

EXPERIENCIA SOBRE LA EVALUACIÓN DE LAS EXTRACCIONES DE AGUA SUBTERRÁNEA EN LAS ISLAS BALEARES

Alfredo BARÓN PERIZ*

(*) Junta d'Aigües de Balears. Gran Vía Asima, 4 B, 1º Dcha.
07009 PALMA DE MALLORCA

RESUMEN

En las islas Baleares la fuerte presión antrópica sobre el territorio, por lo que respecta al consumo de agua, y la práctica total dependencia de las aguas subterráneas, hace del conocimiento de las extracciones un problema fundamental para la adecuada gestión del recurso y la satisfacción de las demandas.

En las islas, el 40% de las extracciones se utilizan para cubrir la demanda de abastecimiento urbano (tanto de la población estable como turística) y el 60% para regadío.

Se analiza en este trabajo la problemática de la evaluación de las extracciones en dos aspectos:

- Evaluación por métodos directos (contadores), tanto en abastecimiento como en regadío
- Evaluación por métodos indirectos: teledetección para la definición de las superficies regadas, con abundante contraste de campo y encuestas sobre dotaciones.

En el caso del regadío, la dificultad se agrava para ambos métodos, dada la estructura de la propiedad y el gran número de pozos existente. Sólo la integración de los diversos métodos permitirá establecer aproximaciones suficientemente válidas para el nivel de detalle que requiere la situación de los recursos en Baleares.

INTRODUCCIÓN

De todos los parámetros necesarios para el conocimiento y correcta gestión de los recursos (lluvia-infiltración, características del acuífero, niveles, flujo del mar...) el conocimiento de las

extracciones es uno de los elementos básicos para la gestión racional de dichos recursos.

Ello es especialmente cierto cuando dichas extracciones están muy próximas e incluso superan los recursos explotables de modo sostenible como es el caso de Baleares y cuando dichas extracciones están provocando en numerosos acuíferos serios problemas de salinización.

El archipiélago Balear, que administrativamente constituye la Comunidad Autónoma de las islas Baleares, comprende las islas mayores de Mallorca, Menorca, Ibiza y Formentera y se encuentra situado en el centro del Mediterráneo occidental.

ISLA	POBLACIÓN 1996	SUPERFICIE	DENSIDAD POBLACIÓN
Mallorca	629.445	3640,80	177,89
Menorca	68.731	716	95,99
Ibiza	84.373	572,60	147,35
Formentera	5.323	83,20	63,98
TOTAL	787.984 hab.	5012,60 km2	157,20 hab./km2

Cuadro 1.

Su situación geográfica y su clima han favorecido el desarrollo, especialmente a partir de los años 60, de un importante sector turístico que representa la principal actividad económica del archipiélago con un 75% del PIB (sector servicios 85%).

AÑO	TOTAL	AGRICULTURA	INDUSTRIA	CONSTRUCCIÓN	SERVICIOS
1987	218.400	16.200	43.200	25.200	133.700
1995	263.900	6.000 (*2700)	32.800	27.200	197.800

*cuenta ajena

Cuadro 2. Población activa ocupada por sectores económicos. 1987-1995.

En el *cuadro 2* puede observarse el progresivo incremento del peso del sector servicios y la disminución notable del agrícola (teniendo en cuenta que no ha incrementado notablemente su tecnificación).

CENSO AGRARIO 1994	PLAN NACIONAL REGADÍOS 1997	ESTUDIOS TELEDET. 1997*
24.940 ha	17.641 ha	19.870 ha

* Pendiente depuración

Cuadro 3. Superficie regada en Baleares.

El sector turístico dispone de las siguientes plazas turísticas:

Mallorca	Menorca	Ibiza	Formentera
260.180	41.305	75.999	7.469

No obstante la población flotante es notablemente mayor habida cuenta de la existencia de sobreocupación, plazas ilegales, chalets, etc. Dicha población flotante llega a representar en su punto máximo (semanas 32 y 33)

Mallorca	406.284	65% de la población de derecho
Menorca	85.527	125% de la población de derecho
Ibiza-Form.	132.628	150% de la población de derecho

Con la información disponible en la actualidad se estiman unas extracciones para abastecimiento de 90-95 hm³ y de 130-150 hm³ para agricultura. Como puede observarse la agricultura, con un 1,5 del PIB y un porcentaje de 2,3% de población activa, utiliza, aproximadamente, el 60% de los recursos extraídos.

