

**«CONTRIBUCION DEL INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA
TERMALES, SULFUROSOS Y DE CONTENIDO SALINO
ELEVADO AL CONOCIMIENTO DE LA TECTONICA
DE LA COMUNIDAD AUTONOMA VASCA»**

L.M. MARTINEZ-TORRES y T. MORALES JUBERIAS

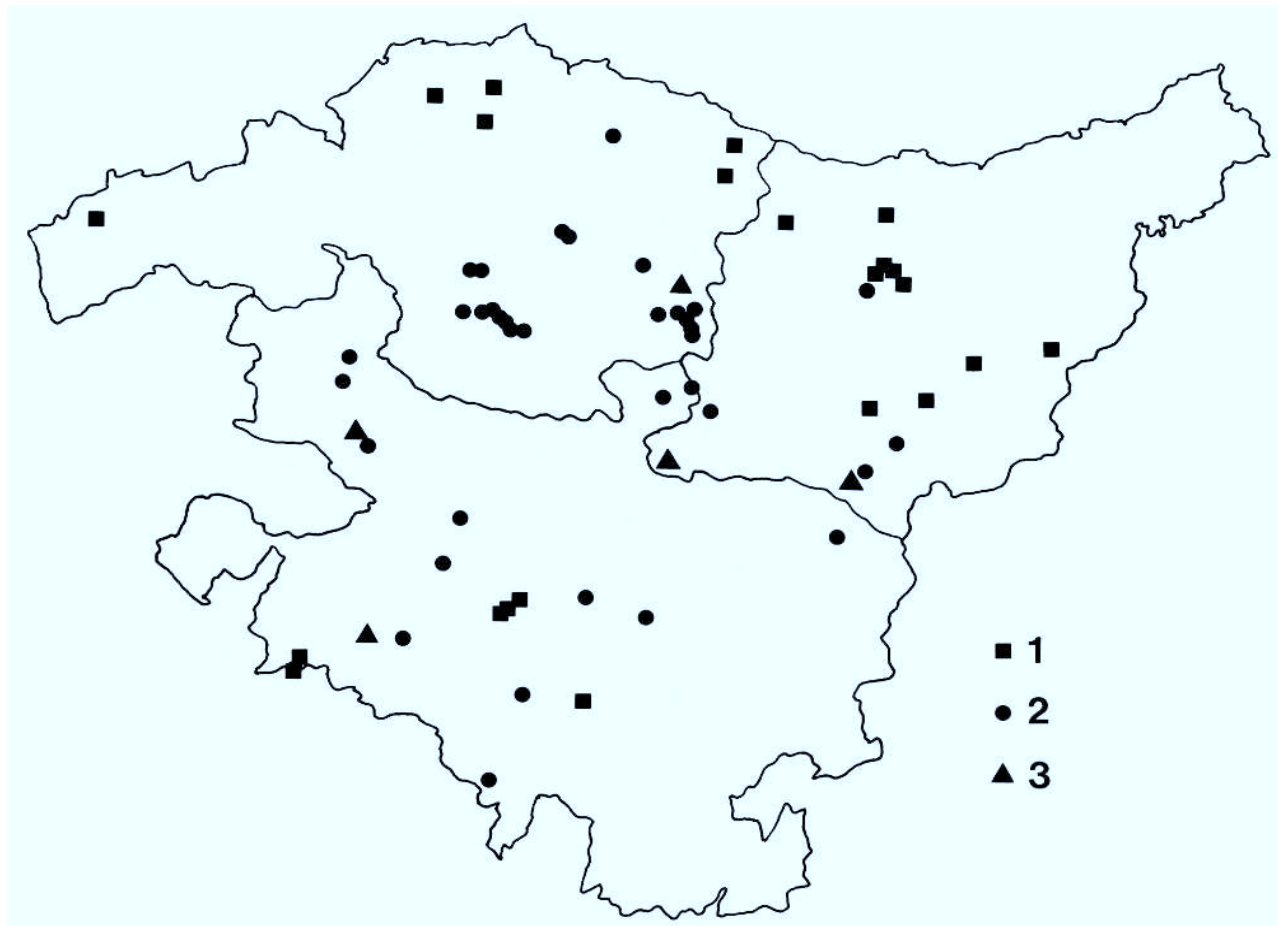


FIGURA 1: Inventario de puntos de agua termales (1), sulfurosos (2) y de contenido salino elevado (3), de la Comunidad Autónoma Vasca.

