. 06.38, Sector Mijas)

La evolución piezométrica es análoga a la de los sectores 1, 2 y 3 con mínimos relativos en los períodos secos de 1982 y 1987, y máximos relativos en 1990 y 1998.

Sector Sierra Blanca Occidental (6).- En 1998 se tomaron medidas de nivel piezométrico en 14 puntos de este sector, tal como se refleja en la tabla 7.8. La piezometría se encontraba entre los 524 msnm en el punto 1545-4-0002 al norte del sector y los 141 msnm en el extremo sur de Sierra Blanca, punto 1545-8-0171. La descarga se produce principalmente por una serie de manantiales situados en el borde sur del acuífero.

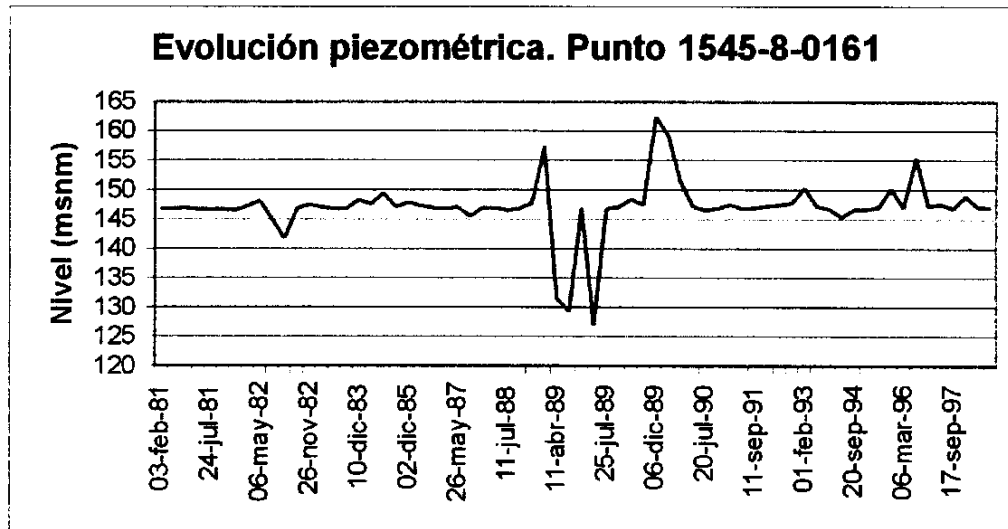


Figura 7.11. Evolución piezométrica 1545-8-0161 (U.H. 06.38, Sector Sierra Blanca Occidental)

En el punto 1545-4-0002 (norte del sector) se observa una fuerte variación estacional de la piezometría, entre 40 y 60 metros, manteniéndose la media interanual en torno a los 525 msnm. En cambio en la zona de descarga, sur del sector, la variación de la piezometría es mucho menor no sobrepasando normalmente los 5 metros y manteniéndose un nivel medio constante a lo largo del período medido (1981-1998).

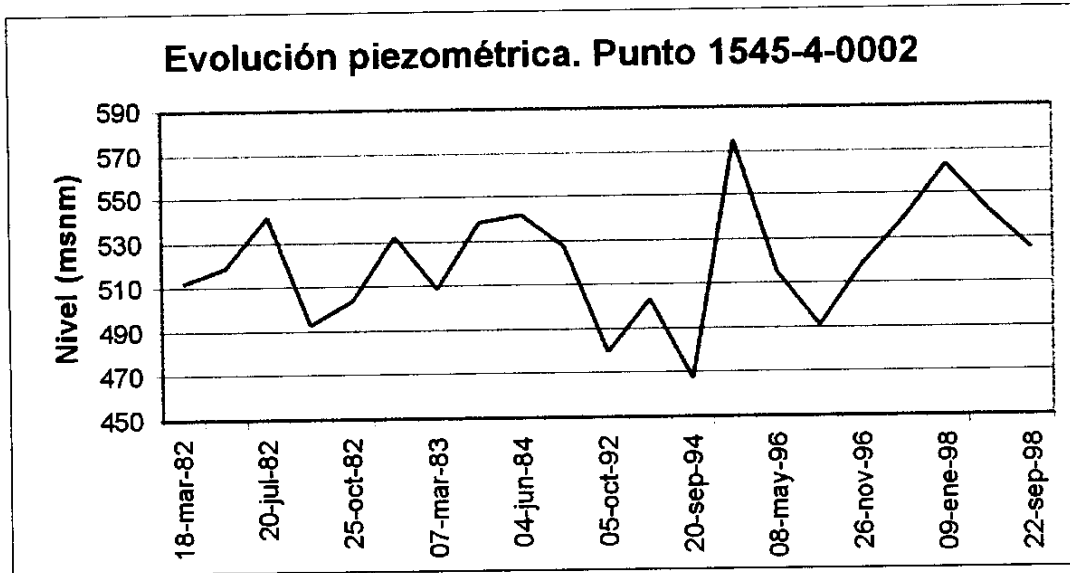


Figura 7.12. Evolución piezométrica 1545-4-0002 (U.H. 06.38, Sector Sierra Blanca Occidental)

Sector Sierra Mijas Central (7).- En este sector no existen muchos puntos, de hecho, en 1998 se tomaron medidas de nivel piezométrico en un sólo punto asignado al mismo, tal como se refleja en la tabla 7.8. La piezometría correspondiente al punto 1645-4-0237 era de 452 msnm. Se trata de un acuífero colgado respecto a los sectores 1, 2, 3, 4 y 5.

En la evolución de la piezometría del punto 1645-3-0199 se aprecia el descenso de niveles en el período seco 1993-1995, que supone un vaciado del acuífero, y la recuperación en los años de mayor pluviosidad 1996 y 1998, con ascensos de casi 60 metros.

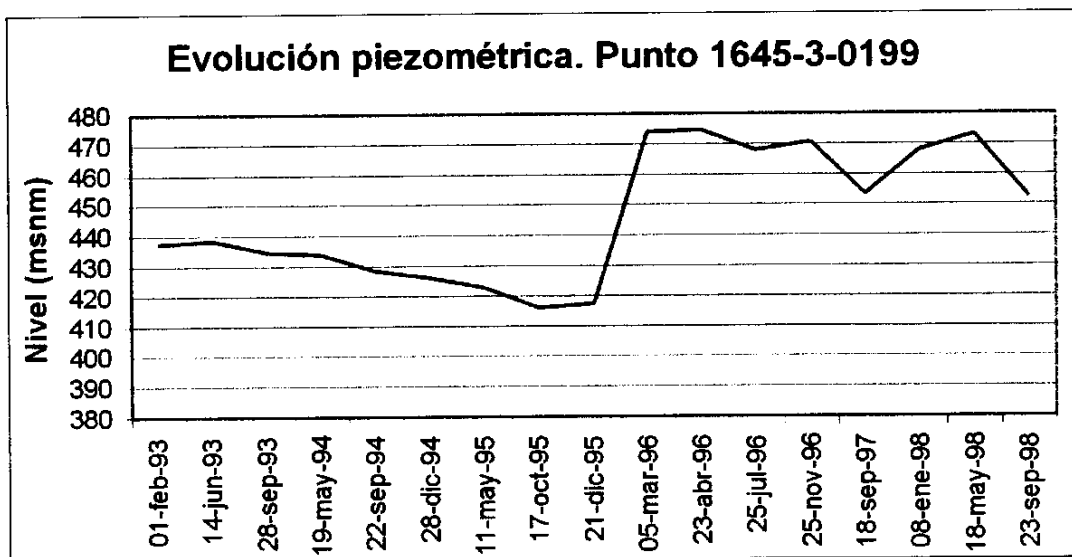


Figura 7.13. Evolución piezométrica 1645-3-0199 (U.H. 06.38, Sector Sierra Mijas Central)

UH 06.39 Fuengirola

La red piezométrica controlada por el ITGE en esta unidad está compuesta por 23 puntos cuya ubicación viene reflejada en el plano nº 10 (Mapa de Piezometría).

En la tabla 7.10 se recogen estos puntos, reflejándose las medidas de nivel tomadas en la campaña de septiembre de 1998.

Tabla 7.10. Red de piezometría UH 06.39. Medidas de septiembre de 1998.

NºITGE	X UTM	Y UTM	Cota (msnm)	UH	Prof. Obra (m)	Fecha medida	Prof. Nivel (m)	Nivel (msnm)
1645-6-0087	348 106	4 047 018	30	6.39		28-sep-98	12,21	17,79
1645-7-0069	354 902	4 047 125	39,17	6.39	123	28-sep-98	18,32	20,85
1645-7-0100	349 753	4 046 741	6	6.39	8,42	28-sep-98	8,42	-2,42
1645-7-0118	352 098	4 046 293	9	6.39	70	28-sep-98	10,49	-1,49
1645-7-0120	349 950	4 046 307	5	6.39	10,5	28-sep-98	9,24	-4,24
1645-7-0136	350 098	4 046 081	17,52	6.39	9,5	28-sep-98	7,91	9,61
1645-7-0137	350 573	4 046 003	15,42	6.39	6,8	28-sep-98	6,80	8,62
1645-7-0144	351 296	4 045 785	14,64	6.39		28-sep-98	6,98	7,66
1645-7-0148	349 097	4 045 712	20,59	6.39	9,5	28-sep-98	9,50	11,09
1645-7-0152	351 394	4 045 523	13,25	6.39		28-sep-98	5,54	7,71
1645-7-0157	351 543	4 045 422	7	6.39		28-sep-98	5,40	1,6
1645-7-0161	352 642	4 045 365	11,15	6.39	8,4	28-sep-98	5,21	5,94
1645-7-0165	351 817	4 045 209	8	6.39		28-sep-98	4,96	3,04
1645-7-0166	353 840	4 045 175	7,82	6.39		28-sep-98	5,11	2,71
1645-7-0179	352 639	4 044 890	8,93	6.39	7,1	28-sep-98	3,75	5,18
1645-7-0181	353 339	4 044 852	7,1	6.39	6,45	28-sep-98	4,32	2,78
1645-7-0190	353 636	4 044 526	3,57	6.39	32	28-sep-98	2,48	1,09
1645-7-0198	353 759	4 044 184	2,9	6.39		28-sep-98	5,01	-2,11
1645-7-0232	355 394	4 045 967	6	6.39		28-sep-98	3,18	2,82
1645-7-0234	355 849	4 046 815	2	6.39		28-sep-98	3,96	-1,6
1645-7-0238	351 377	4 046 759	10	6.39	17	28-sep-98	9,64	0,36
1645-7-0239	353 737	4 044 634	10	6.39		28-sep-98	3,16	6,84
1645-7-0240	353 300	4 044 175	5	6.39	4	28-sep-98	2,65	2,35

La piezometría en el acuífero plioceno se encontraba entre los 20 msnm del punto 1645-7-0069 al noroeste de Fuengirola y los casi - 2 msnm del punto 1645-7-0234 en el extremo norte de esta localidad. Mientras tanto, la piezometría en el cuaternario aluvial oscilaba entre los 17 msnm del punto 1645-6-0087, 7'5 km río arriba desde la costa, y niveles de hasta - 4 msnm asociadas a las depresiones piezométricas producidas por la intensa explotación, las cuales estarán localizadas en la margen izquierda del río Fuengirola, desde su confluencia con el río Ojén hasta unos 2 km aguas abajo, así como en las proximidades de la desembocadura.

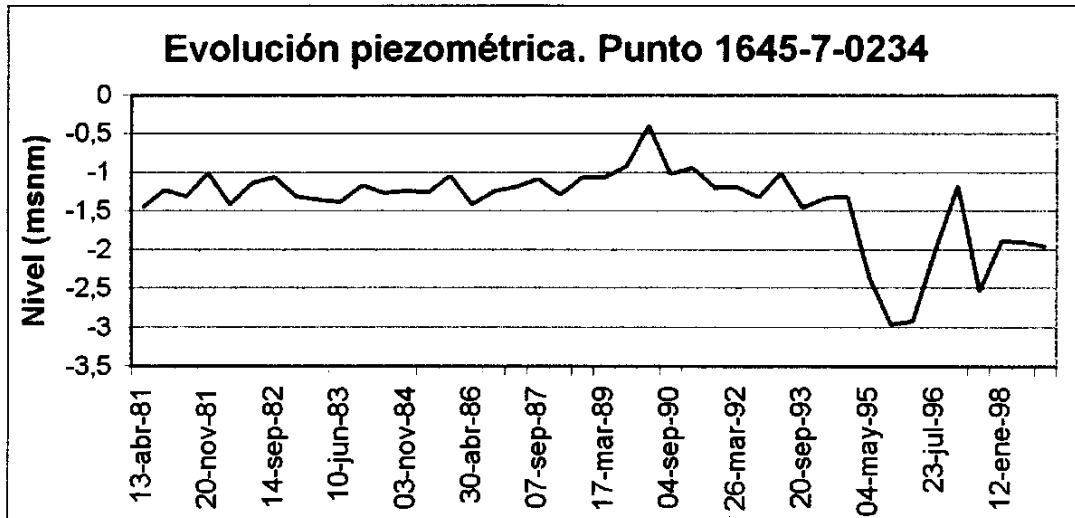


Figura 7.14. Evolución piezométrica 1645-7-0234 (U.H. 06.39)

En la evolución piezométrica del punto 1645-7-0234, correspondiente al acuífero plioceno, se observa la depresión permanente por debajo del nivel del mar en el sector norte de Fuengirola, debido a las intensas extracciones, lo que provoca el desarrollo de procesos de intrusión marina.

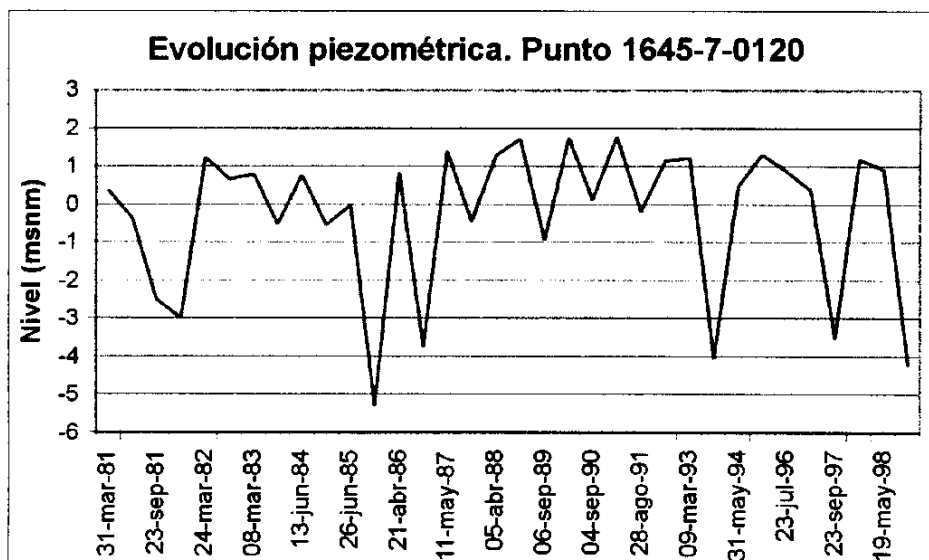


Figura 7.15. Evolución piezométrica 1645-7-0120 (U.H. 06.39)

El gráfico de variación de la piezometría en el punto 1645-7-0120 correspondiente al cuaternario aluvial en las proximidades de la confluencia de los ríos Ojén y Fuengirola, muestra la estacionalidad de las oscilaciones de nivel coincidiendo con el calendario de extracciones para regadío. Así en la estación seca los niveles descienden hasta - 5 msnm en los años de escasez de lluvias, que suponen una menor recarga a la vez que mayores extracciones. Sin embargo los niveles se recuperan rápidamente en la estación húmeda.

UH 06.40 Marbella-Estepona

La red piezométrica controlada por el ITGE en esta unidad está compuesta por 22 puntos cuya ubicación viene reflejada en el plano nº 10 (Mapa de Piezometría).

En la tabla 7.11 se recogen estos puntos, reflejándose las medidas de nivel tomadas en la campaña de septiembre de 1998.

En esta unidad se distinguen también dos conjuntos acuíferos superpuestos: el mio-plioceno, que tiene continuidad en la franja costera de la unidad, y el cuaternario aluvial que se dispone sobre el anterior de forma discontinua ocupando los valles de los ríos que desembocan en ese tramo de costa.

En el mio-plioceno la piezometría oscila entre los 48 msnm del punto 1545-8-0049 al norte de Marbella y el nivel del mar en la línea de costa, descendiendo por debajo de éste nivel en algún sector con fuertes extracciones. Así en el punto 1546-1-0052, ubicado al sur del río Padrón, se tenían en octubre de 1998 - 0'64 msnm. El sentido del flujo subterráneo es en general hacia la costa, excepto en las zonas de nivel deprimido por debajo del mar donde se puede invertir este sentido provocando la intrusión de agua marina.

Tabla 7.11. Red de piezometría UH 06.40. Medidas de octubre de 1998.

NºITGE	X UTM	Y UTM	Cota (msnm)	UH	Prof. Obra (m)	Fecha medida	Prof. Nivel (m)	Nivel (msnm)
1546-3-0024	321 675	4 038 999	12	6.40	5,3	09-oct-98	3,75	8,25
1546-3-0006	326 034	4 040 981	5	6.40	4,67	09-oct-98	3,46	1,54
1546-3-0023	321 367	4 037 764	3	6.40	4,7	09-oct-98	3,53	-0,53
1645-6-0070	343 214	4 039 725	15	6.40	12,43	09-oct-98	7,83	7,17
1645-5-0056	338 384	4 042 431	40	6.40	69	09-oct-98		
1645-5-0095	340 469	4 040 320	5	6.40	4,8	09-oct-98	2,50	2,5
1546-3-0013	325 634	4 040 907	5	6.40	5	09-oct-98	3,08	1,92
1545-7-0020	322 300	4 041 650	40	6.40	10	08-oct-98	3,78	36,22
1545-7-0021	322 400	4 041 500	38	6.40	4,8	08-oct-98	3,96	34,04
1545-8-0049	330 893	4 043 078	60	6.40	19,1	08-oct-98	11,64	48,36
1546-1-0023	309 318	4 036 662	38	6.40	10,6	08-oct-98	3,96	34,04
1546-1-0049	307 550	4 033 424	21	6.40	50	08-oct-98	2,50	18,5
1546-1-0052	308 650	4 033 900	3	6.40	217	08-oct-98	3,64	-0,64
1546-1-0053	311 275	4 034 825	3	6.40	193	08-oct-98	3,00	0
1546-1-0054	309 775	4 036 025	25	6.40	7,5	08-oct-98	5,13	19,87
1546-2-0032	313 339	4 036 348	15	6.40	9,8	08-oct-98	2,68	12,32
1546-2-0090	315 300	4 037 975	8	6.40		08-oct-98	11,21	-3,21
1645-5-0100	340 797	4 040 793	18	6.40	15	08-oct-98	13,93	4,07
1645-5-0045	339 654	4 041 639	40	6.40	94	08-oct-98	31,63	8,37
1546-3-0035	320 145	4 038 171	10	6.40	12,5	08-oct-98	11,39	-1,39
1546-3-0044	322 589	4 041 369	60	6.40	7,5	08-oct-98	4,38	55,62
1546-3-0046	323 349	4 039 151	3	6.40	9,5	08-oct-98	2,69	0,31
1645-5-0014	334 862	4 042 504	30	6.40	19,5	08-oct-98	7,69	22,31
1645-5-0024	335 809	4 042 148	10	6.40	11	08-oct-98	6,26	3,74
1645-5-0025	334 285	4 042 098	20	6.40	14,7	08-oct-98	7,21	12,79
1645-5-0037	335 233	4 041 902	10	6.40	14,3	08-oct-98	9,03	0,97
1546-2-0091	315 275	4 037 800	7	6.40		08-oct-98	10,16	-3,16

En los aluviales cuaternarios la piezometría se adapta en general a la topografía descendiendo a lo largo de los valles fluviales hacia las desembocaduras. El sentido del flujo suele ser hacia la costa y con cierta componente hacia el cauce del río. En algunas zonas de desembocadura se producen depresiones piezométricas como consecuencia de los bombeos, descendiendo los niveles por debajo del mar y provocando el desarrollo de la intrusión marina. Esto sucede en los aluviales de los ríos Guadalmina y Guadalmanza, alcanzando en éste último los - 3 msnm en octubre de 1998.

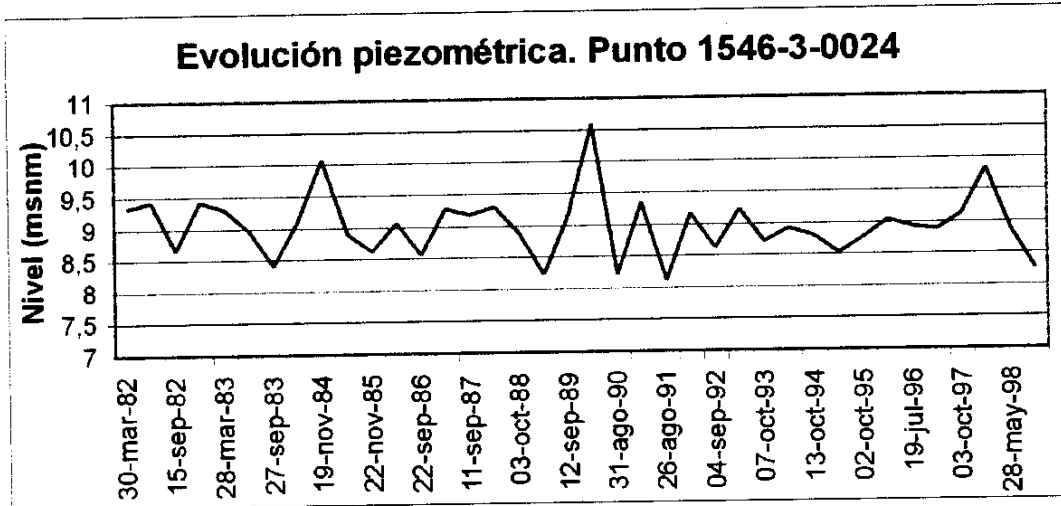


Figura 7.16. Evolución piezométrica 1546-3-0024 (U.H. 06.40)

En el punto 1546-3-0024, correspondiente al acuífero mio-plioceno, se produce únicamente una ligera variación estacional del nivel, manteniéndose la piezometría media interanual en torno a los 9 msnm

La evolución piezométrica del punto 1546-3-0035, representativo del aluvial del río Guadalmina, muestra además de la variación estacional de niveles, un descenso significativo en los períodos secos con mínimos relativos en los años 1987, 1995 y 1998 en los que descendió por debajo del nivel del mar. No obstante la recuperación estacional es rápida cuando cesan los bombeos y aumenta la recarga.

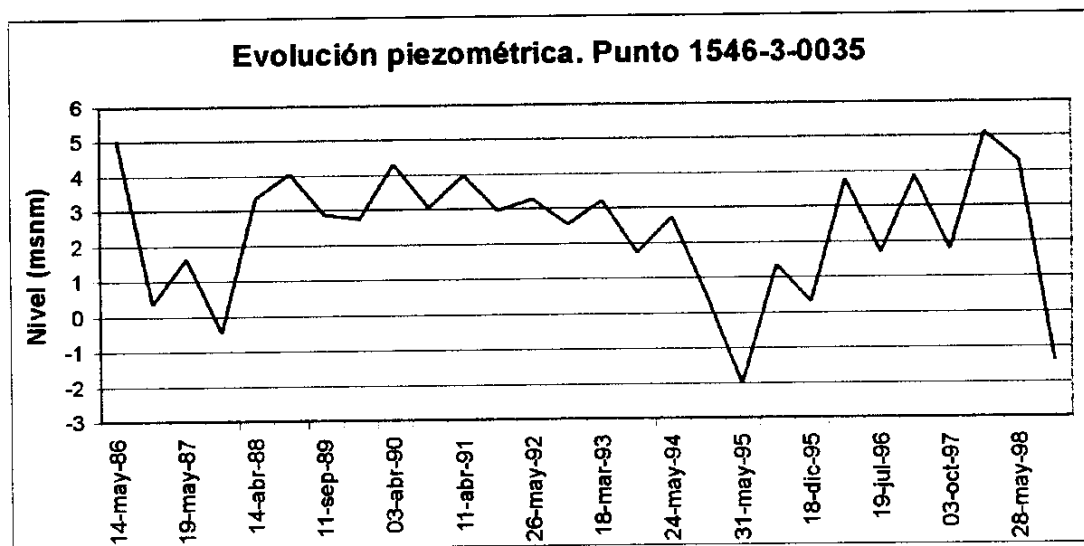


Figura 7.17. Evolución piezométrica 1546-3-0035 (U.H. 06.40)

UH 06.45 Jarastepar

En esta unidad no se controla actualmente la piezometría. No obstante la descarga se realiza principalmente a través de los manantiales de Alpandeire, Júzcar y Faraján al sur del acuífero, ya en materiales de la unidad Yunquera-Las Nieves, a cotas entre 550 y 590 msnm, siendo el sentido preferente del flujo subterráneo hacia el sur.

UH 06.46 Yunquera-Las Nieves

La piezometría de esta unidad se controla en un único punto representativo, cuya ubicación viene reflejada en el plano nº 10 (Mapa de Piezometría).

En la tabla 7.12 se recoge este punto, reflejándose la medida de nivel tomada en la campaña de septiembre de 1998.

Tabla 7.12. Red de piezometría UH 06.46. Medidas de septiembre de 1998.

NºITGE	X UTM	Y UTM	Cota (msnm)	UH	Prof. Obra (m)	Fecha medida	Prof. Nivel (m)	Nivel (msnm)
1643-5-0019	336 375	4 079 550	620	6.46	100	17-sep-98	62,77	557,23

Accidentes estructurales de dirección NW-SE condicionan el funcionamiento hidrodinámico de estos acuíferos, lo que permite diferenciar tres grandes bloques: el septentrional (Jorox-Ardales), el central (Yunquera-Cuevas del Moro) y el meridional (Verde-Igualaja).

El drenaje de este acuífero se produce principalmente a través de una serie de manantiales que bordean el mismo en su contacto con los materiales impermeables de base, a cotas que oscilan entre los 890 y 700 msnm en los manantiales del Genal e Igualaja (1545-1-0001 y 1545-1-0003), 680 msnm en el del río Verde (1545-3-0001), y 720 msnm en los de Yunquera y Grande (1544-8-0004 y 1544-8-0006).

7.3.3 Red hidrométrica

La red de hidrometría que opera el ITGE en las unidades hidrogeológicas del sistema Costa del Sol Occidental está constituida por 21 puntos de control, repartidos de la siguiente manera: 14 en la UH 06.38, 1 en la UH 06.40, 3 en la UH 06.45 y 3 en la UH 06.46.

La información incluida en esta base de datos (AGHD) ha sido debidamente tratada al objeto de elaborar un Mapa de Hidrometría (plano nº 11) de los acuíferos objeto de estudio, con representación de la evolución hidrométrica de los puntos de la red de control de cada acuífero. De la comparación de esta evolución con la de la pluviometría se ha podido interpretar de forma cualitativa la influencia de la recarga natural y de los bombeos.

UH 06.38 Sierra Blanca-Mijas

En esta unidad el ITGE controla la hidrometría en 14 manantiales repartidos por el borde del acuífero, que lo drenan en el contacto con el impermeable de base. Estos puntos se distribuyen por sectores de la siguiente manera: 2 en el sector Torremolinos, 6 en el sector Alhaurín el Grande – Coín, y 6 en el sector Sierra Blanca Occidental. En la tabla 7.13 se recogen estos puntos con las mediciones de la campaña de septiembre de 1998.

Tabla 7.13. Red de hidrometría UH 06.38. Medidas de septiembre de 1998.

Nº ITGE	X UTM	Y UTM	Cota	Unidad	Sector	MANANTIAL	Fecha	Caudal(l/)
1545-4-0001	333 563	4 054 654	450	6.38	6	MORATAN	09/09/98	0,20
1545-7-0001	326 337	4 049 852	390	6.38	6	ISTAN	09/09/98	18,52
1545-8-0001	333 326	4 048 709	470	6.38	6	NTO. OJEN	09/09/98	8,50
1545-8-0016	329 477	4 044 436	260	6.38	6	CAMOJAN	09/09/98	0,00
1545-8-0160	333 468	4 047 447	320	6.38	6	CAÑADA OJEN	09/09/98	0,50
1545-8-0177	333 750	4 048 600	330	6.38	6	ALMADAN OJEN	09/09/98	0,10
1645-1-0001	341 216	4 055 956	290	6.38	4	PEREILAS	09/09/98	172,66
1645-1-0019	340 125	4 056 375	294	6.38	4	MANCHA	09/09/98	2,00
1645-2-0083	347 207	4 055 018	248,75	6.38	4	URIQUE	09/09/98	0,10
1645-2-0094	346 306	4 054 724	241,75	6.38	4	LAS TORRES	09/09/98	34,29
1645-2-0152	344 093	4 056 537	270	6.38	4	NTO. COIN	09/09/98	251,40
1645-2-0157	344 398	4 053 287	220	6.38	4	BARRANCO	09/09/98	44,43
1745-1-0098	365 030	4 056 528	53,75	6.38	1	ROJAS	09/09/98	0,00
1745-1-0114	364 597	4 055 207	55	6.38	1	SAN JOSE	09/09/98	0,00

Sector Torremolinos (1).- En 1998 se tomaron medidas de hidrometría en 2 puntos de este sector, tal como se refleja en la tabla 7.13. Ambos manantiales (1745-1-0098 y 1745-1-0114) se encontraban secos en septiembre de ese año.

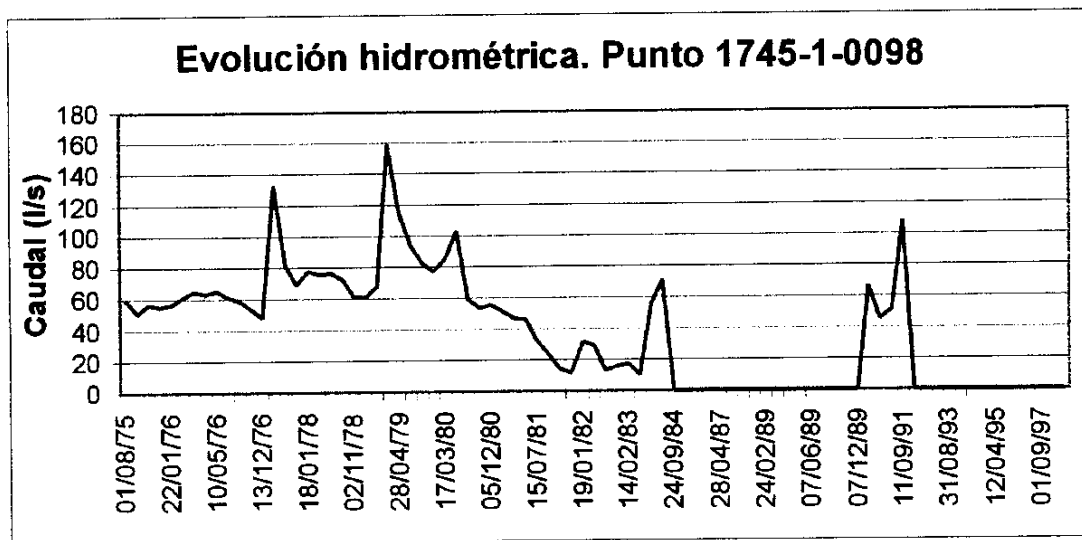


Figura 7.18. Evolución hidrométrica 1745-1-0098 (U.H. 06.38, Sector Torremolinos)

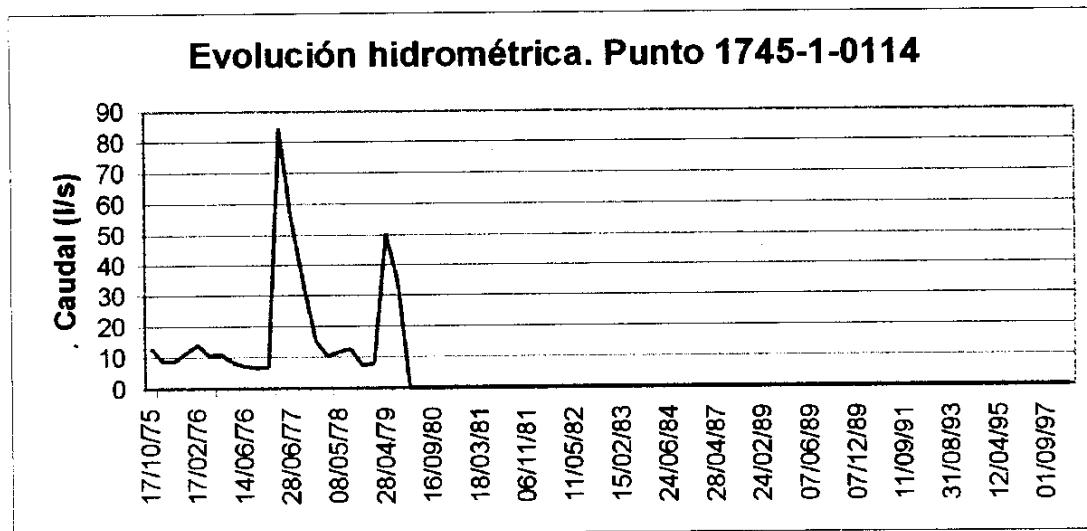


Figura 7.19. Evolución hidrométrica 1745-1-0114 (U.H. 06.38, Sector Torremolinos)

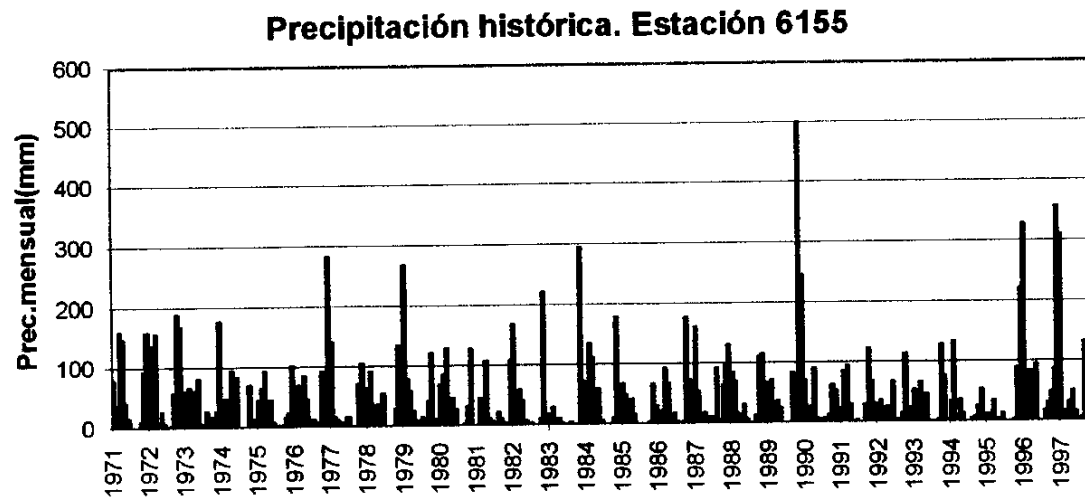


Figura 7.20. Precipitación mensual (mm) registrada en
 la estación nº 6155 del INM.

Como se puede apreciar en los gráficos de evolución hidrométrica de ambos manantiales, se encuentran secos desde 1980 en el caso del 1745-1-0114 y desde 1992 el 1745-1-0098. Esto es consecuencia de la depresión piezométrica producida por los intensos bombeos que se realizan en el sector y que regulan el caudal de estos manantiales.

Sector Alhaurín el Grande - Coín (4).- En 1998 se midieron los caudales en 6 puntos de este sector, tal como se refleja en la tabla 7.13. De ellos los más significativos son los manantiales de Coín y Pereilas (1645-2-0152 y 1645-1-0001) con caudales de 251'4 l/s y 172'6 l/s respectivamente, en septiembre de 1998, mientras que el menor caudal se registró en el manantial de Urique (1645-2-0083) con 0'1 l/s.

En los hidrogramas de los tres manantiales se aprecia el efecto de las intensas lluvias de 1990, 1996 y 1997, así como la sequía de 1993-95.

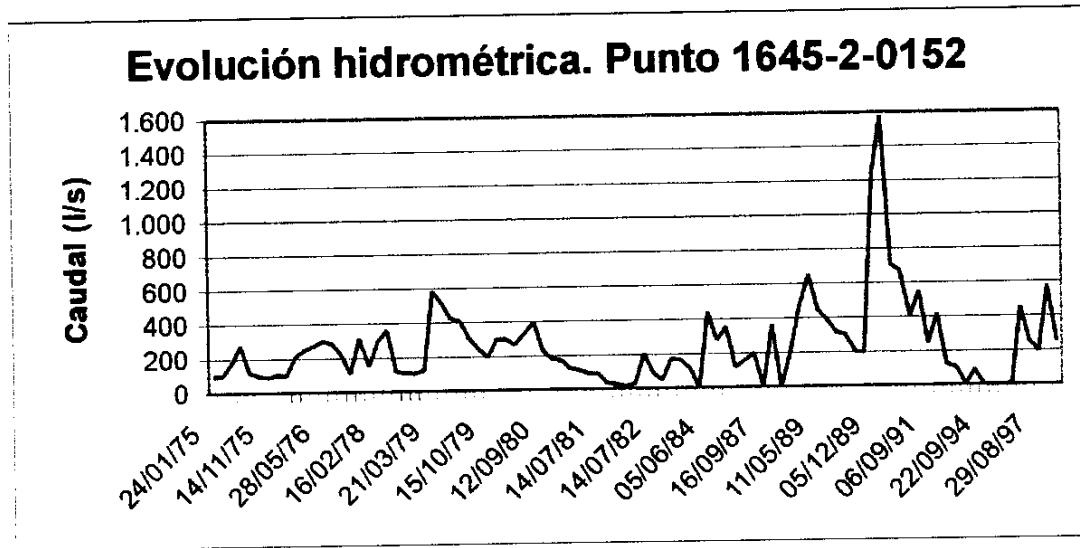


Figura 7.21. Evolución hidrométrica 1645-2-0152 (U.H. 06.38, Sector Alhaurín el Grande - Coin)

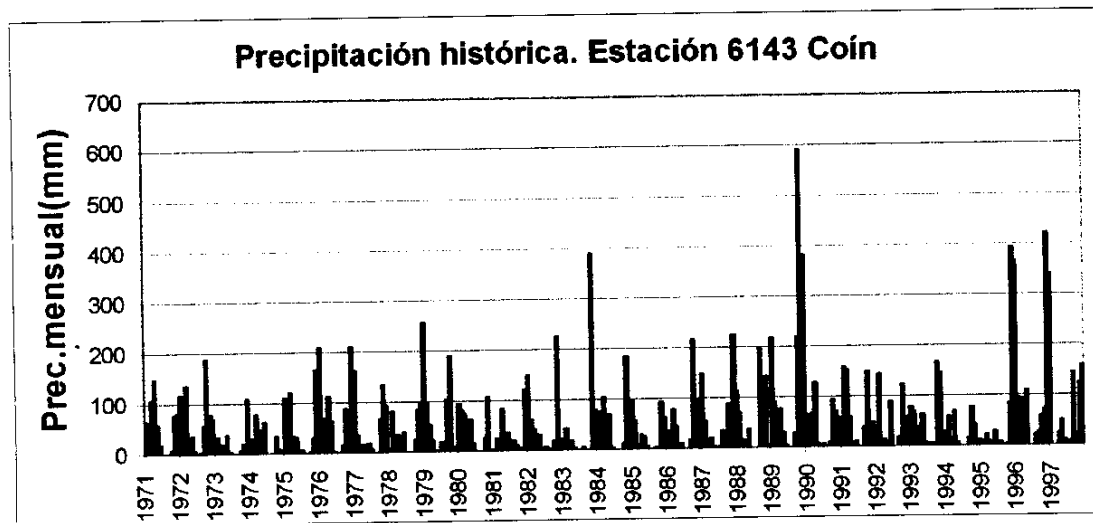


Figura 7.22. Precipitación mensual (mm) registrada en
la estación nº 6143 del INM.

Sector Sierra Blanca Occidental (6).- En 1998 se midió la hidrometría en 6 puntos de este sector, tal como se refleja en la tabla 7.13. En cuatro de ellos los caudales eran prácticamente nulos, y únicamente en los manantiales de Istán y Ojén (1545-7-0001 y 1545-8-0001) se midieron caudales de 18'5 l/s y 8'5 l/s respectivamente, en septiembre de 1998.

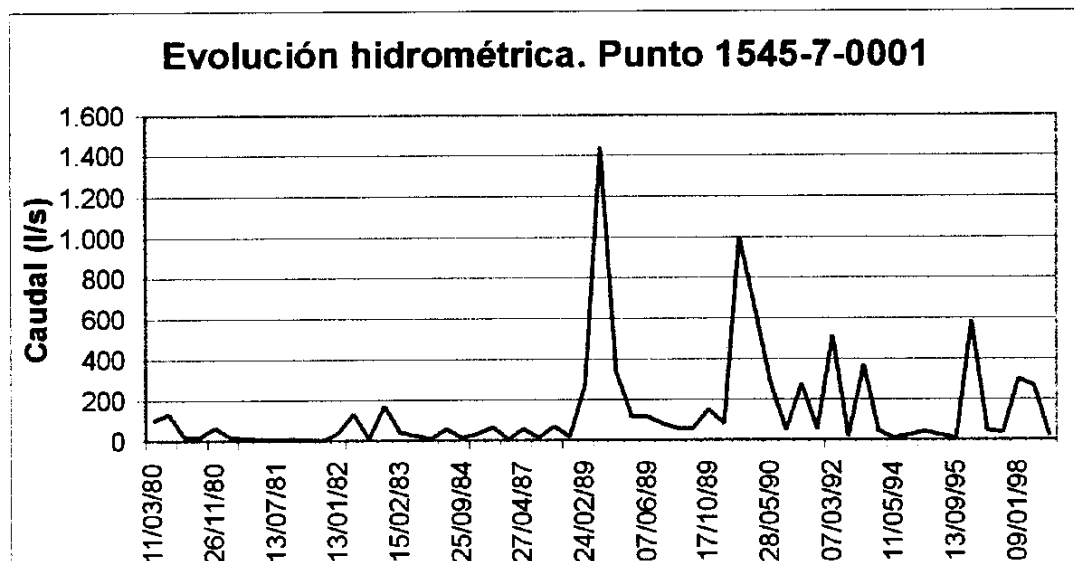


Figura 7.23. Evolución hidrométrica 1545-7-0001 (U.H. 06.38, Sector Sierra Blanca Occidental)

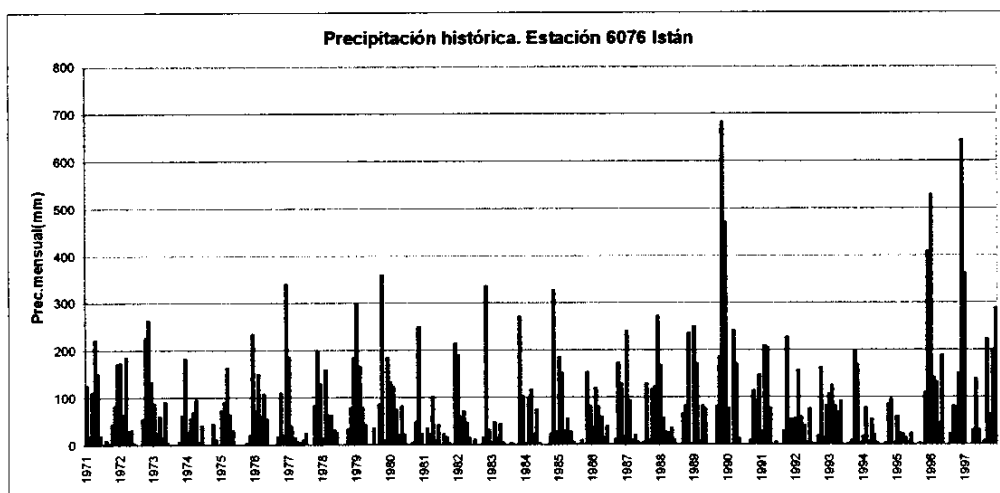


Figura 7.24. Precipitación mensual (mm) registrada en la estación nº 6076 del INM.

A pesar de que la frecuencia de las medidas de hidrometría (dos o tres al año) no permite establecer con precisión los hidrogramas de los manantiales para estudiar su relación con la precipitación, en el caso del manantial de Istán (1545-7-0001) se aprecia claramente una

respuesta rápida a las lluvias con picos en los años 1989-90 y 1996, así como mínimos en el período de sequía 1993-95.

UH 06.39 Fuengirola

En esta unidad el ITGE no controla ningún punto de hidrometría al no haber en ella manantiales de consideración.

UH 06.40 Marbella-Estepona

En esta unidad el ITGE controla la hidrometría únicamente en el manantial de Nagüeles (1545-8-0006), ubicado al noroeste de Marbella en el límite con la unidad de Sierra Blanca, a la que drena parcialmente.

Se trata, por tanto, de un manantial asociado a la unidad hidrogeológica Sierra Blanca – Sierra Mijas que queda dentro de la poligonal de la unidad Marbella-Estepona.

En la tabla 7.14 se recoge este punto con la medida de la campaña de septiembre de 1998.

Tabla 7.14. Red de hidrometría UH 06.40. Medida de septiembre de 1998.

Nº ITGE	X UTM	Y UTM	Cota	Unidad	CAUCE	Fecha	Caudal(l/s)
1545-8-0006	327 805	4 044 696	170	6.40	NAGÜELES	09/09/98	3.00

El manantial de Nagüeles presenta una fuerte variación estacional, con picos en la estación húmeda que dependiendo de la pluviosidad han llegado a alcanzar los 800 l/s (diciembre de 1989), mientras que en la estación seca desciende habitualmente por debajo de los 5 l/s, llegando a secarse en épocas de sequía (1995).

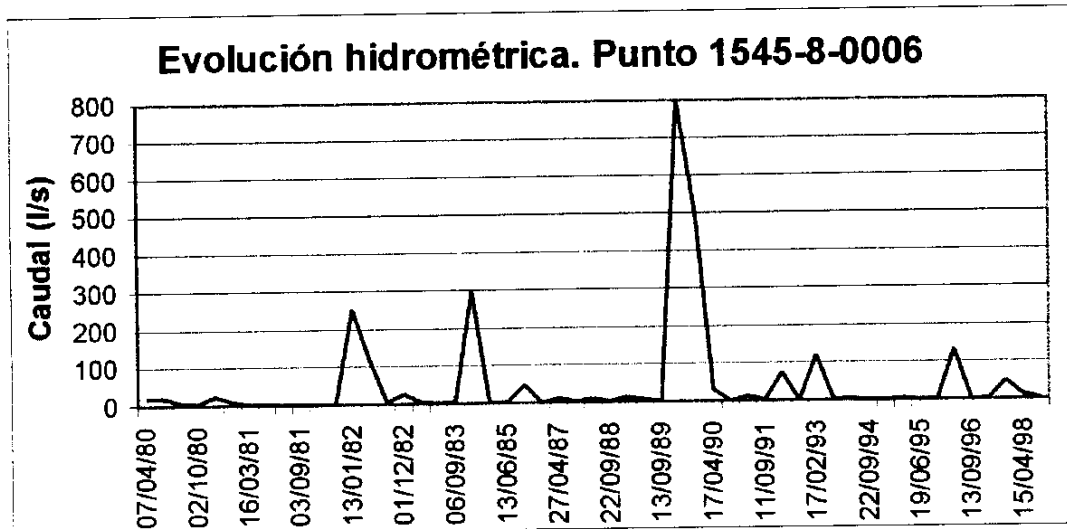


Figura 7.25. Evolución hidrométrica 1545-8-0006 (U.H. 06.40)

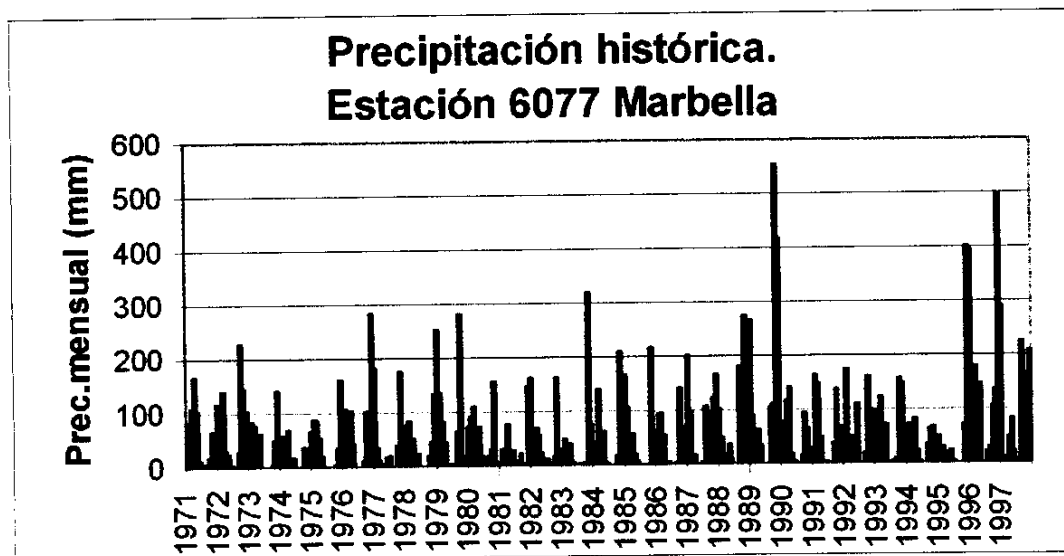


Figura 7.26. Precipitación mensual (mm) registrada en
la estación nº 6077 del INM.

UH 06.45 Jarastepar

En esta unidad el ITGE controla la hidrometría en los tres principales manantiales que la drenan, ubicados al sur de la misma. En la tabla 7.15 se recogen estos puntos con las mediciones de la campaña de septiembre de 1998.

Tabla 7.15. Red de hidrometría UH 06.45. Medidas de septiembre de 1998.

Nº ITGE	X UTM	Y UTM	Cota	Unidad	CAUCE	Fecha	Caudal(l/s)
1445-4-0001	302 339	4 056 443	550	6.45	ALPANDEIRE	18/09/98	14,86
1445-4-0003	304 331	4 055 182	590	6.45	FARAJAN CHARCO	18/09/98	18,71
1545-1-0004	305 909	4 055 872	580	6.45	JUZCAR LA ZUA	18/09/98	100,26

Como se puede observar el punto de drenaje más importante de este acuífero es el manantial de Júzcar (1545-1-0004) con un caudal de 100 l/s en septiembre de 1998.

El manantial de Júzcar (1545-1-0004) presenta un caudal medio de 175 l/s para el período considerado (1976-1998), con picos de hasta 370 l/s (febrero de 1977) y pudiendo disminuir hasta 66 l/s en épocas de sequía (septiembre de 1995). Los otros dos manantiales controlados, Alpanseire (1445-4-0001) y Charco de Faraján (1445-4-0003), son de menor entidad con caudales medios de 19 l/s y 15 l/s respectivamente.

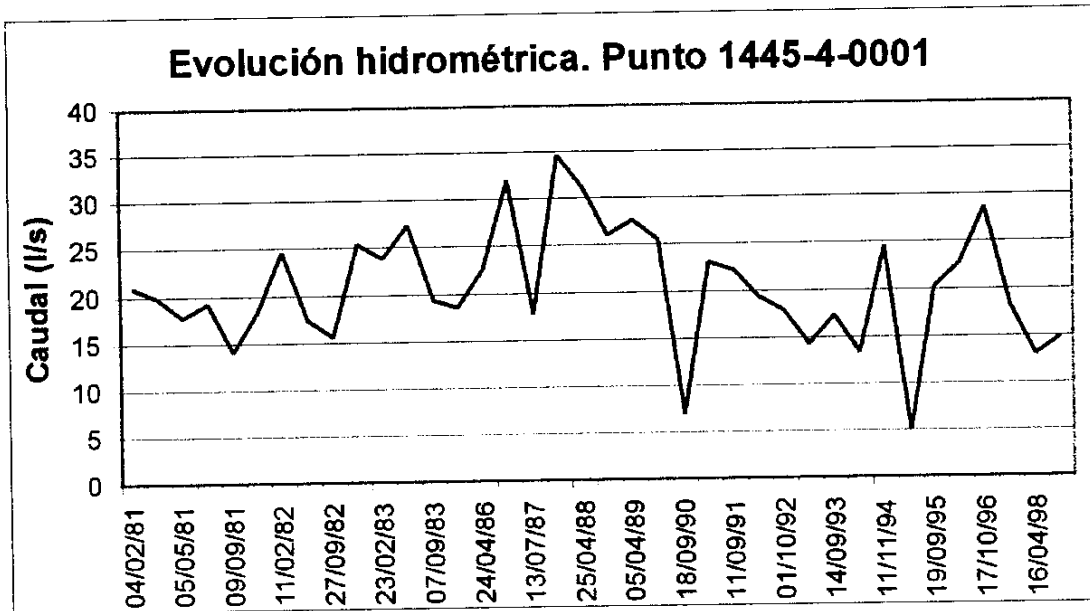


Figura 7.27. Evolución hidrométrica 1545-4-0001 (U.H. 06.45)

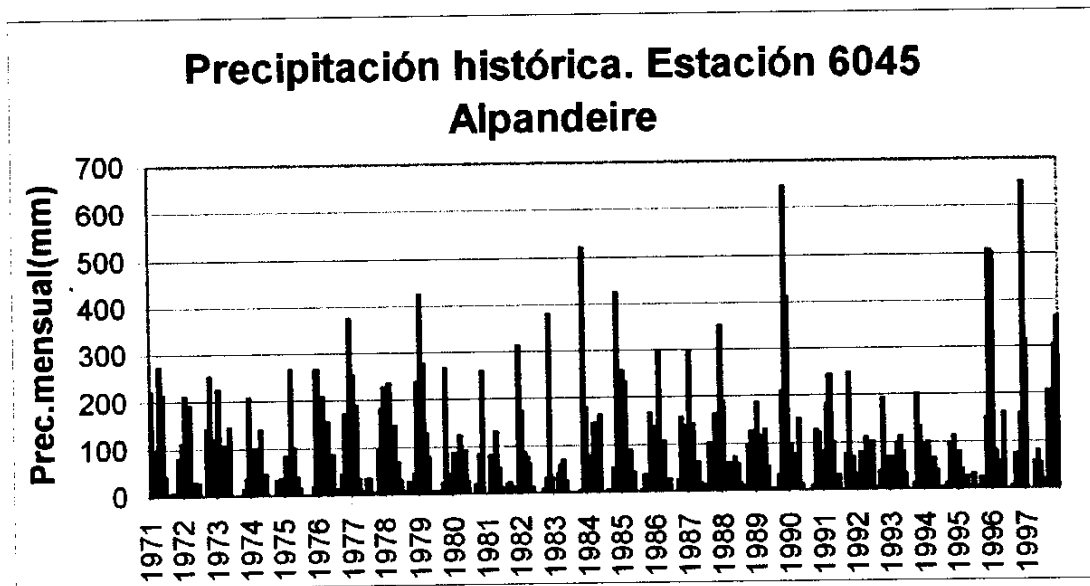


Figura 7.28. Precipitación mensual (mm) registrada en
la estación nº 6045 del INM.

UH 06.46 Yunquera-Las Nieves

En esta unidad el ITGE realiza el control de caudales sobre 3 importantes manantiales que drenan el acuífero en sus extremos noreste y suroeste, hacia las cuencas de los ríos Grande y Genal. En la tabla 7.16 se recogen estos puntos con las mediciones de la campaña de septiembre de 1998.

Tabla 7.16. Red de hidrometría UH 06.46. Medidas de septiembre de 1998.

Nº ITGE	X UTM	Y UTM	Cota	Unidad	CAUCE	Fecha	Caudal(l/s)
1544-8-0006	327 564	4 065 794	720	6.46	RIO GRANDE	17/09/98	471,16
1544-8-0004	328 171	4 067 632	720	6.46	EL PLANO	17/09/98	92,17
1545-1-0003	310 735	4 056 393	700	6.46	NTO. IGUALEJA	18/09/98	105,31

El manantial de Igualeja (1545-1-0003), que drena hacia la cuenca del Genal, tiene un caudal medio de 97 l/s en el período 1976-1998, con máximo de 1056 l/s en febrero de 1977 y mínimo de 6 l/s en noviembre de 1981. Los dos manantiales que vierten hacia el río Grande, El Plano (1544-8-0004) y Nto. Río Grande (1544-8-0006), tienen caudales medios de 73 l/s y 523 l/s respectivamente, habiendo alcanzado el último un máximo de 4454 l/s en abril de 1991.

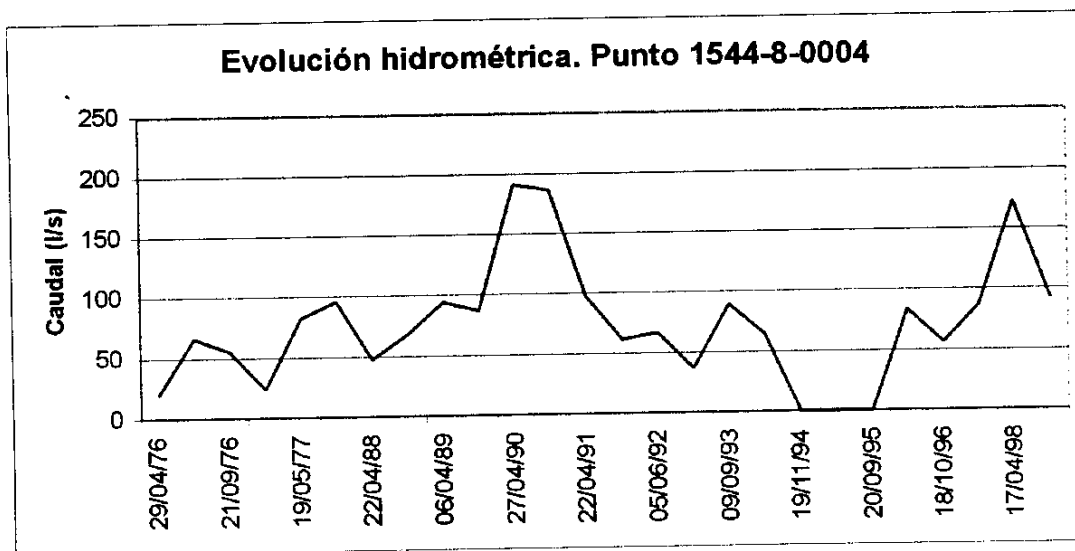


Figura 7.29. Evolución hidrométrica 1544-8-0004 (U.H. 06.46)

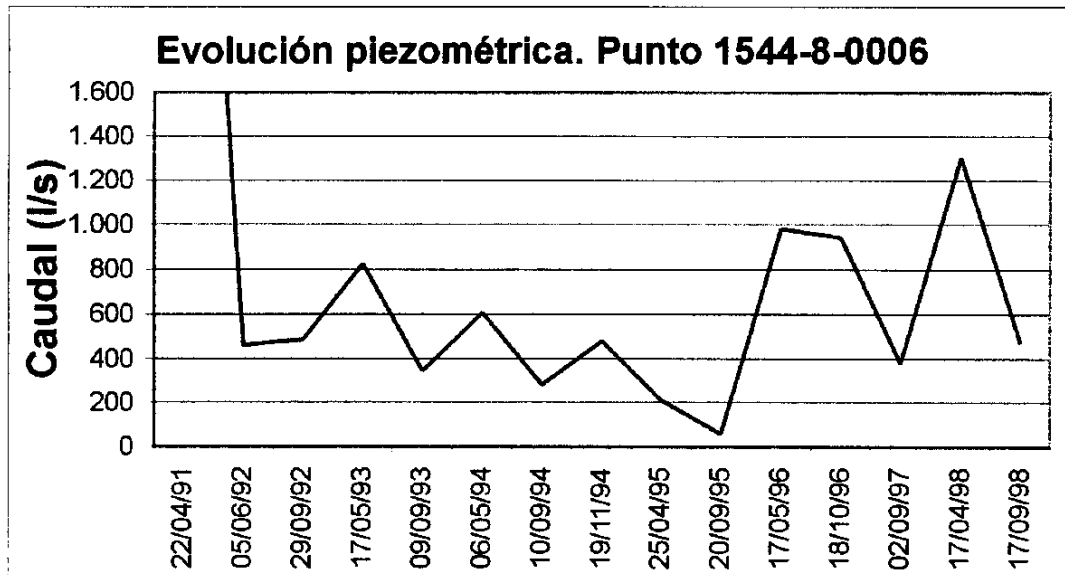


Figura 7.30. Evolución hidrométrica 1544-8-0006 (U.H. 06.46)

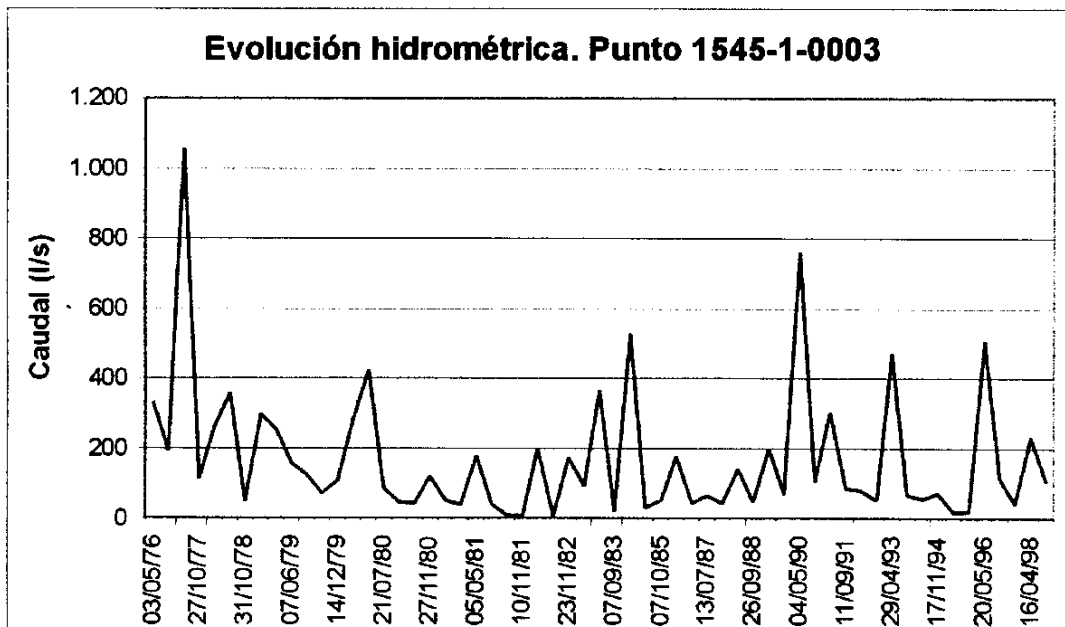


Figura 7.31. Evolución hidrométrica 1545-1-0003 (U.H. 06.46)

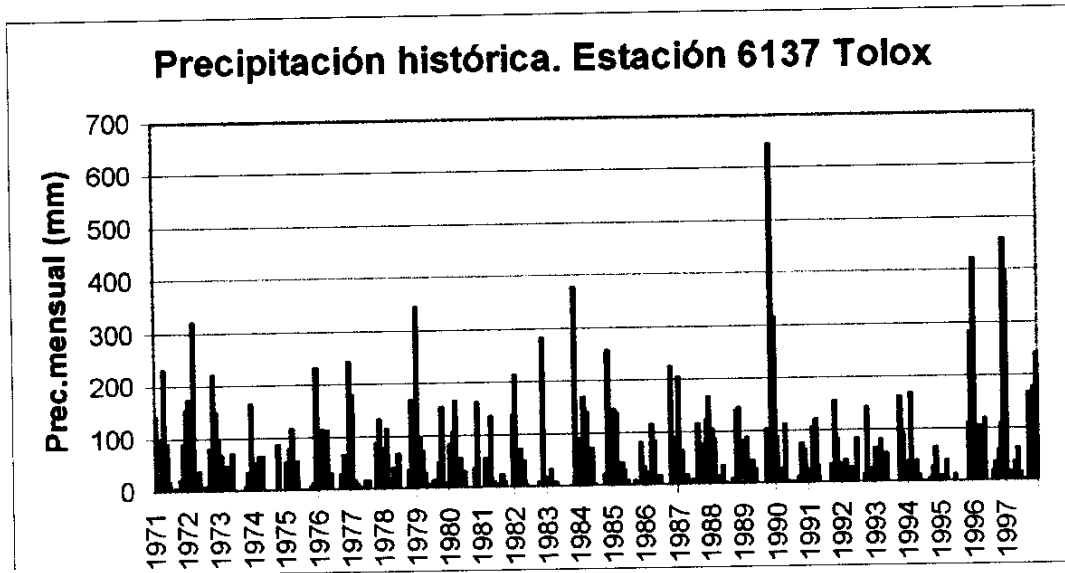


Figura 7.32. Precipitación mensual (mm) registrada en la estación nº 6137 del INM.

7.3.4 Red de Intrusión

El ITGE opera una red de control de la intrusión en las unidades costeras de Fuengirola (06.39) y Marbella-Estepona (06.40). En el caso de la unidad de Fuengirola consta de 9 puntos de control, mientras que en la de Marbella-Estepona son 16 los puntos integrantes, tal como se refleja en las tablas 7.17 y 7.18.

Tabla 7.17. Red de intrusión UH 06.39. Medidas de octubre de 1998.

Nº ITGE	X UTM	Y UTM	Cota (msnm)	Unidad	Fecha	Cloruros (mg/l)	Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)
1645-7-0166	353 840	4 045 175	7,82	6.39	07-oct-98	67	558
1645-7-0179	352 639	4 044 890	8,93	6.39	07-oct-98	75	870
1645-7-0181	353 339	4 044 852	7,1	6.39	07-oct-98	131	1 414
1645-7-0194	353 784	4 044 234	3,88	6.39	07-oct-98	110	910
1645-7-0198	353 759	4 044 184	2,9	6.39	07-oct-98	67	418
1645-7-0200	353 958	4 044 133	5	6.39	07-oct-98	185	1 202
1645-7-0232	355 394	4 045 967	6	6.39	07-oct-98	85	811
1645-7-0234	355 849	4 046 815	2	6.39	07-oct-98	36	827
1645-7-0239	353 737	4 044 634	10	6.39	07-oct-98	181	1 397

Tabla 7.18. Red de intrusión UH 06.40. Medidas de octubre de 1998.

Nº ITGE	X UTM	Y UTM	Cota (msnm)	Unidad	Fecha	Cloruros (mg/l)	Conductividad (μS/cm²)
1546-1-0026	309 859	4 035 186	10	6.40	14-oct-98	25	372
1546-1-0049	307 550	4 033 424	21	6.40	14-oct-98	36	465
1546-1-0051	310 152	4 034 107	11	6.40	14-oct-98	46	573
1546-2-0070	315 611	4 036 274	3	6.40	14-oct-98	71	1 066
1546-2-0072	315 316	4 036 941	20	6.40	14-oct-98	36	707
1546-2-0086	317 367	4 037 413	8	6.40	14-oct-98	92	865
1546-3-0006	326 034	4 040 981	5	6.40	14-oct-98	185	974
1546-3-0013	325 634	4 040 907	5	6.40	14-oct-98	135	883
1546-3-0023	321 367	4 037 764	3	6.40	14-oct-98	689	2 360
1546-3-0035	320 145	4 038 171	10	6.40	14-oct-98	50	660
1546-3-0045	323 174	4 039 118	5	6.40	14-oct-98	67	810
1546-3-0046	323 349	4 039 151	3	6.40	14-oct-98	57	739
1645-5-0025	334 285	4 042 098	20	6.40	14-oct-98	71	720
1645-5-0037	335 233	4 041 902	10	6.40	14-oct-98	64	799
1645-5-0094	341 519	4 040 282	35	6.40	14-oct-98	217	1 060
1645-5-0095	340 469	4 040 320	5	6.40	14-oct-98	149	1 000

UH 06.39 Fuengirola

Los contenidos en cloruros en el acuífero de Fuengirola presentaban en octubre de 1998, en general, valores bajos, oscilando entre los 36 mg/l del punto 1645-7-0234 situado al norte de Fuengirola y los 185 mg/l del 1645-7-0200 ubicado en la margen derecha del río a un kilómetro aguas arriba de la desembocadura. Es únicamente en esta última zona donde se apreciaban, aunque en bajo grado, los efectos de la intrusión marina.

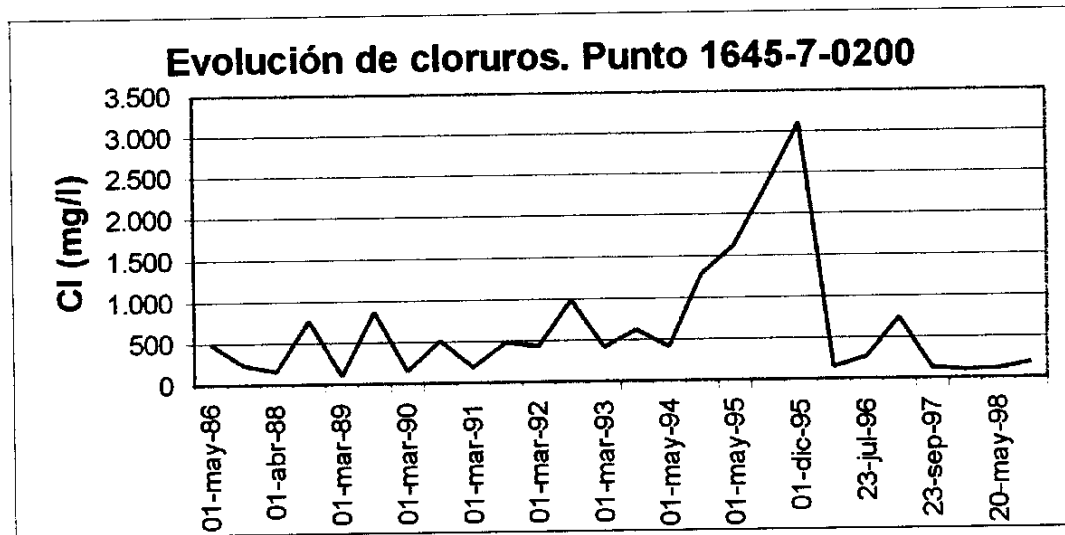


Figura 7.33. Evolución cloruros 1645-7-0020 (U.H. 06.39)

En los gráficos de evolución de los puntos representativos se aprecia la vulnerabilidad del acuífero ante los procesos de intrusión. Así durante la sequía que culminó en 1995 se observa un fuerte incremento de los cloruros en ambos puntos, llegando a superar al oeste de la localidad de Fuengirola (1645-7-0232) los 15.500 mg/l y en el punto 1645-7-0200 los 3.100 mg/l. Esto es consecuencia del incremento de las extracciones en este período unido a la disminución de la recarga. No obstante la recuperación del acuífero es rápida con la disminución de los bombeos y el aumento de las precipitaciones.

UH 06.40 Marbella-Estepona

Esta unidad presentaba los efectos asociados a la ocurrencia de un fenómeno de intrusión, en virtud de la existencia de altos contenidos en cloruros en el aluvial de río Guadalmina, concretamente en su desembocadura (1546-3-0023), con 689 mg/l en octubre de 1998. Con valores sensiblemente más bajos en esa fecha, aunque indicativos de cierto grado de intrusión, aparecía el aluvial del río Verde en su curso bajo con 185 mg/l (1546-3-0006), así como el mioceno a unos 6 kilómetros al este del río Real con 217 mg/l (1645-5-0094).

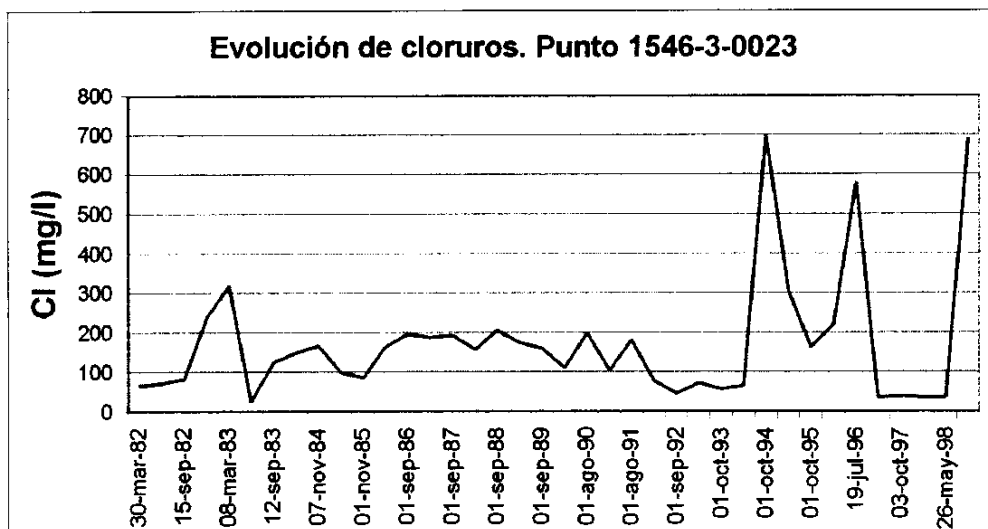


Figura 7.34. Evolución cloruros 1546-3-0023 (U.H. 06.40)

Las oscilaciones más fuertes observadas en los gráficos de evolución de los puntos representativos deben obedecer al régimen local de bombeos, aunque se observa una tendencia general influenciada por la variación de la pluviometría. No obstante la recuperación del acuífero es rápida, una vez que se produce la disminución de los bombeos y el aumento de las precipitaciones.

8 SUBSISTEMA SUPERFICIAL

Se considera como subsistema superficial al conjunto de elementos naturales y artificiales que recepcionan, regulan y distribuyen los recursos hídricos superficiales del Sistema de la Costa del Sol Occidental.

Entre los elementos que lo componen se incluyen las cuencas y subcuencas hidrográficas que recepcionan los recursos superficiales generados dentro de los límites geográficos del sistema, así como las infraestructuras hidráulicas de embalse, regulación y distribución de recursos.

8.1 SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS

Se han considerado como integrantes del sistema las subcuencas hidrográficas que aportan la práctica totalidad de los recursos superficiales del mismo, no teniendo en cuenta algunas cuencas costeras menores que no recogen recursos de consideración. De este modo se han incluido las cuencas de los ríos siguientes (plano nº 2):

- *Genal (hasta su confluencia con el Guadiaro)*
- *Grande (hasta su confluencia con el Guadalhorce)*
- *Fahala*
- *Fuengirola*
- *Real*
- *Verde*
- *Guadaiza*
- *Guadalmina*
- *Guadalmansa*
- *Padrón*
- *Manilva*

Cuenca del Genal

El río Genal es afluente del Guadiaro por su margen izquierda y tiene una cuenca vertiente de 339 km² de superficie, lo que supone el 27'1 % del total de cuencas consideradas.

Esta cuenca recoge, además de las precipitaciones que caen sobre ella, el drenaje de la Unidad Hidrogeológica 06.45 Jarastepar a partir de los manantiales de Júzcar, Charco de Faraján y Alpandeire, y parte del drenaje de la UH 06.46 Yunquera-Las Nieves a través de los manantiales de Parauta e Igualeja (Sector Sierra Nieves – Genal).

En el cauce del río Genal está ubicada la estación de aforo de la Confederación Hidrográfica del Sur nº 58 de Puente Jubrique, cuya posición se refleja en el plano nº 17. De esta estación se dispone de la serie de aportaciones mensuales desde octubre de 1981 hasta septiembre de 1998.

Los recursos de esta cuenca no se encuentran regulados, por lo que el Plan Hidrológico de la Cuenca Sur planteaba la necesidad de construcción de un embalse en su curso medio para un mejor aprovechamiento de estos recursos. Este proyecto ha levantado una gran polémica en diferentes sectores de la opinión pública, por lo que se ha cambiado en varias ocasiones su posible ubicación, llegando a ser dudosa la factibilidad de su construcción.

Cuenca del Grande

El río Grande es afluente del Guadalhorce por su margen derecha y tiene una cuenca vertiente de 330'3 km² de superficie, lo que supone el 26'4 % del total de cuencas consideradas.

Esta cuenca recoge, además de la escorrentía superficial originada por el agua de lluvia, parte del drenaje de la UH 06.46 Yunquera-Las Nieves a través de los manantiales de El Plano y Río Grande (Sector Yunquera-Tolox), y otra parte, el drenaje de la UH 06.38 Sierra Blanca-Sierra Mijas, en concreto de los sectores de Coín-Alhaurín el Grande y Sierra Blanca Occidental.

En el curso alto del río Grande se sitúan las estaciones de aforo de la Confederación Hidrográfica del Sur nº 35 de Las Millanas y nº 401 Central Las Millanas, cuya ubicación se refleja en el plano nº 2. Se dispone de la serie de aportaciones mensuales de la estación nº 35 desde octubre de

1976 hasta septiembre de 1998, mientras que en la estación nº 401 la serie se interrumpe en 1984.

El Plan Hidrológico de la Cuenca Sur también preveía la construcción de un embalse en esta cuenca, en el paraje de Cerro Blanco, para un mejor aprovechamiento y regulación de los recursos superficiales.

Cuenca del Fahala

Se trata de una pequeña cuenca vertiente al río Guadalhorce en su margen derecha que recoge parte del drenaje de la unidad 06.38 Sierra Blanca-Sierra Mijas en el sector de Coín-Alhaurín el Grande, a partir de los manantiales de Urique y Las Torres.

Ocupa una superficie de 55'1 km² que supone el 4'4 % del total de cuencas consideradas.

Cuenca del Fuengirola

El río Fuengirola vierte directamente al mar, y su cuenca, incluyendo la de su afluente el Ojén, ocupa una superficie de 124 km², un 9'9 % del total incluido en el sistema.

Recibe la aportación del manantial Barranco Blanco, que drena parte del sector Coín-Alhaurín el Grande de la UH 06.38 Sierra Blanca-Sierra Mijas.

Cuenca del Real

Se trata de una pequeña cuenca vertiente al mar que recoge parte del drenaje de la unidad 06.38 Sierra Blanca-Sierra Mijas en el sector de Sierra Blanca Occidental, a partir del manantial de Ojén. Tiene una superficie de 22'5 km² que representa un 1'8 % del total de cuencas incluidas en el sistema.

Cuenca del Verde

Es la tercera cuenca en superficie y recursos del sistema estudiado con 152'4 km², es decir, un 12'2 % de la superficie total. Recibe parte del drenaje de las unidades 06.46 Yunquera-Las Nieves, a través del Nacimiento de Río Verde (Sector Sierra Nieves – Verde), y 06.38 Sierra Blanca-Sierra Mijas en su sector de Sierra Blanca Occidental, a partir de los manantiales de Istán.

Es la única cuenca del sistema que cuenta con un embalse para regulación y aprovechamiento de los recursos, el embalse La Concepción. Este embalse representa la principal fuente de suministro de agua para uso urbano en el sistema de la Costa del Sol Occidental y, en concreto, para los municipios costeros que acogen la mayor parte de la población.

En el canal principal del embalse de La Concepción se sitúa la estación de aforo de la Confederación Hidrográfica del Sur nº 411, como se refleja en el plano nº 2. Se dispone de la serie de aportaciones mensuales de esta estación desde octubre de 1976 hasta septiembre de 1992.

El Plan Hidrológico de la Cuenca Sur contempla el recrecimiento de la presa de La Concepción para incrementar la capacidad de embalse y regulación en esta cuenca.

Cuenca del Guadaiza

Se trata de una cuenca vertiente directamente al mar que ocupa una extensión de 46'4 km², un 3'7 % de la superficie total de cuencas incluidas en el sistema.

Su aportación se puede considerar originada casi exclusivamente por la escorrentía de agua de lluvia.

Sus recursos se encuentran regulados mediante un azud de derivación que conduce el caudal que recibe a través de un túnel hacia el embalse de la Concepción.

Cuenca del Guadalmina

Es otra cuenca que vierte directamente al mar y ocupa una extensión de 66 km², un 5'3 % de la superficie total de cuencas incluidas en el sistema.

Su aportación también se puede considerar originada casi exclusivamente por la escorrentía de agua de lluvia.

Dispone igualmente de un azud de derivación que conduce el caudal que recibe a través de un túnel hacia el azud del Guadaiza, y de allí al embalse de la Concepción.

Cuenca del Guadalmanza

Se trata de otra cuenca que vierte directamente al mar y ocupa una extensión de 67'3 km², un 5'4 % de la superficie total de cuencas incluidas en el sistema.

Su aportación es también originada casi exclusivamente por la escorrentía de agua de lluvia. Dispone de otro azud de derivación que conduce el caudal que recibe a través de un túnel hacia el azud del Guadalmina, de allí al del Guadaiza y finalmente al embalse de la Concepción.

Cuenca del Padrón

Es una pequeña cuenca que vierte directamente al mar que presenta escasos recursos de origen exclusivamente pluvial. Tiene una superficie de 20'8 km² que representa un 1'7 % del total de cuencas incluidas.

Cuenca del Manilva

Se trata de otra pequeña cuenca vertiente al mar con escasos recursos de origen pluvial. Su superficie es de 28'6 km², que representa un 2'3 % del total de cuencas incluidas.

