

ExpoZaragoza 2008 – TRIBUNA DEL AGUA

El agua, un nutriente esencial para la vida



Mineralización de las aguas: distintos orígenes y aplicaciones

Francisco Maraver Eyzaguirre



**ESCUELA PROFESIONAL
DE HIDROLOGÍA MÉDICA
E HIDROTERAPIA**

CÁTEDRA DE HIDROLOGÍA MÉDICA

**hidromed@med.ucm.es
www.ucm.es/info/hidromed**

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

- **Consideraciones Generales**
- **Aguas Minero-Medicinales**
- **Aguas Minerales Envasadas**

El Agua en bebida

- ❑ **De consumo humano (potable ordinaria)**
- ❑ **Minero-medicinales (E. Balnearios)**
- ❑ **Envasada**
 - **RTS**
 - **Ley Medicamento**

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

- **Consideraciones Generales**
 - **Conceptos**
 - **Antecedentes**
- **Aguas Minero-Medicinales**
- **Aguas Minerales Envasadas**

AGUAS MINEROMEDICINALES

Son aquellas aguas que, por sus especiales características, se han acreditado oficialmente como agentes terapéuticos y han sido declaradas de utilidad pública por los organismos oficiales competentes

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

AGUA MINEROMEDICINAL BALNEOTERAPIA – CRENOTERAPIA AGUA MINERALES ENVASADA

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

AGUA MINEROMEDICINAL BALNEOTERAPIA – CRENOTERAPIA AGUA MINERALES ENVASADA



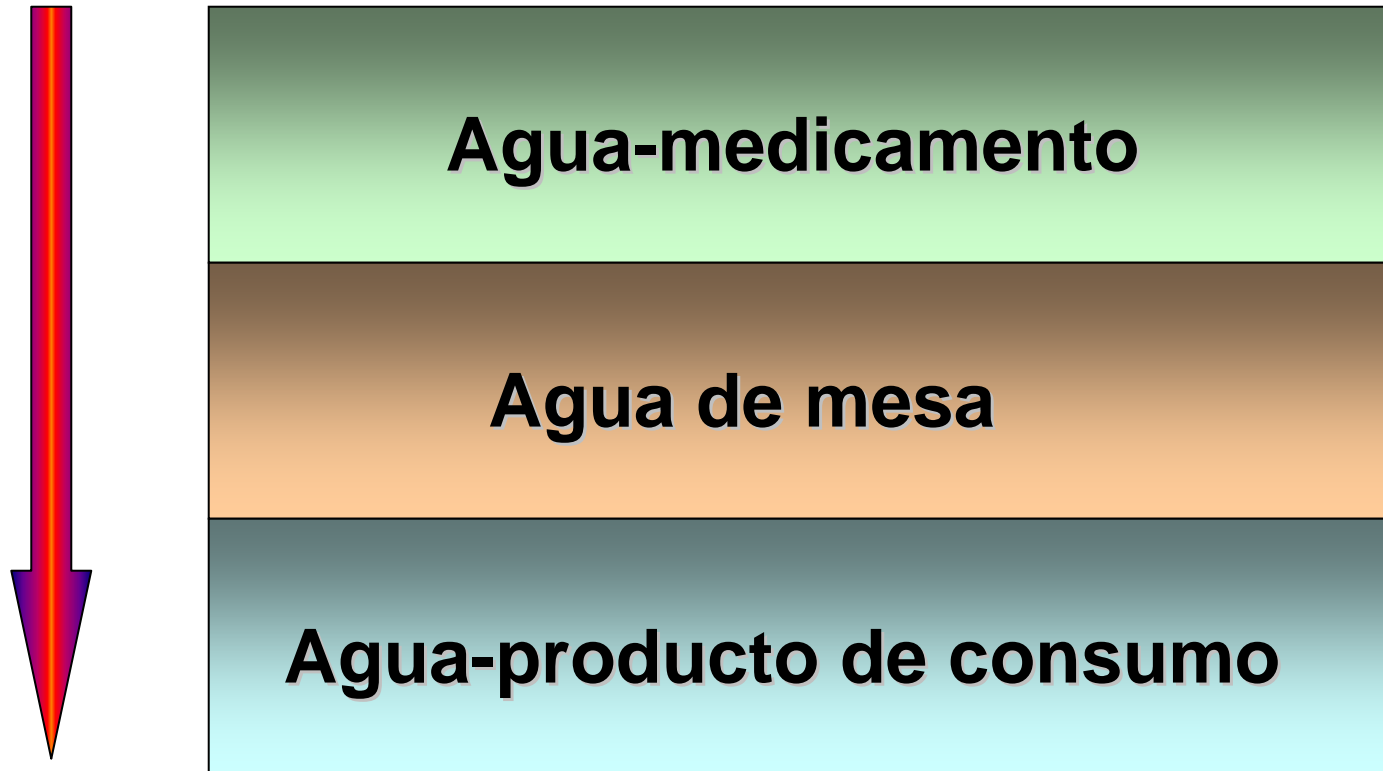
MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