INTRODUCCION

El inventario de un elevado número de puntos de agua termales, sulfurosos y de contenido salino elevado de Alava, Guipúzcoa y Vizcaya, realizado por uno de los autores (MORALES, 1985), ha permitido relacionar dichos puntos con algunos accidentes profundos. Independientemente del interés económico que puedan conllevar estas aguas como fuente de energía o por las cualidades que les confieren los compuestos que transportan en disolución, un análisis somero de su distribución, permite relacionarlos con ciertos materiales y estructuras geológicas. Del mismo modo, por un razonamiento inverso, se podrían deducir las zonas de mayor interés con vistas a la prospección de un determinado tipo de aguas.

El área considerada corresponde a los límites administrativos de la actual Comunidad Autónoma Vasca y desde un punto de vista geológico, al sector central de la Cuenca vasca. Esta se compone esencialmente de materiales meso-cenozoicos con una importante participación del Trías en facies Keuper que sirve de nivel de despegue entre la cobertera y el zócalo hercínico. Además, como veremos más adelante, la presencia de Trías en facies Keuper condiciona la localización de algunas de estas aguas.

El total de puntos de agua considerados asciende a 64; del cual 22 corresponden a aguas termales, 37 a aguas de carácter sulfuroso y 5 a aguas con un alto contenido salino (fig. 1).

Como material básico de información se ha considerado, obviamente, el citado inventario y un mapa geológico de la Comunidad-Autónoma Vasca a escala 1:200.000 realizado por MARTINEZ-TORRES et al. Sobre este último se han situado los mencionados puntos de agua, lo que ha servido de criterio para analizar su relación con los diferentes accidentes profundos conocidos.

La relación de los puntos de agua singulares con la Falla de Leiza, la Falla de Bilbao y la Falla de Hendaya, permite perfilar, aún mejor, la continui-

