



## Calidad físico química de las aguas subterráneas

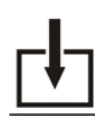
### Objetivo

El principal objetivo de la red de seguimiento de nitratos en aguas subterráneas en Navarra es el seguimiento de la evolución de la concentración de nitratos, debido a la importancia que pueden llegar a alcanzar los problemas derivados de la contaminación de las aguas subterráneas por este contaminante. Por esta razón, se realiza un seguimiento especial de la evolución de su concentración, junto a otros parámetros, en todos los puntos de la red de control de aguas subterráneas. Algunos acuíferos pueden llegar a alcanzar concentraciones importantes de nitratos debido a aportes externos de los mismos, que pueden impedir el uso de agua para abastecimiento de la población. Así, la [Directiva 75/440/CEE](#) establece una concentración máxima de 50 mg NO<sub>3</sub>/l como límite imperativo para aguas destinadas al abastecimiento de población.

Tanto la distribución como la evolución del contenido en nitratos siguen una pauta distinta de la que se observa en las aguas superficiales. Dicha circunstancia es lógica si se tiene en cuenta que los mecanismos que inducen los diversos grados de oxidación del nitrógeno son complejos. Dichos mecanismos están influidos por microorganismos del suelo, las plantas que crecen en él, los caracteres edáficos, el potencial redox y el intercambio arcilloso- húmico entre otros.

Tras la de la Directiva de Nitratos, entraron en vigor la [Directiva 2000/60/CE](#), por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua) y la [Directiva 2006/118/CE](#), relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. Estas 3 Directivas afectan a la gestión de las aguas subterráneas, y sus principales objetivos son:

- La Directiva 2000/60/CE obliga a tomar medidas, que tendrán por objeto: proteger, mejorar y restaurar las aguas subterráneas, prevenir su contaminación y deterioro y garantizar un equilibrio entre su captación y su renovación.
- La Directiva 2006/118/CE establece medidas específicas para prevenir y controlar la contaminación de las aguas subterráneas. Entre ellas se incluirán, criterios para valorar el buen estado químico de las aguas subterráneas, y criterios para la determinación e inversión de tendencias significativas y sostenidas al aumento y para la definición de los puntos de partida de las inversiones de tendencia. Además, completa las disposiciones contenidas en la Directiva 2000/60/CE destinadas a prevenir o limitar las entradas de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.



## Calidad físico química de las aguas subterráneas

### Objetivo

A través de la [Orden Foral 128/2009](#) se modifican las zonas vulnerables declaradas desde 2002 a 2008, modificándose las zonas existentes de la siguiente forma;

- Se reduce la Zona Vulnerable 1 al eliminar de dicha zona las parcelas en el término municipal de Viana.
- Se amplía la Zona Vulnerable 2, ya que se incluyen zonas de los términos municipales de Fontellas y Cortes.
- Se crea la Zona Vulnerable 3 en el aluvial del río Cidacos.

En la [Orden Foral 501/2013](#) se revisaron las zonas vulnerables, de manera que se mantienen dos zonas relacionadas con masas de agua subterránea, y excluye otra, la del Aluvial del Ebro en Mendavia. Además, se designa una nueva zona vulnerable relacionada con una masa de agua superficial.



## Calidad físico química de las aguas subterráneas

### Definición

Las aguas subterráneas son todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo.

Las aguas subterráneas se clasifican en masas de agua subterránea definiéndose éstas como volumen claramente diferenciado de agua subterránea en un acuífero o acuíferos. La caracterización de las masas de agua se llevan a cabo siguiendo las indicaciones y criterios que establece la Directiva Marco del Agua.

En la Comunidad Foral de Navarra se localizan 31 masas de agua subterránea, ocupando casi el 62% de la superficie de la comunidad. El 38% restante está formado por un sustrato de baja permeabilidad sobre el que no se han definido acuíferos. De estas masas de agua, 6 se sitúan en la Demarcación del Norte y las 25 restantes en la Demarcación del Ebro.

A diferencia de lo que ocurre en las aguas superficiales, la detección de la contaminación y la evaluación de sus efectos presentan mayores dificultades en el caso de las aguas subterráneas. En las aguas subterráneas, la degradación de la calidad se advierte con frecuencia cuando el proceso contaminante ha afectado a amplias zonas del acuífero. Además, la adopción de medidas correctoras, costosas y no siempre efectivas, se ve complicada por la complejidad de la evolución del contaminante en el terreno y la consiguiente dificultad para establecer un diagnóstico de las relaciones causa-efecto en dicho proceso.

La calidad del agua subterránea puede verse modificada tanto por causas naturales, intrínsecas al propio acuífero, como por factores externos. Cuando estos factores externos que degradan la calidad natural del agua, son ajenos al ciclo hidrológico, se habla de contaminación. La prevención, el control y la resolución de los problemas derivados de la contaminación de las aguas subterráneas constituyen uno de los objetivos de la Directiva Marco del Agua y de la Directiva de Aguas Subterráneas y, en general, uno de los objetivos que deben plantearse en cualquier política avanzada de gestión de los recursos hídricos.