Existe una tendencia al crecimiento del número de estancias turísticas, incluso en una hipotética moratoria urbanística que congelase el crecimiento del número de plazas, por el crecimiento de la ocupación fuera de temporada.

Con la situación actual de los recursos, para satisfacer esta demanda creciente habrá que, además de disponer de las infraestructuras existentes o en construcción, actuar seriamente sobre la demanda (reduciendo la actual entre un 20 y un 30%), a través de la reducción de pérdidas en las redes, ahorro doméstico y urbano, liberar recursos de aguas dedicadas a la agricultura (sustituidos por reutilización de aguas tratadas) y, posiblemente, si no se contiene y racionaliza el crecimiento, plantearse nuevas infraestructuras.

En este contexto cobra mayor importancia, para la toma de decisiones correctas, la mejora del conocimiento de las extracciones tanto en su cuantía como en su distribución temporal. Especialmente las dedicadas a la agricultura que presentan una mayor indefinición.

CONTROL DIRECTO (CONTADORES)

Abastecimientos

Los abastecimientos públicos, competencia municipal según la Ley de bases de régimen local, permiten, en principio, un fácil control de las extracciones. No obstante esta facilidad no siempre es real; por una parte el interés se ha centrado habitualmente en el control y medición del agua facturada y solamente a medida que se incrementaban los problemas de suministro y mejoraba la gestión se iban instalando contadores para controlar las extracciones. Por otra parte, la descoordinación administrativa, los celos competenciales y la desconfianza han representado tradicionalmente una seria dificultad para que la Administración Hidráulica pudiese disponer de los datos necesarios sobre extracciones, consumos, rendimientos, etc. En Baleares la situación

actual de disponibilidad de información, expresada en porcentaje de agua total extraída en que se conocen las extracciones y el consumo real es la siguiente (cuadro 4.).

	MALLORCA	MENORCA	IBIZA
1990	53%	47%	40%
1994	72%	68%	81%
1997	78%	76%	92%

Cuadro 4.

Ante la dificultad de conseguir de los Ayuntamientos información sobre extracciones y niveles en un plazo razonable la Junta de Aguas de Baleares inició en 1997 campañas mensuales de medición de niveles y lectura de contadores en pozos municipales, de momento con serios problemas de accesibilidad.

Agricultura

Si el control y evaluación directos de extracciones para abastecimiento presenta problemas, en el caso de la agricultura se hace materialmente imposible. La estructura de la propiedad de la tierra regada (entre 1,7 y 2,5 ha), la escasez de SAT y comunidades de regantes y los condicionantes legales hacen que el control directo de las extracciones de agua para uso agrícola sea muy difícil.

En 1973 existían en Baleares 14000 pozos en los que, evidentemente, no existían contadores y a los que no se les podía obligar a instalarlos.

El Decreto 3382/1973, de 21 de diciembre, permite imponer, a criterio de la Administración, la obligatoriedad de instalación de contadores en las nuevas captaciones. Entre 1974 y 1995 se han construido unas 16000 captaciones más y se han instalado unos 4.000 contadores, para controlar aquellas captaciones en las que la relación entre caudales instantáneos y volúmenes anuales autorizados podía hacer suponer un posible abuso. La realidad es que nunca se ha realizado un control generalizado de dichos contadores y cuando por interés concreto de estudios en una determinada zona se ha intentado obtener la información correspondiente, el 99% de los contadores no estaban operativos desde hacía tiempo, bien por averías naturales o “accidentales”.

El control directo de extracciones para uso agrícola implicaría la instalación, si se pretende controlar toda el agua extraída, de unos 30.000 contadores con una inversión del orden de 5-6000 millones y un coste anual de mantenimiento y gestión de los mismos de unos 500 millones (que es aproximadamente el presupuesto de inversión anual de la Junta de Aguas de Baleares, si se excluyen las empresas públicas). Además requeriría un incremento de plantilla de entre 6 y 8 personas dedicadas exclusivamente a la lectura (para poder hacer una lectura al año).

Aunque sólo se pretendiese controlar las extracciones más importantes representadas por unas 10000 captaciones las cifras de primera inversión y de mantenimiento y las dificultades de gestión

hacen inoperante el procedimiento.