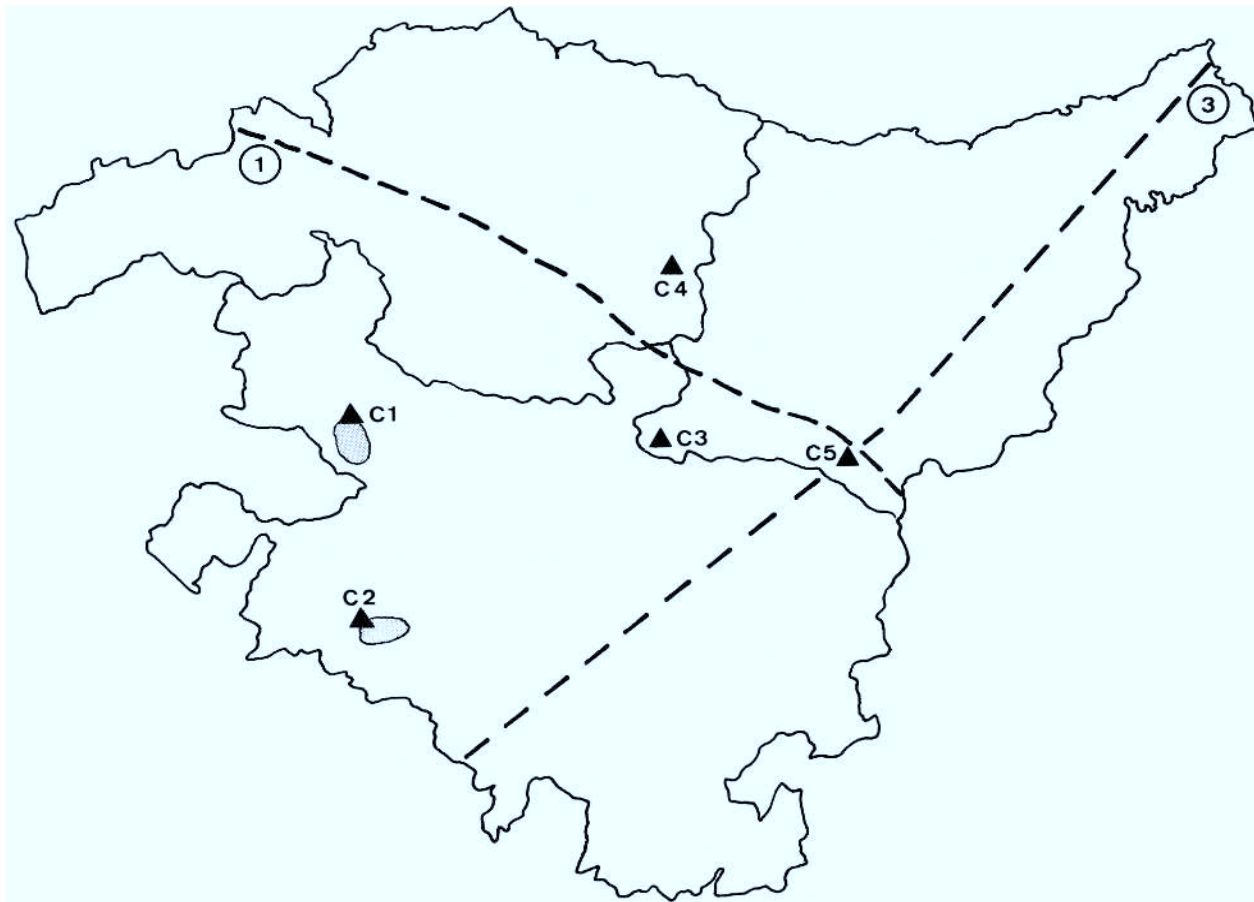


FIGURA 2: Situación de los puntos de agua con alto contenido salino. En punteado los diapiros de Orduña y Salinas de Añana.
1: Falla de Bilbao.
3: Falla de Hendaya.

dad en superficie de dichos accidentes. Es decir, es posible a partir de los puntos de agua con características singulares determinar alineamientos que corresponden a accidentes profundos, como se verá más adelante.

Para referirnos a los puntos de agua utilizaremos por comodidad las siglas empleadas en el citado inventario, intentando evitar los topónimos que pudieran crear confusión.

1. PUNTOS DE AGUA CON CONTENIDO SALINO ELEVADO

Se han considerado en este grupo los puntos de agua cuyo contenido salino es muy superior a la media en la zona considerada, con un residuo seco (110° C) superior a 8.000 mg/l. En la figura 2 se han representado únicamente estos puntos.

La relación de los manantiales de la Muera (C1) y Santa Engracia (C2) con sus respectivos diapiros es evidente. El carácter salado del agua, está condicionado por su contacto con los materiales evaporíticos presentes en los afloramientos triásicos, que constituyen el núcleo de las estructuras diapíricas.

El manantial inventariado en Salinas de Leniz (C3) se localiza en las proximidades de un cabalgamiento con posibles inyecciones de Trías y, sin duda, guarda estrecha relación con el cercano Domo de Aramaiona.

La surgencia de Urgatzilla (C4), al norte de la anterior, presenta no solo un carácter salado sino además sulfuroso, y parece estar en relación con inyecciones de Trías salino, a favor de una importante fractura de dirección aproximada N-S.

Por último, el manantial salino de Cegama (C5), que también presenta carácter sulfuroso y está situado en la ladera norte del macizo de Aitzgorri, tiene la peculiaridad de coincidir en la intersección de la Falla de Hendaya con la Falla de Bilbao (fig. 2). La intersección de accidentes importantes y muy especialmente de tectoalineamientos suelen dar lugar a anomalías, como pueden ser la existencia de mineralizaciones, lo que sucede en este caso, o la aparición de manantiales con algún carácter singular.