- **Consideraciones Generales**
 - **Conceptos**
 - **Antecedentes**
- **Aguas Minero-Medicinales**
- **Aguas Minerales Envasadas**

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

AGUAS ENVASADAS

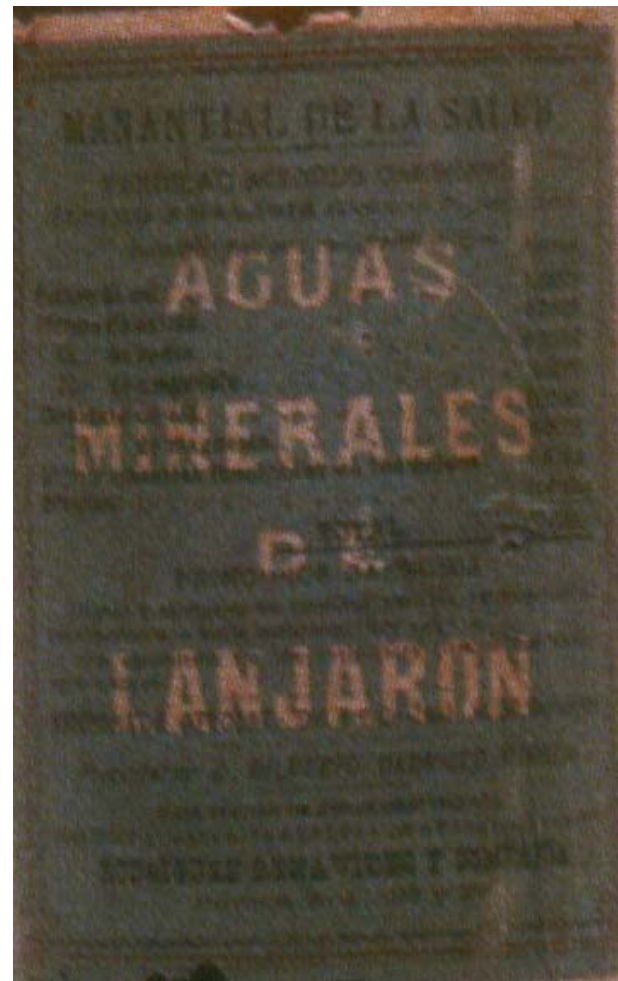
Antecedentes - Etiquetado



MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

ANTECEDENTES

AGUA MEDICAMENTO



MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

ANTECEDENTES

AGUA MEDICAMENTO

ANALISIS

I. RADIOACTIVIDAD
 Unidades electrométricas = 0,8959. Caudal litro = 1,889.10
 Millicurie = 31,2924 Unidades Macho = 41,2924 Emases = 56,374

II. GASES DISUELTOS
 Nitrógeno 48,7 cm. a 14,4° C y 758 mm.
 Anhídrido carbónico 138,4 cm. " "
 Oxígeno 1,5 cm. " "
 Hidrógeno 87,2987 10-12

III. COMPOSICIÓN IÓNICA

Cationes:	Mgs. litro	Miliveles	Aniones:	Mgs. litro	Miliveles
Calcio	6,45	0,2602	Cloruro	339,04	7,3660
Sodio	104,20	4,5347	Bicarbonato	5,04	0,2005
Potasio	9,95	0,3971	Yoduro	0,02	0,0008
Magnesio	30,15	1,2224	Sulfato	40,32	1,3390
Calcio	47,31	1,5458	Bicarbonato	507,26	1,3448
Aluminio	0,06	0,0022	No contenidos		
Manganeso	0,14	0,0051	Acid. silícico	18,80	
Hierro	1,75	0,0667	H. carbónico	133,38	

IV. COMPOSICIÓN SALINA

Sales disueltas:	Gramos por litro
Bicarbonato sódico	0,20421
• sódico	0,13427
• potásico	0,00527
• calcio	0,61709
• magnésico	0,05735
• ferroso	0,00057
• manganeso	0,00045
Sulfato aluminio	0,00020
• sódico	0,00045
• calcio	0,05373
• magnésico	0,00099
Cloruro sódico	0,14292
• sódico	0,19965
• magnésico	0,05345
Yoduro sódico	0,00015
Bromuro sódico	0,00015
Acidofénico silícico libre	0,01420
• carbonato libre	0,12755
Total de sustancias disueltas	1,27955

Facultad de Farmacia, Madrid, Mayo 1955
 DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES BROMATOLÓGICAS
 DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

AGUA DE SALUD Nº 2
 Marca Registrada Bacteriológicamente puros



Sanjarón
 SIERRA NEVADA - ESPAÑA

Agua alcalina, fuertemente carbónica
 Excelente agua de mesa

PROPIEDADES

Indicaciones

Como habitual agua de bebida y además para cura de diuresis en litiasis renal úrica u oxálica.

Artritis. Gota. Reumatismo úrico.

Diabetes hepática y pancreática.