CONTROL INDIRECTO DE EXTRACCIONES

Dada la dificultad operativa de realizar un control directo de las extracciones para regadío se han planteado una serie de trabajos para intentar obtener, por métodos indirectos, unas estimaciones lo más ajustadas posible de las mismas.

Para obtener dicha estimación se han utilizado dos líneas de trabajo:

- delimitación de la superficie regada,
- valoración de las dotaciones, por tipos de cultivo y medias.

Delimitación de la superficie regada

Ante la gran discrepancia existente entre las distintas fuentes se ha considerado esta delimitación como trabajo prioritario.

Para ello, la Junta de Aguas de Baleares ha puesto en marcha un programa de trabajo que pretende estudiar y valorar la evolución del regadío, con vistas a una mejor planificación y gestión de un recurso de vital importancia para la zona.

Parte de este programa de trabajo, son los dos estudios realizados por GEOSYS, S.L. para los años 1985 y 1994. El primero, titulado *Evaluación mediante teledetección de la superficie en regadío existente en la isla de Mallorca durante los años 1985 y 1994*, tenía como objetivo estudiar la evolución del regadío en dicha isla, así como integrar todos los datos derivados del estudio en un Sistema de Información Geográfica. De la misma manera, el segundo proyecto cuyo título era *Evaluación mediante teledetección de la superficie en regadío existente en las islas de Menorca e Ibiza durante los años 1985 y 1994* tenía por objeto ampliar el conocimiento sobre la evolución de los regadíos al resto de las islas del archipiélago balear.

Durante el desarrollo del primer estudio, limitado a la isla de Mallorca, se confrontaron los datos obtenidos mediante técnicas de teledetección espacial para los años 1985 y 1994, con los valores manejados por el Proyecto de directrices del Plan hidrológico por término municipal, observándose diferencias importantes entre los datos derivados del primero y los aportados en el estudio del INE (1989) y el MAPA (1991).

Se pudo establecer la tendencia del área regada en verano en las islas Baleares. Las cifras globales, en Mallorca, nos dan 12.734 ha. en regadío en el verano de 1985, frente a las 9.182 ha, en el verano de 1994. Esto supone un descenso próximo al 28% en un período de 10 años, cifra que coincide sensiblemente con los resultados obtenidos por cartografía directa realizada en las mismas fechas en dos zonas agrícolas importantes: Inca- Sa Pobla y Campos (30%).

Los resultados del segundo estudio, una vez comparados con los valores del INE (1989) y el MAPA (1991), también mostraron una importante variación. Estas diferencias se debían, por una parte, a los diferentes objetivos que perseguían estos trabajos, y por otra, a la diferente cuantificación de las superficies en regadío. Los valores obtenidos mediante teledetección

representaban las hectáreas regadas durante los veranos de 1985 y 1994 para cada municipio, no la superficie en regadío para dichos años. Esta última, sería el sumatorio de las áreas regadas a lo largo de todo el año. Aun así, la evolución observada en los regadíos de las islas, por término municipal, mediante técnicas de teledetección espacial, mostraba ser más coherente en cuanto a tendencias que la determinada por los estudios vigentes del INE y el MAPA.

A la vista de los resultados obtenidos en ambos trabajos mediante el análisis de la información aportada por los satélites, y su comparación con los datos preexistentes, se propusieron las siguientes actuaciones:

- la superficie total regada en un año, basándose en imágenes de primavera y verano, y complementando los datos de satélite con campañas de campo;
- realizar un seguimiento periódico de la evolución de la superficie en regadío para cada isla;
- definir parcelas piloto;
- integrar toda la información en el Sistema de Información Geográfica de la Junta de Aguas

De los estudios previos se derivó la necesidad de llevar a cabo este tipo de análisis de los regadíos mediante teledetección, en diversas épocas del año. Los momentos más propicios debían coincidir con los de máximo desarrollo vegetativo de los cultivos. Se establecieron así los meses de marzo, junio y septiembre como los más propicios para la adquisición de las imágenes.

De esta manera, el objetivo principal del estudio puede desglosarse de la siguiente forma:

- evaluación de la superficie en regadío para la isla de Mallorca durante 1997,
- evaluación de la superficie en regadío para la isla de Menorca durante 1997,
- evaluación de la superficie en regadío para las islas de Ibiza y Formentera durante 1997,
- superficie en regadío total para 1997 por áreas de interés, y
- comparación de los resultados con estudios anteriores.