2. SULFUROSOS

En este grupo se han incluido los manantiales no termales o salados con presencia de gas sulfídrico disuelto en el agua. A estos puntos de agua suelen aparecer asociadas costras de azufre, bitúmenes y, ocasionalmente, yeso, con lo que el proceso de formación de estas aguas parece ser bioquímico (AL-SAWAF, 1976). Al igual que en los manantiales salinos, existe una clara correspondencia entre algunos de estos puntos de agua y el Keuper, como puede deducirse de la figura 3. Este hecho es evidente en los afloramientos

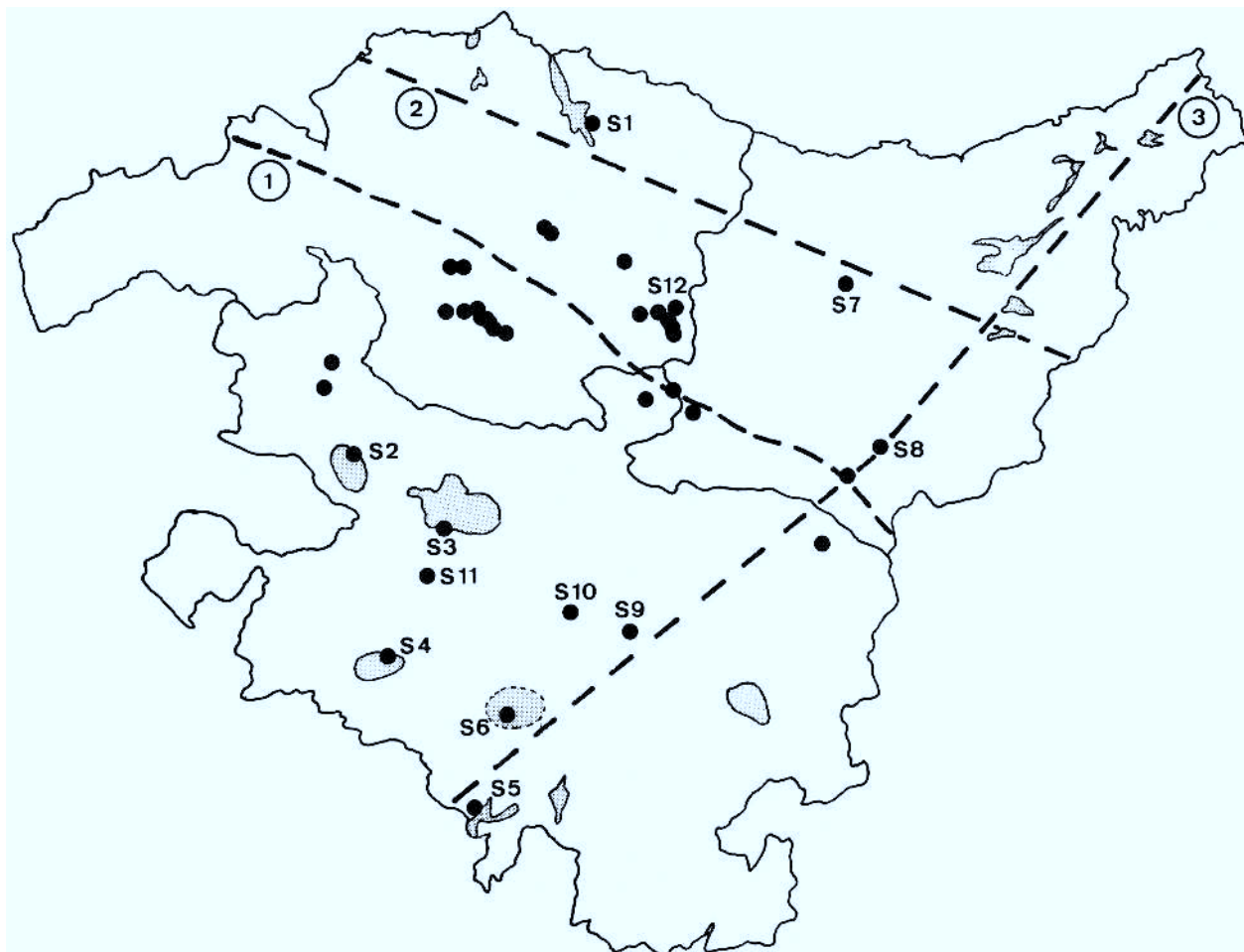


FIGURA 3: Puntos de agua sulfurosos. En punteado los afloramientos de Trías en facies Keuper
 1: Falla de Bilbao.
 2: Falla de Leiza.
 3: Falla de Hendaya.

triásicos de Gernika (S1), Orduña (S2), Murgia (S3), Paul (S4) y Buradón (S5).

Mención aparte el pozo de Kutxo (S6), el cual se corresponde claramente con el diapiro de Treviño, todavía no emergido pero que ha sido detectado por geofísica (PORTERO et al., 1979).

El resto de los puntos parecen estar mayoritariamente localizados en litologías de edad cretácica, como así se desprende de las fichas del inventario y de su distribución en el mapa geológico. Además, tienden a agruparse en la Falla de Bilbao y la Falla de Hendaya (fig. 3). Asimismo, dos de los puntos S1 y S7, pueden relacionarse con la Falla de Leiza, como ya se verá más tarde (fig. 4).

La Falla de Hendaya es fácilmente localizable entre esta localidad y Tolosa, correspondiendo en superficie con la Falla de Ereñozu (CAMPOS, 1979), límite occidental del macizo paleozoico de Cinco Villas. Es, sin embargo, dudoso su trazado en el Surco alavés. Pero los puntos S8 y S9 guardan una gran similitud (elevados contenidos en flúor y bicarbonato sódico disuelto) y su disposición geográfica parece marcar la continuidad meridional de la Falla de Hendaya.