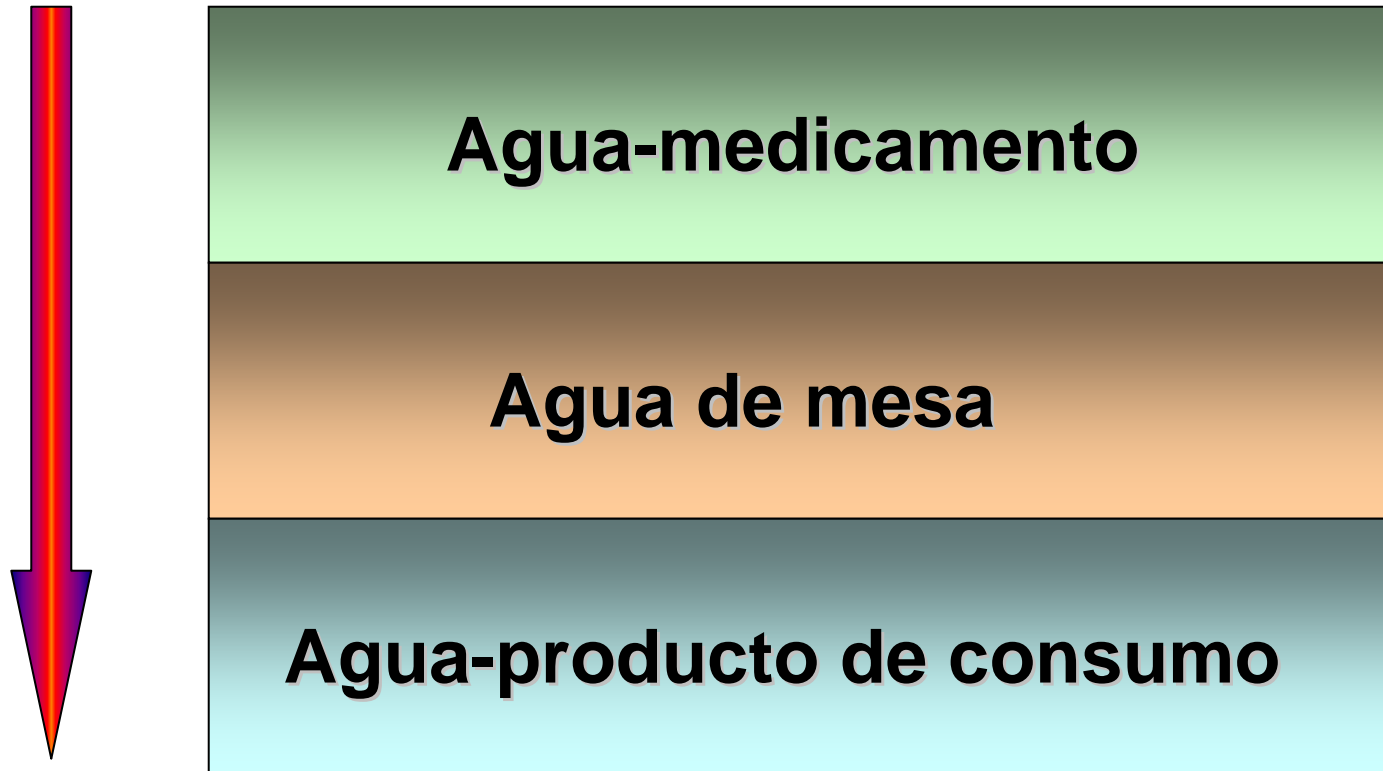
Dispepsias hiperácidas. Neutraliza en el hígado los efectos producidos por el alcohol.