Para alcanzar los objetivos propuestos se ha utilizado una metodología basada en las técnicas de teledetección y tratamiento digital de imágenes de satélite.

Debido a sus características técnicas, se han utilizado imágenes adquiridas por el sensor TM del satélite Landsat. Estas imágenes presentan una resolución radiométrica, espectral y espacial que se ajusta claramente a la necesidad de información para cubrir los objetivos del trabajo.

Partiendo de la base de que las fechas más adecuadas para abarcar el análisis de áreas regadas en el Archipiélago balear son los meses de marzo, junio y septiembre, se ha analizado la lista de imágenes Landsat disponibles en el archivo de Eurimage y Eosat (ambos distribuidores de estas imágenes), y se han elegido aquéllas que presentaban una cobertura nubosa menor. Este hecho ha condicionado la fecha final de adquisición de las imágenes, puesto que 1997 ha sido un año con alto índice de nubosidad.

Se han adquirido escenas flotantes en vez de escenas estándar, ya que de esta manera ha sido posible abarcar la totalidad del archipiélago con sólo dos escenas. Estas escenas flotantes se caracterizan por tener la misma órbita que la escena estándar correspondiente, pero con el centro de la imagen desplazado en la dirección de la traza.

Una vez adquiridas, las imágenes han sido corregidas geoméricamente para adecuarlas a una proyección UTM (*Universal Transverse Mercator*) y para eliminar las distorsiones introducidas por el sensor en la captura de los datos.

A partir de las imágenes corregidas se han generado coberturas en color para cada isla, para lo cual las bandas TM3, TM4 y TM5 han sido corregidas con interpolación por convolución cúbica. Estas coberturas abarcan la totalidad de Mallorca por una parte, la isla de Menorca por otra, e Ibiza y Formentera por último. El objetivo de estas coberturas ha sido facilitar el manejo de los datos, tanto analógica como digitalmente.

Las bandas TM3 y TM4 además, han sido utilizadas para elaborar un *Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (INDV)*, el cual permite discriminar la vegetación fotosintéticamente activa, que en primavera y verano corresponde a los cultivos en regadío. El *Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada* responde a la expresión matemática:

$$INDV = ((TM4-TM3)/(TM4+TM3))*C$$

donde: TM3 y TM4 son las bandas del sensor y C es una constante de reescalado.

Este tratamiento digital de los datos de satélite introduce una serie de indeterminaciones que es necesario eliminar. Para ello, se han realizado varias campañas de campo con el objeto de establecer la regresión entre los datos de satélite y la verdad terreno (*ground truth*).

Para eliminar dichas indeterminaciones, se han actualizado las máscaras que se habían digitalizado en los estudios previos, con los datos obtenidos en las campañas de campo del 97. Posteriormente, se han realizado los cálculos oportunos para poder discriminar el regadío y cuantificar, de manera automática, las superficies regadas por unidades hidrogeológicas y por términos municipales.

Por último, debido al importante volumen de datos que se va a manejar y a la posibilidad de generar nueva información a partir de las imágenes de satélite, se ha integrado toda la documentación en el marco del Sistema de Información Geográfica de la Junta de Aguas.

A continuación se detalla la sistemática seguida en la evaluación de la superficie regada en todas las islas para 1997: las imágenes de satélite utilizadas, las fechas de pasada del satélite adquiridas, así como los resultados obtenidos, tanto por términos municipales como por unidades hidrogeológicas.

En el *cuadro 5* se muestra la distribución espacial y temporal de la cobertura de imágenes Landsat TM adquiridas para cubrir el año 1997.

Cuadro 5.

ÓRBITA	LÍNEA	FECHA	ÁREA QUE CUBRE
196	=32	28-marzo-97	Este de Mallorca y la isla de Menorca
196	=32	13- abril-97	Este de Mallorca y la isla de Menorca
196	=32	3- agosto-97	Este de Mallorca y la isla de Menorca
197	=33	4-abril-97	Oeste de Mallorca, Ibiza y Formentera
197	=33	25-julio-97	Oeste de Mallorca, Ibiza y Formentera
197	=33	11- septiembre-97	Oeste de Mallorca, Ibiza y Formentera

La corrección geométrica se realiza mediante una transformación polinómica entre la posición de un punto (píxel) en la imagen y las coordenadas correspondientes a ese punto en el terreno. En nuestro estudio se ha utilizado una transformación polinómica de segundo orden manteniendo el tamaño de píxel en 30 metros (nominal del sensor *Thematic Mapper* de Landsat), aunque se han utilizado dos tipos distintos de interpolación según el uso que se fuera a dar, posteriormente, a los datos.