8.2 INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL SISTEMA SUPERFICIAL

Dentro del sistema Costa del Sol Occidental se han diferenciado, dentro de lo que se ha venido a denominar como infraestructura hidráulica, los siguientes elementos (plano nº 17):

- Control foronómico en cauces públicos, bajo control de la Confederación Hidrográfica del Sur (CHS).
- Embalses y azudes de derivación.
- Conducciones y depósitos de regulación.

8.2.1 Control foronómico en cauces públicos

Los únicos datos foronómicos en cauces existentes corresponden a las 4 estaciones de control que opera y explota la CHS cuya ubicación aparece en el plano nº 2.

En la tabla 8.1 se recogen estas estaciones con los datos de aportaciones medias y caudales, extraídos del anuario de la CHS.

Tabla 8.1. Estaciones foronómicas CHS en la Costa del Sol Occidental (*).

ESTACIONES FORONÓMICAS CHS	SUPERFICIE CUENCA (km ²)	APORTACIÓN MEDIA (hm ³ /año)	CAUDALES (m ³ /s)		
			MÍNIMO	MEDIO	MÁXIMO
58/Puente Jubrique (Genal)	161	60,87	18,38	40,22	57,59
35/Las Millanas (Grande)	38	33,57	3,90	18,70	103,70
401/Central Millanas (Grande)	38	22,09	2,02	3,66	6,00
411/La Concepción (Verde)	-	40,42	1,17	2,63	5,78

(*) Datos del anuario CHS.

8.2.2 Embalses y azudes

Actualmente existe un embalse en funcionamiento: La Concepción en el río Verde, así como tres azudes de derivación en los ríos Guadalmanza, Guadalmina y Guadaiza, cuyos recursos regulados se utilizan para satisfacer la demanda asociada al Sistema Costa del Sol Occidental.

Los tres azudes están comunicados entre sí y con el embalse de La Concepción por otros tantos túneles de trasvase, de tal forma que se conduce el caudal aportado por el Guadalmanza hacia el Guadalmina, el de ambos hacia el Guadaiza, y el de los tres hacia el embalse en el río Verde. Los tres azudes son bastante recientes, mucho más que el embalse de La Concepción, por tanto los datos sobre aportaciones que puedan existir no constituyen una serie temporal significativa.

El embalse de La Concepción es operativo desde el año 1971, por tanto, a partir de esta fecha existen datos sobre aportaciones. Constituye el principal elemento de regulación del sistema Costa del Sol Occidental, recibe una aportación media cifrada en 42 hm³/año siendo la capacidad de embalse de 62 hm³. Asimismo, de la presa parte un canal de unos 2,5 km hasta la ETAP río Verde, la cual presenta una capacidad de tratamiento de 2,8 m³/sg, que pretende aumentarse a 5 m³/sg.

La aplicación del modelo de simulación de la gestión exige operar sobre ciertos datos específicos en relación a una serie de parámetros de dimensionamiento y funcionamiento de los embalses que se explicitan a continuación, y que han sido debidamente recopilados en la CHS cuando ha sido posible o estimados a partir de otros estudios disponibles:

- Zonado del embalse, caracterización de los volúmenes mínimo, máximo y objetivo.
- Superficie de lámina libre. Cálculo de las pérdidas por evaporación.
- Estimación de pérdidas por filtración considerando el volumen almacenado.

8.2.3 Conducciones y depósitos de regulación

Para obtener un conocimiento completo del sistema Costa del Sol se ha recopilado información específica en relación a diferentes infraestructuras tales como:

- **Conducciones de abastecimiento**, con obtención de datos que permiten su caracterización y definir los caudales máximos y mínimos, así como las pérdidas.
- **Canalizaciones para abastecimiento o riego**, con sus características y definición de los caudales máximos y mínimos, así como las eventuales pérdidas.
- **Depósitos de regulación**, datos relativos a su capacidad de almacenamiento.
- **ETAP en servicio y previstas**, datos sobre su capacidad de tratamiento actual o futuro.
- **Túneles de trasvase**, con sus características y definición de los caudales máximos y mínimos, así como las eventuales pérdidas, tanto de los que están en funcionamiento como de los previstos.
- **Depuradoras de aguas residuales**, datos sobre sus características esenciales y los caudales tratados. Indicar que actualmente existen 8 estaciones depuradoras. Se han recopilado datos relativos a los programas y actuaciones encaminadas a la reutilización de aguas depuradas, sobre todo, en el riego de campos de golf y dotación de regadíos en la zona de Coín-Alhaurín.

Esta información ha sido recopilada en diferentes organismos y empresas de gestión (CHS, ACOSOL, Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental y Ayuntamientos).

9 TRATAMIENTO DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

El objetivo básico de este apartado consiste en el tratamiento de la información disponible de tipo climático, para obtener los parámetros significativos correspondientes al área de estudio, entre los que se han considerado:

- Precipitaciones para años tipo.
- Temperaturas medias.
- Lluvias útiles para años tipo.

El área de estudio se extiende entre las siguientes coordenadas UTM:

$$X_{\text{mínima}} = 286.000$$

$$X_{\text{máxima}} = 367.000$$

$$Y_{\text{mínima}} = 4.035.000$$

$$Y_{\text{máxima}} = 4.073.000$$

Es decir, aproximadamente un rectángulo de 80 km de este a oeste por 38 km de norte a sur, con centro geográfico situado a la altura del municipio de Istán.

Dada la considerable extensión de la zona de estudio, para el cálculo de la lluvia útil se ha tomado como reserva de agua utilizable por las plantas, una hipótesis de la misma de 10 mm.

Los datos de partida utilizados para el estudio son de cuatro tipos:

- Precipitaciones mensuales.
- Temperaturas medias mensuales.
- Evapotranspiración mensual.
- Aportaciones mensuales y anuales en estaciones de aforo.

Las precipitaciones y temperaturas corresponden a los datos de las estaciones de observación del Instituto Nacional de Meteorología (I.N.M.), al igual que los datos aportados por la única estación de evapotranspiración considerada en el estudio.

Los valores de las aportaciones hídricas, corresponden a las tomadas en las estaciones de aforo que son gestionadas por la Confederación Hidrográfica del Sur.

Para el tratamiento de las series, se emplearon los programas pertenecientes al paquete HIDROBAS (hidrología básica), integrado dentro del PAI (Paquete de Apoyo Informático a la Hidrología) del Instituto Tecnológico Geominero de España (I.T.G.E.).

Al objeto de cumplir los objetivos previstos se ha aplicado la siguiente metodología.

Para las precipitaciones:

- Análisis previo de la información y selección de estaciones y zonas.
- Contraste, corrección y completado de datos (correlación ortogonal).
- Análisis de la variabilidad de la precipitación (ajuste lognormal).
- Definición y cálculo de años tipo (medios, secos y húmedos).
- Trazado de isoyetas.

Para las temperaturas:

- Análisis previo de la información y selección de estaciones.
- Corrección y completado de datos (correlación ortogonal).
- Trazado de isoterms.

Para las aportaciones:

- Análisis de la información, estaciones de aforo y cuencas vertientes.
- Tratamiento previo al contraste con métodos empíricos. Índices de escorrentía.

Para la lluvia útil:

- Cálculo de valores de ETP en las estaciones.
- Estimación de lluvia útil para diversas hipótesis de reserva de agua utilizable por las plantas (5, 10 y 15 mm.)
- Trazado de curvas de igual lluvia útil.

En la figura 9.1 se muestra la situación de las distintas estaciones de medida seleccionadas en este estudio.

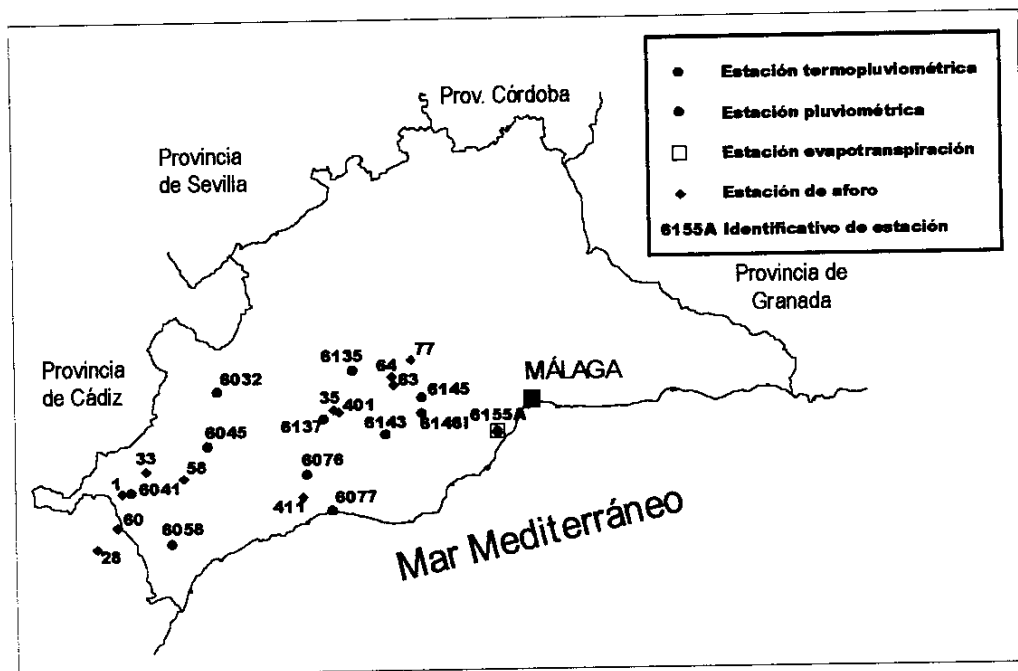


Figura 9.1. Estaciones meteorológicas utilizadas.

En el anejo 1 se detallan los diferentes estudios realizados, resumiéndose a continuación los resultados más importantes, que han sido utilizados en el modelo de precipitación-escorrentía desarrollado.

9.1 PRECIPITACIONES

Se han seleccionado un total de 12 estaciones pluviométricas, algunas de las cuales también son termométricas y solo una, además, es evaporimétrica. La situación de las mismas puede observarse en la figura anterior y los datos geográficos más significativos se reseñan en la tabla 9.1.

Tabla 9.1. Estaciones meteorológicas consideradas.

Estación	X UTM	Y UTM	Cota (msnm)	Nombre estación
6032	306370	4068322	660	RONDA CENTRAL ELECTRICA
6041	286963	4046424	212	BUITRERAS CENTRAL ELECTRICA
6045	304238	4056497	695	ALPANDEIRE
6058	296412	4035559	415	CASARES
6076	325612	4050489	310	ISTAN
6077	331165	4042055	20	MARBELLA INSTITUTO LABORAL
6135	335731	4072487	480	CASARABONELA
6137	329497	4062067	200	TOLOX
6143	342795	4058789	209	COIN
6145	350635	4066820	50	ALJAIMA
6146l	350520	4063092	60	CARTAMA PUENTE FAHALA
6155A	367013	4058998	7	MALAGA AEROPUERTO

El periodo estudiado comprende una serie de 27 años (1971 a 1997, ambos inclusive). Si bien, al tener en cuenta el periodo de tiempo como años hidrológicos, sólo se han considerado 24 series (1973-74 a 1996-97) debido a las limitaciones de los programas de cálculo empleados. No obstante, en este periodo considerado se suceden circunstancias climatológicas suficientemente representativas del área de estudio.

Las estaciones con datos incompletos han sido restituidas mediante correlación ortogonal con otras estaciones próximas.

Para clasificar las precipitaciones según su cuantía se han definido los años tipo medio, seco y húmedo.

Los años húmedos son aquellos que superan un valor de precipitación tal que mayores que él, solo habrá un 25% de los años (en la función de distribución ajustada logaritmo normal).

Por el contrario, los años secos, son los que tienen valores anuales inferiores a un valor tal que el 25% de los años la precipitación será inferior a este valor.

En el Anejo 1 se incluye el estudio completo de ajuste mediante funciones de distribución logaritmo normal.

Los resultados obtenidos para la totalidad de las estaciones seleccionadas, se incluyen en la tabla 9.2.

Los valores medios mensuales que se obtendrían para estos años tipo y cada una de las estaciones consideradas, pueden observarse en el Anejo 1.

Se han trazado las isoyetas para un año tipo seco (1994-95) y para un año tipo húmedo (1989-90) con los valores de las estaciones (ver planos nº 4 y nº5).

Puede deducirse de dichos planos, que, en ambas hipótesis de año tipo, las precipitaciones más altas se encuentran en la zona Occidental, mientras que las más bajas, se localizan en el sector Nororiental de la zona de estudio.

Tabla 9.2. Precipitaciones medias anuales obtenidas para los años tipo.

ESTACIÓN	Precipitación media	AÑO TIPO		
		SECO	MEDIO	HÚMEDO
6032	607,8	371,3	621,9	944,8
6041	918,8	583,2	944,8	1428,5
6045	954,5	624,0	973,8	1471,4
6058	832,6	508,8	854,8	1425,2
6076	832,2	432,3	847,8	1545,9
6077	679,7	343,2	682,9	1216,5
6135	689,5	360,8	699,2	1193,3
6137	623,6	366,0	655,2	1202,7
6143	606,4	310,9	601,8	1071,0
6145	447,0	277,3	463,4	771,3
6146	574,8	352,4	574,6	1203,5
6155	514,4	323,4	538,5	898,5

(Valores en mm.)

9.2 TEMPERATURAS

El estudio de la temperatura ha consistido en el análisis de datos y selección de las estaciones adecuadas en la zona de estudio, contraste, corrección y completado de la información y obtención de series de temperaturas medias mensuales para cada una de las estaciones seleccionadas.

En la figura 9.1 se muestra gráficamente la situación de las mismas, que son coincidentes con las de precipitación.

Al igual que se procedió en el apartado anterior de precipitaciones, se han correlacionado las estaciones incompletas con otras próximas a ellas, con el objeto de restituir o completar dichas series termométricas.

A partir de los valores de temperaturas mensuales medias, se han obtenido las temperaturas medias de cada año y la temperatura anual media para cada estación, así como la serie de años 1971-97, al igual que para el tratamiento de datos de precipitación. Los valores medios anual obtenidos, se resumen en la tabla 9.3.

Tabla 9.3. Temperaturas medias anuales por estaciones.

ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)
6032	15,3
6041	18,1
6045	15,8
6077	17,9
6135	16,2
6137	21,8
6143	18,4
6146	17,4
6155	17,9

Los datos de temperaturas medias mensuales para estas estaciones y toda la serie considerada, pueden consultarse en el Anejo 1.

En la figura 9.2 se muestra el mapa de temperaturas medias de la zona, elaborado con los datos de la tabla 9.2.

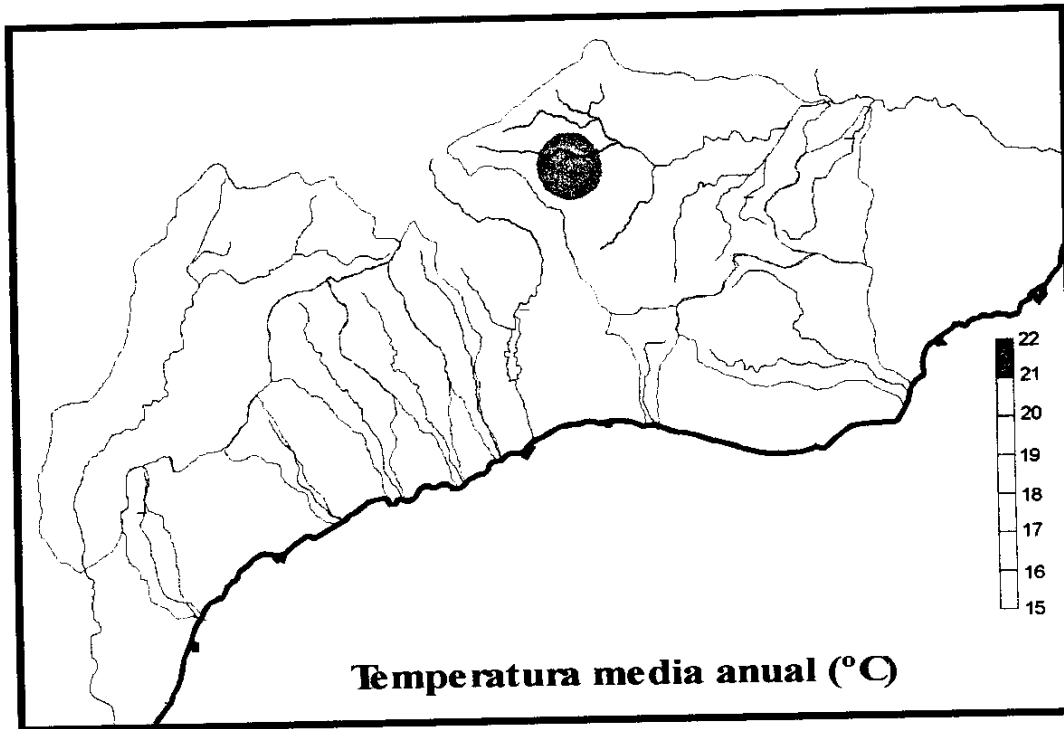


Figura 9.2. Mapa de distribución de temperaturas medias anuales.

9.3 EVAPOTRANSPIRACIÓN

Con los datos de precipitación media mensual así como de temperaturas medias mensuales, se han calculado y obtenido los valores de evapotranspiración potencial (ETP) mensuales para las series de años hidrológicos 1971-72 al 1996-97.

Estos datos son necesarios para el cálculo de los balances hídricos, que, en función de las hipótesis de reserva de agua en el suelo empleadas, permiten conocer la evapotranspiración real (ETR) y la lluvia útil.

Los valores medios de ETP anuales para cada estación se muestran en la tabla 9.4.

Tabla 9.4. ETPs medias anuales.

ESTACIÓN	ETP media (mm.)
6032	794,3
6041	918,2
6045	809,6
6058 (*)	918,2
6076 (*)	887,9
6077	887,9
6135	819,1
6137	1284,9
6143	935,7
6145 (*)	885,7
6146	885,7
6155	893,5

(*) Dado que estas estaciones no son termométricas, se han utilizado los datos correspondientes de temperatura de las estaciones más cercanas para calcular la ETP.

Los datos mensuales obtenidos para cada una de las series pueden observarse en el Anejo 1 que acompañan a este documento.

Así, se han elaborado dos mapas de curvas de igual ETP, para un año tipo húmedo (1989-90) y para otro año tipo seco (1994-95) (ver mapas 6 y 7).

En ambos casos se observa cómo los valores máximos de ETP se localizan en la cabecera de la subcuenca del río Grande y los mínimos, en las desembocaduras de los ríos Padrón y Guadalmanza.

9.4 APORTACIONES

Dentro de las estaciones de aforo que controla la Confederación Hidrográfica del Sur, se han analizado varias de ellas dentro de la zona de estudio.

Tabla 9.4. ETPs medias anuales.

ESTACIÓN	ETP media (mm.)
6032	794,3
6041	918,2
6045	809,6
6058 (*)	918,2
6076 (*)	887,9
6077	887,9
6135	819,1
6137	1284,9
6143	935,7
6145 (*)	885,7
6146	885,7
6155	893,5

(*) Dado que estas estaciones no son termométricas, se han utilizado los datos correspondientes de temperatura de las estaciones más cercanas para calcular la ETP.

Los datos mensuales obtenidos para cada una de las series pueden observarse en el Anejo 1 que acompañan a este documento.

Así, se han elaborado dos mapas de curvas de igual ETP, para un año tipo húmedo (1989-90) y para otro año tipo seco (1994-95) (ver mapas 6 y 7).

En ambos casos se observa cómo los valores máximos de ETP se localizan en la cabecera de la subcuenca del río Grande y los mínimos, en las desembocaduras de los ríos Padrón y Guadalmanza.

9.4 APORTACIONES

Dentro de las estaciones de aforo que controla la Confederación Hidrográfica del Sur, se han analizado varias de ellas dentro de la zona de estudio.

Las estaciones consideradas son las que se detallan en la tabla 9.5, y los datos de medida disponibles de las mismas, pueden consultarse en los anexos. La situación de las mismas se muestra en la figura 9.1.

Tabla 9.5. Estaciones de control hidrométrico estudiadas.

ESTACION	X UTM	Y UTM	Nombre
1	285594	4046446	Río Guadiaro (Presa de Encorchado)
28	280189	4034402	Río de Hozgarganta en Jimena
33	290939	4051099	Río Guadiaro en Buitreras (Presa)
35	331964	4063762	Río Grande (Las Millanas)
58	298987	4049520	Río Genal (Puente de Ubrique)
60	284541	4039078	Río Guadiaro en San Pablo de Buceite
63	344602	4069228	Río Casarabonela en Molino Garrido
64	344144	4071090	Arroyo de las Canas en Zalea
77	348423	4074709	Río Guadalhorce en Puente Coronado
102			Río Verde de Marbella (Puente del manantial)
401	331964	4063762	Río Grande (Millanas Central)
411	324759	4045260	Río Verde de Marbella (Ppal. de la Concepción)

El objeto de considerar los datos de medida de aforos es el conocimiento de la relación entre la aportación y la precipitación.

Para ello, se ha aplicado el modelo de precipitación-escorrentía de Témez. Mediante este modelo es posible calcular los índices de escorrentía medios de las estaciones foronómicas.

9.5 LLUVIA ÚTIL

En el presente apartado se pretende estudiar la lluvia útil en la zona haciendo uso de métodos empíricos. Los resultados obtenidos podrán ser contrastados con los valores de aportación, obtenidos en el modelo precipitación-escorrentía desarrollado.

Para el cálculo de la misma, se ha empleado el método de Thornwaite de balance hídrico, considerando una hipótesis de reserva de agua en el suelo de 10 mm.

Los valores de lluvia útil obtenidos para cada estación de referencia, se resumen en la tabla 9.6.

Tabla 9.6. Valores medios anuales de lluvia útil por estaciones.

ESTACIÓN	AÑO TIPO		
	SECO	MEDIO	HUMEDO
6032	137,2	315,3	567,5
6041	257,9	555,6	1008,9
6045	279,0	598,2	1036,6
6058	203,5	477,0	986,9
6076	118,9	424,3	1024,4
6077	50,5	296,7	733,4
6135	57,4	289,8	704,5
6137	76,6	331,9	752,9
6143	66,3	268,6	152,2
6145	38,4	171,5	384,0
6146	69,6	273,4	820,7
6155A	52,7	220,7	502,7

(Valores anuales en mm)

Para el estudio de la distribución espacial de la lluvia útil se han representado mapas de curvas de igual valor de lluvia útil para un año tipo húmedo (1989-90) y para un año tipo seco (1994-95) (ver planos nº8 y nº9).

Como puede observarse, para el año tipo húmedo, la lluvia útil es máxima en las zonas limítrofes al embalse de la Concepción, en el río Verde, con valores que alcanzan los 1400 mm, mientras que los valores mínimos corresponden a la cabecera de la subcuenca del río Guadalhorce, y al norte de la subcuenca del río Genal.

Por lo que respecta para el año tipo seco, se puede observar cómo los valores mínimos se sitúan en todo el sector Nororiental de la zona en estudio, correspondiendo los máximos de lluvia útil (250 mm) a las cabeceras de los ríos Manilva y Padrón, es decir, en el sector Suroccidental.

10 INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

En este apartado se presentan las infraestructuras hidráulicas más relevantes existentes en el Sistema Costa del Sol Occidental, cuyo objetivo es la gestión de los recursos hídricos y que, por tanto, han sido objeto de simulación. Estas infraestructuras hidráulicas han sido clasificadas según los siguientes grupos:

Infraestructuras de regulación de recursos hídricos:

- *Embalse de la Concepción.*
- *Azudes de derivación y túneles en ríos Guadiza, Guadalmina y Guadalmanza.*
- *Sondeos y aprovechamiento de manantiales.*

Infraestructuras de conducción:

- *Sistema ACOSOL*

Además de estas grandes infraestructuras existen otras de menor entidad, como corresponde, a los depósitos de regulación en alta o las acequias para riegos.

A continuación se presentan, resumidamente, las características esenciales de las infraestructuras de regulación señaladas.

Embalse La Concepción

Este embalse regula los recursos del río Verde, que presenta una aportación media anual de 76,37 hm³, de los que el 70% (53,67 hm³) corresponde a la componente superficial, muy difícil de regular por el régimen de las precipitaciones, y el 30% restante (22,70 hm³) a la componente subterránea (drenaje de los acuíferos S^aNieves-Verde e Istán-S^a Canucha).

Por otra parte, estas aportaciones medias enmascaran el hecho que en las series de años secos las aportaciones no superan el 47% de las anteriores.

La capacidad máxima del embalse es de 62 hm^3 , si bien, el volumen máximo almacenable es de 57 hm^3 , lo que supone un resguardo por avenidas de 5 hm^3 .

Los recursos regulados en este embalse se utilizan para satisfacer parcialmente las demandas del sistema de abastecimiento ACOSOL y los regadíos de Marbella-Estepona.

Azudes de derivación y túneles en ríos Guadaiza, Guadalmina y Guadalmanza.

Al objeto de aumentar las aportaciones al embalse La Concepción se han ejecutado una serie de azudes de derivación (presas) en los ríos Guadaiza, Guadalmina y Guadalmanza, complementados con una serie de canalizaciones (túneles) que permiten el trasvase de aguas desde estos cauces al embalse.

Con estas infraestructuras se estima que sería posible aportar un total de $36 \text{ hm}^3/\text{año}$.

Sondeos y aprovechamiento de manantiales

Mediante este tipo de infraestructuras se regulan parcialmente los recursos subterráneos de algunos de los acuíferos existentes en el sistema, si bien, existen posibilidades de incrementar los recursos disponibles mediante la ejecución de sondeos, sobre todo en los acuíferos de la unidad 06.46/Yunquera-Las Nieves.

Es sumamente complicado calcular cuanto recursos subterráneos son captados mediante sondeos y/o el aprovechamiento de manantiales. No obstante, conjugando las diferentes fuentes de información utilizadas para la realización del presente estudio, se ha evaluado que son captados un total de algo más de $110 \text{ hm}^3/\text{año}$ para diferentes usos, lo que supone el 59% de la demanda total del sistema y evidencia la importancia de estas infraestructuras, lo cual se fundamenta en dos aspectos: la amplia distribución espacial de los acuíferos y la regulación parcial que éstos ejercen en un medio hidrológico con un régimen de aportaciones marcadamente estacional.

A nivel general, son de destacar las captaciones para abastecimiento a los núcleos de Mijas, Benalmádena, Torremolinos, Alhaurín de la Torre y Alhaurín El Grande; el aprovechamiento del manantial de Coín para riego y abastecimiento; y las captaciones en los aluviales para suplementar el sistema ACOSOL en los periodos estivales; sin olvidar, las captaciones existentes para satisfacer demandas en urbanizaciones turísticas, a campos de golf y riegos en Alhaurín de la Torre.

Sistema ACOSOL

El sistema de abastecimiento ACOSOL presenta su toma principal del embalse La Concepción desde donde, mediante un canal, el agua se conduce a la Estación de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP), situada a cota 70 m s.n.m. y a 2,50 km del embalse.

Esta ETAP presenta un capacidad de 2,8 m³/s y está constituida por los siguientes elementos: aireación, decantación-floculación, filtración y esterilización. Desde aquí el agua se conduce a un depósito de 50.000 m³ del que salen dos ramales, Este y Oeste, que concluyen, respectivamente, en Torremolinos y Manilva. Los ramales disponen de conducciones dobles a lo largo de toda la costa.

El ramal Oeste tiene una longitud de 38 km, iniciándose con una tubería de 1.100 mm de diámetro y finalizando en una conducción de 400 mm y otra de 800 mm de diámetro. La capacidad de cada conducción se inicia con 950 l/s, siendo la capacidad del ramal de 1.900 l/s.

El ramal Este tiene una longitud de 50 km, está constituido por dos tuberías de 1.500 mm de diámetro, terminando en una conducción de 400 mm en Benalmádena y una segunda conducción de diámetro 800 mm que concluye en los depósitos de Torremolinos.

Este ramal funciona por gravedad hasta Fuengirola, donde hay dos estaciones de elevación, una que eleva el agua a la cota 80 m s.n.m., con altura de elevación de 35 m y potencia de 114 kw, que suministra a la zona costera y otra, en la segunda tubería, que suministra a la zona alta alcanzando al depósito de Torremolinos, y donde se eleva el agua a la cota 127 m s.n.m., con altura de elevación de 75 m y potencia instalada de 700 kw.

La capacidad de cada conducción de este Ramal es de 1.650 l/s, siendo la capacidad del Ramal de 3.300 l/s.

En toda la conducción discurre, de forma paralela, una tubería secundaria de distribución, de diámetro comprendido entre 300 y 400 mm.

El conjunto de conducciones en servicio asciende a 169 km y la potencia total instalada en estaciones de elevación y la ETAP es de 1.687 kw.

Además de la toma en el embalse de La Concepción, el sistema ACOSOL presenta como fuente de suministro alternativa los pozos de bombeo en el aluvial del Guadiaro, del aluvial del Guadalmanza y del acuífero de Fuengirola, así como el sondeo Rojas que capta el acuífero Torremolinos.

El sistema de abastecimiento que gestiona ACOSOL abastece a un total de 235.000 habitantes de derecho de 11 municipios y a un total de 423.000 de personas que se desplazan a la Costa del Sol en temporada alta.

Además, se estima que la población abastecida residente en urbanizaciones turísticas es de 250.000 personas. Asimismo, se satisface la demanda a un total de 76.000 plazas hoteleras.

Por tanto, la población total abastecida dependiente de ACOSOL es de 749.000 personas.

11 CÁLCULO DE APORTACIONES EN RÉGIMEN NATURAL

Para el cálculo de las aportaciones en régimen natural se ha aplicado un modelo precipitación-escorrentía (modelo P-E) de parámetros agregados, en concreto, el modelo Temez, el cual permite obtener, mediante la consideración de una serie de parámetros característicos de las cuencas a simular y partiendo de los datos de precipitación y evaporación, los caudales de escorrentía superficial y la infiltración.

A su vez, ha sido utilizado un modelo de agotamiento para el cálculo de la escorrentía subterránea. Este tipo de modelos es comúnmente utilizado en acuíferos con un drenaje puntual como es el caso de los existentes en las cuencas modelizadas. Para la construcción de los modelos de agotamiento se han considerado los datos de infiltración procedentes del modelo Temez de precipitación-escorrentía aplicado, pudiendo, por tanto, considerarse que la metodología aplicada corresponde a un modelo P-E Temez modificado.

Para la calibración de los parámetros del modelo P-E de Temez se han utilizado las series de aforos que la CHS dispone en algunos cauces de la zona simulada y las series hidrométricas asociadas a las redes de control del ITGE.

Dado que no todas las cuencas y subcuencas a simular presentan estaciones de aforo, se ha procedido a calibrar el modelo en aquellas subcuencas donde existen datos foronómicos, para posteriormente extrapolar estos resultados al resto de cuencas similares.

El periodo de simulación ha correspondido al comprendido entre los años 1981-1997, en total 16 años, intervalo en el que, además de existir datos de precipitación y medidas de aforos en cauces, se reproducen series secas y húmedas suficientemente representativas de la climatología característica de la región simulada. El paso de tiempo de simulación considerado ha sido mensual.

11.1 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE TÉMEZ

El modelo está fundamentado en el principio de continuidad o conservación de masa y está regulado por las leyes específicas de reparto y transferencia entre los términos del ciclo hidrológico.

El modelo de Temez permite expresar las transferencias que se producen entre los diferentes elementos del ciclo mediante expresiones matemáticas sencillas que implica sólo a unas pocas variables que deberán ser objeto de calibración, considerando una discretización del tiempo de simulación (división del periodo de simulación en intervalos) y un sistema de simulación recurrente, de forma que los resultados para cada intervalo dependen de la situación en los intervalos anteriores. Así, y considerando los diferentes procesos que concurren en el balance hidrológico de una cuenca, este modelo P-E considera los siguientes elementos:

Excedente Total (T)

La variación del excedente total $-T-$ está relacionada con la precipitación $-P-$ y parte de considerar los siguientes aspectos:

- En periodos secos, con lluvias inferiores a un cierto valor umbral $-P_0-$ la totalidad del agua precipitada sirve para satisfacer el déficit de humedad de suelo, de forma que el excedente es nulo.
- Cuando se supera el umbral de precipitación $-P_0-$, aumentan simultáneamente el excedente y la componente que expresa la humedad de suelo.
- Para eventos con registros de precipitación muy elevados, la componente que expresa la humedad del suelo tiende asintóticamente a un valor $-\delta-$, puesto que tanto la capacidad de almacenamiento en la zona saturada del suelo como las posibilidades de evaporación presentan unos límites superiores, esto es, se fija una capacidad de almacenamiento máxima en el suelo ($H_{m\acute{a}x}$) y una tasa de evaporación máxima (ETP, evapotranspiración potencial), respectivamente.

Estas consideración sobre la variación del excedente total quedan resumidas mediante la función:

$$T = \frac{(P - P_0)^2}{P + \delta - 2P_0} \quad (10.1)$$

donde:

$$P_0 = C(H_{m\acute{a}x} - H_{i-1}) \quad (10.2)$$

$$\delta = H_{m\acute{a}x} - H_{i-1} + ETP \quad (10.3)$$

siendo:

- P*, precipitación registrada en el intervalo
- δ , valor asintótico a que tiende la componente humedad del suelo (*H*)
- C*, parámetro del modelo
- P_0 , umbral de precipitación
- $H_{m\acute{a}x}$, capacidad de almacenamiento máxima del suelo
- H_{i-1} , humedad del suelo al principio del intervalo de simulación
- ETP*, evapotranspiración potencial del intervalo

Así, esta formulación supone un avance sobre el método de Thornthwaite, que puede considerarse como muy simplificado, ya que se reduce a considerar un valor de $T=0$ para $P \leq \delta$ y de $T=P-\delta$ para $P > \delta$. De forma que la variación del excedente total adopta una forma asintótica (ver figura 11.1).

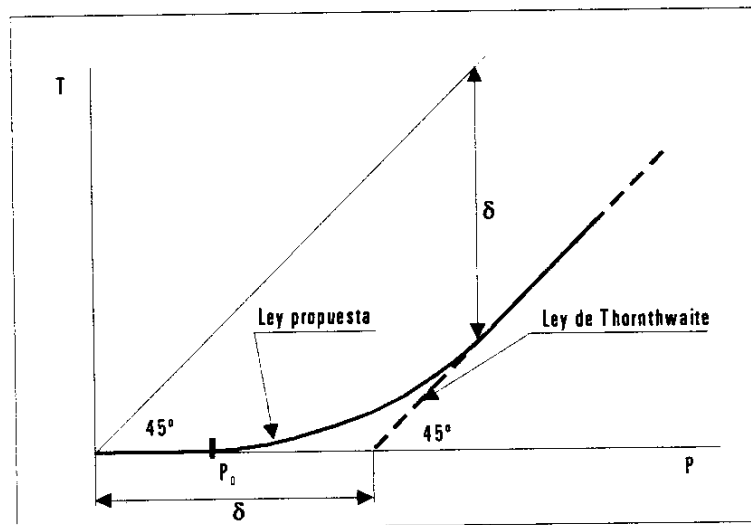


Figura 11.1. Ley de variación del excedente total -T-

Esta formulación supone, salvo en los periodos muy húmedos, una notable subestimación del excedente, frecuentemente atenuada porque en la práctica se adoptan valores para H_{\max} y, por tanto, de δ , menores de los reales. Asimismo, esta formulación implica la sobrevaloración del excedente en los periodos húmedos y la infravaloración en los secos, aunque en menor grado que la ley de Thornthwaite.

Balance de humedad en el suelo (H)

Este balance permite conocer la humedad (H_i) remanente en el suelo al final del intervalo, para ello se parte de considerar el volumen total de agua disponible $-X-$ en la zona no saturada, que será la suma de la humedad remanente del periodo anterior (H_{i-1}) más la procedente de las precipitaciones del propio intervalo ($P-T$), es decir:

$$X = H_{i-1} + P - T \quad (10.4)$$

Una parte del agua disponible $-X-$ se evaporará y el resto constituirá la humedad remanente $-H_i-$ para el intervalo siguiente, operando en la siguiente forma para descomponer el agua disponible entre la evaporación (EV) y el remanente de humedad en el suelo (H_i):

- Si hay agua suficiente, se evaporará el máximo posible (ETP, usualmente calculada mediante métodos empíricos, en este caso se ha utilizado el método de Thornthwaite), es decir:

$$\text{Si } X \geq ETP, \quad EV = ETP \quad \text{y} \quad H_i = X - ETP \quad (10.5)$$

- Si no hay agua suficiente, se evaporará todo el agua disponible, o sea:

$$\text{Si } X \leq ETP, \quad EV = X \quad \text{y} \quad H_i = 0 \quad (10.6)$$

Infiltración (I)

El excedente total se descompone en la escorrentía superficial (E) y la infiltración (I). La variación de la infiltración con respecto al excedente total –T- considerado por el modelo se muestra en la figura 11.2.

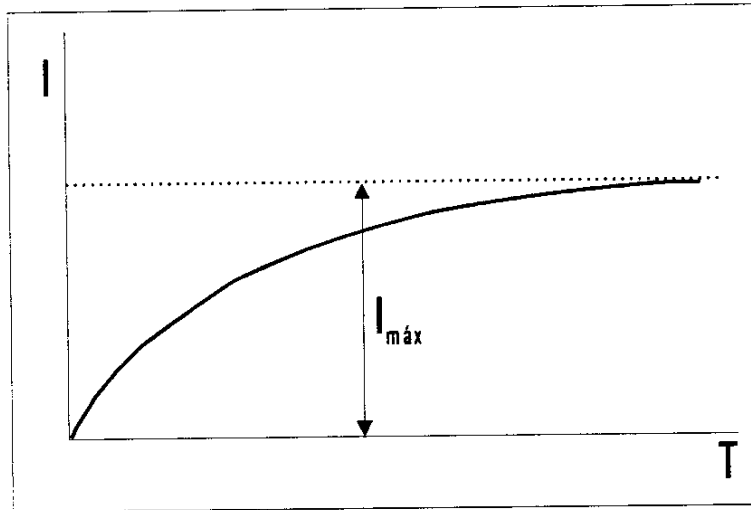


Figura 11.2. Variación de la infiltración –I- respecto al excedente total –T-.

Según la ley de variación de la infiltración con el excedente total, representado en la figura 11.2, se verificaría que:

- Si el excedente es nulo, evidentemente también lo es su componente de infiltración.
- Al crecer T, también lo hace I.
- Para valores muy altos del excedente, la infiltración tiende a un valor límite ($I_{máx}$).

Empíricamente, lo anteriormente expuesto sobre la ley de variación de la infiltración puede resumirse mediante la siguiente fórmula:

$$I = I_{máx} \frac{T}{T + I_{máx}} \quad (10.7)$$

El valor de $I_{m\acute{a}x}$ depende, no sólo, de las características del terreno (condiciones geomorfológicas, edafológicas y geológicas), sino también de la concentración e intensidad de las precipitaciones. En cualquier caso, este parámetro es objeto de calibración.

Como se ha comentado anteriormente, el modelo aplicado corresponde a un modelo de P-E de Temez modificado, la variación impuesta al modelo de Temez s.s. radica en el cálculo de la escorrentía subterránea y la componente de escorrentía hipodérmica, la cual no es diferenciada, pero que en los cálculos efectuados en las cuencas de la zona de estudio ha sido considerada dada la importancia que presentan los afloramientos de rocas de comportamiento acuífugo respecto a las formaciones geológicas de comportamiento acuífero, y, por tanto, ante la presencia de zonas de alteración superficial en estas formaciones, prácticamente impermeables, se estimó conveniente contemplar la presencia de un flujo hipodérmico.

Para ello se modificó el cálculo propuesto por el método de Temez s.s. en lo referente al balance en la capa freática (aportación subterránea al cauce). Así, según el modelo de Temez s.s. para el cálculo de la aportación freática se parte de las siguientes hipótesis:

- El caudal freático desagüado sigue una ley exponencial (ley de agotamiento).
- La infiltración que recibe el acuífero se incorpora a las reservas del mismo a la mitad del intervalo considerado
- La aportación freática mínima (A_{min}) que generaría la capa freática correspondería a un volumen de infiltración nula, y respondería al agotamiento de las reservas existente en el instante inicial del intervalo considerado.

Tomando en consideración estas hipótesis se llega a la siguiente fórmula, que resume la aportación freática que se produciría en un intervalo de tiempo determinado:

$$A_F = A_{min} + (1 - \beta)I \quad (10.8)$$

donde:

A_F , aportación de la capa freática

A_{min} , aportación mínima (agotamiento de las reservas de la capa freática existente al inicio del intervalo de simulación)

$$A_{\min} = \frac{Qf_{i-1}(1-\beta^2)}{\alpha} \quad (10.9)$$

Qf_{i-1} , caudal subterráneo en el intervalo de tiempo anterior

β , factor que depende del factor de agotamiento y la duración del intervalo de tiempo

$$\beta = e^{-\alpha D/2} \quad (10.10)$$

α , factor de agotamiento de la capa freática

D , duración del intervalo de tiempo (paso de discretización temporal)

I , infiltración (aumento de las reservas de la capa freática)

La modificación introducida en el cálculo de la aportación subterránea reside en calcular el desagüe asociado a los acuíferos presentes en la cuencas y subcuencas objeto de simulación, que corresponde, en términos generales, a sistemas karstificados con drenaje puntual (manantiales), mediante una formulación basada en la curva de agotamiento de Maillet:

$$Qf_i = Qf_{i-1}e^{-\alpha\Delta t} \quad (10.11)$$

En concreto se utiliza una formulación similar a la utilizada por el paquete AQUATOOL, que ha sido utilizado para la simulación de la gestión, para el caso de un acuífero unicelular, en el que la conexión hidráulica con el sistema superficial se caracteriza mediante un coeficiente de desagüe $-\alpha$ que coincide con el factor de agotamiento de los manantiales:

$$Qf_i = Qf_{i-1}e^{-\alpha\Delta t} + I(1 - e^{-\alpha\Delta t}) \quad (10.12)$$

$$A_s = Q_f \Delta t \quad (10.13)$$

Así, la aportación freática proporcionada por el método de Temez se descompondría en dos componentes:

- Escorrentía subterránea (A_s)
- Escorrentía hipodérmica (A_H):

Si $A_s > A_f$, entonces $A_H = A_f - A_s$

Si $A_s = A_f$, entonces $A_H = 0$

Y en cualquier caso:

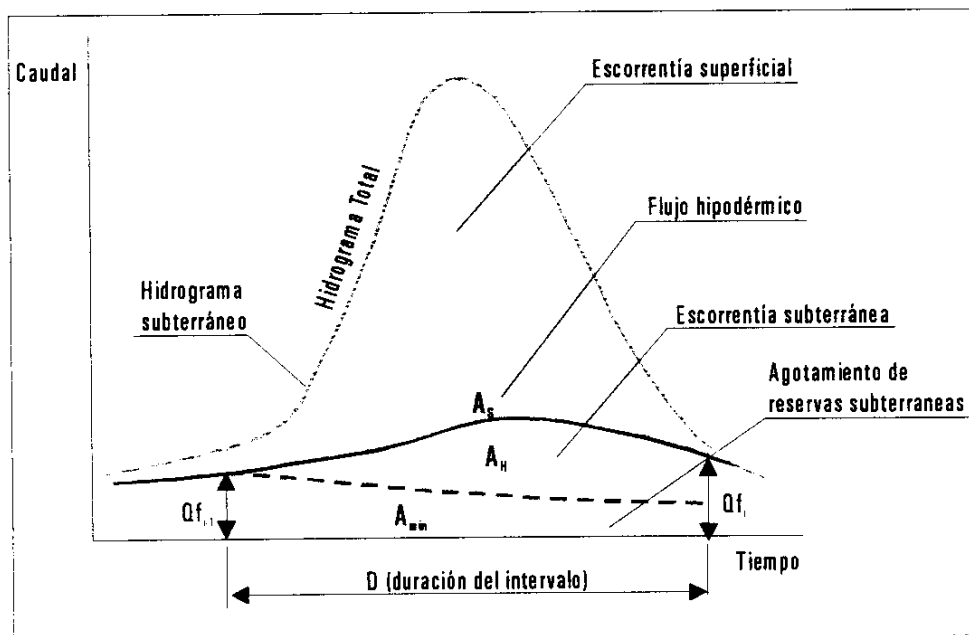
$$A_F = A_S + A_H \quad (10.14)$$

Escorrentía superficial (E)

La aportación total que recibe el río en el intervalo de tiempo de calculo considerando será la suma de la escorrentía superficial (E) más la aportación freática (A_f).

Por tanto, la escorrentía superficial se calcularía como la diferencia del excedente total $-T-$ y la aportación freática $-A_f = A_s + A_H$, así se puede expresar:

$$E = T - A_{\min} - (1 - \beta)I \quad (10.15)$$



**Figura 11.3. Componentes de la aportación en un intervalo de tiempo
(modelo Temez modificado)**

Considerando que el tiempo de concentración de las cuencas analizadas es relativamente corto e inferior al intervalo de simulación (1 mes), se ha convenido que la totalidad de la escorrentía superficial generada en el intervalo se evacua en el mismo intervalo.

El modelo de Temez exige, para su aplicación, de una serie de datos de partida que corresponde a:

Parámetros del modelo P-E

- Factor C , sirve para obtener el valor del umbral de precipitación P_0 a partir del déficit de humedad del suelo ($H_{m\acute{a}x} - H_{i-1}$), presenta valores próximos a 0,30.
- Coeficiente α , factor de agotamiento del acuífero a considerar en el cálculo de los caudales asociados a la escorrentía subterránea.
- Coeficiente β , está ligado al factor de agotamiento y toma valores comprendidos entre 0 y 1, si bien suele variar entre 0,60 y 0,80.
- $H_{m\acute{a}x}$ (mm), capacidad de retención de humedad del suelo, aumentando de acuerdo con la coexistencia de circunstancias que facilitan la retención superficial del agua.
- $I_{m\acute{a}x}$ (mm), máxima infiltración posible, que no depende exclusivamente de las condiciones del terreno, sino de la intensidad y concentración de las precipitaciones. Respecto a este parámetro y al objeto de considerar el significativo contraste que existe en las cuencas simuladas entre los afloramientos permeables y los impermeables, y no considerando aspectos relacionados con la intensidad y concentración de las precipitaciones, se procedió a contabilizar de forma diferenciada las superficies de las formaciones que constituyen los acuíferos principales (S_{per}) de las superficies asociadas a los impermeables (S_{imp}), de forma que la $I_{m\acute{a}x}$ de una determinada cuenca o subcuenca se obtuvo como promedio ponderado de la infiltración máxima en los acuíferos (I_{aq}) y en los impermeables (I_{nq}), utilizando la siguiente expresión:

$$I_{m\acute{a}x} = \frac{(S_{per} I_{aq} + S_{imp} I_{nq})}{(S_{per} + S_{imp})} \quad (10.15)$$

Utilizando las series foronómicas existentes en las estaciones de la Confederación Hidrográfica del Sur (CHS) en el Alto Genal (nº58), río Grande (nº35 y nº401), Guadiaro (nº 60), Hozgarganta (nº28) y río Verde (nº411), ha sido posible calibrar el valor de estos parámetros en determinadas subcuencas del área de estudio, facilitando así la valoración de estos parámetros del modelo P-E. Asimismo, en algunos casos se han utilizado como elementos de calibración las series foronómicas de la red hidrométrica del ITGE en las unidades hidrogeológicas asociadas a las subcuencas y cuencas simuladas.

Así, en la tabla 11.1 se muestran los valores concedidos a los parámetros del modelo para las diferentes cuencas y subcuencas simuladas.

Tabla 11.1. Parámetros del modelo de P-E Temez modificado
para las cuencas y subcuencas simuladas.

CUENCAS	SUBCUENCAS		C	β	$H_{m\acute{a}x}$ (mm)	$I_{m\acute{a}x}$ (mm)
GUADIARO	Genal	Alto Genal	0,25	0,60	200	141
		Bajo Genal	0,25	0,60	200	134
	Hozgarganta		No simulada (datos estación aforos nº28)			
	Alto Guadiaro		No simulada (datos estación aforos nº60)			
SUBCUENCAS COSTERAS	Manilva		0,25	0,60	300	26
	Padrón		0,25	0,60	300	5
	Guadalmina		0,25	0,60	300	5
	Guadalmansa		0,25	0,60	300	5
	Guadaiza		0,25	0,60	300	5
	Verde		0,25	0,60	60	137
	Real		0,25	0,60	60	109
	Fuengirola	Alaminos	0,25	0,60	300	5
Ojén		0,25	0,60	300	5	
GRANDE	Alto Grande		0,25	0,60	20	252
	Seco		0,25	0,60	300	239
	Pereilas	AºSeco				
		Alto Pereilas				
	Fahala		0,25	0,60	300	80

En relación a los parámetros C y β se ha optado por tomar valores idénticos para todas las subcuencas simuladas, una vez que en aquellas de las que se disponía de series foronómicas de la CHS y series hidrométricas del ITGE ha sido posible calibrar dichos parámetros.

Los valores de $H_{\text{máx}}$ se han calibrado considerando en algunos casos datos combinados de series foronómicas de la CHS e hidrométricas del ITGE y en otros casos sólo series hidrométricas del ITGE.

De igual manera se ha operado para calcular los parámetros $I_{\text{máx}}$.

Tabla 11.2. Parámetro del modelo P-E Temez modificado para las cuencas y subcuencas simuladas (Simulación de acuíferos).

CUENCAS	SUBCUENCAS	Acuíferos	α (días ⁻¹)	Q_f (l/s)	$I_{\text{máx}}$ permeables (mm) I_{aq}	$I_{\text{máx}}$ impermeables (mm) I_{iq}
GUADIARO	Alto Genal	Jarastepar	0,0052	24,25	500	5
		S ^a Nieves-Genal	0,0085	198,00	500	5
SUBCUENCAS COSTERAS	Manilva	S ^a Crestellina	0,0450	3,75	100	5
		Manilva	0,0450	3,75	100	5
	Verde	Istán-S ^a Canucha	0,0048	43,75	500	5
		S ^a Nieves-Verde	0,0280	65	500	5
	Real	Marbella	0,0179	6,5	450	5
		Ojén	0,0150	23,5	450	5
GRANDE	Alto Grande	S ^a Nieves-Grande	0,0180	171	500	5
	Seco-Pereilas	Coin	0,0055	63,5	1000	5
		Bco.Blanco	0,0088	0	1000	5
	Fahala	Alhaurín G.	0,0050	45,1	500	5
		Peridotitas Pto.Pescadores	0,0035	24,75	50	5

Datos de partida

- “Superficie de la cuenca”, diferenciando las superficies permeables e impermeables al objeto de calcular un valor del $I_{m\acute{a}x}$ más ajustado a la realidad de la cuenca. Para ello se han digitalizado los afloramientos permeables de los acuíferos y se han calculado las superficies de los mismos que quedan incluidas dentro de las subcuencas simuladas.

bla 11.3. Superficies de las subcuencas simuladas.

Superficies permeables e impermeables.

CUENCAS	SUBCUENCAS		Superf. permeables (km ²)	Superf. impermeables (km ²)
GUADIARO	Genal	Alto Genal	44,33	116,67
		Bajo Genal	0	181,23
SUBCUENCAS COSTERAS	Manilva		6,46	23,03
	Padrón		1,63	21,00
	Guadalmansa		4,81	51,84
	Guadalmina		3,46	53,93
	Guadaiza		6,43	39,10
	Verde		40,97	104,14
	Real		5,27	17,28
	Fuengirola	Alaminos	28,91	67,45
		Ojén	2,47	43,59
GRANDE	Alto Grande (a)		63,84	19,78
	Seco-Pereilas		29,78	96,97
	Fahala (carbonáticos)		8,37	46,98
	Fahala (Peridotitas)		3,50	
ACUIFEROS NO CONECTADOS A CAUCES	Sierra Mijas		62,50	
	Plioceno Marbella- Estepona		59,57	
	Pluvial Real-Calahonda		8,91	
	Aislados Benahavis		2,12	

(a) Se han considerado afloramientos de la unidad hidrogeológica que quedan fuera de las divisorias superficiales (44,04 Km²)

En total, la superficie simulada ha sido de 1.266 km², de la que un 30% corresponde a afloramientos permeables (sólo acuíferos carbonatados) y el 70% restante a afloramientos impermeables, con un $I_{m\acute{a}x}$ promedio de 83 mm.

De la superficie permeable simulada (383 Km²), el 72% corresponde a acuíferos carbonáticos (277 Km²) y el 28% restante a acuíferos detritivos (106 Km²).

- “P”, se han considerado las precipitaciones mensuales obtenidas en el estudio climatológico para las subcuencas simuladas. En algunos casos corresponde a los datos de una estación meteorológica o en otros de la combinación lineal de varias de ellas.
- “ETP”, se han considerado los valores de evapotranspiración potencial mensuales de Thornthwaite obtenidos en el estudio climatológico.
- “Qfo”, para cada acuífero de los considerados en la simulación se han tomado aquellos valores que facultaban una mejor calibración de los datos hidrométricos del ITGE, ya que no existen datos concretos al respecto. En la tabla 11.2 se incluyen los valores finalmente concedidos a los caudales drenados por los acuíferos en el instante previo al periodo de simulación.
- “H₀”, Para todas las cuencas y subcuencas se consideró que la humedad remanente al inicio de la simulación (H₀) era nula, supuesto aceptable considerando las características climatológicas de la zona de estudio y que los intervalos de simulación corresponde a meses distribuidos en años hidrológicos (octubre-septiembre), por tanto, es factible, que en el instante inicial de la simulación, que coincide con el final del estiaje, los suelos no dispongan de humedad remanente.

Al objeto de establecer la bondad de la calibración obtenida mediante el modelo P-E de Temez modificado, en aquellas cuencas o subcuencas de las simuladas donde se dispone de una serie foronómica mensual de la CHS, se ha calculado el quasi-coeficiente de correlación (QCC) que muestra las aportaciones anuales calculadas y las simuladas, el cual se calcula mediante la expresión:

$$QCC = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^N (A_i - A'_i)^2}{\sum (A'_i - A'_m)}} \quad (10.16)$$

donde:

QCC, *quasi-coeficiente de correlación que muestra la bondad de la simulación actuando como un coeficiente de correlación, es decir, cuando más se aproxime a la unidad mejor resulta el ajuste.*

A_i , *aportación mensual registrada en el año i-ésimo*

A'_i , *aportación mensual simulada en el año i-ésimo*

A'_m , *aportación media anual simulada*

Los resultados obtenidos para el QCC en las subcuencas donde ha sido plausible calibrar el modelo P-E de Temez modificado se resumen en la tabla 11.4.

Tabla 11.4. Estimación de la bondad de la simulación mediante el quasi-coeficiente de correlación.

CUENCAS	SUBCUENCAS	Estación CHS de referencia	A_m (hm ³)	A'_m (hm ³)	QCC
Guadiaro	Alto Genal	58	71,18	75,69	0,94272
Grande	Alto Grande	35 y 401	38,43	41,21	0,92736
Subcuencas Costeras	Verde	411	58,28(*)	78,20	0,98660

A_m , *aportación media anual registrada*

A'_m , *aportación media anual simulada*

(*) *No existen datos de ciertos años, sino se consideran estos años en la simulación, la aportación media anual simulada sería de 66,95 hm³.*

Todos los resultados de las simulaciones efectuadas se han recogido en el anejo nº2, no obstante en las figuras 10.4 a 10.6 se muestran los resultados gráficos obtenidos para el Alto Genal, calibrados mediante los datos de la estación nº58 de la CHS para el periodo 1981-1997.

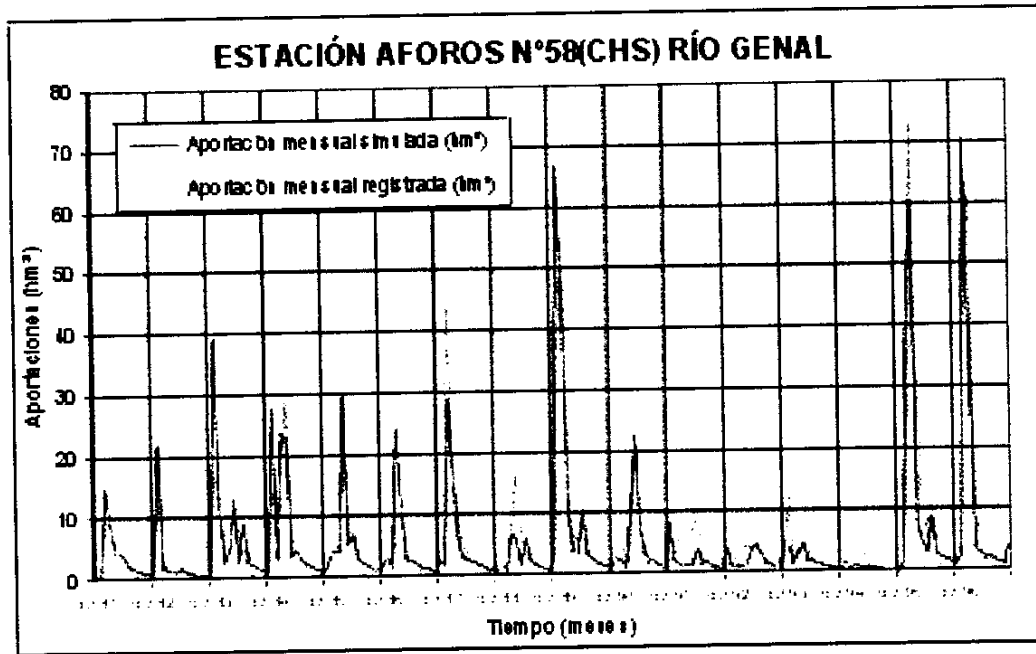


Figura 11.4. Simulación de la aportación mensual en el Alto Grande (estación n°58 de la CHS).

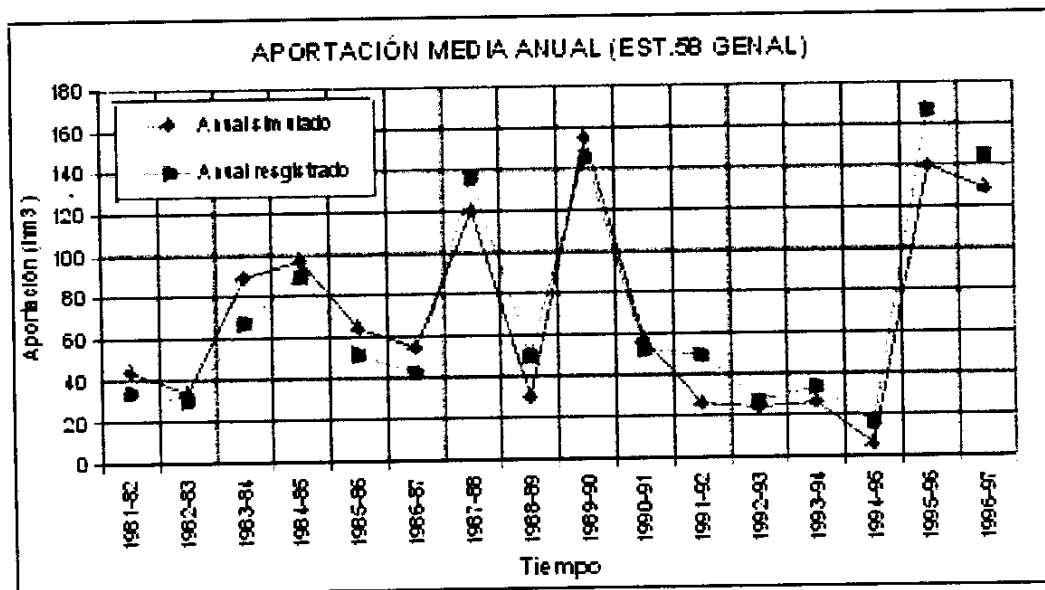


Figura 11.5. Simulación de la aportación anual en el Alto Grande (estación n°58 de la CHS).

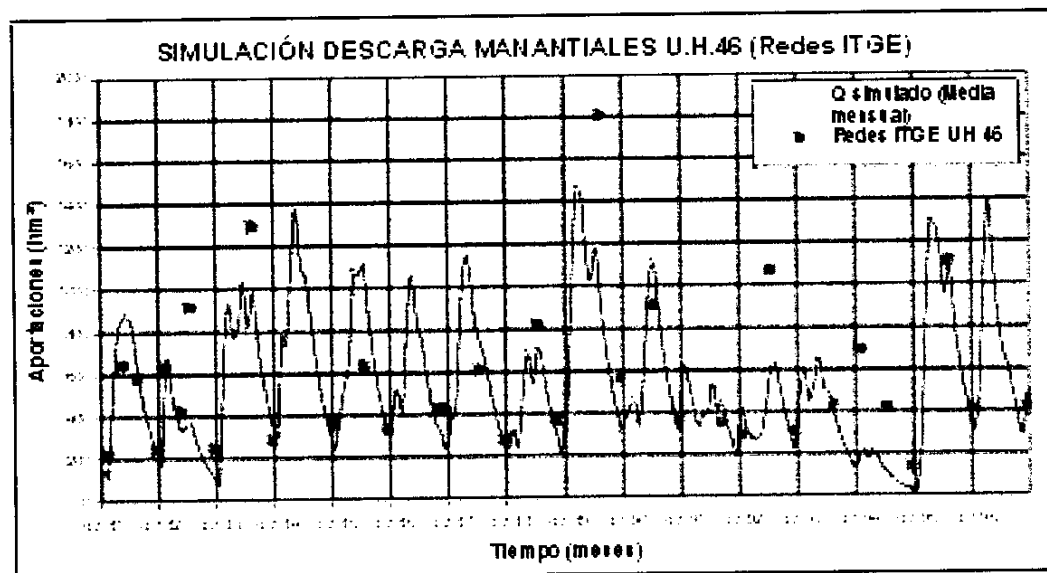


Figura 11.6. Simulación de la escorrentía subterránea mensual en el Alto Grande Acuíferos de la U.H. 46 sector occidental (S^aNieves-Genal). Datos de la red hidrométrica del ITGE de los manantiales de Igualeja (154510003) y Júzcar (154510004).

Respecto a la figura 11.6 es necesario puntualizar que los datos hidrométricos del ITGE corresponden a medidas de caudal instantáneo, mientras que los caudales de escorrentía subterránea responde a caudales medios mensuales de descarga por manantiales.

De aquí, que usualmente los valores de caudales mínimo (caudal base de la descarga) hayan sido mejor simulados, mientras que los máximos, que responde a situaciones de respuesta instantáneos ante eventos de recarga excepcionales no hayan podido ser simulados, debido a que el paso de tiempo en la simulación es el mes y el tiempo de respuesta impulsional de este acuífero kárstico, ante un evento lluvioso es, muy posiblemente inferior al mes. Es decir, la señal simulada correspondería a una respuesta filtrada de la que realmente presenta el acuífero, para cuyo análisis detallado serían necesarios datos diarios, lo cual queda fuera del objetivo del presente proyecto.

Además, ha sido necesario aplicar un coeficiente corrector a la descarga simulada para el acuífero S^aNieves-Genal, ya que existen otros puntos de descarga que no están incluidos en la red de control hidrométrica del ITGE. Así, se ha supuesto que la descarga por los manantiales de Igualeja y Júzcar suponen el 60% del drenaje total del acuífero Sierra Nieves-Genal.

11.2 CÁLCULO DE APORTACIONES POR CUENCAS

Considerando los resultados obtenidos de la aplicación del modelo P-E de Temez modificado (ver anejo nº2), se han obtenido, para cada cuenca y subcuenca simuladas los siguientes datos:

- Aportación mensual (hm^3/mes) procedente de la escorrentía superficial (E).
- Aportación mensual (hm^3/mes) procedente de la escorrentía subterránea (A_s).
- Aportación mensual (hm^3/mes) procedente de la escorrentía hipodérmica (A_H).

A modo de ejemplo se incluyen en la figura 11.7 los resultados obtenidos para el río Genal (estación aforos nº58 de la CHS).

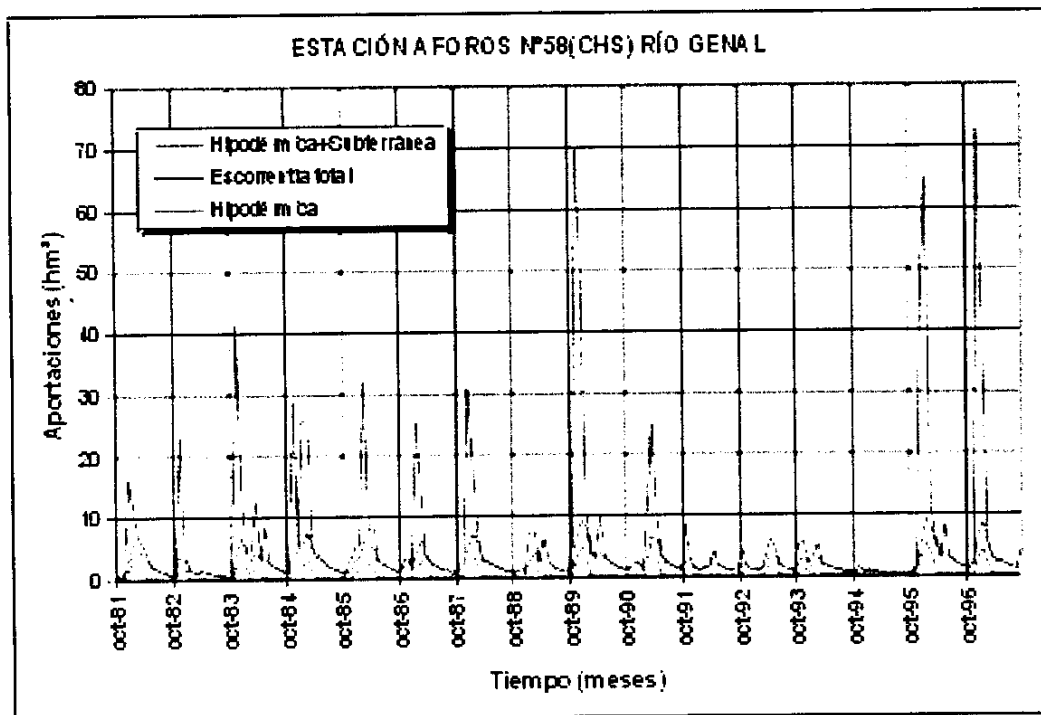


Figura 11.7. Descomposición del hidrograma para la estación de aforos nº58 (río Genal).

En el desarrollo de un modelo de simulación de la gestión, carece de sentido práctico separar la escorrentía hipodérmica de la superficial, ya que teniendo en cuenta que el intervalo de simulación considerado corresponde al mes, la escorrentía hipodérmica no ejerce ninguna función reguladora, pudiendo tratarse conjuntamente con la estrictamente superficial. Bajo esta apreciación se han tratado los datos obtenidos con el modelo P-E Temez modificado en el modelo de gestión conjunta desarrollado, de forma que, la escorrentía superficial recoge la estrictamente superficial más la hipodérmica.

Así, en la simulación realizada para el sistema Costa del Sol Occidental (sin considerar la aportación del Alto Guadiaro y del río Hozgarganta) la aportación media anual para el periodo considerado (1981-1997) se ha cifrado en 411 hm³, con la distribución mensual que se resume en la figura 11.8, de la que un 27% corresponde a la componente subterránea (111 hm³) y el resto (300 hm³) a la superficial, que como se ha comentado anteriormente, es suma de la estrictamente superficial y la hipodérmica.

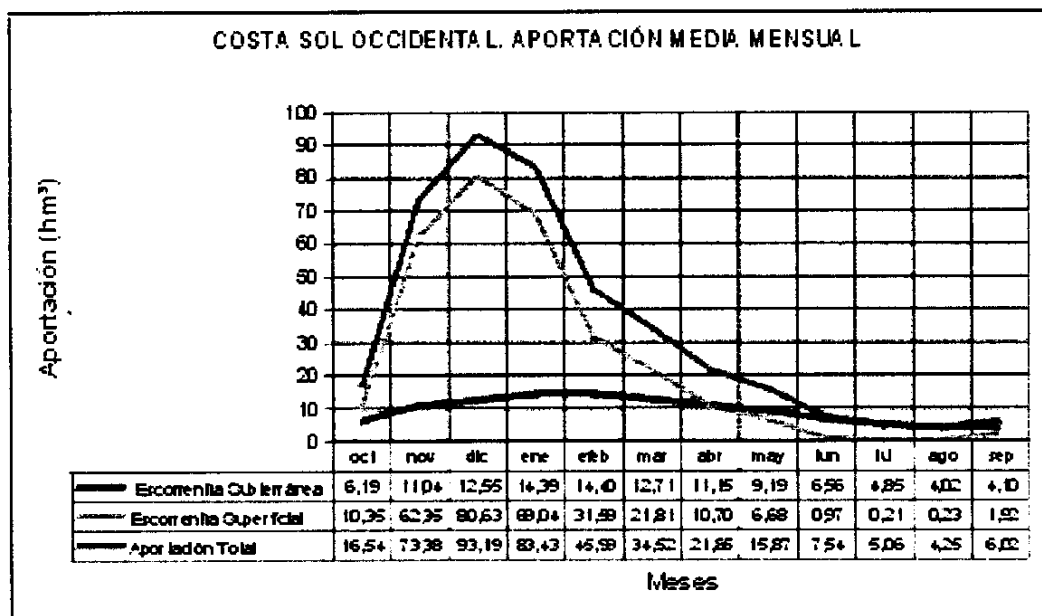


Figura 11.8. Aportación media mensual Costa del Sol Occidental.

En la tabla 11.5 se muestra la descomposición de la aportación obtenida por el modelo P-E Temez modificado aplicado, para cada una de las subcuencas consideradas.

Tabla 11.5a. Aportación superficial media mensual periodo 1981-1997.

SUBCUENCAS			APORTACIÓN SUPERFICIAL MEDIA MENSUAL PERIODO 1981-1997 (hm ³)											
Cuenca	Subcuencas		Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Guadiaro	Cenal	Alto Cenal	1,169	10,508	14,222	11,675	6,167	2,904	1,965	0,917	0,019	0,000	0,000	0,173
		Bajo Cenal	1,490	9,935	15,473	11,853	6,599	3,780	1,381	0,654	0,101	0,000	0,000	0,000
Subcuencas Costeras	Manilva		0,306	1,139	2,358	1,413	0,840	1,074	0,179	0,189	0,112	0,025	0,010	0,004
	Padrón		0,333	1,013	1,889	1,203	0,837	0,925	0,212	0,193	0,096	0,011	0,004	0,002
	Guadalmina		0,305	2,594	3,407	3,271	1,301	1,312	0,806	0,488	0,070	0,023	0,012	0,163
	Guadalmansa		0,638	3,722	4,923	4,547	2,539	1,715	1,303	0,813	0,099	0,032	0,018	0,134
	Guadaiza		0,373	2,313	3,093	3,016	1,460	1,300	0,597	0,509	0,043	0,016	0,017	0,109
	Verde		2,643	12,577	14,404	11,938	5,372	3,702	1,280	0,965	0,109	0,000	0,085	2,643
	Real		0,401	1,704	1,866	1,644	0,785	0,659	0,320	0,199	0,069	0,014	0,019	0,182
	Fuengirola	Alaminos	0,494	3,279	3,769	3,454	0,806	0,726	0,548	0,259	0,000	0,000	0,000	0,148
Ojén		0,352	1,916	2,183	2,023	0,555	0,508	0,380	0,197	0,024	0,009	0,003	0,105	
Grande	Alto Grande		0,879	6,171	6,811	7,151	2,142	1,855	1,071	0,750	0,090	0,033	0,012	0,122
	Seco		0,075	0,855	1,070	0,989	0,275	0,081	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010
	Pereilas	A°Seco	0,057	0,651	0,815	0,754	0,209	0,062	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
		Pereilas	0,099	1,128	1,412	1,305	0,362	0,107	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014
	Fahala		0,107	1,511	1,866	1,924	0,577	0,500	0,369	0,281	0,121	0,044	0,016	0,021

Tabla 11.5b. Aportación subterránea media mensual periodo 1981-1997.

SUBCUENCAS			APORTACIÓN SUPERFICIAL MEDIA MENSUAL PERIODO 1981-1997 (hm ³)											
Cuenca	Subcuencas		Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Guadiaro	Cenal	Alto Cenal	1,052	1,614	2,049	2,477	2,654	2,513	2,495	2,206	1,785	1,418	1,137	0,962
		Bajo Cenal	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Subcuencas Costeras	Manilva		0,035	0,075	0,089	0,095	0,109	0,090	0,062	0,042	0,019	0,005	0,001	0,001
	Padrón		0,014	0,028	0,034	0,031	0,034	0,027	0,012	0,009	0,003	0,000	0,000	0,000
	Guadalmina		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Guadalmansa		0,029	0,071	0,071	0,082	0,076	0,051	0,051	0,028	0,002	0,000	0,001	0,006
	Guadaiza		0,034	0,113	0,103	0,133	0,099	0,083	0,067	0,034	0,003	0,000	0,001	0,014
	Verde		1,456	2,858	3,080	3,345	3,263	2,658	2,004	1,531	0,887	0,536	0,458	1,456
	Real		0,138	0,267	0,309	0,356	0,355	0,320	0,265	0,200	0,135	0,086	0,062	0,077
	Fuengirola	Alaminos	0,095	0,209	0,314	0,394	0,360	0,321	0,282	0,234	0,180	0,138	0,106	0,092
Ojén		0,117	0,288	0,307	0,349	0,178	0,141	0,115	0,055	0,000	0,000	0,000	0,039	
Grande	Alto Grande		1,229	2,389	2,638	2,854	2,834	2,471	2,201	1,765	1,164	0,679	0,506	0,580
	Seco		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Pereilas	A°Seco	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Pereilas	0,366	0,382	0,605	0,832	1,023	0,986	0,929	0,862	0,766	0,650	0,551	0,468
	Fahala		0,186	0,217	0,268	0,324	0,353	0,353	0,343	0,322	0,291	0,258	0,229	0,205
Acuíferos no relacionados a cauces			1,298	2,319	2,486	2,908	2,824	2,487	2,127	1,742	1,231	1,024	0,919	0,960

Tabla 11.5c. Aportación total media mensual periodo 1981-1997.

SUBCUENCAS		APORTACIÓN SUPERFICIAL MEDIA MENSUAL PERIODO 1981-1997 (hm ³)												
Cuenca	Subcuencas	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	
Guadiaro	Alto Genal	2,221	12,122	16,270	14,152	8,821	5,417	4,460	3,123	1,804	1,418	1,137	1,135	
	Bajo Genal	1,490	9,935	15,473	11,853	6,599	3,780	1,381	0,654	0,101	0,000	0,000	0,000	
Subcuencas Costeras	Manilva	0,341	1,214	2,448	1,508	0,949	1,164	0,241	0,231	0,131	0,030	0,011	0,005	
	Padrón	0,347	1,040	1,923	1,235	0,871	0,952	0,225	0,202	0,100	0,011	0,004	0,002	
	Guadalmina	0,305	2,594	3,407	3,271	1,301	1,312	0,806	0,488	0,070	0,023	0,012	0,163	
	Guadalmansa	0,667	3,793	4,994	4,630	2,815	1,767	1,354	0,841	0,101	0,032	0,019	0,139	
	Guadaiza	0,407	2,426	3,196	3,149	1,559	1,383	0,663	0,543	0,046	0,016	0,018	0,123	
	Verde	4,099	15,435	17,485	15,283	8,635	6,360	3,284	2,496	0,996	0,536	0,543	4,099	
	Real	0,539	1,972	2,175	2,000	1,140	0,978	0,585	0,399	0,204	0,100	0,081	0,259	
	Fuengirola	Alaminos	0,590	3,487	4,083	3,848	1,166	1,047	0,830	0,493	0,180	0,138	0,106	0,240
		Ojén	0,469	2,203	2,490	2,372	0,733	0,649	0,495	0,252	0,025	0,009	0,003	0,144
Grande	Alto Grande	2,108	8,560	9,449	10,006	4,975	4,326	3,272	2,514	1,254	0,712	0,518	0,703	
	Seco	0,075	0,855	1,070	0,989	0,275	0,081	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	
	Pereilas	AºSeco	0,057	0,651	0,815	0,754	0,209	0,062	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
		Pereilas	0,465	1,510	2,016	2,137	1,385	1,093	0,946	0,862	0,766	0,650	0,551	0,481
	Fahala	0,293	1,729	2,133	2,248	0,929	0,854	0,712	0,604	0,412	0,302	0,245	0,226	
Acuíferos no relacionados con cauces		1,298	2,319	2,486	2,908	2,824	2,487	2,127	1,742	1,231	1,024	0,919	0,960	

En la tabla 11.5 aparecen lo que se ha denominado como acuíferos no asociados a cauces, éstos corresponden a aquellos de la Unidad Hidrogeológica de Sierra Blanca-Sierra Mijas cuyo drenaje subterráneo, en régimen natural, se desarrollaría por cauces de pequeña entidad directamente al mar: Marbella, Torremolinos, Benalmádena y Mijas; a los acuíferos Plioceno Marbella-Estepona y aluvial de Real-Calahonda (sector oriental de la unidad hidrogeológica 06.40/Marbella-Estepona), cuyo drenaje en régimen natural sería al mar; y a acuíferos carbonáticos aislados del entorno de Benahavís.

En la tabla 11.6 se muestran los datos de aportaciones totales, tanto superficial como subterránea. Destacando el hecho que las subcuencas del Genal (34,76%), Verde (18,47%) y Alto Grande (9,32%) suponen, en conjunto, el 62,55% de la aportación superficial.

Asimismo, las subcuencas del Verde (20,77%), Alto Genal (20,46%), Alto Grande (19,49%) y acuíferos no asociados a cauces (22,32%) suman, en conjunto, el 83,04% de la esorrentía subterránea total del sistema.

Por último, las subcuencas del Genal(30,85%), Verde (19,10%) y del Alto Grande (12,10%) acogen el 62,05% de la aportación total del sistema.

Estas cifras ponen nítidamente de manifiesto donde se encuentran las principales fuentes de suministro del sistema analizado y, por tanto, las mayores posibilidades de regulación y uso conjunto.

Tabla 11.6. Recursos totales de las subcuencas consideradas en el Sistema Costa del Sol Occidental.

SUBCUENCAS			APORTACIÓN SUPERFICIAL MEDIA ANUAL					
			PERIODO 1981-1997 (hm ³)					
Cuenca	Subcuencas		SUPERF.	SUBTER.	TOTAL	% SUPERF.	% SUBTER.	% TOTAL
Guadiaro	Genal	Alto Genal	49,72	22,36	72,08	17,11%	20,46%	18,03%
		Bajo Genal	51,27	0,00	51,27	17,65%	0,00%	12,82%
Subcuencas Costeras	Manilva		7,65	0,62	8,27	2,63%	0,57%	2,07%
	Padrón		6,72	0,19	6,91	2,31%	0,18%	1,73%
	Guadalmina		13,75	0,00	13,75	4,73%	0,00%	3,44%
	Guadalmansa		20,48	0,47	20,95	7,05%	0,43%	5,24%
	Gudaiza		12,85	0,68	13,53	4,42%	0,63%	3,38%
	Verde		53,67	22,70	76,37	18,47%	20,77%	19,10%
	Real		7,86	2,57	10,43	2,71%	2,35%	2,61%
	Fuengirola	Alaminos	13,48	2,73	16,21	4,64%	2,49%	4,05%
		Ojén	8,26	1,59	9,84	2,84%	1,45%	2,46%
	Grande	Alto Grande		27,09	21,31	48,40	9,32%	19,49%
Seco		3,37	0,00	3,37	1,16%	0,00%	0,84%	
Pereilas		A°Seco	2,57	0,00	2,57	0,88%	0,00%	0,64%
		Pereilas	4,44	8,42	12,86	1,53%	7,70%	3,22%
Fahala		7,34	3,35	10,69	2,53%	3,06%	2,67%	
Acuíferos no relacionados con cauces			0,00	22,32	0,00	22,32%	22,32%	0,00%
Aportación total del Sistema			290,50	109,32	399,83			
% respecto al total			72,66%	27,34%	100,00%			

Considerando cada una de las grandes subcuencas incluidas en el estudio, se concluye que la del Genal presenta una aportación media anual de 123,35 hm³, de la que un 82% corresponde a la escorrentía superficial y el 18% restante a la subterránea. La subcuenca del Grande presenta una aportación media anual de 78 hm³, de la que un 58% corresponde a la escorrentía superficial y el 42% restante a la subterránea. Por último, el conjunto de subcuencas costeras existentes entre

Manilva y Torremolinos y entre las que se encuentra el río Verde, presenta una aportación media anual de 199 hm³, de la que un 73% corresponde a la escorrentía superficial y el 27% restante a la subterránea.

Tabla 11.7. Resumen de aportaciones por grandes subcuencas.