Existen otras alineaciones posibles de aguas sulfurosas. Una de ellas une los diapiros de Orduña (punto S2) y el diapiro de Maestu, pasando por los Puntos S3, S10 y S9. Otras de dirección N20E que pasa por los diapiros de Salinas de Añana y Murgia (S4, S11 y S3), y que quizás pudiera extenderse hasta el Diapiro de Gernika (S1), recordando el esquema de alineaciones de diapiros ya puesto de manifiesto por WIEDMANN (1979) y que pueden corresponder con los accidentes N20E descritos por RIAZA (1984), en relación con el cierre del Golfo de Vizcaya. Sin embargo, no resulta fácilmente comprensible todavía la relación de estas alineaciones, bien visibles por otra parte en fotosatélite (MARTINEZ-TORRES et al.), con la tectónica de la Cuenca vasca.

3. TERMALES

En atención a que el criterio termométrico en superficie no se presta a una utilización rígida (CRUZ-SANJULIAN, 1976), se han considerado termales aquellos manantiales cuya temperatura supera los 18° C (CRUZ-SANJULIAN et al., 1985). La temperatura media de surgencia de los manantiales de la zona considerada suele oscilar entre 11 y 15° C, siendo los valores más comunes los comprendidos entre 13 y 14° C.

A excepción del punto T1 que está relacionado con el Diapiro de Treviño todavía no emergido, como ya se ha indicado, la distribución de aguas termales en la Comunidad Autónoma Vasca no puede relacionarse con fenómenos halocinéticos o magmáticos, no guardando tampoco ninguna relación con litologías particulares.