Por un lado, las bandas utilizadas para generar las imágenes base, TM3, TM4 y TM5, se han interpolado mediante convolución cúbica (*cubic convolution*), método que permite una mejor discriminación y una mayor continuidad de los bordes y elementos lineales contenidos en la imagen.

Por otro lado, las bandas TM3 y TM4 se han utilizado en la obtención del Índice de Vegetación, por lo que se han interpolado además por el vecino más próximo (*nearest neighbour*) para no alterar los valores radiométricos originales. Este Índice permite discriminar la vegetación fotosintéticamente activa, que en las fechas de las imágenes utilizadas corresponde a los cultivos en regadío.

La cobertura de regadío nos aporta información cuantitativa respecto a las hectáreas regadas durante el año en cuestión, pero además nos permite conocer la distribución espacial de la superficie regada en cada una de las islas.

La cuantificación se realiza de modo automático, al cruzar el fichero de los términos municipales o de unidades hidrogeológicas con el que contiene el regadío.

Para extraer la cobertura de regadío, además se utiliza, como verdad terreno, la información recopilada durante las campañas de campo efectuadas el mismo año de adquisición de las imágenes de satélite, en este caso 1997.

En Mallorca se han llevado a cabo tres campañas una en mayo, otra en junio y una última en octubre; en Menorca las fechas han sido junio, julio y septiembre; y en Ibiza, abril y octubre.

El número de parcelas muestreadas en cada campaña ha sido de 140 en Mallorca, 31 en

Menorca y 17 en Ibiza.

Durante cada campaña de campo, todas las parcelas muestreadas han sido descritas en una ficha que incluye los siguientes datos:

- Datos de posición:
 - fecha
 - equipo de campo
 - mapa 1: 25.000
 - término municipal
 - unidad hidrogeológica
 - lectura GPS
 - foto

- Cultivos:
 - nº de parcela
 - cultivo agrícola
 - desarrollo vegetativo
 - sistema de riego

Toda la información, tanto gráfica (fotografías) como descriptiva, ha sido introducida posteriormente en una base de datos digital, gestionada por una aplicación que relaciona la información sobre cada parcela con su posición geográfica.

Como complemento y para depuración de los cultivos de primavera se ha realizado una interpretación sobre fotografía aérea en color (marzo de 1997) y una serie de itinerarios de campo durante los meses de marzo, mayo y junio.

La integración del análisis de las imágenes de satélite, el contraste de las parcelas y la interpretación de las fotografías aéreas con un contraste de campo da el siguiente resultado, en cuanto a superficie regada global:

Mallorca	15.985 ha
Menorca	2.579 ha
Ibiza	<u>1.356 ha</u>
Total	19.870 ha *pendiente de depuración

Otro resultado a tener en cuenta es la evolución de las ha regadas en verano (*cuadro 6*).

	1997	1994	1985
MALLORCA	9608	9182	12734
MENORCA	984	978	1607
IBIZA	1202	1069	878

Cuadro 6. Evolución de superficie regada en verano (ha)

Valoración de dotaciones

Para la valoración de las dotaciones se han utilizado dos métodos:

- * encuestas de campo
- * balance hídrico, ETP con coeficiente variable

Encuestas de campo

El objetivo de las encuestas consistía en determinar las dotaciones reales de agua- y su rango de variación- asociadas al desarrollo de los cultivos mayoritarios en las islas, en función de los condicionantes de las explotaciones agrícolas. Por tanto, era necesario poner un especial cuidado en la comprobación de la consistencia de los datos directamente relacionados con la determinación de las necesidades de agua.