SUBCUENCAS	APORTACIÓN MEDIA ANUAL (Hm ³). PERIODO 1981-1997					
	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEA	TOTAL	% SUPERF.	% SUBTER.	% TOTAL
GENAL	100,98	22,36	123,35	34,76%	20,46%	30,85%
SUBCUENCAS COSTERAS	144,72	53,88	198,60	49,82%	49,29%	49,67%
GRANDE	44,80	33,08	77,88	15,42%	30,26%	19,48%
TOTAL DEL SISTEMA	290,50	109,32	399,83			

Tabla 11.8. Balance hidrológico en las unidades hidrogeológicas del sistema Costa del Sol Occidental.

Uhs.	ENTRADAS				SALIDAS			
	Infiltración agua lluvias	Infiltración cauces	Retorno Regadíos	Total	Manantiales y Galerías	Bombeos	Subterráneas al mar	Transferencia Lateral
06.38	(a)	70	5	-	75	30	21,5	23,5
	(b)	48,7	-	-	48,7	49,3	-	1
06.39 (a)	2,5	16,5	1	20	-	6,5	13,5	-
06.40 (a)	11	22	4	37	-	23	14	-
06.45 (a)	8	-	-	8	8	<1	-	-
06.46 (a)	72	-	-	72	72	<1	-	-
Totales (a)	163,5	43,5	5	212	110	51	51	
%	77	21	2	100	52	24	24	

(a) Datos ITGE (1998)

(b) Datos B. Andreo (1997)

En resumen, la subcuenca del Genal registra el 31% de la aportación total de la cuenca, mientras que la subcuenca del Grande representa el 19,5% de la misma, acogiendo el 49,5% restante el conjunto de subcuencas incluidas bajo la denominación Subcuencas Costeras y que corresponden a aquellas que, por su morfología y régimen de aportaciones, presentan una más complicada regulación.

Considerando los resultados presentados, para el total de la superficie simulada (1.266 Km²), la aportación específica para un año tipo medio sería de 290 mm, algo inferior al valor promedio de lluvia útil calculado (ver tabla 9.6) para las estaciones meteorológicas analizadas, cifrado en 352 mm, como muestra del mayor peso de las subcuencas costeras, donde las estaciones meteorológicas muestran los valores de lluvia útil mínimos.

12 **MODELO DE GESTIÓN INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS**

Teniendo en cuenta los objetivos del estudio y el encuadre hidrológico del área de trabajo, la metodología que se ha aplicado para el análisis de la gestión integrada de recursos hídricos ha contemplado el importante papel que puedan jugar los recursos subterráneos en un marco de utilización conjunta.

Para el desarrollo de la metodología de uso gestión conjunta que se pretende aplicar ha sido preciso definir:

- *Las características hidrológicas de la cuenca (régimen de las aportaciones).*
- *Las demandas de agua y orden de prioridad en la satisfacción de las mismas.*
- *Las infraestructuras hidráulicas de regulación/conducción existentes.*
- *Las posibilidades adicionales de infraestructuras de regulación, contempladas en el Plan de la Cuenca del Sur o de nueva consideración.*
- *Las normativas sobre gestión del agua.*

El desarrollo metodológico propuesto se ha fundamentado en la ejecución de una serie de actividades que pueden resumirse en las siguientes etapas:

Primera etapa. Se ha subdividido las cuencas del Guadiaro, Grande y las costeras existentes entre Manilva y Torremolinos, en unidades prácticamente independientes, de modo que cada subcuenca resultante constituye una unidad hidrológica donde han sido analizados los recursos hídricos. Para ello se han considerado las divisorias hidrológicas superficiales y subterráneas y la distribución geográfica de la demanda.

Segunda etapa: Se ha realizado un esquema topológico del sistema hídrico de cada subcuenca. En estos esquemas se han incluido los siguientes aspectos:

- *Situación de embalses y acuíferos.*
- *Puntos de toma para satisfacción de demandas.*
- *Características de las conducciones.*

- Nudos representativos de confluencias, derivaciones y retorno significativos.
- Relaciones río-acuífero.
- Centrales hidroeléctricas.
- Puntos de control a considerar en los ríos (aportaciones de cabecera e intermedias).
- Situación espacial de la demanda. Se indicarán como caracteres diferenciadores la garantía de servicio requerida, las preferencias de utilización, orden de prioridad en su satisfacción, etc.
- Caracterización de los enlaces y vínculos entre los elementos descritos.

Tercera etapa: Restitución al régimen natural. Esta operación es imprescindible para la simulación de acuíferos en el código que se ha utilizado (SIMGES), ya que los modelos que considera se fundamentan en la hipótesis de la SUPERPOSICIÓN, lo que exige partir de regímenes naturales. Para el cálculo de las aportaciones en régimen natural se ha aplicado a las subcuencas definidas el modelo P-E de Témez modificado, calibrado con las series hidrológicas de las estaciones de aforos de la CHS en los ríos Genal, Verde y Grande y las series foronómicas de las red de control hidrométrica del ITGE.

Cuarta etapa: Definición conceptual de los elementos del esquema para su inclusión en el modelo de simulación.

El paso de tiempo de la simulación considerado ha sido el mes, el cual viene impuesto por el software utilizado (SIMGES). Asimismo, el periodo de simulación se ha extendido desde el año 1981 al 1997, en el cual se han registrado series de años secos y húmedos suficientemente representativos de la hidrología del área simulada.

12.1 GENERALIDADES DEL PROGRAMA AQUATOOL

Para la realización del modelo de simulación y optimización de la gestión conjunta de recursos hídricos superficiales y subterráneos se ha utilizado el paquete AQUATOOL.

Este software constituye una herramienta de pre y post-procesamiento de la aplicación SIMGES, que responde al esquema de un modelo general para la simulación de cuencas hidrográficas o de sistema de recursos hidráulicos complejos, presentando notables ventajas sobre otras aplicaciones en razón

de la versatilidad para la simulación de las relaciones río-acuífero, la consideración de embalses superficiales y subterráneos y otra serie de elementos que intervienen en la gestión hídrica, tales como aportaciones, demandas (consuntivas y no consuntivas, así como consumos y retornos), caudales ecológicos, conducciones (canalizaciones y cauces de diferente forma de funcionamiento - gravedad, diferencia de potencial, etc-), bombeos adicionales y dispositivos de recarga artificial.

La simulación se efectúa con paso de tiempo mensual, calculando el flujo en los subsistemas superficiales mediante la aplicación de la ecuación de conservación del balance, mientras que para los subsistemas subterráneos el flujo es simulado mediante modelos específicos.

En términos genéricos, el paquete AQUATOOL presenta ciertas características que lo hacen muy adecuado para la simulación y optimización de la gestión integrada de recursos hídricos, en referencia a las siguientes circunstancias:

- Permite la optimización de las diferentes alternativas de gestión integrada que se plantifiquen en el sistema Costa del Sol, ofreciendo resultado, en forma de garantía en la satisfacción de las demandas, que permitan valorar cuál de las alternativas resulta la más satisfactoria.
- Permite la gestión de sistemas complejos que incluyen elementos de regulación o almacenamiento superficiales y subterráneos, de captación, de transporte, de utilización y/o consumo y de dispositivos de recarga artificial.
- Permite la priorización en la satisfacción de las demandas.
- Permite establecer reglas de operación en sistemas de regulación superficial.
- Permite determinar las capacidades de embalse, de conducciones y de instalaciones de bombeo para unos determinados niveles de demanda y garantía de partida.
- Presenta una interfaz "amable" tanto para la generación de los esquemas topológicos del sistema de gestión, así como para la visualización y edición de los resultados de las alternativas simuladas, constituyendo una herramienta de decisión muy eficaz una vez que está instalada.
- Permite la actualización de las series de datos del sistema, así como el análisis de series sintéticas.
- Permite la integración de los acuíferos en el sistema de gestión mediante la simulación del funcionamiento de los mismos bajo diferentes alternativas de modelización, que van desde los sistemas más simples (tipo depósito) hasta los más complejos (parámetros distribuidos -> método

de autovalores), pasando por modelos intermedios (unicelulares englobados y pluricelulares englobados).

- Permite la simulación de las conexiones río-acuífero con la simplificación exigible a modelos de gestión integrada. Es decir, que la simulación se realice mediante modelos agregados o de parámetros distribuidos simplificados (método de autovalores), sin tener que acudir a modelos de parámetros distribuidos de flujo más complejos (apoyados en métodos numéricos de diferencias finitas o elementos finitos), si bien, no es descartable que una vez identificada la situación de gestión más favorable, sea conveniente utilizar estas herramientas de simulación en casos concretos. Por otra parte, resulta necesario desarrollar o actualizar un modelo específico de estas características –diferencias finitas o elementos finitos– hasta disponer de uno debidamente calibrado y validado, como paso previo al desarrollo del método de autovalores.
- Permite que la información resultante pueda ser exportable tanto a sistemas SIG, como ser representada con facilidad y que su funcionamiento pueda ejecutarse en un PC.

Han sido analizados los diferentes elementos a considerar en la gestión del sistema Costa del Sol y todos ellos pueden ser tratados con garantías mediante el módulo SIMWIN (basado en el código SIMGES) del paquete AQUATOOL.

Asimismo, la herramienta SIMGES permite simular diferentes esquemas de utilización conjunta de recursos hídricos, que pueden aplicarse y desarrollarse en las cuencas objeto de estudio, tales como:

- Utilización alternativa.
- Relación río-acuífero.
- Recarga artificial.
- Regulación de manantiales o drenajes de origen kárstico.

La utilización alternativa puede tener importantes modelos de aplicación en este sistema, ya que las condiciones hidrológicas obliga a analizar con detalle las posibilidades de complementar los recursos regulados por los embalses (construidos o previstos) con los recursos subterráneos de los importantes acuíferos existentes en el sistema, descritos en anteriores apartados, lo que puede constituir una herramienta muy útil para aumentar las disponibilidades de las subcuencas objeto de análisis.

Para el desarrollo del estudio de utilización alternativa se han analizado los siguientes aspectos:

- Caracterización de las aportaciones superficiales (cuantificación y variabilidad).
- Capacidad de los embalses y parámetros de funcionamiento.
- Localización y cuantía de la demanda.
- Características hidrogeológicas y posibilidades de aprovechamiento de los acuíferos.
- Caracterización de las modificaciones que se impongan en las relaciones río-acuífero.

Otro aspecto que permite simular SIMGES coincide con las diferentes posibilidades que presenta la recarga artificial, no sólo como almacenamiento de aguas excedentarias o residuales depuradas (retornos), también se pueden considerar aspectos tales como la mejora de la calidad o la mitigación de los descensos piezométricos causados por la sobreexplotación local.

La regulación de manantiales kársticos es una práctica habitual para aumentar las disponibilidades de estos sistemas hidrogeológicos, como podría corresponder a las unidades hidrogeológicas 06.38/Sierra Blanca-S^a Mijas, 06.46/Yunquera-Las Nieves y 06.45/Jarastepar, que incluyen acuíferos con drenajes puntuales significativos.

Asimismo, la utilización de la herramienta AQUATOOL impone la necesidad de establecer unas reglas de operación en los embalses considerados en el sistema.

Finalmente, indicar que la simulación y gestión del sistema global se efectúan, para cada paso del tiempo, mediante el uso de un algoritmo de optimización lineal de redes de flujo conservativo.

Así, el programa de cálculo (SIMGES) parte de un bloque de información que incluye entre otros parámetros la situación inicial, series hidrogeológicas, capacidades, resguardos de embalses, definición espacial y temporal de subsistemas, parámetros característicos de los acuíferos, etc..

El programa, operando mes a mes, y teniendo en cuenta las reglas previamente establecidas para satisfacer las demandas, determina las instrucciones para desembalses, establece las prioridades, los balances y comprobaciones correspondientes.

Los resultados del SIMGES incluyen la evolución de todas las variables de interés a nivel mensual, a nivel anual, valores medios del periodo de simulación, así como garantías.

Mediante el paquete AQUATOL es factible evaluar el grado en que se conseguirán los diversos objetivos de demandas previstos, así como las garantías correspondientes para la satisfacción de las mismas.

12.2 MODELO DE GESTIÓN ACTUAL

El Sistema Costa del Sol Occidental constituye uno de los entramados de satisfacción de demandas hídricas más importantes de la Comunidad Autónoma Andaluza, no sólo por el volumen anual de demanda consuntiva satisfecho (187,440 hm³), sino porque permite el abastecimiento para el desarrollo de una actividad económica de gran importancia para esta región como es el turismo.

De este volumen de demandas satisfecho un 96% se generan dentro del propio sistema (179,177 hm³) y el 4% restantes (8,263 hm³) corresponde a demandas externas, en concreto, en el abastecimiento a Málaga y Churriana (4,038 hm³) y en los regadíos del Guadalhorce (4,225 hm³).

Las principales demandas internas existentes en el sistema Costa del Sol Occidental corresponden al abastecimiento urbano (101,247 hm³), que constituye el 54% del total; la agrícola (71,964 hm³), que supone el 38% del total; y el riego de campos de golf (5,699 hm³), que absorbe el 3% restante.

De las demandas satisfechas, sólo corresponden a recursos reutilizados los consumidos para el riego de campos de golf procedentes de aguas residuales depuradoras en las EDAR existentes (1,267 hm³), es decir, el 21% del total consumido para esta actividad (5,966 hm³/año). Es previsible que el consumo de retornos depurados para el riego de campos de golf aumente progresivamente.

Asimismo, el sistema presenta una serie de demandas no consuntivas asociadas a los caudales ecológicos en los ríos permanentes (Genal y Grande) sobre los que no existe un dato riguroso y que para este trabajo se ha cifrado en 17,060 hm³ (aproximadamente el 10% de los caudales naturales circulantes) y para la producción de energía hidroeléctrica en las centrales existentes en el Alto Grande (San Pascual y San Augusto), que presentan instalaciones para derivar un máximo de 4 hm³/mes y cuya demanda media anual se ha estimado en 31,080 hm³.

Tabla 12.1. Demandas satisfechas en el Sistema Costa del Sol Occidental

DEMANDAS CONSUNTIVAS		INTERNAS	EXTERNAS	TOTALES
URBANAS	MUNICIPALES	75,849	4,038	79,887
	ZONAS RESIDENCIALES	25,399	0,000	25,399
AGRÍCOLAS		71,964	4,225	76,189
GOLF		5,966	0,000	5,966
TOTALES		179,177	8,263	187,440
PORCENTUAL		96%	4%	

Para la satisfacción de las demandas se utilizan, fundamentalmente, dos sistemas: la red de distribución de ACOSOL y las captaciones de aguas subterráneas, que aportan el 32% y el 51%, respectivamente, de los recursos consumidos, en suma, el 83% del total.

ACOSOL (Aguas Costa del Sol) constituye un sistema supramunicipal de abastecimiento que toma la mayor parte de sus recursos del embalse La Concepción, complementado con captaciones subterráneas en varios acuíferos aluviales (Guadiaro, Guadalmanza y Fuengirola) y en la unidad hidrogeológica 06.38/Sierra Blanca-S^aMijas.

El sistema ACOSOL parte de la ETAP situada junto al embalse La Concepción desde donde fluyen dos ramales, el ramal Oeste y el ramal Este, desde los que van tomando recursos los diferentes centros de demanda urbano y para riego de campo del golf, que se sirven de este entramado de tuberías para la conducción de agua potable.

Como se ha comentado anteriormente, el sistema de abastecimiento que constituye ACOSOL está enfocado a la satisfacción de las demandas urbanas (58,158 hm³) y para el riego de campos de Golf (1,159 hm³); mientras que las captaciones de aguas subterráneas (95,576 hm³) son utilizadas por los diferentes focos de demandas consuntivas existentes (urbana -46,963 hm³-, agrícola -45,074 hm³- y golf -3,539 hm³-).

Además de estos dos sistemas (ACOSOL y acuíferos) existen otras fuentes de suministro de recursos hídricos al Sistema Costa del Sol, éstos son: desaladora de Marbella (que en sentido estricto se incluye dentro del sistema ACOSOL y que tiene capacidad de aportar un caudal de 635 l/s), cauces públicos (31,279 hm³/a) y EDARs (1,267 hm³/a).

De los cauces públicos se captan 31,279 hm³/año (un 17% de la demanda total consumida en el sistema) para abastecimiento urbano (0,164 hm³) y para dotar regadíos (31,115 hm³).

Las aguas residuales de la EDARs son parcialmente utilizada para riego de campos de golf, cifrándose en un volumen anual de 1,267 hm³, lo que supone algo menos del 1% de la demanda total interna del sistema.

Tabla 12.2. Fuentes de suministro de la demanda consuntiva interna del Sistema Costa del Sol Occidental.

DEMANDAS CONSUNTIVAS		FUENTES DE SUMINISTRO				
		ACOSOL	CAUCES	ACUÍFEROS	REUTILIZACIÓN	TOTALES
URBANAS	MUNICIPALES	41,105	0,164	38,617	0,000	79,887
	ZONAS RESIDENCIALES	17,053	0,000	8,346	0,000	25,399
AGRÍCOLAS		0,000	31,115	45,074	0,000	76,189
GOLF		1,159	0,000	3,539	1,267	5,966
TOTALES		59,317	31,279	95,576	1,267	187,440
PORCENTUAL		32%	17%	51%	<1%	

Respecto al origen de los recursos que son suministrados por ACOSOL para satisfacer la demanda interna se ha estimado que del total anual medio, fijado en 59,317 hm³, un 75% procede del embalse La Concepción (44,515 hm³) y el 25% restante de captaciones en acuíferos (14,802 hm³). Sin considerar las aportaciones de la desaladora de Marbella, cuyo funcionamiento en la fecha de realización del proyecto todavía no está ultimado y, por tanto, no se tiene datos de cómo intervendrá en el sistema de abastecimiento.

La demanda consuntiva externa (abastecimiento a Málaga-Churriana y riegos Guadalhorce) se satisfacen, respectivamente, con recursos de ACOSOL (sondeos Rojas-La Cónsula en el acuífero Torremolinos $-4,038 \text{ hm}^3$ -) y de aguas del río Grande (escorrentía superficial y subterránea $-4,225 \text{ hm}^3$ -).

La demanda no consuntiva (caudales ecológicos y centrales hidroeléctricas) se satisface con aguas de cauces públicos (escorrentía superficial y subterránea).

Concretando a elementos de regulación se ha calculado que, del total suministrado para satisfacer la demanda consuntiva interna, cifrada en $186,173 \text{ hm}^3$, sin considerar la reutilización de retornos, el 24% de éstos proceden de recursos regulados por el embalse la Concepción ($44,515 \text{ hm}^3/\text{año}$), el 59% de captaciones de aguas subterráneas ($110,378 \text{ hm}^3/\text{año}$) y el 16% restante de captaciones en cauces ($30,629 \text{ hm}^3$).

Por tanto, el 59% de los recursos disponibles del sistema Costa del Sol Occidental, utilizados para satisfacer su demanda interna, proceden de captaciones en acuíferos y 41% restante de regulación de recursos superficiales. Este dato resulta revelador de la importancia que corresponde a las unidades hidrogeológicas en la satisfacción de demandas en este sistema.

12.3 ELEMENTOS CONSIDERADOS

En apartados anteriores se han ido desgranando los diferentes elementos que constituyen el sistema Costa del Sol Occidental, tanto en los que se refiere a sus características intrínsecas como a las relaciones que se establecen entre ellos.

Así, ha sido posible elaborar el esquema topológico del Sistema Costa del Sol Occidental (plano nº 20), el cual ha servido de referencia para construir el sistema para la simulación de la gestión mediante el SIMGES, para lo que se ha utilizado el módulo SIMWIM del paquete AQUATOOL.

A continuación se esquematizan los diferentes elementos considerados para la simulación de la gestión del sistema Costa del Sol Occidental en las condiciones actuales.

12.3.1 **Embalses**

El embalse La Concepción es la única gran infraestructura de regulación superficial que existe en el Sistema Costa del Sol Occidental, mediante el cual se regulan los recursos del río Verde.

Este embalse recibe una aportación media anual de 76,004 hm³, de la que un 71% (53,670 hm³) corresponde a la escorrentía superficial y el 29% restante (22,333 hm³) a la escorrentía subterránea procedente de acuífero S^aNieves-Verde -17,963 hm³- (unidad hidrogeológica Yunquera-Las Nieves) y del acuífero Istán -4,370 hm³- (unidad Sierra Blanca-S^aMijas).

Si bien, y dada la variabilidad que presentan las aportaciones en la zona objeto de estudio no resulta conveniente calcular en referencia a años tipo medio, tomando como tal la media de las aportaciones, sino más bien conviene realizar cálculos en referencia al año tipo más probable (mediana de las aportaciones).

Así, la aportación más probable que recibe este embalse es de 38,334 hm³/año, con un 54% de procedencia subterránea y el 46% restante de escorrentía superficial. Situación bastante diferente de la que correspondiente a un año tipo promedio. Más aún, para las situaciones de años secos, con un aportación media anual de 18,349 hm³/año, el 69% de la aportación que recibe el embalse es de origen subterráneo.

Por otra parte, en los cálculos de simulación de la gestión de embalses del sistema I-3 (Cuencas vertiente entre Guadiaro y Guadalhorce), que aparecen en Plan Hidrológico de la Cuenca Sur (Anejo 11, Pág. 27, versión junio 95), se asigna una aportación al embalse La Concepción de 53,57 hm³/año, valor que se sitúa prácticamente equidistante entre el año tipo promedio (76,004 hm³) y el año tipo más probable (38,334 hm³).

La capacidad máxima del embalse es de 62 hm³, con una cota de rebose situada a 104,90 m s.n.m. y una capacidad del aliviadero de 720 m³/s, cifrándose los vertidos medios anuales (laminación de avenidas) en 28,738 hm³.

En las reglas de operación del embalse se fija como volumen máximo 57 hm³, quedando un volumen de resguardo ante avenidas de 5 hm³. Asimismo, el volumen de embalse muerto se fija en 1 hm³.

La evaporación media anual en el embalse se cifra en 803 mm, lo que supone unas pérdidas anuales a la atmósfera de 1,205 hm³.

Considerando la aportación más probable (38,334 hm³) se ha realizado un cálculo de la regulación media anual que ejerce el embalse la Concepción sobre las aportaciones que recibe. Así, partiendo de un volumen de embalse al principio del año de 5 hm³ la regulación ejercida por este embalse sobre las aportaciones que recibe corresponde al 98% aportación anual más probable.

Considerando que la cuenca de recepción es de 142 km², la aportación específica sería de 270 mm y la regulación específica de 266 mm.

Para esta simulación se producirían unos desembalses de 41,71 hm³, para satisfacer la demanda asociada a ACOSOL (41,14 hm³), con una garantía anual del 92%, y la demanda agrícola de los regadíos de Marbella-Estepona (0,58 hm³), con una garantía del 89%, bajando en los meses de estiaje al 22%. Se trata, por tanto, de un embalse cuyo principal uso es el abastecimiento urbano.

Según esto, en años tipo más probable la garantía en el suministro dependiente del embalse es del 92%, pero ante una serie de años secos la situación se torna más desfavorable, así, considerando que para un año tipo seco la aportación específica es de 129 mm, la regulación específica sería de 128 mm, el 99% de la aportación, no obstante la garantía anual en el suministro sería del 49%, bajando en los meses de estiaje al 2%.

Si se considera la aportación del Plan Hidrológico (53,57 hm³) la garantía sería del 100%. Asimismo, para la simulación correspondiente al año tipo húmedo se producirían vertidos de 17,61 hm³ (partiendo de un volumen de embalse de 5 hm³ al inicio de la simulación).

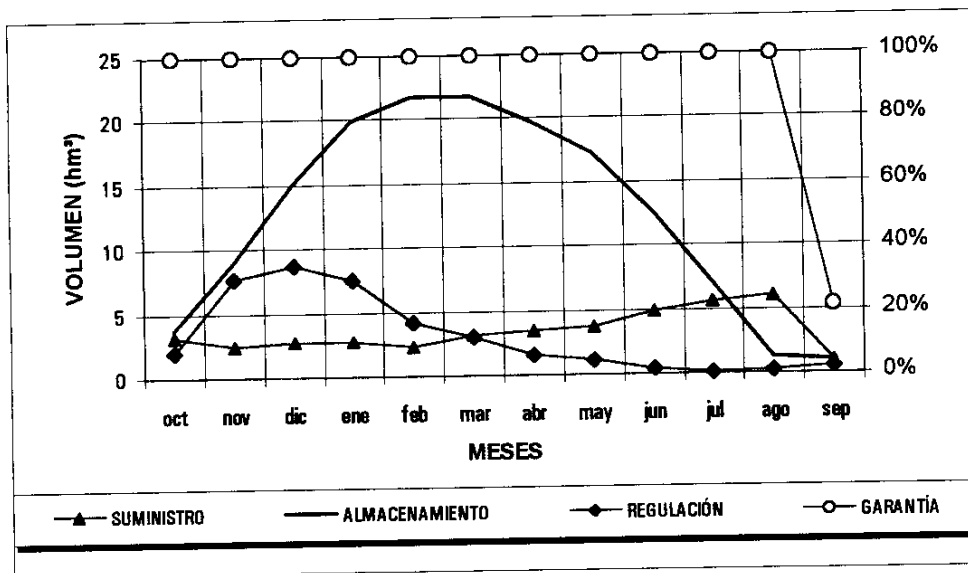


Figura 12.1. Régimen de funcionamiento del embalse
La Concepción en un año tipo más probable.

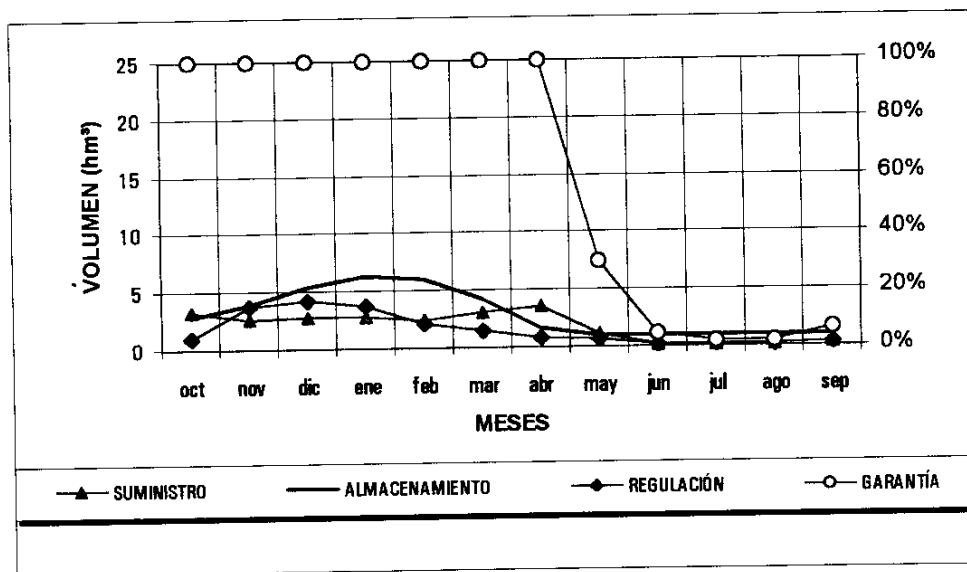


Figura 12.2. Régimen de funcionamiento del embalse
La Concepción en un año tipo seco.

En la tabla 12.3 se muestran las características geométricas del embalse. La curva de embalse responde a la siguiente polinomial:

$$S(ha) = -11,3061 + 0,656322 * z - 0,0150061 * z^2 + 0,00014846 * z^3 \quad (12.1)$$

Para el cálculo de la superficie de la lámina de agua libre respecto a la cota topográfica (z, ms.n.m.) se utilizaría la siguiente polinomial:

$$S(ha) = -27,7174 - 0,0144103 * z + 0,0221166 * z^2 \quad (12.2)$$

Tabla 12.3. Características geométricas del embalse La Concepción.

COTAS (m s.n.m.)	SUPERFICIE (ha)	CAPACIDAD ALMACENAMIENTO (hm³)
37	0,0	0,000
62	65,3	6,730
67	70,5	9,960
72	82,6	13,780
77	98,2	18,220
82	119,2	23,600
87	139,6	30,140
92	158,8	37,560
97	174,4	46,020
104	214,0	62,000

El modelo SIMGES realiza la gestión de los embalses de la cuenca de forma que se mantengan todos ellos, en la medida de lo posible, dentro de una misma zona de llenado.

Para la definición de las zonas de llenado se fija el volumen objetivo mensual $-V_{obj}$ y el volumen mínimo mensual $-V_{min}$, quedando las zonas definidas automáticamente como sigue:

- Zona superior: entre V_{max} y V_{obj}
- Zona intermedia: entre V_{obj} y $V^* = \frac{1}{2}(V_{obj} + V_{min})$
- Zona inferior: entre V^* y V_{min}
- Zona de reserva: entre V_{min} y embalse vacío.

Para el único embalse existente en el sistema Costa del Sol Occidental (embalse La Concepción) se ha fijado la siguiente zonificación:

- Volumen objetivo mensual: 20 hm^3
- Volumen mínimo mensual: 1 hm^3
- Zona superior: entre 20 y 57 hm^3
- Zona intermedia: entre $12,5$ y 20 hm^3
- Zona inferior: entre 5 y $12,5 \text{ hm}^3$
- Zona de reserva: entre 0 y 5 hm^3

Cuando en el esquema existen varios embalses es necesario otorgar a cada uno de ellos lo que se denomina como "número de prioridad de almacenamiento" $-N_p$ para cada embalse.

Así, el modelo no utilizará agua de la zona intermedia de un determinado embalse hasta que no haya agotado el agua de la zona superior de todos los demás. Y entre dos embalses en la misma zona tomará agua primero de aquel que tenga el valor del número de prioridad de almacenamiento más alto.

Cuando un embalse alcance en un determinado mes la zona de reserva, no le estará permitido desembalsar ningún volumen de agua en los meses siguientes, hasta que el umbral del V_{min} sea superado.

En cualquier caso, el usuario pueda evaluar diferentes estrategias de gestión superficial y de gestión conjunta con los recursos subterráneos mediante el manejo de los V_{obj} y V_{min} definidos anteriormente.

12.3.2 Demandas

Las demandas existentes en el Sistema Costa del Sol Occidental se han catalogado de la siguiente forma:

Demandas Consuntivas

- Urbanas, dentro de las cuales se han diferenciado entre las municipales, las supramunicipales (ACOSOL) y las asociadas a zonas turísticas (ZIT), entendiéndose por éstas últimas las urbanizaciones residenciales, etc.
- Agrícolas.
- Riego de campos de Golf.

Demandas No consuntivas

- Caudales ecológicos.
- Centrales hidroeléctricas.

Al objeto de priorizar la satisfacción de las demandas en la simulación de la gestión mediante SIMGES se ha optado por el siguiente orden:

Prioridad 0: demandas no consuntivas (caudales ecológicos y centrales hidroeléctricas).

Prioridad 1: demandas urbanas (municipales y ZIT).

Prioridad 2: riego de campos de golf y agrícolas.

En el anejo 3 se muestra una tabla en la que se esquematizan las demandas consideradas en el modelo de simulación de la gestión. A modo de resumen se aporta la tabla 12.4 en la que se constata que han sido incluidos en el modelo de simulación de la gestión un total de 53 demandas, un total de 49 como elementos de demanda, dos de ellas simuladas como Bombeos Adicionales (ACOSOL Guadalmansa y ACOSOL Fuengirola) y otras dos que corresponde a las centrales hidroeléctricas del Alto Grande.

Las demandas correspondientes a pequeños núcleos urbanos situados en cabecera de cuencas se han agrupado, ya que satisfacen sus demandas con captaciones sobre acuífero próximos o mediante tomas en cauces.

Así, por término medio, cada demanda consuntiva supone un volumen medio anual de 3,605 hm³ (116 l/s de caudal continuo) y, del mismo modo, cada toma capta del sistema una media de 2,286 hm³, lo que supone un caudal instantáneo continuo de 73 l/s.

Tabla 12.4. Demandas consideradas en el modelo de simulación de la gestión.

Prioridad en la satisfacción de la demanda	Tipo de demanda	Nº de demandas	Nº de tomas consideradas	Demanda considerada (hm³)
0	Caudales ecológicos	2	2	17,060
	Centrales Hidroeléctricas	2	2	31,080
1	Supramunicipales (ACOSOL)	3	3	58,158
	Municipales	21	32	38,782
	Zonas Residenciales (ZIT)	9	16	8,346
2	Campos de Golf	4	14	5,966
	Agrícolas	15	17	76,189
TOTALES		56	86	235,580

12.3.3 Aportaciones

Entendiendo como aportaciones las entradas de recursos hídricos al sistema, se han considerado tres categorías:

- Aportaciones a cauces, procedente de la escorrentía superficial e hipodérmica derivada de la precipitación.
- Aportaciones a acuíferos, procedente de la recarga que reciben los acuíferos por la infiltración del agua de lluvia.
- Desaladora de Marbella.

En los dos primeros casos, estas aportaciones han sido calculadas mediante el modelo desarrollado de Precipitación-Escorrentía de Temez modificado (apartado 11.1).

Sin embargo, en el modelo de simulación de la gestión no reciben ningún tratamiento diferenciado, simplemente que en el caso de las aportaciones a cauces se integran directamente al sistema, mientras que en el caso de las aportaciones a acuíferos lo hacen a través del filtro (regulación) que supone el acuífero y las relaciones río-acuífero.

En total han sido simuladas 45 aportaciones, de ellas 19 corresponde a aportaciones a cauces, 25 a recargas de acuíferos y la restante a la desaladora de Marbella.

12.3.4 Centrales hidroeléctricas

En el modelo de simulación de la gestión se han considerado 2 centrales hidroeléctricas, que corresponden a las existentes en el tramo alto del río Grande. Éstas centrales hidroeléctricas son las de San Pascual y San Agosto.

Presentan un caudal de turbinado que oscila entre 1,5 y 2 hm³/mes (580 a 770 l/s).

Para su simulación se ha fijado un azud de derivación y dos canales tipo I, uno correspondería al canal de derivación de la central, con un caudal máximo mensual limitado a 2 hm³; el otro simularía el cauce del río Grande. A este último se le concede un coste unidad de forma que en la optimización de la gestión, SIMGES dará preferencia a que el agua circule por el canal de derivación de la central que por el propio cauce.

Los caudales derivados a las centrales son devueltas al sistema sin producir consumo alguno.

12.3.5 Retornos

En el modelo de simulación de la gestión desarrollado, los elementos de retorno empleados (ver anejo 3) corresponden a tres tipologías:

- *Retornos de demandas consuntivas.*
- *Retornos de demandas no consuntivas.*
- *Retornos ficticios.*

Los retornos correspondientes a demandas consuntivas pretenden simular los volúmenes de agua que retornan al sistema procedentes de los centros de demanda. Para su simulación se ha considerado el siguiente convenio:

- Los retornos procedentes de demandas consuntivas urbanas corresponde al 80% de los recursos captados.
- Los retornos procedentes de demandas consuntivas agrícolas corresponden al 40% de los recursos captados.

En aquellos casos de demandas agrícolas que se ubican sobre acuíferos costeros no se consideran los retornos como tales, interpretándose que el retorno de los riegos constituye una recarga adicional de los acuíferos. Este mismo criterio se ha seguido para las demandas destinadas a riegos de campos de golf.

Los retornos correspondientes a demandas no consuntivas se han tratado considerando que los volúmenes retornados a los cauces públicos constituyen el 100% del demandado.

Por último, en algunas ocasiones los elementos de retornos se han utilizado como herramientas de simulación (retornos ficticios), de forma que responden a un hecho puntual, mediante los que se pretende que un cierto volumen de agua sea extraído del sistema en un punto determinado y devuelto al mismo en otro punto concreto, como es el caso de la toma de ACOSOL en el embalse La Concepción, que se aplica al sistema de abastecimiento de ACOSOL mediante un elemento de retorno que finaliza en la ETAP de ACOSOL, desde la que se hacen salir los ramales Oeste y Este de abastecimiento de este sistema supramunicipal.

En el modelo de simulación creado se han incluido un total de 17 elementos de retorno.

12.3.6 Bombeos adicionales

Este tipo de elemento incluido en SIMGES presenta una especial utilidad para el sistema simulado, ya que gran parte de las demandas existentes presentan una diversificación en las fuentes de suministro,

constituyendo la captación de recursos subterráneos, para algunas de ellas, una alternativa al sistema de abastecimiento principal cuando éste presenta escasez.

Es por esta razón que existen diversos municipios que están conectados al sistema ACOSOL y que mantienen captaciones de aguas subterráneas como fuente de suministro complementaria.

En otros casos, estos bombeos adicionales han sido utilizados para simular la diversificación en las fuentes de suministro que presentan ciertas demandas agrícolas y para el riego de campos de golf.

Asimismo, se han utilizado estos bombeos adicionales en aquellas situaciones de satisfacción de demandas, urbanas o agrícolas, que están dotadas con captaciones de manantiales, pero que en épocas de sequía resultan insuficientes y complementan con sondeos situados en los acuíferos asociados a estos manantiales, o bien, simplemente para simular la regulación de manantiales mediante sondeos, de forma que las extracciones comienzan a funcionar cuando los caudales drenados bajan de tal manera que el déficit en éstas supere un porcentaje dado de la demanda.

Así, han sido incluidos en el sistema de simulación de la gestión un total de 40 bombeos adicionales, de los cuales 24 corresponde a fuentes alternativas de abastecimiento para demandas urbanas (4 de ellos asociadas al sistema ACOSOL), 2 a fuentes alternativas para demandas agrícolas y 6 para el riego de campos de golf.

12.3.7 Conducciones

El modelo de simulación SIMGES permite considerar un total de 5 conducciones diferentes, que permiten simular los diferentes tipos de conexiones que existen entre nudos.

Las conexiones o conducciones son siempre orientadas, es decir, el agua fluye por ellas siempre en un sentido, desde el nudo definido como "nudo inicial" al nudo definido como "nudo final". Mediante los números correspondientes a dichos nudos queda definida la conducción dentro del sistema.

Los 5 tipos diferentes de conducciones que permite simular SIMGES responden a los siguientes criterios:

- *Conducción simple: se la denomina también "tramo de río tipo 1", se presuponen que son conservativas y que no es posible definir más de una conducción tipo 1 con los mismos nudos inicial y final, ni con el inicial y final intercambiado. Se utilizan para simular cauces, canales, acequias, etc., en definitiva, con conducciones que no presentan conexión con acuíferos.*

Las conducciones de tipo 1, pueden llevar asociado un Indicador de Alarma, cuya función es reducir la capacidad máxima en aquellos meses en que el volumen embalsado en determinados grupos de embalses del sistema sea reducido.

Para las conducciones tipo 1 es necesario definir un "caudal máximo mensual", que puede ser distinto para cada mes, y análogamente un "caudal mínimo mensual". En la simulación de la gestión el modelo no violará nunca los caudales máximos

En cambio los caudales mínimos son tomados no como limitaciones físicas, sino como limitaciones de gestión, y el modelo tratará de respetarlos dentro de las prioridades establecidas, pero si no fuera posible y el caudal mínimo hubiera de ser violado, se hará así sin que ello suponga ningún contratiempo en la ejecución del modelo.

Este tipo de conducciones también ha sido utilizado para simular los túneles de derivación de los ríos Guadaiza, Guadalmina y Gudalmansa al embalse La Concepción, imponiendo, solamente, una restricción en el caudal máximo circulante. En total se han dispuesto 149 conducciones de este tipo.

- *Conducción con filtraciones: mediante este tipo de conducción es posible simular la presencia de pérdidas, que se consideran función del caudal circulante $-Q$ - a la entrada del tramo según la siguiente ley:*

$$P = a + b Q^c \quad (12.3)$$

siendo a, b y c parámetros requeridos por el modelo.

A estas conducciones se las ha denominado también "conducciones de tipo 2" o "tramos de río tipo 2".

En el modelo construido se han considerado estas conducciones para simular las recargas a acuíferos procedentes de infiltración del agua de lluvia, mediante la combinación de una aportación, que simula dicha recarga, y una conducción tipo 2 con pérdidas totales ($a=0$, $b=c=1$).

Asimismo, también se han considerado para simular la eventuales recargas de los cauces a acuíferos, como acontece, por ejemplo, entre el Aº Seco de Pereilas y el acuífero de Coín.

En total se han dispuesto 10 conducciones de este tipo.

- *Conducción conectada hidráulicamente con acuífero: Es aquella conducción cuyo lecho atraviesa un acuífero existiendo conexión hidráulica entre los dos, y por tanto la posibilidad tanto de filtraciones de lecho hacia el acuífero como drenaje del acuífero hacia el río, dependiendo de la situación de niveles piezométricos del acuífero.*

Para su definición es necesario indicar qué acuífero es el que está conectado con la conducción, e identificar, de entre las respuestas de simulación del acuífero (parámetros de control) cual es aquella que cuantifica el flujo entre los dos.

A estas conducciones se las ha denominado también "tramo de río tipo 3". Se han utilizado un total de 25 conducciones de este tipo.

- *Conducción limitada hidráulicamente por la diferencia de cotas de agua entre sus extremos: permiten simular aquellos supuestos en los que funcionamiento es similar a la de una conducción simple (tipo 1), pero presenta la limitación de que el caudal máximo instantáneo que puede circular es función de la diferencia de cotas de agua entre el nudo inicial y el final.*

Con este tipo de conducción se pueden reproducir situaciones como la de una conducción con origen en un embalse, a una cierta cota, de tal manera que el máximo caudal que puede derivarse está limitado por la altura de la lamina de agua. El usuario deberá definir además de los datos mencionados para las conducciones simples (tipo 1), la curva que relaciona los caudales máximos instantáneos con la diferencia de cota. Esta diferencia de cota puede ser variable en un mes dado de la simulación si en uno de sus extremos se tiene un embalse. En

dicho caso el caudal máximo se obtiene por integración con la hipótesis de que la diferencia de cota varía linealmente durante el mes.

A estas conducciones se las ha denominado también "conducciones tipo 4".

- *Conexión hidráulica entre nudos y/o embalses: responde a una conducción en que el flujo de agua instantáneo únicamente esta determinado por la diferencia de cota entre sus extremos, sin que pueda ser regulado. El agua puede circular en ambos sentidos. Este tipo de conducción puede presentarse como conexión entre dos embalses. El usuario deberá definir además de los nudos inicial y final, la curva que relaciona los caudales instantáneos con la diferencia de cota. El caudal en un mes se determina por integración suponiendo variación lineal de la diferencia de cota en el mes.*

A estas conducciones se las ha denominado también "conducciones tipo 5".

En el modelo de simulación de la gestión considerado para el sistema Costa del Sol Occidental se han incluido un total de 149 conducciones tipo 1, de las cuales 74 responden a tramos de ríos, 14 a conducciones de abastecimiento urbano (ACOSOL), 4 a canalizaciones para las centrales hidroeléctricas, 1 a túneles de derivación de cauces públicos y 56 a tramos ficticios para dar salida al mar a determinados manantiales, EDARs, etc, y conectar los rios con el nudo final.

Asimismo, se han considerado un total de 10 conducciones tipo 2, que permiten simular la recarga de los acuíferos, procedente de la infiltración del agua de lluvia o en cauces.

Para la simulación de las conexiones río-acuífero se han utilizado un total de 26 conducciones tipo 3. En este modelo de simulación no se han considerado ninguna conducciones tipo 4 o 5.

El total de nodos que ha sido necesario disponer para simular la gestión del sistema Costa del Sol Occidental ha sido de 197.

12.3.8 Tomas

Para satisfacer cada una de las demandas consideradas en el sistema de simulación de la gestión es necesario definir una o varias "tomas" del sistema superficial.

Así, si se considera que una determinada demanda será satisfecha directamente desde un acuífero, es necesario considerar una toma ficticia para dicha demanda, a la que basta asignar valores nulos para que el modelo de simulación de la gestión SIMGES no cause error.

Asimismo, cuando se considera un bombeo adicional para satisfacer una determinada demanda, este no puede aplicarse directamente sobre la demanda, debe asignarse a un nodo en el que exista una toma correspondiente a dicha demanda.

No obstante, el concepto de "toma" se corresponde, en principio, a distintas procedencias de aguas, pero también puede ser utilizado a efectos de gestión para distinguir prioridades aunque el agua proceda del mismo punto, o incluso a suministros de distintas subzonas dentro de la zona considerada.

Esta versatilidad se consigue al definir para cada toma, además del "nudo de toma", un valor de "dotación anual", superado el cual no se utiliza dicha toma hasta el siguiente año hidrológico; valores de "puntas mensuales", diferentes, si se quiere, para cada mes y "números de prioridad" de cada toma, y que guardan relación con los números de prioridad de las tomas del resto de las zonas de la demanda.

Asimismo, a efectos de simular la posterior evolución del agua utilizada, es necesario definir para cada toma dos coeficientes: un coeficiente de retorno, α , y un coeficiente de consumo, β . Con ello, el agua que vuelve al sistema en forma de retorno superficial es:

$$R = \alpha \times S_{sup} \quad (12.4)$$

siendo S_{sup} el suministro de la toma. Para contabilizar adecuadamente dicho retorno es necesario definir para cada toma el número del "elemento de retorno" al que se incorporan dichos volúmenes R.

El agua que es consumida, y por tanto "sale" del sistema viene dada por la expresión:

$$X = \beta \times S_{sup} \quad (12.5)$$

El resto, se considera que constituye infiltración profunda, engrosando la la recarga del acuífero subyacente, y viene dado por:

$$I = (1 - \alpha - \beta) \times S_{sup} \quad (12.6)$$

Para que ésta sea contabilizada adecuadamente es necesario que el usuario facilite al modelo los datos del "número de acuífero subyacente" y la "acción elemental" correspondiente a la recarga producida por infiltración de la zona.

En el caso de que el suministro superficial sea insuficiente, el resto de la demanda puede ser satisfecho mediante bombeos de un acuífero, que no tiene necesariamente que coincidir con el mismo acuífero al que las infiltraciones de la zona recargan. Por tanto es necesario facilitar el "número del acuífero del que la zona puede bombear", así como el "número de la acción elemental" correspondiente a dicho bombeo. La decisión del bombeo viene además considerada por el estado del acuífero para lo cuál el usuario define el valor de un parámetro de control dado, a partir del cuál no se producirían bombeos. Los parámetros de control fijados para cada acuífero se definen en el apartado de acuíferos.

El suministro superficial por una determinada toma puede estar limitado, además, por otras condiciones físicas y/o de gestión:

- En el caso de las tomas conectadas a embalses se da como dato la cota a la cual se encuentra conectada esta. Así, solo puede derivarse agua por la toma cuando la lamina de agua en el embalse se encuentra por encima de la cota de la toma. Cuando a principio de mes la cota de agua en el embalse esta por encima de la de la toma y a fin de mes se encuentra por debajo, el volumen que puede suministrarse se calcula por integración descontadas las restantes sueltas del embalse y sus perdidas.
- Cada toma de cada demanda consuntiva puede llevar asociada un "indicador de alarma" del sistema. Estos indicadores suponen la reducción de la punta mensual de la toma cuando el

volumen de agua almacenado en un determinado grupo de embalses se encuentra por debajo de ciertos umbrales definidos por el usuario. Se trata pues de una forma de restringir el consumo cuando la reserva hidráulica es inferior a lo normal.

En el modelo de simulación de la gestión del sistema Costa del Sol Occidental han sido considerados un total de 86 tomas de demanda, para satisfacer un total de 56 demandas simuladas.

12.3.9 Acuíferos

En el sistema Costa del Sol Occidental la utilización de recursos subterráneos permite la satisfacción de un 59% de la demanda total (110,378 hm³/año, lo que representa un caudal instantáneo de 3.549 l/s), lo que pone claramente de manifiesto la necesidad de considerar los acuíferos con el máximo detalle posible, teniendo en cuenta, por otra parte, que se trata de construir un modelo de simulación de gestión de cuencas y no modelos de simulación de flujos subterráneos, que podrían constituir herramientas complementarias.

Tabla 12.5. Elementos de regulación de recursos hídricos en el sistema Costa del Sol Occidental.

ELEMENTOS DE REGULACIÓN	VOLÚMEN DE RECURSOS DISPONIBLES (hm³/año)	% RESPECTO AL TOTAL
Embalse La Concepción	45,165	24%
Captaciones en acuíferos	110,378	59%
Tomas en cauces	30,629	16%
Reutilización EDARs	1,267	1%
TOTALES	187,440	100%

La inclusión de los acuíferos en el sistema permite, por otra parte, la utilización de esquemas de uso conjunto, que en algunos casos pueden constituir alternativas válidas para resolver ciertos problemas en la satisfacción de las demandas.

Partiendo de las unidades hidrogeológicas asociadas al sistema Costa del Sol han sido considerados los siguientes acuíferos como elementos unitarios del sistema simulado:

08.38/S^a Blanca-S^a Mijas

Acuífero de Alhaurín El Grande (1)¹

Acuífero Bco. Blanco (8)

Acuífero Benalmádena (9)

Acuífero Coín (10)

Acuífero Istán-S^a Canucha (11)

Acuífero Marbella (13)

Acuífero Mijas (14)

Acuífero Ojén (15)

Peridotitas Puerto Pescadores (16)

Torremolinos (23)

Unidad 06.39/Fuengirola

Acuífero aluvial de Fuengirola (2)

Unidad 06.40/Marbella-Estepona

Acuífero aluvial del Padrón (6)

Acuífero aluvial del Guadalmasa (4)

Acuífero aluvial del Guadalmina (5)

Acuífero aluvial del Guadaiza (3)

Acuífero aluvial del Verde (7)

Acuífero aluvial Real-Calahonda (18)

Plioceno Marbella-Estepona (17)

¹ Entre paréntesis se indica el número del acuífero para el modelo de la simulación de la gestión.

Unidad 06.45/Jarastepar

Acuífero Jarastepar (12)

Unidad 06.46/Yunquera-Las Nieves

Acuífero S^a Nieves-Genal (20)

Acuífero S^a Nieves-Verde (22)

Acuífero Yunquera-Tolox (21)

08.99/Aislados

Acuífero S^a Crestellina (19)

Acuífero Calizas de Manilva (24)

Acuíferos Calizas de Banahavís (25)

Aluvial del Guadiaro (26)

En total, se han diferenciado 26 acuíferos, para cuya simulación se han utilizados los diferentes modelos de que dispone SIMGES.

Así, en la tabla 12.6 se resumen las características de los modelos utilizados para simular la gestión de estos acuíferos.

En la tabla 12.7 se ha reconstruido el cociente entre la explotación a que está sometido el acuífero y la recarga que recibe el acuífero procedente de la infiltración de agua de lluvia. Este cociente permite concluir que:

- En los acuíferos aluviales la recarga inducida procedente de los ríos, los retornos de regadíos y , en menor medida, la procedente de la pérdidas en las redes de abastecimiento municipales y de ACOSOL, constituyen una parte significativa de la recarga total, por lo que, una disminución de estas recargas adicionales, sobre todo de la inducida desde cauces, que pudieran provocar los embalses que se pretenden construir, originaría una situación de sobreexplotación con el consiguiente avance de la intrusión marina.

**Tabla 12.6. Simulación de acuífero del sistema
Costa del Sol Occidental mediante SIMGES**

NÚMERO ACUÍFERO MODELO	DENOMINACIÓN	SIMULACIÓN AQUATOOL			CONTROL DE BOMBEO		OTROS DATOS DEL ACUÍFERO				
		Tipo de acuífero	Parámetros Hidráulicos		Parámetro	Valor	Acciones Elementales		Geometría		
			Parámetro	Valor			Unidad	Nº		Descripción	
1	Alhaurín el Grande	Unicelular	α	0,150	mes-1	Sin control					
2	Aluvial Fuengirola	Rectángular Homogéneo 2 ríos	$T_x=T_y$ S=	1000	5	m ² /d %	Salidas Mar (y=D)	0	5	Recarga Lluvia Retorno Riegos	Fondo=1000m Semiancho=3250m
3	Aluvial Guadeiza	Rectángular Homogéneo 2 ríos					Salidas Mar (y=D)	0	2	Recarga Lluvia Bombeos Golf	Fondo=1000m Semiancho=2000m
4	Aluvial Guadalmanza	Rectángular Homogéneo 2 ríos					Salidas Mar (y=D)	0	2	Recarga Lluvia Bombeos Golf	Fondo=500m Semiancho=1500m
5	Aluvial Guadalmina	Rectángular Homogéneo 2 ríos					Salidas Mar (y=D)	0	3	Recarga Lluvia Bombeo Estep2 Bombeo ACOSOL	Fondo=500m Semiancho=1500m
6	Aluvial Padrón	Rectángular Homogéneo 2 ríos					Salidas Mar (y=D)	0	1	Recarga Lluvia	Fondo=500m Semiancho=1000m
7	Aluvial Verde	Rectángular Homogéneo 2 ríos					Salidas Mar (y=D)	0	3	Recarga Lluvia Bombeo Golf Abas Marbella	Fondo=500m Semiancho=1500m
8	Bco. Blanco (Coiñ)	Manantial					α	0,264	mes-1	Caudal	
9	Benalmádena	Unicelular	α	0,150	mes-1	Sin Control					
10	Coiñ	Manantial	α	0,165	mes-1	Caudal		0			
11	Istán-S ^a Canucha	Manantial	α	0,144	mes-1	Caudal		0			
12	Jarastepar	Manantial	α	0,156	mes-1	Caudal		0			
13	Marbella	Manantial	α	0,537	mes-1	Caudal		0			
14	Mijas	Unicelular	α	0,150	mes-1	Sin control					
15	Ojén	Manantial	α	0,450	mes-1	Caudal		0			
16	Peridotitas Pto.Pescadores	Manantial	α	0,105	mes-1	Caudal		0			
17	Plioceno Marbella-Estepona	Rectángular Homogéneo 1 río	$T_x=T_y$ S=	1000	5	m ² /d %	Salidas Mar (x=L)	0	3	Recarga Lluvia Golf Marbella ZIT Marbella	Fondo=300m Semiancho=7500m
18	Real-Calahonda	Rectángular Homogéneo 2 ríos					Salidas Mar (y=D)	0	3	Recarga Lluvia Bomb Estep1 Bomb Agrícola	Fondo=1500m Semiancho=11000m
19	S ^a Crestellina	Manantial	α	1,350	mes-1	Caudal		0			
20	Yunquera-Tolox	Manantial	α	0,255	mes-1	Caudal		0			
21	S ^a Nieves-Grande	Manantial	α	0,540	mes-1	Caudal		0			
22	S ^a Nieves-Verde	Manantial	α	0,840	mes-1	Caudal		0			
23	Torremolinos	Manantial	α	0,105	mes-1	Caudal		0			
24	Calizas de Manilva	Manantial	α	1,350	mes-1	Caudal		0			
25	Calizas de Benahavís	Depósito				Sin control					
26	Aluvial Guadiaro	Unicelular	α	0,300	mes-1	Sin control					

Tabla 12.7. Caudales captados en los diferentes acuíferos
simulados para satisfacción de demandas.

NÚMERO ACUÍFERO MODELO	DENOMINACIÓN	DEMANDA SATISFECHA (hm ³ /año)			CAUDALES CAPTADOS (1)		% SOBRE TOTAL CAPTADO	RECARGA MEDIA ANUAL INFILTRACIÓN LLUVIA (2)	EXPLOTACIÓN versus RECARGA de LLUVIA (1)/(2) (%)
		URBANA	AGRÍCOLA	GOLF	(hm ³ /año)	Q (l/s)			
1	Alhaurín el Grande	1,288	1,206		2,494	80	2,3%	2,21	113%
2	Aluvial Fuengirola	5,250	7,384	0,788	13,422	432	12,2%	1,59	845%
3	Aluvial Guadaíza		3,052	0,750	3,802	122	3,4%	0,68	556%
4	Aluvial Guadalmanza	5,141	1,154	0,232	6,527	210	5,9%	0,47	1393%
5	Aluvial Guadalmina		2,106	0,750	2,856	92	2,6%	0,51	558%
6	Aluvial Padrón	1,610	1,893		3,503	113	3,2%	0,19	1808%
7	Aluvial Verde	2,409	1,258	0,750	4,417	142	4,0%	0,37	1196%
8	Bco. Blanco (Coiñ)		2,558		2,558	82	2,3%	2,73	94%
9	Benalmádena	0,874	1,165		2,039	66	1,8%	1,31	156%
10	Coiñ	3,731	0,650		4,381	141	4,0%	8,42	52%
11	Istán-S ^o Canucha	0,250	2,974		3,224	104	2,9%	4,37	74%
12	Jarastepar	0,025	0,138		0,162	5	0,1%	5,08	3%
13	Marbella	1,370			1,370	44	1,2%	4,59	30%
14	Mijas	4,529	2,569		7,097	228	6,4%	1,51	469%
15	Ojén	1,301	1,539		2,840	91	2,6%	2,57	110%
16	Peridotitas Pto. Pescadores		0,978		0,978	31	0,9%	1,14	86%
17	Plioceno Marbella-Estepona	1,610	11,154		12,764	410	11,6%	3,32	384%
18	Real-Calahonda	0,825		0,661	1,486	48	1,3%	0,95	157%
19	S ^o Crestellina	0,265	0,816		1,081	35	1,0%	0,38	282%
20	Yunquera-Tolox	0,802	0,138		0,940	30	0,9%	21,31	4%
21	S ^o Nieves-Grande	0,692	0,520		1,212	39	1,1%	17,28	7%
22	S ^o Nieves-Verde				0,000	0	0,0%	17,96	0%
23	Torremolinos	23,160	1,820	0,189	25,169	809	22,8%	10,21	247%
24	Calizas de Manilva	0,424			0,424	14	0,4%	0,24	176%
25	Calizas de Benahavis	0,248			0,248	8	0,2%	0,43	57%
26	Aluvial Guadiaro	4,802		0,580	5,382	173	4,9%	-	-
TOTALES.....		60,606	45,074	4,699	110,378	3549		109,85	100,5%

- Existen determinados acuíferos en los que se está llevando a cabo una explotación que supera la recarga que recibe el acuífero, lo que origina descensos en el nivel piezométrico y el consiguiente secado de los manantiales. Este secado de manantiales es prácticamente perenne en el caso de ciertos acuíferos donde la explotación se ha consolidado de forma continuada (Alhaurín el Grande, Mijas y Calizas de Manilva), brotando ocasionalmente como consecuencia de intensos aguaceros. Mientras que en aquellos casos en los que la explotación no es continua, este secado de manantiales es temporal, como es el caso del acuífero de Torremolinos.
- Existen una serie de acuíferos sobre los que no existe prácticamente captaciones y podrían ser utilizados en esquemas de uso conjunto, si bien, para cada caso es necesario considerar las condiciones hidrogeológicas que presentan, pues aunque dispongan de recursos pueden presentarse limitaciones de explotabilidad (transmisividad reducida, flujo discreto y preferencial, accesibilidad, etc) que es necesario considerar.
- El sistema Costa del Sol Occidental presenta ciertos acuíferos sometidos a un intenso aprovechamiento de sus recursos hídricos subterráneos, si bien, existen ciertos acuíferos que no están sometidos a una regulación efectiva mediante infraestructuras de captación de aguas subterráneas (Coín, Jarastepar, Yunquera-Tolox, Sierra Nieves-Grande y Sierra Nieves-Verde).

Aparte de estas apreciaciones sobre el grado actual de aprovechamiento de los acuíferos, los considerados en el sistema de simulación corresponden, a grandes rasgos, a 2 categorías: acuíferos tipo manantial y acuíferos tipo rectangular.

Mediante los acuíferos tipo manantial se han simulados aquellos cuyo esquema de funcionamiento hidrogeológico responde al de un sistema con recarga uniforme en los afloramientos y descarga puntual a favor de uno o varios manantiales. Para la simulación de este tipo de acuífero en régimen natural sólo se necesita la serie de recarga para el periodo simulado y el valor del parámetro α , el cual se puede calcular analizando la curva de agotamiento de la descarga mediante el método propuesto por Mangin, ya que la formulación de este tipo de acuífero considerado en SIMGES se fundamenta en la curva de agotamiento de Maillet (ver figura 12.3).

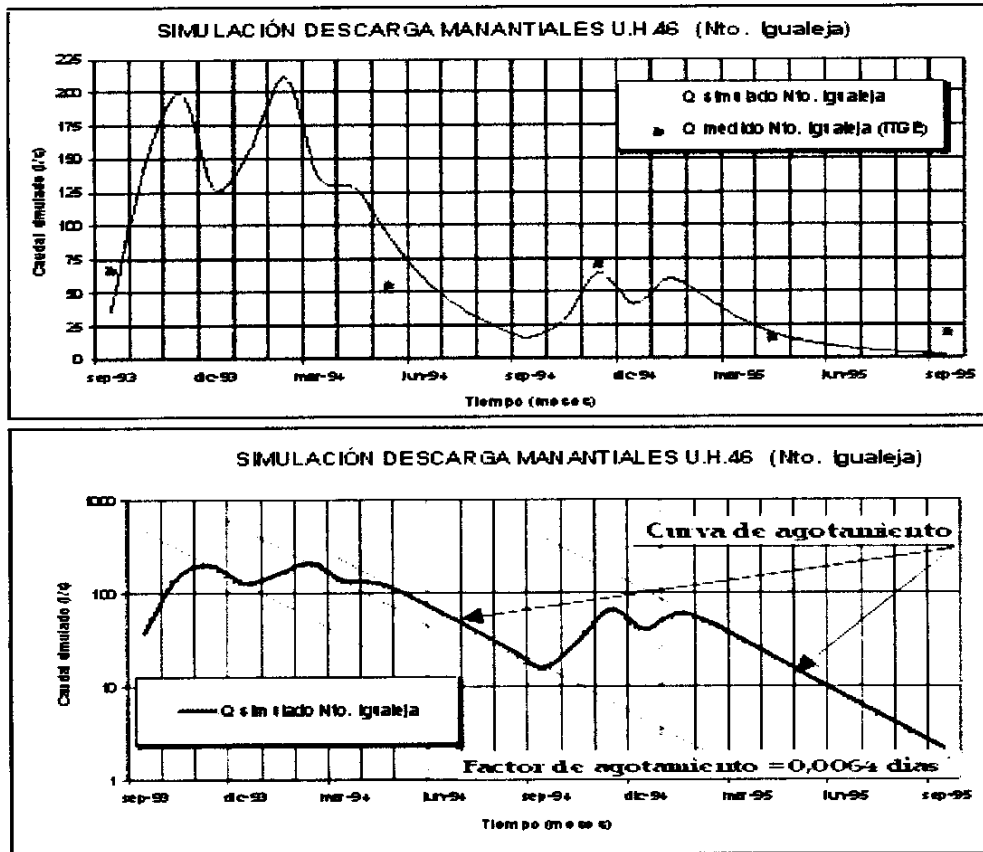


Figura 12.3. Factor de agotamiento en el acuífero S^aNieves-Genal
(Nto. Igualeja, n^o inventario ITGE: 154510003)

En este estudio, estas formulaciones se han utilizado de forma implícita en el modelo P-E de Temez modificado, que ha sido utilizado para generar las series de aportaciones en las diferentes subcuencas. Así, los valores considerados para este parámetro en los diferentes acuífero simulados proceden de esta simulación.

La simulación de los acuíferos tipo manantial se ha efectuado conforme al esquema que se muestra en la figura 12.4. Así, para simular las descargas del acuífero en régimen natural se considera una aportación ficticia a la que se asignan los valores correspondientes a la serie hidrométrica obtenida para el acuífero mediante el modelo P-E de Temez modificado.

Esta aportación se aplica sobre un nodo del que parte una conducción tipo 3, la cual permite simular la detracción que ejercen los bombeos que se impongan sobre dicho acuífero, sobre la descarga que recibiría, en régimen natural, el cauce receptor de este drenaje.

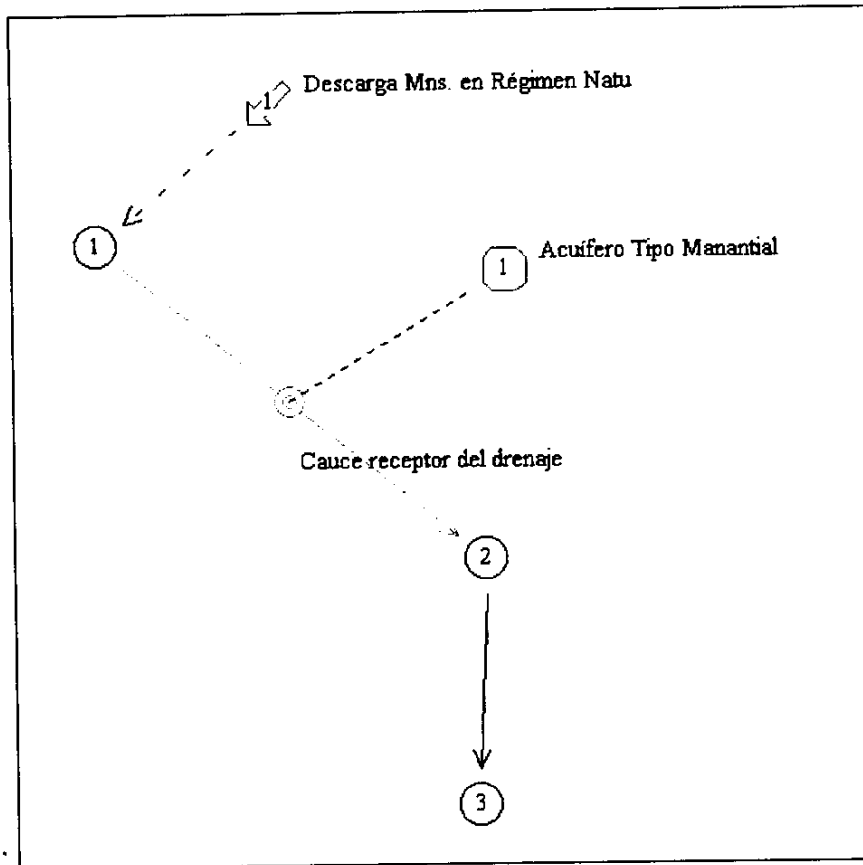


Figura 12.4. Esquema de simulación de los acuíferos tipo manantial.

Para los acuíferos tipo rectangular homogéneo, los parámetros de simulación (T_x , T_y y S) han sido fijados en función de la información bibliográfica consultada. Este tipo de modelo de simulación ha sido utilizado en el caso de los acuíferos aluviales y para el acuífero Plioceno Marbella-Estepona.

En el caso de este último se ha simulado como un acuífero rectangular homogéneo conectado con un río, el cual permite modelizar la conexión de éste con el mar.

Para la simulación de los aluviales de las unidad 06.39/Fuengirola y 06.40/Marbella-Estepona, se ha utilizado el modelo rectangular homogéneo conectado a dos ríos, de forma que fuese posible modelizar la conexión hidráulica que éstos mantienen con los ríos asociados y con el mar.

No obstante, para su simulación se han considerado que la extensión superficial de estos acuíferos presenta un desarrollo similar a uno y otro lado del río al que se asocian, de forma que el tamaño considerado corresponde a una de las mitades en las que quedaría dividido el acuífero, si se considera al río como una línea divisoria (ver figura 12.5).

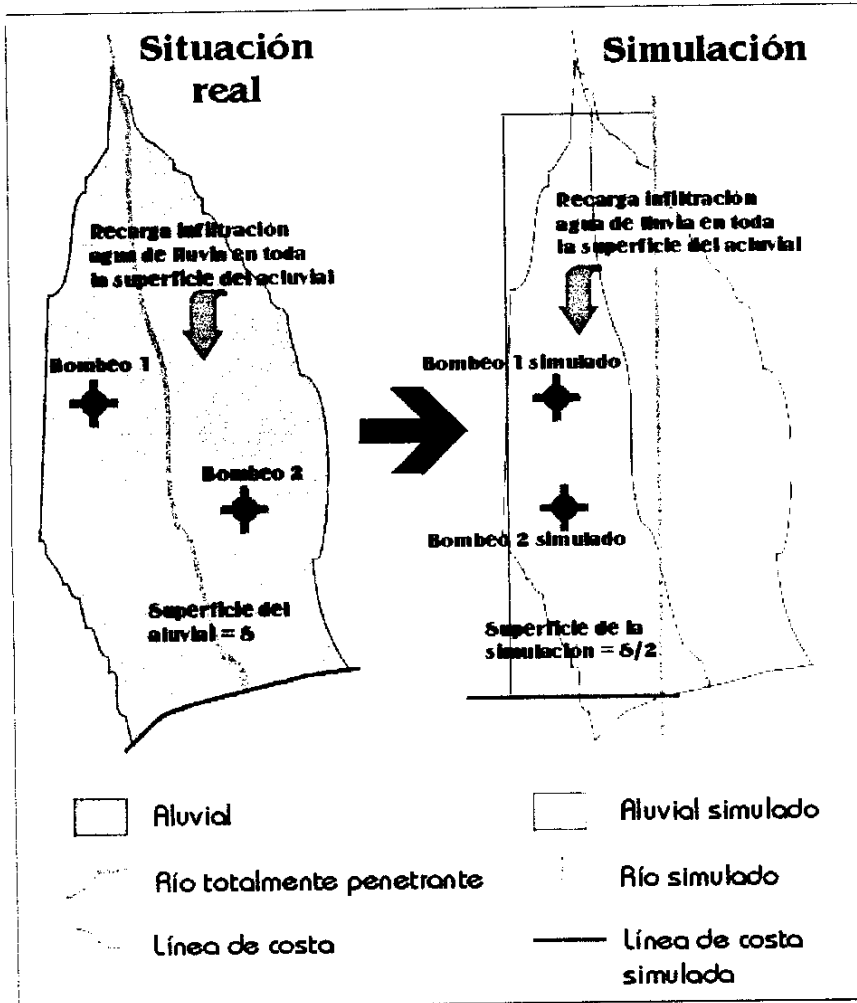


Figura 12.5. Esquema de simulación de acuíferos aluviales.

Esta simplificación es factible ya que, en la simulación se considera como hipótesis de partida que los cauces superficiales se comportan como totalmente penetrantes lo cual permite utilizar la teoría de las imágenes y aplicar los bombeos que se produce en una margen del río a la otra (ver figura 12.5).

Asimismo, aunque mediante la simulación la superficie del acuífero se reduce a la mitad, la recarga por infiltración de agua de lluvia se mantiene como si de todo el acuífero se tratase.

Casos especiales constituyen los acuíferos de Alhaurín el Grande (1), el acuífero aislado Calizas de Benahavís (25) y el aluvial del Guadiaro (26).

En el acuífero de Alhaurín el Grande, debido a las intensas explotaciones a que está sometido, los manantiales se han secado, ante esta circunstancia se ha simulado este acuífero como un unicelular, si bien, el parámetro α se ha hecho corresponder con el teórico factor de agotamiento de este acuífero correspondiente al régimen natural.

Para el acuífero Calizas de Benahavís se ha considerado un modelo tipo depósito, ya que no existe conexión con cauce.

Para el aluvial del Guadiaro se ha establecido un modelo unicelular, para el que se ha fijado un valor del parámetro del modelo ($0,3 \text{ mes}^{-1}$) que asegure una rápida conexión con el cauce.

13 SIMULACIÓN DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN

Una vez incluidos todos los elementos del sistema Costa del Sol Occidental en el modelo de simulación de la gestión SIMGES, mediante la adecuación de las características de cada uno de ellos a los elementos de simulación que proporciona dicho código, se procedió a realizar la simulación de la gestión en las condiciones actualmente existentes.

El modelo SIMGES busca la solución óptima al problema que se plantea, esto es, la distribución de los recursos para la satisfacción de demandas, considerando las prioridades y restricciones establecidas.

Asimismo, permite incluir modificaciones en el modelo de gestión mediante la inclusión de nuevos elementos o la modificación de las prioridades o restricciones impuestas.

Así, las simulaciones realizadas han consistido en la inclusión de nuevas infraestructuras de regulación (embalses de Genal y Grande) y/o la regulación de acuíferos. En resumen se han considerado las siguientes simulaciones:

Simulación 1: Situación actual.

Simulación 2: Embalses del Genal y Grande.

Simulación 3: Regulación acuíferos.

13.1 SIMULACIÓN EN LAS CONDICIONES ACTUALES

Partiendo de los sistemas e infraestructuras que actualmente están implantadas para el abastecimiento al Sistema Costa del Sol se ha realizado una simulación para la optimización de la gestión de los recursos hídricos.

Para ello se ha considerado una serie de aportaciones en régimen natural correspondiente a 16 años hidrológicos (octubre-septiembre), desde octubre de 1981 a septiembre de 1997. Por lo tanto, se ha simulado bajo unas condiciones idénticas a las existentes en el sistema.

Para valorar la satisfacción conseguida en la distribución de los recursos hídricos según las demandas existentes, se han considerado las garantías que ofrece el propio SIMWIN, en particular la garantía mensual y la garantía anual (según criterio Plan Hidrológico), agrupando las distintas demandas en los siguientes grupos:

Demandas con prioridad 0:

- ✓ Caudales ecológicos
- ✓ Centrales hidroeléctricas

Demandas con prioridad 1:

- ✓ Abastecimiento Urbano a la Mancomunidad de Municipios Costa del Sol (ACOSOL)
- ✓ Abastecimiento Urbano a los núcleos de la zona Coín-Alhaurín (cuena del río Grande)
- ✓ Abastecimiento urbano a los municipios del interior (cuena del Genal y Alto Grande).
- ✓ Abastecimiento urbano a Málaga y Churriana

Demandas con prioridad 2:

- ✓ Riegos de San Martín del Tesorillo y Buceite (Bajo Guadiaro)
- ✓ Riegos de Fuengirola-Mijas-Benalmádena
- ✓ Riegos de Estepona-Casares-Marbella
- ✓ Riegos de Coín-Alhaurín
- ✓ Riegos de interior (Alto Grande, Genal y cabecera de cuencas)
- ✓ Riegos del Bajo Guadalhorce
- ✓ Riegos a campos de golf de Manilva-Estepona
- ✓ Riegos a campos de golf de Benahavís-Marbella
- ✓ Riegos a campos de golf de Marbella-Ojén
- ✓ Riegos a campos de golf de Alhaurín-Fuengirola

A modo de ejemplo se presentan los resultados ofrecidos por el código SIMWin para la simulación de la gestión optimizada del Sistema Costa del Sol Occidental (figura 13.1 a 13.8), para los elementos del sistema que se pueden considerar como más relevantes.

a) *Funcionamiento del embalse La Concepción:*

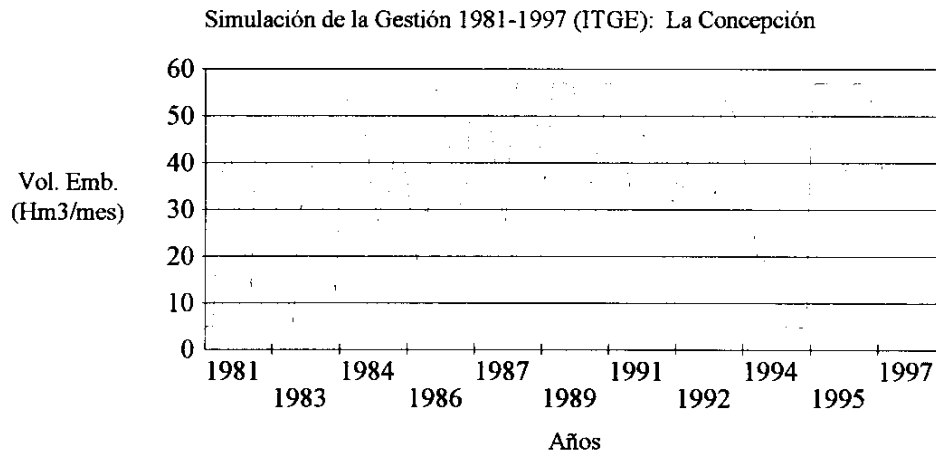


Figura 13.1. Volumen embalsado en el embalse La Concepción.
Simulación de la situación actual.

b) *Descarga al mar del río Verde*

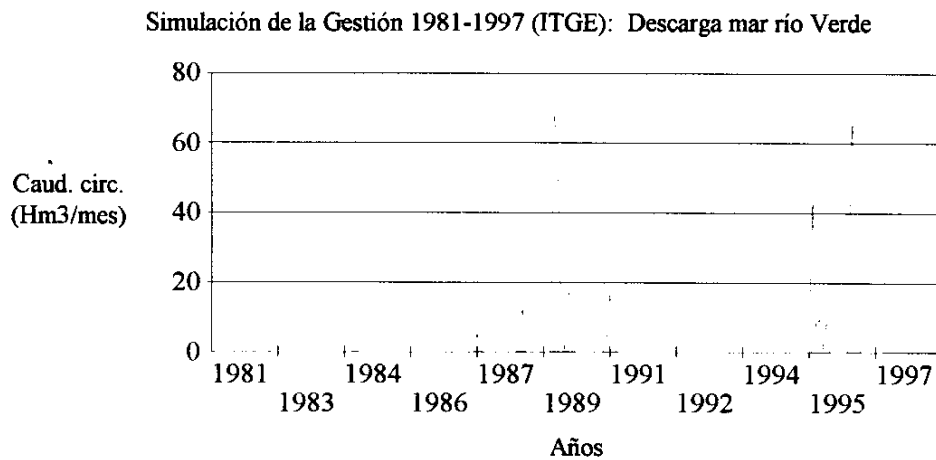


Figura 13.2. Descargas al mar del río Verde (regulado por el E. La Concepción)
Simulación de la situación actual.

c) Caudales ecológicos en el río Genal

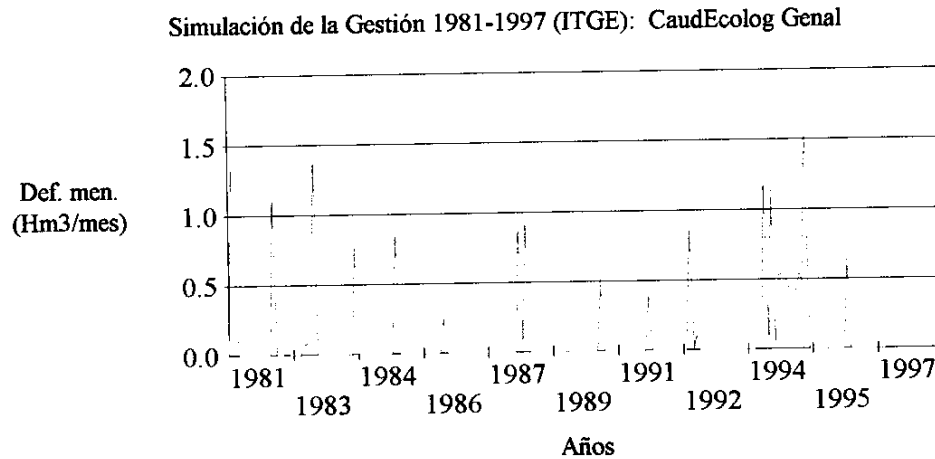


Figura 13.3. Caudales ecológicos en el río Genal (aguas arriba de donde se proyecta construir el embalse Bajo Genal). Simulación de la situación actual.

d) Déficits en el abastecimiento a ACOSOL desde el embalse La Concepción

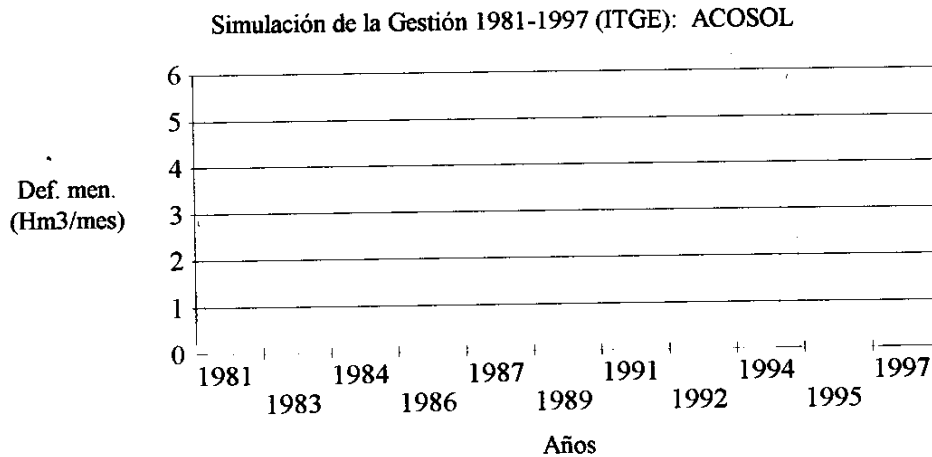


Figura 13.4. Déficits en el abastecimiento a ACOSOL desde el embalse La Concepción. Simulación de la situación actual.

e) Descarga de los manantiales del acuífero Torremolinos en régimen influenciado

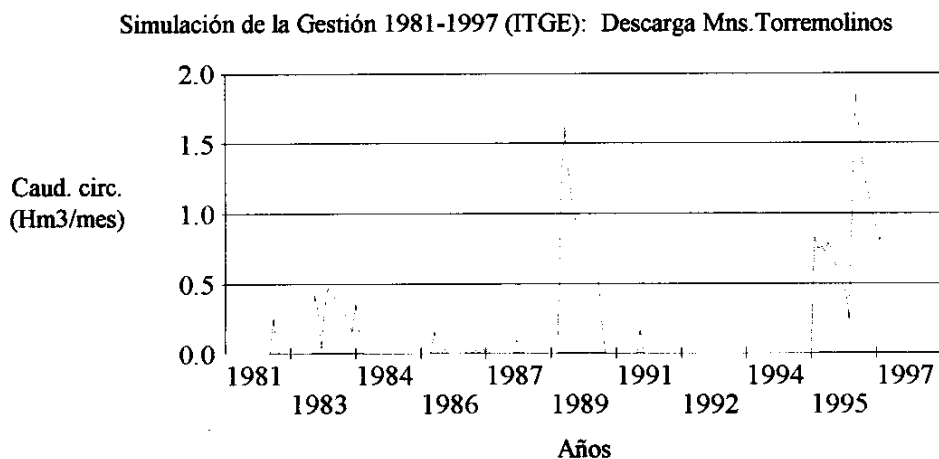


Figura 13.5. Descarga en régimen influenciado de los manantiales del acuífero de Torremolinos. Simulación de la situación actual.

f) Bombeos en el acuífero de Torremolinos

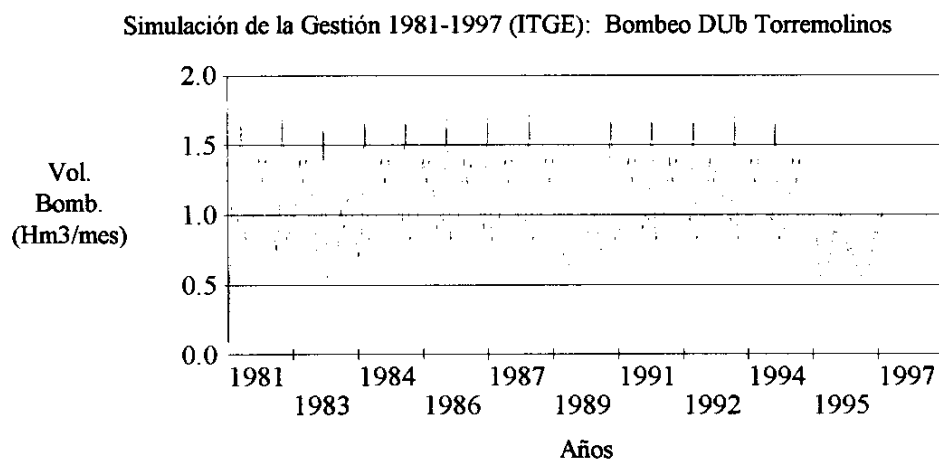


Figura 13.6. Bombeos en el acuífero de Torremolinos. Simulación de la situación actual.

g) Descarga del acuífero S^aNieves-Verde (sin regulación)

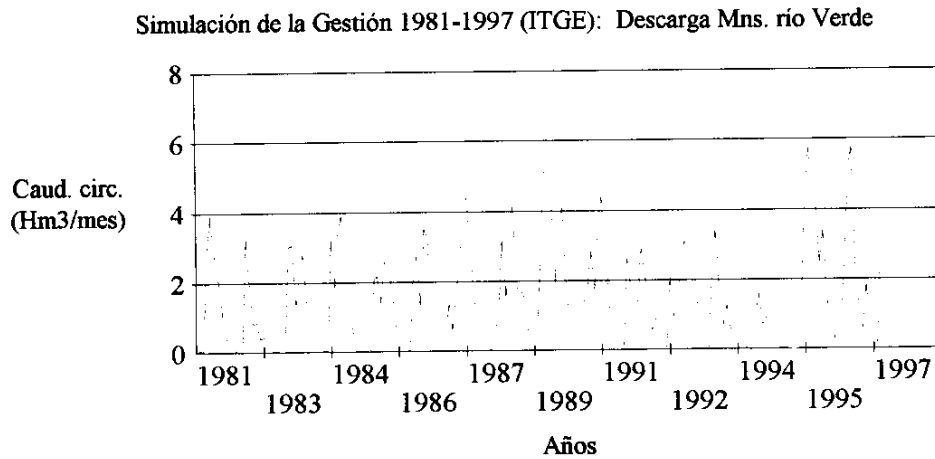


Figura 13.7. Descarga mediante manantiales del acuífero S^aNieves-Genal (sin regulación). Simulación de la situación actual.

h) Régimen influenciado en acuíferos costeros

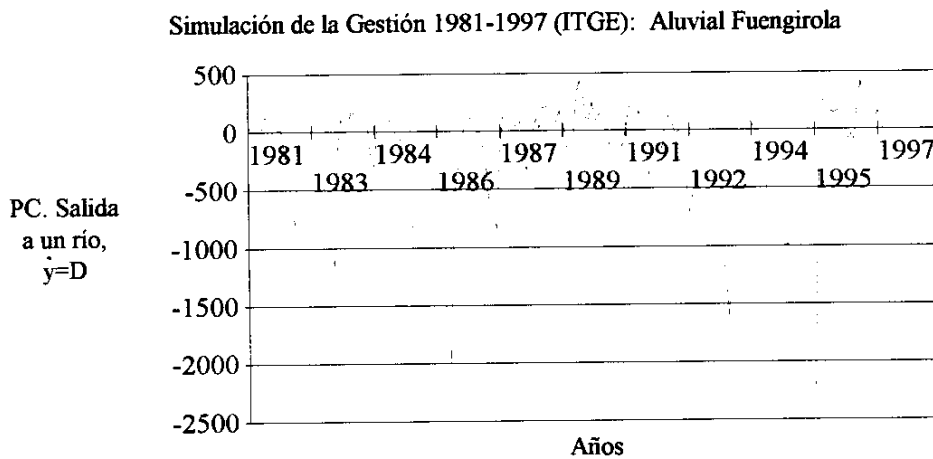


Figura 13.8. Transferencias acuífero-mar en el acuífero de Fuengirola. Simulación de la situación actual.

