

**ESTUDIO DE DELIMITACIÓN DE SUPERFICIES DE RIEGO,  
RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES Y ESTADO DE LEGALIZACIÓN  
DE LOS REGADÍOS DE LA COMARCA DE LA AXARQUÍA,  
PROVINCIA DE MÁLAGA**



diputación de **málaga**

**PETICIONARIO:**

**DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE MÁLAGA**



**Noviembre 2017**



**UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA**

## 7 RESUMEN Y CONCLUSIONES.

El esquema a seguir es el siguiente:

- En primer lugar se analizará el total de recursos disponibles, con la cantidad de demandas totales necesarias, para ver el balance como queda.
- A continuación se analizarán sólo las demandas de riegos con los recursos disponibles para los mismos, viendo las posibilidades de ampliación o reducción de superficies.
- Se valorarán los resultados de superficies realizado por la Universidad de Málaga, mediante el convenio de colaboración con Agrimensur Consultíng, S.L.
- Se estudiarán los resultados del anterior estudio en el marco del plan Guaro.
- Se describirá el estado de las legalizaciones de los aprovechamientos actuales.
- Por último se recogerán las actuaciones tendentes a mejorar o consolidar las superficies viables con los recursos disponibles.

### 7.1 Recursos y demandas totales según Plan Hidrológico.

Según el Plan Hidrológico los RECURSOS DISPONIBLES TOTALES en la zona de la Axarquía son los siguientes, (en hm<sup>3</sup>):

|                  | 2009         | 2015         | 2027          |
|------------------|--------------|--------------|---------------|
| <i>SUB. II-1</i> | 62,12        | 78,19        | 80,31         |
| <i>SUB. II-3</i> | 15,82        | 20,59        | 21,33         |
| <b>TOTAL</b>     | <b>77,94</b> | <b>98,78</b> | <b>101,64</b> |

Con estos datos comparamos las DEMANDAS TOTALES según el Plan Hidrológico, en la Axarquía, (en hm<sup>3</sup>):

|                  | 2009         | 2015         | 2027          |
|------------------|--------------|--------------|---------------|
| <i>SUB. II-1</i> | 58,50        | 67,74        | 69,81         |
| <i>SUB. II-3</i> | 29,17        | 31,35        | 32,13         |
| <b>TOTAL</b>     | <b>87,67</b> | <b>99,09</b> | <b>101,94</b> |

La parte de la Axarquía que pertenece al subsistema III-1, resulta muy pequeña en comparación con éste y con el resto de sectores de la comarca de la Axarquía, por lo que no se dispondrán sus datos en este resumen, solo se tendrán en cuenta su superficie de riego (205 ha), y sus recursos propios de aguas subterráneas de 1,06 hm<sup>3</sup> anuales, para el total de los datos.

Las conclusiones que se pueden extraer a la vista de los datos anteriores son las siguientes:

\*Se ve un aumento progresivo tanto de los recursos como de las demandas, debido fundamentalmente a un aprovechamiento casi inexistente del recurso de las aguas regeneradas, y a un aumento de la demanda por aumento de población (fija y discontinua), y aumento de regadíos, por lo menos hasta las fechas actuales.

\*A su vez se puede observar que el balance, una vez descontados los caudales ecológicos y con las simulaciones realizadas con los modelos hidrológicos del Plan, son positivos.

## 7.2 Recursos y demandas para el regadío según Plan Hidrológico.

Los recursos destinados al regadío según el plan hidrológico de la cuenca son los siguientes:

| <b>ACTUAL<br/>2009<br/>(hm<sup>3</sup>)</b> | <b>Superficial<br/>Regulada</b> | <b>Superficial<br/>fluyente</b> | <b>Subterránea</b> | <b>Regenerada</b> | <b>Totales</b> |
|---|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------|----------------|
| II-1  | 17,42                           | 4,2                             | 17,98              | 0                 | 39,60          |
| II-3  | 4,29                            | 3,76                            | 6,23               | 0                 | 14,29          |
| III-1                                       | 0                               | 0                               | 1,06               | 0                 | 1,06           |
| <b>TOTAL</b>                                | <b>21,62</b>                    | <b>7,96</b>                     | <b>25,27</b>       | <b>0</b>          | <b>54,85</b>   |