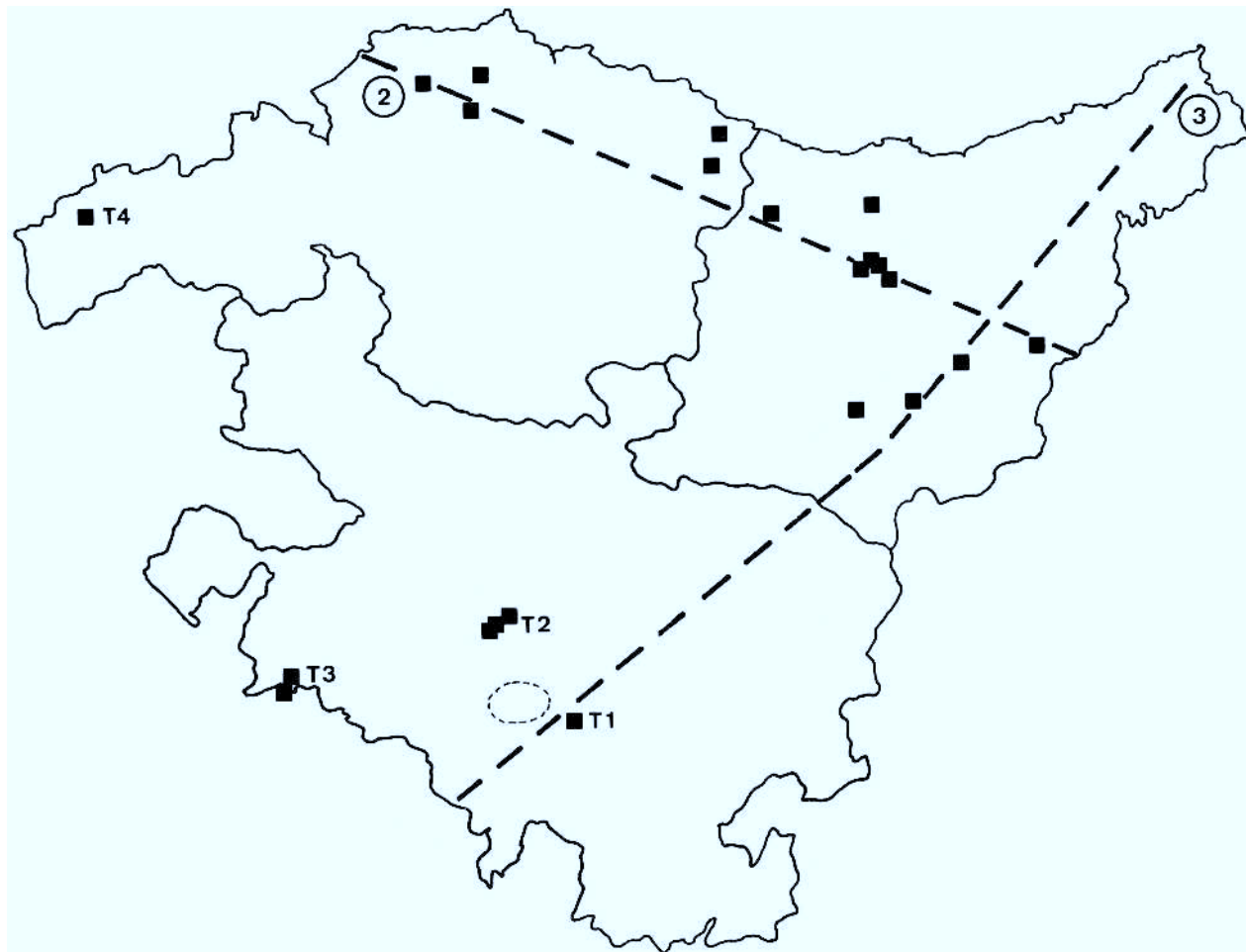


FIGURA 4: Puntos de agua termales. En línea discontinua el Diapir de Treviño.
2: Falla de Leiza.
3: Falla de Hendaya.