Timbre a metálico

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

AGUAS ENVASADAS

Antecedentes - Etiquetado



MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

ANTECEDENTES

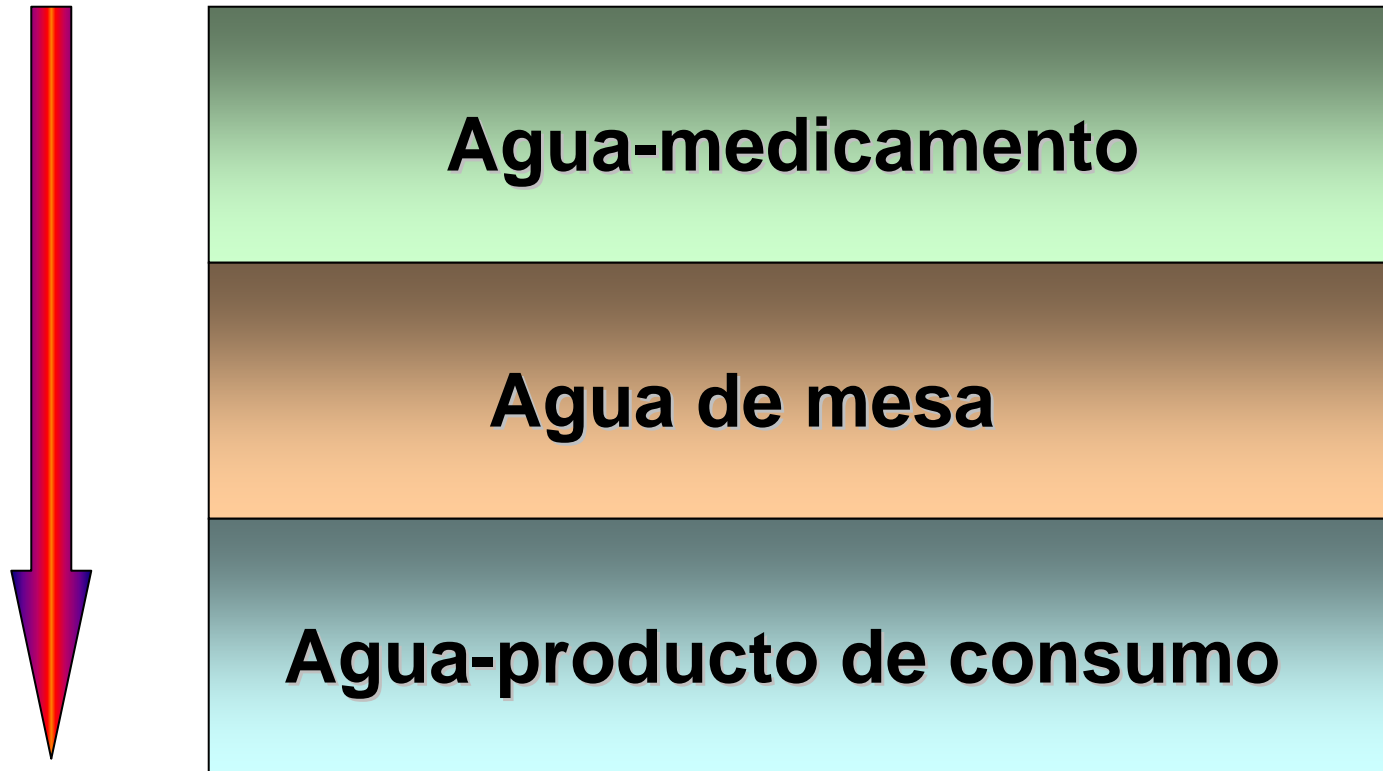
AGUA DE MESA



MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

AGUAS ENVASADAS

Antecedentes - Etiquetado



MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

ANTECEDENTES

AGUA PRODUCTO DE CONSUMO



MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

ANTECEDENTES

AGUA PRODUCTO DE CONSUMO

El nuevo tapón termosellado nos permite garantizarle que toda la pureza de Sierra Nevada llegue hasta Usted intacta. Para abrirlo tire de la pestaña

MANANTIAL SALUD

Agua mineral natural de mineralización débil. Indicada para dietas pobres en sodio. Indicada para la preparación de alimentos infantiles. Declarada mineral medicinal en 1818.

Análisis Químico (en mg/l): Bicarbonatos 145,8, Sulfatos 25,9, Calcio 38,1, Magnesio 17,4, Sodio 4,0, Conductividad (a 25°C) 270
Lab. Dr. Oliver Rodés, Barcelona 1996

Consumir preferentemente antes de la fecha indicada en el lote.
Conservar en lugar limpio, fresco y seco.
Proteger de la luz solar y de olores agresivos.

Agua de Lanjarón, S.A. Paseo de Fuertepuerta s/n
Lanjarón (Granada) R.S.N.º 27.9/Gr 69

El sistema COMPACT (REC) permite reducir fácilmente el volumen de la botella antes de tirarla y facilita el reciclaje.

1. Presionar la botella vacía y sin tapón, con ambas manos, hacia abajo.

2. Con la botella comprimida mantener la presión y tapar.

COMPACT REC SYSTEM

SERVICIO DE ATENCIÓN AL CONSUMIDOR LANJARÓN
902 10 03 34

1,5L Agua Mineral Natural

Tapón termosellado de fácil apertura

GARANTÍA DE PUREZA

Una hora para los niños es una semana para usted a mejorar las condiciones de vida de los niños y adolescentes, en dificultades.

Si Ud. quiere colaborar, aportando el equivalente de una hora de su sueldo anual o cualquier otra cantidad, envíe su donativo a la Cta. Cte. de la ONG Cooperación Internacional 2100 2138 10 0200248147 de "la Caixa" o contacte con nosotros en el tel. 902 10 03 34

El Grupo Danone y sus empleados apoyan colectivamente esta campaña. Todos los donativos recibidos se destinarán a esta iniciativa, en España.

Una hora para los niños

DANONE

Ayudemos a los niños a crecer

El Grupo DANONE es Colaborador de la ONG Cooperación Internacional

8 410728 180120

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

ANTECEDENTES

AGUA PRODUCTO DE CONSUMO



MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES


ANTECEDENTES AGUA MEDICAMENTO

IMPUESTO DE TRAFICO DE EMPRESAS Y ARBITRIO PROVINCIAL A METALICO

NOTA. Las ligeras partículas que a veces se observan en las botellas son debidas a concreciones minerales que no afectan en nada a la pureza bacteriológica de las aguas, y desaparecen generalmente, con el contacto del aire, al destaparlas.