| <b>Horizonte<br/>2015-<br/>2027<br/>(hm<sup>3</sup>)</b> | <b>Superficial<br/>Regulada</b> | <b>Superficial<br/>fluyente</b> | <b>Subterránea</b> | <b>Regenerada</b> | <b>Totales</b> |
|--|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------|----------------|
| II-1   | 19,69                           | 4,2                             | 18,12              | 7,46              | 49,47          |
| II-3   | 5,87                            | 1,88                            | 8,08               | 6,70              | 22,49          |
| III-1  | 0                               | 0                               | 1,06               | 0                 | 1,06           |
| <b>TOTAL</b>   | <b>25,56</b>                    | <b>6,08</b>                     | <b>27,26</b>       | <b>14,16</b>      | <b>72,02</b>   |

Las conclusiones que se pueden extraer de los recursos que el Plan Hidrológico de la cuenca tiene reservado para el regadío son las siguientes:

\*Se intuye un aumento de agua superficial regulada y de agua subterránea.

\*Por otro lado se ve una disminución en los recursos de aguas superficiales fluyentes, debido sobre todo a motivos medioambientales y caudales ecológicos.

\*Lo más llamativo es el gran aumento de los recursos disponibles de aguas regeneradas debido al aprovechamiento de las aguas regeneradas provenientes de

las EDAR de: VÉLEZ MÁLAGA, RINCÓN DE LA VICTORIA, TORROX IARA, TORROX ARROYO MANZANO, y ALGARROBO. Estos recursos ya están disponibles en la actualidad.

\*A estas EDAR habría que añadir el aprovechamiento de la nueva EDAR de NERJA, y de la ampliación de la EDAR del ALGARROBO. Estas producirían un aumento en los recursos de aguas regeneradas de unos 7 m<sup>3</sup>, aproximadamente.

Dentro de las demandas de riego en la Axarquía podemos separar las superficies de riego y sus necesidades en las siguientes tablas según los distintos horizontes:

|                   | 2009          |                            | 2015          |                            | 2027          |                            |
|-------------------|---------------|----------------------------|---------------|----------------------------|---------------|----------------------------|
|                   | Sup. (ha)     | Consumo (hm <sup>3</sup> ) | Sup. (ha)     | Consumo (hm <sup>3</sup> ) | Sup. (ha)     | Consumo (hm <sup>3</sup> ) |
| <i>SUB. II-1</i>  | 9.065         | 39,61                      | 10.003        | 49,47                      | 10.003        | 49,47                      |
| <i>SUB. II-3</i>  | 4.349         | 21,42                      | 4.349         | 22,49                      | 4.349         | 22,49                      |
| <i>SUB. III-1</i> | 205           | 1,06                       | 205           | 1,06                       | 205           | 1,06                       |
| <b>TOTAL</b>      | <b>13.619</b> | <b>62,09</b>               | <b>14.557</b> | <b>73,02</b>               | <b>14.557</b> | <b>73,02</b>               |

Las conclusiones del balance entre recursos disponibles para regadíos y demandas o consumos de riego son las siguientes:

\*En el año del Plan hidrológico se observaba un déficit acusado entre los recursos disponibles y las demandas de agua para riego de aproximadamente 7,24 hm<sup>3</sup>, anuales. En el horizonte 2015 y 2027 ese déficit ha disminuido hasta situarse en 1 hm<sup>3</sup> anual.

\*Viendo el balance de recursos totales en la zona de la Axarquía en puntos anteriores, en el que no existía déficit para todos los usos y demandas enfrentados con los recursos disponibles, no parece lógico que exista ese déficit, aunque sea muy pequeño.

\*Con esas demandas (73,02 hm<sup>3</sup>), y la superficie de regadíos total (14.4557 ha), se obtiene una dotación media por hectárea de 5.016 m<sup>3</sup>/ha.

\*Con una dotación media por hectárea de 4.945 m<sup>3</sup>/ha, se obtendrían unas necesidades totales de 71,98 hm<sup>3</sup>, para las 14.557 ha, por lo que se evitaría el déficit anterior, y se pasaría prácticamente a igualar los recursos disponibles a las demandas de riego.