En la tabla 13.1 se muestran los resultados obtenidos en la simulación realizada para la optimización en la asignación de recursos a las demandas consideradas, jerarquizadas según la prioridad fijada en

la satisfacción de las mismas y de acuerdo a una reglas de operación establecida mediante las condiciones impuestas a determinados elementos del sistema y a la función objetivo de optimización lineal que utiliza el código SIMWIN (costos ficticios).

Tabla 13.1. Garantías mensuales y anuales del sistema Costa del Sol Occidental . Simulación de la situación actual.

SIMULACIÓN 1. SITUACIÓN ACTUAL		DEMANDA ANUAL (hm ³)	GARANTÍA MENSUAL MÍNIMA	GARANTÍA ANUAL MÍNIMA	MÁX. DÉFICIT ANUAL (hm ³)	DÉFICIT MEDIO ANUAL (hm ³)	% DÉFICIT MÁXIMO respecto DEMANDA
URBANAS	Mancomunidad Municipios Costa del Sol	91,238	32,30%	81,30%	18,136	2,180	19,88%
	Zona Coin-Alhaurín	8,101	82,30%	62,50%	1,964	0,316	24,24%
	Resto municipios interior	1,908	63,00%	12,50%	0,846	0,183	44,34%
	Málaga-Churriana	4,038	94,30%	91,30%	1,093	0,103	27,07%
AGRÍCOLAS	San Martín Tesorillo-Buceite	25,200	97,90%	93,80%	0,783	0,049	3,11%
	Fuengirola-Mijas-Banalmádena	13,676	61,50%	0,00%	6,765	6,222	49,47%
	Estepona-Casares-Marbella	26,598	100,00%	100,00%	0,000	0,000	0,00%
	Coin-Alhaurín	5,694	75,00%	31,30%	1,343	0,677	23,59%
	Riegos del Interior	0,796	90,10%	81,30%	0,44	0,03	55,30%
	Bajo Guadalhorce	4,225	89,60%	62,50%	1,797	0,393	42,53%
CAMPOS DE GOLF	Manilva-Estepona	0,387	64,10%	0,00%	0,152	0,071	39,28%
	Benahavis-Marbella	2,999	64,10%	100,00%	0,355	0,164	11,84%
	Marbella-Ojén	1,322	64,10%	93,80%	0,215	0,103	16,26%
	Alhaurín-Fuengirola	1,258	64,10%	93,80%	0,2	0,093	15,90%
CAUDAL ECOLÓGICO	ALTO GENAL	11,77	83,30%	37,50%	6,429	1,241	54,62%
	ALTO GRANDE	5,29	94,30%	62,50%	0,534	0,125	10,09%
C.H. ALTO GRANDE		31,080	53,60%	0,00%	18	5,637	57,91%
TOTALES		235,580	74,92%	59,06%	59,052	17,587	7,47%

En resumen, según la optimización de la gestión que ofrece SIMWIN, para el periodo simulado (octubre 1981 a septiembre 1997) se alcanza una garantía mensual promedio del 74,92% y una garantía anual promedio del 59,06%, con un déficit anual medio de 17,587 hm³ y máximo de 59,052 hm³.

Considerando los diferentes grupos de demanda según prioridades y analizando los resultados obtenidos, destaca el hecho que el abastecimiento a ACOSOL presente una garantía mensual mínima

de tan sólo el 32,3%, lo que da muestra de la fragilidad del sistema actual, ya que se trata de la demanda consuntiva más importante.

Concretamente, esta garantía tan exigua está asociada al abastecimiento a Marbella y deriva de la estacionalidad que presenta la fuente de suministro asociada a los manantiales de Puerto Rico (1545-8-0003) del acuífero de Ojén.

Obviando esta circunstancia, la garantía mensual mínima del sistema ACOSOL se situaría en un valor mínimo del 72,4%, no variando la garantía anual mínima, cifrada en el 81,3%

13.2 SIMULACIÓN EMBALSES PLAN DE CUENCA

Bajo esta simulación se han incluido dos de las obras hidráulicas que están previstas en el Plan de Cuenca, en concreto el controvertido embalse Genal Bajo, con una importancia oposición medioambiental al proyecto; y el embalse de Cerro Blanco en el cauce del río Grande.

Estas obras están enfocadas a paliar los déficits que se producen y están previstos por el Plan de Cuenca en los horizontes de futuro, dentro de un marco general de actuaciones que comprende, entre otras, las siguientes:

- a) Regulación del río Grande, mediante la construcción del embalse de Cerro Blanco, cuyo emplazamiento aguas debajo de la confluencia del río Grande con el arroyo Seco, permitiría regular una subcuenca de unos 174 km², que según el Plan de Cuenca y, a falta de una estimación más precisa, presenta unos recursos que se fijan entre 75 a 80 hm³.
El modelo P-E realizado implica una aportación media más probable de 31,3 hm³/a, una aportación promedio de 51,3 hm³/a y una aportación máxima de 169,8 hm³/a.

El embalse de Cerro Blanco proyectado presenta una capacidad de 97,8 hm³ con una altura de presa de 55 metros y presenta un doble objetivo: laminación de avenidas y regulación.

- b) Importación de recursos desde el subsistema I-2 (Guadiaro) para suplir la insuficiencia de recursos. Para ello se propone en el Plan de Cuenca, como mejor solución, construir un embalse (Genal Bajo) que sirviera como fuente de suministro para una solución global que

implicaría un trasvase de recursos hacia el Campo de Gibraltar y hacia el sistema II (Guadalhorce, con el objetivo de mejorar el abastecimiento a Málaga, entre otras actuaciones) a través de un trasvase al embalse la Concepción (subsistema I-3), lo que exigiría su recrecimiento incrementando su capacidad en 15 hm³.

Este futuro embalse Genal Bajo tendría una capacidad de 200 hm³ y recibiría una aportación media estimada, mediante el modelo P-E desarrollado, en 123 hm³/a, siendo la aportación media más probable de 102 hm³/año, con un máximo de 315 hm³/año.

Considerando estas actuaciones previstas en el Plan de Cuenca se ha realizado una simulación que comprende los embalses de Cerro Blanco (en el río Grande, antes de su confluencia con el arroyo Seco) y el Bajo Genal (en el río Genal, antes de su desembocadura al Guadiaro).

A modo de ejemplo se presentan los resultados ofrecidos por el código SIMWIN para la simulación de la gestión optimizada del Sistema Costa del Sol Occidental considerando los embalses citados (figuras 13.9 a 13.11).

a) Funcionamiento del embalse Genal Bajo:

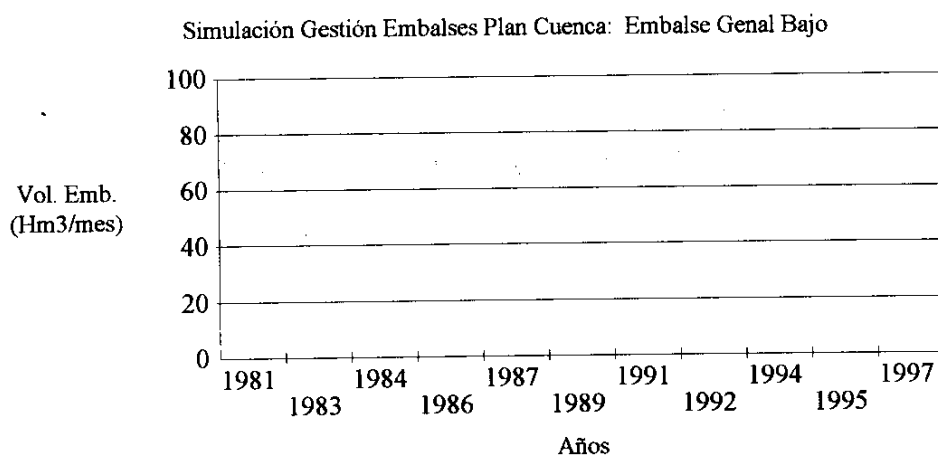


Figura 13.9. Volumen embalsado en el embalse Genal Bajo.
Simulación 2 (embalses Plan de Cuenca).

b) *Trasvases hacia el subsistema I-3 (Verde-Guadalmansa) desde el embalse Genal Bajo:*

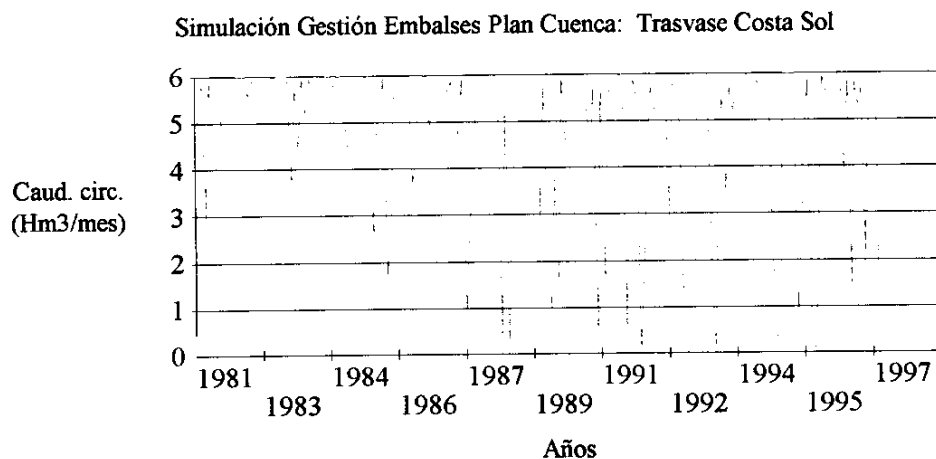


Figura 13.10. Desembalses desde el embalse Genal Bajo para el trasvase al subsistema I-3 (embalse La Concepción). Simulación 2 (embalses Plan de Cuenca).

c) *Funcionamiento del embalse Cerro Blanco (río Grande):*

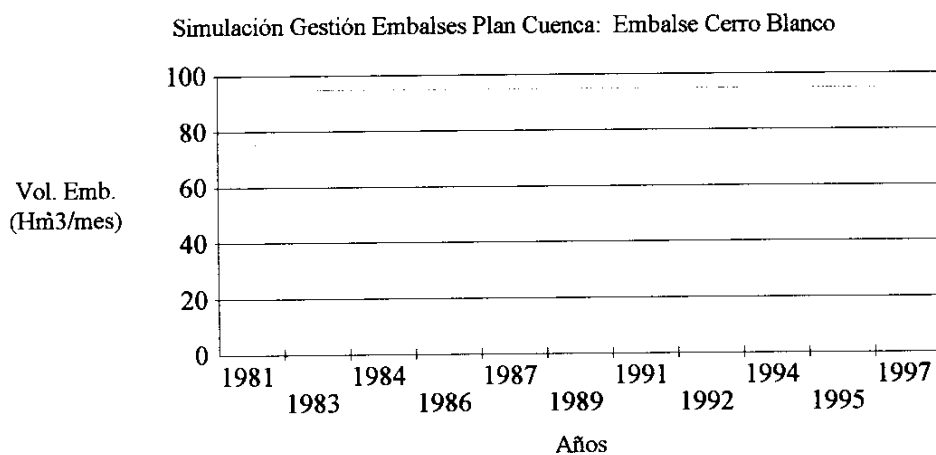


Figura 13.11. Volumen embalsado en el embalse Cerro Blanco. Simulación 2 (embalses Plan de Cuenca).

En la tabla 13.2 se muestran los resultados obtenidos en la simulación realizada para el supuesto de puesta en funcionamiento de los embalses proyectados en el Plan de Cuenca para el río Grande y el Genal.

Para esta simulación se han eliminado una serie de bombes adicionales asociados a las demandas urbanas de núcleos adscritos a ACOSOL, de forma que, el abastecimiento dependiente de este sistema sea exclusivamente superficial. Con este mismo objetivo, también se han eliminado los bombes de ACOSOL en los aluviales del Guadiaro, Guadalmanza y Fuengirola.

Además, se ha considerado un trasvase a Málaga de $0,5 \text{ hm}^3/\text{mes}$, es decir, $6 \text{ hm}^3/\text{año}$, con recursos procedentes del sistema Bajo Genal-La Concepción.

La salidas del embalse del Genal hacia el sistema ACOSOL se ha simulado mediante trasvases parciales desde el Genal al Guadalmanza, desde éste al Guadaiza a través del Guadalmina y, por último, aprovechando el túnel existente entre el Guadaiza y el embalse La Concepción.

En la simulación se ha considerado de prioridad 0 el embalse La Concepción y de prioridad 1 el embalse Genal Bajo, de forma que hasta que no se agote un determinado tramo del embalse La Concepción, no comienza el trasvase desde el mismo tramo del embalse Genal Bajo, es decir, el agua transcurre por el trasvase simulado a medida que el embalse La Concepción se vacía.

El caudal máximo de trasvase se ha fijado en $6 \text{ hm}^3/\text{año}$, lo que implica un volumen anual máximo de $72 \text{ hm}^3/\text{año}$, que, considerando los $6 \text{ hm}^3/\text{año}$ que, a su vez, se trasvarían a Málaga, implicarían una alimentación al sistema ACOSOL de como máximo $66 \text{ hm}^3/\text{año}$, superior a las demandas totales de ACOSOL, fijadas en algo más de $59 \text{ hm}^3/\text{año}$.

Asimismo, si se consideran las demandas urbanas y para el riego de campos de golf asociadas a los núcleos que poseen tomas del sistema ACOSOL y se suman los recursos aportados por este sistema ($59,317 \text{ hm}^3/\text{año}$) y los captados directamente de los acuíferos, la demanda total a satisfacer se eleva a $97,303 \text{ hm}^3/\text{año}$. Esta es la cifra que se ha considerado en la simulación que debe ser satisfecha con el sistema Bajo Genal-Concepción.

Según la optimización de la gestión que ofrece SIMWIN, para el periodo simulado (octubre 1981 a septiembre 1997) se alcanza una garantía mensual promedio del 82,56% para el sistema global considerado; y una garantía anual promedio del 67,66%, con un déficit anual medio de $15,139 \text{ hm}^3$ (6,42% de la demanda total) y máximo de $42,578 \text{ hm}^3$.

Considerando los resultados obtenidos destaca el hecho que el abastecimiento a ACOSOL presente una garantía anual del 90%, con un déficit máximo anual de 6 hm³, lo cual es consecuencia, no sólo de la existencia de episodios de intensa sequía en el periodo simulado, sino también, de la limitación de las conducciones del sistema ACOSOL.

Resulta, por tanto, evidente la mejora considerable que supondría sobre la garantía de suministro del sistema ACOSOL de la puesta en funcionamiento del embalse de Genal Bajo, si bien, los problemas medioambientales asociados a su construcción implican la necesidad de estudiar alternativas basadas en esquemas de uso conjunto que supongan una disminución considerable en la capacidad de embalse, en función de que no sea necesario el trasvase de recursos al sistema Costa del Sol Occidental.

Tabla 13.2. Garantías mensuales y anuales del sistema Costa del Sol Occidental . Simulación 2 (embalses Plan de Cuenca).

SIMULACIÓN 2. EMBALSES PLAN DE CUENCA		DEMANDA ANUAL (hm ³)	GARANTÍA MENSUAL MÍNIMA	GARANTÍA ANUAL MÍNIMA	MÁX. DÉFICIT ANUAL (hm ³)	DÉFICIT MEDIO ANUAL (hm ³)	% DÉFICIT MÁXIMO respecto DEMANDA
URBANAS	Mancomunidad Municipios Costa del Sol	91,280	89,10%	81,30%	6,059	0,61	6,64%
	Zona Coin-Alhaurín	8,101	82,30%	62,50%	1,964	0,316	24,24%
	Resto municipios interior	1,908	63,00%	12,50%	0,846	0,183	44,34%
	Málaga-Churriana	4,038	100,00%	100,00%	0,000	0,000	0,00%
AGRÍCOLAS	San Martín Tesorillo-Buceite	25,200	100,00%	100,00%	0,000	0,000	0,000%
	Fuengirola-Mijas-Banalmádena	13,676	61,50%	0,00%	6,765	6,222	49,47%
	Estepona-Casares-Marbella	26,598	100,00%	100,00%	0,000	0,000	0,00%
	Coin-Alhaurín	5,694	75,00%	31,30%	1,343	0,677	23,59%
	Riegos del Interior	0,796	90,10%	81,30%	0,44	0,03	55,30%
	Bajo Guadalhorce	4,225	100,00%	100,00%	0,000	0,000	0,00%
CAMPOS DE GOLF	Manilva-Estepona	0,387	95,80%	81,30%	0,024	0,004	6,20%
	Benahavís-Marbella	2,999	87,50%	100,00%	0,059	0,018	1,97%
	Marbella-Ojén	1,322	40,60%	100,00%	0,09	0,069	6,81%
	Alhaurín-Fuengirola	1,258	89,60%	100,00%	0,025	0,007	1,99%
CAUDAL ECOLÓGICO	ALTO GENAL	11,770	83,30%	37,50%	6,429	1,241	54,62%
	ALTO GRANDE	5,290	94,30%	62,50%	0,534	0,125	10,09%
C.H. ALTO GRANDE		31,080	53,60%	0,00%	18,000	5,637	57,91%
TOTALES		235,622	82,69%	67,66%	42,578	15,139	6,43%

13.3 SIMULACIÓN REGULACIÓN ACUIFEROS

En esta simulación se han considerado esquemas de uso conjunto basados en la regulación de acuíferos situados en la cabecera de cuencas parcialmente reguladas mediante obras superficiales. En este caso no se han considerado los nuevos embalses planteados en el Plan Hidrológico: Genal bajo y Río Grande.

En concreto se ha analizado los siguientes supuestos de aumento de los recursos disponibles mediante:

- ✓ Regulación de los manantiales del río Verde (acuífero S^a Nieves-Verde, n^o22 del modelo se simulación) y el uso conjunto con el embalse La Concepción, mediante la captación de 3 hm³/mes (1.160 l/s).
- ✓ Captación de 0,5 hm³/mes (193 l/s) del acuífero Istán-S^a Canucha para uso conjunto con el embalse La Concepción.
- ✓ Regulación de los manantiales de Igualeja (Alto Genal-Acuífero S^aNieves-Genal) y trasvase al río Guadalmina (trasvase Alto Genal-Guadalmina), que supone salvar un desnivel próximo a los 400 m y una distancia de 3 km.
- ✓ Embalses de regulación en los ríos Guadalmanza, Guadalmina y Guadaiza de 15 hm³ de capacidad y túneles de trasvase hasta el embalse La Concepción.
- ✓ Regulación de los manantiales de Coín para mejorar las garantías en el abastecimiento a la zona de Coín-Alhaurín el Grande mediante la captación de 1 hm³/mes (387 l/s), habiéndose dispuesto en el modelo un trasvase Pereilas-Fahala con un caudal máximo de 1 hm³/mes para satisfacer demandas agrícolas.
- ✓ Regulación de los manantiales del Barranco Blanco para mejorar la garantía en las dotaciones a los regadíos de Fuengirola, con la captación de 0,5 hm³/mes (193 l/s).

En la simulación realizada se han conservado los aprovechamientos de aguas subterráneas para abastecimiento urbano de núcleos asociados al sistema ACOSOL, relacionados con la captación de recursos de los acuíferos de la unidad 06.38/Sierra Blanca-Sierra Mijas, **eliminándose las captaciones asociadas a los acuíferos aluviales de las unidades** 06.39/Fuengirola y 06.40/Marbella-Estepona, los cuales presentan una mayor vulnerabilidad.

Esta simulación está enfocada a la **supresión de los abastecimientos en acuíferos que presentan problemas de calidad** (contaminación por actividad agrícola y urbana y procesos de salinización por intrusión marina), donde sería necesario proceder a la implantación de perímetros de protección, lo que en la práctica redundaría en una ordenación del territorio que podría entrar en conflicto con el desarrollo socioeconómico de la zona.

Asimismo, la liberación de recursos subterráneos de los acuíferos costeros permitiría un aprovechamiento sostenible de estos sistemas de almacenamiento subterráneo para dotar regadíos y campos de golf. Si bien y, por el contrario, habría que considerar el efecto negativo que sobre la recarga de estos acuíferos costeros y, en particular sobre los aluviales, tendría la construcción de los embalses considerados en esta simulación.

En este sentido, una utilidad del modelo de simulación generado podría ser obtener una primera aproximación del efecto que tendría sobre el funcionamiento de estos acuíferos costeros la construcción de presas en los cauces del Guadalmanza, Guadaiza y Guadalmina, ya que una reducción de los caudales circulantes por estos cauces derivaría, en una disminución de la recarga y, por tanto, si se mantienen las actuales explotaciones subterráneas, en un previsible progreso de la intrusión marina.

A continuación se presentan los resultados ofrecidos por el código SIMWIN para la simulación de la gestión optimizada del Sistema Costa del Sol Occidental considerando los elementos de regulación considerados.

1. Funcionamiento del embalse La Concepción:

Considerando las aportaciones del sistema de trasvases del Genal Alto, Guadalmina, Guadalmanza y Guadaiza y el uso conjunto con los acuíferos S^aNieves-Verde, S^a Nieves-Genal e Istán-S^a Canucha.

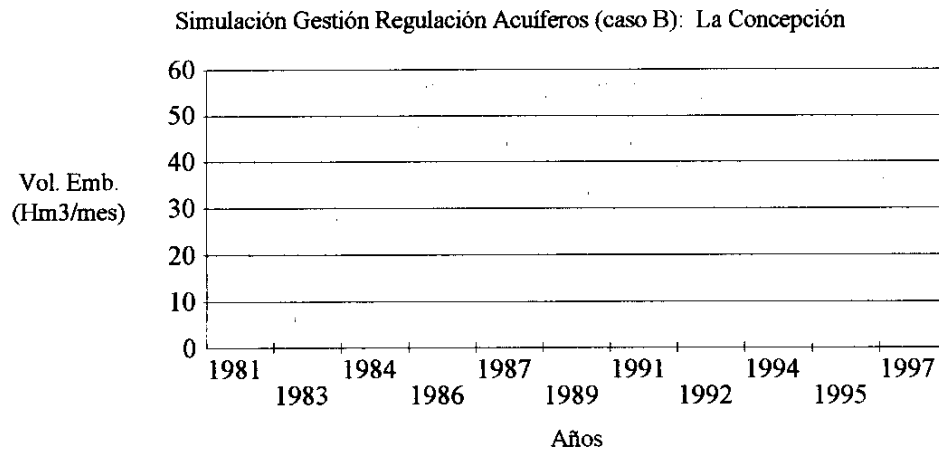


Figura 13.12. Volumen embalsado en el embalse La Concepción.
Simulación 3 (regulación de acuíferos).

2. Funcionamiento del Trasvase Alto Genal-Guadalmina:

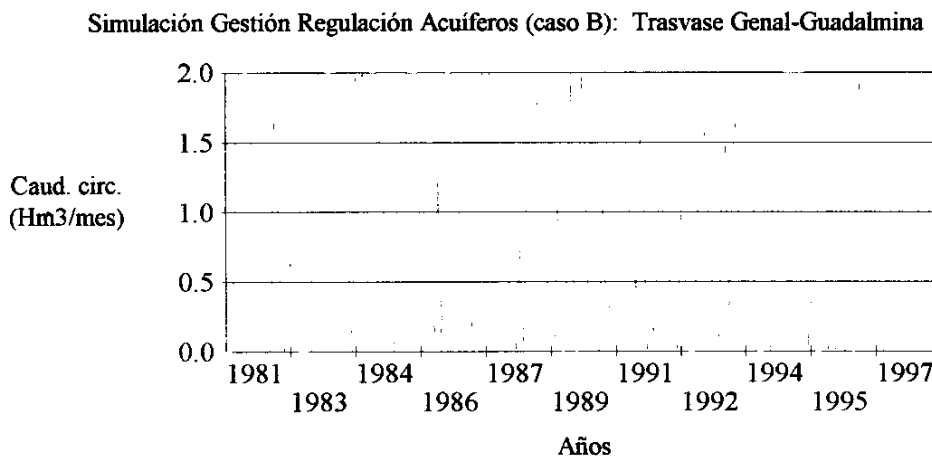


Figura 13.13. Caudales circulantes en le trasvase Alto Genal-Guadalmina propuesto.
Simulación 3 (regulación de acuíferos).

Este trasvase supone el bombeo de un máximo de 16,8 hm³/año, lo que equivale a un caudal continuo de 540 l/s.

3. Descarga del acuífero S^a Nieves-Verde en régimen influenciado

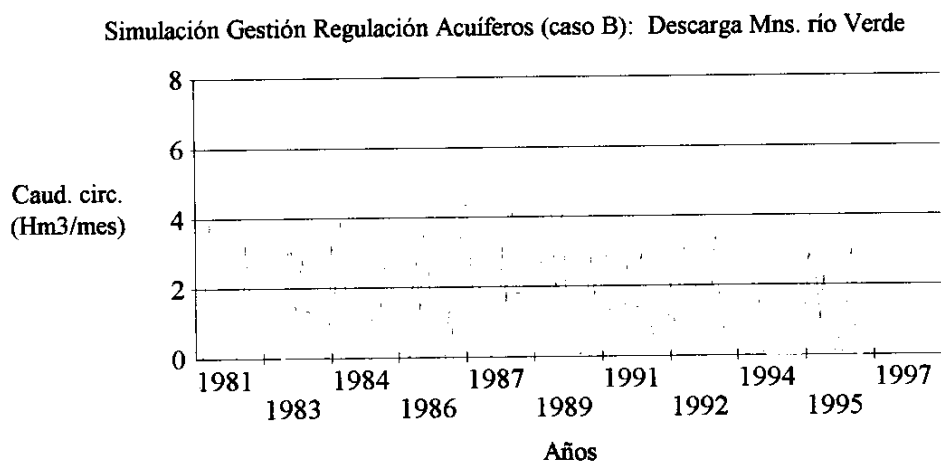


Figura 13.14a. Caudales drenados en régimen influenciado por el acuífero S^a Nieves-Verde. Simulación 3 (regulación de acuíferos).

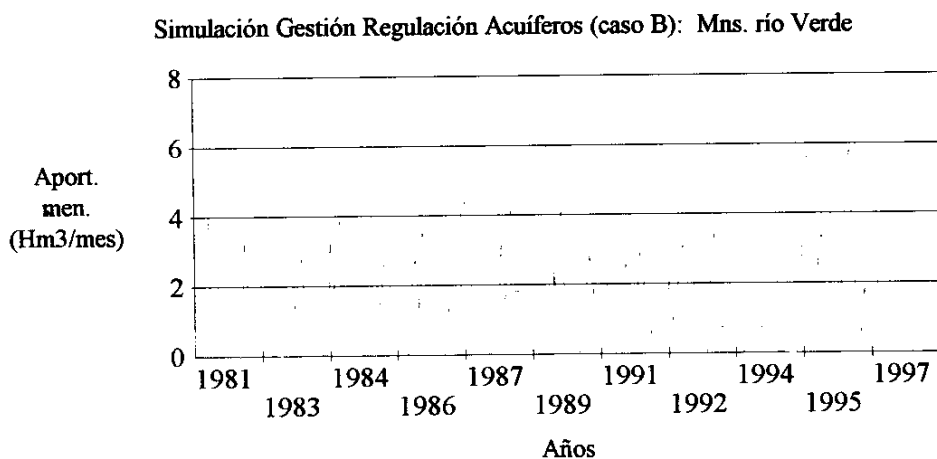


Figura 13.14b. Caudales drenados en régimen natural por el acuífero S^a Nieves-Verde.

La simulación efectuada implica un volumen máximo anual a bombear desde el acuífero S^a Nieves-Verde, ante episodios de máxima sequía, de 29 hm³, lo que equivale a un caudal continuo de 932 l/s.

Asimismo, se consideran unos bombeos anuales de $4,23 \text{ hm}^3$ en el acuífero Istán-S^a Canucha (136 l/s) y de $4,76$ en el acuífero de Coín (153 l/s).

4. Régimen influenciado en acuíferos costeros

Simulación Gestión Regulación Acuíferos (caso B): Aluvial Fuengirola

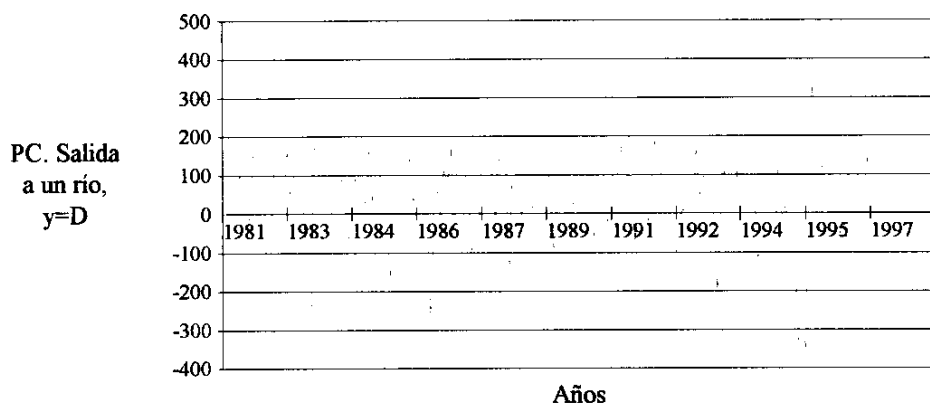


Figura 13.15. Transferencias acuífero-mar en el acuífero de Fuengirola.
Simulación 3 (regulación de acuíferos).

En la simulación efectuada, la regulación de los manantiales del acuífero Bco. Blanco para su uso en los regadíos de Fuengirola supondría una mejora en la intrusión del acuífero, basta comparar la situación que representa la figura 13.15 con la de la figura 13.8, correspondiente, esta última, a la simulación para la situación actual, a la que corresponde una explotación más intensiva del acuífero costero de Fuengirola.

Asimismo, a continuación se presentan los resultados de la simulación 3 (regulación de acuíferos) y simulación 1 (situación actual) para el acuífero aluvial río Guadalmina, en lo que respecta a las salidas al mar. La comparación de las figuras correspondientes a ambas situaciones delatan la repercusión que los embalses considerados tendrían sobre estos acuíferos costeros.

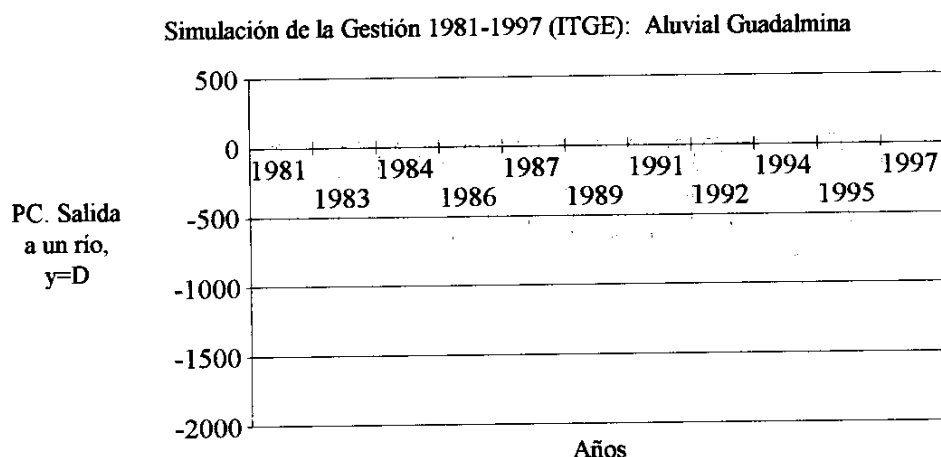


Figura 13.16a. Transferencias acuífero-mar en el acuífero aluvial del río Guadalmina.
Simulación 1 (situación actual).

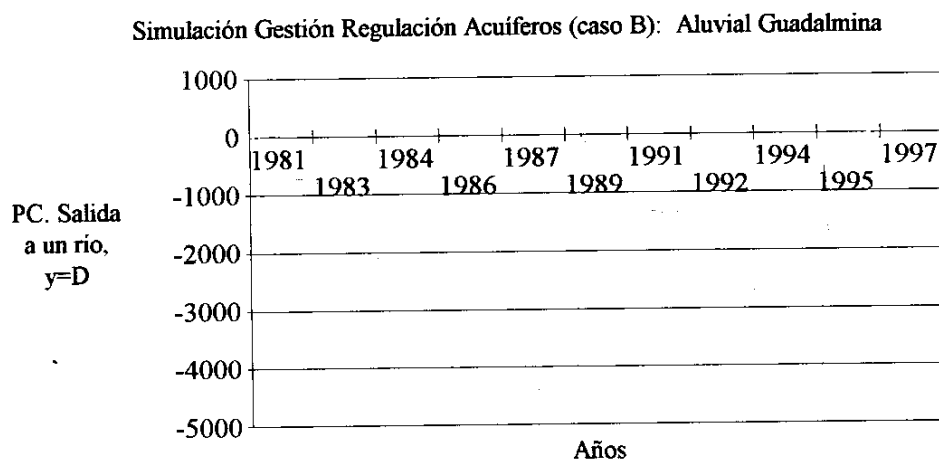


Figura 13.16b. Transferencias acuífero-mar en el acuífero aluvial del río Guadalmina.
Simulación 3 (regulación de acuíferos).

Según la optimización de la gestión que ofrece SIMWIN, para el periodo simulado (octubre 1981 a septiembre 1997) se alcanza una garantía mensual promedio del 80,42% para el sistema global considerado; y una garantía anual promedio del 69,55%, con un déficit anual medio de 13,819 hm³ (5,86% de la demanda total) y máximo de 31,469 hm³.

Mediante la integración de los acuíferos en los sistemas de abastecimiento se consiguen unas garantías de suministro similares o incluso mejores que las que se consiguen con la simulación que implica la puesta en funcionamiento del embalse Genal Bajo y un trasvase hasta el embalse La Concepción. Aún más, la mayor capacidad de regulación que ofrecen los acuíferos, permite que los déficit anuales medios sean inferiores (ver tablas 13.2 y 13.3).

Aunque la necesidad de bombear importantes caudales de los acuíferos de la unidad 06.46/Yunquera-Las Nieves exigiría un estudio previo de viabilidad, con la inclusión de un modelo de parámetros distribuidos que simule el coimportamiento de estos acuíferos de una manera más consistente que lo permiten los modelos utilizados en el modelo de simulación de la gestión realizado.

Asimismo, sería necesario un estudio de más detalle sobre la afección que originaría sobre los acuíferos costeros la construcción de determinados embalses.

Resulta, por tanto, evidente la mejora considerable que supondría sobre la garantía de suministro del sistema de la Costa del Sol Occidental la puesta en funcionamiento de los sistemas de regulación de acuíferos y trasvases simulados, como alternativa a la construcción de un embalse de alata capacidad en el Bajo Genal.

Ante un esquema como el simulado, la capacidad necesaria para el embalse Genal Bajo se vería notablemente disminuida y por tanto, reducido su impacto mediambiental.

Tabla 13.3. Garantías mensuales y anuales del sistema Costa del Sol Occidental . Simulación 3 (regulación acuíferos).

SIMULACIÓN 3. REGULACIÓN DE ACUÍFEROS		DEMANDA ANUAL (hm ³)	GARANTÍA MENSUAL MÍNIMA	GARANTÍA ANUAL MÍNIMA	MÁX. DÉFICIT ANUAL (hm ³)	DÉFICIT MEDIO ANUAL (hm ³)	% DÉFICIT MÁXIMO respecto DEMANDA
URBANAS	Mancomunidad Municipios Costa del Sol	91,280	98%	81%	2,896	0,627	3,17%
	Zona Coín-Alhaurín	8,101	91,70%	100,00%	0,004	0,004	0,05%
	Resto municipios interior	1,908	63,00%	12,50%	0,846	0,183	44,34%
	Málaga-Churriana	4,038	100,00%	100,00%	0	0	0,00%
AGRÍCOLAS	San Martín Tesorillo-Buceite	25,200	100,00%	100,00%	0	0	0,00%
	Fuengirola-Mijas-Banalmádena	13,676	62,50%	0,00%	1,929	5,568	14,11%
	Estepona-Casares-Marbella	26,598	100,00%	100,00%	0	0	0,00%
	Coín-Alhaurín	5,694	100,00%	100,00%	0	0	0,00%
	Riegos del Interior	0,796	90,10%	81,30%	0,44	0,03	55,30%
	Bajo Guadalhorce	4,225	92,70%	100,00%	0,229	0,104	5,42%
CAMPOS DE GOLF	Manilva-Estepona	0,387	99,00%	100,00%	0,001	0,001	0,26%
	Benahavis-Marbella	2,999	72,90%	100,00%	0,075	0,182	2,50%
	Marbella-Ojén	1,322	76,00%	93,80%	0,044	0,083	3,33%
	Alhaurín-Fuengirola	1,258	87,00%	93,80%	0,042	0,034	3,34%
CAUDAL ECOLÓGICO	ALTO GENAL	11,770	83,30%	37,50%	6,429	1,241	54,62%
	ALTO GRANDE	5,290	94,30%	62,50%	0,534	0,125	10,09%
C.H. ALTO GRANDE		31,080	53,60%	0,00%	18	5,637	57,91%
TOTALES ...		235,622	80,42%	69,55%	31,469	13,819	5,86%

13.4 COMPARACIÓN DE SIMULACIONES

Al objeto de comparar las diferentes alternativas asociadas a las simulaciones efectuadas se ha elaborado una sistemática de cálculo que parte de considerar la importancia de las demandas particulares, calculada mediante un coeficiente de demanda, y las garantías anuales calculadas mediante SIMWIN.

Considerando estos dos aspectos: coeficiente de demanda (proporcional a la cuantía de los recursos demandados) y garantía anual, se calcula el coeficiente de garantía para cada demanda.

Una vez calculados los coeficientes de garantía para las diferentes demandas individuales se calcula el coeficiente de garantía para cada grupo isoprioritario de demanda, como sumatorio de los coeficientes de garantía unitarios.

Posteriormente, mediante una combinación lineal de las garantías isoprioritarias y un coeficiente de peso (ver tabla 13.4), el cual se ha fijado de acuerdo con la prioridad establecida en el SIMWIN, se calcula un coeficiente de garantía global que será mejor, cuanto menor es su valor. Los resultados se muestran en la tabla 13.5.

Tabla 13.4. Coeficientes de peso asignados según grupos de demanda isoprioritarios para el cálculo del coeficiente de garantía global.

	GRUPOS ISOPRIORITARIOS DE DEMANDA			
	URBANA	AGRÍCOLA	GOLF	NO CONSUNTIVAS
PRIORIDAD	1	2	2	0
COEFICIENTES DE PESO ASIGNADOS	8	4	5	10

Tabla 13.5. Coeficiente de garantía global según simulaciones.

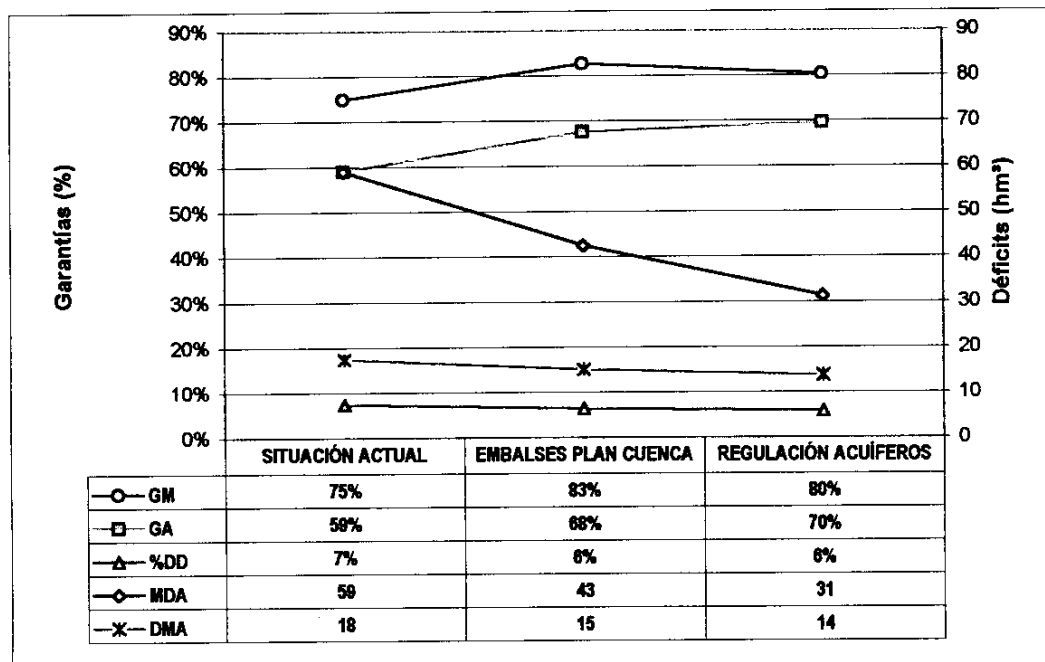
COEFICIENTE DE GARANTÍA	SIMULACIÓN	SIMULACIÓN	SIMULACIÓN 3
	1	2	
DEMANDAS URBANAS	16	11	16
DEMANDA AGRÍCOLAS	21	17	10
DEMANDAS CAMPOS DE GOLF	27	4	3
DEMANDAS CONSUNTIVAS	470	249	244
DEMANDAS NO CONSUNTIVAS	70	70	69,64
COEFICIENTE DE GARANTÍA GLOBAL	749	527	523

Simulación 1: Situación actual.

Simulación 2: Construcción de nuevos embalses (Bajo Genal y Cerro Blanco –Grande-).

Simulación 3: Regulación de manantiales.

Según estos resultados tanto la simulación que implica la implantación de los embalses del Genal Bajo y Cerro Blanco (río Grande) como la que supone la regulación de acuíferos repercutirían en una mayor garantía en la satisfacción de las demandas del sistema Costa del Sol Occidental. Si bien, la simulación que compete a la regulación de acuíferos permite déficits anuales inferiores.



- GM Garantía mensual (%)
- GA Garantía Anual
- %DD % Déficit respecto demanda anual
- MDA Máximo déficit anual (hm³)
- DMA Déficit medio anual (hm³)

Figura 13.17. Garantía de abastecimiento Sistema Costa del Sol Occidental.
Resultados de simulaciones.

14 PLAN DE SISTEMATIZACIÓN

En referencia a todos los controles periódicos que se proponen en el PLAN DE SISTEMATIZACIÓN, unido al propio modelo de simulación de la gestión, pueden establecerse los criterios futuros para el funcionamiento que permitan valorar de forma relativamente simple la eficacia en el funcionamiento del sistema. Por tanto, se trata de establecer una serie de **índices en referencia a estos parámetros de simulación-control-observación** que permitan la consecución de este objetivo.

Este Plan de Sistematización se concreta en las siguientes actuaciones necesarias:

- Mantenimiento de las estaciones de aforos actuales de la CHS.
- Estaciones de aforo en los túneles de derivación de los ríos Guadarza, Guadalmina y Guadalmanza.
- Estación de aforos en la derivación de recursos para el Guadalhorce.
- Acondicionamiento de las siguientes surgencias para el control hidrométrico diario:
 - Unidad hidrogeológica 06.38/S^a Blanca-S^a Mijas.
Manantiales de Cután, Coín y Rojas.
 - Unidad hidrogeológica 06.45/Jarastepar.
Manantial de Júzcar.
 - Unidad hidrogeológica 06.46/Yunquera-Las Nieves.
Manantiales Paranta, Igualeja, Nto. río Verde y río Grande
- Control de volúmenes explotados en las principales captaciones de abastecimiento urbano en las unidades hidrogeológicas 06.38/S^a Blanca-S^a Mijas, 06.39/Fuengirola y 06.40/Marbella-Estepona, mediante la instalación de caudalímetros en pozos y sondeos con caudales nominales por encima de los 30 l/s.
- Rediseño y optimización de las redes de control de calidad, piezometría e intrusión. Estas redes tendrían una doble funcionalidad:
 - Redes de control genéricas, mediante las que se ejercería un control trimestral de las variables hidrogeológicas hidroquímica, piezometría e intrusión.
 - Redes de control específicas, que tienen el objetivo de realizar un control exhaustivo de las variables hidrogeológicas hidroquímica, piezometría e intrusión con una cadencia mensual, en determinados sectores hidrogeológicos de especial relevancia, tales como:

- *Alhaurín El Grande.*
- *Torremolinos-Alhaurín de la Torre.*
- *Aluvial del Verde.*
- *Aluvial de Fuengirola.*

- *Desarrollo de un sistema de informatización de la información de diversa procedencia:*
 - *Datos climatológicos estaciones INM.*
 - *Datos foronómicos CHS y redes de control propuestas.*
 - *Datos de explotación en acuíferos.*
 - *Datos de explotación de embalses.*
 - *Datos redes de control genéricas y específicas.*

- *Elaboración de un Programa para el mantenimiento de los sistemas de información hidrológica del sistema Costa del Sol Occidental.*

A continuación se realiza una valoración económica tentativa de la puesta en funcionamiento y mantenimiento del Plan de Sistematización propuesto (ver tablas 14.1 y 14.2).

Tabla 14.1: Valoración económica estimativa de la implantación del Plan de Sistematización de los recursos hídricos del sistema Costa del Sol Occidental.

Componentes a generar	Unidades	Precio unitario (PTA)	Coste estimativo (PTA)
Estaciones de aforo en derivaciones	4	850.000	3.400.000
Acondicionamiento de manantiales	9	2.750.000	24.750.000
Control de volúmenes explotados de aguas subterráneas	50	350.000	17.500.000
Diseño redes de control genéricas	1	1.200.000	1.200.000
Diseño redes de control específicas	1	650.000	650.000
Desarrollo de un sistema de informatización	1	1.500.000	1.500.000
Elaboración de un Programa de Mantenimiento	1	1.250.000	1.250.000
Coste de la Implantación del Plan de Sistematización			50.250.000
Coste unitario (PTA/m³ consumido)			0,27

Según los datos presentados en las tablas 14.1 y 14.2, el coste por m³ de agua consumida en el sistema Costa del Sol Occidental para la implantación del Plan de Sistematización de los recursos hídricos sería de 0,27 PTA/m³. Asimismo, para el mantenimiento de este Plan de Sistematización sería necesaria una inversión anual de 0,21 PTA/m³ de agua consumida; en total 0,48 PTA/m³.

Sin duda el desarrollo de este Plan de Sistematización dotaría a la Administración y empresas de gestión de una herramienta de decisión eficaz en la toma de decisiones sobre la gestión del sistema Costa del Sol Occidental con un coste admisible.

Tabla 14.2: Valoración económica estimativa del mantenimiento anual del Plan de Sistematización de los recursos hídricos del sistema Costa del Sol Occidental

Componentes existentes	Unidades	Precio unitario (PTA)	Coste estimativo (PTA)
Estaciones de aforo de la CHS en cauces	6	1.750.000	10.500.000
Sistema control embalses	1	750.000	750.000
Componentes a generar			
Estaciones aforo en túneles y derivaciones	4	1.750.000	7.000.000
Control hidrométrico en manantiales acondicionados	9	250.000	2.250.000
Sistemas control explotaciones en pozos	50	100.000	5.000.000
Toma de datos redes control genéricas	1	4.000.000	4.000.000
Toma de datos redes control específicas	1	5.000.000	5.000.000
Mantenimiento sistema informatizado	1	4.200.000	4.200.000
Coste del Mantenimiento del Plan de Sistematización			38.700.000
Coste unitario (PTA/m³ consumido)			0,21

15 PLAN DE ACTUACIONES SOBRE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS

La inclusión de los acuíferos en la gestión integrada del sistema Costa del Sol Occidental exigirá la realización de una serie de actuaciones sobre las aguas subterráneas.

Para ello, se ha elaborado un PLAN ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN SOBRE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS, en el marco de la gestión integrada diseñada como óptima en el desarrollo del estudio, que no sólo permita aumentar la eficacia en el suministro de aguas a los núcleos de población, sino también aumentar las garantías en la satisfacción de otras demandas (agrícolas y riego de campos de golf), como ha quedado demostrado en el apartado correspondiente.

Para la elaboración de este Plan Estratégico se han considerado no sólo los aspectos de diseño de infraestructuras de regulación que permitan disponer de aquel volumen de recursos que se considere el óptimo y con las exigencias de calidad necesarias para satisfacer las demandas, también se han valorado aspectos medioambientales y socioeconómicos.

Este Plan Estratégico se ha estructurado en una serie de actuaciones de diversa índole, agrupados en la siguientes forma:

- *Estudios científicos, donde se incluyen los siguientes:*
 - *Inventario de puntos de agua exhaustivo, partiendo del actualmente existente en el archivo nacional de Puntos de Agua del ITGE. En total se prevee que será necesario actualizar unos 500 puntos.*
 - *Análisis de series temporales en el dominio de la frecuencia para las descarhas en los principales manantiales (análisis correlativo-espectral), con el objetivo de evaluar el volumen dinámico en los principales acuíferos kársticos.*
 - *Modelo de parámetros distribuidos para la simulación del flujo subterráneo en el acuífero de Torremolinos.*
 - *Modelo de parámetros distribuidos para la simulación del flujo subterráneo en el acuífero de S^a Nieves-Verde.*

- *Modelo de parámetros distribuidos para la simulación del flujo subterráneo en el acuífero de S^a Nieves-Genal.*
 - *Plan de protección de las actuales captaciones de abastecimiento urbano.*
 - *Recalibración del modelo P.E. con nuevos datos de descarga mensual en acuíferos.*
 - *Análisis de los efectos de la regulación en cauces superficiales sobre los acuíferos aluviales costeros.*
- *Estudios experimentales, con el objetivo de evaluar ciertas actuaciones posibles para el uso conjunto, tales como:*
- *Recarga artificial en el acuífero Torremolinos.*
 - *Recarga artificial en los aluviales del Verde y Fuengirola.*
- *Infraestructuras de regulación de recursos subterráneos necesarios:*
- *Regulación de manantiales de las unidades hidrogeológicas 06.38/S^aBlanca-S^aMijas y 06.46/Yunquera-Las Nieves.*
 - *Sistemas de conducción de recursos regulados para su utilización en el abastecimiento urbano en la Costa del Sol Occidental.*

Se han valorado económicamente las actuaciones propuestas, al objeto de obtener una estimación sobre los costes derivados de su desarrollo y/o implantación (ver tabla 15.1).

Tabla 15.1. Valoración económico estimativa para la ejecución del Plan Estratégico de Actuaciones sobre los recursos subterráneos propuesto para el sistema Costa del Sol Occidental.

ACTUACIONES		COSTE ESTIMATIVO (PTA)
Estudios científicos	Actualización del inventario (500 puntos)	6.175.000
	Análisis correlativo-espectral de serie hidrométricas	4.500.000
	Modelo parámetros distribuidos acuífero Torremolinos	26.500.000
	Modelo parámetros distribuidos acuífero S ^a Nieves-Verde	14.500.000
	Modelo parámetros distribuidos acuífero S ^a Nieves-Genal	14.500.000
	Plan de protección abastecimientos actuales	8.500.000
	Recalibración modelo P-E Temez modificado	2.500.000
	Análisis efectos regulación de cauces en acuíferos costeros	4.500.000
Estudios experimentales	Recarga artificial en el acuífero Torremolinos	13.500.000
	Recarga artificial en aluviales del Verde y Fuengirola	9.500.000
Infraestructuras de regulación	Regulación de manantiales en la unidad 06.38	15.000.000
	Regulación de manantiales en la unidad 06.46	98.000.000
	Sistemas de conducción recursos captados	180.000.000
Coste estimativo del Plan Estratégico de Actuación (PTA)		396.675.000
Aumento de las disponibilidades de recursos hídricos (m ³ /año)		55.000.000
Inversión estimativa por unidad de recurso regulado (PTA/m³ regulado)		7,21
COSTES ESTIMATIVOS POR UNIDADES DE ACTUACIÓN	COSTE ESTIMATIVO (PTA)	INVERSIÓN UNITARIA (PTA/m ³)
Estudios científicos	81.675.000	1,48
Estudios experimentales	23.000.000	0,42
Infraestructuras de Regulación	293.000.000	5,33

En una primera aproximación, mediante este Plan Estratégico sería posible aportar al sistema de abastecimiento urbano de la Costa del Sol Occidental unos 55 hm³/año, como máximo, de recursos subterráneos de excelente calidad (46 hm³/año de la unidad 06.46 -29 hm³/año del acuífero S^a Nieves-Verde y 17 hm³/año del acuífero S^aNieves-Genal;- 4,8 hm³/año del acuífero de Coín y 4,2 hm³ del acuífero Istán-S^a Canucha-) y con un impacto medioambiental prácticamente nulo, ya que no se efectuaría de forma drástica a los cauces públicos.

Este volumen de recursos hídricos que potencialmente podrían estar disponibles para abastecimiento urbano, supone casi el 93% de la demanda dependiente de ACOSOL, y algo más del 29% de la demanda actualmente satisfecha en el sistema con aguas subterráneas.

Según la simulación de la gestión correspondiente a las actuaciones derivadas de este Plan Estratégico, la garantía en el abastecimiento urbano a la Costa del Sol Occidental aumentaría al 70 % y del sistema ACOSOL al 81%.

16 CONCLUSIONES

1. *El sistema Costa del Sol Occidental constituye un claro ejemplo donde se produce una integración de los recursos subterráneos y superficiales para la satisfacción de las demandas, como consecuencia de la estacionalidad de las aportaciones y la importancia de los acuíferos asociados a las unidades hidrogeológicas relacionadas.*
2. *El subsistema subterráneo está constituido por 5 modelos hidrogeológicos que presentan una situación hidrológica desigual. Así, los situados a los centros de demandas presentan un notable desequilibrio entre salidas y entradas, debido a la intensa explotación de los recursos urbanos, que han producido efectos nocivos (intrusión y sobreexplotación local).*
3. *La intensa explotación a que están sometidas las unidades costeras (06.38/S^a Blanca-Mijas, 06.39/Fuengirola, 06.40/Marbella-Estepona) se manifiesta en el análisis del inventario de puntos de agua del ITGE, según el cual, el 98% de las captaciones, cifradas en 1.486, están ubicadas en estas unidades (ver tabla 7.1).*
4. *Asimismo, el 68% de las captaciones de las que se conoce el uso, corresponden a explotaciones para abastecimiento urbano, hecho que marca la integración de los recursos subterráneos en los sistemas de abastecimiento a poblaciones.*
5. *Para el cálculo de las aportaciones asociadas a las diferentes subcuencas en las que ha sido discretizado el Sistema Costa del Sol Occidental se ha utilizado un modelo Precipitación-Escorrentía (modelo P-E) de parámetros agregados, en concreto el modelo P-E de Temez pero modificado en los que respecta a la simulación de la componente subterránea.*
6. *Los resultados del modelo P-E de Temez modificado implican una aportación anual media del sistema de 400 hm³, de la que un 27% correspondería a la componente subterránea (109 hm³) y los 291 hm³ restante a la superficial.*
7. *Las principales demandas internas existentes en el sistema Costa del Sol Occidental corresponden al abastecimiento urbano (106,703 hm³), que constituye el 58% del total; la*

-
- agrícola (71,964 hm³), que supone el 39% del total; y el riego de campos de golf (5,966 hm³), que absorbe el 3% restante.
8. Para el riego de campos de golf se utilizan 1,267 hm³ procedentes de aguas residuales depuradoras en las EDAR existentes, es decir, el 21% del total consumido para esta actividad (5,966 hm³/año).
 9. Se ha calculado que el del total suministrado para satisfacer la demanda consuntiva interna, sin considerar la reutilización de retornos, cifrada en 183,365 hm³, el 25% de éstos proceden de recursos regulados por el embalse la Concepción (45,165 hm³/año), el 60% de captaciones de aguas subterráneas (110,637 hm³/año) y el 15% restante de captaciones en cauces (27,564 hm³).
 10. Las aguas residuales de la EDARs es parcialmente utilizada para riego de campos de golf, cifrándose en un volumen anual de 1,267 hm³, lo que supone algo menos del 1% de la demanda total interna del sistema (184,633 hm³/año).
 11. Por tanto, el 60% de los recursos disponibles del Sistema Costa del Sol Occidental utilizados para satisfacer su demanda interna proceden de captaciones en acuíferos y 40% restante de regulación de recursos superficiales.
 12. En el modelo de simulación de la gestión un total de 53 demandas, un total de 44 como elementos de demanda, dos de ellas simuladas como Bombeos Adicionales (ACOSOL Guadalmanza y ACOSOL Fuengirola) y otras dos que corresponde a las centrales hidroeléctricas del alto Grande. A estas demandas corresponden 77 tomas que, por término medio, captan del sistema un volumen medio anual de 2,489 hm³.
 13. Para la simulación de la gestión del sistema Costa del Sol Occidental se han utilizado un total de 434 elementos, como muestra de la complejidad del mismo. Del total de elementos considerados, 49 corresponde a demandas, 1 a embalses, 45 a aportaciones, 16 a retornos, 31 a bombeos adicionales, 131 a conducciones tipo 1, 26 a conducciones tipo 2, 32 a conducciones tipo 3, 77 a tomas y 26 a acuíferos.

14. El sistema Costa del Sol Occidental presenta ciertos acuíferos sometidos a un intenso aprovechamiento de sus recursos hídricos subterráneos, si bien, existen ciertos acuíferos que no están suficientemente regulados mediante infraestructuras de captación de aguas subterráneas, como son los de Coín, Jarastepar, Yunquera-Tolox, S^a Nieves-Grande y S^a Nieves-Genal.

15. Así, las simulaciones realizadas han consistido en la inclusión de nuevas infraestructuras de regulación (embalses de Genal y Grande) y/o la regulación de acuíferos. En resumen se han considerado las siguientes simulaciones:

Simulación 1: Situación actual.

16. Según la optimización de la gestión que ofrece SIMWIN, para el periodo simulado (octubre 1981 a septiembre 1997) se alcanza una garantía mensual promedio del 74,92% y una garantía anual promedio del 59,06%, con un déficit anual medio de 17,587 hm³ y máximo de 59,052 hm³.

Simulación 2: Embalses del Genal y Grande.

17. Según la optimización de la gestión que ofrece SIMWIN, para el periodo simulado (octubre 1981 a septiembre 1997) se alcanza una garantía mensual promedio del 82,56% para el sistema global considerado; y una garantía anual promedio del 67,66%, con un déficit anual medio de 15,139 hm³ (6,42% de la demanda total) y máximo de 42,578 hm³.

18. Considerando los resultados obtenidos destaca el hecho que el abastecimiento a ACOSOL presente una garantía anual del 94%, con un déficit máximo anual de 6 hm³, lo cual es consecuencia, no sólo de la existencia de episodios de intensa sequía en el periodo simulado, sino también, de la limitación de las conducciones del sistema ACOSOL.

Simulación 3: Regulación acuíferos













19. Mediante la integración de los acuíferos en los sistemas de abastecimiento se consiguen unas garantías de suministro similares o incluso mejores que las que se consiguen con la simulación que implica la puesta en funcionamiento del embalse Genal Bajo y un trasvase

hasta el embalse La Concepción. Aún más, la mayor capacidad de regulación que ofrecen los acuíferos, permite que los déficit anuales medios sean inferiores (ver tablas 13.2 y 13.3).

20. La necesidad de bombear importantes caudales de los acuíferos de la unidad 06.46/Yunquera-Las Nieves exigiría un estudio previo de viabilidad, con la inclusión de un modelo de parámetros distribuidos que simule el coimportamiento de estos acuíferos de una manera más consistente que lo permiten los modelos utilizados en el modelo de simulación de la gestión realizado.
21. Sería necesario un estudio de más detalle sobre la afección que originaría sobre los acuíferos costeros la construcción de determinados embalses.
22. Según estos resultados tanto la simulación que implica la implantación de los embalses del Genal Bajo y Cerro Blanco (río Grande) como la que supone la regulación de acuíferos repercutirían en una mayor garantía en la satisfacción de las demandas del sistema Costa del Sol Occidental. Si bien, la simulación que compete a la regulación de acuíferos permite déficits anuales inferiores.
23. Se estima conveniente formalizar un sistema de control que permita un seguimiento futuro de los distintos elementos del sistema, al objeto de valorar la eficacia real del modelo de gestión diseñado. Este plan de control es lo que se denominaría PLAN DE SISTEMATIZACIÓN y en el se contempla un sistema de control de los recursos disponibles, apoyado en los siguientes elementos:
 - Caudalímetros en principales captaciones de recursos subterráneos.
 - Acondicionamiento de principales surgencias.
 - Aforos en derivaciones y acequias.
 - Articulación automatizada de los elementos del sistema.
23. Según los datos presentados en las tablas previas, el coste por m³ de agua consumida en el sistema Costa del Sol Occidental para la implantación del Plan de Sistematización de los recursos hídricos sería de 0,27 PTA/m³.

24. Para el mantenimiento de este Plan de Sistematización sería necesaria una inversión anual de 0,21 PTA/m³ de agua consumida.
25. La inclusión de los acuíferos en la gestión integrada del sistema Costa del Sol Occidental exigirá la realización de una serie de actuaciones sobre las aguas subterráneas. Para ello, se ha elaborado un PLAN ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN SOBRE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS, el cual se ha estructurado en una serie de actuaciones de diversa índole, agrupados en la siguientes forma:
- ✓ Estudios científicos.
 - ✓ Estudios experimentales.
 - ✓ Infraestructuras de regulación de recursos subterráneos.
26. En una primera aproximación, mediante este Plan Estratégico sería posible aportar al sistema de abastecimiento urbano de la Costa del Sol Occidental unos 55 hm³/año, como máximo, de recursos subterráneos de excelente calidad (46 hm³/año de la unidad 06.46 -29 hm³/año del acuífero S^a Nieves-Verde y 17 hm³/año del acuífero S^aNieves-Genal-; -4,8 hm³/año del acuífero de Coín y 4,2 hm³ del acuífero Istán-S^a Canucha-) y con un impacto medioambiental prácticamente nulo, ya que no se efectuaría de forma drástica a los cauces públicos.
24. El coste del PLAN ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN SOBRE LOS RECURSOS SUBTERRÁNEOS se ha estimado en 7,21 PTA/m³, con el siguiente desglose: 1,48 para los estudios científicos; 0,42 PTA/m³ para los estudios experimentales y 5,33 PTA/m³ para la generación de las infraestructuras de regulación de recursos subterráneos.

17 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

-  *Investigación hidrogeológica de las Cuencas Sur de España (sector occidental). IGME (1.983)*
-  *Estudio del sistema acuífero nº38 Sierra Blanca-Sierra de Mijas. Hidrogeología, calidad y utilización del agua. IGME (1.985).*
-  *Mapas geológico serie MAGNA a escala 1:50.000 números 1037, 1038, 1050, 1051, 1052, 1064, 1065, 1066-1067 y 1072.*
-  *Evolución geológica alpina del contacto entre las Zonas Externas y las Zonas Internas de la Cordillera Bética. Martín Algarra (1.987). Tesis Doctoral Univ. Ciencias de Granada.*
-  *Estudio Hidrogeológico y de evaluación de recursos subterráneos en la zona de Alhaurín de la Torre (Sierra de Mijas, Málaga). DGOH-CHS (1.989).*
-  *Recopilación de datos hidrogeológicos de la unidad hidrogeológica Sierra Blanca-Sierra Mijas. SGOP (1.992).*
-  *Informe sobre la situación actual del acuífero carbonatado de Sierra Blanca-Sierra de Mijas (Málaga). Cuenca Sur. Nota técnica nº 389. ITGE (1.992).*
-  *Captaciones de aguas subterráneas en la Sierra de las Nieves. Análisis de investigación y Plan de Investigación. ITGE, CEDEX, DGOH y DGPA (1.995).*
-  *Hidrogeología de los acuíferos carbonatados en las Sierras Blanca y Mijas. Andreo, B. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga (1.997).*
-  *Plan Hidrológico de la Cuenca Sur. CHS (1995).*
-  *Infraestructura hidráulica de la Costa del Sol Occidental. ACOSOL, S.A.*
-  *Atlas Hidrogeológico de Andalucía. ITGE Junta de Andalucía (1998).*

**PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS
HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN
ABASTECIMIENTO URBANO: SISTEMA DE LA
COSTA DEL SOL
(MÁLAGA. AÑOS 1997-1998-1999).**

TOMO I

**MEMORIA
PLANOS**

Agosto de 2.000

**PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS
HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN
ABASTECIMIENTO URBANO: SISTEMA DE LA
COSTA DEL SOL
(MÁLAGA. AÑOS 1997-1998-1999).**

TOMO II

ANEJOS

Agosto de 2.000

ÍNDICE DE PLANOS

- Plano 1.-** Mapa Hidrogeológico.
- Plano 2.-** Mapa de Unidades Hidrogeológicas.
- Plano 3.-** Mapa de Explotaciones.
- Plano 4.-** Mapa de Isoyetas, -Año Húmedo (1989/1990)-.
- Plano 5.-** Mapa de Isoyetas, -Año Seco (1994/1995)-.
- Plano 6.-** Mapa de Evapotranspiración Potencial, -Año Húmedo (1989/1990)-.
- Plano 7.-** Mapa de Evapotranspiración Potencial, -Año Seco (1994/1995)-.
- Plano 8.-** Mapa de Lluvia Útil, -Año Húmedo (1989/1990)-.
- Plano 9.-** Mapa de Lluvia Útil, -Año Seco (1994/1995)-.
- Plano 10.-** Mapa de Piezometría.
- Plano 11.-** Mapa de Hidrometría.
- Plano 12.-** Mapa de Calidad de las Aguas Subterráneas.
- Plano 13.-** Mapa de Isocloruros, -Septiembre-Octubre 1997-.
- Plano 14.-** Mapa de Isocloruros, -Septiembre-Octubre 1998-.
- Plano 15.-** Mapa de Isoconductividades, -Septiembre-Octubre 1997-.
- Plano 16.-** Mapa de Isoconductividades, -Septiembre-Octubre 1998-.
- Plano 17.-** Mapa de Infraestructura Hidráulica.
- Plano 18.-** Mapa de Situación de Campos de Golf.
- Plano 19.-** Mapa de Zonas de Regadío.
- Plano 20.-** Mapa Sistema Uso Conjunto.