AGUAS MINERO

ACIDULO - BICARBO



MEDICINALES DE VERIN

NATADO-SODICO LITICAS

LAS MÁS LITINICAS DE ESPAÑA

ANÁLISIS QUÍMICO

Temp.^a 16°. Dens.^a 1.00206. Residuo fijo a 150° 2.2585. Gases que se desprenden espontáneamente en una mezcla de cien partes: Anhídrido carbónico, 96,52. Nitrógeno 1,48. Gases disueltos en un litro: Anhídrido carbónico. 1033,82. Nitrógeno, 2,17.


PESO DEL ANHIDRIDO CARBÓNICO Y DE LAS SALES DISUELTAS EN UN LITRO DE AGUA

ANHIDRIDO CARBÓNICO	1,87456
BICARBONATO SÓDICO	2,98494
Idem. potásico	0,20349
IDEM LÍTICO	0,04436
Idem cálcico	0,18056
Idem estróncico	0,00250
Idem magnésico	0,17822
Idem ferroso	0,00970
Idem manganeso	0,00117
Cloruro sódico	0,05995
Fluoruro sódico	0,00242
Anhídrido silícico	0,05608

Arsenato, brom.^a y yod.^a sódicos, pequeñas cantidades. Indicios de cesio, rubidio lario, alum.^a, ácidos fosf.^a y bórico.

José Casares Gil
Catedrático de Farmacia de la Universidad de Madrid

CABREIROÁ



AGRADABLES Y DIGESTIVAS

CARBÓNICAS NATURALES

ANÁLISIS HIGIÉNICO

INSTITUTO DE SCROTEAPIA, VACUNACION Y BACTERIOLOGIA DE ALFONSO XIII

Resultado de las investigaciones:

- 1.º Que no contiene ninguna bacteria patógena
- 2.º Que contiene las especies habituales en las aguas de tipo alcalino.
- 3.º Que el número de las asprófitas es muy escaso.
- 4.º Que las experiencias biológicas confirman los resultados precedentes, y
- 5.º Que en consonancia con los anteriores asertos, se deben calificar estas aguas entre las más puras y de excelentes condiciones higiénicas.

Madrid 23 de Febrero de 1905.

EL JEFE DE LA SECCION.
A. Mendoza

EL DIRECTOR,
Santiago Ramo y Cajal

NOTABLEMENTE ALCALINAS DECLARADAS DE UTILIDAD PUBLICA POR R. O. DE 15 DE DICIEMBRE DE 1906 **EMINENTEMENTE DIURÉTICAS**

PROPIETARIOS Y DISTRIBUIDORES: JACINTO y FRANCISCO FERNANDEZ ALVAREZ - VERIN (ORENSE)

La Región-Orense

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

ANTECEDENTES

AGUA DE MESA

Consumir preferentemente antes de 1990
Rgtr. Sanidad N.º 27.7/OR.73

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO:
Cumple con las características microbiológicas establecidas por el Real Decreto 2119/1981, de 24 de Julio (B.O.E. de 21 de Septiembre de 1981) para las aguas de bebida envasadas.

OBSERVACIONES
Por su alto contenido en fluor este agua no debe ser utilizada de forma permanente por los niños durante los periodos de dentición.

Laboratorio de Análisis
Dr. Oliver Rodés
Barcelona, Julio 1983





cabreiroá
Agua joven.

AGUA MINERO MEDICINAL
AGRADABLE Y DIGESTIVA
Declarada de utilidad pública por R. O. de 15 diciembre de 1906
BICARBONATADA SODICA. LITINICA. FLUORADA
ENVASADA POR: AGUAS DE CABREIROÁ, S. A.
VERIN (ORENSE)

Cont. 1.000 ml.



COMPOSICION QUIMICA (En mg./L.)

Residuo a 110° C	2300.0
Bicarbonatos (CO ₃ H)	2464.4
Cloruros (Cl)	46.1
Fluoruros (F)	3.7
Calcio (Ca)	43.3
Magnesio (Mg)	26.7
Sodio (Na)	816.0
Potasio (K)	72.0
Litio (Li)	4.1
Silice (SiO ₂)	69.0
Anhidrido carbónico (CO ₂)	4.5 g/L

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

ANTECEDENTES

AGUA PRODUCTO DE CONSUMO

Agua Mineral Natural
con gas carbónico añadido

DECLARADA MINERO MEDICINAL Y DE
UTILIDAD PÚBLICA POR REAL ORDEN DE 15
DE DICIEMBRE DE 1966.

PROTEGER DE LA LUZ SOLAR,
PRESERVAR DE LOS OLORES
AGRESIVOS, CONSERVAR EN
LUGAR LIMPIO, FRESCO Y SECO.