\*A estos datos habría que añadir en los recursos disponibles el aumento de aguas regeneradas de unos hm<sup>3</sup>, procedentes de la EDAR de Nerja y de la ampliación de la de Algarrobo, por lo que se mejoraría sensiblemente los recursos disponibles para riego.

### 7.3 Recursos y demandas en la actualidad según estudio año 2017.

Para el total de la Axarquía se han estimado por la UMA una superficie aproximada de riego de 14.060 ha (obtenidas de la medición catastral de cada parcela identificada como de riego, luego la superficie realmente regada deberá ser menor).

Las NECESIDADES o DEMANDAS para riego en la comarca de la Axarquía con las hectáreas actuales resultantes del estudio son:

| 2017     | SUPERFICIE | DOTACIÓN                 | VOLUMEN              |
|----------|------------|--------------------------|----------------------|
| AXARQUIA | 14.060 ha  | 5.000 m <sup>3</sup> /ha | 70,3 hm <sup>3</sup> |

Los RECURSOS reservados para riego en la comarca de la Axarquía con las hectáreas actuales resultantes del estudio, basándonos en los datos del Plan Hidrológico para el horizonte de 2015, son:

| 2017     | Superficial Regulada  | Superficial fluyente | Subterránea           | Regenerada            | Totales               |
|----------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| AXARQUIA | 25,26 hm <sup>3</sup> | 6,08 hm <sup>3</sup> | 27,26 hm <sup>3</sup> | 14,16 hm <sup>3</sup> | 72,02 hm <sup>3</sup> |

Sin embargo, según el informe de Axaragua de agosto de 2017, se obtienen unos recursos de aguas regeneradas de sólo 10,50 hm<sup>3</sup>, lo que supone una disminución de 3,66 hm<sup>3</sup> en los recursos totales, los cuales serían entonces de 68,36 hm<sup>3</sup>. Esto se debe comprobar a qué es debido, ya que la capacidad de tratamiento de las EDAR es bastante superior a la del informe.

Las conclusiones que se pueden obtener de los datos anteriores son las siguientes:

\*Con los recursos que dice el PH que hay a partir del horizonte 2015 (72,02 hm<sup>3</sup>), y las necesidades o demandas actuales de 14.065 ha según el estudio realizado por la UMA, (70,3 hm<sup>3</sup>), se comprueba un margen de casi 2 hm<sup>3</sup> sobrantes.

\*Si tenemos en cuenta el informe de Axaragua en la actualidad habría un déficit de 1,94 hm<sup>3</sup>.

\*Si a estos recursos se le suma el aumento de aprovechamiento de aguas regeneradas al entrar en funcionamiento la EDAR de Nerja y la ampliación de la EDAR de Algarrobo con unos 7 hm<sup>3</sup> más, disponibles en menos de 3 años, se tendría lo siguiente:

| 2020     | Superficial Regulada  | Superficial fluyente | Subterránea           | Regenerada                          | Totales               |
|----------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| AXARQUIA | 25,26 hm <sup>3</sup> | 6,08 hm <sup>3</sup> | 27,26 hm <sup>3</sup> | 10,50 + 7 =<br>17,5 hm <sup>3</sup> | 76,10 hm <sup>3</sup> |

\*Con esta previsión a corto plazo se obtiene un balance positivo de casi 6 hm<sup>3</sup>, (76,10-70,30= 5,80 hm<sup>3</sup>). Este desfase supondría poder poner en riego 1.160 ha más, (5,80 hm<sup>3</sup>/5.000 m<sup>3</sup>/ha = 1.160 ha), y así se cuadraría el balance de recursos y de demandas.

\*Puede parecer atrevido intentar aprovechar hasta el último recurso de la cuenca para poner en riego más superficie, por lo que se pueden proponer dos alternativas:

- Dejar esa ampliación como reserva ecológica o de emergencia.

- Dejar esa ampliación o parte de la misma hasta que se pueda quedar ese volumen cubierto con otra nueva fuente de recurso de agua, como puede ser la DESALADORA DE LA COSTA DEL SOL ORIENTAL, o TRASVASES EXTERIORES.

