

GLOSARIO

ACUICLUDO: Roca o sedimento que puede contener agua, pero en la que la captación de un caudal apreciable no es posible en condiciones económicas aceptables, ya que, debido a la baja permeabilidad, el agua subterránea no circula significativamente en condiciones normales (bajo la acción de la gravedad), sino que es retenida en los poros.

ACUIFERO: Comportamiento de las rocas o sedimentos cuyos poros pueden ser ocupados por el agua y en los que ésta puede circular libremente, en cantidades apreciables, bajo la acción de la gravedad. El término se utiliza también para denominar un cuerpo de rocas o sedimentos en los que existe una zona saturada, en la que todos los poros están ocupados por agua que puede circular bajo la acción de la gravedad en cantidades significativas hacia los manantiales o captaciones (pozos, galerías, etc.).

ACUIFERO CONFINADO: Acuífero limitado en su parte superior por una capa de permeabilidad muy baja, a través de la cual el flujo es prácticamente inapreciable. El material acuífero está enteramente saturado, de modo que, en las perforaciones que alcanzan el límite superior impermeable, el agua asciende por encima del mismo, eventualmente hasta la superficie (captaciones surgentes o artesianas).

ACUIFERO LIBRE: Acuífero en el que no existe capa confinante de baja permeabilidad; en el caso más simple el material permeable se extiende hasta la superficie, de modo que sólo en una parte del mismo todos los poros están ocupados por agua. Por encima del límite superior de esta zona saturada (superficie o nivel freático) los poros, al menos en parte, están ocupados por aire, de modo que constituyen una zona no saturada.

ACUIFUGO: Roca o sedimento que no dispone de poros susceptibles de ser ocupados por el agua y, consecuentemente, tampoco puede transmitirla.

ACUITARDO: Roca o sedimento cuyos poros pueden contener agua, de modo que ésta puede ser transmitida muy lentamente. En consecuencia, aunque estos materiales no son aptos para la ubicación de captaciones, pueden jugar un importante papel, en determinadas condiciones, en la recarga vertical de otros acuíferos.

AFORO: Medida del caudal (de un río, manantial, etc.).

AGOTAMIENTO: Disminución del caudal de un manantial en régimen no influenciado, es decir, ligado al descenso de niveles y a la disminución de reservas que se produce en el período en el que el acuífero no recibe alimentación.

ALIMENTACION (de un acuífero): Aportes de agua externos, de cualquier origen, que recibe un acuífero. Componente del balance hídrico de un acuífero que representa la suma de todas las cantidades de agua que el acuífero recibe, ya sea de forma natural o introducidas artificialmente, durante un período de referencia.

ANISOTROPIA: Cualidad de los materiales en los que el comportamiento varía según la dirección considerada. En el caso de las aguas subterráneas es especialmente importante la anisotropía que consiste en la existencia de valores significativamente diferentes de permeabilidad horizontal y vertical.

AREA DE ALIMENTACION O RECARGA: Ver alimentación.

ARTESIANISMO: Comportamiento de un acuífero que consiste en que el agua asciende espontáneamente a la superficie en los pozos que captan el acuífero, debido a que la cota del nivel piezométrico es superior a la de la superficie topográfica. Es usual en acuíferos confinados, aunque en ciertas condiciones puede ocurrir también en acuíferos libres.

BALANCE HIDRICO (de un acuífero): Cuantificación de las cantidades de agua recibidas o aportadas en un período determinado por un acuífero,

expresada en forma de ecuación, de tal modo que la diferencia entre las entradas y las salidas debe ser igual a la variación de las reservas (del agua almacenada) en el período considerado. Se denominan componentes del balance a cada una de las variables que intervienen en el mismo; entre las entradas merecen ser citadas las que proceden de la infiltración de una parte de la precipitación, el retorno de riegos, es decir la llegada al acuífero del excedente de agua de riego, las aportaciones laterales de otros acuíferos, etc; entre las salidas, las más importantes son las salidas concentradas en forma de manantiales, las salidas difusas a los cursos de agua, la descarga hacia otros acuíferos, las salidas al mar, las extracciones por bombeo, etc.