El origen de la contaminación de las aguas subterráneas es, principalmente, antrópico y, en función de la actividad que la produce, puede ser:

- Agropecuaria (proviene de la agricultura y la ganadería)
- Urbana
- Industrial





## Calidad físico química de las aguas subterráneas

### Definición

Según la distribución espacial de las fuentes contaminantes se distingue entre dos tipos de contaminación:

- Contaminación puntual, originada por un foco localizado, que afecta con mayor intensidad a una zona restringida alrededor del foco; es el caso de los vertederos de residuos, de las granjas, y de las fosas sépticas.
- Contaminación difusa, cuando la entrada del contaminante se distribuye en una amplia zona del acuífero. Es el caso del lavado (lixiviado) de nitratos en zonas de regadío.

La potencialidad de la degradación de la calidad del agua subterránea depende del riesgo de los acuíferos frente a las actividades contaminantes que se desarrollan en su entorno. Con el fin de estimar el posible impacto de estas actividades, cabe dividir el territorio en tres zonas con diferentes niveles de riesgo:

-*Riesgo alto*: comprende las zonas permeables por fisuración y karstificación y las constituidas por materiales con porosidad intergranular (acuíferos detríticos), cuando la zona no saturada es insuficiente para impedir la protección del acuífero.

-*Riesgo medio*: incluye las áreas constituidas por materiales permeables por porosidad intergranular (acuíferos detríticos) o por fisuración que se encuentran parcialmente protegidas o con un nivel piezométrico no muy somero.

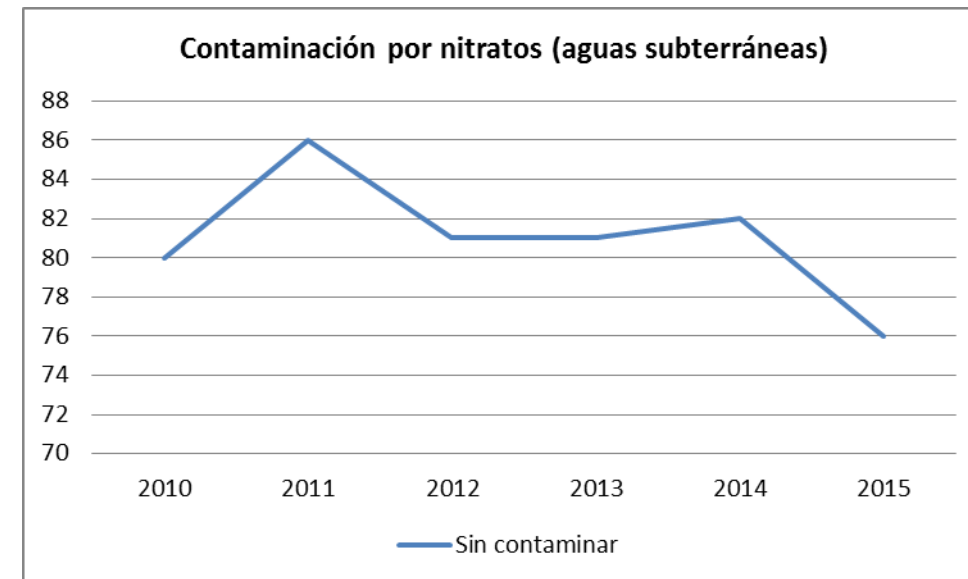
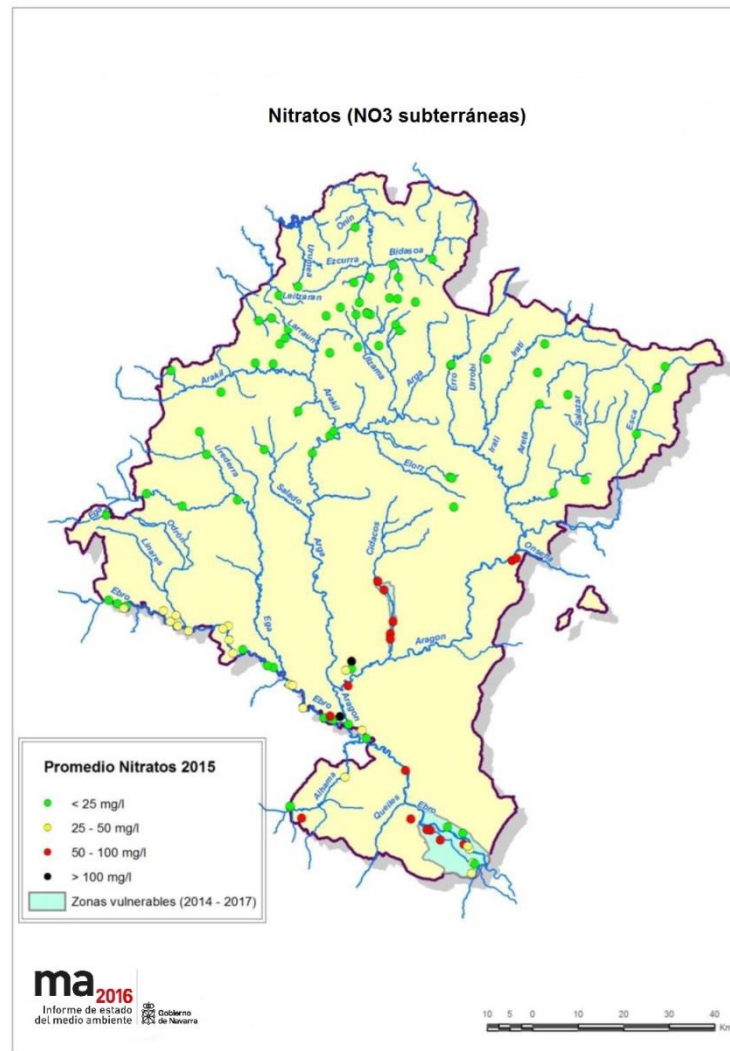
- *Riesgo bajo*: son aquellos sectores que hidrogeológicamente pueden ser considerados como impermeables o de muy baja permeabilidad.