#### 7.4 Situación actual y futura del Plan Guaro dentro de la Axarquía.

El plan Guaro cuenta con las siguientes características desde que se inició:

|                              | DECRETO                      | SUPERF. TOTAL | SUPERF. REGABLE | DOTACIÓN   | LÍMITES   |
|------------------------------|------------------------------|---------------|-----------------|--|---|
| Declaración interés nacional | R.D. 943/1984<br>09/05/1984  | 12.000 ha     | 7.500 ha        |  | Río Torrox al este, arroyo Benagalbón al oeste, cota 140 al norte y mar Mediterráneo al sur |
| Plan general zona regable    | R.D. 594/1989<br>02/06/1.989 | 10.885 ha     | 8.900 ha        |  | Río Torrox al este, arroyo Cajiz al oeste, cota 140 al norte y mar Mediterráneo al sur      |
| Plan coordinado de obras     | Orden de 28 de julio de 1994 | 4.281 ha      | 4.016 ha        | Regadíos exist. y a regular 7.400 m <sup>3</sup> /ha<br>Nuevos regadíos a 7.000 m <sup>3</sup> /ha | Sectores 1, 2 y 7   |

En la actualidad después del estudio realizado por la UMA se deducen los siguientes datos:

| 2017       | SUPERFICIE REGABLE | DOTACIÓN                 | VOLUMEN               |
|------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|
| PLAN GUARO | 6.048 ha           | 5.000 m <sup>3</sup> /ha | 30,24 hm <sup>3</sup> |

A la vista de los datos anteriores se pueden obtener las siguientes conclusiones:

\*De las 8.900 ha máximas de riego que contemplaba el Plan Guaro hasta la fecha solo se riegan 6.048 ha, por lo que quedan por regar 2.852 ha.

\*El volumen de agua que se pretendía regular para las 8.900 ha de riego era de: 51,19 hm<sup>3</sup>:

- Regadíos existentes: 24,11 hm<sup>3</sup> = 3.258 ha x 7.400 m<sup>3</sup>/ha/año.

- -Completar regadíos fuera regulación: 4,49 hm<sup>3</sup> = 2.024 ha x 30% x 7.400 m<sup>3</sup>/ha/año

- Nuevos regadíos: 22,509 hm<sup>3</sup> = 3.225 ha x 7.000 m<sup>3</sup>/ha/año.

\*Con estos datos quedaría un volumen pendiente a regular de 20,95 hm<sup>3</sup> (51,19 hm<sup>3</sup> – 30,24 hm<sup>3</sup>). Esto supondría que además de las 2.852 ha que quedaban por poner en riego dentro del Plan Guaro, se podrían poner 1.338 ha, que sumadas a las pendientes dentro del Plan Guaro, suman un total de 4.190 ha, (20,95 hm<sup>3</sup> / 5.000 m<sup>3</sup>/ha/año).

\*Por otra parte desde que se publicó la Declaración del Plan Guaro (1984 a 1994), hace ya más de 20 años, ha habido numerosos cambios en la zona donde se delimita el mismo, con un aumento considerable del suelo urbano.

Ver plano nº 9 "Superficie improductiva bajo cota 140" del presente estudio.

\*De las 10.885 ha incluidas en el Plan Guaro (R.D. 594/1989 02/06/1989), se marcaban en riego 8.900 ha. Actualmente debido a nuevas zonas urbanas y de infraestructuras solo habría disponibles para riego 8.370 ha, con lo que en la hipotética revisión del Plan guaro sobrarían 530 ha.

## 7.5 Legalización de aprovechamientos.

Según se deduce del Plan hidrológico los derechos de agua en la comarca de la Axarquía son los siguientes:

| HM3                     | CONCESIONES  | CATÁLOGO AGUAS PRIVADAS | EN TRAMITACIÓN | TOTAL        | CONSUMO ACTUAL |
|-------------------------|--------------|-------------------------|----------------|--------------|----------------|
| ABASTECIMIENTO AÑO 2009 | 3,49         | 0,07                    | 0,71           | 4,27         | 23,03          |
| RIEGOS AÑO 2009         | 23,96        | 27,19                   | 16,44          | 67,59        | 53,9           |
| INDUSTRIA AÑO 2009      | 0,04         | 0,18                    | 0,05           | 0,27         | 1,08           |
| <b>TOTAL</b>            | <b>27,49</b> | <b>27,44</b>            | <b>17,2</b>    | <b>72,13</b> | <b>78,01</b>   |

A la vista de estos resultados sorprende lo siguiente:

\*Hay un gran número de aprovechamientos para abastecimiento que no están legalizados, ni en tramitación, al contrario que para riego, en los que resulta que hay

más aprovechamientos legalizados o en tramitación que el consumo existente en esa fecha.