CARBONATADOS (materiales, acuíferos, etc.): Rocas, o acuíferos ligados a las mismas, constituidas esencialmente por minerales del grupo de los carbonatos. Las rocas sedimentarias más importantes de este grupo son las calizas, en las que predomina el carbonato de calcio y magnesio; las margocalizas y margas tienen una proporción de minerales arcillosos entre el 35-50 % y el 50-65 %, respectivamente; los mármoles son rocas carbonatadas que han sufrido metamorfismo.

CAUDAL DE BASE: Caudal correspondiente a las aportaciones (de un manantial o un río) en período de agotamiento, es decir, cuando la descarga de los acuíferos se realiza en régimen no influenciado (por haber cesado la recarga del sistema).

CAUDAL ESPECIFICO: Caudal extraído en un pozo o sondeo por unidad de descenso producido (también puede referirse a caudal por unidad de superficie).

COEFICIENTE DE AGOTAMIENTO: Constante propia de un acuífero. Su valor caracteriza la ley de decrecimiento exponencial, en régimen no influenciado, del caudal del manantial que representa la descarga del sistema, como consecuencia de la disminución de reservas que sigue a la interrupción de la alimentación.

COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO: Relación entre el volumen de agua liberado por una columna de acuífero de superficie unidad, cuando el nivel piezométrico desciende una unidad, y un volumen unitario de acuífero. En los acuíferos confinados este valor depende muy directamente de la compresibilidad y la expansibilidad del agua y del medio acuífero y del espesor de éste. En los acuíferos libres, el coeficiente de almacenamiento equivale en la práctica a la porosidad eficaz.

COEFICIENTE DE ESCORRENTIA: Es el cociente, expresado en tanto por ciento, de las aportaciones totales de una cuenca respecto a la precipitación.

COEFICIENTE DE INFILTRACION: Es el cociente, expresado en tanto por ciento, de la infiltración respecto a la precipitación.

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (o conductividad hidráulica): Parámetro que expresa cuantitativamente la permeabilidad de un material frente a la circulación de un fluido de densidad y viscosidad determinadas. Puede definirse como el volumen de dicho fluido que atraviesa, por unidad de tiempo y bajo el efecto de un gradiente hidráulico unitario, una unidad de superficie perpendicular a la dirección del flujo, en condiciones tales que sea aplicable la ley de Darcy.

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (de las aguas): Facultad de transmitir la corriente eléctrica por efectos electrolíticos ligados a las sales disueltas (presencia de iones). Es indicativa, por tanto, del contenido salino total de un agua, con el que mantiene una relación directa. Se mide en $\mu\text{S}/\text{cm}$ y se suele referir a una temperatura standard de 25°C.

CONDUCTIVIDAD HIDRAULICA: Ver coeficiente de permeabilidad.

CONO (IDE) DE DEPRESION: También llamado cono de bombeo. El término alude a la forma que adopta el nivel piezométrico alrededor de una captación sometida a extracción, de modo que los descensos provocados por el bombeo son mayores cuanto menor es la distancia al pozo.

DARCY (Ley de): Ley que establece la proporcionalidad existente entre el caudal que circula a través de un medio poroso por unidad de superficie y el gradiente hidráulico responsable del flujo. La constante de proporcionalidad está representada por el coeficiente de permeabilidad del material frente al fluido circulante (en unas condiciones dadas).

DBO: Demanda bioquímica de oxígeno. Medida de la cantidad de oxígeno necesaria para eliminar la materia orgánica contenida en el agua mediante procesos biológicos aerobios, de modo que constituye un índice de contaminación. Usualmente se refiere a cinco días, lo que se representa con las siglas DBO_5 (se expresa en mg/l de oxígeno).