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Obras Públicas y Transportes

CONVENIO DE COLABORACIÓN CON LA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE
ASISTENCIA EN
AGUAS SUBTERRÁNEAS
PARA ABASTECIMIENTOS

1996-2000

**ACTIVIDAD Nº 21. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS
RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS
SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE
ANDALUCÍA. SISTEMA DE LA COSTA DEL SOL
(MÁLAGA. AÑOS 1997-1998-1999)**

Documento 21.1- Anejos

**ACTIVIDAD Nº 21. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS
RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS
SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE
ANDALUCÍA.SISTEMA DE LA COSTA DEL SOL
(MÁLAGA.AÑOS 1997-1998-1999)**

Documento 21.1- Anejos



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Obras Públicas y Transportes

**ACTIVIDAD Nº 21. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS
RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS
SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE
ANDALUCÍA.SISTEMA DE LA COSTA DEL SOL
(MÁLAGA.AÑOS 1997-1998-1999)**

Documento 21.1- Anejos

ANEJO 1
CÁCULOS HIDROLÓGICOS

PRECIPITACIÓN MENSUAL
(mm)

PRECIPITACION MENSUAL (mm.)
ESTACION 6041 – BUITRERAS CENTRAL ELECTRICA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	192	6	87.2	303.8	211.4	26.9	0	12.5	3.3	0.8	63	188.6
1972	239.8	165	220.7	28.9	55.1	5.3	0	0	SD	236.6	126.8	174.6
1973	105.1	18.1	71.4	4.8	118.2	12.5	0	0	0	12.6	44.4	201.4
1974	38.8	87.4	97.3	150.2	9.5	39.7	0	0	0	36.3	21.9	4.5
1975	95.3	120.8	248.6	82.9	42.6	4.2	0	0	0	3.4	15.6	295.7
1976	75.9	187.3	94.1	129.2	46.1	1.5	0	12.5	52.5	149.1	36.6	434.8
1977	153.9	104.6	14.4	2.5	14.3	25.8	26	1	0	152.2	183.1	168.1
1978	55.8	209.4	84	147.3	39.4	21	0	0	0	23.5	37.8	205.1
1979	319.2	276.5	105.5	66.2	0	0	0	0	13.6	330.4	35.2	34.3
1980	85.7	93.2	117	21.9	140.8	6.6	0	0	32	77.9	265.1	21.4
1981	0	17.3	39.4	140	27.2	1.9	0.5	5.5	26.1	12.5	0.1	322.8
1982	177.4	82.1	86.2	58.6	14.8	0	1.1	1.7	8.6	24.7	408.2	60.2
1983	4	50.3	30.8	68.7	7.5	0	0	7	0	0.8	395.9	169.7
1984	17.6	116.5	0	15.3	124.9	10.4	0	1.4	0	32.5	412.3	33.9
1985	300.1	219	22.2	69.8	31	0	0.1	0	7.3	0	236	133.2
1986	121.7	225.3	92.1	64.5	4.2	1.6	0	0	25.3	104.9	162	41.2
1987	297.7	181.7	11	51.4	4.5	SD	5	6.9	26.9	170.2	170.6	334
1988	187.1	48	6.6	43.5	61.6	65.3	9.5	0	0	105.6	130.3	3
1989	251.9	176.3	33.6	SD	47.5	3.1	SD	0.7	24.1	166	628.7	416.6
1990	84.9	0	46.6	167.2	5.6	0	SD	SD	SD	119	128.4	128.6
1991	20.4	172	217.4	95.7	1.5	10.7	0	0	49.9	266.9	79.9	40.4
1992	30	56.6	63.6	101.8	6.5	132.2	0.6	0	23.4	200.4	SD	82.1
1993	50.2	73.7	109.5	108	71.5	13.5	0	0	8	206.1	161	3.4
1994	111.7	138.3	1.3	54.3	38.1	0	0	0	17.1	94.3	113.6	30.1
1995	105.7	58.5	22.4	23.2	0	16	0.5	0.2	5.7	0	113.9	226.5
1996	536.9	47.1	102.8	51.6	173.1	0.4	0	0	31.5	84.6	171.2	684
1997	305.7	0	0	46.8	69	48	0	0	128.6	70.9	302.7	306.7

PRECIPITACION MENSUAL (mm.)
ESTACION 6045 – ALPANDEIRE

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	219.5	10	96	273	213	40	0	2	3.5	0	76.5	108.5
1972	210	18	189	25	25.5	23.5	0	0	141	252	103.5	118
1973	223.5	32	SD	10	143	0	0	0	0	10.6	33.5	207
1974	68	97.5	97	138	12	43.5	0	0	0	30	34	3
1975	81.5	68.5	264.5	98	35	14	0	0	0	0	15	264
1976	70	207	56	154.5	63	83	0	10	41	169	65	372
1977	252	188.5	32.5	5	3	32.5	32	0	2	94	181	224.5
1978	25	234.5	41	145	65	27	3	0	24	19	41	237
1979	422	274.5	127	77	3	0	3	0	21	265.5	30	39
1980	85	76	122	30	90	25	0	0	17	80	257	0
1981	0	SD	45	130	52	9	0	16	21	11	0	310.5
1982	172.6	84	74.5	59.5	9.5	0	0	0	6	29	376.5	SD
1983	0	37	56.5	67.5	22.5	0	0	0	0	1.5	SD	178.5
1984	27	76	145	18.5	162	0	0	1	0	48.5	422	72
1985	256	230.5	17	85.5	39	0	0	SD	34	16	166	134.5
1986	101	297	75	104.5	10	25	0	0	22	156	137	30
1987	295	140.5	12	60	15	0	12	99	36	160.5	99	348.5
1988	187	56	7.5	56	70	54.6	14	0	6.6	94.7	124.2	0.4
1989	185.4	115.1	13.2	128	49.2	0	SD	0.5	29.1	207.4	644	408.5
1990	94.9	0	75.7	150.8	9.7	0.8	0	0.3	7.4	126.4	120.7	79.3
1991	12.4	180.8	241.3	100.3	8.2	28.5	0	0.5	72.3	246.5	67.7	31.2
1992	14.8	77.2	58.4	108.8	14.6	98.7	0	SD	36.5	190.8	13	65.8
1993	66.5	60.5	95.2	111.6	79.7	32.1	0	0	8.5	200.9	131.6	2.7
1994	91.5	97.3	0.4	63.1	36.9	0.5	1	0	9.7	93.1	110.6	26.5
1995	76.5	39.2	14.6	24.7	0	30.2	2	0	21.2	1.2	150.1	504.5
1996	499.5	79.5	55.6	33.8	159.3	0	0	3.5	72.2	59.9	157.5	649.5
1997	313.9	0	0	53.9	78.7	52.9	17.5	0.2	204.8	59.3	302	362.8

PRECIPITACION MENSUAL (mm.)
ESTACION 6058 - CASARES

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	144	0	114	217	193.5	48	0	0	0	3	84	78
1972	221	131	221	0	101	0	0	0	214.5	304	139.5	92.5
1973	88	0	38.5	3	47	0	0	0	0	12	51	215
1974	56.5	119	76	118.5	12	47	0	0	0	38.5	18	0
1975	114.5	106.5	143.5	62	36.5	0	0	0	0	0	21	328
1976	72	176.5	88	147	16	0	0	7	39.5	145.5	36	312.5
1977	181	131.5	17	0	8	39.5	0	12	0	85	185.5	268
1978	49	121	46.5	125.5	29.5	12	0	0	0	18	43	193.5
1979	358.5	242.5	107.5	33.5	0	0	0	0	45.5	312	0	12
1980	57	138.5	167.5	8.5	146.5	0	0	0	8	30.5	263	9
1981	0	43	20	193.5	0	3	0	12	SD	0	0	215
1982	197	0	69	76	20	0	0	SD	SD	37.5	173.5	65.5
1983	0	49	28	43	0	0	0	4	0	0	401.5	106
1984	9	94	164.5	0	72.5	0	0	0	0	17	306.2	16.5
1985	SD	202.5	14.5	58	37.5	0	0	SD	0	0	120.5	108
1986	79.5	159	102	0	0	SD	0	0	8	64	124	26.5
1987	229	155	12.5	SD	0	0	0	12	16	100	139.5	255.5
1988	139	72	28	29.5	48	7	0	0	0	72	238	0
1989	226.5	SD	28.5	SD	110	0	SD	5.5	0	238.5	506	457
1990	31.5	0	290.5	74.5	0	0	0	SD	SD	92	99.5	288.5
1991	40	170.5	114	57	0	51	SD	SD	47.5	316	110	68.5
1992	34.5	105.5	32.5	50	0	192	0	SD	0	195	33	43
1993	87	128	161.5	42	46	0	0	0	0	206	128	15
1994	16	110.5	0	56.5	51	0	0	0	22.5	144.5	88	30
1995	78	120	0	0	0	20	0	0	SD	0	69.5	493.5
1996	513.5	37.5	193.5	58	132.5	0	0	0	SD	65	109	655.5
1997	173.5	0	0	46	50	28	0	0	93	167.5	255	192

PRECIPITACION MENSUAL (mm.)
ESTACION 6076 - ISTAN

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	123.5	17	110	220	149.5	17.5	0	8	1.5	42	81	170
1972	172.5	62.5	184	27	30	2	0	0	54.5	225	SD	132.5
1973	86	24	59	16	89.5	3.5	0	0	0	6	60.5	182
1974	26.5	55	68.5	94.5	4.5	40	0	0	0	43.5	10.5	0
1975	71	88.5	161.5	63	29.5	0	0	0	0	1.5	19.5	233
1976	70	147.5	60	106.5	53.5	0	0	0	15.5	109	19.5	339.5
1977	184.5	37.5	13	5	2.5	9	24	0	0	82	196.5	127.5
1978	12.5	157	61.5	61.5	30.5	24.5	0	0	0	31.5	77	183
1979	298	164.5	78	41	0	0	33.5	0	84.5	358.5	7.5	183
1980	130.5	122.5	74	20	80.5	20.5	0	0	3.5	47	248	22
1981	0	33.5	21	100.5	9	41	0	22	15	1.5	0	213.5
1982	187.5	58	70	45.5	14	0	10	0	0	14	335	30.5
1983	3	46	13.5	43	3	0	0	2.5	0	0	269.5	101.5
1984	2	98	115.5	19.5	73	2	0	0	0	22	325.5	26.5
1985	184	150.5	26.5	54	27	4	0	SD	8	0	151.5	79.5
1986	35	118.5	78.5	56.5	14	37.8	0	0	9.5	172.5	128	16
1987	239	91.5	8.5	19	4.5	0	3	127.5	7	116	121.5	270.5
1988	166.5	54	24.5	24	33.5	SD	0	0	64	81.5	234	0
1989	247.5	170	5.5	81	74.5	0	SD	0	79.5	184.5	681	469
1990	76.5	SD	240.5	170	11.5	SD	0	SD	7	112.5	91	146
1991	26.5	208	204	75.5	0	5	SD	0	27.5	225.5	52	52.5
1992	54	155.5	56.5	39.5	3	74	1	0	17	162	13	80.5
1993	105.5	123.5	80.5	67.5	91	0	0	0.6	7	195	167	1
1994	15.5	76.5	5	52	20	2	0	0	1.5	84.5	94	2
1995	58	22.5	21	13	4	22.5	0	0	1	0	108.5	408
1996	528	140.5	130.5	42.5	188	0	0	21.3	80	78	149.7	643.5
1997	361.7	0	0	29.5	137.6	29.8	0	6.4	222	61.5	198.3	287.1

PRECIPITACION MENSUAL (mm.)
ESTACION 6077 – MARBELLA INSTITUTO LABORAL

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	80	10	107	164	101	10	0	5	0	17	64	58
1972	114	27	138	28	21	2	SD	0	26	227	143	101.4
1973	SD	SD	SD	6.5	60.1	0.7	0	0.4	0	3.4	47.5	139.3
1974	28.5	56	46.5	67.3	3.2	14	0	0	0	35	3.9	0
1975	63.4	85.4	83.6	53.1	18.3	0	0	0	0	2.2	32.7	158.4
1976	67.1	104.9	71.1	101.4	41.4	0.2	0	0	10.1	100.1	8.9	281.2
1977	180.3	33.5	9.3	2.5	0	15.1	18	0	0	36.9	173.8	72.1
1978	12.2	82.1	26.4	49.5	19.4	21.4	0	0	0	17.5	44.3	131.8
1979	251.4	132.3	79.6	42.3	0.2	0	1.3	0	63	281.1	0	17
1980	71.2	90.8	107.4	11.5	70	16.5	0	0.5	16.8	28.5	153.4	4.8
1981	0	27.7	13.9	75.8	6.5	26.2	0	6.7	19.5	2	0	144.8
1982	160.8	35.7	67.7	53.6	21	SD	10	0	1.7	15.5	160.5	27.3
1983	0	46.8	12.5	37.5	4	0	0	1	1	3	318	74.5
1984	0.5	39	138.5	20.5	61	1	0	0	0	14	208.5	17
1985	164.7	104.6	7.5	55.2	17.5	5	0	SD	0	0	214.7	62.5
1986	23.3	92	93.4	51.8	2.8	3	0.3	0	2.4	140	67.3	15.5
1987	200.6	96.3	0.3	14.5	0	0.4	1	105	18.9	94.6	SD	SD
1988	99.6	47.7	16.4	15.3	33.7	SD	0	SD	178.3	131	273.1	0
1989	265.5	SD	14	63.1	32.4	0.7	SD	SD	SD	110.2	551.5	414
1990	76	0	114.2	139.2	15.7	2	0.2	SD	SD	91.5	SD	SD
1991	25.4	162.3	146.5	47.7	0	2	SD	SD	35.5	136.6	36	65.1
1992	17.3	171.7	24.1	47.3	0.4	107.5	0.4	0	18	159.6	15.5	96.2
1993	95	83.5	120.7	56.6	70.9	0	0	1.3	6	155.3	145.5	3.5
1994	51	70.7	4	80.6	21.3	1.2	0	0	33.6	62.5	65.7	0.2
1995	47.6	11.6	27.1	13.7	1	21.4	2.2	0	0	0.2	70.2	399.5
1996	393.2	99.2	177.6	87.3	143.8	0	0.7	20	28.5	105	134.6	494
1997	289	9	0	45.5	80	19.4	0.2	4.2	223.4	19.5	163.5	206.1

PRECIPITACION MENSUAL (mm.)
ESTACION 6135 – CASARABONELA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	117.5	14.8	99.4	226.2	151.8	15.3	0	0	10.5	4.4	99.7	131.6
1972	122.9	66	209	49	54.8	3.5	0	0	94.1	207.4	70.3	57.5
1973	37.4	5.3	37.5	16.2	47.9	25.8	0	0	0	2	31	110.2
1974	12.7	43.9	93	102.8	0	46.9	0	0	0	20.8	8.5	0
1975	85	143	152.6	44.6	0	0	0	0	0	0	SD	SD
1976	SD	SD	SD	148.7	SD	0	0	0	30.5	125.2	0	183.4
1977	219.2	63.9	19	16.1	0	0	0	0	0	176.2	54	129.9
1978	4.5	84.9	30.7	80.4	40.2	39	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1979	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1980	81.3	112.4	90.2	19.7	47.3	16.2	0	0	0.3	47.8	166.7	0
1981	0	30.1	18.9	146	20.8	23.7	0	9.4	11.6	4.1	0	96.2
1982	172.1	61.2	30	69.5	44.4	0	5.9	5.9	1.7	3.4	220.2	30
1983	0	36.2	35.5	20.7	4.7	0	0	3.1	0	1.5	341	100.4
1984	4.2	66.4	112.4	27.7	80.9	3.6	0	0	1.5	1.7	206.9	49.2
1985	78	67.3	5.9	37.7	40	9.4	0	SD	0	SD	107.1	81.5
1986	20.2	61.3	102.4	91.5	50	36	0	0	6.5	123.4	105.6	4.5
1987	127.8	46.2	0	42.8	0	0	0	125.3	21	90	SD	SD
1988	112.5	71.1	23.4	36.9	32.2	26	3.1	0	58	103.7	234.2	0
1989	154.4	156.2	23.3	93.4	39.2	0	SD	SD	80	287.2	567.1	438.7
1990	100.9	SD	130	134.8	SD	SD	SD	4	SD	36	90.5	90
1991	8	153	143	67	8	13	0	SD	56	201	46	78
1992	41	159	36	30	5	121	SD	SD	17	82	24	56
1993	68	77	89	58	58	9	0	3	2	190	137	0
1994	52	86	14	67	16	0	0	0	0	69	47	17
1995	32	35	30	18	13	21	SD	3	0	0	102	380
1996	358	116	118	41	142	0	0	41	33	45	66	429
1997	307	0	0	21	85	SD	0	4	134	46	147	162

PRECIPITACION MENSUAL (mm.)
ESTACION 6143 - COIN

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	63.9	6.5	106.5	147	56.3	15.5	0	0	0	7	73.5	79
1972	115	23.5	133	20	33	4.5	0	1	54.5	187	75	67
1973	27	30.5	16	12.5	35.5	3	0	0	0	6	17.5	108
1974	13	28	75.5	45.5	4.5	61	0	0	0	32	7	1
1975	109.5	68	119	31	29.5	1	5	0	0	2	28	164.5
1976	208.5	69	47.5	110	62.5	2	0	0	14	86.5	4	208.5
1977	161	32	7	14	5.5	15.5	5.5	0	0	64	131.5	92
1978	2.5	79	10	32.5	12.5	37.5	0	0	0	22.5	82	94
1979	254.6	94	51.5	21	2	0	17.5	0	102	189	8	6.5
1980	92	79	73	11.5	61	13.5	0	0	0.5	26	106.5	2
1981	0	23.5	16	82	3	33	0	19	9	4.5	0	119.5
1982	147.5	59.5	41	30	30	0	6	0	1	15.5	224.5	21.5
1983	0	41.5	6	16	2.5	0	0	4.5	0	0.5	387.5	76.5
1984	1.5	73	102	68	68	1	0	0	0.5	10.5	183.5	7
1985	94	53.5	7.5	27	24	4.5	0	SD	1.5	0	91	61
1986	12	34	75	42.5	2.5	10	0.2	0.2	14.5	213.5	94.5	5
1987	147	52.5	16.5	17	2	0	1.5	32	4	85.5	68	224
1988	110.5	70.5	14	11	34.5	0.5	0	0	195	81.5	140	2
1989	215	89.5	5.5	74	28	2.5	0	SD	27.5	218	588.5	379.5
1990	63	1.5	66	127	5.5	0	4	0	7.5	91	70	57
1991	5.5	155.5	151	57.5	0	9.5	0	0	36	148.5	28	47.5
1992	32	142.5	6.1	12.5	1.5	87	0	0	16	121	14	56.5
1993	75	67	35.7	29	62	6	0	3.5	2	166	144	0.5
1994	27.5	57	10	67	6	0	0	0	13	74.5	41	0
1995	10	7	20	7	2	27.5	2	6	0	2	84	390
1996	365	91.5	91.5	50.5	SD	0	0	20	26	56	70	420
1997	338	0	0	23	49	10	0	7	143	22	123	156

PRECIPITACION MENSUAL (mm.)
ESTACION 6145 – ALJAIMA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	104	13.5	131	113.5	40	10.5	0	2	0	7.5	65	163
1972	112.5	12.5	159	15.5	17	8	0	0	70.5	206	22.5	85.5
1973	28	12	60	11	45	SD	2.5	0	0	4	31	99
1974	10	15	44	33	0	70.8	0	0	0	SD	SD	SD
1975	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1976	140.5	54.1	33	59.5	49.5	0	0	0	0	47.2	3.5	140.5
1977	122	15.5	6	0	0	6	28	0	0	50	88	45
1978	0	61	14	9	12	39	0	0	0	28	62	84
1979	192.5	100.6	34.5	18.2	0	0	17	0	69.5	126.5	0	2
1980	51.5	105	65.5	12	45.7	11.5	0	0	0	18.5	106.4	SD
1981	0	38	6	67.1	5	35	0	26	7.5	3	0	86.8
1982	140.8	30.2	42.2	37.5	6.4	0	2	0	3	9	88.6	18
1983	0	34.7	7.5	15.1	0	0	0	0	0	3	276.3	49.3
1984	1.2	92.5	95.6	50.8	41.9	0	0	0	1.5	13.8	121.4	3
1985	55.3	41.1	4.2	16	25.4	0	0	SD	0	0	72.8	45.5
1986	4.1	34.1	78.2	46.8	3	0	0	0	13.7	133	63	0
1987	100.8	38.1	0	3.5	0	0	4.5	116.5	0	85.5	80.9	98.9
1988	102.2	65.4	15	8	31.2	2.5	0	0	69	117.2	103.2	0
1989	107.6	119	16.5	74.3	21	0	SD	SD	30.5	109	200	SD
1990	18.5	0	39.5	97.4	0	0	0	2.5	10.6	88	71	43
1991	16.5	126	60.5	46	0	0	0	SD	19.2	94	26.5	37.3
1992	37.5	61.5	7	10.5	0	59.7	0	SD	19	88	10	24.5
1993	64.5	34	98	15.8	64.5	15	0	4.5	0	115.8	82	0
1994	15.5	36	5.5	50	6.5	0	0	0	28	60.5	27	0
1995	0	0	29	0	0	26	0	17.5	SD	0	71	216
1996	295.5	132.5	38	34	177	0	0	SD	34	40	88	323
1997	239.5	0	0	22.5	67.5	0	0	6	134	15	81	84

PRECIPITACION MENSUAL (mm.)
ESTACION 6146 – CARTAMA PUENTE FAHALA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	90	26	111	171	54	11	0	0	0	17	65	73
1972	87	24	141	15	11.5	2	0	0	25	134	73	45
1973	47	9	16	4	61	0	0	0	0	6	44	183
1974	20	27	24	91	2	100	0	0	0	34	6.5	3.5
1975	87	94.5	155	23	19.5	10	0	0	0	2	28	171.5
1976	43	115.5	39.5	71	50	0	0	0	3	93	0	265
1977	167.5	36	3.5	0	0	7	22.5	0	0	77	127	96
1978	2	66	33	71	32	44	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1979	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	3.4
1980	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1981	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1982	189	44	55	55	23	0	2	0	0	13	238	26
1983	0	22	10	16	3	0	0	1.1	0	7.5	308.2	82.5
1984	3.5	143	113	34	35.5	0	0	0	0	8.5	150	7
1985	97.5	76	12	36.5	18	6	0	SD	0	0	83	36.5
1986	9	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1987	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1988	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1989	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1990	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1991	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1992	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1993	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1994	SD	SD	4.5	66	15	0	0	0	23	78	42	0
1995	14	4	26	7	0	28	1	24	0	0	70	334
1996	355	133	89	57	116	0	0	5	35	55	101	437
1997	392	0	0	22	53	20	0	6	125	36	155	214

PRECIPITACION MENSUAL (mm.)
ESTACION 6155A – MALAGA AEROPUERTO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	76.4	35	158.3	145.9	39.6	13.6	0	0	0	7.9	90.9	156.5
1972	135.4	38.9	154.6	6.9	24.5	4.8	0	1.4	56.3	187.6	166.2	59.4
1973	54.7	64.4	58.8	8.6	78.6	3	0	26	0	16.6	24.5	176.1
1974	13.6	45.7	28.7	93	3.9	82.8	0	0	0	68.5	11.4	0.4
1975	42.6	62.5	91.8	42.8	43.4	6	0	0.7	0	13.5	21.2	100.1
1976	57.4	66.9	41.4	83.7	44.1	0.4	10.8	0	5.3	90.7	8.3	280
1977	139.9	14	9.3	5.4	3.8	13.6	13.8	0	0	69.6	103.4	61.6
1978	9.2	89.3	16.3	33.4	19.7	52.7	0	0	0	28.4	131.1	110
1979	266.1	75.6	56.3	23.6	7.1	0	12.7	0	39.9	120.1	9.4	0.8
1980	66.3	83.7	128.1	8.3	44.5	25.4	0	0.3	1.3	29.8	127.3	0
1981	0	43.5	9.7	105.3	10.1	6.3	0	20.1	9.8	2.4	0	106.9
1982	165.8	43.8	56.4	39.7	5.4	0.3	2.3	0.1	0.2	8.6	219.6	15.7
1983	0	27.7	8.7	7.7	1.1	0.5	0	2	0	0.2	292.4	70.5
1984	2.3	132.1	109.4	17	56.6	4.4	0	0	0.4	8.6	176.9	0.6
1985	65.4	46.8	7.3	40.1	14.3	0	0	0	0.2	0.8	63.7	27.8
1986	9.1	19.7	90.7	65.4	4.6	15.9	1.7	0	1.3	175.4	70.7	5.6
1987	159.8	51.2	2.5	16.3	0	8.1	0	90.6	3.9	61.3	95.7	129.1
1988	82.4	67.7	13.4	12	28.5	5.2	0.3	0	9.9	108.6	113	0.7
1989	64.6	69.8	8.4	35.3	23.3	0.1	0	0	81.4	68.3	497.4	244.3
1990	69	0.2	24	88.1	4.4	0.2	4.8	0.4	11	60.3	50.7	21.3
1991	19.9	83.9	93.5	27.5	0.4	0.9	0	0	27.9	120.8	65.8	29.6
1992	23.7	34.1	20.2	23.7	0.4	65.5	1.8	0	13.3	111.8	12.1	22.3
1993	51.3	44.2	64.1	25.6	43.7	0	0	0	1.2	126.5	73.9	1
1994	31.4	131.9	6.7	33.4	11.6	0.2	0	3.3	5.5	23.2	51.7	0
1995	10.9	6.9	32.8	2	0.3	12.2	0.3	0	0	0.6	87.2	219.6
1996	325.7	60.4	82.1	61	92.7	0	0.5	16.4	29.6	47	85	354.6
1997	307.6	15.2	0	30	49	14.5	0	5.2	130.6	16.7	138.9	186.5

**PRECIPITACION MENSUAL (mm.) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6032 – RONDA CENTRAL ELECTRICA**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	135	2,3	77,9	189,4	126,1	19,4	0	10,9	57	6,5	48,1	169,4	842
1972	130,7	104,5	85,9	15,3	64,4	5,7	0	0	78,1	119,8	85,8	76,7	766,9
1973	58,9	21,8	54,2	4,1	80,9	2,1	0	0	0	2,7	16,2	88,9	329,8
1974	23	40,4	43,7	74,5	1,8	39,6	0	0	0	18	18	0	259
1975	71,8	57,6	175,9	61,4	13,5	3,7	0	0	0	0	12,3	153,6	549,8
1976	49,3	125,2	68,9	96,7	44	8,4	0	3,2	36,7	85,6	30,1	225,3	773,4
1977	135,2	98,2	33,3	0	23,4	41,9	10,5	0	13	69	92,4	76	592,9
1978	92,4	107,7	41,3	78,6	32,9	32,3	0	0	0	15,3	15,5	111,1	527,1
1979	277,8	312,1	73,5	46,8	0	0	0	0	14,9	241,7	20	23,2	1010
1980	64,1	52	77,4	33,2	59,6	12,9	0	0	21,9	52,5	134,8	4,3	512,7
1981	0	3,7	28,3	94,3	17,7	0	0	6,3	6,5	4,2	0	222,8	383,8
1982	106,5	41	50,3	20,2	16,7	0	5,6	0	3	21,5	267,8	31,9	564,5
1983	0	21,2	33,3	59,5	12	0	0	42,4	0	0	214,5	148,8	531,7
1984	9,7	43	85,9	8,3	81,2	0	0	0,9	1,9	21,9	249,8	23,2	525,8
1985	115,5	121,7	4,4	33,3	41,3	0,3	0	0	44,5	0,6	101,6	104	567,2
1986	80,7	156,7	73,7	45,4	0	2	0	0	24,9	37,4	73,2	12,1	506,1
1987	191,2	74,8	0,3	31,4	2,8	0	8,3	76,5	21,9	115,7	46,8	218,1	787,8
1988	144,4	48,7	6,8	45,7	45,4	25	5,9	0	2	70	45	8,5	447,4
1989	99,9	95,3	30,9	87,5	24,7	0,4	0	1,5	19	109,5	401,8	240,1	1110,6
1990	81,8	0	18,3	123,1	21	0	9,6	5	0	98,6	79,8	35,5	472,7
1991	6,1	133,8	201,3	96,2	0	22,5	0	0	42,7	154,2	47,7	19,3	723,8
1992	9,4	53	46,6	97,8	10	57,9	0	0	30	103,6	17,3	26,5	452,1
1993	45,5	26,9	46,6	70,4	71,3	19,5	0	0	5,5	83	105,5	4,5	478,7
1994	37,6	143,5	11,6	39,7	16,8	0	0	8	10,4	29	59	4,6	360,2
1995	16	11,8	39,1	6,7	4,9	17,4	4,9	4,6	4,6	5,2	96,4	235,8	447,4
1996	347,5	68,2	91	68,8	102,2	4,6	5,1	21,8	35,7	54,1	94,1	378	1271,1
1997	328,5	20,6	4,6	36,2	56,2	19,8	4,6	10	142,1	22,1	150,8	201	996,5

**PRECIPITACION MENSUAL (mm.) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6041 – BUITRERAS CENTRAL ELECTRICA**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	192	6	87,2	303,8	211,4	26,9	0	12,5	3,3	0,8	63	188,6	1095,5
1972	239,8	165	220,7	28,9	55,1	5,3	0	0	98,5	236,6	126,8	174,6	1351,3
1973	105,1	18,1	71,4	4,8	118,2	12,5	0	0	0	12,6	44,4	201,4	588,5
1974	38,8	87,4	97,3	150,2	9,5	39,7	0	0	0	36,3	21,9	4,5	485,6
1975	95,3	120,8	248,6	82,9	42,6	4,2	0	0	0	3,4	15,6	295,7	909,1
1976	75,9	187,3	94,1	129,2	46,1	1,5	0	12,5	52,5	149,1	36,6	434,8	1219,6
1977	153,9	104,6	14,4	2,5	14,3	25,8	26	1	0	152,2	183,1	168,1	845,9
1978	55,8	209,4	84	147,3	39,4	21	0	0	0	23,5	37,8	205,1	823,3
1979	319,2	276,5	105,5	66,2	0	0	0	0	13,6	330,4	35,2	34,3	1180,9
1980	85,7	93,2	117	21,9	140,8	6,6	0	0	32	77,9	265,1	21,4	861,6
1981	0	17,3	39,4	140	27,2	1,9	0,5	5,5	26,1	12,5	0,1	322,8	593,3
1982	177,4	82,1	86,2	58,6	14,8	0	1,1	1,7	8,6	24,7	408,2	60,2	923,6
1983	4	50,3	30,8	68,7	7,5	0	0	7	0	0,8	395,9	169,7	734,7
1984	17,6	116,5	0	15,3	124,9	10,4	0	1,4	0	32,5	412,3	33,9	764,8
1985	300,1	219	22,2	69,8	31	0	0,1	0	7,3	0	236	133,2	1018,7
1986	121,7	225,3	92,1	64,5	4,2	1,6	0	0	25,3	104,9	162	41,2	842,8
1987	297,7	181,7	11	51,4	4,5	15	5	6,9	26,9	170,2	170,6	334	1274,9
1988	187,1	48	6,6	43,5	61,6	65,3	9,5	0	0	105,6	130,3	3	660,5
1989	251,9	176,3	33,6	62,1	47,5	3,1	0,9	0,7	24,1	166	628,7	416,6	1811,5
1990	84,9	0	46,6	167,2	5,6	0	9,2	1,6	20	119	128,4	128,6	711,1
1991	20,4	172	217,4	95,7	1,5	10,7	0	0	49,9	266,9	79,9	40,4	954,8
1992	30	56,6	63,6	101,8	6,5	132,2	0,6	0	23,4	200,4	21,9	82,1	719,1
1993	50,2	73,7	109,5	108	71,5	13,5	0	0	8	206,1	161	3,4	804,9
1994	111,7	138,3	1,3	54,3	38,1	0	0	0	17,1	94,3	113,6	30,1	598,8
1995	105,7	58,5	22,4	23,2	0	16	0,5	0,2	5,7	0	113,9	226,5	572,6
1996	536,9	47,1	102,8	51,6	173,1	0,4	0	0	31,5	84,6	171,2	684	1883,2
1997	305,7	0	0	46,8	69	48	0	0	128,6	70,9	302,7	306,7	1278,4

**PRECIPITACION MENSUAL (mm.) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6045 – ALPANDEIRE**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	219,5	10	96	273	213	40	0	2	3,5	0	76,5	108,5	1042
1972	210	18	189	25	25,5	23,5	0	0	141	252	103,5	118	1105,5
1973	223,5	32	105,7	10	143	0	0	0	0	10,6	33,5	207	765,3
1974	68	97,5	97	138	12	43,5	0	0	0	30	34	3	523
1975	81,5	68,5	264,5	98	35	14	0	0	0	0	15	264	840,5
1976	70	207	56	154,5	63	83	0	10	41	169	65	372	1290,5
1977	252	188,5	32,5	5	3	32,5	32	0	2	94	181	224,5	1047
1978	25	234,5	41	145	65	27	3	0	24	19	41	237	861,5
1979	422	274,5	127	77	3	0	3	0	21	265,5	30	39	1262
1980	85	76	122	30	90	25	0	0	17	80	257	0	782
1981	0	78,7	45	130	52	9	0	16	21	11	0	310,5	673,2
1982	172,6	84	74,5	59,5	9,5	0	0	0	6	29	376,5	29,6	841,2
1983	0	37	56,5	67,5	22,5	0	0	0	0	1,5	518,2	178,5	881,7
1984	27	76	145	18,5	162	0	0	1	0	48,5	422	72	972
1985	256	230,5	17	85,5	39	0	0	1,9	34	16	166	134,5	980,4
1986	101	297	75	104,5	10	25	0	0	22	156	137	30	957,5
1987	295	140,5	12	60	15	0	12	99	36	160,5	99	348,5	1277,5
1988	187	56	7,5	56	70	54,6	14	0	6,6	94,7	124,2	0,4	671
1989	185,4	115,1	13,2	128	49,2	0	1,9	0,5	29,1	207,4	644	408,5	1782,3
1990	94,9	0	75,7	150,8	9,7	0,8	0	0,3	7,4	126,4	120,7	79,3	666
1991	12,4	180,8	241,3	100,3	8,2	28,5	0	0,5	72,3	246,5	67,7	31,2	989,7
1992	14,8	77,2	58,4	108,8	14,6	98,7	0	1,9	36,5	190,8	13	65,8	680,5
1993	66,5	60,5	95,2	111,6	79,7	32,1	0	0	8,5	200,9	131,6	2,7	789,3
1994	91,5	97,3	0,4	63,1	36,9	0,5	1	0	9,7	93,1	110,6	26,5	530,6
1995	76,5	39,2	14,6	24,7	0	30,2	2	0	21,2	1,2	150,1	504,5	864,2
1996	499,5	79,5	55,6	33,8	159,3	0	0	3,5	72,2	59,9	157,5	649,5	1770,3
1997	313,9	0	0	53,9	78,7	52,9	17,5	0,2	204,8	59,3	302	362,8	1446

**PRECIPITACION MENSUAL (mm.) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6058 - CASARES**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	144	0	114	217	193,5	48	0	0	0	3	84	78	881,5
1972	221	131	221	0	101	0	0	0	214,5	304	139,5	92,5	1424,5
1973	88	0	38,5	3	47	0	0	0	0	12	51	215	454,5
1974	56,5	119	76	118,5	12	47	0	0	0	38,5	18	0	485,5
1975	114,5	106,5	143,5	62	36,5	0	0	0	0	0	21	328	812
1976	72	176,5	88	147	16	0	0	7	39,5	145,5	36	312,5	1040
1977	181	131,5	17	0	8	39,5	0	12	0	85	185,5	268	927,5
1978	49	121	46,5	125,5	29,5	12	0	0	0	18	43	193,5	638
1979	358,5	242,5	107,5	33,5	0	0	0	0	45,5	312	0	12	1111,5
1980	57	138,5	167,5	8,5	146,5	0	0	0	8	30,5	263	9	828,5
1981	0	43	20	193,5	0	3	0	12	12,6	0	0	215	499,1
1982	197	0	69	76	20	0	0	0	0	37,5	173,5	65,5	638,5
1983	0	49	28	43	0	0	0	4	0	0	401,5	106	631,5
1984	9	94	164,5	0	72,5	0	0	0	0	17	306,2	16,5	679,7
1985	105,4	202,5	14,5	58	37,5	0	0	0	0	0	120,5	108	646,4
1986	79,5	159	102	0	0	22,8	0	0	8	64	124	26,5	585,8
1987	229	155	12,5	23,4	0	0	0	12	16	100	139,5	255,5	942,9
1988	139	72	28	29,5	48	7	0	0	0	72	238	0	633,5
1989	226,5	112,7	28,5	55,2	110	0	0	5,5	0	238,5	506	457	1739,9
1990	31,5	0	290,5	74,5	0	0	0	0	14,6	92	99,5	288,5	891,1
1991	40	170,5	114	57	0	51	0	0	47,5	316	110	68,5	974,5
1992	34,5	105,5	32,5	50	0	192	0	0	0	195	33	43	685,5
1993	87	128	161,5	42	46	0	0	0	0	206	128	15	813,5
1994	16	110,5	0	56,5	51	0	0	0	22,5	144,5	88	30	519
1995	78	120	0	0	0	20	0	0	0	0	69,5	493,5	781
1996	513,5	37,5	193,5	58	132,5	0	0	0	45,6	65	109	655,5	1810,1
1997	173,5	0	0	46	50	28	0	0	93	167,5	255	192	1005

PRECIPITACION MENSUAL (mm.) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6076 - ISTAN

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	123,5	17	110	220	149,5	17,5	0	8	1,5	42	81	170	940
1972	172,5	62,5	184	27	30	2	0	0	54,5	225	262,6	132,5	1152,6
1973	86	24	59	16	89,5	3,5	0	0	0	6	60,5	182	526,5
1974	26,5	55	68,5	94,5	4,5	40	0	0	0	43,5	10,5	0	343
1975	71	88,5	161,5	63	29,5	0	0	0	0	1,5	19,5	233	667,5
1976	70	147,5	60	106,5	53,5	0	0	0	15,5	109	19,5	339,5	921
1977	184,5	37,5	13	5	2,5	9	24	0	0	82	196,5	127,5	681,5
1978	12,5	157	61,5	61,5	30,5	24,5	0	0	0	31,5	77	183	639
1979	298	164,5	78	41	0	0	33,5	0	84,5	358,5	7,5	183	1248,5
1980	130,5	122,5	74	20	80,5	20,5	0	0	3,5	47	248	22	768,5
1981	0	33,5	21	100,5	9	41	0	22	15	1,5	0	213,5	457
1982	187,5	58	70	45,5	14	0	10	0	0	14	335	30,5	764,5
1983	3	46	13,5	43	3	0	0	2,5	0	0	269,5	101,5	482
1984	2	98	115,5	19,5	73	2	0	0	0	22	325,5	26,5	684
1985	184	150,5	26,5	54	27	4	0	0	8	0	151,5	79,5	685
1986	35	118,5	78,5	56,5	14	37,8	0	0	9,5	172,5	128	16	666,3
1987	239	91,5	8,5	19	4,5	0	3	127,5	7	116	121,5	270,5	1008
1988	166,5	54	24,5	24	33,5	7,9	0	0	64	81,5	234	0	689,9
1989	247,5	170	5,5	81	74,5	0	0	0	79,5	184,5	681	469	1992,5
1990	76,5	0	240,5	170	11,5	0	0	0,3	7	112,5	91	146	855,3
1991	26,5	208	204	75,5	0	5	0	0	27,5	225,5	52	52,5	876,5
1992	54	155,5	56,5	39,5	3	74	1	0	17	162	13	80,5	656
1993	105,5	123,5	80,5	67,5	91	0	0	0,6	7	195	167	1	838,6
1994	15,5	76,5	5	52	20	2	0	0	1,5	84,5	94	2	353
1995	58	22,5	21	13	4	22,5	0	0	1	0	108,5	408	658,5
1996	528	140,5	130,5	42,5	188	0	0	21,3	80	78	149,7	643,5	2002
1997	361,7	0	0	29,5	137,6	29,8	0	6,4	222	61,5	198,3	287,1	1333,9

PRECIPITACION MENSUAL (mm.) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6077 – MARBELLA INSTITUTO LABORAL

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	80	10	107	164	101	10	0	5	0	17	64	58	616
1972	114	27	138	28	21	2	0	0	26	227	143	101,4	827,4
1973	69,4	81,8	74,6	6,5	60,1	0,7	0	0,4	0	3,4	47,5	139,3	483,7
1974	28,5	56	46,5	67,3	3,2	14	0	0	0	35	3,9	0	254,4
1975	63,4	85,4	83,6	53,1	18,3	0	0	0	0	2,2	32,7	158,4	497,1
1976	67,1	104,9	71,1	101,4	41,4	0,2	0	0	10,1	100,1	8,9	281,2	786,4
1977	180,3	33,5	9,3	2,5	0	15,1	18	0	0	36,9	173,8	72,1	541,5
1978	12,2	82,1	26,4	49,5	19,4	21,4	0	0	0	17,5	44,3	131,8	404,6
1979	251,4	132,3	79,6	42,3	0,2	0	1,3	0	63	281,1	0	17	868,2
1980	71,2	90,8	107,4	11,5	70	16,5	0	0,5	16,8	28,5	153,4	4,8	571,4
1981	0	27,7	13,9	75,8	6,5	26,2	0	6,7	19,5	2	0	144,8	323,1
1982	160,8	35,7	67,7	53,6	21	0,1	10	0	1,7	15,5	160,5	27,3	553,9
1983	0	46,8	12,5	37,5	4	0	0	1	1	3	318	74,5	498,3
1984	0,5	39	138,5	20,5	61	1	0	0	0	14	208,5	17	500
1985	164,7	104,6	7,5	55,2	17,5	5	0	0	0	0	214,7	62,5	631,7
1986	23,3	92	93,4	51,8	2,8	3	0,3	0	2,4	140	67,3	15,5	491,8
1987	200,6	96,3	0,3	14,5	0	0,4	1	105	18,9	94,6	121,6	164,2	817,4
1988	99,6	47,7	16,4	15,3	33,7	6,4	0	0	178,3	131	273,1	0	801,5
1989	265,5	88,6	14	63,1	32,4	0,7	0	0	103,4	110,2	551,5	414	1643,4
1990	76	0	114,2	139,2	15,7	2	0,2	0,3	13,8	91,5	64,3	26,9	544,1
1991	25,4	162,3	146,5	47,7	0	2	0	0	35,5	136,6	36	65,1	657,1
1992	17,3	171,7	24,1	47,3	0,4	107,5	0,4	0	18	159,6	15,5	96,2	658
1993	95	83,5	120,7	56,6	70,9	0	0	1,3	6	155,3	145,5	3,5	738,3
1994	51	70,7	4	80,6	21,3	1,2	0	0	33,6	62,5	65,7	0,2	390,8
1995	47,6	11,6	27,1	13,7	1	21,4	2,2	0	0	0,2	70,2	399,5	594,5
1996	393,2	99,2	177,6	87,3	143,8	0	0,7	20	28,5	105	134,6	494	1683,9
1997	289	9	0	45,5	80	19,4	0,2	4,2	223,4	19,5	163,5	206,1	1059,8

PRECIPITACION MENSUAL (mm.) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6135 – CASARABONELA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	117,5	14,8	99,4	226,2	151,8	15,3	0	0	10,5	4,4	99,7	131,6	871,2
1972	122,9	66	209	49	54,8	3,5	0	0	94,1	207,4	70,3	57,5	934,5
1973	37,4	5,3	37,5	16,2	47,9	25,8	0	0	0	2	31	110,2	313,3
1974	12,7	43,9	93	102,8	0	46,9	0	0	0	20,8	8,5	0	328,6
1975	85	143	152,6	44,6	0	0	0	0	0	0	29	126,5	580,7
1976	73,7	85,5	54	148,7	57,3	0	0	0	30,5	125,2	0	183,4	758,3
1977	219,2	63,9	19	16,1	0	0	0	0	0	176,2	54	129,9	678,3
1978	4,5	84,9	30,7	80,4	40,2	39	2,8	2,8	2,8	37,9	164,8	138,7	629,5
1979	331,6	96,2	72,4	32	11,6	2,8	18,5	2,8	52,1	151,2	14,4	3,8	789,4
1980	81,3	112,4	90,2	19,7	47,3	16,2	0	0	0,3	47,8	166,7	0	581,9
1981	0	30,1	18,9	146	20,8	23,7	0	9,4	11,6	4,1	0	96,2	360,8
1982	172,1	61,2	30	69,5	44,4	0	5,9	5,9	1,7	3,4	220,2	30	644,3
1983	0	36,2	35,5	20,7	4,7	0	0	3,1	0	1,5	341	100,4	543,1
1984	4,2	66,4	112,4	27,7	80,9	3,6	0	0	1,5	1,7	206,9	49,2	554,5
1985	78	67,3	5,9	37,7	40	9,4	0	2,8	0	3,8	107,1	81,5	433,5
1986	20,2	61,3	102,4	91,5	50	36	0	0	6,5	123,4	105,6	4,5	601,4
1987	127,8	46,2	0	42,8	0	0	0	125,3	21	90	121,1	162,3	736,5
1988	112,5	71,1	23,4	36,9	32,2	26	3,1	0	58	103,7	234,2	0	701,1
1989	154,4	156,2	23,3	93,4	39,2	0	2,8	2,8	80	287,2	567,1	438,7	1845,1
1990	100,9	3,1	130	134,8	8,2	3,1	8,7	4	16,4	36	90,5	90	625,7
1991	8	153	143	67	8	13	0	2,8	56	201	46	78	775,8
1992	41	159	36	30	5	121	5	2,8	17	82	24	56	578,8
1993	68	77	89	58	58	9	0	3	2	190	137	0	691
1994	52	86	14	67	16	0	0	0	0	69	47	17	368
1995	32	35	30	18	13	21	3,2	3	0	0	102	380	637,2
1996	358	116	118	41	142	0	0	41	33	45	66	429	1389
1997	307	0	0	21	85	20,7	0	4	134	46	147	162	926,7

PRECIPITACION MENSUAL (mm.) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6137 – TOLOX

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	140,5	26	97,5	228,5	89	15	0	3,5	0	20,5	87	152	859,5
1972	171	96,5	319	29,5	35	4,5	0	5,7	78	218,5	149	93	1199,7
1973	66	43	44,5	11,3	68	0	0	0	0	5	32,5	162,5	432,8
1974	16	51	63	62	0	0	0	0	0	84,4	0	0	276,4
1975	50,7	76,6	114,8	0	51,7	0	0	0	0	3	10	229,5	536,3
1976	56	112	45	110	29	0	0	0	26,5	63	10	242	693,5
1977	177,5	13,4	7,3	2,2	0,1	12,9	13,1	0	0	85,9	129,9	75,4	517,7
1978	7,1	111,5	16,4	38,7	20,8	63,8	0	0	0	32,2	166	138,5	595
1979	342	93,7	68,5	25,9	4,4	0	11,7	0	47,2	151,7	7,4	0	752,5
1980	81,6	104,2	162,1	6	53,2	28,3	0	0	0	34	161,1	0	630,5
1981	0	51,8	7,8	132,4	8,3	3,4	0	21,3	7,9	0	0	134,5	367,4
1982	211,3	52,2	68,7	46,9	2,2	0	0	0	0	6,4	281,4	15,6	684,7
1983	0	31,3	6,5	5,2	0	0	0	0	0	0	376,3	87	506,3
1984	0	167,3	137,7	17,3	68,9	0,9	0	0	0	19,8	255,5	30,4	697,8
1985	141,7	136,3	5,2	40,3	27,3	6,5	0	0	5,8	0	78,2	31,4	472,7
1986	7	20,8	113,4	80,4	1,1	15,9	0	0	0	223,8	87,3	2,4	552,1
1987	203,4	61,9	0	16,4	0	5,7	0	113,2	0,2	75	119,9	163,4	759,1
1988	102,6	83,4	12,6	10,8	32,3	1,9	0	0	8,1	136,7	142,4	0	530,8
1989	79,4	86,1	6,1	41,2	25,5	0	0	0	101,2	84,2	643,5	313,6	1380,8
1990	85,1	0	26,4	110	0,9	0	1,4	0	9,5	73,7	61,2	22,9	391,1
1991	21,1	104,5	117	31	0	0	0	0	31,5	152,6	80,9	33,7	572,3
1992	26	39,6	21,5	26	0	80,5	0	0	12,5	140,9	10,9	24,2	382,1
1993	62	52,8	78,7	28,5	52,1	0	0	0	0	160	91,5	0	525,6
1994	36,1	167,1	3,9	38,7	10,3	0	0	0	2,3	25,4	62,5	0	346,3
1995	9,4	4,1	37,9	0	0	11,1	0	0	0	0	108,8	281,4	452,7
1996	419,7	73,9	102,2	74,7	116	0	0	16,5	33,7	56,4	105,9	457,4	1456,4
1997	396,1	15	0	34,3	59	14	0	1,9	165,4	16,9	176,2	238,2	1117

**PRECIPITACION MENSUAL (mm.) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6143 – COIN**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	63,9	6,5	106,5	147	56,3	15,5	0	0	0	7	73,5	79	555,2
1972	115	23,5	133	20	33	4,5	0	1	54,5	187	75	67	713,5
1973	27	30,5	16	12,5	35,5	3	0	0	0	6	17,5	108	256
1974	13	28	75,5	45,5	4,5	61	0	0	0	32	7	1	267,5
1975	109,5	68	119	31	29,5	1	5	0	0	2	28	164,5	557,5
1976	208,5	69	47,5	110	62,5	2	0	0	14	86,5	4	208,5	812,5
1977	161	32	7	14	5,5	15,5	5,5	0	0	64	131,5	92	528
1978	2,5	79	10	32,5	12,5	37,5	0	0	0	22,5	82	94	372,5
1979	254,6	94	51,5	21	2	0	17,5	0	102	189	8	6,5	746,1
1980	92	79	73	11,5	61	13,5	0	0	0,5	26	106,5	2	465
1981	0	23,5	16	82	3	33	0	19	9	4,5	0	119,5	309,5
1982	147,5	59,5	41	30	30	0	6	0	1	15,5	224,5	21,5	576,5
1983	0	41,5	6	16	2,5	0	0	4,5	0	0,5	387,5	76,5	535
1984	1,5	73	102	68	68	1	0	0	0,5	10,5	183,5	7	515
1985	94	53,5	7,5	27	24	4,5	0	0	1,5	0	91	61	364
1986	12	34	75	42,5	2,5	10	0,2	0,2	14,5	213,5	94,5	5	503,9
1987	147	52,5	16,5	17	2	0	1,5	32	4	85,5	68	224	650
1988	110,5	70,5	14	11	34,5	0,5	0	0	195	81,5	140	2	659,5
1989	215	89,5	5,5	74	28	2,5	0	0	27,5	218	588,5	379,5	1628
1990	63	1,5	66	127	5,5	0	4	0	7,5	91	70	57	492,5
1991	5,5	155,5	151	57,5	0	9,5	0	0	36	148,5	28	47,5	639
1992	32	142,5	6,1	12,5	1,5	87	0	0	16	121	14	56,5	489,1
1993	75	67	35,7	29	62	6	0	3,5	2	166	144	0,5	590,7
1994	27,5	57	10	67	6	0	0	0	13	74,5	41	0	296
1995	10	7	20	7	2	27,5	2	6	0	2	84	390	557,5
1996	365	91,5	91,5	50,5	107,1	0	0	20	26	56	70	420	1297,6
1997	338	0	0	23	49	10	0	7	143	22	123	156	871

PRECIPITACION MENSUAL (mm.) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6145 – ALJAIMA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	104	13,5	131	113,5	40	10,5	0	2	0	7,5	65	163	650
1972	112,5	12,5	159	15,5	17	8	0	0	70,5	206	22,5	85,5	709
1973	28	12	60	11	45	5,7	2,5	0	0	4	31	99	298,2
1974	10	15	44	33	0	70,8	0	0	0	57,2	12,3	3,7	246
1975	36,8	52,4	75,4	37	37,5	8,1	3,4	3,9	3,4	14	20	82	373,9
1976	140,5	54,1	33	59,5	49,5	0	0	0	0	47,2	3,5	140,5	527,8
1977	122	15,5	6	0	0	6	28	0	0	50	88	45	360,5
1978	0	61	14	9	12	39	0	0	0	28	62	84	309
1979	192,5	100,6	34,5	18,2	0	0	17	0	69,5	126,5	0	2	560,8
1980	51,5	105	65,5	12	45,7	11,5	0	0	0	18,5	106,4	3,4	419,5
1981	0	38	6	67,1	5	35	0	26	7,5	3	0	86,8	274,4
1982	140,8	30,2	42,2	37,5	6,4	0	2	0	3	9	88,6	18	377,7
1983	0	34,7	7,5	15,1	0	0	0	0	0	3	276,3	49,3	385,9
1984	1,2	92,5	95,6	50,8	41,9	0	0	0	1,5	13,8	121,4	3	421,7
1985	55,3	41,1	4,2	16	25,4	0	0	3,4	0	0	72,8	45,5	263,7
1986	4,1	34,1	78,2	46,8	3	0	0	0	13,7	133	63	0	375,9
1987	100,8	38,1	0	3,5	0	0	4,5	116,5	0	85,5	80,9	98,9	528,7
1988	102,2	65,4	15	8	31,2	2,5	0	0	69	117,2	103,2	0	513,7
1989	107,6	119	16,5	74,3	21	0	3,4	3,4	30,5	109	200	195,2	879,9
1990	18,5	0	39,5	97,4	0	0	0	2,5	10,6	88	71	43	370,5
1991	16,5	126	60,5	46	0	0	0	3,4	19,2	94	26,5	37,3	429,4
1992	37,5	61,5	7	10,5	0	59,7	0	3,4	19	88	10	24,5	321,1
1993	64,5	34	98	15,8	64,5	15	0	4,5	0	115,8	82	0	494,1
1994	15,5	36	5,5	50	6,5	0	0	0	28	60,5	27	0	229
1995	0	0	29	0	0	26	0	17,5	3,4	0	71	216	362,9
1996	295,5	132,5	38	34	177	0	0	16,3	34	40	88	323	1178,3
1997	239,5	0	0	22,5	67,5	0	0	6	134	15	81	84	649,5

PRECIPITACION MENSUAL (mm.) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6146 – CARTAMA PUENTE FAHALA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	90	26	111	171	54	11	0	0	0	17	65	73	618
1972	87	24	141	15	11,5	2	0	0	25	134	73	45	557,5
1973	47	9	16	4	61	0	0	0	0	6	44	183	370
1974	20	27	24	91	2	100	0	0	0	34	6,5	3,5	308
1975	87	94,5	155	23	19,5	10	0	0	0	2	28	171,5	590,5
1976	43	115,5	39,5	71	50	0	0	0	3	93	0	265	680
1977	167,5	36	3,5	0	0	7	22,5	0	0	77	127	96	536,5
1978	2	66	33	71	32	44	0	0	0	29	144,8	121	542,8
1979	296,9	82,2	60,4	23,6	5	0	11,3	0	41,9	132,4	7,6	3,4	664,7
1980	71,7	91,3	141,4	6,3	47,1	25,6	0	0	0	30,6	140,5	0	554,5
1981	0	46	7,9	115,7	8,3	4,1	0	19,6	8	0	0	117,5	327,1
1982	189	44	55	55	23	0	2	0	0	13	238	26	645
1983	0	22	10	16	3	0	0	1,1	0	7,5	308,2	82,5	450,3
1984	3,5	143	113	34	35,5	0	0	0	0	8,5	150	7	494,5
1985	97,5	76	12	36,5	18	6	0	0	0	0	83	36,5	365,5
1986	9	19,2	99,2	70,7	2,1	14,9	0	0	0	194,7	76,7	3,3	489,8
1987	177,1	54,7	0	15,3	0	6,1	0	99,1	1,4	66,1	104,8	142,5	667,1
1988	89,9	73,3	12,1	10,5	29,1	2,8	0	0	8,1	119,4	124,4	0	469,6
1989	69,8	75,6	6,4	36,8	23,2	0	0	0	88,7	74	557,7	272,4	1204,6
1990	74,7	0	24	96,3	1,9	0	2,4	0	9,4	64,9	54,1	21	348,7
1991	19,4	91,5	102,4	28	0	0	0	0	28,4	133,1	71,1	30,3	504,2
1992	23,7	35,4	19,7	23,7	0	70,8	0	0	12	123	10,6	22,1	341
1993	54,8	46,8	69,2	25,8	46,2	0	0	0	0	139,6	80,3	0	462,7
1994	32,4	145,7	4,5	66	15	0	0	0	23	78	42	0	406,6
1995	14	4	26	7	0	28	1	24	0	0	70	334	508
1996	355	133	89	57	116	0	0	5	35	55	101	437	1383
1997	392	0	0	22	53	20	0	6	125	36	155	214	1023

PRECIPITACION MENSUAL (mm.) (SERIE COMPLETA)
ESTACION 6155A – MALAGA AEROPUERTO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971	76,4	35	158,3	145,9	39,6	13,6	0	0	0	7,9	90,9	156,5	724,1
1972	135,4	38,9	154,6	6,9	24,5	4,8	0	1,4	56,3	187,6	166,2	59,4	836
1973	54,7	64,4	58,8	8,6	78,6	3	0	26	0	16,6	24,5	176,1	511,3
1974	13,6	45,7	28,7	93	3,9	82,8	0	0	0	68,5	11,4	0,4	348
1975	42,6	62,5	91,8	42,8	43,4	6	0	0,7	0	13,5	21,2	100,1	424,6
1976	57,4	66,9	41,4	83,7	44,1	0,4	10,8	0	5,3	90,7	8,3	280	689
1977	139,9	14	9,3	5,4	3,8	13,6	13,8	0	0	69,6	103,4	61,6	434,4
1978	9,2	89,3	16,3	33,4	19,7	52,7	0	0	0	28,4	131,1	110	490,1
1979	266,1	75,6	56,3	23,6	7,1	0	12,7	0	39,9	120,1	9,4	0,8	611,6
1980	66,3	83,7	128,1	8,3	44,5	25,4	0	0,3	1,3	29,8	127,3	0	515
1981	0	43,5	9,7	105,3	10,1	6,3	0	20,1	9,8	2,4	0	106,9	314,1
1982	165,8	43,8	56,4	39,7	5,4	0,3	2,3	0,1	0,2	8,6	219,6	15,7	557,9
1983	0	27,7	8,7	7,7	1,1	0,5	0	2	0	0,2	292,4	70,5	410,8
1984	2,3	132,1	109,4	17	56,6	4,4	0	0	0,4	8,6	176,9	0,6	508,3
1985	65,4	46,8	7,3	40,1	14,3	0	0	0	0,2	0,8	63,7	27,8	266,4
1986	9,1	19,7	90,7	65,4	4,6	15,9	1,7	0	1,3	175,4	70,7	5,6	460,1
1987	159,8	51,2	2,5	16,3	0	8,1	0	90,6	3,9	61,3	95,7	129,1	618,5
1988	82,4	67,7	13,4	12	28,5	5,2	0,3	0	9,9	108,6	113	0,7	441,7
1989	64,6	69,8	8,4	35,3	23,3	0,1	0	0	81,4	68,3	497,4	244,3	1092,9
1990	69	0,2	24	88,1	4,4	0,2	4,8	0,4	11	60,3	50,7	21,3	334,4
1991	19,9	83,9	93,5	27,5	0,4	0,9	0	0	27,9	120,8	65,8	29,6	470,2
1992	23,7	34,1	20,2	23,7	0,4	65,5	1,8	0	13,3	111,8	12,1	22,3	328,9
1993	51,3	44,2	64,1	25,6	43,7	0	0	0	1,2	126,5	73,9	1	431,5
1994	31,4	131,9	6,7	33,4	11,6	0,2	0	3,3	5,5	23,2	51,7	0	298,9
1995	10,9	6,9	32,8	2	0,3	12,2	0,3	0	0	0,6	87,2	219,6	372,8
1996	325,7	60,4	82,1	61	92,7	0	0,5	16,4	29,6	47	85	354,6	1155
1997	307,6	15,2	0	30	49	14,5	0	5,2	130,6	16,7	138,9	186,5	894,2

TEMPERATURA MEDIA
MENSUAL (°C)

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)
ESTACION 6045 – ALPANDEIRE

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1972	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1973	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1974	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1975	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1976	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1977	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1978	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1979	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1980	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1981	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1982	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1983	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1984	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1985	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1986	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1987	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1988	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1989	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1990	9.4	14.2	12.2	12.1	17.2	21.7	25.4	26.0	23.7	16.3	12.7	9.3
1991	8.6	7.7	10.4	11.7	15.6	21.6	25.4	27.0	23.2	14.8	12.3	11.0
1992	8.3	10.1	12.0	14.8	17.8	17.1	24.2	26.0	21.3	14.6	14.8	10.2
1993	9.2	9.0	11.2	12.4	14.4	19.2	24.6	24.0	19.6	13.8	11.4	11.3
1994	9.2	9.8	13.3	12.6	16.9	21.6	28.2	27.0	21.0	17.2	14.6	11.3
1995	10.3	12.2	12.4	14.0	19.1	20.2	25.0	25.4	20.1	19.3	15.1	11.4
1996	9.8	8.5	11.0	14.4	15.4	21.4	24.2	24.0	19.4	17.2	13.0	9.8
1997	9.3	13.5	15.1	SD	16.6	19.9	22.6	24.0	21.7	18.5	13.0	SD

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)
ESTACION 6143 – COÍN

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1972	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1973	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1974	SD	11.3	13.2	13.7	19.4	21.8	SD	SD	SD	SD	SD	12.8
1975	SD	12.2	SD	SD	18.2	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1976	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	27.8	SD	SD	SD	SD
1977	11.0	12.8	14.7	16.2	17.7	20.6	SD	25.6	SD	17.0	13.9	13.0
1978	10.5	13.2	14.7	15.6	17.8	20.6	25.6	25.6	24.2	19.3	14.4	13.8
1979	12.8	12.8	13.4	16.2	19.2	23.2	25.5	26.4	21.9	17.5	14.9	13.0
1980	11.6	13.5	13.9	16.4	18.4	24.0	25.5	27.6	24.9	19.6	14.8	11.4
1981	11.0	12.4	16.8	15.5	19.0	23.9	24.6	25.2	24.0	21.7	17.1	14.6
1982	12.6	12.9	14.8	15.4	25.0	25.1	26.9	25.8	23.6	19.2	14.5	11.8
1983	12.4	10.8	15.2	13.6	13.2	23.2	25.6	24.8	25.0	21.4	16.0	13.0
1984	11.8	11.2	11.2	15.4	16.0	21.2	26.6	25.2	24.8	19.3	15.6	12.8
1985	11.2	14.0	14.0	17.4	18.4	23.8	27.8	26.8	25.2	21.6	16.0	12.9
1986	12.6	13.0	14.8	14.2	21.1	23.2	26.6	28.2	24.6	20.2	16.0	13.1
1987	11.2	12.8	15.6	17.4	19.7	23.6	26.2	26.4	24.7	18.4	14.8	13.6
1988	12.4	12.6	15.9	17.4	19.4	21.8	26.6	27.6	24.0	19.8	15.7	12.7
1989	11.5	13.6	15.6	15.4	19.2	24.2	27.4	28.2	23.4	19.8	16.4	14.1
1990	11.6	15.6	15.2	15.6	20.3	24.8	27.2	27.4	26.1	19.7	15.3	11.6
1991	11.9	11.6	15.4	16.2	18.7	24.1	27.6	28.4	25.4	18.0	SD	13.2
1992	10.9	12.4	15.0	18.2	21.0	21.4	26.8	28.2	23.6	18.6	17.0	13.4
1993	11.5	11.9	14.0	16.0	18.4	22.8	25.8	26.9	23.0	16.8	14.6	13.4
1994	12.5	12.8	16.0	16.6	20.6	23.6	28.2	28.7	23.7	19.6	17.8	13.2
1995	12.6	15.2	15.2	16.5	20.9	22.0	26.6	26.6	22.6	21.4	17.6	14.0
1996	13.0	12.1	14.1	17.0	18.4	23.2	25.4	25.6	22.3	19.6	16.1	12.4
1997	11.6	15.0	16.3	18.4	19.8	24.0	24.2	25.8	23.8	21.4	16.0	SD

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)
ESTACION 6146 – CÁRTAMA PUENTE FAHALA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1972	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1973	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1974	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1975	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1976	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1977	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1978	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1979	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1980	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1981	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1982	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1983	SD	SD	SD	SD	SD	SD	26.6	25.0	24.6	20.3	15.4	14.4
1984	13.4	11.8	12.0	16.0	16.0	20.8	26.0	25.0	24.2	17.0	15.4	13.9
1985	10.0	13.0	12.5	16.7	16.3	23.9	26.4	26.8	25.1	21.5	15.0	11.8
1986	11.6	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	11.8
1987	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1988	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1989	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1990	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1991	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1992	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1993	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
1994	SD	SD	SD	15.8	19.2	23.2	28.1	28.0	23.3	18.8	15.8	12.6
1995	11.9	14.6	14.1	15.2	20.4	22.0	26.6	26.6	21.8	19.3	15.6	12.2
1996	11.0	9.2	12.0	15.6	16.7	22.2	25.0	25.6	21.1	17.5	13.1	10.7
1997	9.9	13.4	14.8	SD	18.8	22.6	24.0	SD	22.3	SD	14.2	11.2

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)
ESTACION 6155A – MÁLAGA AEROPUERTO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	11.8	12.6	12.2	14.4	17.3	20.7	24.6	26.3	23.3	20.9	11.9	11.9
1972	10.7	12.2	13.1	15.8	16.9	20.9	24	24.4	20.6	18	15.4	12.2
1973	11.1	11.8	12.6	13.9	18	21.6	24	24.6	SD	18.4	16	11.4
1974	12.6	11.9	13.3	13.8	18.9	21.9	23.8	24.6	23.4	SD	14.7	12.2
1975	12.3	12.7	12.9	15.1	17.6	21.1	24.2	25.6	22.1	18.9	14.4	11.8
1976	10.6	12.8	13	13.7	18	22	25.4	25.7	21.8	18.1	13.3	12.9
1977	11.9	14	14.2	16.5	18.3	21.3	23.5	23.4	22	18.4	15.7	13.7
1978	12.1	13.4	14.2	16	17.8	20.9	23.7	24.3	23.2	18.6	15.2	13.6
1979	13.5	13.2	12.9	15.3	18.8	22.4	24.4	25.5	22.3	18.1	14.5	13
1980	11.7	13.2	14.3	15.4	18.6	22.1	SD	25.7	23.6	18.9	14.9	11.9
1981	11.1	11.6	15.8	15.3	18.7	22.1	23.9	23.9	23.1	19.3	SD	14.4
1982	12.7	13.2	14.1	15.2	17.9	23.6	25.1	23.7	SD	18.7	14.8	11.8
1983	11.6	10.9	15	15.8	18.8	22.8	24.9	24.8	24	21.1	17.2	12.6
1984	12.7	11.9	12.6	16.5	17	20.5	24.5	24.4	23.4	18.3	15.9	13.1
1985	10.6	13.9	13.4	16	18.4	22.9	25.3	24.1	23.5	20.3	15.8	12.7
1986	12.6	13	13.7	SD	SD	21.9	24.1	26.1	23.6	19.8	15.4	12.6
1987	11.7	12.4	15.6	16.6	19.2	22.8	25.8	26.2	24.1	18.8	14.7	13.7
1988	12.5	12.5	15.2	17.1	20	22	24.8	25.6	22.6	19.1	16	12.4
1989	11.8	12.5	14.6	15.4	18.2	23	26.4	27.2	22.8	20.1	16.3	14.8
1990	11.9	14.8	15.7	15.6	19.3	23.5	25.7	25.7	25.3	19.5	14.5	12.1
1991	11.6	11.2	14.5	14.6	17.8	22.6	25.5	25.7	24.3	17.5	14.3	13.1
1992	11.2	11.8	13.9	16.5	19.9	21.3	24.5	26.5	22.3	17.7	15.6	13.4
1993	10.7	12	13.6	15.3	18.2	22.5	24.3	25.9	23.4	17.2	14.8	12.6
1994	11.8	12.5	14.7	15.8	19.5	22.6	26.2	26.7	22.5	19.5	16.7	14.1
1995	13.4	15.2	15.2	16	20.4	22.7	26.1	26.8	22.2	20.2	17.4	14.4
1996	13.5	11.9	14.1	16.4	17.9	22	24.8	25.7	22	18.5	15.2	13
1997	12.2	14.5	15	17.4	20	23.6	24	25.1	23.3	21.3	16.3	13.8

**TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6032 - RONDA CENTRAL ELECTRICA**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	8.0	8.9	8.5	11.1	14.6	18.6	23.3	25.3	21.7	18.9	8.1	8.1
1972	6.7	8.5	9.5	12.8	14.1	18.9	22.6	23.1	18.5	15.4	12.3	8.5
1973	7.0	7.0	12.0	10.5	15.4	19.7	22.6	23.3	20.2	18.2	13.6	7.3
1974	8.6	11.5	9.6	11.2	16.4	19.2	23.0	23.2	18.5	16.6	11.5	9.8
1975	15.0	17.0	17.5	20.5	21.0	26.0	30.5	24.5	18.5	16.5	11.1	8.4
1976	7.4	8.9	9.9	10.0	14.4	18.8	20.4	21.0	17.0	12.0	9.4	12.0
1977	11.6	14.3	10.9	18.8	18.0	18.2	20.8	20.0	20.2	16.2	11.2	11.9
1978	8.8	9.8	11.4	11.8	14.4	17.6	23.6	22.7	20.8	15.3	11.2	9.8
1979	10.2	8.8	9.8	9.1	12.6	16.6	18.4	18.3	16.4	12.2	11.2	9.7
1980	7.9	11.6	11.2	13.4	16.1	20.3	25.4	24.6	24.2	19.2	12.4	8.8
1981	8.8	9.6	13.6	11.6	15.1	22.2	25.5	23.4	20.8	18.2	14.4	9.2
1982	8.8	9.2	10.7	11.0	19.6	22.1	23.4	23.9	20.3	16.2	10.8	7.0
1983	10.0	8.2	12.9	10.2	14.9	21.0	22.3	21.3	22.8	18.2	14.6	9.0
1984	7.0	7.6	8.9	14.2	11.3	18.2	24.4	23.0	20.6	15.4	11.8	9.6
1985	6.1	11.2	9.0	13.0	14.0	21.3	23.5	22.7	21.0	17.1	12.8	8.6
1986	7.3	8.2	10.0	9.5	17.8	20.1	22.7	25.1	22.1	16.6	12.3	7.0
1987	8.6	8.5	11.9	14.2	14.4	21.1	21.4	22.8	22.8	14.2	10.1	10.6
1988	9.2	8.6	11.3	13.0	15.4	17.0	23.6	24.6	21.4	16.9	12.6	8.3
1989	7.4	9.2	11.7	10.6	16.6	20.5	25.5	26.4	21.1	17.9	13.4	11.6
1990	7.4	11.6	13.4	10.8	17.0	20.6	24.6	24.6	22.3	16.9	11.2	8.0
1991	7.1	7.4	11.2	11.4	16.0	20.9	24.4	25.8	22.6	14.0	11.0	9.5
1992	7.4	9.5	10.5	14.0	17.7	19.4	23.2	25.6	20.5	15.0	12.5	9.9
1993	6.7	8.2	10.1	12.2	15.6	20.8	22.9	24.9	21.9	14.4	11.6	8.9
1994	8.0	8.8	11.5	12.8	17.2	20.9	25.2	25.8	20.8	17.2	13.8	10.7
1995	9.9	12.1	12.1	13.0	18.3	21.0	25.1	25.9	20.4	18.0	14.7	11.1
1996	10.0	8.1	10.7	13.5	15.3	20.2	23.5	24.6	20.2	16.0	12.1	9.4
1997	8.5	11.2	11.8	14.7	17.8	22.1	22.6	23.9	21.7	19.4	13.4	10.4

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6041 - BUITRERAS CENTRAL ELECTRICA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	11.3	12.2	11.8	14.2	17.4	21.2	25.5	27.4	24.1	21.4	11.4	11.4
1972	10.1	11.8	12.8	15.8	17.0	21.4	24.9	25.3	21.1	18.2	15.3	11.8
1973	10.5	11.3	12.2	13.7	18.2	22.2	24.9	25.5	22.6	18.6	16.0	10.9
1974	12.2	11.4	13.0	13.5	19.2	22.5	24.6	25.5	24.2	19.3	14.5	11.8
1975	11.9	12.3	12.5	15.0	17.8	21.6	25.1	26.6	22.8	19.2	14.2	11.3
1976	10.0	12.4	12.7	13.4	18.2	22.6	26.4	26.8	22.4	18.3	13.0	12.5
1977	11.4	13.8	14.0	16.5	18.5	21.9	24.3	24.2	22.6	18.6	15.7	13.4
1978	11.7	13.1	14.0	16.0	18.0	21.4	24.5	25.2	24.0	18.9	15.1	13.3
1979	13.2	12.9	12.5	15.2	19.1	23.1	25.3	26.5	23.0	18.3	14.3	12.7
1980	11.2	12.9	14.1	15.3	18.9	22.8	25.4	26.8	24.4	19.2	14.8	11.4
1981	10.5	11.1	15.8	15.2	19.0	22.8	24.8	24.8	23.9	19.6	14.9	14.2
1982	12.3	12.9	13.9	15.1	18.1	24.4	26.1	24.5	23.2	19.0	14.7	11.3
1983	12.5	10.6	14.2	15.4	17.6	23.0	26.6	26.0	24.9	21.6	17.3	12.6
1984	12.3	11.6	12.8	16.2	15.4	20.6	27.0	24.9	23.9	18.6	15.2	12.7
1985	9.4	11.9	11.6	16.0	18.6	23.4	26.2	25.0	25.7	20.8	15.8	12.8
1986	11.7	11.8	14.0	13.2	17.1	22.5	25.0	27.8	24.7	20.2	15.6	12.6
1987	11.2	12.0	15.8	16.6	19.5	23.0	25.4	26.8	24.1	19.1	14.5	13.4
1988	11.5	11.8	14.1	16.0	17.4	19.3	25.1	26.8	23.0	18.6	15.0	10.8
1989	11.9	14.8	16.4	15.3	19.5	23.9	27.5	28.4	23.5	20.5	16.3	14.7
1990	11.4	14.7	15.7	16.6	19.6	25.3	26.8	26.8	26.3	19.9	14.3	12.3
1991	12.8	11.8	14.8	15.4	18.6	23.8	27.5	28.0	25.8	18.4	14.9	14.1
1992	11.6	11.3	13.7	16.5	20.3	21.9	25.4	27.6	23.0	17.9	15.5	13.1
1993	10.1	11.5	13.3	15.2	18.4	23.2	25.2	27.0	24.2	17.3	14.7	12.2
1994	11.3	12.1	14.5	15.8	19.9	23.3	27.3	27.9	23.2	19.9	16.8	13.9
1995	13.1	15.1	15.1	16.0	20.9	23.4	27.2	28.0	22.9	20.6	17.5	14.2
1996	13.2	11.4	13.9	16.4	18.1	22.6	25.8	26.8	22.6	18.8	15.1	12.7
1997	11.8	14.3	14.9	17.5	20.4	24.4	24.9	26.1	24.1	21.9	16.3	13.5

**TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6045 - ALPANDEIRE**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	8.7	9.6	9.2	11.7	15.1	19.0	23.5	25.5	22.0	19.2	8.8	8.8
1972	7.5	9.2	10.2	13.3	14.6	19.2	22.8	23.3	18.9	15.9	12.9	9.2
1973	7.9	8.7	9.6	11.1	15.9	20.0	22.8	23.5	20.5	16.3	13.6	8.3
1974	9.6	8.8	10.5	11.0	16.9	20.4	22.6	23.5	22.1	17.0	12.1	9.2
1975	9.3	9.8	10.0	12.5	15.4	19.5	23.0	24.7	20.6	16.9	11.7	8.7
1976	7.3	9.9	10.1	10.9	15.9	20.5	24.4	24.8	20.3	16.0	10.5	10.0
1977	8.8	11.3	11.5	14.2	16.2	19.7	22.2	22.1	20.5	16.3	13.2	10.9
1978	9.1	10.6	11.5	13.6	15.7	19.2	22.5	23.2	21.9	16.6	12.7	10.8
1979	10.7	10.3	10.0	12.8	16.8	21.0	23.3	24.5	20.8	16.0	11.8	10.1
1980	8.6	10.3	11.6	12.9	16.6	20.6	23.4	24.8	22.3	16.9	12.3	8.8
1981	7.9	8.5	13.3	12.8	16.7	20.6	22.7	22.7	21.8	17.4	12.4	11.7
1982	9.8	10.3	11.4	12.7	15.8	22.3	24.1	22.5	21.1	16.7	12.2	8.7
1983	8.5	7.7	12.4	13.3	16.8	21.4	23.8	23.7	22.8	19.5	15.0	9.6
1984	9.8	8.8	9.6	14.2	14.7	18.8	23.4	23.3	22.1	16.2	13.5	10.2
1985	7.3	11.1	10.6	13.6	16.3	21.5	24.3	22.9	22.2	18.5	13.3	9.8
1986	9.6	10.1	10.9	12.4	14.7	20.4	22.9	25.2	22.3	18.0	12.9	9.6
1987	8.6	9.4	13.1	14.3	17.3	21.4	24.9	25.4	22.9	16.8	12.1	10.9
1988	9.5	9.5	12.7	14.8	18.2	20.5	23.7	24.7	21.2	17.2	13.6	9.4
1989	8.7	9.5	12.0	12.9	16.1	21.7	25.6	26.5	21.4	18.3	13.9	12.2
1990	9.4	14.2	12.2	12.1	17.2	21.7	25.4	26.0	23.7	16.3	12.7	9.3
1991	8.6	7.7	10.4	11.7	15.6	21.6	25.4	27.0	23.2	14.8	12.3	11.0
1992	8.3	10.1	12.0	14.8	17.8	17.1	24.2	26.0	21.3	14.6	14.8	10.2
1993	9.2	9.0	11.2	12.4	14.4	19.2	24.6	24.0	19.6	13.8	11.4	11.3
1994	9.2	9.8	13.3	12.6	16.9	21.6	28.2	27.0	21.0	17.2	14.6	11.3
1995	10.3	12.2	12.4	14.0	19.1	20.2	25.0	25.4	20.1	19.3	15.1	11.4
1996	9.8	8.5	11.0	14.4	15.4	21.4	24.2	24.0	19.4	17.2	13.0	9.8
1997	9.3	13.5	15.1	15.2	16.6	19.9	22.6	24.0	21.7	18.5	13.0	11.0

**TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6077 – MARBELLA INSTITUTO LABORAL**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	12.8	13.6	13.3	15.2	16.8	20.0	24.1	24.2	23.4	22.1	14.8	13.2
1972	11.8	13.1	13.4	16.2	17.0	19.2	22.7	24.6	20.7	19.2	16.4	12.5
1973	11.5	12.2	13.6	15.1	18.1	21.5	23.4	25.2	22.8	18.8	16.0	11.8
1974	12.4	12.7	13.6	13.2	18.4	20.8	24.1	24.1	22.1	17.5	15.0	13.2
1975	12.8	12.6	13.2	15.0	16.7	20.2	23.3	22.7	21.0	18.0	13.5	11.0
1976	11.2	13.1	14.2	14.6	18.7	23.0	25.4	27.6	21.0	17.4	13.2	12.5
1977	11.6	12.8	15.0	17.2	18.2	19.2	22.3	22.8	22.4	18.6	14.4	13.4
1978	12.8	13.4	15.0	15.4	18.0	20.0	24.0	25.0	22.9	18.9	16.0	13.3
1979	13.4	12.7	13.2	15.8	19.2	22.0	24.3	25.0	22.5	17.0	13.8	12.5
1980	11.8	13.4	14.8	16.6	18.0	21.9	23.5	24.7	23.9	18.2	14.8	11.7
1981	12.1	13.3	14.8	15.0	18.4	22.4	24.5	23.7	21.8	19.0	15.9	13.2
1982	11.6	13.5	15.2	15.8	19.7	23.1	22.6	24.2	23.5	17.8	14.6	11.6
1983	11.8	11.1	14.8	15.8	17.8	22.5	22.5	23.2	24.2	21.3	16.4	13.5
1984	12.6	12.5	13.0	17.8	16.9	21.0	25.6	25.0	23.6	18.4	15.0	14.2
1985	11.3	13.9	14.4	17.4	18.6	22.2	25.2	24.4	24.1	21.1	15.4	13.4
1986	11.9	12.4	14.4	14.2	17.1	21.6	24.6	23.5	22.8	19.8	15.8	12.4
1987	11.2	12.0	15.0	16.7	18.4	21.7	24.4	24.3	23.1	19.2	15.8	13.9
1988	13.0	12.8	15.4	17.6	19.2	20.6	24.2	26.0	22.0	18.8	16.2	13.2
1989	12.4	12.8	15.2	15.8	19.3	22.6	25.8	25.4	22.5	20.1	16.4	15.0
1990	12.0	13.6	14.2	15.7	19.2	23.2	25.3	24.2	24.1	20.1	16.3	14.3
1991	8.2	11.6	14.8	16.4	19.2	23.6	26.2	25.3	25.7	18.8	16.4	13.4
1992	13.2	13.3	15.2	17.8	21.2	20.0	25.5	25.8	22.1	17.7	15.7	13.7
1993	11.1	12.3	13.9	15.5	18.2	22.3	24.0	25.5	23.1	17.3	15.0	12.9
1994	12.2	12.8	14.9	15.9	19.4	22.3	25.7	26.2	22.3	19.4	16.8	14.3
1995	13.7	15.4	15.4	16.1	20.3	22.4	25.7	26.3	22.0	20.1	17.4	14.6
1996	13.8	12.2	14.3	16.5	17.9	21.8	24.4	25.3	21.8	18.5	15.4	13.3
1997	12.5	14.7	15.2	17.4	19.9	23.3	23.7	24.7	23.0	21.1	16.4	14.0

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6135 – CASARABONELA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	10.1	11.5	10.8	12.7	15.4	20.8	25.9	27.0	23.2	21.4	16.8	13.8
1972	12.6	9.9	13.2	15.8	16.0	21.2	22.8	24.1	19.7	16.6	15.6	12.4
1973	12.6	10.8	11.8	13.8	17.6	21.4	24.6	26.4	24.0	19.6	15.5	14.2
1974	15.3	11.6	12.2	13.0	15.2	21.2	26.4	26.2	24.7	18.5	14.2	12.2
1975	11.6	10.7	10.2	13.5	15.3	19.4	27.2	26.4	21.3	17.6	13.6	11.3
1976	12.2	11.9	12.1	11.6	11.2	20.2	19.9	20.1	18.2	12.6	12.8	12.2
1977	10.8	11.6	11.0	11.5	16.6	13.4	13.8	15.8	13.7	12.6	11.4	10.9
1978	9.4	10.8	11.2	11.0	11.4	12.8	22.6	23.2	22.0	16.9	12.9	12.4
1979	9.4	9.4	10.2	10.0	10.8	14.4	15.0	17.0	14.6	12.1	9.9	9.4
1980	9.2	11.2	16.4	14.8	18.2	23.8	23.4	26.8	22.4	17.3	12.8	9.5
1981	8.6	9.2	13.8	13.3	17.0	20.8	22.8	22.8	21.9	17.7	12.9	12.3
1982	10.4	11.0	12.0	13.2	16.2	22.4	24.1	22.6	21.2	17.0	12.7	9.4
1983	9.2	8.4	12.9	13.8	17.1	21.6	23.9	23.8	22.9	19.7	15.4	10.3
1984	10.4	9.5	10.3	14.6	15.2	19.0	23.4	23.3	22.2	16.6	13.9	10.8
1985	8.1	11.7	11.2	14.1	16.7	21.7	24.3	23.0	22.3	18.8	13.8	10.4
1986	10.3	10.7	11.5	12.9	15.2	20.6	23.0	25.2	22.4	18.3	13.4	10.3
1987	9.3	10.1	13.6	14.7	17.6	21.6	24.9	25.3	23.0	17.1	12.6	11.5
1988	10.2	10.2	13.2	15.3	18.5	20.7	23.8	24.7	21.3	17.5	14.1	10.1
1989	9.4	10.2	12.5	13.4	16.5	21.8	25.5	26.4	21.6	18.6	14.4	12.7
1990	9.5	12.7	13.7	13.6	17.7	22.3	24.8	24.8	24.3	17.9	12.4	9.7
1991	9.2	8.8	12.4	12.5	16.0	21.3	24.5	24.8	23.2	15.7	12.2	10.8
1992	8.8	9.4	11.7	14.6	18.4	19.9	23.4	25.7	21.0	15.9	13.6	11.2
1993	8.2	9.6	11.4	13.3	16.5	21.2	23.2	25.0	22.2	15.4	12.7	10.3
1994	9.4	10.2	12.6	13.8	17.9	21.3	25.3	25.9	21.2	17.9	14.8	12.0
1995	11.2	13.2	13.2	14.1	18.9	21.5	25.2	26.0	20.9	18.7	15.6	12.3
1996	11.3	9.5	12.0	14.5	16.2	20.7	23.8	24.8	20.7	16.8	13.2	10.7
1997	9.9	12.4	12.9	15.6	18.5	22.4	22.9	24.1	22.1	19.9	14.4	11.6

**TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6137 – TOLOX**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	13.2	15.2	14.0	16.4	18.9	24.3	29.4	30.1	26.8	24.0	14.6	13.0
1972	11.2	13.6	14.0	19.3	21.0	25.5	29.2	28.6	23.4	19.6	17.7	14.4
1973	13.0	9.5	14.9	18.6	21.8	26.2	29.8	30.6	29.2	21.3	18.1	13.8
1974	15.2	14.0	15.8	17.0	24.0	26.6	30.4	33.6	30.0	24.9	20.3	18.5
1975	17.7	16.6	16.6	18.6	20.6	25.4	31.1	32.2	26.6	24.4	19.0	14.0
1976	16.6	16.0	16.4	17.8	21.6	27.1	31.5	31.9	26.9	22.3	16.0	13.8
1977	14.0	16.7	17.0	20.0	22.3	26.2	29.1	28.9	27.1	22.4	18.9	16.3
1978	14.3	15.9	17.0	19.3	21.7	25.7	29.3	30.1	28.7	22.7	18.3	16.2
1979	16.1	15.7	15.3	18.4	23.0	27.6	30.2	31.7	27.5	22.1	17.4	15.4
1980	13.7	15.7	17.1	18.5	22.7	27.3	30.4	31.9	29.2	23.1	17.9	14.0
1981	13.0	13.6	19.1	18.4	22.8	27.3	29.6	29.6	28.6	23.6	18.0	17.2
1982	15.0	15.7	16.9	18.3	21.8	29.2	31.2	29.3	27.8	22.8	17.8	13.9
1983	13.6	12.7	18.0	19.1	23.0	28.2	30.9	30.8	29.7	26.0	20.9	14.9
1984	15.0	14.0	14.9	20.0	20.6	25.2	30.4	30.2	28.9	22.3	19.2	15.6
1985	12.3	16.6	15.9	16.8	20.0	28.3	31.4	29.9	29.1	24.9	19.1	15.0
1986	14.9	15.4	16.3	18.0	20.6	27.0	29.9	32.5	29.2	24.3	18.5	14.9
1987	13.7	14.6	18.8	20.1	23.5	28.2	32.1	32.6	29.9	23.0	17.6	16.3
1988	14.8	14.8	18.3	20.8	24.5	27.1	30.8	31.8	27.9	23.4	19.3	14.6
1989	13.9	14.8	17.5	18.5	22.2	28.4	32.8	33.9	28.2	24.7	19.7	17.8
1990	14.0	17.8	18.9	18.8	23.6	29.1	31.9	31.9	31.4	23.9	17.4	14.3
1991	13.6	13.1	17.4	17.5	21.7	27.9	31.7	31.9	30.1	21.3	17.1	15.6
1992	13.1	13.9	16.6	20.0	24.4	26.2	30.4	33.0	27.5	21.5	18.8	15.9
1993	12.4	14.1	16.2	18.4	22.2	27.8	30.1	32.2	28.9	20.9	17.8	14.9
1994	13.9	14.8	17.6	19.1	23.9	27.9	32.6	33.2	27.8	23.9	20.2	16.9
1995	15.9	18.3	18.3	19.3	25.0	28.0	32.5	33.4	27.4	24.8	21.1	17.2
1996	16.1	14.0	16.9	19.8	21.8	27.1	30.8	31.9	27.1	22.6	18.3	15.4
1997	14.4	17.4	18.0	21.1	24.5	29.2	29.7	31.2	28.8	26.2	19.7	16.5

**TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6143 – COÍN**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	11.6	12.5	12.0	14.5	17.7	21.5	25.8	27.7	24.4	21.7	11.7	11.7
1972	10.4	12.0	13.0	16.0	17.3	21.7	25.2	25.6	21.4	18.5	15.6	12.0
1973	10.8	11.6	12.5	13.9	18.5	22.5	25.2	25.8	22.9	18.9	16.3	11.1
1974	12.5	11.3	13.2	13.7	19.4	21.8	24.9	25.8	24.5	19.6	14.8	12.8
1975	12.1	12.2	12.8	15.3	18.2	21.9	25.4	26.9	23.0	19.5	14.5	11.6
1976	10.2	12.7	12.9	13.7	18.5	22.9	26.7	27.8	22.7	18.6	13.2	12.8
1977	11.0	12.8	14.7	16.2	17.7	20.6	24.6	25.6	22.9	17.0	13.9	13.0
1978	10.5	13.2	14.7	15.6	17.8	20.6	25.6	25.6	24.2	19.3	14.4	13.8
1979	12.8	12.8	13.4	16.2	19.2	23.2	25.5	26.4	21.9	17.5	14.9	13.0
1980	11.6	13.5	13.9	16.4	18.4	24.0	25.5	27.6	24.9	19.6	14.8	11.4
1981	11.0	12.4	16.8	15.5	19.0	23.9	24.6	25.2	24.0	21.7	17.1	14.6
1982	12.6	12.9	14.8	15.4	25.0	25.1	26.9	25.8	23.6	19.2	14.5	11.8
1983	12.4	10.8	15.2	13.6	13.2	23.2	25.6	24.8	25.0	21.4	16.0	13.0
1984	11.8	11.2	11.2	15.4	16.0	21.2	26.6	25.2	24.8	19.3	15.6	12.8
1985	11.2	14.0	14.0	17.4	18.4	23.8	27.8	26.8	25.2	21.6	16.0	12.9
1986	12.6	13.0	14.8	14.2	21.1	23.2	26.6	28.2	24.6	20.2	16.0	13.1
1987	11.2	12.8	15.6	17.4	19.7	23.6	26.2	26.4	24.7	18.4	14.8	13.6
1988	12.4	12.6	15.9	17.4	19.4	21.8	26.6	27.6	24.0	19.8	15.7	12.7
1989	11.5	13.6	15.6	15.4	19.2	24.2	27.4	28.2	23.4	19.8	16.4	14.1
1990	11.6	15.6	15.2	15.6	20.3	24.8	27.2	27.4	26.1	19.7	15.3	11.6
1991	11.9	11.6	15.4	16.2	18.7	24.1	27.6	28.4	25.4	18.0	14.4	13.2
1992	10.9	12.4	15.0	18.2	21.0	21.4	26.8	28.2	23.6	18.6	17.0	13.4
1993	11.5	11.9	14.0	16.0	18.4	22.8	25.8	26.9	23.0	16.8	14.6	13.4
1994	12.5	12.8	16.0	16.6	20.6	23.6	28.2	28.7	23.7	19.6	17.8	13.2
1995	12.6	15.2	15.2	16.5	20.9	22.0	26.6	26.6	22.6	21.4	17.6	14.0
1996	13.0	12.1	14.1	17.0	18.4	23.2	25.4	25.6	22.3	19.6	16.1	12.4
1997	11.6	15.0	16.3	18.4	19.8	24.0	24.2	25.8	23.8	21.4	16.0	13.8