ENVASADA EN EL MANANTIAL POR:
AGUAS DE CABREIROÁ S.A. CTRA. DE
CABREIROÁ S/N. 32600 VERÍN OURENSE.
R.G.S. N° 27.20R-73

SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO
CONFORME A LA NORMA I.S.O. 9002

COMPOSICIÓN QUÍMICA (mg/L)

RESIDUO SECO	1676	MANGANESO (mg)	13,4
BI-CARBONATOS (CO ₃)	1701	SODIO (mg)	372,2
CLORURO (Cl)	24,7	ZINC (mg)	2,36
FLUORURO (F)	4,4	POTASIO (K)	56,2
CALDO (Ca)	22,4	SELENO (mg)	41,6

ANÁLISIS PRACTICADO POR EL LABORATORIO
S6 DE OLIVER ROJAS, BARCELONA, DICIEMBRE DE 1997

CONSERVACIONES:
POR SU ALTO CONTENIDO EN FLUOR ESTA AGUA
NO DEBE SER CONSUMIDA DE FORMA PERMANENTE
POR LOS NIÑOS DURANTE PERIODOS DE DENTICIÓN.

CABREIROÁ
NATURALEZA GALLEGA

MANANTIAL CABREIROÁ

CON GAS

8 411902 002023

AGUA MINERAL NATURAL 500 ml

INFORMACIÓN
AL CONSUMIDOR
902 11 75 97

CONSUMIR PREFERENTEMENTE ANTES DEL FIN DE 2004

Fecha de
envasado

DÍA					MES				AÑO	
1	2	4	8	16	1	2	4	8	01	02

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

ANTECEDENTES

AGUA PRODUCTO DE CONSUMO



Agua Mineral Natural
Mineralización débil
CABREIROÁ
NATURALEZA GALLEGA

Galicia Calidade
MANANTIAL DE CABREIROÁ
Declarada Minero Medicinal y de
utilidad pública por Real Orden
de 15 de Diciembre de 1906
COMPOSICION QUIMICA: (mg/L)
Residuo seco: 166,8; Bicarbonatos (CO₃H): 102,7;
Cloruros (Cl): 18,1; Calcio (Ca): 4,8;
Sodio (Na): 47,9; Litio (Li): 0,06; Potasio (K): 2,7
Análisis practicado por el
Laboratorio del Dr. Oliver Rodés
Barcelona, Diciembre de 1997.
Envasada en el manantial por:
Aguas de Cabreiroá, S.A.
Ctra. de Cabreiroá, s/n. Verín. Orense.
R.G.S. Nº 27.7/OR-74

Galicia Calidade
Cabreiroá es la 1ª marca de Agua
que consigue el sello de garantía
"Galicia Calidade"
CABREIROÁ
NATURALEZA GALLEGA



MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

- **Consideraciones Generales**
- **Aguas Minero-Medicinales**
 - Regiones hidrológicas
 - Origen
 - Temperatura
 - Residuo seco
 - Mineralización Predominante
 - Mecanismo de acción
- **Aguas Minerales Envasadas**

Clasificación de las aguas m-m

REGIONES HIDROLÓGICAS

- **Pirenaica o del Nordeste**
- **Cantabrica o del Norte**
- **Galaica o del Noroeste**
- **Central Norte**
- **Central Sur**
- **Oriental**
- **Sudeste**
- **Bética**
- **Islas Canarias**

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

- **Consideraciones Generales**
- **Aguas Minero-Medicinales**
 - **Regiones hidrológicas**
 - **Origen**
 - **Temperatura**
 - **Residuo seco**
 - **Mineralización Predominante**
 - **Mecanismo de acción**
- **Aguas Minerales Envasadas**

Clasificación de las aguas m-m

Origen

Meteórico

Endógeno o juvenil

Mixto

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

- **Consideraciones Generales**
- **Aguas Minero-Medicinales**
 - **Regiones hidrológicas**
 - **Origen**
 - **Temperatura**
 - **Residuo seco**
 - **Mineralización Predominante**
 - **Mecanismo de acción**
- **Aguas Minerales Envasadas**

Clasificación de las aguas m-m SCHOELLER

Hipertermales: $T > T_{ma} + 4^{\circ} \text{ C.}$

Ortotermales: $T = T_{ma} + 4^{\circ} \text{ C.}$

Hipotermal: $T < T_{ma}$

Clasificación de las aguas m-m SCHOELLER

Hipertermales: $T > T_{ms} + 2^{\circ} \text{ C.}$

Ortotermales: $T = T_{ms} + 2^{\circ} \text{ C.}$

Hipotermal: $T < T_{ms}$

Clasificación de las aguas m-m CAE

Frías: hasta 20° C.

Hipotermal: de 20 hasta 30° C.

Mesotermal: más de 30 hasta 50 ° C.

Hipertermales: más de 50° C.

Clasificación de las aguas m-m Fisiológico

Hipertermales: más de 37° C.

Mesotermal: entre 35 y 37 ° C.

Hipotermal: menos de 35° C.

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

- **Consideraciones Generales**
- **Aguas Minero-Medicinales**
 - **Regiones hidrológicas**
 - **Origen**
 - **Temperatura**
 - **Residuo seco**
 - **Mineralización Predominante**
 - **Mecanismo de acción**
- **Aguas Minerales Envasadas**

Clasificación de las aguas m-m CAE (R.S.)