En Navarra, las zonas de riesgo alto y las de riesgo medio constituyen la práctica totalidad de la superficie del acuífero aluvial del Ebro y afluentes, sobre el que se desarrolla la mayor parte del regadío intensivo.



## Calidad físico química de las aguas subterráneas

### Gráficos y comentarios



Fuente: Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local



## Calidad físico química de las aguas subterráneas

### Gráficos y comentarios

Leyenda	Estado	Número de puntos
<25 mg/l	Sin contaminar	76
25-50 mg/l	En riesgo	20
50-100 mg/l	Contaminado	16
>100 mg/l	Muy contaminado	2

Fuente: Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local

De los 114 puntos de muestreo de aguas subterráneas, 54 están distribuidos en el acuífero aluvial del Ebro y sus afluentes. De estos 54, en 40 de ellos se toman muestras cada mes para realizar un seguimiento más exhaustivo. Los análisis de estos 40 puntos de control, de los que se han tomado 457 muestras en el año 2015, los realiza el Laboratorio de Salud Pública del Instituto de Salud Pública. Se puede observar que más del 67% de los puntos muestreados están *sin contaminar*, cerca del 18% están *en riesgo*, el 14% *contaminados* y menos del 1% están *muy contaminados*.





## Calidad físico química de las aguas subterráneas

### Metodología

El programa de seguimiento del estado de las aguas subterráneas de la Comunidad Foral de Navarra está concebido para informar del estado químico y cuantitativo de las masas de agua subterránea, de acuerdo con lo estipulado en la Directiva Marco del Agua y en la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

La red de control de calidad de aguas subterráneas del Gobierno de Navarra consta de dos tipos de muestreos:









- Red básica de control de aguas subterráneas. Creada en 1971 pretende el seguimiento de los puntos de agua subterránea más representativos de los acuíferos. Su objetivo no es el seguimiento en tiempo real de las variables controladas sino el establecimiento de tendencias a lo largo del tiempo. Así se controlan con periodicidad semestral 72 puntos de manantiales de toda Navarra.
- La Red de seguimiento de nitratos, incluye tanto el seguimiento de las áreas declaradas Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos como de otras zonas en riesgo. En esta red se realizan controles mensuales de 40 puntos de aguas subterráneas en el aluvial del Ebro y sus afluentes de variables representativas del estado químico (físicoquímica general). Entre los objetivos de esta red está el dar cumplimiento a la [Directiva de Nitratos \(91/676/CEE\)](#) que ha quedado englobada en la Directiva Marco del Agua y en la nueva Directiva de aguas subterráneas de 2006. Por otro lado, busca proporcionar una información fiable sobre las tendencias de la calidad de las aguas.

Por otra parte, se realiza un registro de variables representativas del estado cuantitativo (niveles piezométricos en sondeos o caudales en manantiales), que se presentan tanto en esta memoria como en otras más específicas (de piezometría e hidrometría).

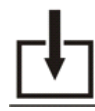


## Calidad físico química de las aguas subterráneas

### Descarga

	Mapa calidad físico química de las aguas subterráneas
	Tabla de la calidad físico química de las aguas subterráneas
	Web temática del agua
	Calidad biológica de las aguas superficiales
	Calidad físico química de las aguas superficiales
	Consumo de agua
	Depuración de aguas residuales
	Reservas de agua





## Calidad físico química de las aguas subterráneas

### Última actualización

Actualización: Mayo de 2016

Datos: año 2015