DETRITICOS (materiales, acuíferos, etc.): Rocas constituidas por la acumulación de fragmentos de diversa naturaleza y tamaño; las partículas constituyentes reciben distintos nombres según su tamaño, que, de menor a mayor diámetro, son, arcilla, limo, arena y grava, denominaciones válidas también para los sedimentos correspondientes. El comportamiento frente a la circulación hídrica puede variar en las rocas constituidas por los mayores tamaños de grano, que son las que por su permeabilidad presentan interés hidrogeológico, según que los granos estén o no trabados entre sí con la presencia de una matriz (constituida por granos de menor tamaño) o cemento (de precipitación química).

DOMO O CONO DE ASCENSO (SALINO): En acuíferos costeros, ascenso local de la interfase agua dulce-agua salada en el entorno de una captación, debido a haberse rebasado un cierto nivel en la magnitud del caudal bombeado. Como consecuencia, en el área afectada pueden llegar a alumbrarse aguas con evidencia de mezcla, más o menos intensa, con el agua del mar.

DUREZA: Alude, normalmente, al contenido total de iones de calcio y magnesio presentes en un agua. Es indicativa del poder incrustante. Hay varios tipos de dureza; la más usada, la dureza total, se expresa en grados franceses ($1^\circ\text{F} = 10 \text{ mg}/\text{l}$ de CaCO_3 equivalente).

EMBALSE SUBTERRANEO: Término equivalente al de unidad o sistema acuífero, pero que hace especial referencia a la existencia de un volumen de agua almacenado (reservas) y de unos recursos renovables, cuya regulación (e incluso su cuantía) puede ser además incrementada mediante determinadas actuaciones (ver recarga artificial, regulación de manantiales, etc.).

ENSAYO DE BOMBEO: Prueba que consiste en bombear de una captación durante un cierto período de tiempo y observar la variación que se produce en los niveles piezométricos del acuífero. Puede usarse tanto para conocer la capacidad o el rendimiento de una captación como para determinar las características hidráulicas del acuífero.

EVAPOTRANSPIRACION: Se incluyen bajo esta denominación todos los procesos por los que una parte del agua de precipitación es devuelta en forma de vapor desde la superficie continental a la atmósfera. Las dos componentes significativas englobadas en esta variable son la evaporación desde la superficie del suelo o desde las superficies de agua libre y la transpiración vegetal. Es necesario distinguir entre Evapotranspiración potencial y Evapotranspiración real. Evapotranspiración potencial es la evaporación que tendría lugar, en unas condiciones climáticas dadas, si no hubiese limitación en la cantidad de humedad disponible en el suelo, de modo que ésta pudiera satisfacer completamente la demanda atmosférica. La Evapotranspiración real es la que realmente se produce

bajo unas condiciones dadas de clima y de contenido de humedad del suelo, de modo que la demanda atmosférica no puede ser satisfecha si el suelo no dispone del agua suficiente.

FORONOMICO: Relativo a los aforos.

GEOTERMOMETRO: Es un término aplicado a diferentes técnicas para determinar las temperaturas a que se han producido varios tipos de procesos geológicos. En concreto, se aplican en Hidrogeología para determinar la "temperatura de base" en relación con manifestaciones hidrotermales.

GRADIENTE HIDRAULICO: Es la variación con la distancia de la altura del nivel piezométrico de un acuífero en una dirección dada. Esta dirección suele ser la de máxima pendiente de la superficie piezométrica (que coincidiría con la de las líneas de corriente).

HIDROGRAMA: Gráfica que representa la variación en el tiempo de alguna característica relativa a la circulación hídrica; muy en particular se utiliza este término para referirse a las gráficas que representan la variación en el tiempo del caudal de un manantial (o de un río) o del nivel piezométrico en un pozo o sondeo.

INFILTRACION (INFILTRACION EFICAZ): Infiltración es el flujo descendente del agua desde la superficie del terreno hacia los niveles más superficiales del suelo o hasta la zona saturada. Se denomina "infiltración eficaz" a la fracción, expresada como porcentaje de la precipitación, que alcanza la zona saturada y contribuye, por tanto, a la recarga de los acuíferos (equivalente a coeficiente de infiltración).