Oligometálicas: hasta 100 mg/l

De mineralización muy débil: de 100 hasta 250 mg/l

De mineralización débil: más de 250 hasta 500 mg/l

De mineralización media: más de 500 hasta 1.500 mg/l

De mineralización fuerte: más de 1.500 mg/l

De mineralización marina e hiperm: = o sup agua del mar

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

- **Consideraciones Generales**
- **Aguas Minero-Medicinales**
 - **Regiones hidrológicas**
 - **Origen**
 - **Temperatura**
 - **Residuo seco**
 - **Mineralización Predominante**
 - **Mecanismo de acción**
- **Aguas Minerales Envasadas**

Clasificación de las aguas m-m

Más de 1 g/l de mineralización

Cloruradas

Sulfatadas

Bicarbonatadas

Con elementos que les confiere especificidad

Carbogaseosas

Sulfuradas

Radiactivas

Ferruginosas

Menos de 1 g/l de mineralización

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

- **Consideraciones Generales**
- **Aguas Minero-Medicinales**
 - **Regiones hidrológicas**
 - **Origen**
 - **Temperatura**
 - **Residuo seco**
 - **Mineralización Predominante**
 - **Mecanismo de acción**
- **Aguas Minerales Envasadas**

Clasificación de las aguas m-m FEDERICI

Estimulantes

Sedantes

Diuréticas

Purgantes

Laxantes

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

- **Consideraciones Generales**
- **Aguas Minero-Medicinales**
- **Aguas Minerales Envasadas**
 - **Normas**
 - **Tipos**
 - **Exigencias del etiquetado**
 - **Efectos sobre el organismo**

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

NORMAS (1/3)

DIRECTIVA DEL CONSEJO 80/777/CEE, de 15 de julio de 1980, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre explotación y comercialización de aguas minerales naturales

DIRECTIVA 96/70/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 28 de octubre de 1996, por la que se modifica la Directiva 80/777/CEE del Consejo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre explotación y comercialización de aguas minerales naturales

NORMAS (2/3)

REAL DECRETO 1164/1991, de 22 de julio, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas

REAL DECRETO 781/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 1164/1991, de 22 de julio, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas

NORMAS (3/3)

REAL DECRETO 1074/2002, de 18 de octubre, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas

REAL DECRETO 1744/2003, de 19 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1074/2002, de 18 de octubre, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

- **Consideraciones Generales**
- **Aguas Minero-Medicinales**
- **Aguas Minerales Envasadas**
 - **Normas**
 - **Tipos**
 - **Exigencias del etiquetado**
 - **Efectos sobre el organismo**

AGUA MINERAL NATURAL (1/2)

**AQUELLAS BACTERIOLOGICAMENTE SANAS QUE
TENGAN SU ORIGEN EN UN ESTRATO O
YACIMIENTO SUBTERRANEO Y QUE BROTEN DE
UN MANANTIAL EN UNO O VARIOS PUNTOS DE
ALUMBRAMIENTO, NATURALES O PERFORADOS**

AGUA MINERAL NATURAL (2/2)

Éstas pueden distinguirse claramente de las restantes aguas potables:

- Por su naturaleza, caracterizada por su contenido en minerales, oligoelementos y otros componentes y, en ocasiones , por determinados efectos.
 - Por su pureza original.