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6146 – CÁRTAMA PUENTE FAHALA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	10.2	11.2	10.7	13.3	16.7	20.6	25.2	27.2	23.7	20.9	10.4	10.4
1972	9.0	10.7	11.8	14.9	16.2	20.9	24.5	24.9	20.5	17.5	14.4	10.7
1973	9.4	10.2	11.2	12.7	17.5	21.7	24.5	25.2	22.1	17.9	15.1	9.8
1974	11.2	10.4	12.0	12.6	18.5	22.0	24.2	25.2	23.8	18.6	13.6	10.7
1975	10.8	11.3	11.5	14.1	17.0	21.1	24.7	26.3	22.3	18.5	13.3	10.2
1976	8.8	11.4	11.6	12.5	17.5	22.1	26.1	26.5	21.9	17.6	12.0	11.5
1977	10.4	12.8	13.0	15.7	17.8	21.3	23.9	23.8	22.1	17.9	14.8	12.5
1978	10.6	12.1	13.0	15.1	17.2	20.9	24.1	24.8	23.5	18.2	14.2	12.3
1979	12.2	11.9	11.5	14.3	18.4	22.6	24.9	26.2	22.5	17.6	13.4	11.6
1980	10.1	11.9	13.2	14.4	18.2	22.3	25.1	26.5	24.0	18.5	13.9	10.4
1981	9.4	10.0	14.9	14.3	18.3	22.3	24.4	24.4	23.4	19.0	14.0	13.3
1982	11.3	11.9	12.9	14.2	17.4	24.0	25.8	24.1	22.7	18.3	13.7	10.2
1983	10.0	9.2	14.0	14.9	18.4	23.1	26.6	25.0	24.6	20.3	15.4	14.4
1984	13.4	11.8	12.0	16.0	16.0	20.8	26.0	25.0	24.2	17.0	15.4	13.9
1985	10.0	13.0	12.5	16.7	16.3	23.9	26.4	26.8	25.1	21.5	15.0	11.8
1986	11.6	11.6	12.5	14.0	16.3	22.0	24.6	26.9	24.0	19.6	14.4	11.8
1987	10.1	10.9	14.7	15.8	18.9	23.1	26.6	27.0	24.6	18.4	13.6	12.5
1988	11.1	11.1	14.2	16.4	19.8	22.1	25.4	26.3	22.8	18.8	15.1	10.9
1989	10.2	11.1	13.5	14.4	17.7	23.3	27.3	28.2	23.1	19.9	15.5	13.7
1990	10.4	13.7	14.8	14.7	19.0	23.9	26.5	26.5	26.0	19.2	13.4	10.6
1991	10.0	9.5	13.4	13.5	17.2	22.8	26.2	26.5	24.8	16.9	13.2	11.8
1992	9.5	10.2	12.7	15.7	19.7	21.3	25.1	27.4	22.5	17.1	14.7	12.1
1993	9.0	10.5	12.3	14.3	17.7	22.7	24.8	26.7	23.8	16.5	13.7	11.2
1994	10.2	11.1	13.6	15.8	19.2	23.2	28.1	28.0	23.3	18.8	15.8	12.6
1995	11.9	14.6	14.1	15.2	20.4	22.0	26.6	26.6	21.8	19.3	15.6	12.2
1996	11.0	9.2	12.0	15.6	16.7	22.2	25.0	25.6	21.1	17.5	13.1	10.7
1997	9.9	13.4	14.8	16.8	18.8	22.6	24.0	25.8	22.3	21.3	14.2	11.2

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) (SERIES RESTITUIDAS)
ESTACION 6155A – MÁLAGA AEROPUERTO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	11.8	12.6	12.2	14.4	17.3	20.7	24.6	26.3	23.3	20.9	11.9	11.9
1972	10.7	12.2	13.1	15.8	16.9	20.9	24	24.4	20.6	18	15.4	12.2
1973	11.1	11.8	12.6	13.9	18	21.6	24	24.6	22	18.4	16	11.4
1974	12.6	11.9	13.3	13.8	18.9	21.9	23.8	24.6	23.4	19	14.7	12.2
1975	12.3	12.7	12.9	15.1	17.6	21.1	24.2	25.6	22.1	18.9	14.4	11.8
1976	10.6	12.8	13	13.7	18	22	25.4	25.7	21.8	18.1	13.3	12.9
1977	11.9	14	14.2	16.5	18.3	21.3	23.5	23.4	22	18.4	15.7	13.7
1978	12.1	13.4	14.2	16	17.8	20.9	23.7	24.3	23.2	18.6	15.2	13.6
1979	13.5	13.2	12.9	15.3	18.8	22.4	24.4	25.5	22.3	18.1	14.5	13
1980	11.7	13.2	14.3	15.4	18.6	22.1	24.5	25.7	23.6	18.9	14.9	11.9
1981	11.1	11.6	15.8	15.3	18.7	22.1	23.9	23.9	23.1	19.3	15	14.4
1982	12.7	13.2	14.1	15.2	17.9	23.6	25.1	23.7	22.5	18.7	14.8	11.8
1983	11.6	10.9	15	15.8	18.8	22.8	24.9	24.8	24	21.1	17.2	12.6
1984	12.7	11.9	12.6	16.5	17	20.5	24.5	24.4	23.4	18.3	15.9	13.1
1985	10.6	13.9	13.4	16	18.4	22.9	25.3	24.1	23.5	20.3	15.8	12.7
1986	12.6	13	13.7	15	17	21.9	24.1	26.1	23.6	19.8	15.4	12.6
1987	11.7	12.4	15.6	16.6	19.2	22.8	25.8	26.2	24.1	18.8	14.7	13.7
1988	12.5	12.5	15.2	17.1	20	22	24.8	25.6	22.6	19.1	16	12.4
1989	11.8	12.5	14.6	15.4	18.2	23	26.4	27.2	22.8	20.1	16.3	14.8
1990	11.9	14.8	15.7	15.6	19.3	23.5	25.7	25.7	25.3	19.5	14.5	12.1
1991	11.6	11.2	14.5	14.6	17.8	22.6	25.5	25.7	24.3	17.5	14.3	13.1
1992	11.2	11.8	13.9	16.5	19.9	21.3	24.5	26.5	22.3	17.7	15.6	13.4
1993	10.7	12	13.6	15.3	18.2	22.5	24.3	25.9	23.4	17.2	14.8	12.6
1994	11.8	12.5	14.7	15.8	19.5	22.6	26.2	26.7	22.5	19.5	16.7	14.1
1995	13.4	15.2	15.2	16	20.4	22.7	26.1	26.8	22.2	20.2	17.4	14.4
1996	13.5	11.9	14.1	16.4	17.9	22	24.8	25.7	22	18.5	15.2	13
1997	12.2	14.5	15	17.4	20	23.6	24	25.1	23.3	21.3	16.3	13.8

EVAPORACIÓN REAL
MENSUAL (mm)

**EVAPORACIÓN REAL MENSUAL (mm.)
ESTACION 6155A – MÁLAGA AEROPUERTO**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1971	102.7	98.9	117.3	87.1	126.2	193.9	209.9	235.3	165.6	140.9	161	46.6
1972	SD	96.9	92.4	109.7	174.6	184.3	210.7	184.9	121.3	113.8	101.5	110.4
1973	115	151.2	122	137.6	205.3	178.7	235.5	136.3	195.3	187.7	104.5	190.1
1974	150.2	223.6	244.9	172.2	226.2	206.2	170.4	187	181.4	254.6	133.1	66.4
1975	114.4	72.9	174.9	110.1	136.4	153	153.1	149.6	163.5	147	182.5	69.4
1976	76.5	76.6	119.7	97.6	116.3	132.6	190.8	198.9	145.9	174.6	100.4	60.4
1977	62.6	95.1	114.1	135.3	170.7	213.4	SD	SD	SD	64.2	SD	SD
1978	114.8	83.3	126.6	112.3	128.4	160.6	156.7	139.2	104.7	93.9	84.1	47.8
1979	SD	96.5	106.2	148.3	156.9	137	158.3	181.8	95.2	83.1	103.2	129.1
1980	101.9	79.9	111	112	170.7	169.7	SD	145.7	84.4	146.1	89.5	149.6
1981	141.8	84.7	131.6	67.7	158.9	122.8	182.6	126.7	183.7	107.7	74.1	147.1
1982	103.8	112.1	105.5	72.7	100.9	221.6	241.3	130.5	132	210.3	92.7	135.8
1983	86.9	72	121.7	151.1	194.7	154.8	247.5	181.3	136.4	114.9	65.6	90
1984	139.5	130.4	107.5	101.3	149	148.3	140.4	139.9	165.9	123	108	96.8
1985	88.9	65.1	148	110.1	171.6	176.2	178.9	125.2	101.7	110.1	103.7	65.2
1986	114.1	79.6	93.3	123.3	147.6	146.5	138.3	197.6	131.5	74.1	89.3	116.6
1987	90.8	75.2	114	109	150.6	142.9	201.1	194.3	125.7	85.6	91.8	50.6
1988	79.1	SD	136	127	151.8	158.2	173.1	127.8	123.4	67.4	46.7	100
1989	63.1	78.5	103.7	139.7	112.8	170.5	181.8	195	86.4	72	68.6	47
1990	58.8	88.1	89.9	108.3	123.8	180.6	148.1	119.8	107	113.8	73.3	SD
1991	79.1	70.2	93.3	111.8	148.1	132.2	160.4	170.3	SD	SD	SD	71.9
1992	79.8	62.5	100.7	136.1	176.9	191.9	125.9	SD	75.4	SD	115.9	91.6
1993	76.1	74.6	SD	118.9	153.3	234.1	113.6	181.8	SD	112.6	71.5	161.2
1994	181.7	133.4	87.5	203.2	159	232.5	177	SD	209.9	71.8	70.2	160.6
1995	203.2	155.6	143.7	157.9	178.5	143.6	229.4	200.7	210.5	87.7	116.7	81.9
1996	75.9	150.1	101.4	108.2	113	157.6	179.8	223.8	171.1	131.2	139	50
1997	56.9	76.4	59.8	111.9	176.6	261.6	207.9	181.7	101.7	106.2	81.7	128.2

AJUSTE LOGNORMAL

ESTACION: 6032 – RONDA CENTRAL ELECTRICA
PERIODO: 1971 - 1997

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES
PLUVIOMETRIA PROB. ESTIMADA PROB. ORDENADA

259.0	.0162	.0185
329.8	.0668	.0556
360.2	.1032	.0926
383.8	.1379	.1296
447.4	.2482	.1667
447.4	.2482	.2037
452.1	.2546	.2407
472.7	.2946	.2778
478.7	.3085	.3148
506.1	.3632	.3519
512.7	.3745	.3889
525.8	.4013	.4259
527.1	.4013	.4630
531.7	.4129	.5000
549.8	.4483	.5370
564.5	.4761	.5741
567.2	.4801	.6111
592.9	.5239	.6481
723.8	.7224	.6852
766.9	.7734	.7222
773.4	.7793	.7593
787.8	.7939	.7963
842.0	.8413	.8333
996.5	.9251	.8704
1010.0	.9306	.9074
1110.6	.9581	.9444
1271.1	.9817	.9815

ESTACION: 6032 – RONDA CENTRAL ELECTRICA
 PERIODO: 1971 - 1997

VALOR MEDIO = 621.888900
 DESVIACION TIPICA = 244.970000
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 2.538633

VALORES DE LA CURVA

Probabilidad	Pluviometria
.05	312.7
.10	358.3
.15	392.7
.20	422.3
.25	449.7
.30	475.3
.35	501.2
.40	526.6
.45	552.4
.50	579.0
.55	606.8
.60	636.6
.65	668.9
.70	705.3
.75	745.3
.80	793.7
.85	853.6
.90	935.6
.95	1072.0
1.00	2494.4

CHI-DOS = .1836075000

La probabilidad exacta de chi-dos = .1836075000
 es .9999700000 con 25 grados de libertad

ESTACION: 6041 – BUITRERAS CENTRAL ELECTRICA
PERIODO: 1971 - 1997

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES

PLUVIOMETRIA	PROB. ESTIMADA	PROB. ORDENADA
485.6	.0367	.0185
572.6	.0968	.0556
588.5	.1112	.0926
593.3	.1151	.1296
598.8	.1210	.1667
660.5	.1894	.2037
711.1	.2546	.2407
719.1	.2643	.2778
734.7	.2877	.3148
764.8	.3264	.3519
804.9	.3859	.3889
823.3	.4090	.4259
842.8	.4364	.4630
845.9	.4404	.5000
861.6	.4641	.5370
909.1	.5239	.5741
923.6	.5398	.6111
954.8	.5793	.6481
1018.7	.6517	.6852
1095.5	.7291	.7222
1180.9	.7967	.7593
1219.6	.8238	.7963
1274.9	.8554	.8333
1278.4	.8577	.8704
1351.3	.8906	.9074
1811.5	.9821	.9444
1883.2	.9868	.9815

ESTACION: 6041 – BUITRERAS CENTRAL ELECTRICA
 PERIODO: 1971 - 1997

VALOR MEDIO = 944.777800
 DESVIACION TIPICA = 345.473100
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 2.734736

VALORES DE LA CURVA

Probabilidad	Pluviometria
.05	511.3
.10	577.9
.15	627.7
.20	670.2
.25	709.2
.30	745.4
.35	781.8
.40	817.5
.45	853.4
.50	890.4
.55	928.9
.60	969.8
.65	1013.9
.70	1063.5
.75	1117.7
.80	1182.8
.85	1262.9
.90	1371.8
.95	1550.6
1.00	3317.1

CHI-DOS = .1071264000

La probabilidad exacta de chi-dos = .1071264000
 es .9999900000 con 25 grados de libertad

ESTACION: 6045 - ALPANDEIRE
PERIODO: 1971 - 1997

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
PLUVIOMETRIA	PROB. ESTIMADA	PROB. ORDENADA
523.0	.0329	.0185
530.6	.0367	.0556
666.0	.1446	.0926
671.0	.1492	.1296
673.2	.1515	.1667
680.5	.1611	.2037
765.3	.2709	.2407
782.0	.2946	.2778
789.3	.3050	.3148
840.5	.3783	.3519
841.2	.3783	.3889
861.5	.4090	.4259
864.2	.4129	.4630
881.7	.4364	.5000
957.5	.5398	.5370
972.0	.5596	.5741
980.4	.5714	.6111
989.7	.5832	.6481
1042.0	.6443	.6852
1047.0	.6517	.7222
1105.5	.7123	.7593
1262.0	.8389	.7963
1277.5	.8485	.8333
1290.5	.8554	.8704
1446.0	.9236	.9074
1770.3	.9812	.9444
1782.3	.9821	.9815

ESTACION: 6045 - ALPANDEIRE
 PERIODO: 1971 - 1997

VALOR MEDIO = 973.803800
 DESVIACION TIPICA = 319.709400
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 3.045903

VALORES DE LA CURVA

Probabilidad	Pluviometria
.05	556.6
.10	622.9
.15	672.2
.20	713.9
.25	752.0
.30	787.2
.35	822.5
.40	856.9
.45	891.5
.50	926.9
.55	963.7
.60	1002.6
.65	1044.5
.70	1091.4
.75	1142.4
.80	1203.5
.85	1278.2
.90	1379.1
.95	1543.6
1.00	3105.7

CHI-DOS = .1008205000

La probabilidad exacta de chi-dos = .1008205000
 es .9999900000 con 25 grados de libertad

ESTACION: 6058 - CASARES
PERIODO: 1971 - 1997

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
PLUVIOMETRIA	PROB. ESTIMADA	PROB. ORDENADA
454.5	.0537	.0185
485.5	.0778	.0556
499.1	.0901	.0926
519.0	.1094	.1296
585.8	.1894	.1667
631.5	.2514	.2037
633.5	.2546	.2407
638.0	.2611	.2778
638.5	.2611	.3148
646.4	.2743	.3519
679.7	.3228	.3889
685.5	.3300	.4259
781.0	.4761	.4630
812.0	.5159	.5000
813.5	.5159	.5370
828.5	.5359	.5741
881.5	.6064	.6111
891.1	.6179	.6481
927.5	.6591	.6852
942.9	.6772	.7222
974.5	.7123	.7593
1005.0	.7389	.7963
1040.0	.7703	.8333
1111.5	.8238	.8704
1424.5	.9495	.9074
1739.9	.9865	.9444
1810.1	.9898	.9815

ESTACION: 6058 - CASARES
 PERIODO: 1971 - 1997

VALOR MEDIO = 854.833300
 DESVIACION TIPICA = 338.079400
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 2.528499

VALORES DE LA CURVA

Probabilidad	Pluviometria
.05	449.3
.10	510.4
.15	556.3
.20	595.5
.25	631.7
.30	665.2
.35	699.1
.40	732.3
.45	765.9
.50	800.4
.55	836.5
.60	874.8
.65	916.4
.70	963.0
.75	1014.2
.80	1075.8
.85	1151.7
.90	1255.2
.95	1426.0
1.00	3147.1

CHI-DOS = .1503652000

La probabilidad exacta de chi-dos = .1503652000
 es .9999900000 con 25 grados de libertad

ESTACION: 6076 - ISTAN
PERIODO: 1971 - 1997

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
PLUVIOMETRIA	PROB. ESTIMADA	PROB. ORDENADA
343.0	.0268	.0185
353.0	.0314	.0556
457.0	.1075	.0926
482.0	.1332	.1296
526.5	.1814	.1667
639.0	.3264	.2037
656.0	.3520	.2407
658.5	.3557	.2778
666.3	.3632	.3148
667.5	.3669	.3519
681.5	.3859	.3889
684.0	.3897	.4259
685.0	.3897	.4630
689.9	.3974	.5000
764.5	.4920	.5370
768.5	.4960	.5741
838.6	.5753	.6111
855.3	.5948	.6481
876.5	.6179	.6852
921.0	.6591	.7222
940.0	.6772	.7593
1008.0	.7357	.7963
1152.6	.8289	.8333
1248.5	.8729	.8704
1333.9	.9015	.9074
1992.5	.9878	.9444
2002.0	.9881	.9815

ESTACION: 6076 - ISTAN
 PERIODO: 1971 - 1997

VALOR MEDIO = 847.818500
 DESVIACION TIPICA = 401.985700
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 2.109076

VALORES DE LA CURVA

 Probabilidad Pluviometria

.05	386.8
.10	450.6
.15	499.5
.20	542.0
.25	581.7
.30	618.9
.35	656.9
.40	694.4
.45	732.7
.50	772.4
.55	814.3
.60	859.2
.65	908.3
.70	964.0
.75	1025.7
.80	1100.7
.85	1194.3
.90	1324.0
.95	1542.6
1.00	3981.4

CHI-DOS = .2271215000

La probabilidad exacta de chi-dos = .2271215000
 es .9999100000 con 25 grados de libertad

ESTACION: 6077 - MARBELLA INSTITUTO LABORAL
PERIODO: 1971 - 1997

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
PLUVIOMETRIA	PROB. ESTIMADA	PROB. ORDENADA
254.4	.0150	.0185
323.1	.0559	.0556
390.8	.1292	.0926
404.6	.1492	.1296
483.7	.2709	.1667
491.8	.2843	.2037
497.1	.2946	.2407
498.3	.2946	.2778
500.0	.2981	.3148
541.5	.3669	.3519
544.1	.3745	.3889
553.9	.3897	.4259
571.4	.4168	.4630
594.5	.4562	.5000
616.0	.4920	.5370
631.7	.5120	.5741
657.1	.5478	.6111
658.0	.5517	.6481
738.3	.6591	.6852
786.4	.7123	.7222
801.5	.7257	.7593
817.4	.7422	.7963
827.4	.7517	.8333
868.2	.7881	.8704
1059.8	.8997	.9074
1643.4	.9904	.9444
1683.9	.9918	.9815

ESTACION: 6077 – MARBELLA INSTITUTO LABORAL
 PERIODO: 1971 - 1997

VALOR MEDIO = 682.900000
 DESVIACION TIPICA = 328.091600
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 2.081431

VALORES DE LA CURVA

Probabilidad	Pluviometria
.05	316.2
.10	367.3
.15	406.4
.20	440.3
.25	471.9
.30	501.5
.35	531.7
.40	561.4
.45	591.8
.50	623.3
.55	656.4
.60	692.0
.65	730.7
.70	774.7
.75	823.3
.80	882.3
.85	955.9
.90	1057.7
.95	1228.8
1.00	3115.7

CHI-DOS = .1646017000

La probabilidad exacta de chi-dos = .1646017000
 es .9999800000 con 25 grados de libertad

ESTACION: 6135 - CASARABONELA
PERIODO: 1971 - 1997

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
PLUVIOMETRIA	PROB. ESTIMADA	PROB. ORDENADA
313.3	.0314	.0185
328.6	.0409	.0556
360.8	.0681	.0926
368.0	.0749	.1296
433.5	.1539	.1667
543.1	.3300	.2037
554.5	.3483	.2407
578.8	.3897	.2778
580.7	.3936	.3148
581.9	.3974	.3519
601.4	.4286	.3889
625.7	.4681	.4259
629.5	.4761	.4630
637.2	.4880	.5000
644.3	.5000	.5370
678.3	.5478	.5741
691.0	.5675	.6111
701.1	.5832	.6481
736.5	.6293	.6852
758.3	.6591	.7222
775.8	.6808	.7593
789.4	.6950	.7963
871.2	.7793	.8333
926.7	.8238	.8704
934.5	.8289	.9074
1389.0	.9756	.9444
1845.1	.9965	.9815

ESTACION: 6135 - CASARABONELA
 PERIODO: 1971 - 1997

VALOR MEDIO = 699.192600
 DESVIACION TIPICA = 312.716100
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 2.235870

VALORES DE LA CURVA

Probabilidad	Pluviometria
.05	341.0
.10	392.6
.15	431.8
.20	465.6
.25	496.9
.30	526.2
.35	555.9
.40	585.1
.45	614.8
.50	645.5
.55	677.8
.60	712.2
.65	749.6
.70	791.9
.75	838.6
.80	895.0
.85	965.1
.90	1061.4
.95	1222.0
1.00	2930.9

CHI-DOS = .2675779000

La probabilidad exacta de chi-dos = .2675779000
 es .9997600000 con 25 grados de libertad

ESTACION: 6137 - TOLOX
 PERIODO: 1971 - 1997

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES
 PLUVIOMETRIA PROB. ESTIMADA PROB. ORDENADA

276.4	.0294	.0185
346.3	.0918	.0556
367.4	.1170	.0926
382.1	.1379	.1296
391.1	.1492	.1667
432.8	.2148	.2037
452.7	.2482	.2407
472.7	.2843	.2778
506.3	.3409	.3148
517.7	.3632	.3519
525.6	.3745	.3889
530.8	.3859	.4259
536.3	.3936	.4630
552.1	.4207	.5000
572.3	.4562	.5370
595.0	.4960	.5741
630.5	.5478	.6111
684.7	.6255	.6481
693.5	.6368	.6852
697.8	.6443	.7222
752.5	.7088	.7593
759.1	.7157	.7963
859.5	.8106	.8333
1117.0	.9350	.8704
1199.7	.9545	.9074
1380.8	.9788	.9444
1456.4	.9846	.9815

ESTACION: 6137 - TOLOX
 PERIODO: 1971 - 1997

VALOR MEDIO = 655.151900
 DESVIACION TIPICA = 300.824600
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 2.177854

VALORES DE LA CURVA

 Probabilidad Pluviometria

.05	305.6
.10	354.6
.15	392.1
.20	424.5
.25	454.7
.30	483.0
.35	511.8
.40	540.3
.45	569.3
.50	599.3
.55	630.9
.60	664.8
.65	701.7
.70	743.6
.75	789.9
.80	846.0
.85	916.1
.90	1012.8
.95	1175.2
1.00	2958.1

CHI-DOS = .1302777000

La probabilidad exacta de chi-dos = .1302777000
 es .9999900000 con 25 grados de libertad

ESTACION: 6143 - COIN
PERIODO: 1971 - 1997

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES

PLUVIOMETRIA	PROB. ESTIMADA	PROB. ORDENADA
256.0	.0351	.0185
267.5	.0436	.0556
296.0	.0708	.0926
309.5	.0869	.1296
364.0	.1660	.1667
372.5	.1788	.2037
465.0	.3483	.2407
489.1	.3936	.2778
492.5	.4013	.3148
503.9	.4207	.3519
515.0	.4443	.3889
528.0	.4681	.4259
535.0	.4801	.4630
555.2	.5120	.5000
557.5	.5159	.5370
557.5	.5159	.5741
576.5	.5478	.6111
590.7	.5675	.6481
639.0	.6406	.6852
650.0	.6554	.7222
659.5	.6700	.7593
713.5	.7324	.7963
746.1	.7673	.8333
812.5	.8238	.8704
871.0	.8643	.9074
1297.6	.9798	.9444
1628.0	.9952	.9815

ESTACION: 6143 - COIN
 PERIODO: 1971 - 1997

VALOR MEDIO = 601.800000
 DESVIACION TIPICA = 291.298900
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 2.065919

VALORES DE LA CURVA

Probabilidad	Pluviometria
.05	275.2
.10	320.4
.15	355.1
.20	385.2
.25	413.3
.30	439.6
.35	466.5
.40	493.0
.45	520.1
.50	548.2
.55	577.8
.60	609.6
.65	644.3
.70	683.6
.75	727.2
.80	780.2
.85	846.3
.90	937.9
.95	1092.1
1.00	2809.0

CHI-DOS = .2166249000

La probabilidad exacta de chi-dos = .2166249000
 es .9999300000 con 25 grados de libertad

ESTACION: 6145 - ALJAIMA
PERIODO: 1971 - 1997

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES
PLUVIOMETRIA PROB. ESTIMADA PROB. ORDENADA

229.0	.0516	.0185
246.0	.0749	.0556
263.7	.1032	.0926
274.4	.1230	.1296
298.2	.1736	.1667
309.0	.1977	.2037
321.1	.2266	.2407
360.5	.3300	.2778
362.9	.3336	.3148
370.5	.3557	.3519
373.9	.3632	.3889
375.9	.3707	.4259
377.7	.3745	.4630
385.9	.3936	.5000
419.5	.4801	.5370
421.7	.4880	.5741
429.4	.5000	.6111
494.1	.6443	.6481
513.7	.6808	.6852
527.8	.7054	.7222
528.7	.7088	.7593
560.8	.7580	.7963
649.5	.8599	.8333
650.0	.8621	.8704
709.0	.9049	.9074
879.9	.9700	.9444
1178.3	.9959	.9815

ESTACION: 6145 - ALJAIMA
 PERIODO: 1971 - 1997

VALOR MEDIO = 463.374100
 DESVIACION TIPICA = 206.204000
 COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 2.247164

VALORES DE LA CURVA

Probabilidad	Pluviometria
.05	228.1
.10	262.1
.15	287.9
.20	310.1
.25	330.7
.30	349.9
.35	369.3
.40	388.5
.45	407.9
.50	428.0
.55	449.1
.60	471.6
.65	496.0
.70	523.6
.75	554.0
.80	590.8
.85	636.4
.90	699.0
.95	803.2
1.00	1903.4

CHI-DOS = .1524319000

La probabilidad exacta de chi-dos = .1524319000
 es .9999900000 con 25 grados de libertad

ESTACION: 6146 – CARTAMA PUENTE FAHALA
PERIODO: 1971 - 1997

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
PLUVIOMETRIA	PROB.ESTIMADA	PROB. ORDENADA
308.0	.0655	.0185
327.1	.0901	.0556
341.0	.1094	.0926
348.7	.1230	.1296
365.5	.1492	.1667
370.0	.1587	.2037
406.6	.2297	.2407
450.3	.3228	.2778
462.7	.3483	.3148
469.6	.3632	.3519
489.8	.4090	.3889
494.5	.4207	.4259
504.2	.4404	.4630
508.0	.4483	.5000
536.5	.5040	.5370
542.8	.5159	.5741
554.5	.5398	.6111
557.5	.5438	.6481
590.5	.6064	.6852
618.0	.6554	.7222
645.0	.6950	.7593
664.7	.7257	.7963
667.1	.7291	.8333
680.0	.7454	.8704
1023.0	.9625	.9074
1204.6	.9871	.9444
1383.0	.9955	.9815

ESTACION: 6146 – CARTAMA PUENTE FAHALA
PERIODO: 1971 - 1997

VALOR MEDIO = 574.563000
DESVIACION TIPICA = 251.163500
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 2.287606

VALORES DE LA CURVA

Probabilidad	Pluviometria
.05	293.2
.10	334.7
.15	366.0
.20	392.8
.25	417.6
.30	440.6
.35	463.9
.40	486.7
.45	509.9
.50	533.8
.55	558.8
.60	585.4
.65	614.2
.70	646.7
.75	682.4
.80	725.4
.85	778.6
.90	851.3
.95	971.7
1.00	2208.8

CHI-DOS = .1923497000

La probabilidad exacta de chi-dos = .1923497000
es .9999600000 con 25 grados de libertad

ESTACION: 6155A – MALAGA AEROPUERTO
PERIODO: 1971 - 1997

DATOS OBSERVADOS Y PROBABILIDADES		
PLUVIOMETRIA	PROB.ESTIMADA	PROB. ORDENADA
266.4	.0475	.0185
298.9	.0869	.0556
314.1	.1094	.0926
328.9	.1335	.1296
334.4	.1446	.1667
348.0	.1685	.2037
372.8	.2207	.2407
410.8	.3015	.2778
424.6	.3336	.3148
431.5	.3520	.3519
434.4	.3557	.3889
441.7	.3745	.4259
460.1	.4168	.4630
470.2	.4364	.5000
490.1	.4801	.5370
508.3	.5159	.5741
511.3	.5239	.6111
515.0	.5319	.6481
557.9	.6141	.6852
611.6	.7019	.7222
618.5	.7123	.7593
689.0	.8023	.7963
724.1	.8365	.8333
836.0	.9131	.8704
894.2	.9382	.9074
1092.9	.9812	.9444
1155.0	.9868	.9815

ESTACION: 6155A – MALAGA AEROPUERTO
PERIODO: 1971 - 1997

VALOR MEDIO = 538.544400
DESVIACION TIPICA = 226.004800
COEFICIENTE DE VARIACION (media/desv. tipica) = 2.382890

VALORES DE LA CURVA

Probabilidad	Pluviometria
.05	269.1
.10	308.5
.15	338.3
.20	363.9
.25	387.6
.30	409.7
.35	432.1
.40	454.1
.45	476.5
.50	499.5
.55	523.7
.60	549.5
.65	577.5
.70	609.0
.75	643.8
.80	685.7
.85	737.7
.90	808.9
.95	927.4
1.00	2165.7

CHI-DOS = .1412770000

La probabilidad exacta de chi-dos = .1412770000
es .9999900000 con 25 grados de libertad

DEFINICIÓN DE AÑOS TIPO

DEFINICION DE AÑOS TIPO

Estación 6032 - RONDA CENTRAL ELÉCTRICA

Años secos con valor menor de 450

Años medios con valor comprendido entre 450 y 750

Años húmedos con valor mayor de 750

VALORES MENSUALES DE AÑOS TIPO

	Años Secos	Años Medios	Años Húmedos
Enero	46.6	98.5	195.0
Febrero	45.0	73.5	100.4
Marzo	30.6	55.7	54.1
Abril	44.2	57.9	71.5
Mayo	27.9	36.0	52.6
Junio	14.0	12.4	7.3
Julio	1.8	2.0	2.3
Agosto	3.1	7.1	15.5
Septiembre	3.9	22.8	50.7
Octubre	21.5	57.1	94.4
Noviembre	39.1	93.5	109.7
Diciembre	93.4	105.3	191.5
TOTAL	371.3	621.9	944.8

Año TIPO SECO: media de años secos (6 años)

Año TIPO MEDIO: media de la serie (27 años)

Año TIPO HUMEDO: media de años húmedos (8 años)

Estación 6041 - BUITRERAS CENTRAL ELECTRICA

Años secos con valor menor de 710

Años medios con valor comprendido entre 710 y 1120

Años húmedos con valor mayor de 1120

VALORES MENSUALES DE AÑOS TIPO

	Años Secos	Años Medios	Años Húmedos
Enero	91.4	146.8	289.6
Febrero	61.3	108.6	147.7
Marzo	39.7	75.0	81.1
Abril	69.3	80.0	62.3
Mayo	42.4	50.6	56.5
Junio	22.6	17.1	10.5
Julio	1.8	2.0	0.8
Agosto	0.9	1.9	2.9
Septiembre	8.2	22.3	53.7
Octubre	43.5	99.3	172.5
Noviembre	70.7	165.4	210.3
Diciembre	131.4	175.7	340.7
TOTAL	583.2	944.8	1428.5

Año TIPO SECO: media de años secos (6 años)

Año TIPO MEDIO: media de la serie (27 años)

Año TIPO HUMEDO: media de años húmedos (7 años)

Estación 6045 - ALPANDEIRE

Años secos con valor menor de 750

Años medios con valor comprendido entre 750 y 1140

Años húmedos con valor mayor de 1140

VALORES MENSUALES DE AÑOS TIPO

	Años Secos	Años Medios	Años Húmedos
Enero	76.0	150.0	297.6
Febrero	67.8	105.8	136.1
Marzo	47.3	78.4	44.0
Abril	107.8	85.6	84.5
Mayo	32.5	54.4	61.4
Junio	34.5	23.0	22.6
Julio	2.5	3.2	5.7
Agosto	3.0	5.1	18.9
Septiembre	13.5	31.0	67.3
Octubre	91.0	97.1	153.6
Noviembre	67.1	162.1	216.3
Diciembre	80.9	178.1	363.4
TOTAL	624.0	973.8	1471.4

Año TIPO SECO: media de años secos (6 años)

Año TIPO MEDIO: media de la serie (27 años)

Año TIPO HUMEDO: media de años húmedos (6 años)

Estación 6058 - CASARES

Años secos con valor menor de 630
Años medios con valor comprendido entre 630 y 1015
Años húmedos con valor mayor de 1015

VALORES MENSUALES DE AÑOS TIPO

	Años Secos	Años Medios	Años Húmedos
Enero	48.0	122.3	278.3
Febrero	86.3	101.0	140.0
Marzo	47.3	84.4	127.7
Abril	74.3	58.4	58.7
Mayo	22.0	42.9	71.9
Junio	14.6	17.4	0.0
Julio	0.0	0.0	0.0
Agosto	2.4	1.9	2.5
Septiembre	8.6	21.0	69.0
Octubre	51.8	98.6	213.0
Noviembre	56.2	138.6	158.1
Diciembre	97.3	168.3	305.9
TOTAL	508.8	854.8	1425.2

Año TIPO SECO: media de años secos (5 años)
Año TIPO MEDIO: media de la serie (27 años)
Año TIPO HUMEDO: media de años húmedos (5 años)

Estación 6076 - ISTÁN

Años secos con valor menor de 580

Años medios con valor comprendido entre 580 y 1025

Años húmedos con valor mayor de 1025

VALORES MENSUALES DE AÑOS TIPO

	Años Secos	Años Medios	Años Húmedos
Enero	26.2	128.3	321.5
Febrero	47.0	89.7	107.5
Marzo	33.4	73.0	79.6
Abril	61.2	58.8	44.2
Mayo	25.2	43.6	86.0
Junio	17.3	12.7	6.4
Julio	0.0	2.6	6.7
Agosto	4.9	7.0	5.5
Septiembre	3.3	26.1	104.1
Octubre	27.1	91.0	181.5
Noviembre	86.9	151.9	259.8
Diciembre	99.8	163.0	343.0
TOTAL	432.3	847.8	1545.9

Año TIPO SECO: media de años secos (5 años)

Año TIPO MEDIO: media de la serie (27 años)

Año TIPO HUMEDO: media de años húmedos (5 años)

Estación 6077 - MARBELLA INSTITUTO LABORAL

Años secos con valor menor de 470
 Años medios con valor comprendido entre 470 y 820
 Años húmedos con valor mayor de 820

VALORES MENSUALES DE AÑOS TIPO

	Años Secos	Años Medios	Años Húmedos
Enero	22.9	105.4	262.6
Febrero	59.1	70.0	71.2
Marzo	22.7	63.8	81.8
Abril	68.3	53.0	53.2
Mayo	12.6	31.4	55.5
Junio	15.7	10.2	4.4
Julio	0.0	1.3	0.4
Agosto	1.7	5.3	4.8
Septiembre	13.3	29.6	88.9
Octubre	29.3	73.7	148.6
Noviembre	28.5	121.6	198.5
Diciembre	69.2	117.6	246.5
TOTAL	343.2	682.9	1216.5

Año TIPO SECO: media de años secos (4 años)

Año TIPO MEDIO: media de la serie (27 años)

Año TIPO HUMEDO: media de años húmedos (5 años)

Estación 6135 - CASARABONELA

Años secos con valor menor de 500
 Años medios con valor comprendido entre 500 y 840
 Años húmedos con valor mayor de 840

VALORES MENSUALES DE AÑOS TIPO

	Años Secos	Años Medios	Años Húmedos
Enero	36.0	100.8	212.0
Febrero	46.5	71.9	70.6
Marzo	33.9	65.5	89.9
Abril	73.9	64.4	86.1
Mayo	24.9	39.2	94.6
Junio	21.2	16.1	7.9
Julio	0.0	1.9	0.6
Agosto	2.4	8.0	9.6
Septiembre	2.3	23.3	70.3
Octubre	19.9	76.3	118.0
Noviembre	38.7	118.6	190.0
Diciembre	61.0	113.2	243.8
TOTAL	360.8	699.2	1193.3

Año TIPO SECO: media de años secos (5 años)
 Año TIPO MEDIO: media de la serie (27 años)
 Año TIPO HUMEDO: media de años húmedos (5 años)

Estación 6137 - TOLOX

Años secos con valor menor de 450
 Años medios con valor comprendido entre 450 y 790
 Años húmedos con valor mayor de 790

VALORES MENSUALES DE AÑOS TIPO

	Años Secos	Años Medios	Años Húmedos
Enero	38.2	107.8	241.3
Febrero	58.8	69.5	59.5
Marzo	27.8	62.4	105.0
Abril	63.4	46.2	81.6
Mayo	14.6	28.0	64.9
Junio	14.0	9.8	6.7
Julio	0.2	1.0	0.0
Agosto	3.5	6.0	5.5
Septiembre	5.4	19.6	75.7
Octubre	54.9	69.3	79.3
Noviembre	27.9	127.2	232.3
Diciembre	57.4	108.5	250.8
TOTAL	366.0	655.2	1202.7

Año TIPO SECO: media de años secos (6 años)
 Año TIPO MEDIO: media de la serie (27 años)
 Año TIPO HUMEDO: media de años húmedos (5 años)

Estación 6143 - COÍN

Años secos con valor menor de 410
Años medios con valor comprendido entre 410 y 730
Años húmedos con valor mayor de 730

VALORES MENSUALES DE AÑOS TIPO

	Años Secos	Años Medios	Años Húmedos
Enero	27.3	99.6	276.2
Febrero	45.3	56.6	68.8
Marzo	22.5	48.3	39.2
Abril	44.4	43.9	55.7
Mayo	14.3	27.0	49.7
Junio	23.2	12.8	2.9
Julio	0.0	1.5	3.5
Agosto	3.2	3.5	5.4
Septiembre	3.9	24.7	62.5
Octubre	23.3	71.6	114.3
Noviembre	39.8	106.8	158.7
Diciembre	63.9	105.4	234.1
TOTAL	310.9	601.8	1071.0

Año TIPO SECO: media de años secos (6 años)
Año TIPO MEDIO: media de la serie (27 años)
Año TIPO HUMEDO: media de años húmedos (5 años)

Estación 6145 - ALJAIMA

Años secos con valor menor de 330
Años medios con valor comprendido entre 330 y 550
Años húmedos con valor mayor de 550

VALORES MENSUALES DE AÑOS TIPO

	Años Secos	Años Medios	Años Húmedos
Enero	20.9	74.0	175.3
Febrero	37.8	49.1	63.0
Marzo	20.1	43.2	63.2
Abril	28.1	33.5	46.3
Mayo	13.4	25.8	53.8
Junio	30.0	11.0	3.1
Julio	0.4	2.3	3.4
Agosto	4.7	7.7	4.6
Septiembre	7.8	19.1	56.4
Octubre	34.4	56.8	84.0
Noviembre	30.7	69.4	76.1
Diciembre	49.1	71.6	142.1
TOTAL	277.3	463.4	771.3

Año TIPO SECO: media de años secos (7 años)
Año TIPO MEDIO: media de la serie (27 años)
Año TIPO HUMEDO: media de años húmedos (6 años)

Estación 6146 - CÁRTAMA PUENTE FAHALA

Años secos con valor menor de 415
 Años medios con valor comprendido entre 415 y 680
 Años húmedos con valor mayor de 680

VALORES MENSUALES DE AÑOS TIPO

	Años Secos	Años Medios	Años Húmedos
Enero	42.2	93.1	272.3
Febrero	48.4	58.6	69.5
Marzo	15.4	50.9	31.8
Abril	61.9	44.2	38.6
Mayo	15.2	24.3	64.1
Junio	25.8	13.0	6.7
Julio	0.3	1.5	0.0
Agosto	2.8	5.7	3.7
Septiembre	7.5	15.1	82.9
Octubre	43.7	61.8	55.0
Noviembre	34.3	106.0	271.2
Diciembre	54.8	100.3	307.8
TOTAL	352.4	574.6	1203.5

Año TIPO SECO: media de años secos (7 años)
 Año TIPO MEDIO: media de la serie (27 años)
 Año TIPO HUMEDO: media de años húmedos (3 años)

Estación 6155A - MÁLAGA AEROPUERTO

Años secos con valor menor de 390

Años medios con valor comprendido entre 390 y 640

Años húmedos con valor mayor de 640

VALORES MENSUALES DE AÑOS TIPO

	Años Secos	Años Medios	Años Húmedos
Enero	30.6	83.4	161.2
Febrero	44.2	53.9	47.7
Marzo	18.5	50.9	74.1
Abril	55.1	40.1	60.5
Mayo	6.4	24.3	45.5
Junio	23.9	12.5	5.6
Julio	1.0	1.8	1.9
Agosto	3.4	6.2	3.8
Septiembre	5.7	15.9	50.5
Octubre	38.2	58.3	69.7
Noviembre	39.5	103.3	164.4
Diciembre	56.9	88.2	213.6
TOTAL	323.4	538.5	898.5

Año TIPO SECO: media de años secos (7 años)

Año TIPO MEDIO: media de la serie (27 años)

Año TIPO HUMEDO: media de años húmedos (6 años)

EVAPOTRANSPIRACIÓN
POTENCIAL (ETP)

ESTACIÓN 6032 – RONDA CENTRAL ELÉCTRICA

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm.) AÑO HIDROLÓGICO

ANO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	6,5	119,8	2,7	18,0	0,0	85,6	69,0	15,3	241,7	52,5	4,2	21,5	0,0	21,9	0,6	37,4	115,7	70,0	109,5	98,6	154,2	103,6	83,0	29,0	5,2	54,1
NOV	48,1	85,8	16,2	18,0	12,3	30,1	92,4	15,5	20,0	134,8	0,0	267,8	214,5	249,8	101,6	73,2	46,8	45,0	401,8	79,8	47,7	17,3	105,5	59,0	96,4	94,1
DIC	169,4	76,7	88,9	0,0	153,6	225,3	76,0	111,1	23,2	4,3	222,8	31,9	148,8	23,2	104,0	12,1	218,1	8,5	240,1	35,5	19,3	26,5	4,5	4,6	235,8	378,0
ENE	130,7	58,9	23,0	71,8	49,3	135,2	92,4	277,8	64,1	0,0	106,5	0,0	9,7	115,5	80,7	191,2	144,4	99,9	81,8	6,1	9,4	45,5	37,6	16,0	347,5	328,5
FEB	104,5	21,8	40,4	57,6	125,2	98,2	107,7	312,1	52,0	3,7	41,0	21,2	43,0	121,7	156,7	74,8	48,7	95,3	0,0	133,8	53,0	26,9	143,5	11,8	68,2	20,6
MAR	85,9	54,2	43,7	175,9	68,9	33,3	41,3	73,5	77,4	28,3	50,3	33,3	85,9	4,4	73,7	0,3	6,8	30,9	18,3	201,3	46,6	46,6	11,6	39,1	91,0	4,6
ABR	15,3	4,1	74,5	61,4	96,7	0,0	78,6	46,8	33,2	94,3	20,2	59,5	8,3	33,3	45,4	31,4	45,7	87,5	123,1	96,2	97,8	70,4	39,7	6,7	68,8	36,2
MAY	64,4	80,9	1,8	13,5	44,0	23,4	32,9	0,0	59,6	17,7	16,7	12,0	81,2	41,3	0,0	2,8	45,4	24,7	21,0	0,0	10,0	71,3	16,8	4,9	102,2	56,2
JUN	5,7	2,1	39,6	3,7	8,4	41,9	32,3	0,0	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,0	0,0	25,0	0,4	0,0	22,5	57,9	19,5	0,0	17,4	4,6	19,8
JUL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	5,9	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	5,1	4,6
AGO	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	42,4	0,9	0,0	0,0	78,5	0,0	1,5	5,0	0,0	0,0	0,0	8,0	4,6	21,8	10,0
SEP	78,1	0,0	0,0	0,0	36,7	13,0	0,0	14,9	21,9	6,5	3,0	0,0	1,9	44,5	24,9	21,9	2,0	19,0	0,0	42,7	30,0	5,5	10,4	4,6	35,7	142,1
ANUAL	708,6	504,3	330,8	419,9	598,3	696,5	622,6	867,0	606,0	348,4	470,3	489,6	594,2	655,9	589,6	529,9	704,5	482,7	1010,2	716,5	525,9	433,1	460,6	202,6	1082,3	1148,8

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL (ETP) EN mm.

ANO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	79,8	58,1	73,3	50	67,6	37,6	61,5	63,5	37,1	76,8	70,4	61,8	73,7	56,9	65,7	63,1	50,3	63	67,5	63,9	48,1	53,9	49	62,1	69,6	56,9
NOV	20,2	36,4	41	20,6	34,1	22,4	30,6	36,8	28,3	32,7	41,9	29,2	46,2	33,1	36,6	34,6	26,2	34,3	36,3	29,1	28,9	35,5	30,3	37,2	43,9	31,5
DIC	19,8	20,5	15,3	14,5	22,6	32,2	32,8	30,1	21,9	18,2	19,6	14,7	21,6	23,6	19,1	14	27,5	17	27,8	16,6	22,4	24,1	19,3	23,5	27,1	20,3
ENE	15,5	15,9	20,4	36	19,6	31,6	21,4	32,9	16,2	18,8	18,9	26,3	15,2	12,2	15,3	20,1	22,9	14,6	13,5	14,2	15,7	13,6	16,9	21,3	23,7	17,8
FEB	21,5	15,5	31,3	45,5	24,8	42,9	24,6	26,5	29,6	21,2	19,8	18,9	16,9	30,2	18	19,2	20,2	20,3	28,1	14,9	22,7	18,2	19,2	29,3	16,4	27,4
MAR	31	42,5	29	59,2	35,2	34,3	38,1	37,4	34,3	46,2	31,2	46,4	26,3	26,5	30,1	39,9	37,6	36,8	44	35,2	32,5	30,9	36,3	36	31,7	36,6
ABR	51,2	37,2	39,3	87,5	38,1	86,4	42,9	36,2	49	37,9	34,8	34,6	57,3	49,7	29,6	56,1	49,8	33,5	32,7	38,7	54,5	44,3	46	43,5	49,4	56,1
MAY	65,4	73,1	78,5	102	70,4	89,5	64,6	61,8	73,2	65	100	68,4	44,8	61,8	88	63,5	71,6	76,9	77,8	73,6	87,3	72	82	86,8	67,2	85,3
JUN	101	107	101	159	103	91,8	88,5	89,6	108	124	123	116	93,5	119	107	116	84	109	108,4	114	102	114	113	111	106,5	122,8
JUL	134	133	136	225	117	115	141	104	157	158	137	130	149	140	132	121	141	158	148,5	148	137	134	155	153	138,5	129,5
AGO	129	130	129	134	114	101	124	97	140	128	133	113	127	124	145	125	141	157	139	151	149	143	151	151	139,6	132,9
SEP	82,2	92,6	79,8	66,3	74,9	90,6	95,8	73,9	120	93	89,4	110	94,6	97,2	104	110	100	95,9	103,7	108	92,8	103	94	88,4	89,2	99,8

ESTACIÓN 6041 – BUITERAS CENTRAL ELÉCTRICA

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm.) AÑO HIDROLÓGICO

AÑO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	0,8	236,6	12,6	36,3	3,4	149,1	152,2	23,5	330,4	77,9	12,5	24,7	0,8	32,5	0,0	104,9	170,2	105,6	166,0	119,0	266,9	200,4	206,1	94,3	0,0	84,6
NOV	63,0	126,8	44,4	21,9	15,6	36,6	183,1	37,8	35,2	265,1	0,1	408,2	395,9	412,3	236,0	162,0	170,6	130,3	628,7	128,4	79,9	21,9	161,0	113,6	113,9	171,2
DIC	188,6	174,6	201,4	4,5	295,7	434,8	188,1	205,1	34,3	21,4	322,8	60,2	169,7	33,9	133,2	41,2	334,0	3,0	416,8	128,6	40,4	82,1	3,4	30,1	226,5	684,0
ENE	239,8	105,1	38,8	95,3	75,9	153,9	55,8	319,2	85,7	0,0	177,4	4,0	17,6	300,1	121,7	297,7	187,1	251,9	84,9	20,4	30,0	50,2	111,7	105,7	536,9	305,7
FEB	165,0	18,1	87,4	120,8	187,3	104,6	209,4	276,5	93,2	17,3	82,1	50,3	116,5	219,0	225,3	181,7	48,0	176,3	0,0	172,0	56,6	73,7	138,3	58,5	47,1	0,0
MAR	220,7	71,4	97,3	248,6	94,1	14,4	84,0	105,5	117,0	39,4	86,2	30,8	0,0	22,2	92,1	11,0	6,6	33,6	46,6	217,4	63,6	109,5	1,3	22,4	102,8	0,0
ABR	28,9	4,8	150,2	82,9	129,2	2,5	147,3	66,2	21,9	140,0	58,6	68,7	15,3	69,8	64,5	51,4	43,5	62,1	167,2	95,7	101,8	108,0	54,3	23,2	51,6	46,8
MAY	55,1	118,2	9,5	42,6	46,1	14,3	39,4	0,0	140,8	27,2	14,8	7,5	124,9	31,0	4,2	4,5	61,6	47,5	5,6	1,5	6,5	71,5	38,1	0,0	173,1	69,0
JUN	5,3	12,5	39,7	4,2	1,5	25,8	21,0	0,0	6,6	1,9	0,0	0,0	10,4	0,0	1,6	15,0	65,3	3,1	0,0	10,7	132,2	13,5	0,0	16,0	0,4	48,0
JUL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,1	0,0	0,0	0,1	0,0	5,0	9,5	0,9	9,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
AGO	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	1,0	0,0	0,0	0,0	5,5	1,7	7,0	1,4	0,0	0,0	6,9	0,0	0,7	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
SEP	98,5	0,0	0,0	0,0	52,5	0,0	0,0	13,6	32,0	26,1	8,6	0,0	0,0	7,3	25,3	26,9	0,0	24,1	20,0	49,9	23,4	8,0	17,1	5,7	31,5	128,6
ANUAL	1065,7	868,1	681,3	657,1	913,8	963,0	1060,3	1047,4	897,1	622,3	765,9	661,4	852,5	1128,2	903,9	908,2	1096,4	839,1	1546,4	943,6	801,9	738,8	731,3	470,2	1283,8	1537,9

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL (ETP) EN mm.

AÑO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	89,4	66,6	67,9	72,8	72,3	66,4	67,1	68,4	64,4	71,6	73,1	69,4	88,6	66,9	82,1	76,4	71,4	64	75,8	73,4	64,7	62,3	57	71,9	79,5	65,9
NOV	25,7	42,8	45	37,7	36,4	31,1	42,8	39	35,2	38,6	37,6	37,3	51	40,1	42,5	40,2	37,6	36,3	40,8	33	37,8	41,6	36,4	44,3	50,5	37,3
DIC	25	26,2	21,6	25,2	23,4	28,3	31	29,9	27,4	23,2	33,6	22,1	27,3	27,9	27,7	25,7	31,8	18,3	32	23,8	33,1	29,6	24,7	29,1	32,7	25,8
ENE	20,9	22	27,6	26,5	19,4	24,8	24,9	30,5	22,4	20,6	26,4	27,7	27	16,4	24,2	21,1	24,8	23	19,3	26,7	23,6	18,8	22,1	26,6	29,3	23
FEB	26,9	24,5	23,8	27,5	28,1	34,3	30,1	28,5	28,6	22,3	28,3	19,8	23,6	24,9	24	23,7	25,4	34,9	32,3	22,2	21,9	23,4	24,6	35	21,4	33
MAR	38,2	34,5	37,2	34,8	36	43,2	41,8	32,9	41,6	52,8	40	42,3	34,9	29,1	40,8	50	43,3	52,7	45,6	42,9	38,9	37,8	42,9	42,9	38,9	44
ABR	59,2	45,4	42,6	51,9	42,4	62,3	57,4	51,1	51,9	52,5	50,1	52,8	58,2	57,1	39	58,8	58,4	48,9	54,9	49,6	59,5	51,9	54,2	51,7	57,5	64,7
MAY	74,8	83,8	90,5	78,9	82,4	85,1	79,4	87,8	86,2	88,3	78,8	75,4	58,6	84,2	71	89,7	75,6	88,5	86,6	80,5	98,3	82,5	94,1	100	77,5	97,5
JUN	113,3	121	122	114	124	117	110,8	127,3	124	125	141	127	103	130,9	121	125	92,3	135	150,4	134	115	129	128	128	121	140,5
JUL	150,7	151	147	152	167	144	145,2	154	155	149	164	170	174	164,7	151	155	152,2	182	172,7	182	155	153	178	178	159,7	148,7
AGO	145,1	147	147	159	161	133	143,3	157,5	161	139	135	152	140	141,1	173	161	160,8	181	161,7	176	170	163	174	177	161,1	152,9
SEP	92,6	104	117	105	102	104	115,1	105,7	119	114	107	123	114	130,9	121	115	106,8	109	136,7	132	106	117	107	102	101,4	114,8

ESTACIÓN 6045 – ALPANDEIRE

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm.) AÑO HIDROLÓGICO

ANO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97	
OCT	0,0	252,0	10,6	30,0	0,0	169,0	94,0	19,0	265,5	80,0	11,0	29,0	1,5	48,5	16,0	156,0	160,5	94,7	207,4	126,4	246,5	190,8	200,9	93,1	1,2	59,9	
NOV	76,5	103,5	33,5	34,0	15,0	65,0	181,0	41,0	30,0	257,0	0,0	376,5	518,2	422,0	166,0	137,0	99,0	124,2	644,0	120,7	67,7	13,0	131,6	110,6	150,1	157,5	
DIC	108,5	118,0	207,0	3,0	284,0	372,0	224,5	237,0	39,0	0,0	310,5	29,6	178,5	72,0	134,5	30,0	348,5	0,4	408,5	79,3	31,2	65,8	2,7	26,5	504,5	649,5	
ENE	210,0	223,5	68,0	81,5	70,0	252,0	25,0	422,0	85,0	0,0	172,6	0,0	27,0	256,0	101,0	295,0	187,0	185,4	94,9	12,4	14,8	66,5	91,5	76,5	499,5	313,9	
FEB	18,0	32,0	97,5	68,5	207,0	188,5	234,5	274,5	76,0	78,7	84,0	37,0	76,0	230,5	297,0	140,5	56,0	115,1	0,0	180,8	77,2	60,5	97,3	39,2	79,5	0,0	
MAR	189,0	105,7	97,0	284,5	56,0	32,5	41,0	127,0	122,0	45,0	74,5	56,5	145,0	17,0	75,0	12,0	7,5	13,2	75,7	241,3	58,4	95,2	0,4	14,6	55,6	0,0	
ABR	25,0	10,0	138,0	98,0	154,5	5,0	145,0	77,0	30,0	130,0	59,5	67,5	18,5	85,5	104,5	60,0	56,0	128,0	150,8	100,3	108,8	111,6	63,1	24,7	33,8	53,9	
MAY	25,5	143,0	12,0	35,0	63,0	3,0	65,0	3,0	90,0	52,0	9,5	22,5	162,0	39,0	10,0	15,0	70,0	49,2	9,7	8,2	14,6	79,7	36,9	0,0	159,3	78,7	
JUN	23,5	0,0	43,5	14,0	83,0	32,5	27,0	0,0	25,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	54,6	0,0	0,8	28,5	98,7	32,1	0,5	30,2	0,0	52,9	
JUL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,0	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	14,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	0,0	17,5	
AGO	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	99,0	0,0	0,5	0,3	0,5	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,2
SEP	141,0	0,0	0,0	0,0	41,0	2,0	24,0	21,0	17,0	21,0	6,0	0,0	0,0	34,0	22,0	36,0	6,6	28,1	7,4	72,3	36,5	8,5	9,7	21,2	72,2	204,8	
ANUAL	817,0	987,7	707,1	628,5	963,5	1153,5	1064,0	1224,5	779,5	688,7	727,6	618,6	1127,7	1206,4	951,0	992,5	1059,7	741,7	1599,5	970,7	756,3	723,7	635,6	438,6	1559,2	1588,8	

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL (ETP) EN mm.

ANO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	80,4	60	60,8	65,2	64,7	59,6	60,1	61	57,6	64	65,5	61,8	79,5	58,6	72,6	67,2	61	63	67,2	58,5	50,6	51,4	42,8	61,6	77	62,8
NOV	21,7	38,2	40	33,5	31,9	27,1	37,6	34,5	30,8	33,9	33	32,5	45,5	38,1	37,1	33,3	30,9	37,1	35,9	33,9	32,8	46	27,1	40,6	44,9	34,3
DIC	21,2	22,3	18	21,3	19,6	24,6	27	25,9	23,3	19,5	29,3	18,3	21,6	23,6	22	19,6	25,3	19,4	27,7	19,8	26,7	25,1	26,1	25,4	27,4	20,7
ENE	17,3	18,3	23,4	22,4	15,4	20,9	21	26,4	18,6	17	22,7	18,3	23,1	14,1	22	16,8	20,8	17,7	18	18	17,5	22,1	19	22,4	22,1	19,7
FEB	23	20,7	19,9	23,8	24,3	30,1	26,2	24,3	24,4	18,6	24	15,2	19	27,4	23,4	19,1	20,4	20	36,9	14,7	23,5	20,9	20,7	29,4	17	36,1
MAR	32,9	29,5	32,3	30,1	30,7	37,9	36,5	28,3	36,3	46,5	34,8	40,5	26,8	31,1	32,5	41,4	40,6	36,4	34,4	29,6	38,2	36,1	42,7	37	32,1	53,5
ABR	52,4	39,3	37,1	45,6	36,9	56,2	51	45,3	46	46,7	44,4	48,4	53,9	49,9	42,8	51,4	55,9	43,9	36,2	38,4	57,4	45,2	41,6	48,9	53,6	57,8
MAY	66,9	75,4	80,9	70,2	73,9	76,5	71,2	76,2	76,9	79	70,4	78,4	63,3	74,4	62,7	79	87,7	70,8	75,6	68,4	86	63,3	76,2	93	66,5	74,4
JUN	102	108	110	103	111	104,5	99	113,4	110	111	125	117	95	117,8	108	115	107,8	118	115,6	118	81,2	100	117	103	116	102
JUL	134	134	131	135	148	127,9	129,6	136,5	138	132	144	141	137,6	146,2	133	151	139,6	159	155,9	157	145	150	187	152	144,7	128,5
AGO	130	131	131	141	142	118,9	127,4	138,7	142	123	121	132	127,9	124,2	145	147	140,1	158	152,2	163	153	135	163	146	133,6	133,2
SEP	83,4	93,9	104	93,5	91,5	93,1	102,3	93,5	105	102	95,5	109	103,4	103,9	105	108	95,5	96,7	113,4	111	97,2	86,6	93,2	85,8	82,5	98,9

ESTACIÓN 6058 – CASARES

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm.) AÑO HIDROLÓGICO

AÑO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	3,0	304,0	12,0	38,5	0,0	145,5	85,0	18,0	312,0	30,5	0,0	37,5	0,0	17,0	0,0	64,0	100,0	72,0	238,5	92,0	316,0	195,0	206,0	144,5	0,0	65,0
NOV	84,0	139,5	51,0	18,0	21,0	36,0	185,5	43,0	0,0	263,0	0,0	173,5	401,5	306,2	120,5	124,0	139,5	238,0	506,0	99,5	110,0	33,0	128,0	88,0	69,5	109,0
DIC	78,0	92,5	215,0	0,0	328,0	312,5	288,0	193,5	12,0	9,0	215,0	65,5	106,0	16,5	108,0	26,5	255,5	0,0	457,0	288,5	68,5	43,0	15,0	30,0	493,5	655,5
ENE	221,0	88,0	56,5	114,5	72,0	181,0	49,0	358,5	57,0	0,0	197,0	0,0	9,0	105,4	79,5	229,0	139,0	226,5	31,5	40,0	34,5	87,0	16,0	78,0	513,5	173,5
FEB	131,0	0,0	119,0	106,5	176,5	131,5	121,0	242,5	138,5	43,0	0,0	49,0	94,0	202,5	159,0	155,0	72,0	112,7	0,0	170,5	105,5	128,0	110,5	120,0	37,5	0,0
MAR	221,0	38,5	76,0	143,5	88,0	17,0	46,5	107,5	167,5	20,0	69,0	28,0	164,5	14,5	102,0	12,5	28,0	28,5	290,5	114,0	32,5	161,5	0,0	0,0	193,5	0,0
ABR	0,0	3,0	118,5	62,0	147,0	0,0	125,5	33,5	8,5	193,5	76,0	43,0	0,0	58,0	0,0	23,4	29,5	55,2	74,5	57,0	50,0	42,0	56,5	0,0	58,0	46,0
MAY	101,0	47,0	12,0	36,5	16,0	8,0	29,5	0,0	146,5	0,0	20,0	0,0	72,5	37,5	0,0	0,0	48,0	110,0	0,0	0,0	0,0	46,0	51,0	0,0	132,5	50,0
JUN	0,0	0,0	47,0	0,0	0,0	39,5	12,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,8	0,0	7,0	0,0	0,0	51,0	192,0	0,0	0,0	20,0	0,0	28,0
JUL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AGO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	12,0	0,0	0,0	12,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SEP	214,5	0,0	0,0	0,0	39,5	0,0	0,0	45,5	8,0	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	16,0	0,0	0,0	14,6	47,5	0,0	0,0	22,5	0,0	45,6	93,0
ANUAL	1053,5	712,5	707,0	519,5	895,0	883,0	922,0	1042,0	850,0	586,6	577,0	400,5	847,5	757,6	599,8	662,4	818,5	848,4	1612,6	960,0	909,0	735,5	605,5	480,5	1543,6	1220,0

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL (ETP) EN mm.

OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
89,4	25,7	25	20,9	26,9	38,2	59,2	74,8	113,3	150,7	145,1	92,6
66,6	42,8	26,2	22	24,5	34,5	45,4	83,8	121	151	147	104
67,9	45	21,6	27,6	23,8	37,2	42,6	90,5	122	147	147	117
72,8	37,7	25,2	26,5	27,5	34,8	51,9	78,9	114	152	159	105
72,3	36,4	23,4	19,4	28,1	36	42,4	82,4	124	167	161	102
66,4	31,1	28,3	24,8	34,3	43,2	62,3	85,1	117	144	133	104
67,1	42,8	31	24,9	30,1	41,8	57,4	79,4	111	145	143	115
68,4	39	29,9	30,5	28,5	32,9	51,1	87,8	127,3	154	157,5	105,7
64,4	35,2	27,4	22,4	28,6	41,6	51,9	86,2	124	155	161	119
71,6	38,6	23,2	20,6	22,3	52,8	52,5	88,3	125	149	139	114
73,1	37,8	33,6	26,4	28,3	40	50,1	78,8	141	164	135	107
69,4	37,3	22,1	27,7	19,8	42,3	52,8	85,4	127	170	152	123
88,6	51	27,3	27	23,6	34,9	58,2	75,4	103	174	140	114
66,9	40,1	27,9	16,4	24,9	29,1	57,1	84,2	131	165	141	131
82,1	42,5	27,7	24,2	24	40,8	39	71	121	151	173	121
76,4	40,2	25,7	21,1	23,7	50	58,8	89,7	125	182	161	115
71,4	37,6	31,8	24,8	25,4	43,3	58,4	75,6	92,3	152	181	107
64	36,3	18,3	23	34,9	52,7	48,9	88,5	135	182	173	109
75,8	40,8	32	19,3	32,3	45,6	54,9	86,6	150,4	172,7	161,7	136,7
73,4	33	23,8	26,7	22,2	42,9	49,6	80,5	134	182	176	132
64,7	37,8	33,1	23,6	21,9	38,9	59,5	98,3	115	155	170	106
62,3	41,6	29,6	18,8	23,4	37,8	51,9	82,5	129	153	163	117
57	36,4	24,7	22,1	24,6	42,9	54,2	94,1	129	178	174	107
71,9	44,3	29,1	26,6	35	42,9	51,7	100	128	153	177	102
79,5	50,5	32,7	29,3	21,4	38,9	57,5	77,5	121	178	161,4	79,5
65,9	37,3	25,8	23	21,4	44	64,7	97,5	140,5	148,7	152,9	114,8

ESTACIÓN 6076 – ISTAN

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm.) AÑO HIDROLÓGICO

ANO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97	
OCT	42,0	225,0	6,0	43,5	1,5	109,0	82,0	31,5	358,5	47,0	1,5	14,0	0,0	22,0	0,0	172,5	116,0	81,5	184,5	112,5	225,5	162,0	195,0	84,5	0,0	0,0	78,0
NOV	81,0	262,6	60,5	10,5	19,5	196,5	77,0	7,5	248,0	0,0	335,0	269,5	325,5	151,5	128,0	121,5	234,0	681,0	91,0	52,0	13,0	167,0	94,0	108,5	149,7		
DIC	170,0	132,5	182,0	0,0	233,0	339,5	127,5	183,0	183,0	22,0	213,5	30,5	101,5	26,5	79,5	16,0	270,5	0,0	469,0	146,0	52,5	80,5	1,0	2,0	408,0	643,5	
ENE	172,5	86,0	26,5	71,0	70,0	184,5	12,5	298,0	130,5	0,0	187,5	3,0	2,0	184,0	35,0	239,0	166,5	247,5	76,5	26,5	54,0	105,5	15,5	58,0	528,0	361,7	
FEB	62,5	24,0	55,0	88,5	147,5	37,5	157,0	164,5	122,5	33,5	58,0	46,0	98,0	150,5	118,5	91,5	54,0	170,0	0,0	208,0	155,5	123,5	76,5	22,5	140,5	0,0	
MAR	184,0	59,0	68,5	161,5	60,0	13,0	61,5	78,0	74,0	21,0	70,0	13,5	115,5	26,5	78,5	8,5	24,5	5,5	240,5	204,0	56,5	80,5	5,0	21,0	130,5	0,0	
ABR	27,0	16,0	94,5	63,0	106,5	5,0	61,5	41,0	20,0	100,5	45,5	43,0	19,5	54,0	56,5	19,0	24,0	81,0	170,0	75,5	39,5	67,5	52,0	13,0	42,5	29,5	
MAY	30,0	89,5	4,5	29,5	53,5	2,5	30,5	0,0	80,5	9,0	14,0	3,0	73,0	27,0	14,0	4,5	33,5	74,5	11,5	0,0	3,0	91,0	20,0	4,0	188,0	137,6	
JUN	2,0	3,5	40,0	0,0	0,0	9,0	24,5	0,0	20,5	41,0	0,0	0,0	2,0	4,0	37,8	0,0	7,9	0,0	0,0	5,0	74,0	0,0	2,0	22,5	0,0	29,8	
JUL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	0,0	33,5	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
AGO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	127,5	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	21,3	6,4
SEP	54,5	0,0	0,0	0,0	15,5	0,0	0,0	84,5	3,5	15,0	0,0	0,0	0,0	8,0	9,5	7,0	64,0	79,5	7,0	27,5	17,0	7,0	1,5	1,0	80,0	222,0	
ANUAL	825,5	898,1	537,5	467,5	707,0	743,5	753,5	991,0	1000,5	559,0	600,0	490,5	681,0	828,0	580,8	816,5	882,4	973,5	1840,3	896,0	730,5	731,1	535,5	322,5	1647,3	1658,2	

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL (ETP) EN mm.

ANO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	94,2	72,3	70,5	63,6	63,9	62,5	68	69,1	57,8	65,8	69,5	64	85,8	64,9	85,8	75,7	70,4	67,3	75,9	75,7	66,7	61,8	58,1	69,7	76,7	65
NOV	40,2	47,5	46,3	42,7	32,9	33,8	37,2	44,2	34,5	39,6	43,5	39,3	45,5	38,4	42,1	43,5	42,4	44,3	44,6	43,9	44,8	43,4	38,9	45,7	51	39,9
DIC	31,9	28,2	26,2	33,4	22	30	31,8	30,5	28,1	25,2	29,9	25,4	30,6	33,8	31,8	27	32,4	29,1	36,6	33,1	29,4	32,9	28,5	32,2	35,5	29,3
ENE	27	25	29,6	32,8	23,6	27,3	30,3	32	26,2	27,8	24,2	27,1	27,7	22,6	26,5	23,1	29,5	26,7	24,4	11,5	29,6	23,1	26,6	30,6	33	26,9
FEB	31,9	27,3	30,2	31,2	30,8	31,7	32,2	28,3	32,3	32,2	31,5	23,7	26,7	32,8	27,9	25,7	28	27,8	30,5	22,2	29,4	27,3	28,4	37,9	25,4	36
MAR	40,7	40,8	41,9	41,4	43,8	51,2	48,6	37,3	47,6	48	48,4	48,8	35,3	43	45,1	47,8	48,9	47,4	40,7	44	46,7	42	46,5	46,4	42,3	47,1
ABR	61,1	52,8	42,4	55,2	49,3	69,5	54,5	55,9	62,7	52,5	55,6	58,6	68,9	66,1	46,9	62,4	67,5	54,6	53	57,5	68	54,8	56,2	54,2	59,5	65,4
MAY	73,9	81,6	85,4	73,8	86,3	85,1	80,5	89,5	80,7	84,5	93,7	80,4	69,2	83,3	73,3	83	88,5	89,1	87,3	87	106	81,9	90,9	96	77,2	94,2
JUN	92,8	113	107	103	128	94,2	98,6	117	116,6	122	128	124	106	118	114	114	102	122	127,6	132	95,5	120	119	118	113,8	129
JUL	127	134	142	135	156	124	140	143	134,9	146	125	126	158	153	147	144	141	160	153,7	165	156	140	159	158	143,6	135,5
AGO	138	144	133	120	170	121	142	141	138,4	129	133	124	141	135	126	134	152	145	131,8	144	150	147	154	155	144,1	137,4
SEP	88,9	105	100	92,6	90,2	103	106	102	114,7	97,1	110	118	111	116	105	107	97	101	115,1	131	97,2	108	99,9	95,4	95,3	105,3

ESTACIÓN 6077 – MARBELLA INSTITUTO LABORAL

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm.) AÑO HIDROLÓGICO

AÑO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	17,0	227,0	3,4	35,0	2,2	100,1	36,9	17,5	281,1	28,5	2,0	15,5	3,0	14,0	0,0	140,0	94,6	131,0	110,2	91,5	136,6	159,6	155,3	62,5	0,2	105,0
NOV	64,0	143,0	47,5	3,9	32,7	8,9	173,8	44,3	0,0	153,4	0,0	160,5	318,0	208,5	214,7	67,3	121,6	273,1	551,5	64,3	36,0	15,5	145,5	65,7	70,2	134,6
DIC	58,0	101,4	139,3	0,0	158,4	281,2	72,1	131,8	17,0	4,8	144,8	27,3	74,5	17,0	62,5	15,5	164,2	0,0	414,0	26,9	65,1	96,2	3,5	0,2	399,5	494,0
ENE	114,0	69,4	28,5	63,4	67,1	180,3	12,2	251,4	71,2	0,0	160,8	0,0	0,5	164,7	23,3	200,6	99,6	265,5	76,0	25,4	17,3	95,0	51,0	47,6	393,2	289,0
FEB	27,0	81,8	56,0	85,4	104,9	33,5	82,1	132,3	90,8	27,7	35,7	46,8	39,0	104,6	92,0	96,3	47,7	88,6	0,0	162,3	171,7	83,5	70,7	11,6	99,2	9,0
MAR	138,0	74,6	46,5	83,6	71,1	9,3	26,4	79,6	107,4	13,9	67,7	12,5	138,5	7,5	93,4	0,3	16,4	14,0	114,2	146,5	24,1	120,7	4,0	27,1	177,6	0,0
ABR	28,0	6,5	67,3	53,1	101,4	2,5	49,5	42,3	11,5	75,8	53,6	37,5	20,5	55,2	51,8	14,5	15,3	63,1	139,2	47,7	47,3	56,6	80,6	13,7	87,3	45,5
MAY	21,0	60,1	3,2	18,3	41,4	0,0	19,4	0,0	16,5	6,5	21,0	4,0	61,0	17,5	2,8	0,0	33,7	32,4	15,7	0,0	0,4	70,9	21,3	1,0	143,8	80,0
JUN	2,0	0,7	14,0	0,0	0,2	15,1	21,4	0,0	16,5	26,2	0,1	0,0	1,0	5,0	3,0	0,4	6,4	0,7	2,0	2,0	107,5	0,0	1,2	21,4	0,0	19,4
JUL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	1,3	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	2,2	0,7	0,2
AGO	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	6,7	0,0	1,0	0,0	0,0	105,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	20,0	4,2
SEP	26,0	0,0	0,0	0,0	10,1	0,0	0,0	63,0	16,8	19,5	1,7	1,0	0,0	2,4	18,9	178,3	103,4	13,8	35,5	18,0	6,0	33,6	0,0	28,5	223,4	
ANUAL	495,0	764,9	405,7	342,7	589,5	648,9	493,8	763,7	682,8	363,0	497,4	306,1	656,0	594,0	546,2	659,8	777,8	971,8	1437,1	602,1	624,4	705,3	566,7	253,0	1420,2	1404,3

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL (ETP) EN mm.

OCT	94,2	72,3	70,5	63,6	63,9	62,5	68	69,1	57,8	65,8	69,5	64	65,8	64,9	85,8	75,7	70,4	67,3	75,9	75,7	66,7	61,8	58,1	69,7	76,7	65
NOV	40,2	47,5	46,3	42,7	32,9	33,8	37,2	44,2	34,5	39,6	43,5	39,3	45,5	38,4	42,1	43,5	42,4	44,3	44,6	43,9	44,8	43,4	38,9	45,7	51	39,9
DIC	31,9	28,2	26,2	33,4	22	30	31,8	30,5	28,1	25,2	29,9	25,4	30,6	33,8	31,8	27	32,4	29,1	36,6	33,1	29,4	32,9	28,5	32,2	35,5	29,3
ENE	27	25	29,6	32,8	23,6	27,3	30,3	32	26,2	27,8	24,2	27,1	27,7	22,6	26,5	23,1	29,5	26,7	24,4	11,5	29,6	23,1	26,6	30,6	33	26,9
FEB	31,9	27,3	30,2	31,2	30,8	31,7	32,2	28,3	32,3	32,2	31,5	23,7	26,7	32,8	27,9	25,7	28	27,8	30,5	22,2	29,4	27,3	28,4	37,9	25,4	36
MAR	40,7	40,8	41,9	41,4	43,8	51,2	48,6	37,3	47,6	48	48,4	48,8	35,3	43	45,1	47,8	48,9	47,4	40,7	44	46,7	42	46,5	46,4	42,3	47,1
ABR	61,1	52,8	42,4	55,2	49,3	69,5	54,5	55,9	62,7	52,5	55,6	58,6	68,9	66,1	46,9	62,4	67,5	54,6	53	57,5	68	54,8	56,2	54,2	59,5	65,4
MAY	73,9	81,6	85,4	73,8	86,3	85,1	80,5	89,5	80,7	84,5	93,7	80,4	69,2	83,3	73,3	83	88,5	89,1	87,3	87	106	81,9	90,9	96	77,2	94,2
JUN	92,8	113	107	103	128	94,2	98,6	117	117	122	128	124	106	118	114	114	102	122	127,6	132	95,5	120	119	118	113,8	129
JUL	127	134	142	135	156	124	140	143	135	146	125	126	158	153	147	144	141	160	153,7	165	156	140	159	158	143,6	135,5
AGO	138	144	133	120	170	121	142	141	138	129	133	124	141	135	126	134	152	145	131,8	144	150	147	154	155	144,1	137,4
SEP	88,9	105	100	92,6	90,2	103	106	102	115	97,1	110	118	111	116	105	107	97	101	115,1	131	97,2	108	99,9	95,4	95,3	105,3

ESTACIÓN 6135 – CASARABONELA

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm.) AÑO HIDROLÓGICO

AÑO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	4,4	207,4	2,0	20,8	0,0	125,2	176,2	37,9	151,2	47,8	4,1	3,4	1,5	1,7	3,8	123,4	90,0	103,7	287,2	36,0	201,0	82,0	190,0	69,0	0,0	45,0
NOV	99,7	70,3	31,0	8,5	29,0	0,0	54,0	164,8	14,4	166,7	0,0	220,2	341,0	206,9	107,1	105,6	121,1	234,2	567,1	90,5	46,0	24,0	137,0	47,0	102,0	66,0
DIC	131,6	57,5	110,2	0,0	126,5	183,4	129,9	138,7	3,8	0,0	96,2	30,0	100,4	49,2	81,5	4,5	162,3	0,0	438,7	90,0	78,0	56,0	0,0	17,0	380,0	429,0
ENE	122,9	37,4	12,7	85,0	73,7	219,2	4,5	331,6	81,3	0,0	172,1	0,0	4,2	78,0	20,2	127,8	112,5	154,4	100,9	8,0	41,0	68,0	52,0	32,0	358,0	307,0
FEB	66,0	5,3	43,9	143,0	85,5	63,9	84,9	96,2	112,4	30,1	61,2	36,2	66,4	67,3	61,3	46,2	71,1	156,2	3,1	153,0	159,0	77,0	86,0	35,0	116,0	0,0
MAR	209,0	37,5	93,0	152,6	54,0	19,0	30,7	72,4	90,2	18,9	30,0	35,5	112,4	5,9	102,4	0,0	23,4	23,3	130,0	143,0	96,0	89,0	14,0	30,0	118,0	0,0
ABR	49,0	16,2	102,8	44,6	148,7	16,1	80,4	32,0	19,7	146,0	89,5	20,7	27,7	37,7	91,5	42,8	36,9	93,4	134,8	67,0	30,0	58,0	67,0	18,0	41,0	21,0
MAY	54,8	47,9	0,0	0,0	57,3	0,0	40,2	11,6	47,3	20,8	44,4	4,7	80,9	40,0	50,0	0,0	32,2	39,2	8,2	8,0	5,0	58,0	16,0	13,0	142,0	85,0
JUN	3,5	25,8	46,9	0,0	0,0	0,0	39,0	2,8	16,2	23,7	0,0	0,0	3,6	9,4	36,0	0,0	26,0	0,0	3,1	13,0	121,0	9,0	0,0	21,0	0,0	20,7
JUL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	18,5	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	2,8	8,7	0,0	5,0	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0
AGO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	2,8	0,0	9,4	5,9	3,1	0,0	2,8	0,0	125,3	0,0	2,8	4,0	2,8	2,8	3,0	0,0	3,0	41,0	4,0
SEP	94,1	0,0	0,0	0,0	30,5	0,0	2,8	52,1	0,3	11,6	1,7	0,0	1,5	0,0	6,5	21,0	58,0	80,0	16,4	56,0	17,0	2,0	0,0	0,0	33,0	134,0
ANUAL	835,0	505,3	442,5	454,5	605,2	626,8	648,2	961,4	536,8	475,0	491,0	353,8	739,6	498,9	560,3	596,6	736,6	890,0	1702,2	667,3	741,8	526,0	562,0	288,2	1331,0	1111,7

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL (ETP) EN mm.

OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
89,2	50,7	34,9	30,7	19,5	40	58,8	66,7	111	129	133	81,7
56,2	44	28,4	30,3	22,4	32,2	45,6	36,7	113	147	156	116
73,9	41,6	34,5	41,1	23,8	32,1	38,7	57,6	109	167	154	121
69,9	38,7	29	27,6	23,4	26,4	45,9	63,3	96,3	176	157	94,9
70,5	41,8	30,8	35,9	33,8	42,4	42,5	44,7	110	109	104	78,7
49,9	44,7	41	36,2	36,8	44,5	50,3	89,9	88,6	72,4	80,8	59,1
44,8	34	31,1	26,1	31,1	40,2	41,8	48,8	58,2	134	130	106
73,8	45,6	42,3	30,7	30	40,8	42,5	52	76	81,3	89,4	64,7
33,9	21,1	18,8	18,8	25,7	60,8	54,4	86,1	138	136	161	104
65,3	35,1	21,1	18,6	20,3	48	48,3	79,9	112	132	123	102
86,3	34,2	30,8	24,1	25,9	36,7	46	71,9	125	144	121	95,4
62,5	33,7	20	20	16,8	41,9	50,1	79,3	118	142	132	109
79,9	46,6	23,3	24,6	20,7	29	55,2	65,4	95,4	137	127	103
59,8	38,9	24,9	16	28,9	32,9	51,6	76	119	146	124	104
73,5	38,4	23,3	23,8	24,8	43	44,4	64,8	109	133	145	105
68,2	34,6	21,3	18,5	20,8	43	42,7	80,1	116	151	145	108
61,7	32,1	26,8	22,6	22,1	42,1	57,8	88,8	109	140	140	95,4
63,8	38,5	21,2	19,4	21,8	37,9	46,7	72,5	118	158	157	97,4
68,6	37,7	29,3	17,9	29,7	41,7	44	78,8	120,9	149,1	139,6	118,4
67,9	32,3	20,9	19,9	18	39,1	42,3	70,9	115	148	141	111
55,2	31,9	25,5	18,8	20,5	36,1	55,5	90,1	103	137	150	94,6
56,4	38,2	27,1	16,8	21,3	47,7	47,7	75,4	115	135	143	104
52,1	32,9	22,6	20	21,3	34,6	49,1	84,5	114	156	152	95
64,2	39,8	26,6	24,3	22,5	39,4	47,2	89	113	154	152	90,2
71,7	46	29,9	26,8	32	39,3	52,5	70,5	108,3	139,9	140,5	90,7
59,2	34,2	23,2	21	19,4	32,5	35,5	88,1	113	154	140,5	90,7
71,7	46	29,9	26,8	22,5	39,4	47,2	89	113	154	140,5	90,7
59,2	34,2	23,2	21	19,4	32,5	35,5	88,1	113	154	140,5	90,7

ESTACIÓN 6137 - TOLOX

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm.) AÑO HIDROLÓGICO

AÑO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	20,5	218,5	5,0	84,4	3,0	63,0	85,9	32,2	151,7	34,0	0,0	6,4	0,0	19,8	0,0	223,8	75,0	136,7	84,2	73,7	152,6	140,9	160,0	25,4	0,0	56,4
NOV	87,0	149,0	32,5	0,0	10,0	129,9	166,0	7,4	161,1	0,0	281,4	376,3	255,5	78,2	87,3	119,9	142,4	843,5	61,2	80,9	10,9	91,5	62,5	108,8	105,9	
DIC	152,0	93,0	162,5	0,0	229,5	242,0	75,4	138,5	0,0	0,0	134,5	15,6	87,0	30,4	31,4	2,4	163,4	0,0	313,6	22,9	33,7	24,2	0,0	0,0	281,4	457,4
ENE	171,0	66,0	16,0	50,7	56,0	177,5	7,1	342,0	81,6	0,0	211,3	0,0	0,0	141,7	7,0	203,4	102,6	79,4	85,1	21,1	26,0	62,0	36,1	9,4	419,7	396,1
FEB	96,5	43,0	51,0	76,6	112,0	13,4	111,5	93,7	104,2	51,8	52,2	31,3	167,3	136,3	20,8	61,9	83,4	86,1	0,0	104,5	39,6	52,8	167,1	4,1	73,9	15,0
MAR	319,0	44,5	63,0	114,8	45,0	7,3	16,4	68,5	182,1	7,8	68,7	6,5	137,7	5,2	113,4	0,0	12,6	6,1	26,4	117,0	21,5	78,7	3,9	37,9	102,2	0,0
ABR	29,5	11,3	62,0	0,0	110,0	2,2	38,7	25,9	6,0	132,4	46,9	5,2	17,3	40,3	80,4	16,4	10,8	41,2	110,0	31,0	26,0	28,5	38,7	0,0	74,7	34,3
MAY	35,0	68,0	0,0	51,7	29,0	0,1	20,8	4,4	53,2	8,3	2,2	0,0	68,9	27,3	1,1	0,0	32,3	25,5	0,9	0,0	0,0	52,1	10,3	0,0	116,0	59,0
JUN	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9	63,8	0,0	28,3	3,4	0,0	0,0	0,9	6,5	15,9	5,7	1,9	0,0	0,0	80,5	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	14,0
JUL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	0,0	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AGO	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	113,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,5	1,9
SEP	78,0	0,0	0,0	0,0	26,5	0,0	0,0	47,2	0,0	7,9	0,0	0,0	0,0	5,8	0,0	0,2	8,1	101,2	9,5	31,5	12,5	0,0	2,3	0,0	33,7	165,4
ANUAL	988,7	693,3	392,0	378,2	621,0	541,5	549,5	930,1	584,5	428,0	515,8	346,4	855,4	668,8	348,2	714,3	610,0	618,6	1274,6	462,9	473,3	450,1	508,9	150,4	1226,9	1305,4

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL (ETP) EN mm.

OCT	105	65,2	75,4	112	106	86,7	86,3	88,4	82,7	93,5	97,5	89,6	125	85,5	112	104	90,3	94,3	107,4	101	75,8	77,7	70,6	97,9	110,3	85,5
NOV	31,2	45,1	43,6	56,7	48,8	34,2	49,4	44,6	39,3	43,5	42,4	41,7	63	51,6	49,5	43	38,9	49,3	48,9	39,2	38,2	48,6	40,6	52,9	62,8	42,3
DIC	23,6	27,3	21,4	43,2	21,7	23,4	33,3	31,8	28,1	23,1	36,8	21,7	26	30	25,9	23,2	30,9	22,8	35,6	23,2	29,6	31,1	24,9	30,9	35,5	25,9
ENE	17,7	22,3	28,3	39,8	34,9	25,1	24,9	32,4	21,6	19,9	26,7	21,2	27,4	17,2	26,4	19,1	24,8	20,7	18,4	21,1	19,7	17,3	21,5	26,9	30,9	22,4
FEB	26,4	10,5	22,4	32,8	31	37,5	31,7	29,7	29,9	21,8	29,4	17,4	22,5	35,5	28,1	22,2	24,2	23,9	36	18,7	22,4	23,3	24,7	39,4	20,8	36,5
MAR	34,5	36,7	37,4	40,2	40,5	48	45,9	34,1	45,6	62	43,6	52	32,3	39,1	39,9	54,5	52,2	45,9	52,6	47,5	42,9	40,5	47,8	48,3	42,1	49
ABR	74,3	65,5	48,2	58,1	53,4	75,7	67,4	58,5	59,5	60,3	57,2	64,6	72,9	47,9	55	69,9	78,4	56,9	55,3	51,5	73,3	59,6	63,3	60,1	68,6	80,5
MAY	99,1	105	129	84,6	97,6	109	100	115	111	114	99,8	115	87,1	82	86,4	119	134	103	118,4	99,1	134	106	126	140	98,3	133,9
JUN	153	162	168	149	177	162	154	185	180	179	215	196	147	196	175	198	177	201	219	190	182	188	191	196	177,2	217,2
JUL	209	222	240	260	265	212	218	237	241	223	259	251	240	259	232	287	253	301	290,4	268	240	233	292	305	253,5	231,1
AGO	187	221	290	267	256	195	218	251	255	209	206	233	221	214	269	261	258	308	271,8	255	276	259	287	309	260,5	247,2
SEP	106	174	192	141	145	147	170	154	179	169	158	187	174	176	180	195	160	165	228,6	194	153	174	158	154	148,4	175,2

ESTACIÓN 6143 – COÍN

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm.) AÑO HIDROLÓGICO

AÑO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	7,0	187,0	6,0	32,0	2,0	86,5	64,0	22,5	189,0	26,0	4,5	15,5	0,5	10,5	0,0	213,5	85,5	81,5	218,0	91,0	148,5	121,0	166,0	74,5	2,0	56,0
NOV	73,5	75,0	17,5	7,0	28,0	4,0	131,5	82,0	8,0	106,5	0,0	224,5	387,5	183,5	91,0	94,5	68,0	140,0	588,5	70,0	28,0	14,0	144,0	41,0	84,0	70,0
DIC	79,0	67,0	108,0	1,0	164,5	208,5	92,0	94,0	6,5	2,0	119,5	21,5	76,5	7,0	61,0	5,0	224,0	2,0	379,5	57,0	47,5	56,5	0,5	0,0	390,0	420,0
ENE	115,0	27,0	13,0	109,5	208,5	161,0	2,5	254,6	92,0	0,0	147,5	0,0	1,5	94,0	12,0	147,0	110,5	215,0	63,0	5,5	32,0	75,0	27,5	10,0	365,0	338,0
FEB	23,5	30,5	28,0	68,0	69,0	32,0	79,0	94,0	79,0	23,5	59,5	41,5	73,0	53,5	34,0	52,5	70,5	89,5	1,5	155,5	142,5	67,0	57,0	7,0	91,5	0,0
MAR	133,0	16,0	75,5	119,0	47,5	7,0	10,0	51,5	73,0	16,0	41,0	6,0	102,0	7,5	75,0	16,5	14,0	5,5	66,0	151,0	6,1	35,7	10,0	20,0	91,5	0,0
ABR	20,0	12,5	45,5	31,0	110,0	14,0	32,5	21,0	11,5	82,0	30,0	16,0	68,0	27,0	42,5	17,0	11,0	74,0	127,0	57,5	12,5	29,0	67,0	7,0	50,5	23,0
MAY	33,0	35,5	4,5	29,5	62,5	5,5	12,5	2,0	61,0	3,0	30,0	2,5	68,0	24,0	2,5	2,0	34,5	28,0	5,5	0,0	1,5	62,0	6,0	2,0	107,1	49,0
JUN	4,5	3,0	61,0	1,0	2,0	15,5	37,5	0,0	13,5	33,0	0,0	0,0	1,0	4,5	10,0	0,0	0,5	2,5	0,0	9,5	87,0	6,0	0,0	27,5	0,0	10,0
JUL	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	5,5	0,0	17,5	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0
AGO	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,2	32,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	6,0	20,0	7,0
SEP	54,5	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	102,0	0,5	9,0	1,0	0,0	0,5	1,5	14,5	4,0	195,0	27,5	7,5	36,0	16,0	2,0	13,0	0,0	26,0	143,0
ANUAL	544,0	453,5	359,0	403,0	708,0	539,5	461,5	741,1	534,0	320,0	439,0	332,0	778,5	413,0	342,9	585,5	813,5	665,5	1460,5	633,0	521,6	471,7	491,0	197,0	1227,6	1116,0

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL (ETP) EN mm.

AÑO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	91	67,7	69,4	74	73,3	68,4	57,6	71	57,9	73,2	85,3	72,5	87,4	68,8	85,9	75,4	63,2	72,4	70,5	71,6	60,7	65,9	51,6	70,7	85,6	71,2
NOV	26,1	43,4	46,2	38,2	36,8	32	34,8	35,5	37,1	37,4	44,9	38	44,4	39,2	40,6	41,2	35,9	39,6	41,4	37,6	34,1	48,6	33,9	50,9	50,9	42
DIC	25,5	26,2	22	28,4	23,6	29,5	30,1	31,9	27,7	22,1	31,3	25,5	29,3	25,6	25,5	26,9	29,6	25,1	29,4	20,9	28,1	30	27,8	27	31,6	24,2
ENE	21,3	22,4	28,4	26,5	19,2	23,2	21	28,6	23	21,4	23,6	28,9	25,4	20,3	25,1	20,3	25,5	21,3	20,1	22,8	19,9	23,1	25	25,5	28,3	21,9
FEB	27	25	23	26,3	28,3	29,9	31,3	27,9	30,2	26,3	24,3	21,9	22,5	31,1	26,2	25,9	25,7	29,2	36,8	21,2	25,1	24,1	25,6	36,5	24	36
MAR	38,3	35,1	37,7	35,2	35,8	47,2	46,8	37,4	39,2	57,8	40	50,2	27,5	38,1	41,9	47,5	50,1	47,4	42,7	46,1	44,9	40,5	49,6	44,7	39,8	52,1
ABR	59,5	45,5	43,2	52,7	42,8	60,2	55,8	57,5	57,9	52,9	46,5	43,8	53,5	63,3	41,1	63,2	64,1	49,3	48,2	54,6	70,3	55,9	57,1	56,5	61,5	71,1
MAY	76	85,1	91,7	81	83,5	78,5	78,9	88,4	80,4	86,7	145	46	63,7	78,6	103	90,2	88,3	85,5	93,5	81	104	81,2	98,3	101	79,8	91,4
JUN	115	123	115	116	126	105	104	128	136	136	148	130	109	133	126	131	112	138	144,1	137	108	124	131	114	127,3	135,7
JUL	154	154	150	155	171	147	158	156	156	146	174	158	170	186	170	165	170	180	178,2	183	172	160	191	170	154,8	140,3
AGO	148	150	150	162	172	148	148	156	171	143	149	140	143	161	179	157	171	179	169,4	182	178	162	186	159	147,2	149,4
SEP	94,2	106	120	106	104	106	117	96,1	123	115	108	125	122	125	119	120	114	108	134,5	127	110	106	111	100	98,6	111,8

ESTACIÓN 6145 - ALJAIMA

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm.) AÑO HIDROLÓGICO

AÑO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	7.5	206.0	4.0	57.2	14.0	47.2	50.0	28.0	126.5	18.5	3.0	9.0	3.0	13.8	0.0	133.0	85.5	117.2	109.0	88.0	94.0	86.0	115.8	60.5	0.0	40.0
NOV	65.0	22.5	31.0	12.3	20.0	3.5	88.0	62.0	0.0	106.4	0.0	88.6	276.3	121.4	72.8	63.0	80.9	103.2	200.0	71.0	26.5	10.0	82.0	27.0	71.0	88.0
DIC	163.0	85.5	99.0	3.7	82.0	140.5	45.0	84.0	2.0	3.4	86.8	18.0	49.3	3.0	45.5	0.0	98.9	0.0	195.2	43.0	37.3	24.5	0.0	0.0	216.0	323.0
ENE	112.5	28.0	10.0	36.8	140.5	122.0	0.0	192.5	51.5	0.0	140.8	0.0	1.2	55.3	4.1	100.8	102.2	107.6	18.5	16.5	37.5	64.5	15.5	0.0	295.5	239.5
FEB	12.5	12.0	15.0	52.4	54.1	15.5	61.0	100.6	105.0	38.0	30.2	34.7	92.5	41.1	34.1	38.1	65.4	119.0	0.0	126.0	61.5	34.0	36.0	0.0	132.5	0.0
MAR	159.0	60.0	44.0	75.4	33.0	6.0	14.0	34.5	65.5	6.0	42.2	7.5	95.6	4.2	78.2	0.0	15.0	16.5	39.5	60.5	7.0	98.0	5.5	29.0	38.0	0.0
ABR	15.5	11.0	33.0	37.0	59.5	0.0	9.0	18.2	12.0	67.1	37.5	15.1	50.8	16.0	46.8	3.5	8.0	74.3	97.4	46.0	10.5	15.8	50.0	0.0	34.0	22.5
MAY	17.0	45.0	0.0	37.5	49.5	0.0	12.0	0.0	45.7	5.0	6.4	0.0	41.9	25.4	3.0	0.0	31.2	21.0	0.0	0.0	0.0	64.5	6.5	0.0	177.0	67.5
JUN	8.0	5.7	70.8	8.1	0.0	6.0	39.0	0.0	11.5	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	59.7	15.0	0.0	26.0	0.0	0.0
JUL	0.0	2.5	0.0	3.4	0.0	28.0	0.0	17.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AGO	0.0	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	116.5	0.0	3.4	2.5	3.4	3.4	4.5	0.0	17.5	16.3	6.0
SEP	70.5	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	69.5	0.0	7.5	3.0	0.0	1.5	0.0	13.7	0.0	69.0	30.5	10.6	19.2	19.0	0.0	28.0	3.4	34.0	134.0
ANUAL	630.5	478.2	306.8	331.1	452.6	368.7	318.0	606.3	419.7	312.9	351.9	172.9	612.1	283.6	298.2	459.4	558.6	596.1	672.7	473.6	356.4	418.8	339.3	163.4	1014.3	920.5

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL (ETP) EN mm.

OCT	87.5	64.4	65.5	70.3	69.7	64.2	64.8	65.9	62.1	69.0	70.9	66.4	79.1	55.8	88.6	73.0	66.0	68.3	73.6	72.7	58.2	59.5	53.3	67.1	74.2	61.3
NOV	23.7	40.5	42.5	35.6	34.4	28.9	40.5	36.8	33.1	36.4	35.5	34.3	41.2	40.5	39.8	35.3	32.9	39.6	39.1	33.1	32.7	39.7	32.8	42.0	44.5	31.7
DIC	23.1	23.8	19.4	22.9	21.1	26.2	29.2	27.6	24.9	21.3	31.6	19.6	35.5	32.5	24.9	23.5	27.4	20.9	29.8	21.1	26.1	27.4	21.9	26.4	28.0	21.4
ENE	18.8	19.8	25.4	24.1	16.9	22.8	22.6	28.2	20.1	18.4	24.3	19.5	32.1	17.9	25.0	18.1	22.7	19.1	17.8	19.7	18.3	16.7	19.0	24.5	24.1	19.2
FEB	24.5	22.2	21.8	25.5	25.9	32.0	27.9	26.3	26.4	20.1	26.0	16.4	24.7	28.9	24.4	20.4	22.2	21.9	30.2	17.5	20.3	21.5	21.8	35.6	17.1	32.6
MAR	35.5	32	34.4	32.2	32.8	40.3	38.9	30.3	39.1	50.0	37.0	43.3	31.2	32.9	34.4	44.6	43.2	38.8	43.2	40.1	37.0	35.0	39.2	40.8	33.8	47.9
ABR	56.1	42.3	40.0	49.1	39.9	59.7	54.3	48.2	48.9	49.6	47.2	51.8	57.3	61.1	45.3	54.7	60.4	46.8	45.5	43.4	57.8	48.9	55.6	50.4	57.6	64.5
MAY	71.7	81	87.3	75.5	79.6	82.3	75.9	84.5	83.0	85.2	75.9	84.4	63.6	64.7	66.7	85.7	95.2	76.7	84.4	74.8	96.4	79.6	89.2	98.9	72.1	87.8
JUN	111	118	119.3	111.1	120.6	113.3	108.4	123.9	121.0	121.9	138.1	128.9	105.0	135.9	117.2	127.1	117.9	129.9	134.7	125.9	111.8	125.4	128.7	115.4	120.7	123.6
JUL	148	147	143.4	148.8	163.8	140.6	142.0	150.2	152.4	145.3	160.2	169.4	162.4	167.1	146.6	169.5	155.4	178.0	168.4	164.8	152.6	149.4	188.0	169.6	151.6	140.4
AGO	142	145	144.1	155.4	157.5	130.7	139.9	154.2	157.5	136.0	132.3	141.6	141.2	161.0	161.9	163.3	155.3	177.1	157.6	157.5	167.2	159.6	174.8	158.7	148.1	150.0
SEP	90	102	114.8	102.5	99.4	101.2	111.9	102.9	115.8	111.2	104.4	121.0	116.9	125.0	115.4	120.2	104.7	107.0	133.6	122.9	103.3	114.3	108.7	95.0	92.3	101.2

ESTACIÓN 6146 – CÁRTAMA PUENTE FAHALA

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm.) AÑO HIDROLÓGICO

ANO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	17,0	134,0	6,0	34,0	2,0	93,0	77,0	29,0	132,4	30,6	0,0	13,0	7,5	8,5	0,0	194,7	66,1	119,4	74,0	64,9	133,1	123,0	139,6	78,0	0,0	55,0
NOV	65,0	73,0	44,0	6,5	28,0	0,0	127,0	144,8	7,6	140,5	0,0	238,0	308,2	150,0	83,0	76,7	104,8	124,4	557,7	54,1	71,1	10,6	80,3	42,0	70,0	101,0
DIC	73,0	45,0	183,0	3,5	171,5	265,0	96,0	121,0	3,4	0,0	117,5	26,0	82,5	7,0	36,5	3,3	142,5	0,0	272,4	21,0	30,3	22,1	0,0	0,0	334,0	437,0
ENE	87,0	47,0	20,0	87,0	43,0	167,5	2,0	296,9	71,7	0,0	189,0	0,0	3,5	97,5	9,0	177,1	89,9	69,8	74,7	19,4	23,7	54,8	32,4	14,0	355,0	392,0
FEB	24,0	9,0	27,0	94,5	115,5	36,0	66,0	82,2	91,3	46,0	44,0	22,0	143,0	76,0	19,2	54,7	73,3	75,6	0,0	91,5	35,4	46,8	145,7	4,0	133,0	0,0
MAR	141,0	16,0	24,0	155,0	39,5	3,5	33,0	60,4	141,4	7,9	55,0	10,0	113,0	12,0	99,2	0,0	12,1	6,4	24,0	102,4	19,7	69,2	4,5	26,0	89,0	0,0
ABR	15,0	4,0	91,0	23,0	71,0	0,0	71,0	23,6	6,3	115,7	55,0	16,0	34,0	36,5	70,7	15,3	10,5	36,8	96,3	28,0	23,7	25,8	66,0	7,0	57,0	22,0
MAY	11,5	61,0	2,0	19,5	50,0	0,0	32,0	5,0	47,1	8,3	23,0	3,0	35,5	18,0	2,1	0,0	29,1	23,2	1,9	0,0	0,0	46,2	15,0	0,0	116,0	53,0
JUN	2,0	0,0	100,0	10,0	0,0	7,0	44,0	0,0	25,6	4,1	0,0	0,0	0,0	6,0	14,9	6,1	2,8	0,0	0,0	0,0	70,8	0,0	0,0	28,0	0,0	20,0
JUL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5	0,0	11,3	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
AGO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	99,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	5,0	6,0
SEP	25,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	41,9	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	8,1	88,7	9,4	28,4	12,0	0,0	23,0	0,0	35,0	125,0
ANUAL	460,5	389,0	497,0	433,0	523,5	594,5	548,0	816,1	526,8	390,7	485,5	329,1	727,2	411,5	334,6	628,4	539,2	544,3	1112,8	409,7	419,8	398,5	506,5	224,0	1194,0	1211,0

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL (ETP) EN mm.

ANO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	87,5	64,4	65,5	70,3	69,7	64,2	64,8	65,9	62,1	69,0	70,9	66,4	79,1	55,8	88,6	73,0	66,0	68,3	73,6	72,7	58,2	59,5	53,3	67,1	74,2	61,3
NOV	23,7	40,5	42,5	35,6	34,4	28,9	40,5	36,8	33,1	36,4	35,5	34,3	41,2	40,5	39,8	35,3	32,9	39,6	39,1	33,1	32,7	39,7	32,8	42,0	44,5	31,7
DIC	23,1	23,8	19,4	22,9	21,1	26,2	29,2	27,6	24,9	21,3	31,6	19,6	35,5	32,5	24,9	23,5	27,4	20,9	29,8	21,1	26,1	27,4	21,9	26,4	28,0	21,4
ENE	18,8	19,8	25,4	24,1	16,9	22,8	22,6	28,2	20,1	18,4	24,3	19,5	32,1	17,9	25,0	18,1	22,7	19,1	17,8	19,7	18,3	16,7	19,0	24,5	24,1	19,2
FEB	24,5	22,2	21,8	25,5	25,9	32,0	27,9	26,3	26,4	20,1	26,0	16,4	24,7	28,9	24,4	20,4	22,2	21,9	30,2	17,5	20,3	21,5	21,8	35,6	17,1	32,6
MAR	35,5	32	34,4	32,2	32,8	40,3	38,9	30,3	39,1	50,0	37,0	43,3	31,2	32,9	34,4	44,6	43,2	38,8	43,2	40,1	37,0	35,0	39,2	40,8	33,8	47,9
ABR	56,1	42,3	40,0	49,1	39,9	59,7	54,3	48,2	48,9	49,6	47,2	51,8	57,3	61,1	45,3	54,7	60,4	46,8	45,5	43,4	57,8	48,9	55,6	50,4	57,6	64,5
MAY	71,7	81	87,3	75,5	79,6	82,3	75,9	84,5	83,0	85,2	75,9	84,4	63,6	64,7	66,7	85,7	95,2	76,7	84,4	74,8	96,4	79,6	89,2	96,9	72,1	87,8
JUN	111	118	119,3	111,1	120,6	113,3	108,4	123,9	121,0	121,9	138,1	128,9	105,0	135,9	117,2	127,1	117,9	129,9	134,7	125,9	111,8	125,4	128,7	115,4	120,7	123,8
JUL	148	147	143,4	148,8	163,8	140,6	142,0	150,2	152,4	145,3	160,2	169,4	162,4	167,1	146,6	169,5	155,4	178,0	168,4	164,8	152,6	149,4	188,0	169,6	151,6	140,4
AGO	142	145	144,1	155,4	157,5	130,7	139,9	154,2	157,5	136,0	132,3	141,6	141,2	161,0	161,9	163,3	155,3	177,1	157,6	157,5	167,2	159,6	174,8	158,7	148,1	150,0
SEP	90	102	114,8	102,5	99,4	101,2	111,9	102,9	115,8	111,2	104,4	121,0	116,9	125,0	115,4	120,2	104,7	107,0	133,6	122,9	103,3	114,3	108,7	95,0	92,3	101,2

ESTACIÓN 6155A – MÁLAGA AEROPUERTO

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm.) AÑO HIDROLÓGICO

ANO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	7,9	187,6	16,6	68,5	13,5	90,7	69,6	28,4	120,1	29,8	2,4	8,6	0,2	8,6	0,8	175,4	61,3	108,6	68,3	60,3	120,8	111,8	126,5	23,2	0,6	47,0
NOV	90,9	166,2	24,5	11,4	21,2	8,3	103,4	131,1	9,4	127,3	0,0	219,6	292,4	176,9	63,7	70,7	95,7	113,0	497,4	50,7	65,8	12,1	73,9	51,7	87,2	85,0
DIC	156,5	59,4	176,1	0,4	100,1	280,0	61,6	110,0	0,8	0,0	106,9	15,7	70,5	0,6	27,8	5,6	129,1	0,7	244,3	21,3	29,6	22,3	1,0	0,0	219,6	354,6
ENE	135,4	54,7	13,6	42,6	57,4	139,9	9,2	266,1	66,3	0,0	165,8	0,0	2,3	65,4	9,1	159,8	82,4	64,6	69,0	19,9	23,7	51,3	31,4	10,9	325,7	307,6
FEB	38,9	64,4	45,7	62,5	66,9	14,0	89,3	75,6	83,7	43,5	43,8	27,7	132,1	46,8	19,7	51,2	67,7	69,8	0,2	83,9	34,1	44,2	131,9	6,9	60,4	15,2
MAR	154,6	58,8	28,7	91,8	41,4	9,3	16,3	56,3	128,1	9,7	56,4	8,7	109,4	7,3	90,7	2,5	13,4	8,4	24,0	93,5	20,2	64,1	6,7	32,8	82,1	0,0
ABR	6,9	8,6	93,0	42,8	83,7	5,4	33,4	23,6	8,3	105,3	39,7	7,7	17,0	40,1	65,4	16,3	12,0	35,3	88,1	27,5	23,7	25,6	33,4	2,0	61,0	30,0
MAY	24,5	78,6	3,9	43,4	44,1	3,8	19,7	7,1	44,5	10,1	5,4	1,1	56,6	14,3	4,6	0,0	28,5	23,3	4,4	0,4	0,4	43,7	11,6	0,3	92,7	49,0
JUN	4,8	3,0	82,8	6,0	0,4	13,6	52,7	0,0	25,4	6,3	0,3	0,5	4,4	0,0	15,9	8,1	5,2	0,1	0,2	0,9	65,5	0,0	0,2	12,2	0,0	14,5
JUL	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	13,8	0,0	12,7	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,3	0,0	4,8	0,0	1,8	0,0	0,0	0,3	0,5	0,0
AGO	1,4	26,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	20,1	0,1	2,0	0,0	0,0	0,0	90,6	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	16,4	5,2
SEP	56,3	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	39,9	1,3	9,8	0,2	0,0	0,4	0,2	1,3	3,9	9,9	81,4	11,0	27,9	13,3	1,2	5,5	0,0	29,6	130,6
ANUAL	678,1	707,3	484,9	370,1	444,8	578,8	455,2	750,8	488,2	361,9	423,3	291,8	685,3	360,2	300,7	584,1	505,5	505,2	1012,1	386,3	398,9	376,3	425,4	140,3	975,8	1038,7

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL (ETP) EN mm.

ANO	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
OCT	86,2	65,9	67,2	71,4	70,9	65,7	66,6	67,2	64	70,3	71,8	68,1	85,3	65,1	79	73,7	67,5	69,3	74,4	73,5	60,5	61,8	57,4	70,2	77,4	64,9
NOV	28,2	43,8	45,7	39,3	38	33	43,5	40,3	37	39,8	39,1	38,5	51,1	43,8	43,2	39,4	36,9	43,1	42,5	37	36,5	42,9	37,8	44,9	50,8	38,8
DIC	27,5	28,3	24	27,4	25,9	30,5	33	31,9	29,5	25,8	35,3	24,6	27,9	29,7	27,9	25,9	31,4	25,7	34,1	25,7	30,3	31,6	27,1	31,1	34,4	27,9
ENE	23,7	24,8	29,9	28,8	22,1	27,3	27,2	32,6	25,1	23,5	28,9	24,7	29,3	20,7	28,5	23,2	27,3	24,2	22,7	24,6	23,5	21,6	24,8	29,1	31,5	25,5
FEB	29,1	27	26,3	29,8	30,4	35,8	32,1	30,5	30,7	24,9	30,3	21,5	25,4	33,6	29,6	25,4	26,7	26,4	34,5	22,5	25,2	26,1	27,1	36,7	24,1	34,9
MAR	40,4	37,2	39,5	37,6	38,3	45	43,8	35,9	43,7	53,8	42,1	47,9	34,6	38,5	40	49	47,6	43,8	47,8	44,8	41,9	40,3	45,2	45	41	45,8
ABR	59,9	47,3	45,1	53,4	44,9	63	58,3	52,8	53,6	54,1	51,8	56,3	61,2	57,4	50,7	59,1	63,8	51,8	50,3	48,5	61,5	53,5	55,3	53,3	58,7	65,3
MAY	74,7	82,8	88,7	78,2	81,6	84,2	78,7	86,2	84,7	86,7	78,3	88,4	71,7	82,7	71,2	87,2	95,6	79,4	86,2	77,9	96,6	81,9	91,6	96,7	77,1	95
JUN	109	115	117	110	118	112	107	121	118	119	133	125	103	126	116	123	116	126	129,8	123	110	122	122	121	116	132,2
JUL	142	141	138	143	156	136	137	144	145	139	152	150	145	154	141	160	148	167	158,3	157	146	143	165	163	148	138,8
AGO	136	138	138	148	149	126	134	147	149	128	139	135	132	132	153	154	147	166	148,1	149	158	151	160	161	149	141,8
SEP	89,2	99,7	111	99,8	97,4	98,1	108	100	112	108	102	115	110	111	112	115	102	104	126,3	118	101	110	102	96,9	96,8	107,9

BALANCE DE AGUA EN EL
SUELO

BALANCE HIDRICO MENSUAL (en mm.)

ESTACION 6045 - ALPANDEIRE

HIPOTESIS DE RESERVA DE AGUA EN EL SUELO 10 mm.

AÑO SECO	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	TOT
PRECIPITACION =	91.00	67.08	80.92	76.03	67.78	47.33	107.78	32.53	34.52	2.50	3.03	13.53	624.05
E.T. POTENCIAL=	80.40	21.70	21.20	17.30	23.00	32.90	52.40	66.90	102.00	134.40	129.90	83.40	765.50
E.T. REAL =	80.40	21.70	21.20	17.30	23.00	32.90	52.40	42.53	34.52	2.50	3.03	13.53	345.02
RESERVA =	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EXC. O DEF. =	0.60	45.38	59.72	58.73	44.78	14.43	55.38	-24.37	-67.48	-131.90	-126.87	-69.87	
SUMA EXC. =	279.0333												

AÑO MEDIO	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	TOT
PRECIPITACION =	97.14	162.10	178.07	150.02	105.77	78.43	85.63	54.40	22.99	3.20	5.07	30.99	973.80
E.T. POTENCIAL=	80.40	21.70	21.20	17.30	23.00	32.90	52.40	66.90	102.00	134.40	129.90	83.40	765.50
E.T. REAL =	80.40	21.70	21.20	17.30	23.00	32.90	52.40	64.40	22.99	3.20	5.07	30.99	375.55
RESERVA =	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EXC. O DEF. =	6.74	140.40	156.87	132.72	82.77	45.53	33.23	-2.50	-79.01	-131.20	-124.83	-52.41	
SUMA EXC. =	598.2518												

AÑO HUMEDO	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	TOT
PRECIPITACION =	153.60	216.25	363.38	297.63	136.10	43.97	84.53	61.37	22.65	5.73	18.87	67.35	1471.43
E.T. POTENCIAL=	80.40	21.70	21.20	17.30	23.00	32.90	52.40	66.90	102.00	134.40	129.90	83.40	765.50
E.T. REAL =	80.40	21.70	21.20	17.30	23.00	32.90	52.40	66.90	27.12	5.73	18.87	67.35	434.87
RESERVA =	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	4.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EXC. O DEF. =	63.20	194.55	342.18	280.33	113.10	11.07	32.13	0.00	-74.88	-128.67	-111.03	-16.05	
SUMA EXC. =	1036.567												

BALANCE HIDRICO MENSUAL (en mm.)

ESTACION 6076 - ISTÁN

HIPOTESIS DE RESERVA DE AGUA EN EL SUELO 10 mm.

AÑO SECO	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	TOT
PRECIPITACION =	27.10	86.90	99.80	26.20	47.00	33.40	61.20	25.20	17.30	0.00	4.90	3.30	432.30
E.T. POTENCIAL=	94.20	40.20	31.90	27.00	31.90	40.70	61.10	73.90	92.80	127.40	137.80	88.90	847.80
E.T. REAL =	27.10	40.20	31.90	27.00	31.90	40.70	61.10	28.00	17.30	0.00	4.90	3.30	313.40
RESERVA =	0.00	10.00	10.00	9.20	10.00	2.70	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EXC. O DEF. =	-67.10	36.70	67.90	0.00	14.30	0.00	0.00	-45.90	-75.50	-127.40	-132.90	-85.60	
SUMA EXC. =	118.9												

AÑO MEDIO	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	TOT
PRECIPITACION =	91.00	151.93	162.97	128.34	89.72	73.00	58.78	43.61	12.70	2.65	6.99	26.13	847.82
E.T. POTENCIAL=	94.20	40.20	31.90	27.00	31.90	40.70	61.10	73.90	92.80	127.40	137.80	88.90	847.80
E.T. REAL =	91.00	40.20	31.90	27.00	31.90	40.70	61.10	51.29	12.70	2.65	6.99	26.13	423.56
RESERVA =	0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	7.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EXC. O DEF. =	-3.20	101.73	131.07	101.34	57.82	32.30	0.00	-22.61	-80.10	-124.75	-130.81	-62.77	
SUMA EXC. =	424.2592												

AÑO HUMEDO	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	TOT
PRECIPITACION =	181.50	259.82	343.02	321.54	107.50	79.60	44.20	86.02	6.36	6.70	5.54	104.10	1545.90
E.T. POTENCIAL=	94.20	40.20	31.90	27.00	31.90	40.70	61.10	73.90	92.80	127.40	137.80	88.90	847.80
E.T. REAL =	94.20	40.20	31.90	27.00	31.90	40.70	54.20	73.90	16.36	6.70	5.54	88.90	511.50
RESERVA =	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	
EXC. O DEF. =	77.30	219.62	311.12	294.54	75.60	38.90	-6.90	2.12	-76.44	-120.70	-132.26	5.20	
SUMA EXC. =	1024.4												

BALANCE HIDRICO MENSUAL (en mm.)

ESTACION 6135 - CASARABONELA

HIPOTESIS DE RESERVA DE AGUA EN EL SUELO 10 mm.

AÑO SECO	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	TOT
PRECIPITACION =	19.94	38.72	60.98	36.02	46.52	33.86	73.94	24.94	21.16	0.00	2.44	2.32	360.84
E.T. POTENCIAL=	89.20	50.70	34.90	30.70	19.50	40.00	58.80	66.70	111.20	128.60	132.90	81.70	844.90
E.T. REAL	= 19.94	38.72	34.90	30.70	19.50	40.00	58.80	34.94	21.16	0.00	2.44	2.32	303.42
RESERVA	= 0.00	0.00	10.00	10.00	10.00	3.86	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EXC. O DEF.	= -69.26	-11.98	16.08	5.32	27.02	0.00	9.00	-31.76	-90.04	-128.60	-130.46	-79.38	
SUMA EXC.	= 57.42												

AÑO MEDIO	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	TOT
PRECIPITACION =	76.32	118.56	113.20	100.81	71.89	65.54	64.40	39.20	16.15	1.85	7.98	23.30	699.19
E.T. POTENCIAL=	89.20	50.70	34.90	30.70	19.50	40.00	58.80	66.70	111.20	128.60	132.90	81.70	844.90
E.T. REAL	= 76.32	50.70	34.90	30.70	19.50	40.00	58.80	49.20	16.15	1.85	7.98	23.30	409.40
RESERVA	= 0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EXC. O DEF.	= -12.88	57.86	78.30	70.11	52.39	25.54	5.60	-17.50	-95.05	-126.75	-124.92	-58.40	
SUMA EXC.	= 289.7964												

AÑO HUMEDO	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	TOT
PRECIPITACION =	118.00	190.02	243.76	211.96	70.60	89.94	86.12	94.56	7.90	0.56	9.56	70.32	1193.30
E.T. POTENCIAL=	89.20	50.70	34.90	30.70	19.50	40.00	58.80	66.70	111.20	128.60	132.90	81.70	844.90
E.T. REAL	= 89.20	50.70	34.90	30.70	19.50	40.00	58.80	66.70	17.90	0.56	9.56	70.32	488.84
RESERVA	= 10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EXC. O DEF.	= 18.80	139.32	208.86	181.26	51.10	49.94	27.32	27.86	-93.30	-128.04	-123.34	-11.38	
SUMA EXC.	= 704.46												

BALANCE HIDRICO MENSUAL (en mm.)

ESTACION 6146 - CARTAMA PUENTE FAHALA

HIPOTESIS DE RESERVA DE AGUA EN EL SUELO 10 mm.

AÑO SECO	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	TOT
PRECIPITACION =	43.70	34.31	54.80	42.19	48.44	15.44	61.89	15.17	25.84	0.34	2.80	7.49	352.41
E.T. POTENCIAL=	87.50	23.70	23.10	18.80	24.50	35.50	56.10	71.70	111.00	147.50	141.80	90.00	831.20
E.T. REAL	= 43.70	23.70	23.10	18.80	24.50	25.44	56.10	20.96	25.84	0.34	2.80	7.49	272.77
RESERVA	= 0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00	5.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EXC. O DEF.	= -43.80	0.61	31.70	23.39	23.94	-10.06	0.00	-50.74	-85.16	-147.16	-139.00	-82.51	
SUMA EXC.	= 79.64285												

AÑO MEDIO	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	TOT
PRECIPITACION =	61.77	106.05	100.28	93.11	58.58	50.93	44.16	24.31	13.05	1.45	5.73	15.14	574.56
E.T. POTENCIAL=	87.50	23.70	23.10	18.80	24.50	35.50	56.10	71.70	111.00	147.50	141.80	90.00	831.20
E.T. REAL	= 61.77	23.70	23.10	18.80	24.50	35.50	54.16	24.31	13.05	1.45	5.73	15.14	301.21
RESERVA	= 0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EXC. O DEF.	= -25.73	72.35	77.18	74.31	34.08	15.43	-1.94	-47.39	-97.95	-146.05	-136.07	-74.86	
SUMA EXC.	= 273.3482												

AÑO HUMEDO	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	TOT
PRECIPITACION =	55.00	271.23	307.80	272.27	69.53	31.80	38.60	64.07	6.67	0.00	3.67	82.90	1203.53
E.T. POTENCIAL=	87.50	23.70	23.10	18.80	24.50	35.50	56.10	71.70	111.00	147.50	141.80	90.00	831.20
E.T. REAL	= 55.00	23.70	23.10	18.80	24.50	35.50	44.90	64.07	6.67	0.00	3.67	82.90	382.80
RESERVA	= 0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	6.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EXC. O DEF.	= -32.50	237.53	284.70	253.47	45.03	0.00	-11.20	-7.63	-104.33	-147.50	-138.13	-7.10	
SUMA EXC.	= 820.7333												

LLUVIA ÚTIL

LLUVIA ÚTIL

ESTACIÓN 6032 - RONDA CENTRAL ELECTRICA

Año hidrológico	Precipitación mm.	Lluvia útil (mm)		
		Reserva 5mm.	Reserva 10mm,	Reserva 15mm,
73-74	330,8	112,7	107,7	102,7
74-75	419,9	221,0	216,0	211,0
75-76	598,8	339,4	334,4	329,4
76-77	696,5	384,5	379,5	374,5
77-78	622,6	257,3	252,3	247,3
78-79	867,0	647,7	642,7	637,7
79-80	606,0	268,2	258,2	248,2
80-81	348,4	128,0	118,0	108,0
81-82	470,3	287,3	282,3	277,3
82-83	489,6	237,0	230,3	225,3
83-84	594,2	363,0	348,0	333,0
84-85	655,9	395,9	390,9	385,9
85-86	589,6	358,9	353,9	348,9
86-87	529,9	244,2	234,2	225,6
87-88	704,5	377,7	372,7	367,7
88-89	482,7	175,6	160,8	150,8
89-90	1010,2	723,5	713,5	703,5
90-91	716,5	390,3	380,3	370,3
91-92	525,9	166,5	156,5	146,5
92-93	433,1	88,8	78,8	68,8
93-94	460,6	219,5	209,5	199,5
94-95	202,6	9,7	4,7	0,0
95-96	1082,3	697,1	692,1	687,1
96-97	1148,8	731,8	721,8	711,8

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 607.8 mm.

LLUVIA ÚTIL

ESTACIÓN 6041 – BUITRERAS CENTRAL ELECTRICA

Año hidrológico	Precipitación mm.	Lluvia útil (mm)		
		Reserva 5mm.	Reserva 10mm,	Reserva 15mm,
73-74	681,3	417,3	412,3	407,3
74-75	657,1	401,9	396,9	391,9
75-76	913,8	627,9	622,9	617,9
76-77	963,0	689,1	684,1	679,1
77-78	1060,3	699,8	694,8	689,8
78-79	1047,4	794,6	789,6	784,6
79-80	897,1	520,8	510,8	500,8
80-81	622,3	310,3	300,3	290,3
81-82	765,9	543,7	538,7	533,7
82-83	661,4	440,4	425,4	413,9
83-84	852,5	631,5	617,1	607,1
84-85	1128,2	858,7	851,8	846,8
85-86	903,9	669,6	664,6	659,6
86-87	908,2	585,4	590,4	585,4
87-88	1096,4	713,9	708,9	703,9
88-89	839,1	504,1	489,2	475,9
89-90	1546,4	1231,6	1221,6	1211,6
90-91	943,6	606,2	599,9	594,9
91-92	801,9	367,2	357,2	347,2
92-93	738,8	390,1	380,1	370,1
93-94	731,3	467,0	457,0	447,0
94-95	470,2	190,3	185,3	180,3
95-96	1283,8	940,0	934,1	929,1
96-97	1537,9	1097,3	1087,3	1078,5

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 918.8 mm.

LLUVIA ÚTIL
ESTACIÓN 6045 – ALPANDEIRE

Año hidrológico	Precipitación mm.	Lluvia útil (mm)		
		Reserva 5mm.	Reserva 10mm,	Reserva 15mm,
73-74	707,1	471,8	466,8	461,8
74-75	628,5	385,6	380,6	375,6
75-76	963,5	619,6	614,6	609,6
76-77	1153,5	879,2	874,2	869,2
77-78	1064,0	680,6	675,6	670,6
78-79	1224,5	988,8	983,8	978,8
79-80	779,5	429,6	419,6	411,5
80-81	688,7	371,0	361,0	351,0
81-82	727,6	540,9	535,9	530,9
82-83	618,6	402,2	392,2	382,2
83-84	1127,7	897,4	887,4	877,4
84-85	1206,4	902,9	892,9	883,8
85-86	951,0	693,2	688,2	683,2
86-87	992,5	601,1	592,5	587,5
87-88	1059,7	687,6	682,6	677,6
88-89	741,7	450,7	435,7	420,7
89-90	1599,5	1351,9	1341,9	1331,9
90-91	970,7	643,9	638,3	633,3
91-92	756,3	365,4	355,4	345,4
92-93	723,7	396,0	386,0	376,0
93-94	635,6	418,2	403,2	388,2
94-95	438,6	161,5	156,5	151,5
95-96	1559,2	1228,5	1218,5	1208,5
96-97	1588,8	1142,1	1132,1	1122,1

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 954.5 mm.

LLUVIA ÚTIL
ESTACIÓN 6058 – CASARES

Año hidrológico	Precipitación mm.	Lluvia útil (mm)		
		Reserva 5mm.	Reserva 10mm,	Reserva 15mm,
73-74	707,0	433,2	428,2	423,2
74-75	519,5	280,8	275,8	270,8
75-76	895,0	657,2	652,2	647,2
76-77	883,0	616,6	611,6	606,6
77-78	922,0	580,4	575,4	570,4
78-79	1042,0	779,2	774,2	769,2
79-80	850,0	563,3	548,3	533,3
80-81	586,6	371,1	356,1	341,1
81-82	577,0	396,9	386,9	376,9
82-83	400,5	198,8	188,8	178,8
83-84	847,5	628,1	613,1	599,2
84-85	757,6	522,7	512,7	506,3
85-86	599,8	404,8	399,8	394,8
86-87	662,4	418,8	413,8	408,8
87-88	818,5	510,0	505,0	500,0
88-89	848,4	503,8	488,8	473,8
89-90	1612,6	1319,6	1309,6	1299,6
90-91	960,0	584,9	579,9	574,9
91-92	909,0	520,7	510,7	500,7
92-93	735,5	432,6	424,0	419,0
93-94	605,5	316,5	306,5	296,5
94-95	480,5	248,6	243,6	238,6
95-96	1543,6	1185,2	1180,2	1175,2
96-97	1220,0	846,9	841,9	836,9

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 832.6 mm.

LLUVIA ÚTIL
ESTACIÓN 6076 – ISTAN

Año Hidrológico	Precipitación mm.	Lluvia útil (mm)		
		Reserva 5mm.	Reserva 10mm,	Reserva 15mm,
73-74	537,5	265,4	260,4	255,4
74-75	467,5	218,4	213,4	208,4
75-76	707,0	442,5	437,5	432,5
76-77	743,5	509,0	499,0	489,7
77-78	753,5	403,7	393,7	383,7
78-79	991,0	623,2	618,2	613,2
79-80	1000,5	666,5	656,5	646,5
80-81	559,0	246,4	236,4	226,4
81-82	600,0	390,0	385,0	380,0
82-83	490,5	313,1	303,1	293,1
83-84	681,0	436,4	426,4	416,4
84-85	828,0	556,2	548,9	543,9
85-86	580,8	294,2	289,2	284,2
86-87	816,5	453,0	443,0	437,0
87-88	882,4	520,8	515,8	510,8
88-89	973,5	578,3	563,3	548,3
89-90	1840,3	1536,3	1526,3	1516,3
90-91	896,0	570,6	565,6	560,6
91-92	730,5	344,4	339,4	334,4
92-93	731,1	376,7	366,7	356,7
93-94	535,5	303,1	293,1	283,1
94-95	322,5	80,5	70,5	60,5
95-96	1647,3	1229,1	1219,1	1209,1
96-97	1658,2	1216,9	1201,9	1186,9

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 832.2 mm.

LLUVIA ÚTIL

ESTACIÓN 6077 – MARBELLA INSTITUTO LABORAL

Año	Precipitación mm.	Lluvia útil (mm)		
		Reserva 5mm.	Reserva 10mm,	Reserva 15mm,
73-74	405,7	163,5	158,5	153,5
74-75	342,7	122,0	117,0	112,0
75-76	589,5	328,4	323,4	318,4
76-77	648,9	433,6	423,6	413,6
77-78	493,8	216,8	206,8	196,8
78-79	763,7	462,1	457,1	452,1
79-80	682,8	376,6	366,6	356,6
80-81	363,0	127,1	117,1	107,1
81-82	497,4	270,0	265,0	260,0
82-83	306,1	136,2	126,2	116,2
83-84	656,0	421,9	411,9	401,9
84-85	594,0	374,0	364,0	354,0
85-86	546,2	312,4	307,4	302,4
86-87	659,8	326,2	316,2	309,7
87-88	777,8	396,3	386,3	376,3
88-89	971,8	590,6	582,1	577,1
89-90	1437,1	1122,2	1112,2	1102,2
90-91	602,1	282,7	276,5	271,5
91-92	624,4	239,9	221,1	211,8
92-93	705,3	359,7	349,7	339,7
93-94	566,7	279,9	264,9	249,9
94-95	253,0	26,9	16,9	6,9
95-96	1420,2	1041,9	1036,9	1031,9
96-97	1404,3	969,6	959,6	949,6

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 679.7 mm.

LLUVIA ÚTIL
ESTACIÓN 6135 – CASARABONELA

Año hidrológico	Precipitación mm.	Lluvia útil (mm)		
		Reserva 5mm.	Reserva 10mm,	Reserva 15mm,
73-74	442,5	186,7	176,7	166,7
74-75	454,5	290,7	285,7	280,7
75-76	605,2	313,2	308,2	303,2
76-77	626,8	431,8	421,8	411,8
77-78	648,2	291,0	276,0	264,3
78-79	961,4	593,5	588,5	583,5
79-80	536,8	282,9	272,9	262,9
80-81	475,0	214,6	204,6	194,6
81-82	491,0	271,3	261,3	251,3
82-83	353,8	199,9	189,9	179,9
83-84	739,6	486,6	472,6	462,6
84-85	498,9	305,9	300,9	295,9
85-86	560,3	259,6	254,6	249,6
86-87	596,6	249,4	239,4	229,4
87-88	736,6	368,2	363,2	358,2
88-89	890,0	532,1	517,1	502,1
89-90	1702,2	1405,6	1395,6	1385,6
90-91	667,3	368,4	358,4	352,0
91-92	741,8	336,8	331,8	326,8
92-93	526,0	211,9	203,6	198,6
93-94	562,0	335,1	320,1	308,6
94-95	288,2	40,3	30,3	25,2
95-96	1331,0	984,1	976,0	971,0
96-97	1111,7	745,1	735,1	725,1

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 689.5 mm.

LLUVIA ÚTIL

ESTACIÓN 6137 – TOLOX

Año hidrológico	Precipitación mm.	Lluvia útil (mm)		
		Reserva 5mm.	Reserva 10mm,	Reserva 15mm,
73-74	392,0	199,1	189,1	181,8
74-75	378,2	124,3	119,3	114,3
75-76	621,0	366,0	361,0	356,0
76-77	541,5	366,0	361,0	356,0
77-78	549,5	192,4	182,4	172,4
78-79	930,1	631,1	626,1	621,1
79-80	594,5	309,8	299,8	289,8
80-81	428,0	204,7	189,7	174,7
81-82	515,8	325,2	320,2	315,2
82-83	346,4	243,6	233,6	224,7
83-84	855,4	614,5	604,5	594,5
84-85	668,8	424,6	419,6	414,6
85-86	348,2	123,1	113,1	103,1
86-87	714,3	378,3	368,3	358,3
87-88	610,0	345,5	340,5	335,5
88-89	618,6	246,4	236,4	226,4
89-90	1274,6	984,0	974,0	964,0
90-91	462,9	172,0	167,0	162,0
91-92	473,3	142,1	137,1	132,1
92-93	450,1	165,6	155,6	145,6
93-94	509,9	287,3	277,3	267,3
94-95	150,4	4,6	0,0	0,0
95-96	1226,9	812,7	807,7	802,7
96-97	1305,4	863,8	858,8	853,8

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 623.6 mm.

LLUVIA ÚTIL
ESTACIÓN 6143 - COIN

Año hidrológico	Precipitación mm.	Lluvia útil (mm)		
		Reserva 5mm.	Reserva 10mm.	Reserva 15mm.
73-74	359,0	121,1	111,1	101,1
74-75	403,0	203,5	198,5	193,5
75-76	708,0	444,8	439,8	434,8
76-77	539,5	327,0	317,0	307,0
77-78	461,5	202,7	192,7	182,7
78-79	741,1	410,7	404,8	399,8
79-80	534,0	277,7	268,6	258,6
80-81	320,0	88,2	78,2	68,2
81-82	439,0	243,3	238,3	233,3
82-83	332,0	196,1	186,1	176,1
83-84	778,5	524,1	514,1	504,1
84-85	413,0	230,4	220,4	210,4
85-86	342,9	118,2	108,2	100,1
86-87	585,5	334,7	324,7	314,7
87-88	813,5	449,7	439,7	429,7
88-89	665,5	378,2	368,2	358,2
89-90	1460,5	1179,7	1169,7	1159,7
90-91	633,0	320,0	310,0	300,0
91-92	521,6	226,7	220,6	215,6
92-93	471,7	166,4	156,4	146,4
93-94	491,0	253,3	238,4	228,4
94-95	197,0	0,0	0,0	0,0
95-96	1227,6	864,7	854,7	848,7
96-97	1116,0	761,1	751,1	741,1

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 606.4 mm.

LLUVIA ÚTIL
ESTACIÓN 6145 - ALJAIMA

Año hidrológico	Precipitación mm.	Lluvia útil (mm)		
		Reserva 5mm.	Reserva 10mm,	Reserva 15mm,
73-74	306,8	79,2	69,6	64,6
74-75	331,1	77,8	72,8	67,8
75-76	452,6	227,5	222,5	217,5
76-77	368,7	208,5	203,5	198,5
77-78	318,0	86,4	76,4	66,4
78-79	606,3	319,4	314,4	309,4
79-80	419,7	190,8	180,8	170,8
80-81	312,9	90,4	75,4	60,4
81-82	351,9	176,1	171,1	166,1
82-83	172,9	62,6	52,6	42,6
83-84	612,1	371,1	361,1	351,1
84-85	203,6	120,5	110,5	100,5
85-86	298,2	98,6	88,6	78,6
86-87	459,4	178,1	168,1	158,1
87-88	558,6	256,7	251,7	246,7
88-89	596,1	310,6	295,6	280,6
89-90	672,7	404,3	394,3	384,3
90-91	473,6	198,4	193,4	188,4
91-92	356,4	97,4	91,2	86,2
92-93	418,8	141,8	131,8	121,8
93-94	339,3	115,9	105,9	96,7
94-95	163,4	0,0	0,0	0,0
95-96	1014,3	700,4	690,4	680,4
96-97	920,5	601,0	591,0	581,0

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 447.0 mm.

LLUVIA ÚTIL

ESTACIÓN 6146 – CARTAMA PUENTE FAHALA

Año hidrológico	Precipitación mm.	Lluvia útil (mm)		
		Reserva 5mm.	Reserva 10mm.	Reserva 15mm.
73-74	497,0	206,3	196,1	190,5
74-75	433,0	249,7	244,7	239,7
75-76	523,5	298,9	293,9	288,9
76-77	594,5	406,3	396,3	386,3
77-78	548,0	205,3	194,4	184,4
78-79	816,1	551,1	546,1	541,1
79-80	526,8	279,1	269,1	259,1
80-81	380,7	181,1	166,1	151,1
81-82	485,5	289,4	284,4	279,4
82-83	329,1	205,7	200,1	195,1
83-84	727,2	504,1	494,1	484,1
84-85	411,5	226,2	216,2	206,2
85-86	334,6	135,0	125,0	115,0
86-87	628,4	346,4	336,4	326,4
87-88	539,2	300,4	295,4	290,4
88-89	544,3	230,3	220,3	210,3
89-90	1112,8	859,3	849,3	839,3
90-91	409,7	151,9	146,9	141,9
91-92	419,8	133,0	128,0	123,0
92-93	398,5	151,1	141,1	131,1
93-94	506,5	266,5	251,5	241,1
94-95	224,0	5,9	0,9	0,0
95-96	1194,0	871,8	866,8	861,8
96-97	1211,0	871,5	861,5	851,5

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 574.8 mm.

LLUVIA ÚTIL

ESTACIÓN 6155A – MALAGA AEROPUERTO

Año hidrológico	Precipitación mm.	Lluvia útil (mm)		
		Reserva 5mm.	Reserva 10mm,	Reserva 15mm,
73-74	484,9	204,4	189,4	178,6
74-75	370,1	95,7	90,7	85,7
75-76	444,8	182,9	177,9	172,9
76-77	578,8	377,1	367,1	357,1
77-78	455,2	138,7	128,7	118,7
78-79	750,8	462,9	457,9	452,9
79-80	488,2	224,7	214,7	204,7
80-81	361,9	142,3	127,3	112,3
81-82	423,3	231,3	226,3	221,3
82-83	291,6	177,3	171,1	166,1
83-84	685,3	455,4	445,4	435,4
84-85	360,2	181,0	171,0	161,0
85-86	300,7	75,9	65,9	55,9
86-87	584,1	285,4	275,4	265,4
87-88	505,5	247,6	242,6	237,6
88-89	505,2	183,0	173,0	163,0
89-90	1012,1	739,2	729,2	719,2
90-91	386,3	113,8	104,7	99,7
91-92	398,9	93,0	88,0	83,0
92-93	376,3	111,6	101,6	91,6
93-94	425,4	206,6	196,6	186,6
94-95	140,3	1,8	0,0	0,0
95-96	975,8	606,1	601,1	596,1
96-97	1038,7	667,7	657,7	647,7

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL: 515.4 mm.

AFOROS EN CAUCE

ESTACIÓN DE AFORO N° 1

RIO GUADIARO (PRESA DE EN CORCHADO)

AÑOS	DATOS ANUALES				DATOS MENSUALES EN HM*											
	PREC.mm	APORT.mm	APORT.HM*	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	
1976-77	1030,0	811,0	464,1	10,0	32,0	119,1	134,2	113,5	33,1	9,2	5,1	3,8	2,3	1,1	0,7	
1977-78	1351,0	633,0	362,2	2,5	11,2	78,5	27,8	59,5	96,4	29,8	38,1	10,8	4,1	2,3	1,1	
1978-79	1635,0	826,0	472,7	1,0	1,3	30,3	137,2	170,6	65,6	42,3	12,1	5,1	3,3	2,2	1,6	
1979-80	1016,0	415,0	237,4	47,7	20,2	9,6	25,3	13,7	49,8	13,9	46,1	6,3	2,8	1,1	0,9	
1980-81	566,0	195,0	111,5	2,2	46,4	10,0	5,7	3,1	2,9	14,9	19,1	4,4	1,8	0,6	0,6	
1981-82	1035,0	463,0	265,1	0,7	0,7	63,1	117,6	29,2	17,8	21,5	7,7	3,2	1,8	0,9	0,8	
1982-83	873,0	282,0	161,1	1,0	67,7	41,2	13,1	6,2	5,8	10,6	9,9	3,1	1,4	0,7	0,4	
1983-84	1160,0	577,0	329,8	0,4	73,8	85,4	24,3	14,5	55,0	26,0	28,1	13,8	4,7	2,5	1,4	
1984-85	1131,0	692,0	396,0	1,8	78,8	37,9	84,1	117,0	34,1	17,3	14,6	5,6	2,7	1,6	0,6	
1985-86	1108,0	584,0	333,9	0,8	9,3	26,9	56,2	128,7	69,1	20,6	11,2	4,9	2,8	1,7	1,5	
1986-87	1066,0	414,0	236,8	2,3	11,5	6,6	65,7	91,0	27,1	17,2	6,0	2,9	1,9	2,2	2,2	
1986-87	1646,0	6,4	345,6	10,9	32,1	132,4	77,0	44,9	14,8	9,3	12,6	5,8	3,1	1,5	1,4	
1988-89	842,0	331,0	189,4	3,3	5,4	9,4	26,5	63,5	33,6	25,5	13,2	4,4	1,9	1,5	1,2	
1989-90																
1990-91																
1991-92																
1992-93																
1993-94																
1994-95																
1995-96																
1996-97																
1997-98																
MEDIAS	1112,2	479,2	300,4	6,5	30,0	50,0	61,1	65,8	38,9	19,9	17,2	5,7	2,7	1,5	1,1	

ESTACIÓN DE AFORO N° 28

RIO HOZGARGANTA EN JIMENA

AÑOS	DATOS ANUALES			DATOS MENSUALES EN HM*											
	PREC.mm.	APORT.mm.	APORT.HM*	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	
1976-77	1400,0	905,0	221,8	1,7	5,4	84,6	50,2	71,9	5,9	1,5	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0
1977-78	1600,0	824,0	202,0	0,0	12,2	52,7	11,8	77,9	25,0	11,9	8,4	1,8	0,1	0,0	0,0
1978-79	1400,0	883,0	216,3	0,0	0,0	10,7	80,4	88,1	25,4	10,4	1,2	0,1	0,0	0,0	0,0
1979-80	1249,0	377,0	92,3	39,9	2,4	1,8	12,1	5,2	22,5	2,0	5,7	0,6	0,0	0,0	0,0
1980-81	649,0	*	*	0,2	*	1,5	0,6	0,4	0,5	2,5	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0
1981-82	902,0	*	*	0,0	0,0	*	23,5	6,7	3,1	4,4	1,0	0,2	0,0	0,0	0,0
1982-83	800,0	131,0	32,0	0,0	16,7	5,7	1,9	2,5	1,3	2,8	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0
1983-84	1100,0	390,0	95,5	0,0	30,2	26,0	3,0	2,5	19,6	4,7	7,2	2,1	0,2	0,0	0,0
1984-85	1200,0	632,0	154,8	0,0	35,1	6,3	46,2	55,1	5,3	4,2	2,3	0,5	0,1	0,0	0,0
1985-86	1000,0	450,0	110,3	0,0	0,8	8,5	12,7	64,9	16,1	4,8	2,0	0,4	0,0	0,0	0,0
1986-87	900,0	271,0	66,4	0,0	0,6	0,5	28,5	28,4	4,0	3,3	0,5	0,0	0,0	0,3	0,2
1987-88	1200,0	477,0	116,9	1,2	10,5	58,0	29,9	8,3	2,6	1,5	3,6	1,1	0,3	0,0	0,0
1988-89	1000,0	219,0	53,6	0,2	1,8	1,0	9,3	30,4	4,6	5,1	1,1	0,2	0,0	0,0	0,0
1989-90	1200,0	768,0	188,2	0,0	45,8	104,2	17,3	3,4	2,0	12,7	2,5	0,4	0,0	0,0	0,0
1990-91	*	342,0	83,8	0,0	3,1	14,6	1,8	12,4	42,0	7,8	1,6	0,3	0,0	0,0	0,0
1991-92	*	135,0	33,2	5,2	1,3	3,6	0,9	1,5	1,8	16,4	0,5	1,9	0,2	0,0	0,0
1992-93	*	93,0	22,9	1,2	0,4	2,0	0,6	3,6	7,4	2,9	4,3	0,5	0,0	0,0	0,0
1993-94	*	*	*	1,0	12,4	0,6	7,9	7,5	4,3	0,7	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0
1994-95	*	*	*	0,0	1,0	0,1	2,0	2,0	1,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
1995-96	*	*	*	0,0	0,0	61,8	126,8	26,1	17,3	4,0	22,2	1,2	0,2	0,0	0,0
1996-97	*	*	*	0,3	5,6	93,8	60,2	4,7	2,0	0,9	0,4	0,7	0,0	0,0	0,6
1997-98	*	*	*	0,4	21,0	38,9	14,4	45,5	3,0	2,1	3,0	0,7	0,0	0,0	0,0
MEDIAS	1114,3	459,8	112,7	2,3	9,8	27,5	24,6	25,0	9,8	4,8	3,3	0,6	0,1	0,0	0,0

ESTACIÓN DE AFORO N° 33

RIO GUADAIRO (EN BUITRERAS , PRESA)

AÑOS	DATOS ANUALES						DATOS MENSUALES EN HM³											
	PREC.mm	APORT.mm	APORT. HM³	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP			
	1976-77	987,0	671,0	323,5	6,2	19,7	94,7	89,1	79,8	21,1	5,3	2,7	2,5	1,4	0,5	0,4		
1977-78	1295,0	511,0	246,3	1,5	7,1	55,1	18,5	41,6	64,7	20,5	25,9	7,3	2,6	1,1	0,6			
1978-79	1678,0	675,0	325,2	0,6	0,7	22,0	97,7	121,9	46,1	27,8	5,0	1,3	0,8	0,7	0,5			
1979-80	1004,0	343,0	165,4	31,5	14,2	6,8	18,5	10,5	35,0	10,3	31,6	4,4	1,5	0,6	0,4			
1980-81	535,0	138,0	66,4	1,1	31,7	6,0	3,3	2,2	2,0	13,2	4,7	1,2	0,4	0,3	0,3			
1981-82	967,0	366,0	176,4	0,2	0,2	44,8	83,0	18,1	10,1	13,2	4,7	1,2	0,4	0,3	0,3			
1982-83	877,0	227,0	109,4	0,3	47,3	28,6	8,4	4,4	4,0	6,9	6,6	1,6	0,7	0,4	0,3			
1983-84	1182,0	477,0	229,9	0,3	52,3	61,2	16,3	9,0	38,9	18,8	19,5	8,7	2,8	1,4	0,8			
1984-85	1178,0	614,0	296,1	1,3	64,9	26,3	60,7	90,8	25,7	11,2	9,9	3,3	1,1	0,4	0,4			
1985-86	1178,0	510,0	246,0	0,5	6,1	18,5	40,2	105,1	47,5	13,8	8,0	3,2	1,3	0,8	0,8			
1986-87	1100,0	325,0	156,7	1,2	7,1	4,3	47,8	54,3	18,4	13,1	4,2	1,7	1,2	1,5	1,8			
1986-87	1617,0	476,0	229,3	7,6	23,1	67,9	62,6	33,6	10,4	6,7	9,4	3,9	2,2	0,8	1,1			
1988-89	700,0	270,0	130,1	2,3	3,8	7,3	20,2	42,4	21,8	16,2	9,6	2,8	1,4	1,2	1,1			
1989-90																		
1990-91																		
1991-92																		
1992-93																		
1993-94																		
1994-95																		
1995-96																		
1996-97																		
1997-98																		
MEDIAS	1099,8	431,0	207,7	4,2	21,4	34,1	43,6	47,2	26,6	13,6	10,9	3,3	1,4	0,8	0,7			

ESTACIÓN DE AFORO N° 35

RIO GRANDE, LAS MILLANAS

AÑOS	DATOS ANUALES		DATOS MENSUALES EN HM ³												
	PREC.mm.	APORT.mm.	APORT. HM ³	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
1976-77	710,0	1033,0	39,3	2,2	2,0	8,9	11,9	8,1	3,2	1,3	0,5	0,3	0,3	0,2	0,3
1977-78	579,0	937,0	35,6	0,9	3,2	8,1	3,8	7,4	5,5	2,6	2,4	0,6	0,4	0,3	0,3
1978-79	789,0	1276,0	48,5	0,3	0,3	3,3	16,7	13,7	7,7	3,5	1,1	0,7	0,5	0,2	0,4
1979-80	760,0	1171,0	44,5	18,6	2,6	1,3	1,8	3,3	7,3	2,9	3,3	0,6	1,2	0,8	0,7
1980-81	395,0	313,0	11,9	0,6	3,5	2,1	0,5	0,4	0,4	1,9	2,0	0,2	0,1	0,1	0,2
1981-82	710,0	646,0	24,5	0,2	0,2	4,8	9,0	2,5	1,8	3,4	1,0	0,6	0,4	0,4	0,4
1982-83	500,0	520,0	19,8	0,3	9,0	2,9	1,6	1,8	0,9	1,6	0,6	0,2	0,2	0,3	0,4
1983-84	1200,0	1131,0	43,0	0,1	11,2	8,4	2,3	3,4	7,8	2,9	3,7	1,2	1,0	0,6	0,6
1984-85	760,0	1013,0	38,5	0,4	9,1	4,2	7,4	9,2	3,3	1,7	1,4	0,5	0,4	0,4	0,5
1985-86	810,0	750,0	28,5	0,4	1,3	2,4	3,7	9,0	5,1	2,6	1,6	1,0	0,6	0,6	0,3
1986-87	770,0	790,0	30,0	1,9	4,6	1,3	7,4	6,3	2,3	2,5	0,6	0,4	0,5	1,2	1,1
1987-88	980,0	900,0	34,2	2,5	6,9	9,0	6,6	3,2	2,6	1,3	0,7	0,2	0,2	0,5	0,5
1988-89	920,0	1133,0	43,1	1,1	7,5	3,0	4,8	14,0	3,8	3,5	2,3	1,5	0,7	0,3	0,8
1989-90				10,0	18,5	30,9	10,6	6,6	12,9	13,0	7,0	2,7	1,7	1,0	1,2
1990-91				1,5	3,7	7,3	2,3	4,6	14,0	5,3	2,3	1,3	0,5	0,1	0,2
1991-92				3,4	0,7*		2,0	5,0	3,9	4,6	0,9	2,2	0,7	0,5	0,5
1992-93				1,7	0,6	1,2	1,4	6,4	4,5	1,4	2,5	0,7	0,3	0,3	0,5
1993-94				1,9	8,2	0,8	2,2	1,5	2,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,4	0,5
1994-95				0,7	1,7	0,8	1,0	1,0	0,9	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2
1995-96				0,2	0,7	11,5	24,1	13,7	10,3	2,7	5,5	1,5	0,6	0,6	0,8
1996-97				0,9	3,1	26,0	21,0	4,0	2,2	1,2	1,6	1,4	0,5	0,4	2,3
1997-98				4,2	6,0	9,4	4,5	18,0	4,6	2,8	2,9	1,5	1,2	0,8	0,6
MEDIAS	760,2	893,3	33,9	2,5	4,8	7,0	6,7	6,5	4,9	2,9	2,0	0,9	0,6	0,5	0,6

ESTACIÓN DE AFORO N° 58

RIO GENAL (PUENTE DE UBRIQUE)

AÑOS	DATOS ANUALES		DATOS MENSUALES EN HM*													
	PREC.mm.	APORT.mm.	APORT.HM ³	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	
1976-77																
1977-78																
1978-79																
1979-80																
1980-81																
1981-82	770,0	*	*	0,4	0,6	8,3	*	4,1	2,9	3,9	1,8	0,7	0,5	0,3	0,5	
1982-83	624,0	186,0	30,0	0,6	15,9	3,0	2,0	2,5	2,4	1,2	1,1	0,5	0,4	0,4	0,3	
1983-84	1116,0	412,0	66,3	0,6	15,7	13,4	4,5	3,6	13,8	6,7	4,5	2,3	0,5	0,3	0,4	
1984-85	1237,0	559,0	89,9	1,0	14,3	8,4	18,1	29,9	7,1	4,0	3,4	1,6	0,9	0,6	0,6	
1985-86	1026,0	320,0	51,5	0,8	1,7	2,6	5,4	22,5	10,0	5,2	1,6	0,7	0,3	0,3	0,3	
1986-87	1037,0	264,0	42,5	0,9	3,2	1,2	10,8	11,1	6,0	4,0	1,9	0,9	0,7	1,0	0,8	
1987-88	1135,0	590,0	95,0	2,0	8,5	44,4	16,7	8,6	4,9	2,9	3,4	1,6	1,0	0,7	0,3	
1988-89	563,0	316,0	50,9	0,9	3,0	3,5	7,5	16,5	6,8	3,4	3,6	2,3	1,4	1,0	1,0	
1989-90	*	*	145,9	6,3	37,7	55,3	13,7	5,0	6,6	7,8	5,7	3,9	1,5	1,1	1,2	
1990-91	*	*	52,8	1,0	3,5	4,5	1,7	5,2	22,1	6,7	4,3	1,3	0,8	0,8	0,9	
1991-92	*	*	49,5	6,8	2,6	5,4	5,0	6,5	7,3	9,6	1,8	2,3	0,9	0,6	0,7	
1992-93	*	*	27,2	3,0	3,5	1,2	1,6	4,8	3,6	3,0	3,7	1,2	0,7	0,5	0,5	
1993-94	*	*	290,4	1,7	14,4	15,7	19,1	23,0	27,4	28,9	30,3	31,3	32,2	32,9	33,5	
1994-95	*	*	137,7	1,4	3,8	5,2	8,2	11,5	13,8	14,5	15,2	15,7	15,9	16,1	16,4	
1995-96	*	*	164,0	0,5	1,2	27,4	10,1	13,3	14,4	15,0	16,2	16,4	16,5	16,6	16,7	
1996-97	*	*	194,5	1,4	6,3	61,6	12,4	13,4	13,8	14,0	14,1	14,3	14,3	14,4	14,5	
1997-98	*	*	204,1	1,3	13,1	53,7	7,2	14,4	15,4	16,0	16,5	16,6	16,6	16,6	16,7	
MEDIAS	938,5	378,1	105,8	1,8	8,8	18,5	9,0	11,5	10,5	8,6	7,6	6,7	6,2	6,1	6,2	

ESTACIÓN DE AFORO N° 60

RIO GUADIARO EN SAN PABLO DE BUCEITE

AÑOS	DATOS ANUALES				DATOS MENSUALES EN HM*											
	PREC.mm.	APORT.mm	APORT.HM ³		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
					*	*	*									
1976-77	1031,0	*	*	*	*	*	*	134,0	116,6	35,7	11,4	4,2	4,2	4,1	1,3	2,0
1977-78	1347,0	608,0	385,7		3,2	12,1	67,1	27,9	76,0	98,9	35,1	37,3	12,8	7,6	3,2	4,5
1978-79	1612,0	847,0	537,0		4,8	5,0	35,3	166,8	203,5	64,5	39,6	7,0	4,2	2,2	2,1	2,0
1979-80	1015,0	416,0	263,7		48,9	22,7	12,1	30,2	15,4	47,2	19,3	50,6	8,5	3,8	2,6	2,3
1980-81	569,0	273,0	172,8		4,3	53,4	13,2	9,4	14,7	16,9	27,1	24,3	5,5	2,0	1,1	0,9
1981-82	1071,0	516,0	326,9		1,2	1,0	82,4	125,4	37,5	27,4	27,5	12,0	5,1	3,3	2,3	1,6
1982-83	756,0	285,0	180,7		1,8	72,1	41,4	16,9	8,0	7,3	12,5	13,6	3,8	1,6	1,0	0,8
1983-84	1118,0	603,0	382,5		0,7	94,0	87,8	29,2	16,9	66,3	30,6	31,1	16,3	5,3	2,8	1,6
1984-85	1124,0	749,0	474,8		2,1	99,7	44,8	99,9	141,2	36,2	20,0	17,6	6,8	3,6	2,1	1,0
1985-86	997,0	647,0	410,1		0,9	11,8	34,5	67,4	160,0	81,5	25,8	15,8	5,7	3,0	2,0	1,8
1986-87	1023,0	435,0	275,5		2,9	16,1	11,4	78,0	95,4	30,0	21,5	9,5	2,9	1,6	2,7	3,7
1987-88	1293,0	696,0	441,4		13,0	40,0	170,2	92,6	62,4	21,8	14,5	12,8	7,0	3,9	1,7	1,6
1988-89	785,0	412,0	261,2		4,1	6,5	8,7	37,5	107,7	38,1	30,0	17,6	5,4	2,5	1,7	1,5
1989-90	*	*	*	*	9,4	178,8	228,5	77,8	25,9	17,3	49,3	18,7	5,7	3,3	2,3	2,1
1990-91	*	*	*	*	4,3	23,3	29,7	13,5	46,9	140,9	39,6	17,4	6,2	3,0	1,6	1,3
1991-92	*	*	*	*	31,4	19,5	25,1	12,2	13,5	13,0	65,6	10,5	9,4	5,1	2,6	1,4
1992-93	*	*	*	*	12,0	12,8	17,1	10,2	17,2	15,9	12,3	30,9	8,9	4,9	2,2	1,4
1993-94	*	*	*	*	10,9	57,8	8,5	30,6	15,4	27,3	7,2	5,8	2,9	2,1	1,6	1,1
1994-95	*	*	*	*	1,6	18,9	5,6	19,0	20,8	17,3	4,1	1,8	0,6	0,6	0,6	0,3
1995-96	*	*	*	*	0,3	1,7	135,6	349,4	144,5	44,6	17,0	62,1	9,1	2,3	0,9	1,0
1996-97	*	*	*	*	2,3	32,9	341,2	278,4	36,6	14,1	6,9	5,0	7,9	1,4	0,7	4,7
1997-98	*	*	*	*	5,7	129,4	206,7	69,4	173,2	20,6	9,8	20,5	4,7	1,7	1,1	2,0
MEDIAS	1057,0	540,6	342,7		7,9	43,3	76,5	80,7	70,4	40,1	23,9	19,4	6,5	3,1	1,8	1,8

ESTACIÓN DE AFORO N° 63

RIO CASARABONELA EN MOLINO GARRIDO

AÑOS	DATOS ANUALES		DATOS MENSUALES EN HM³												
	PREC.mm.	APORT.mm.	APORT.HM³	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
1976-77	525,0	134,0	8,2	0,1	0,2	0,2	2,4	1,9	1,3	0,7	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2
1977-78	426,0	94,0	5,7	0,4	0,8	1,1	0,6	0,6	0,7	0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	0,1
1978-79	658,0	102,0	6,2	0,1	0,2	0,2	1,7	0,9	1,0	0,5	0,3	0,5	0,1	0,2	0,4
1979-80	639,0	179,0	10,9	4,4	0,3	0,6	0,8	1,0	1,5	1,4	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1
1980-81	541,0	31,0	1,9	0,1	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
1981-82	508,0	34,0	2,1	0,1	0,1	0,0	0,6	0,7	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
1982-83	350,0	12,0	0,7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
1983-84	900,0	146,0	8,9	0,0	1,2	1,1	0,5	2,3	1,7	0,8	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1
1984-85	470,0	56,0	3,4	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
1985-86	480,0	85,0	5,2	0,1	0,1	0,4	0,5	0,4	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5
1986-87	570,0	146,0	8,9	0,6	1,0	1,0	0,9	1,1	1,5	1,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,4
1987-88	660,0	206,0	12,6	0,1	0,6	4,4	1,9	1,5	1,4	1,3	0,8	0,5	0,1	0,0	0,1
1988-89	1200,0	346,0	21,1	0,2	0,7	1,5	3,8	3,9	2,7	2,7	1,5	1,1	1,0	1,0	1,0
1989-90	1470,0	*	16,6	38,1	71,8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1990-91	*	199,0	12,1	1,0	0,6	0,7	0,3	0,2	7,1	0,8	0,5	0,5	0,3	0,2	0,1
1991-92	*	125,0	7,6	0,6	1,0	1,4	1,2	1,9	0,8	0,0	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0
1992-93	*	73,0	4,5	0,6	0,6	0,5	0,1	0,1	0,7	0,5	0,9	0,3	0,1	0,0	0,0
1993-94	*	*	*	0,1	2,7	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,3
1994-95	*	*	*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1995-96	*	*	*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
1996-97	*	*	*	0,0	0,0	4,7	9,1	2,4	1,6	1,4	0,9	0,6	0,3	0,0	0,2
1997-98	*	*	*	2,3	2,3	4,8	6,2	10,5	1,4	0,7	1,6	0,4	0,2	0,2	0,1
MEDIAS	671,2	123,0	7,5	1,2	2,3	4,3	1,5	1,5	1,2	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2