INTERFASE: Superficie ideal que separa fluidos inmiscibles en un mismo acuífero, ya sea en equilibrio hidrostático o en condiciones dinámicas. En acuíferos costeros se emplea el término interfase (agua dulce-agua salada) aunque se trata de dos fluidos miscibles; sirve entonces para simplificar el hecho real de una "zona de dispersión" que, con mayor o menor desarrollo, existe como consecuencia de la mezcla entre ambos tipos de aguas.

INTRUSION MARINA: Penetración tierra adentro de la interfase agua dulce-agua salada en los acuíferos costeros por el efecto antrópico de reducción significativa en el flujo subterráneo de agua dulce que originalmente descargaba al mar.

ISOHIDROHIPSA (LINEA): Línea que une los puntos de la superficie piezométrica situados a una misma cota. El conjunto de líneas isohidrohipsas correspondientes a una serie de cotas regularmente espaciadas, proyectadas sobre un plano, constituye el mapa piezométrico del acuífero, es decir el mapa de "curvas de nivel" de la superficie piezométrica correspondiente.

ISOPIEZA O LINEA ISOPIEZOMETRICA: Este término se utiliza a menudo como equivalente a curva de nivel de la superficie piezométrica. Sin embargo, tal utilización es incorrecta pues el término isopieza significa literalmente "igual presión", carácter que realmente es propio de cualquier línea situada sobre la superficie piezométrica, dado que todos los puntos de ésta se encuentran a presión atmosférica. Por esta razón, las curvas de nivel de la superficie piezométrica deben ser denominadas más propiamente isohidrohipsas.

ISOTROPIA: Cualidad de los materiales en los que el comportamiento es el mismo sea cual sea la dirección considerada.

ISOYETA (O ISOHIETA): Línea que une, en un mapa, puntos que reciben igual cantidad de precipitación.

KARSTICO: Se denomina kárstico a un paisaje que muestra aspectos morfológicos peculiares en relación con la disolución de rocas, similares a los que existen en la región denominada Karst, al norte de Yugoslavia. Desde el punto de vista hidrogeológico se caracteriza por un marcado predominio de la circulación subterránea sobre la superficial. Dicha circulación suele realizarse a favor de huecos o conductos que en algunos casos adquieren grandes dimensiones, por lo que el flujo subterráneo se realiza a velocidad alta.

Por otra parte, el fuerte condicionamiento estructural en la orientación de tales huecos o conductos motiva una gran anisotropía en los valores de la permeabilidad.

LEY DE DARCY: Ver Darcy.

LIMNIGRAFO: Aparato que permite obtener un registro gráfico (limnigrama) de la evolución en el tiempo de la altura de la lámina de agua. Utilizados especialmente para controlar la variación de nivel piezométrico en una captación o el caudal de un manantial o río en una estación de observación adecuada.

LINEA DE CORRIENTE: Es la línea ideal que representa la trayectoria teórica, desde el punto de vista macroscópico, de una partícula de agua en movimiento; es tangente en todos los puntos al vector velocidad. En régimen permanente y en acuíferos isótropos es ortogonal en todos los puntos a las superficies equipotenciales (o, en proyección en un plano, a las líneas equipotenciales).

LINEA EQUIPOTENCIAL: Línea que une puntos con igual potencial o carga hidráulica, en un medio acuífero con flujo bidimensional (considerado en un plano vertical u horizontal). En tres dimensiones se puede definir, de igual manera, una superficie equipotencial.

LLUVIA UTIL: Fracción de la precipitación no evapotranspirada y que, por tanto, representa los recursos hídricos totales de una cuenca; de este modo, la lluvia útil se invierte en escorrentía superficial y/o infiltración.

MAPA PIEZOMETRICO: Representación cartográfica de la superficie piezométrica de un acuífero (ver isopieza e isohidrohipsa), construida por interpolación de medidas puntuales de la carga hidráulica en diferentes puntos.