\*A fecha de hoy día, parece ser que se han caducado muchos expedientes, y otros no han llegado a buen fin, por lo que creemos que los números de antes se han invertido.

Según el estudio realizado y las consultas realizadas a la Junta Central de Regantes de la Axarquía en constitución, y a las Comunidades de Regantes en general, los derechos de agua en la zona, los expedientes iniciados así como su estado actual se puede resumir en el siguiente cuadro, dentro de los 64 expedientes consultados:

|  |           |
|--|-----------|
| EXPTES. CON CONCESIÓN                  | 22        |
| EXPTES. PTES. CON RESOLUCIÓN FAVORABLE | 1         |
| EXPTES. PTES. DE REVISIÓN              | 14        |
| EXPTES. PTES. INFORME PLANIFICACIÓN    | 4         |
| EXPTES PTES. APORTEN DOCUMENTACIÓN     | 4         |
| EXPTES RESOLUCIÓN DE CADUCIDAD         | 15        |
| EXPTES. PTES DE CADUCAR                | 4         |
| <b>TOTAL EXPTES REVISADOS</b>          | <b>64</b> |

Esto suponen solo 4.736 ha del total de los aprovechamientos de la zona regable de la Axarquía, lo que supone un 33,8 % del total.

Por tanto con estos datos se pueden obtener las siguientes conclusiones:

\*La inmensa mayoría de los aprovechamientos actuales carece de resolución definitiva por parte del Organismo de cuenca.

\*Los regadíos implicados dentro del Plan Guaro se encuentran dentro del Real Decreto, pero sin llegar a concretar su resolución mediante registro e inscripción en el libro de registro de aguas.

\*Existen multitud de pequeños aprovechamientos de aguas subterráneas, así como de aguas privadas, que han cambiado sus características, por lo que estarían expuestos al inicio de expedientes de caducidad.

\*Después de numerosas reuniones con el organismo de cuenca se resolvió que la mejor manera de la legalización de los expedientes de la zona sería mediante una única resolución de concesión, a nombre de una entidad superior que aglutinara todos los recursos actuales y futuros, además de todas las demandas actuales y futuras como JUNTA CENTRAL DE REGANTES DE LA AXARQUÍA.





## **7.6 Actuaciones para consolidación y ordenamiento de la Axarquía.**

### **7.6.1 Actuaciones que se están realizando en la actualidad.**

Son actuaciones de las que ya se ha iniciado su trámite.

- \* Constitución de la Junta Central de Regantes de la Axarquía (JCRA), que agrupe todos los aprovechamientos de la zona, tanto de abastecimiento, industria, ganadería, campos de golf y regadíos, con inclusión de todos los implicados, y con una sola resolución de concesión que agrupe todos los derechos de agua, recursos, etc.
- \* Realización y presentación de un estudio real de la situación actual de las necesidades y recursos de agua en la comarca de la Axarquía.
- \* Reuniones con el organismo de cuenca y con los actores implicados para la legalización y ordenación de todos los aprovechamientos de agua de la Axarquía.
- \* Comprobación del porqué de la infrautilización de algunas EDAR del sistema, con respecto a su capacidad y funcionamiento.