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

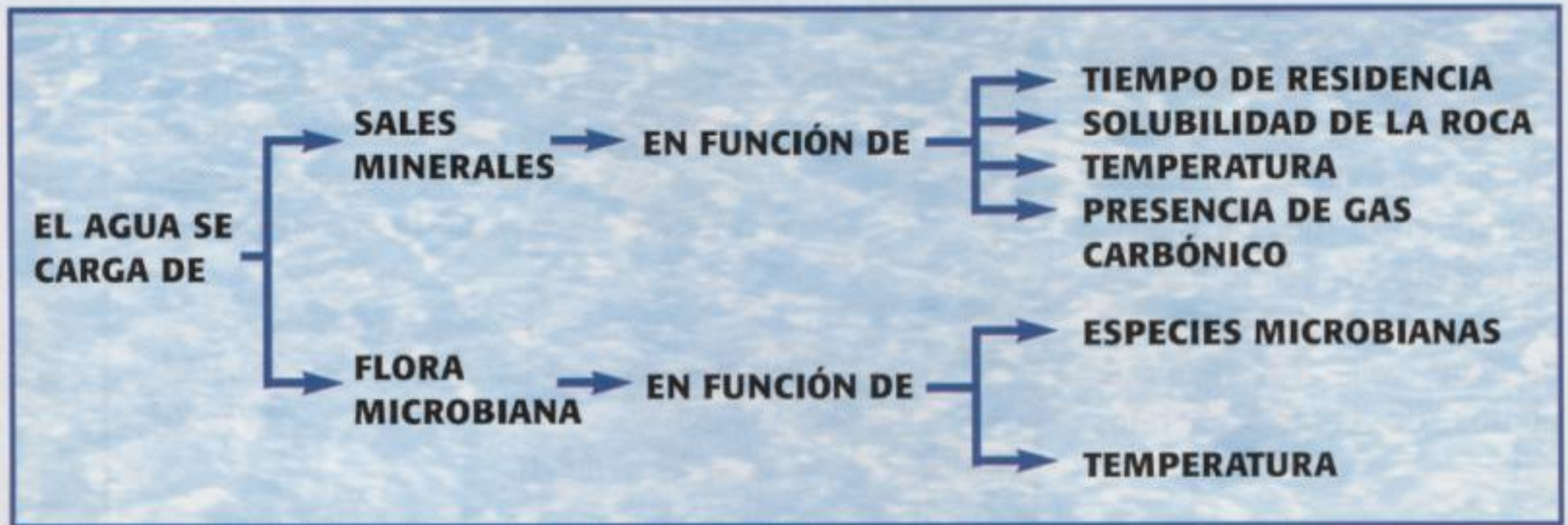
AGUA DE MANANTIAL

SON LAS POTABLES DE ORIGEN SUBTERRANEO QUE EMERGEN ESPONTANEAMENTE EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA O SE CAPTAN MEDIANTE LABORES PRACTICADAS AL EFECTO, CON LAS CARACTERÍSTICAS NATURALES DE PUREZA QUE PERMITEN SU CONSUMO

AGUA POTABLE PREPARADA

**SON LAS SOMETIDAS A LOS
TRATAMIENTOS AUTORIZADOS
FISICOQUÍMICOS NECESARIOS PARA
QUE REUNAN LAS CARACTERÍSTICAS
ESTABLECIDAS EN EL ANEXO I.**

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES



MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

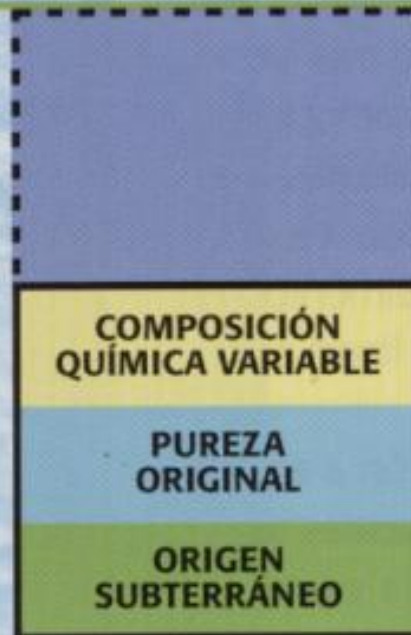
LOS TRES TIPOS DE AGUA

LÍMITE DE POTABILIDAD
MICROBIOLÓGICA

LÍMITE DE POTABILIDAD
QUÍMICA



**AGUA MINERAL
NATURAL**



**AGUA DE
MANANTIAL**



**AGUA
POTABLE PREPARADA**

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

- **Consideraciones Generales**
- **Aguas Minero-Medicinales**
- **Aguas Minerales Envasadas**
 - **Normas**
 - **Tipos**
 - **Exigencias del etiquetado**
 - **Efectos sobre el organismo**

Exigencias del etiquetado – Anexo III

De Mineralización muy débil: Hasta 50 mg/l de residuo seco

Oligometálicas o de mineralización débil: Hasta 500 mg/l de r. s.

De mineralización fuerte: más de 1.500 mg/l de residuo seco

Exigencias del etiquetado – Anexo III

Bicarbonatada: Más de 600 mg/l

Sulfatada: Más de 200 mg/l

Clorurada: Más de 200 mg/l

Cálcica: Más de 150 mg/l

Exigencias del etiquetado – Anexo III

Magnésica: Más de 50 mg/l

Fluorada: Más de 1 mg/l

Ferruginosa: Más de 1 mg/l

Acidulada: Más de 250 mg/l

Sódica: Más de 200 mg/l

Exigencias del etiquetado – Anexo III

Indicadas para dietas pobres en sodio: Hasta 20 mg/l de sodio

Indicada para la preparación de alimentos infantiles

Puede tener efectos laxantes

Puede ser diurética

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

“Indicada para la preparación de alimentos infantiles”

Mineralización y pH idóneo

Que no modifique el pH ni la densidad del alimento

Bajos niveles en:

Nitritos y Nitratos

Sulfatos

Magnesio

Sodio

Cloruros

Niveles adecuados de Fluoruros

MINERALIZACIÓN AGUAS: ORIGENES - APLICACIONES

- **Consideraciones Generales**
- **Aguas Minero-Medicinales**
- **Aguas Minerales Envasadas**
 - **Normas**
 - **Tipos**
 - **Exigencias del etiquetado**
 - **Efectos sobre el organismo**

Efectos sobre el organismo humano

Hipertónicas

Hipotónicas

Alcalinas

Acídulas

Hiposódicas

ExpoZaragoza 2008 – TRIBUNA DEL AGUA

El agua, un nutriente esencial para la vida



Mineralización de las aguas: distintos orígenes y aplicaciones

Francisco Maraver Eyzaguirre



**ESCUELA PROFESIONAL
DE HIDROLOGÍA MÉDICA
E HIDROTERAPIA**

CÁTEDRA DE HIDROLOGÍA MÉDICA

**hidromed@med.ucm.es
www.ucm.es/info/hidromed**