MODELO: Representación teórica simplificada de un sistema acuífero; la elaboración de un modelo exige definir la estructura del sistema (límites, características geométricas, etc) y formular las leyes que relacionan las entradas del sistema y sus respuestas (salidas), de acuerdo con los parámetros que intervienen en dichas relaciones. Los modelos pueden ser de varios tipos: reducidos, analógicos, matemáticos, etc..

MODELO MATEMATICO: El término se refiere generalmente a un modelo consistente en la formulación matemática de las relaciones entre las impulsiones y las respuestas del sistema (entradas-salidas), teniendo en cuenta los parámetros físicos del acuífero. Un modelo de este tipo consigue simular, con auxilio del tratamiento de datos de ordenador, el comportamiento del acuífero frente a diferentes actuaciones sobre el mismo.

NIVEL PIEZOMETRICO (en un punto de un acuífero): Nivel superior de la columna líquida estática, que equilibra la presión hidrostática en el punto considerado. Se materializa por el nivel libre del agua en un tubo vertical abierto en dicho punto, tubo que representa un piezómetro. El nivel piezométrico se cuantifica mediante su altura sobre una superficie de referencia arbitraria, que usualmente es el nivel del mar.

PARAMETROS HIDROGEOLOGICOS: Características de los acuíferos que rigen su comportamiento frente a la circulación hídrica y a influencias externas (alimentación, extracciones, etc.). Parámetros fundamentales son la porosidad, el coeficiente de almacenamiento y la permeabilidad o conductividad hidráulica. Otros derivan de los anteriores; así, la transmisividad es el producto de la permeabilidad por el espesor saturado.

PERCOLACION: Proceso de infiltración en el terreno, por debajo de la zona de influencia radicular, de aguas utilizadas para el riego. Es frecuente que dichas aguas arrastren en disolución componentes químicos utilizados en agricultura (abonos, pesticidas...).

PERMEABILIDAD: Cualidad de un material que consiste en permitir que el agua (u otro fluido) circule a través de sus poros. Se expresa cuantitativamente por medio del coeficiente de permeabilidad.

PIEZOMETRO: Pozo o sondeo utilizado para medir la altura piezométrica en un punto dado de un acuífero.

POLJE: Depresión amplia en una región kárstica con vertientes generalmente escarpadas y fondo llano.

POROSIDAD: Relación entre el volumen de huecos, interconectados o no, contenidos en una roca o sedimento y el volumen total de la roca o del sedimento. La porosidad así definida se denomina "total", aunque en hidrogeología es de empleo más común la porosidad "eficaz" (ver definición).

POROSIDAD EFICAZ: Relación entre el volumen de agua gravífica (agua que una roca o sedimento puede liberar por efecto exclusivamente de la gravedad) y el volumen total de la roca o del sedimento.

POROSIDAD (PRIMARIA Y SECUNDARIA): Estos términos hacen alusión al origen de los huecos que determinan la porosidad de una roca o sedimento. Cuando los huecos corresponden a los espacios que existen entre los granos que integran una roca o sedimento, la porosidad se denomina "primaria" o intergranular, mientras que si son efecto de procesos de fracturación y/o de disolución de la roca la porosidad se denomina "secundaria". No se trata de términos excluyentes y, de hecho, en una misma roca pueden coexistir ambos tipos de porosidad.

RECARGA ARTIFICIAL: Procedimiento por el que se inyecta o añade en un acuífero agua desde la superficie. Puede realizarse por distintos métodos, ya sea favoreciendo la infiltración en superficie (método sólo aplicable en acuíferos libres) o procediendo a inyectar en una perforación (en acuíferos confinados es la única solución viable). Esta técnica contribuye a una mejor regulación de los recursos mediante el almacenamiento subterráneo de excedentes superficiales estacionales; de hecho, constituye un buen ejemplo de uso conjunto de recursos superficiales y subterráneos.