ESTACIÓN DE AFORO N° 77

RIO GUADALHORCE EN PUENTE CORONADO

AÑOS	DATOS ANUALES			DATOS MENSUALES EN HM³											
	PREC.mm.	APORT.mm	APORT.HM³	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
1976-77	619,0	14,0	28,4	1,7	0,4	3,3	12,9	7,5	0,8	0,2	0,3	0,5	0,3	0,3	0,2
1977-78	604,0	1,0	2,5	0,3	0,3	0,1	0,1	0,4	0,7	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
1978-79	792,0	12,0	23,8	0,2	1,6	0,1	4,5	9,1	6,1	0,2	0,4	0,2	0,8	0,2	0,3
1979-80	528,0	15,0	30,8	4,1	3,1	0,4	0,5	5,4	11,5	2,2	1,4	0,5	0,6	0,5	0,6
1980-81	412,0	*	*	1,1	1,3	0,6	0,6	*	0,8	0,4	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2
1981-82	501,0	*	*	0,2	0,2	0,2	1,2	*	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
1982-83	291,0	1,0	2,0	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1
1983-84	651,0	5,0	10,0	0,1	2,1	2,2	0,5	1,4	1,3	0,8	0,4	0,3	0,2	0,3	0,5
1984-85	455,0	3,0	6,0	0,7	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	0,3	0,5	0,5	0,7	0,7	0,4
1985-86	566,0	4,0	8,1	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	1,8	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	X 1,14
1986-87	511,0	3,0	5,3	1,9	0,6	0,2	0,4	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2
1987-88	655,0	13,0	26,7	0,3	0,6	0,6	8,8	3,2	0,8	0,7	0,6	0,8	0,8	0,5	0,5
1988-89	616,0	7,0	14,2	0,6	0,7	1,4	3,0	1,7	1,2	0,9	0,6	0,8	1,1	1,4	0,7
1989-90	1069,0	*	*	6,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1990-91	*	19,0	37,8	1,5	2,0	0,8	1,1	4,4	13,6	10,6	1,4	0,8	1,1	0,4	0,1
1991-92	*	*	*	0,8	4,9	6,0	4,8	3,0	*	*	*	*	*	0,5	0,6
1992-93	*	3,0	6,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,8
1993-94	*	*	*	0,9	1,8	0,8	0,6	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0
1994-95	*	*	*	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1995-96	*	*	*	0,0	0,0	2,5	12,1	9,3	2,4	0,4	2,5	0,3	0,1	0,1	0,4
1996-97	*	*	*	1,2	0,6	149,6	400,0	186,7	98,2	6,9	0,7	15,0	1,2	0,4	0,7
1997-98	*	*	*	16,6	6,0	75,6	35,8	209,0	22,8	0,8	57,5	7,8	1,5	1,2	1,2
MEDIAS	590,7	7,7	15,6	1,8	1,3	12,1	23,2	23,3	8,2	1,3	3,4	1,5	0,5	0,4	0,4

ESTACIÓN DE AFORO N° 64

ARROYO DE LAS CAÑAS EN ZALEA

AÑOS	DATOS ANUALES		DATOS MENSUALES EN HM ³												
	PREC.mm.	APORT.mm	APORT.HM ³	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
1976-77	479,0	107,0	7,9	0,3	0,3	0,5	2,2	2,3	1,0	0,7	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
1977-78	425,0	53,0	3,8	0,0	0,3	0,7	0,5	0,7	0,6	0,3	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0
1978-79	520,0	111,0	8,1	0,0	0,2	0,2	1,9	1,8	1,7	1,0	0,7	0,1	0,1	0,1	0,2
1979-80	534,0	151,0	11,0	2,7	0,4	0,7	0,7	1,7	2,7	1,2	0,8	0,1	0,0	0,0	0,1
1980-81	479,0	27,0	2,0	0,2	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
1981-82	548,0	40,0	2,9	0,0	0,0	0,1	0,6	0,8	0,4	0,4	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0
1982-83	250,0	11,0	0,8	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1983-84	750,0	127,0	9,3	0,0	1,8	0,4	0,4	1,2	1,6	0,9	1,5	0,8	0,3	0,2	0,2
1984-85	*	67,0	4,9	0,2	0,6	0,7	0,9	0,7	0,6	0,2	0,2	0,6	0,1	0,2	0,1
1985-86	*	56,0	4,1	0,0	0,1	0,4	0,4	0,6	1,3	1,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
1986-87	530,0	117,0	8,5	0,4	0,9	1,1	1,2	1,8	1,8	0,9	0,4	0,0	0,0	0,2	0,1
1987-88	600,0	261,0	19,1	0,3	0,7	2,8	6,3	4,7	2,4	1,4	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0
1988-89	700,0	426,0	31,1	2,0	5,2	5,8	6,8	3,6	2,9	2,0	1,6	0,9	0,1	0,1	0,3
1989-90	1300,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,1	0,1
1990-91	*	146,0	10,6	0,4	1,1	0,6	0,6	2,5	3,3	0,8	0,4	0,6	0,2	0,1	0,1
1991-92	*	59,0	4,3	0,7	0,5	0,5	0,6	0,9	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
1992-93	*	22,0	1,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
1993-94	*	*	*	0,1	1,2	0,2	0,3	0,7	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1994-95	*	*	*	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1995-96	*	*	*	0,0	0,0	3,9	10,1	4,6	2,0	0,4	1,0	0,6	0,1	0,2	0,1
1996-97	*	*	*	0,2	0,2	5,1	6,7	0,3	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3
1997-98	*	*	*	0,6	0,9	1,0	2,6	8,2	0,2	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0
MEDIAS	592,9	111,3	8,1	0,4	0,7	1,2	2,1	1,8	1,1	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1

ESTACIÓN DE AFORO N° 102

RIO VERDE DE MARBELLA (Puente del manantial)

AÑOS	DATOS ANUALES		DATOS MENSUALES EN HM³													
	PREC.mm.	APORT.mm	APORT.HM³	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	
1976-77																
1977-78																
1978-79																
1979-80																
1980-81																
1981-82																
1982-83																
1983-84																
1984-85																
1985-86																
1986-87																
1987-88																
1988-89																
1989-90																
1990-91																
1991-92																
1992-93																
1993-94	*	*	*	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
1994-95	*	*	*	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	3,3	12,0	5,3	2,8
1995-96	*	*	*	0,3	0,2	3,3	12,0	5,3	2,8	1,3	2,2	2,2	0,9	0,7	0,7	0,4
1996-97	*	*	*	0,3	0,7	6,2	7,9	2,3	0,9	0,7	0,8	0,9	0,5	0,5	0,5	0,8
1997-98	*	*	*	0,5	2,2	3,8	1,9	6,4	1,9	1,0	0,1					
MEDIAS				0,4	0,4	2,8	4,4	2,9	1,2	0,7	0,7	1,4	3,4	1,7	1,1	1,1

ESTACIÓN DE AFORO N° 401

RIO GRANDE (MILLANAS- CENTRAL-)

AÑOS	DATOS ANUALES			DATOS MENSUALES EN HM³											
	PREC.mm.	APORT.mm.	APORT.HM³	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
1976-77	*	*	22,9	1,7	1,6	4,2	4,9	4,2	2,0	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6
1977-78	*	*	23,6	1,1	1,6	4,8	2,7	3,1	2,9	2,2	2,4	1,0	0,7	0,6	0,4
1978-79	*	*	23,5	0,5	0,5	2,6	5,4	4,5	3,6	2,5	1,1	0,8	0,7	0,6	0,6
1979-80	*	*	21,0	3,8	1,9	1,0	2,0	2,5	3,7	1,4	2,1	0,9	0,7	0,6	0,4
1980-81	*	*	12,9	0,5	2,4	1,8	0,8	0,8	0,7	2,1	1,9	0,7	0,5	0,4	0,3
1981-82	*	*	17,4	0,4	0,4	2,6	4,3	2,2	1,5	2,7	1,1	0,8	0,5	0,5	0,4
1982-83	*	*	13,6	0,4	3,5	2,0	1,0	1,4	1,0	1,3	1,0	0,6	0,5	0,4	0,5
1983-84	*	*	22,3	0,4	4,6	3,2	1,4	1,5	4,2	1,8	2,3	1,0	0,7	0,6	0,4
1984-85	*	*													
1985-86															
1986-87															
1987-88															
1988-89	*	*	*	2,0	1,4	2,1	2,9	2,0	1,8	1,3	0,8	0,6	0,5	*	
1989-90															
1990-91															
1991-92															
1992-93															
1993-94															
1994-95															
1995-96															
1996-97															
1997-98															
MEDIAS			19,6	1,1	2,1	2,6	2,7	2,6	2,4	1,9	1,6	0,8	0,6	0,5	0,4

ESTACIÓN DE AFORO N° 411

RIO VERDE DE MARBELLA

AÑOS	DATOS ANUALES		DATOS MENSUALES EN HM*												
	PREC.mm.	APORT.mm.	APORT.HM ³	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
1976-77	*	*	*	3,6	3,0	*	*	2,2	2,7	3,0	3,1	3,2	4,2	4,8	4,6
1977-78	*	*	40,2	3,7	3,0	2,7	2,5	2,7	3,2	3,1	3,7	3,8	4,5	4,2	3,1
1978-79	*	*	35,6	2,8	2,5	2,3	2,1	1,7	1,7	1,7	2,2	2,5	5,9	5,3	5,0
1979-80	*	*	39,2	4,5	3,3	1,8	2,7	3,0	3,1	3,4	3,3	2,7	4,2	4,0	3,3
1980-81	*	*	48,5	4,0	2,6	2,5	3,0	3,2	3,8	3,8	4,4	5,4	5,3	5,7	4,9
1981-82	*	*	46,5	4,7	3,2	2,5	2,6	2,1	3,5	2,8	3,6	4,4	5,2	6,5	5,3
1982-83	*	*	41,0	3,7	3,1	3,7	3,2	3,3	3,2	3,1	3,3	3,4	3,5	3,9	3,7
1983-84	*	*	35,5	4,0	2,6	2,6	2,6	2,4	2,3	2,4	1,8	3,1	3,6	3,8	4,3
1984-85	*	*	40,0	4,3	3,0	4,2	3,4	2,0	2,2	2,1	2,1	1,8	2,8	4,3	5,5
1985-86	*	*	49,2	3,4	3,3	4,4	4,3	3,2	3,5	2,8	4,4	4,1	5,2	5,8	4,8
1986-87	*	*	49,6	4,1	3,9	3,7	3,3	2,9	3,2	3,5	4,6	4,5	5,5	5,7	4,8
1987-88	*	*	55,8	6,2	5,5	4,8	4,1	2,3	2,5	2,6	3,0	3,9	6,6	8,0	6,5
1988-89	*	*	44,5	5,1	4,0	4,0	4,3	2,4	2,3	2,5	2,3	3,7	5,2	5,9	3,0
1989-90	*	*	49,2	2,8	3,1	4,2	3,9	2,9	3,4	3,4	3,5	3,4	5,9	7,3	5,5
1990-91	*	*	47,2	4,0	3,4	3,5	3,8	3,5	3,7	2,8	2,9	3,1	4,2	6,5	5,7
1991-92	*	*	58,6	4,9	4,6	4,2	4,3	4,2	4,2	4,0	4,5	4,7	6,0	6,7	6,2
1992-93															
1993-94															
1994-95															
1995-96															
1996-97															
1997-98															
MEDIAS			45,4	4,1	3,4	3,4	3,3	2,7	3,0	2,9	3,3	3,6	4,9	5,5	4,8

ANEJO 2

USOS Y DEMANDAS

DEMANDAS SATISFECHAS EN EL SISTEMA COSTA DEL SOL OCCIDENTAL			
CONSUNTIVAS	INTERNAS	EXTERNAS	TOTALES
URBANAS	80,731	4,038	84,769
MUNICIPALES	25,399	0,000	25,399
URBANIZACIONES	71,964	4,225	76,189
AGRICOLAS	5,966	0,000	5,966
GOLF	184,060	8,263	192,323
SUMA CONSUNTIVAS (1)	96%	4%	
NO CONSUNTIVAS	INTERNAS	EXTERNAS	TOTALES
CAUDALES ECOLÓGICOS	17,060	0,000	17,060
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	31,080	0,000	31,080
SUMA NO CONSUNTIVAS (2)	48,140	0,000	48,140
TOTALES (1) + (2)	232,200	8,263	240,463

ok

DEMANDAS CONSUNTIVAS	
Urbanas	110,168
Agrícolas	76,189
Golf	4,699
Totales	191,055

DEMANDAS CONSUNTIVAS	Hm ³ /año	l/s
Nº demandas	49	3,899
Nº tomas	77	2,481
		80

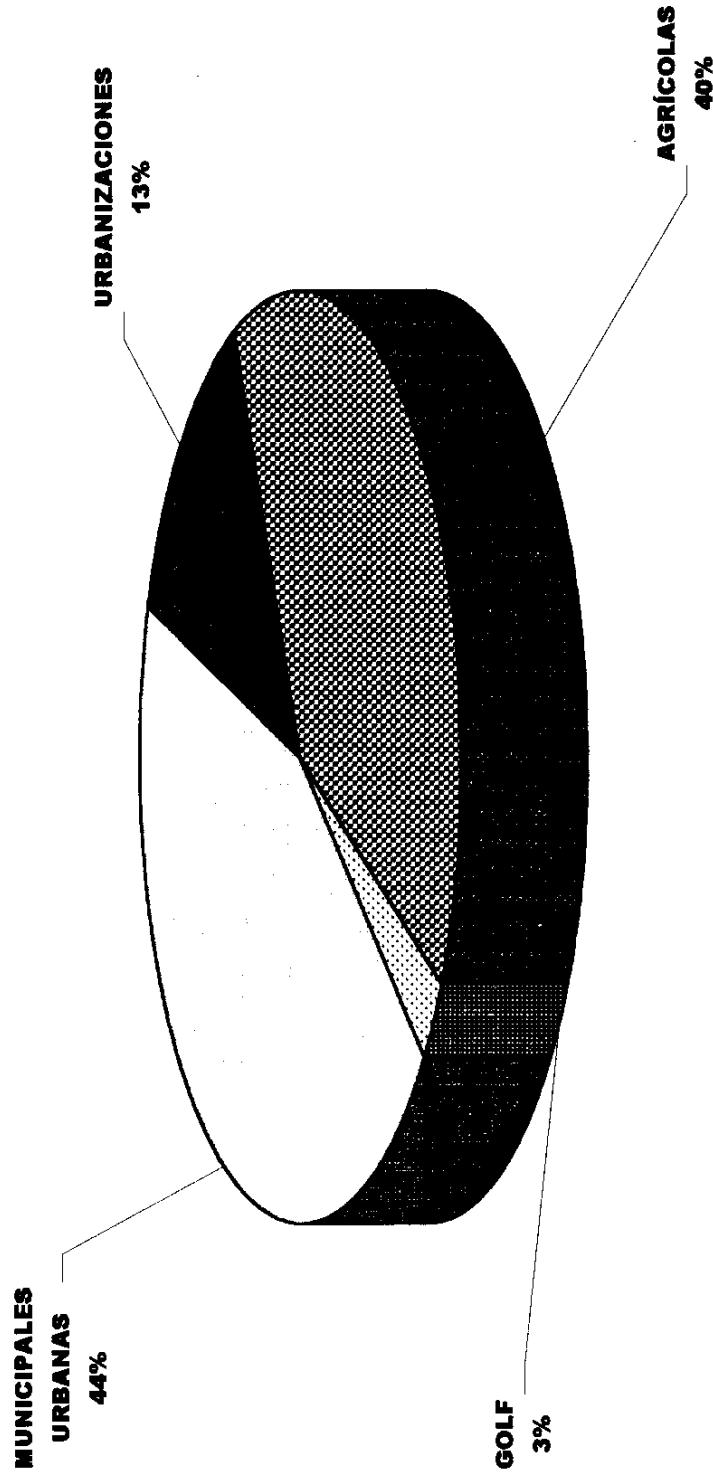
FUENTES DE SUMINISTRO DEMANDA CONSUNTIVA TOTAL					
CONSUNTIVAS	ACOSOL	CAUCES	ACUÍFEROS	REUTILIZACIÓN	TOTALES
URBANAS	40,359	0,164	44,246	0,000	84,769
MUNICIPALES	16,640	0,000	8,759	0,000	25,399
URBANIZACIONES	0,000	31,115	45,074	0,000	76,189
AGRICOLAS	1,159	0,000	3,539	1,267	5,966
GOLF	58,158	31,279	101,618	1,267	192,323
SUMA CONSUNTIVAS (1)	30%	16%	53%	1%	
PORCENTUAL					

ok

FUENTES DE SUMINISTRO DEMANDA CONSUNTIVA INTERNA					
CONSUNTIVAS	ACOSOL	CAUCES	ACUÍFEROS	REUTILIZACIÓN	TOTALES
URBANAS	36,321	0,164	44,246	0,000	80,731
MUNICIPALES	16,640	0,000	8,759	0,000	25,399
URBANIZACIONES	0,000	26,890	45,074	0,000	71,964
AGRICOLAS	1,159	0,000	3,539	1,267	5,966
GOLF	54,120	27,054	101,618	1,267	184,060
SUMA CONSUNTIVAS (1)	28%	14%	53%	1%	
PORCENTUAL					

ok

DEMANDAS CONSUNTIVAS SISTEMA COSTA DEL SOL OCCIDENTAL



Fuentes de suministro	DEMANDA TOTAL			DEMANDA INTERNA			DEMANDA EXTERNA		
	Procedencia de los recursos		Suma	Procedencia de los recursos		Suma	Procedencia de los recursos		Suma
	Subterráneos	Superficiales		Subterráneos	Superficiales		Subterráneos	Superficiales	
ACOSOL	13,643	44,515	58,158	9,605	44,515	54,120	4,038	4,038	
CAUCES	0,000	31,279	31,279	0,000	27,054	27,054	0,000	4,225	
ACUIFEROS	101,618	0,000	101,618	101,618	0,000	101,618	0,000	0,000	
REUTILIZACIÓN	0,000	1,267	1,267	0,000	1,267	1,267	0,000	0,000	
N	115,261	77,062	192,323	111,223	72,837	184,060	4,038	4,225	
Suma.....	60%	40%	ok	60%	40%	ok	49%	51%	

23%

77%

Sector de Demanda		CONSUNTIVAS	NO CONSUNTIVAS
URBANA	MANCOMUNIDAD MUNICIPIOS COSTA DEL SOL OCCIDENTAL	96,120	0,000
	ZONA COIN-ALHAURÍN	8,410	0,000
	RESTO DE MUNICIPIOS DEL INTERIOR	1,600	0,000
	MÁLAGA-CHURRIANA	4,038	0,000
REGADÍO	RIEGOS DE SAN MARTÍN TESORILLO-BUCEITE	25,200	0,000
	RIEGOS DE COIN-ALHAURÍN	5,694	0,000
	RIEGOS FUENGIROLA-MIJAS-BENALMÁDENA	13,676	0,000
	RIEGOS DE MARBELLA-CASARES-ESTEPONA	26,598	0,000
	REGADIOS DEL INTERIOR	0,796	0,000
	RIEGOS DEL BAJO GUADALHORCE	4,225	0,000
CAMPOS DE GOLF		5,966	0,000
CAUDAL ECOLÓGICO GRANDE		0,000	11,770
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS		0,000	5,290
SISTEMA COSTA DEL SOL OCCIDENTAL		192,323	48,140

Elementos de regulación	
E. Concepción	45,165 24%
Acuíferos	114,102 60%
Toma cauces	31,789 17%
	191,055 100%

OK

Sector de Demanda	CONSUMO ANUAL	% respecto al total	FUENTES DE SUMINISTRO		
			TOMAS EN CAUCES PÚBLICOS	CAPTACIONES SUBTERRÁNEAS	EMBALSES
URBANA	96,120	91%	0,000	51,605	44,515
	8,410	8%	0,083	8,326	0,000
	1,600	2%	0,081	1,519	0,000
TOTALES.....	106,130		0,164	61,451	44,515
	% respecto al total.....	55%	0,2%	57,9%	41,9%

Demandas máximas satisfechas en el periodo 72-98 por ACOSOL

Demandas	Volumenes (hm ³ /mes)												Anual	4º T	3er	2º T	1er T	
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP						
Marbella	1,351	1,351	1,351	1,285	1,285	1,285	1,263	1,263	1,263	1,811	1,811	1,811	17,128	4,054	5,432	3,788	3,854	
ZIT Marbella	0,403	0,403	0,403	0,341	0,341	0,341	0,508	0,508	0,508	0,712	0,712	0,712	5,883	1,210	2,135	1,524	1,024	
Mijas	0,176	0,176	0,176	0,188	0,188	0,188	0,231	0,231	0,231	0,201	0,201	0,201	2,386	0,527	0,604	0,652	0,563	
ZIT Mijas	0,264	0,264	0,264	0,213	0,213	0,213	0,338	0,338	0,338	0,489	0,489	0,489	3,912	0,791	1,467	1,014	0,640	
Fuengirola	0,781	0,781	0,781	0,758	0,758	0,758	0,951	0,951	0,951	1,108	1,108	1,108	10,794	2,343	3,324	2,853	2,274	
ZIT Fuengirola	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,118	0,118	0,118	0,028	0,028	0,028	0,504	0,034	0,084	0,353	0,034	
Benalmádena	0,111	0,111	0,111	0,059	0,059	0,059	0,093	0,093	0,093	0,196	0,196	0,196	1,379	0,334	0,588	0,290	0,177	
ZIT Benalmádena	0,128	0,128	0,128	0,091	0,091	0,091	0,191	0,191	0,191	0,242	0,242	0,242	1,955	0,383	0,574	0,574	0,272	
Málaga-Chumana	0,303	0,264	0,315	0,264	0,264	0,285	0,303	0,303	0,303	0,464	0,464	0,464	4,038					
Ramal Este	3,528	3,490	3,541	3,210	3,210	3,231	3,995	3,995	3,995	5,251	5,251	5,251	47,889	9,676	14,360	11,078	8,838	
ZIT Benahavis	0,026	0,026	0,026	0,023	0,023	0,023	0,033	0,033	0,033	0,052	0,052	0,052	0,402	0,077	0,157	0,100	0,068	
Estepona	0,400	0,400	0,400	0,299	0,299	0,299	0,405	0,405	0,405	0,473	0,473	0,473	4,731	1,200	1,420	1,214	0,897	
ZIT Estepona	0,238	0,238	0,238	0,230	0,230	0,230	0,321	0,321	0,321	0,525	0,525	0,525	3,943	0,715	1,575	0,963	0,689	
Casares	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
ZIT Casares	0,006	0,006	0,006	0,011	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010	0,015	0,015	0,015	0,123	0,017	0,044	0,030	0,032	
Manilva	0,071	0,071	0,071	0,049	0,049	0,049	0,101	0,101	0,101	0,103	0,103	0,103	0,871	0,212	0,309	0,303	0,147	
ZIT Manilva	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Ramal Oeste	0,740	0,740	0,740	0,611	0,611	0,611	0,870	0,870	0,870	1,189	1,189	1,189	10,169	2,220	3,506	2,611	1,833	
Totales	4,288	4,230	4,280	3,821	3,821	3,842	4,866	4,866	4,873	6,420	6,420	6,420	58,158	11,895	17,868	13,888	10,870	
Modelo de reparto mensual	7,50%	6,55%	7,81%	6,55%	6,55%	7,06%	7,50%	7,50%	7,50%	11,50%	11,50%	11,50%						
Modelo de reparto trimestral	21,86%			20,16%			25,15%			32,83%								

Ramal Este

v (m/s)

0,73

Desde	a	Tubería 1 (mm)	Q1(hm ³ /mes)	Tubería 2 (mm)	Q2(hm ³ /mes)	Q total (hm ³ /mes)
ETAP	Derivación 1	1500	4,277	1500	4,277	8,554
Derivación 1	Derivación 2	1500	4,277	1400	3,726	8,002
Derivación 2	Derivación 4	1400	3,726	1400	3,726	7,451
Derivación 4	Derivación 7	1400	3,726	1100	2,300	6,026
Derivación 7	Derivación 8	1200	2,737	1100	2,300	5,037
Derivación 8	Derivación 10	1100	2,300	900	1,540	3,840
Derivación 10	Derivación 12	1000	1,901	900	1,540	3,440
Derivación 12	C. Rotura	900	1,540	600	0,684	2,224
C. Rotura	Derivación 13	1000	1,901	600	0,684	2,585
Derivación 13	Derivación 16	900	1,540	400	0,304	1,844
Derivación 16	Bombeo Rojas	800	1,217			1,217

Ramal Oeste

v (m/s)

0,79

Desde	a	Tubería 1 (mm)	Q1(hm ³ /mes)	Tubería 2 (mm)	Q2(hm ³ /mes)	Q total (hm ³ /mes)
ETAP	Derivación 1	1100	2,463			2,463
Derivación 1	Derivación 2	900	1,649			1,649
Derivación 2	Derivación 5	800	1,303			1,303
Derivación 5	Derivación 6	800	1,303			1,303
Derivación 6	Derivación 8	700	0,998			0,998
Derivación 8	Derivación 10	800	1,303	450	0,412	1,715
Derivación 10	Derivación 11	800	1,303	300	0,183	1,486
Derivación 11	Derivación La Paloma	800	1,303			1,303



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Obras Públicas y Transportes

CONVENIO DE COLABORACIÓN CON LA
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE
ASISTENCIA EN
AGUAS SUBTERRÁNEAS
PARA ABASTECIMIENTOS

1996-2000

**ACTIVIDAD N° 21. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS
RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS
SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE
ANDALUCÍA. SISTEMA DE LA COSTA DEL SOL
(MÁLAGA. AÑOS 1997-1998-1999)**

Documento 21.1- Planos



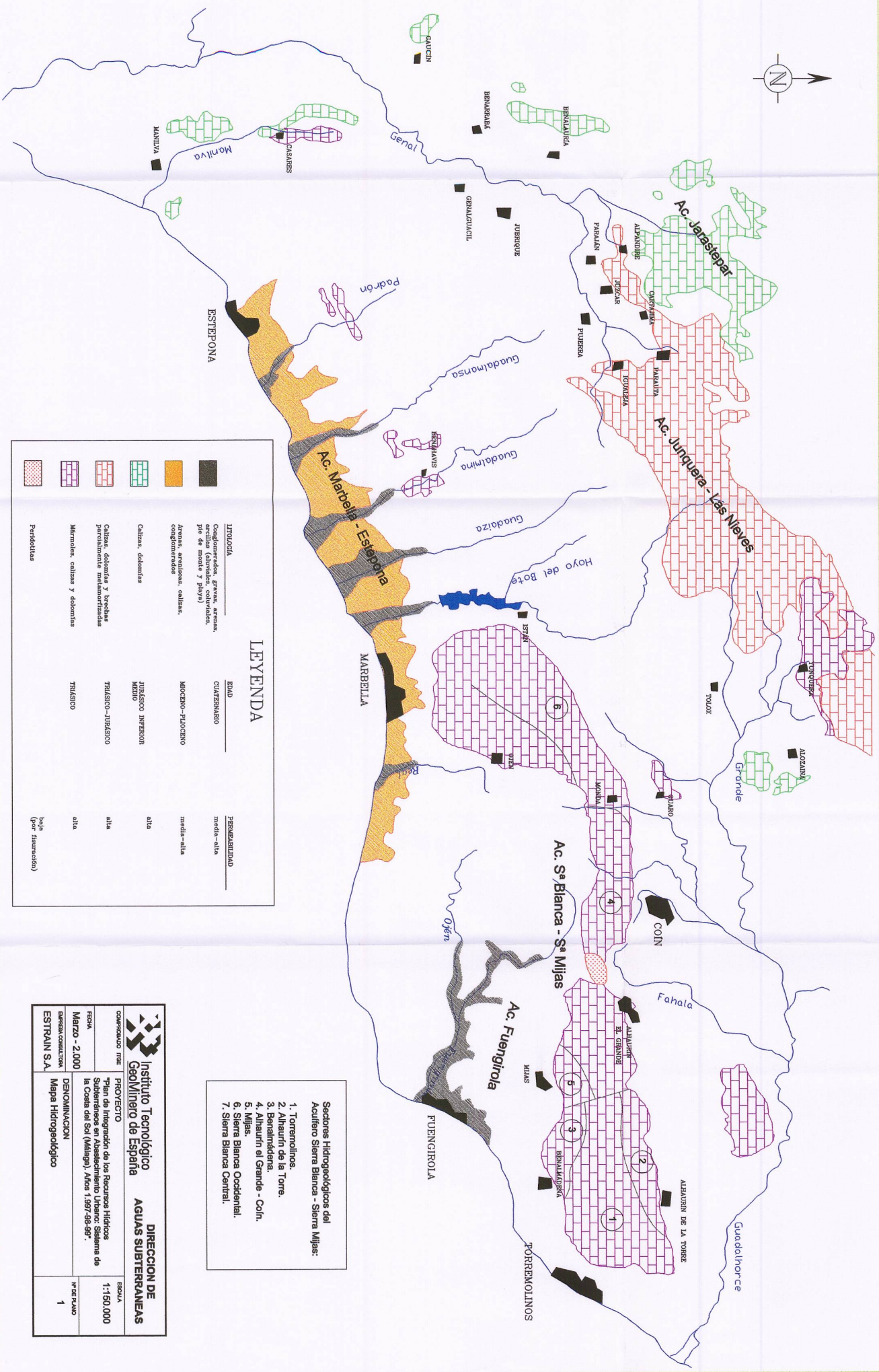
Instituto Tecnológico
GeoMinero de España



JUNTA DE ANDALUCÍA
consejería de Obras Públicas y Transportes

**ACTIVIDAD Nº 21. PLAN DE INTEGRACIÓN DE LOS
RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LOS
SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO DE
ANDALUCÍA. SISTEMA DE LA COSTA DEL SOL
(MÁLAGA. AÑOS 1997-1998-1999)**

Documento 21.1- Planos



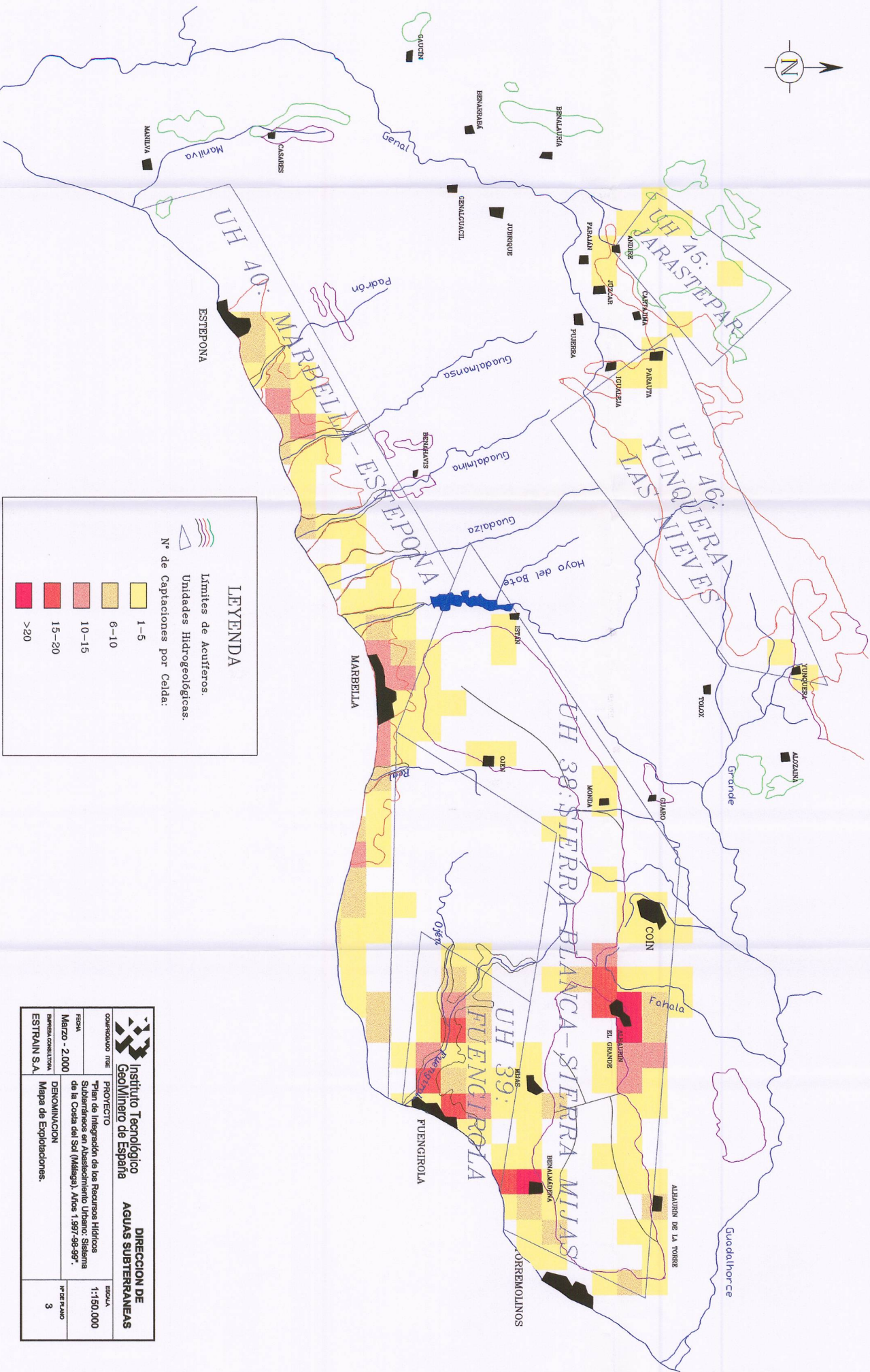
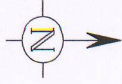
LEYENDA

LITOLOGIA	EDAD	PERMEABILIDAD
Conglomerados, gravas, arenas, arcillas (claystones, coalyshales, ps. sh. coals y gyps)	CUATERNARIO	media-alta
Arenas, areniscas, calizas, conglomerados	MIOCENO-PLEOCENO	media-alta
Calizas, dolomitas	JURASICO INFERIOR MEDIO	alta
Calizas, dolomitas y brechas parcialmente metamorfizadas	JURASICO-JURASICO SUPERIOR	alta
Mermolas, calizas y dolomitas	TRIASICO	alta
Peridotitas		baja (por fracturación)

Sectores hidrogeológicos del Acuífero Sierra Blanca - Sierra Mijas:

1. Torremolinos.
2. Alhaurín de la Torre.
3. Benalmádena.
4. Alhaurín el Grande - Coín.
5. Mijas.
6. Sierra Blanca Occidental.
7. Sierra Blanca Central.

	Instituto Tecnológico Geológico de España	DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS
	PROYECTO Plan de Integración de los Recursos Hídricos Subterráneos en el Abastecimiento Urbano: Sistema de la Costa del Sol (Málaga), Años 1.997-98-99*.	
FECHA MARZO - 2.000	DENOMINACION Mapa Hidrogeológico	ESCALA 1:150.000
COMPAÑIA ESTRALIN S.A.		Nº DE PLANO 1

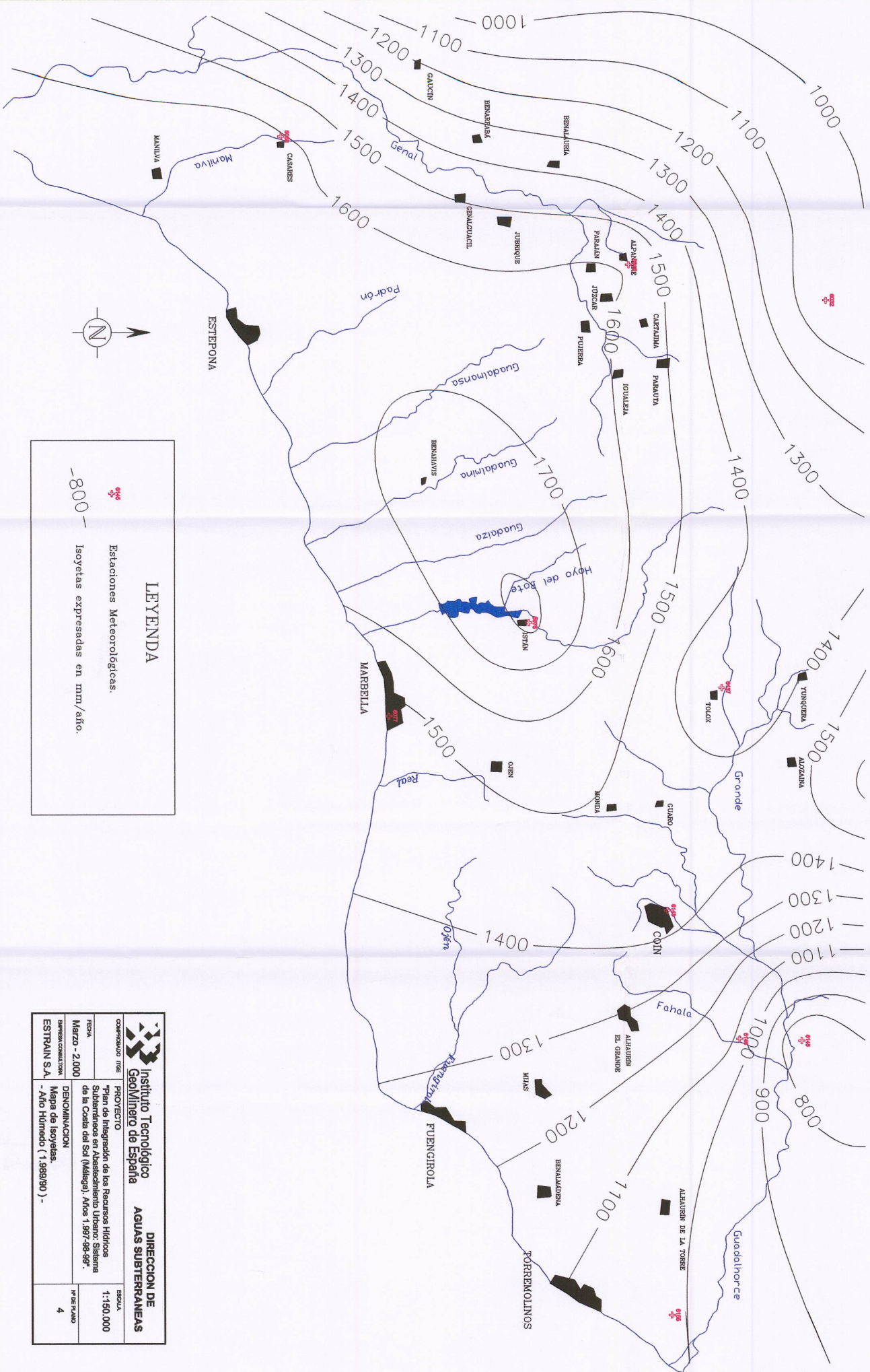


LEYENDA



Límites de Acuíferos.
 Unidades Hidrogeológicas.
 N° de Captaciones por Celda:



- 1-5
- 6-10
- 10-15
- 15-20
- >20

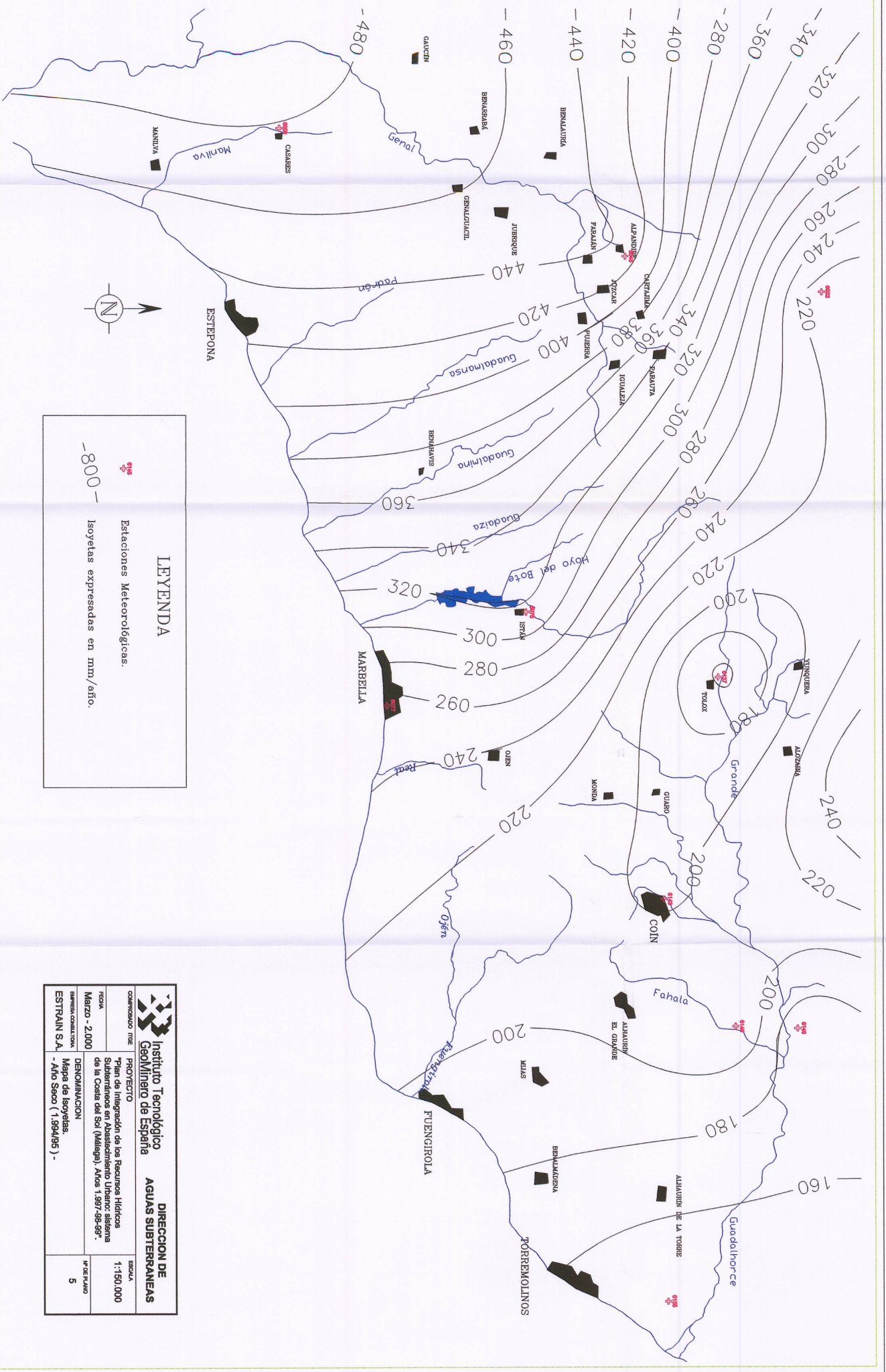
	Instituto Tecnológico Geominero de España	DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS
	ESTRAIN S.A.	
COMERCIO INTER FISHA Marzo - 2.000	PROYECTO "Plan de Integración de los Recursos Hídricos Subterráneos en Abastecimiento Urbano: Sistema de la Costa del Sol (Málaga), Años 1.987-98-99".	ESCALA 1:150.000
EMPRESA COLABORADORA ESTRAIN S.A.	DENOMINACION Mapa de Explotaciones.	Nº DE PLANO 3



LEYENDA

 Estaciones Meteorológicas.
 Isoyetas expresadas en mm/año.


 Instituto Tecnológico Geolímico de España		DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS	
COMPROBADO POR: 	PROYECTO: Plan de Integración de los Recursos Hídricos Subterráneos en el Asesamiento Urbano Sistema de la Costa del Sol (Málaga), Años 1.997-99-97.	ESCALA: 1:150.000	
FECHA: Marzo - 2.000	DENOMINACION: Mapa de Isoyetas.	Nº DE PLANO: 4	
PARTICIPACION: ESTRATIN S.A.	Año Humedo (1.989/90) -		

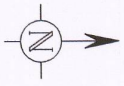
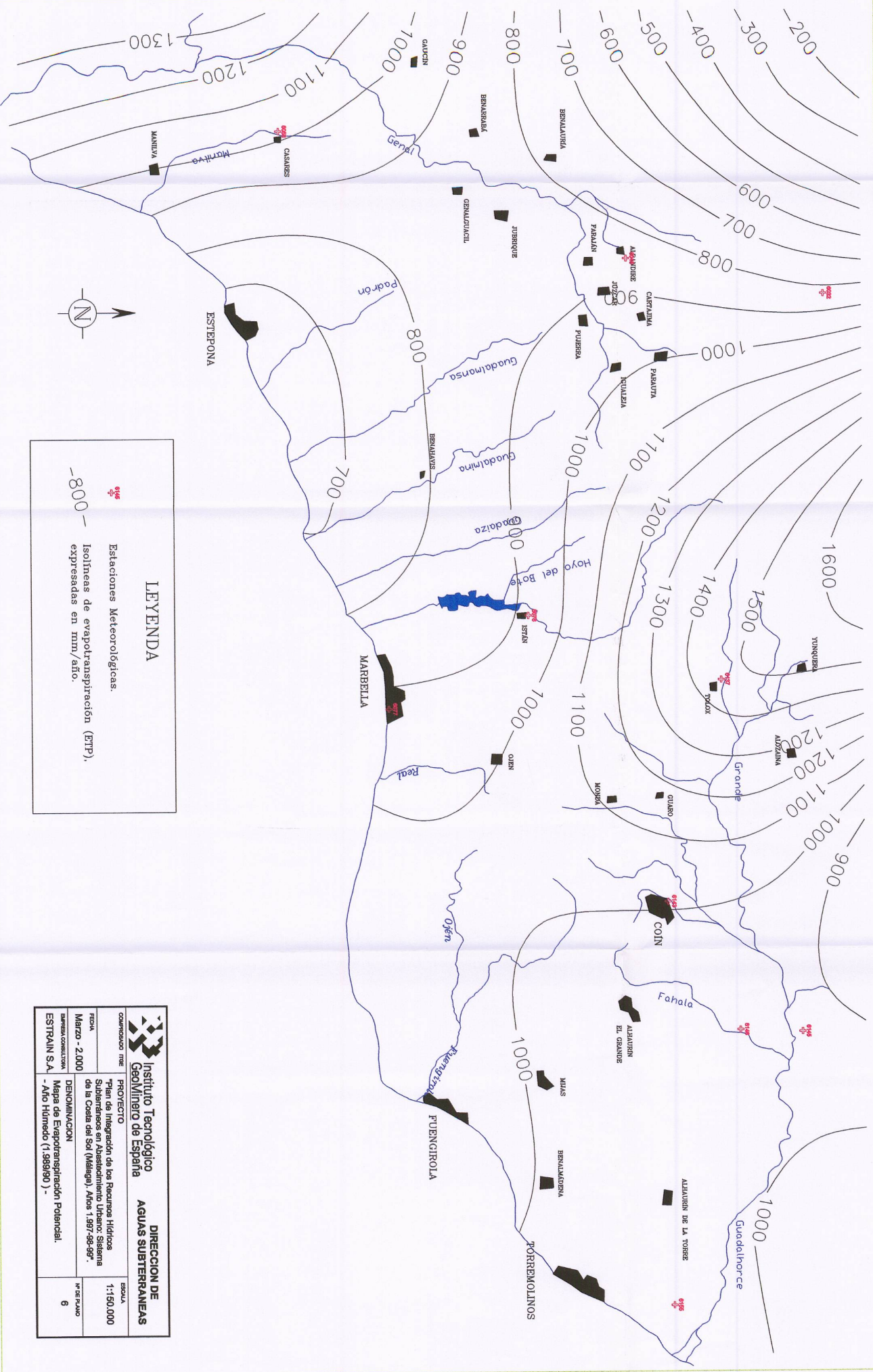


LEYENDA



Estaciones Meteorológicas.


800 - Isoyetas expresadas en mm/año.

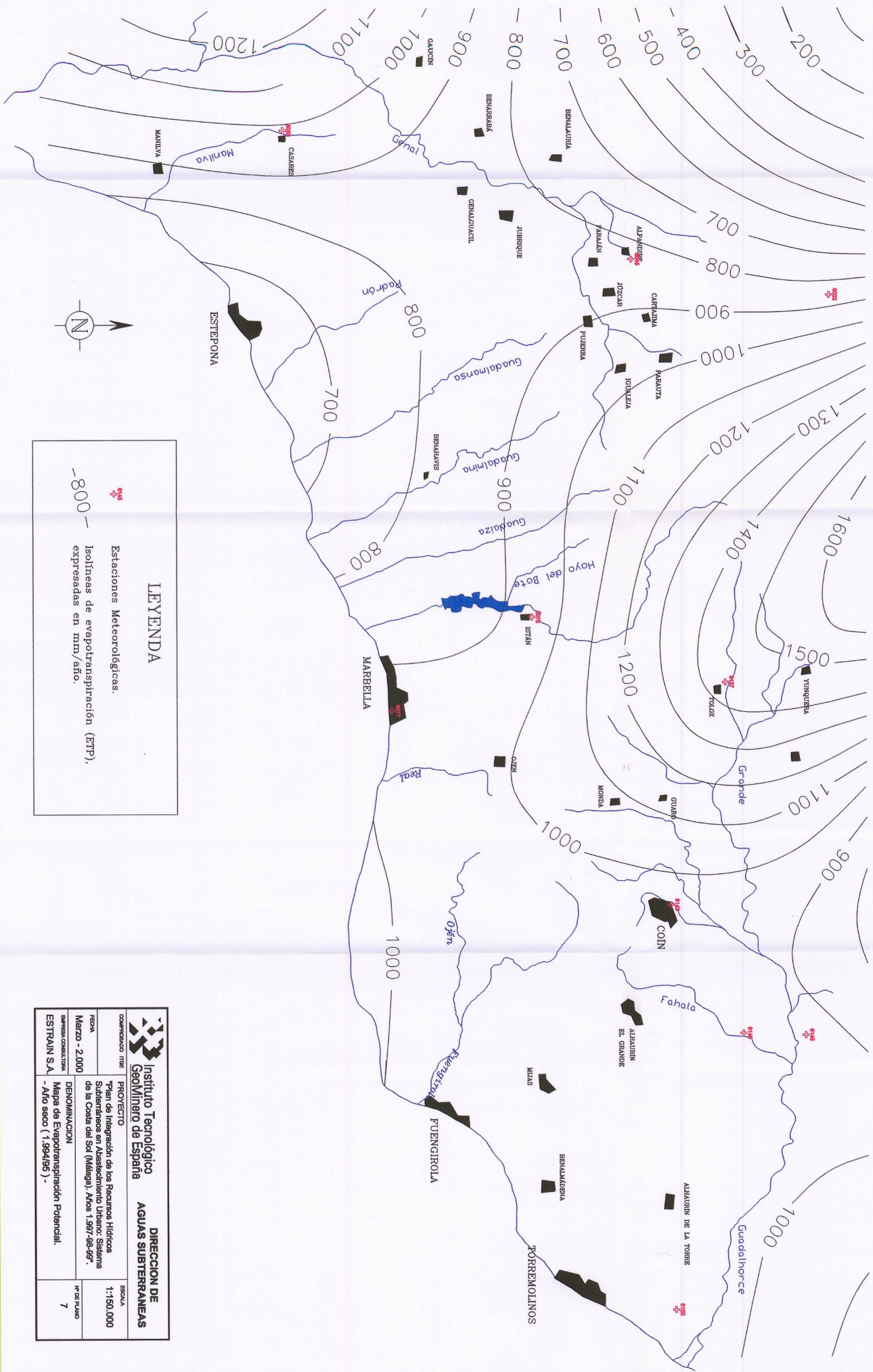
 Instituto Tecnológico Geomínero de España		DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS	
COMERCIALIZADO POR: E.S.T.R.A.I.N. S.A.	PROYECTO: "Plan de Integración de los Recursos Hídricos Subterráneos en Abastecimiento Urbano: sistema de la Costa del Sol (Málaga). Años 1.987-98-99".	ESCALA: 1:150.000	NO. DE PLANO: 5
FECHA: Marzo - 2.000	DENOMINACION: Mapa de isoyetas. - Año Secc (1.994/95) -		



LEYENDA


 Estaciones Meteorológicas.
 Isolneas de evapotranspiración (ETP), expresadas en mm/año.

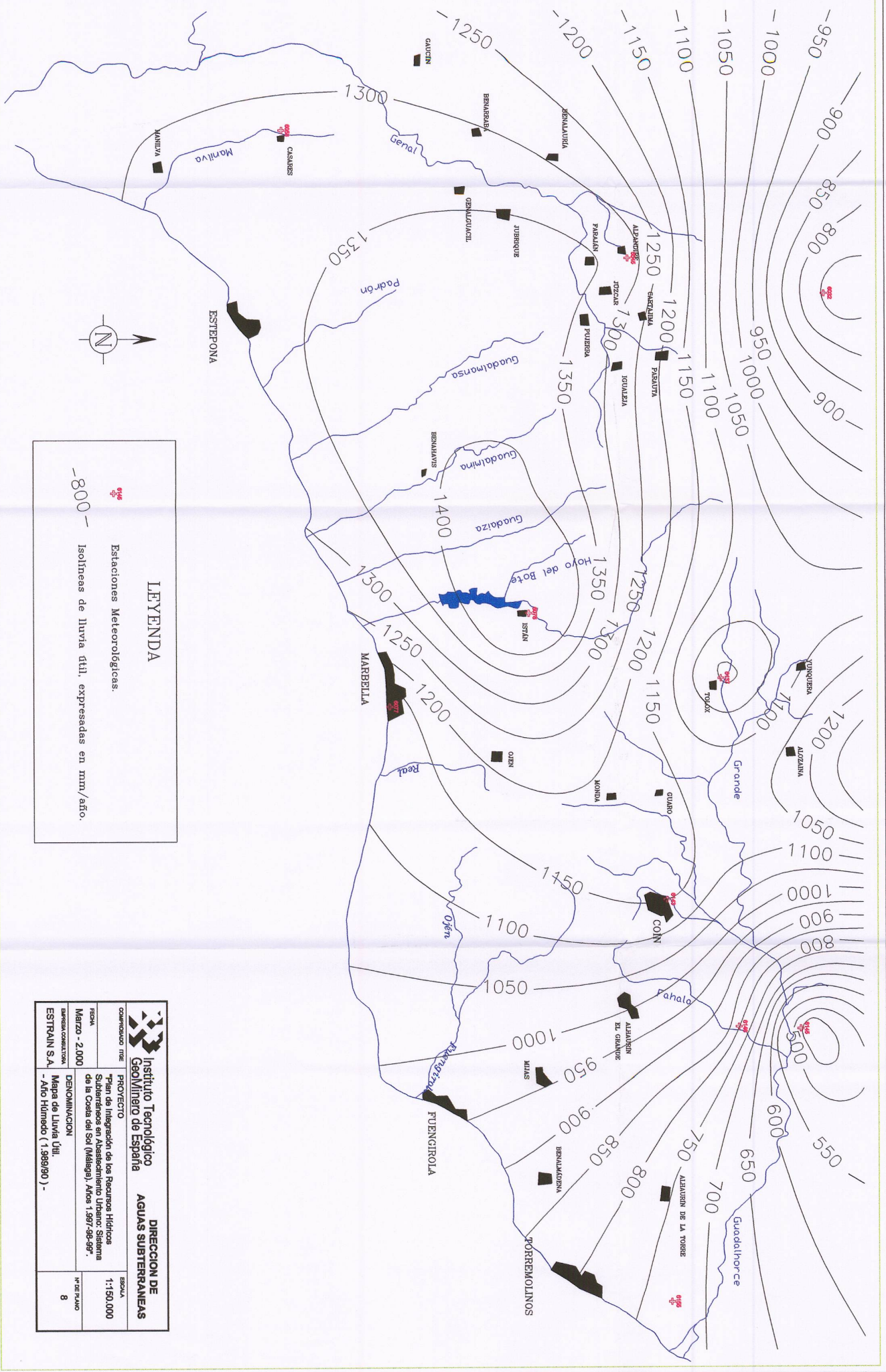
 Instituto Tecnológico Geomínero de España		DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS	
ESCALA: 1:150.000		DENOMINACION: Mapa de Evapotranspiración Potencial.	
FECHA: Marzo - 2.000		N.º DE PLANO: 6	
EMPRESA CONSULTORA: ESTRRAIN S.A. - Año Húmedo (1.989/90) -			



LEYENDA

Estaciones Meteorológicas.
 -800- Isolneas de evapotranspiración (ETP), expresadas en mm/año.


	Instituto Tecnológico Geomínero de España	DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS
	PROYECTO Plan de Integración de los Recursos Hídricos Subterráneos en Abastecimiento Urbano: Sistema de la Costa del Sol (Málaga). Años 1.997-98-99*	ESCALA 1:150.000
COMPROBADO POR: ESCALA Marzo - 2000	DENOMINACION Mapa de Evapotranspiración Potencial. Año seco (1.994/95) .	Nº DE PLANO 7
EMPRESA CONSULTORA ESTRALIN S.A.		

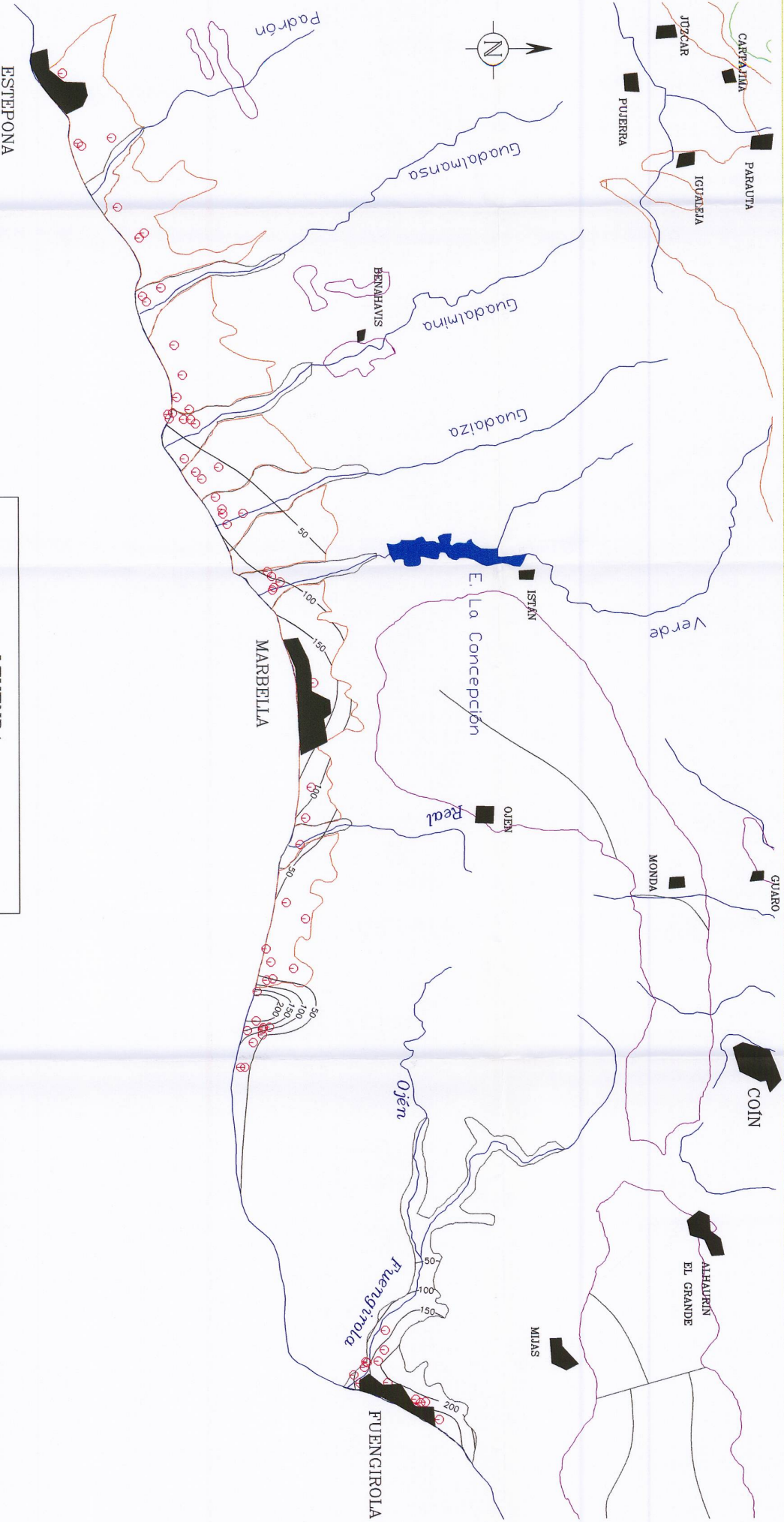


LEYENDA




Estaciones Meteorológicas.


-800- Isotermas de lluvia diá. expresadas en mm/año.

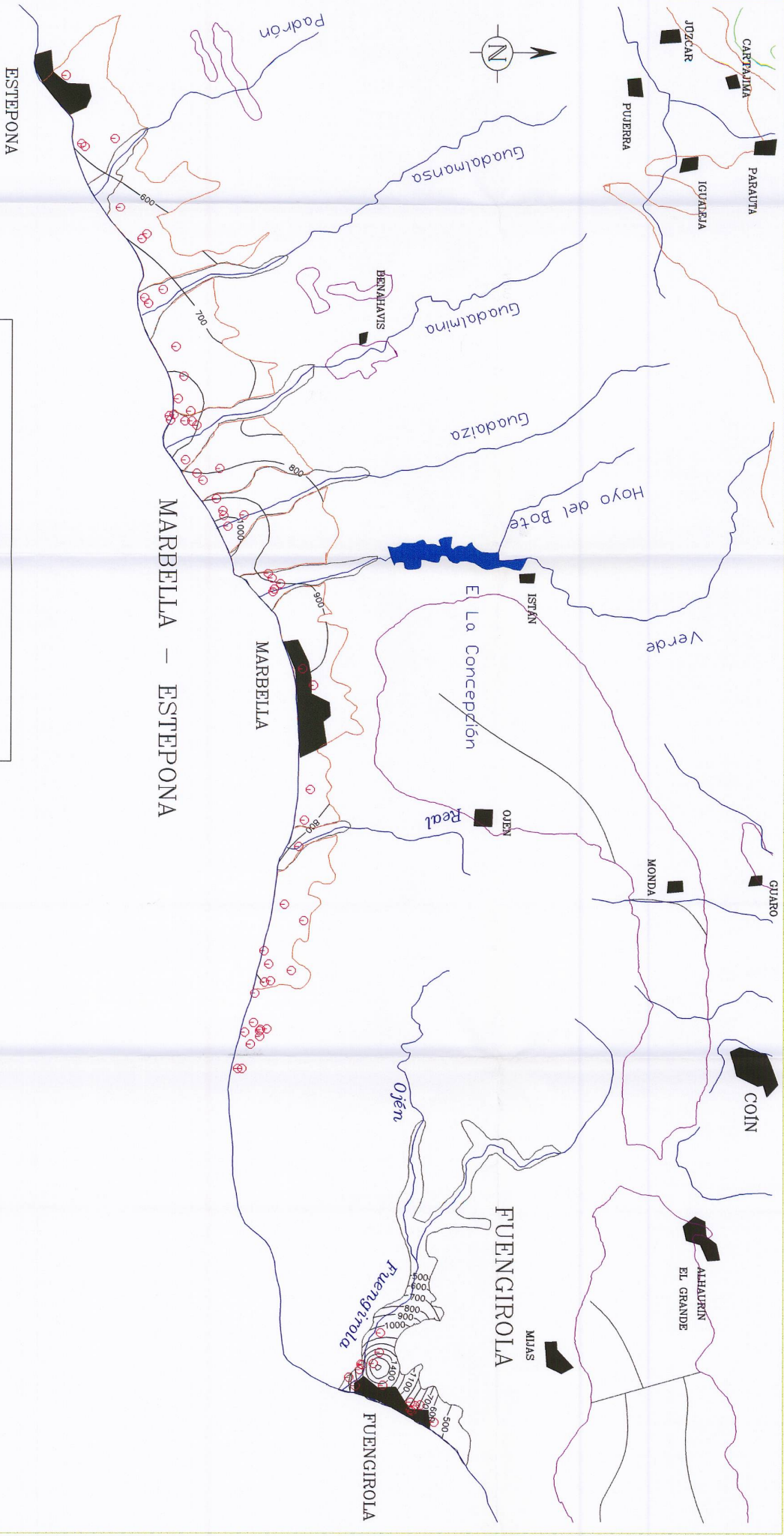
 <p>Instituto Tecnológico Geolímico de España</p>		<p>DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS</p>	
<p>CONTRATADOR TIT: PROYECTO</p>	<p>ESCALA: 1:150,000</p>	<p>PROYECTO: Plan de Integración de los Recursos Hídricos Subterráneos en el Asesamiento Urbano: Sistema de la Costa del Sol (Málaga), Años 1.997-98-99.</p>	<p>FECHA: Marzo - 2000</p>
<p>LÍNEA CONSULTIVA: ESTRAIN S.A.</p>	<p>DENOMINACION: Mapa de Lluvia Útil.</p>	<p>- Año Húmedo (1.989/90) -</p>	<p>Nº DE PLANO: 8</p>






LEYENDA


-  Límites de Acuíferos.
-  Puntos de la Red de Control de Intrusión.
-  Líneas de isocloruros, expresadas en mgr/l.

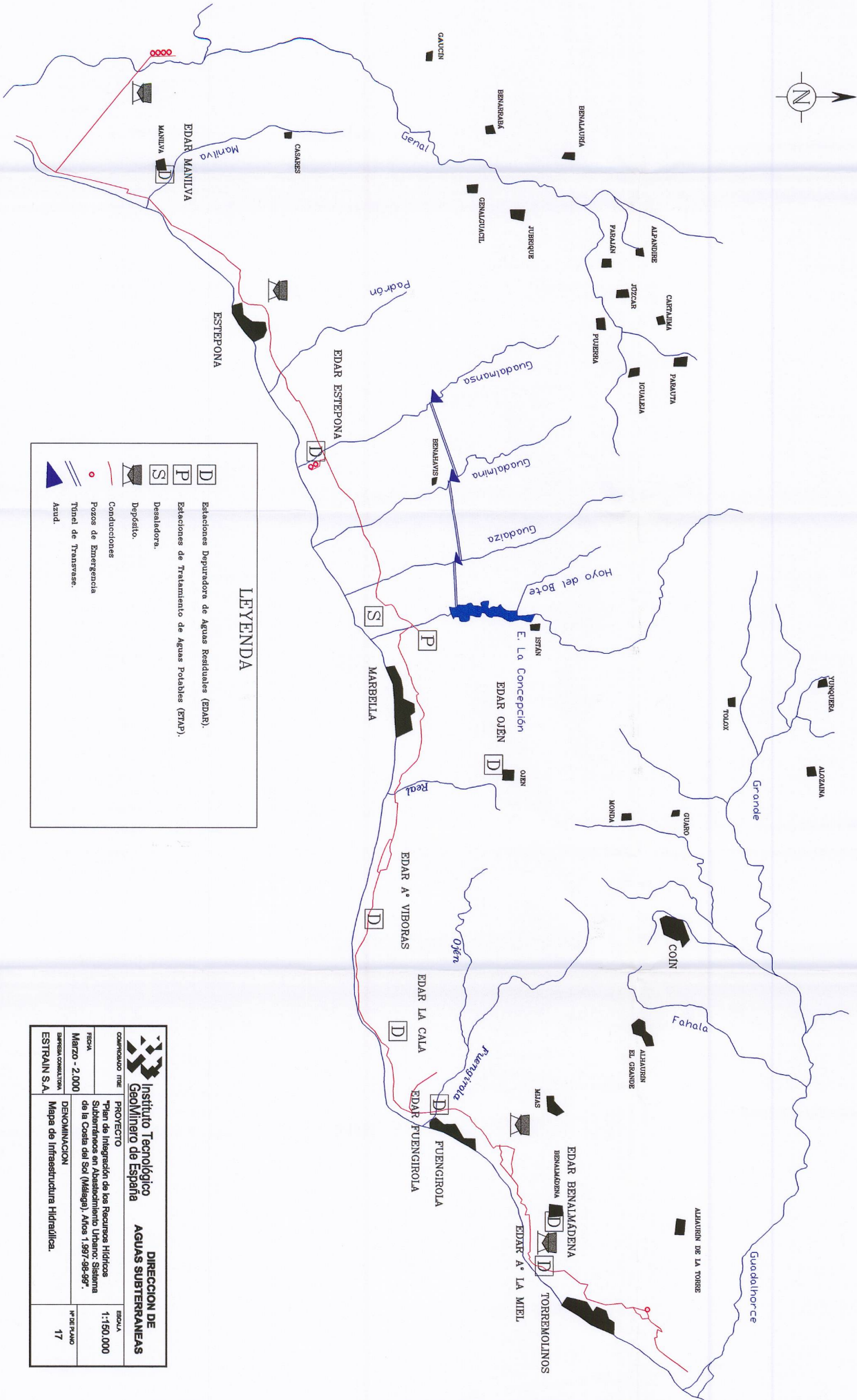
 Instituto Tecnológico Geomínero de España		DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS	
COMPROBADO POR: FRSK	PROYECTO: Plan de Integración de los Recursos Hídricos Subterráneos en Abastecimiento Urbano: Sistema e la Costa del Sol (Málaga), Alcos 1.987-98-99".	ESCALA: 1:100.000	ESCALA: 1:100.000
MARZO - 2000	DENOMINACION: Mapa de isocloruros	N° DE PLANO: 13	N° DE PLANO: 13
ESTRAIN S.A.	Septiembre - Octubre 1.997 -		



LEYENDA


-  Límites de Acuíferos.
-  Puntos de la Red de Control de Intrusión.
-  Líneas de isoconductividad, expresadas en $\mu\text{s}/\text{cm}$.

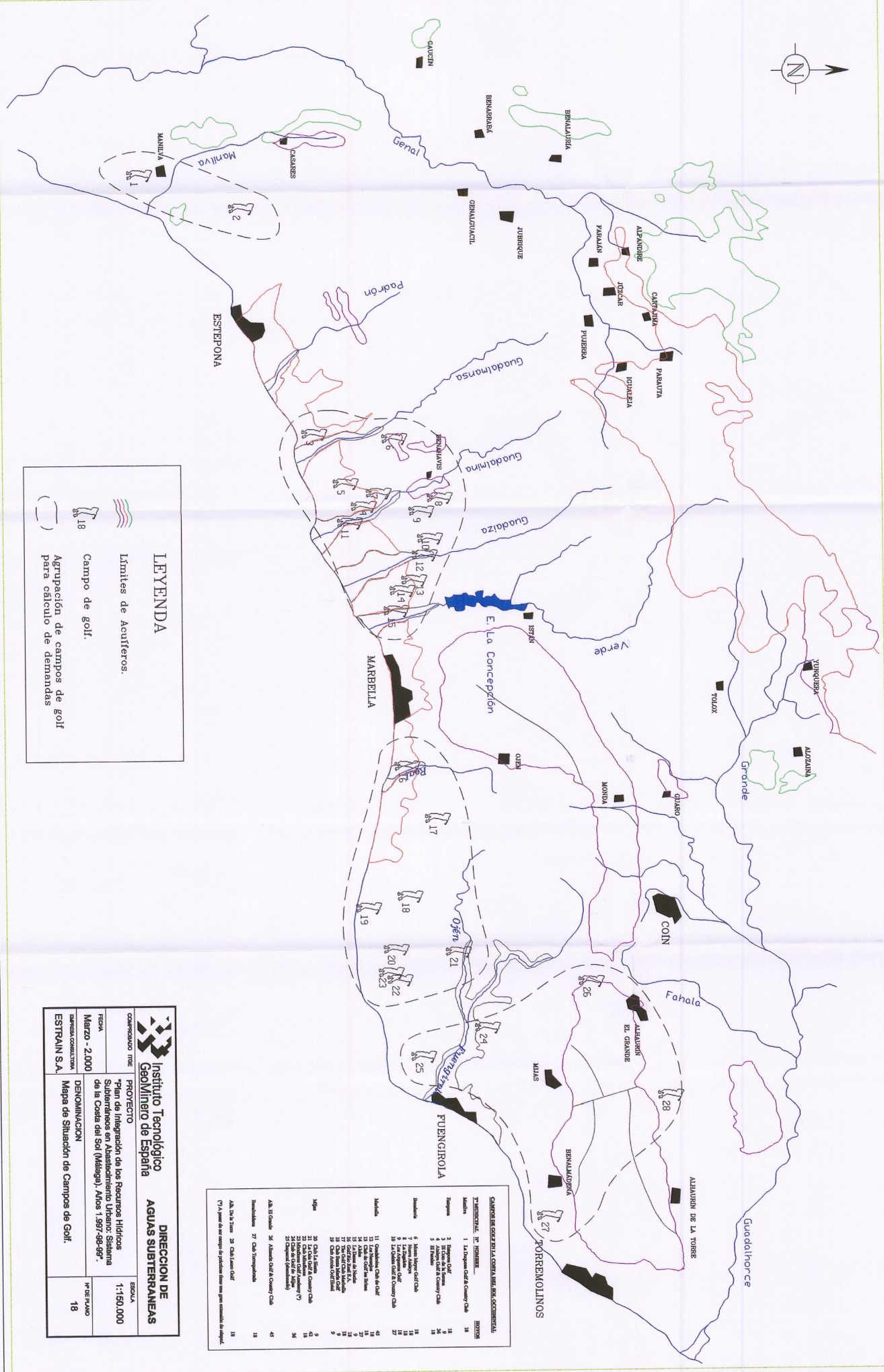
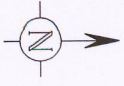
	INSTITUTO TECNOLÓGICO Geominero de España	DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS
	PROYECTO Plan de Integración de los Recursos Hídricos Subterráneos en Abastecimiento Urbano: Sistema de la Costa del Sol (Málaga), Años 1.997-98-99*.	
COMERCIO TGE	FECHA Marzo - 2.000	ESCALA 1:100.000
SERIE ESTRAIN S.A.	DENOMINACION Mapa de isoconductividades - Septiembre - Octubre 1.997 -	Nº FOLIO 15



LEYENDA

- D Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR).
- P Estaciones de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP).
- S Desaladores.
- S Depósitos.
- S Pozos de Emergencia
- S Túnel de Transvase.
- S Azud.

 Instituto Tecnológico Geomínero de España		DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS		
				COMERCIO TITR PROYECTO
FECHA Marzo - 2000	DENOMINACION Mapa de Infraestructura Hidráulica.	N° FOLIO 17		
ESTRAIN S.A.				



LEYENDA

Límites de Acuíferos.
 Campo de golf.
 Agrupación de campos de golf para cálculo de demandas

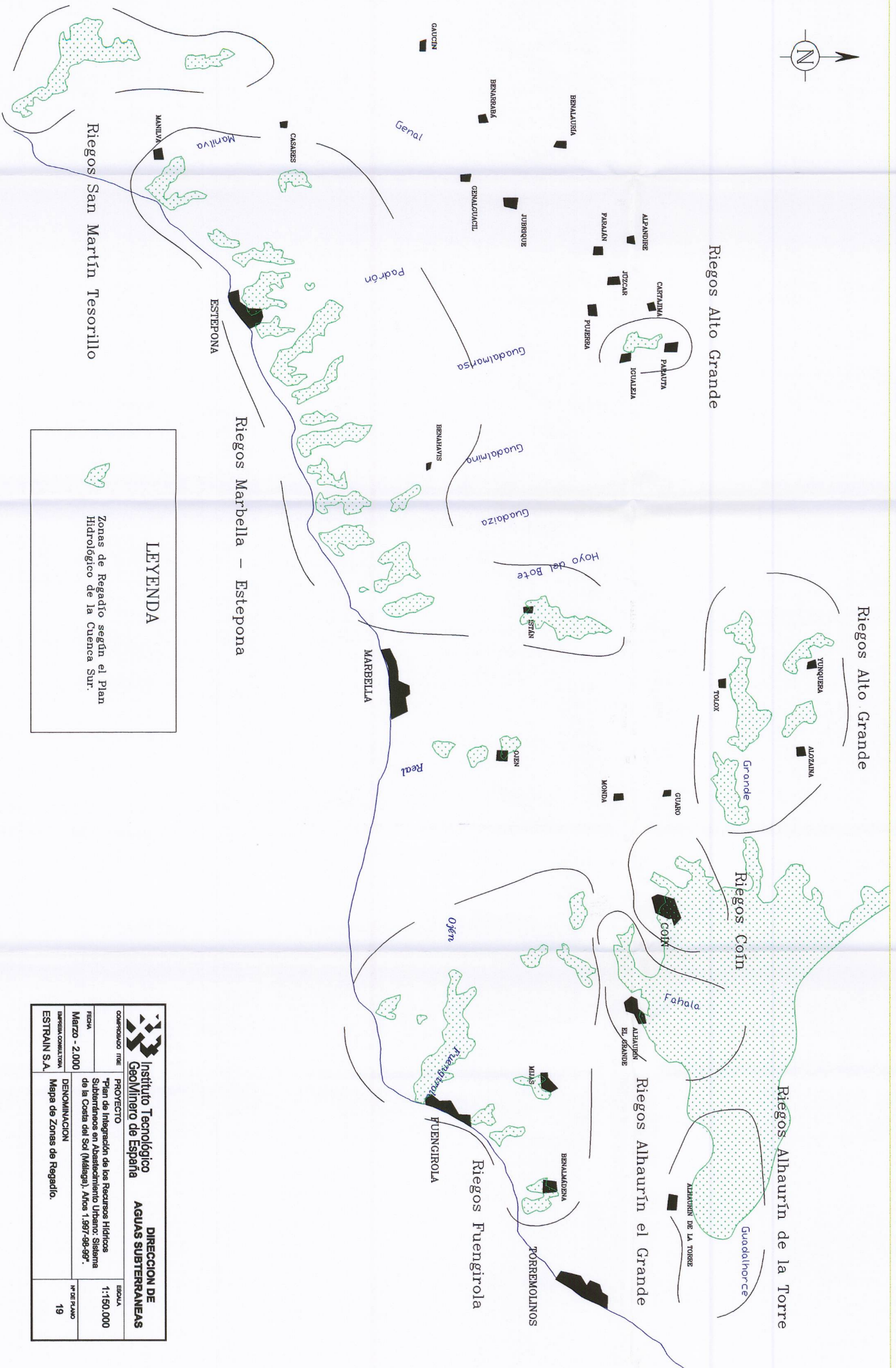
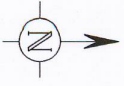
CANTIDAD DE AGUA EN LA CUESTA SUR DE SALAMANCA (COMERCIAL)

TIPO DE AGUA	TIPO DE AGUA	TIPO DE AGUA
1. Agua de la Cuesta Sur	11. Guadalupe	21. Cuesta Sur
2. Agua de la Cuesta Norte	12. Guadalupe	22. Cuesta Norte
3. Agua de la Cuesta Oeste	13. Guadalupe	23. Cuesta Oeste
4. Agua de la Cuesta Este	14. Guadalupe	24. Cuesta Este
5. Agua de la Cuesta Sur	15. Guadalupe	25. Cuesta Sur
6. Agua de la Cuesta Norte	16. Guadalupe	
7. Agua de la Cuesta Oeste	17. Guadalupe	
8. Agua de la Cuesta Este	18. Guadalupe	
9. Agua de la Cuesta Sur	19. Guadalupe	
10. Agua de la Cuesta Norte	20. Guadalupe	
11. Agua de la Cuesta Oeste	21. Guadalupe	
12. Agua de la Cuesta Este	22. Guadalupe	
13. Agua de la Cuesta Sur	23. Guadalupe	
14. Agua de la Cuesta Norte	24. Guadalupe	
15. Agua de la Cuesta Oeste	25. Guadalupe	
16. Agua de la Cuesta Este		
17. Agua de la Cuesta Sur		
18. Agua de la Cuesta Norte		
19. Agua de la Cuesta Oeste		
20. Agua de la Cuesta Este		
21. Agua de la Cuesta Sur		
22. Agua de la Cuesta Norte		
23. Agua de la Cuesta Oeste		
24. Agua de la Cuesta Este		
25. Agua de la Cuesta Sur		

Instituto Tecnológico Geodimétrico de España


DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS

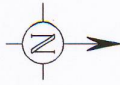
COMPROBADO POR: **ESCALA**
 PROYECTO: **1:150.000**
 FECHA: **MARZO - 2000**
 DENOMINACION: **Mapa de Situación de Campos de Golf.**
 ESTRAIN S.A. **Nº DE PLANO 18**



LEYENDA

Zonas de Regadío según el Plan Hidrológico de la Cuenca Sur.

	Instituto Tecnológico Geodiviniario de España	DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS
	COMPROBADO POR:	
FECHA:	PROYECTO:	DENOMINACION:
MARZO - 2000	Plan de Integración de los Recursos Hídricos Subterráneos en Abastecimiento Urbano: Sistema de la Cuesta del Sol (Málaga), Años 1.997-98-99*.	Mapa de Zonas de Regadío.
ESPECIAL CONSULTOR:	ESTRAIN S.A.	Nº DE FOLIO: 19




Sistema Hidráulico Costa del Sol Occidental



LEYENDA

- ▲ Embalses
- Acuíferos
- Demandas
- Tomas
- Canal Tipo 1
- Canal Tipo 2
- Canal Tipo 3
- Nodos
- Aportaciones
- Retornos

		DIRECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS	
COMPANIA INE	PROYECTO	Plan de Integración de las Recursos Hídricas Subterráneas en el Sistema de Agua Potable de la Costa del Sol (Málaga), Año 1.997-98-99.	
FECHA	FECHA	1:105,000	
Marzo - 2000	Marzo - 2000	WATERMARK	
DIRECCION GENERAL	DENOMINACION	20	
ESTRAIN S.A.	Sistema Uso Conjunto		