El alcance de la encuesta pretendía ir más allá de los consumos de la campaña. En consecuencia, no se trataba simplemente de describir la situación actual de las explotaciones, sino de recabar toda la información posible que pudiera obtenerse de la experiencia práctica de los agricultores colaboradores. En otras palabras, era necesario considerar tanto las alternativas de la explotación como la rotación de cultivos sobre las parcelas. La estructura de las encuestas incluía cuestiones redundantes, con objeto de asegurar la coherencia interna de la información de campo obtenida. La composición de la encuesta incluía, asimismo, cuestiones de orden general-no directamente relacionadas con las necesidades de agua- y que atendían a dos objetivos principales: facilitar el control interno de las encuestas, y plantear un acercamiento progresivo y estructurado hacia la información relevante.

Se realizaron un total de 116 encuestas, distribuidas como sigue: Mallorca 100 encuestas (583 ha), Menorca 11 encuestas (103 ha), Ibiza 5 encuestas (113 ha). Los resultados, tras un

Grupo	Media (m3/ha/año)	Cultivo
<3000	1728 2703 2825	Albaricoque Cultivos herbáceos invierno Girasol
3000 a 6000	4483 4534 4861 5319 5556 5809 5915 6065	Berenjena Raygrass Frutales vivero Hortaliza invernadero anual Cebolla Melón Frutales Patata

Cuadro 7.

Grupo	Media (m ³ /ha/año)	Cultivo
6000 a 12000	7292	Hortaliza invierno
	7753	Cítricos
	8657	Bromo
	8825	Sandía
	9144	Hortalizas verano
	9148	Maíz
	10179	Hortaliza invernadero primavera
>12000	12015	Alcachofa
	13695	Tomate
	14055	Tomate invernadero
	17529	Alfalfa
	20578	Hortaliza anual

tratamiento estadístico, son los siguientes (*cuadro 7*).

Cuadro 7. (continuación).

Estos resultados, contrastados en las dos principales zonas donde existen comunidades de regantes que controlan el riego mediante contadores (Sant Jordi, con aguas residuales tratadas y SAT de Son Mesquida, con agua de pozo de buena calidad) resultan exageradamente altos, especialmente en forrajes con riego a manta (p.e. alfalfa cuyo valor oscila entre 8.000 y 11.000 m³/ha/año según sea la calidad del agua).

Balance hídrico

Se han utilizado los resultados de los estudios sobre capacidad de campo en suelos típicos de las islas y sus espesores eficaces. Para el cálculo de la evapotranspiración de cultivo se ha utilizado el método Blaney-Criddle con coeficiente variable. Todo ello para las diferentes zonas de las islas. Los resultados medios para los distintos cultivos son, redondeando (*cuadro 8*).

	MALLORCA	MENORCA	IBIZA
Cereal	2.200	-----	2.200
Tubérculo	7.500	5.500	8.000
Leguminosas grano	2.000	1.000	1.500
Forrajeras	8.500	4.000	8.000
Huerta	8.000	5.000	8.000
Cítricos	6.000	4.000	6.500
Frutales	5.000	3.500	5.500

Cuadro 8.

CONCLUSIÓN

El control de las extracciones, como queda expuesto anteriormente, es fundamental para el conocimiento y gestión de los recursos, especialmente en situaciones de balance muy próximas a la situación de equilibrio.

Los métodos directos de control (contadores) presentan problemas, en el sector agrícola en Baleares, derivados de la estructura de la propiedad (tamaño de la parcela y número de pozos) que hace muy costosa y poco operativa su implantación.

Los métodos indirectos (teledetección, evaluación de necesidades hídricas) presentan problemas de tamaño de parcela y falta de la precisión necesaria para la situación del balance.

Solamente la integración de diferentes métodos de forma equilibrada puede permitir un control operativo con una precisión suficiente.

La Junta de Aguas tiene en marcha un programa que incluye la integración de los siguientes elementos:

- Teledetección: seguimiento de los trabajos ya iniciados. Integración en el SIG de las fotografías aéreas. La próxima operatividad de satélites con definición de 3 m. puede permitir resolver el problema de clasificación de cultivos, hasta ahora poco efectiva.
- Controles de campo: seguimiento de las parcelas integrada en el SIG. Integración en el SIG de seguimiento cartográfico estadístico de cultivos (“marco de áreas” y expansión directa con una periodicidad mínima de 3 meses).
- Instalación de entre 120-150 contadores en parcelas piloto seleccionadas por áreas y tipos de cultivo.

La integración de estos tres elementos, se estima que permitirá en los próximos cinco años alcanzar unos resultados con precisión suficiente en cuanto a extracciones agrícolas, a un coste asumible.