RECURSOS: Es una cifra equivalente al total de la recarga o alimentación de un acuífero. Sus unidades son las de un caudal (L^3/T). A veces se distingue entre recursos "propios", como es el caso, por ejemplo, de la infiltración de la precipitación sobre los afloramientos del acuífero, y recursos "externos", cuando la recarga procede de alimentación lateral de otro acuífero o de percolación de aguas superficiales.

REGULACION DE MANANTIALES: Explotación por bombeo que provoca el agotamiento o la disminución de caudal, por lo menos temporal, de uno o más manantiales (o la descarga a un río), con objeto de adecuar su funcionamiento a las exigencias y distribución en el tiempo de la demanda, de modo que se consigue un mejor aprovechamiento de los recursos.

RESERVAS: Término que alude al volumen de agua almacenada en un embalse subterráneo. Este término puede matizarse con diferentes calificativos que hacen referencia a otras tantas circunstancias hidrogeológicas.

RESIDUO SECO: Peso de las sales precipitadas al evaporar un volumen conocido de agua, en laboratorio, a una temperatura de referencia (105-110°C ó 180°C). El residuo seco constituye una medida de la salinidad del agua.

RETORNO DE RIEGOS: Agua que llega a la zona saturada procedente de la infiltración del agua de riego. Se expresa, usualmente, como porcentaje de la cantidad de agua aplicada; el retorno de riegos depende de muchos factores (tipo de riego, dotación, permeabilidad...). Puede ser responsable de un enriquecimiento progresivo en sustancias disueltas de las aguas subterráneas, sobre todo en climas áridos.

R.T.S.: Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (B.O.E. nº 154, 29 de Junio de 1982).

SALINIDAD (DE UN AGUA): Término indicativo del contenido total en sales disueltas; suele expresarse también por el residuo seco (contenido en sales precipitadas al evaporar un litro de agua) o, indirectamente, por la conductividad eléctrica.

SALINIZACION (de las aguas): Proceso de enriquecimiento progresivo, en el espacio y/o en el tiempo, de la concentración de sales disueltas. Este proceso puede ser de origen natural (disolución de minerales y rocas...) o antrópico (intrusión marina, sobreexplotación de acuíferos, etc.).

SUPERFICIE FREÁTICA: Límite superior de la zona saturada en un acuífero libre.

SUPERFICIE PIEZOMÉTRICA: Superficie definida por todos los puntos en los que la presión del agua de un acuífero libre o confinado es igual a la presión atmosférica. Su geometría puede establecerse a partir de las observaciones del nivel piezométrico en un número suficiente de pozos que penetren sólo ligeramente en la zona saturada. El límite superior de la zona saturada de un acuífero libre constituye un caso particular de superficie piezométrica (superficie freática).

TRANSMISIVIDAD: Parámetro hidrogeológico que representa el producto del coeficiente de permeabilidad por el espesor saturado de acuífero (en un medio isótropo). Puede ser interpretado como el caudal de agua que atraviesa una franja de acuífero, orientada perpendicularmente al flujo, de anchura unidad y bajo un gradiente hidráulico unitario.

U.F.: Unidad de Fertilizantes; se emplea para expresar el contenido en elementos nutritivos (en kg por 100 kg de producto).

1 UFN = 1 kg neto de nitrógeno (N).

1 UFP = 1 kg neto de anhídrido fosfórico (P_2O_5).

1 UFK = 1 kg neto de óxido de potasio (K_2O).

USO CONJUNTO: Gestión de los recursos que contempla el aprovechamiento racional de aguas superficiales y subterráneas, de acuerdo con las características globales de la cuenca y la distribución de la demanda.

ZONA NO SATURADA: Es la zona comprendida entre la superficie del terreno y el nivel piezométrico, en la que los poros que existen en la roca o en el suelo contienen agua, a presión inferior a la atmosférica, además de aire y otros gases.

ZONA SATURADA: Zona de un acuífero en la que los poros están ocupados en su totalidad por agua.