### **7.6.2 Actuaciones a muy corto plazo.**

Son ejecutables de forma casi inmediata y con un coste muy escaso. Correspondería a la futura Junta Central el reparto de los costes generados por el uso de infraestructuras financiadas por Comunidades en particular y que pasen a dar un servicio colectivo al sistema. Son las siguientes:

- \* Aprovechamiento del río Algarrobo por las instalaciones de la CR de Algarrobo para inyectar agua al sistema (azud en la cota 185 m., tubería de 500 mm hasta el depósito y se conecta a la de Viñuela en 400 mm). No necesita inversión ninguna, pues está ejecutado y en funcionamiento.
- \* Aprovechamiento del río Torrox por las instalaciones de la CR de Torrox para inyectar agua al sistema.
- \* Incorporar al sistema el pozo en Torrox del ayuntamiento situado cerca de la desembocadura del río. La conexión es muy simple y está en funcionamiento.
- \* Incorporar al sistema un pozo en Algarrobo situado cerca de la EDAR de forma que con el bombeo existente en ella se pudiera inyectar en el sistema desde el depósito de la cota 155 m. de la CR de Algarrobo.
- \* Puesta en servicio de aquellos pozos existentes que se abandonaron al llegar las instalaciones del embalse.



- \* Pozos en la vega del río Vélez cuyos recursos se pueden meter en el sistema a través de las instalaciones de la Junta Central de Usuarios del Sur del Guaro de la Margen Derecha o por la tubería de fibrocemento de 400 mm de la obra de emergencia de 1995.
- \* Puesta en marcha de la incorporación de las aguas regeneradas de la EDAR de Vélez-Málaga. La Margen Derecha está en disposición de usarlas de forma inmediata. Habrá que comprobar el cumplimiento sanitario del tratamiento terciario para aplicación en riego de hortalizas.
- \* Puesta en marcha de la incorporación de las aguas regeneradas de la EDAR de Algarrobo. Se está en disposición de usarlas de forma inmediata. Hay que reponer una instalación eléctrica que ha sido robada para alimentar las bombas del rebombeo hacia el depósito de la cota 155 m. de la CR de Algarrobo y desde este inyectarlas al sistema.
- \* Puesta en marcha del terciario de la depuradora de Arroyo Manzano y conexión al sistema. La EDAR está muy cerca de la tubería de la Margen Derecha por lo que no sería una obra costosa ni complicada.
- \* Instalación del tratamiento terciario en la depuradora de Torrox y conexión al sistema. La EDAR está muy cerca de la tubería de la Margen Derecha por lo que no sería una obra costosa ni complicada.
- \* Limpieza túnel de Rubite y mejora en captaciones del resto de los túneles.

### **7.6.3 Actuaciones a corto-medio plazo.**

Son ejecutables en corto plazo siempre que se comience a realizar los trámites necesarios pues en su mayoría son infraestructuras de almacenamiento e interconexión entre ellas.

- \* Posibilidad de realizar pozos en la zona de Frigiliana.
- \* Balsa de regulación y almacenamiento del río Frigiliana.
- \* Balsa de zona de Vélez en la Margen Izquierda para almacenar agua procedente de la EDAR de Vélez (o de otras procedencias como podrían ser aguas fluyentes del sistema de balsas de cabecera de los ríos de la zona) e inyectarla en el sistema general en la Tubería de la Margen Izquierda.
- \* Balsa en zona de Vélez en la Margen Derecha, pues la ejecutada de 83.000 m<sup>3</sup> por SEIASA resulta pequeña para almacenar y mezclar los recursos hídricos de las diversas procedencias.
- \* Balsa en Sayalonga cota 320 m. para mejor aprovechamiento del río Algarrobo



- \* Balsa en Algarrobo cota 290 m. para mejor aprovechamiento del río Algarrobo.
- \* Infraestructuras de riego del Sector 8 comprometidas por SEIASA para el año 2019.
- \* Balsa en la zona de la C R Benejarafe Alto, para aprovechamiento de las aguas regeneradas de la EDAR del Rincón de la Victoria.
- \* Conducción para transportar las aguas regeneradas de la EDAR del Rincón de la Victoria hasta el Sector 8 y de esta forma poderlas usar en el Sistema General.
- \* Las presas de la Cueva y el Solano, se podría aprovechar como punto de almacenamiento para optimizar los recursos hídricos y conectarlas a las infraestructuras de la CR de Benamargosa, por lo que se incorporarían al sistema general. También se podría estudiar una balsa de regulación y almacenamiento aguas abajo de estas presas.
- \* Modernizar los regadíos de aquellas Comunidades de Regantes con infraestructuras más obsoletas situadas en cabecera de los ríos y que puedan generar un ahorro de agua que beneficie a la Comarca.