Exceptuando algunos puntos dispersos T2, T3 y T4, cuya ubicación no está clara, todos los puntos de agua termales tienden a alinearse en dos accidentes: la Falla de Leiza y la Falla de Hendaya (fig. 4), con lo que la relación entre los accidentes profundos importantes definidos en la zona y la localización de estos puntos de agua resulta evidente. La última falla ya ha sido citada en el epígrafe anterior y no ampliaremos comentarios.

El reconocimiento de la Falla de Leiza hasta Alegría de Oria ha suscitado numerosas discusiones sobre su continuidad a partir del río Oria. El trazado previsto para este accidente a partir de un estudio sobre fotosatélite (MARTINEZ-TORRES et al.), concuerda exactamente con el trazado deducido de la alineación de puntos de agua termales (fig. 4). El punto de agua termal más oriental coincide con el manantial de Insalus, siendo éste uno de los puntos más occidentales donde se reconoce la Falla de Leiza.

El difícil reconocimiento de este accidente en el campo reside, además de un problema de afloramientos, en su inactividad durante las deformaciones terciarias, concretamente desde el Albiense, por lo que ha sido deformada junto con la cobertera durante las dos fases terciarias reconocidas. Por ello, la correspondencia de este accidente en la vertical, en cobertera y en zócalo, es problemática y requeriría de otras técnicas no convencionales para su detección.

CONCLUSIONES

De las observaciones aquí realizadas puede deducirse la evidente relación existente de los puntos agua singulares de la Comunidad Autónoma Vasca, con grandes accidentes corticales (Falla de Leiza, Falla de Bilbao y Falla de Hendaya) y con el Trías salino.

Por un razonamiento recíproco, a partir de la localización geográfica de grandes accidentes tectónicos se podrían establecer zonas de interés de aprovechamiento de recursos ligados a puntos de agua singulares..

RESUMEN

El inventario de puntos de agua salinos, sulfurosos y termales de la Comunidad Autónoma Vasca, pone de manifiesto la relación existente entre estas aguas de características singulares con afloramientos triásicos de facies Keuper y con importantes accidentes corticales: Falla de Leiza, Falla de Bilbao y Falla de Hendaya.

BIBLIOGRAFIA

- AL-SAWAF (1976). «Thermal water of the Lower Fans Formation, Northwest Iraq». Int. Cong. Thermal Waters Geothermy Vulcanism, Athens, October 1976, Vol. II, (1-22).
- CAMPOS, J. (1979). «Estudio geológico del Pirineo vasco al W del río Bidasoa». Munibe, 31, 1-2, (3-139).
- CRUZ-SANJULIAN, T. (1976). «Sobre la temperatura límite del termalismo». Tecniterrae, 12, (1-10).
- CRUZ-SANJULIAN, J. y MORALES, J. (1985). «Termometría geoquímica de aguas termales del País Vasco». Bol. Geol. y Min., XCVI-I, (50-57).
- MARTINEZ-TORRES, L. M., RAMON-LLUCH, R. y EGUILUZ, L. (inprint). Mapa geológico de Alava, Guipúzcoa y Vizcaya. Escala 1:200.000.
- MARTINEZ-TORRES, L.M., RAMON-LLUCH, R. y EGUILUZ, L. (1987) «La Teledetección. Análisis de fotolíneas de la Cuenca vasca». Inédito.
- MORALES JUBERIAS, T. (1985). «Estudio hidrogeológico de los puntos de agua de características especiales de la Comunidad Autónoma Vasca». Inédito.
- PORTERO, J.M., RAMIREZ DEL POZO, J. Y AGUILAR, M.J. (1987). Memoria de la Hoja 138 (La Puebla de Arganzón). Serie Magna. I.G.M.E.
- RIAZA, C. (1984). «De la importancia de las fallas N20 en la creación del Golfo de Vizcaya. Estudio de detalle del arco santanderino». I Cong. Español de Geología, III, (265-278).
- WIEDMANN, J. (1979). «Itineraire géologique a travers le Cretace Moyen des Chaines Vascogotiques et Celtiberiques (Espagne du Nord)». Cuadernos de Geología Ibérica, 5, (127-214).