



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

ESTUDIOS DE ASESORAMIENTO EN MATERIA DE AGUAS SUBTERRANEAS
A ORGANISMOS DE CUENCA Y COMUNIDADES AUTONOMAS (1988-90).
ASTURIAS.

ESTUDIO DE PROTECCION FRENTE A LA CONTAMINACION DEL
MANANTIAL "JOMPERNAL" (T.M. DE ILLAS).



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

36151

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1.- <u>INTRODUCCION</u>	1
2.- <u>OBJETIVOS</u>	3
3.- <u>MARCO HUMANO, ECONOMICO Y GEOGRAFICO</u>	4
4.- <u>GEOLOGIA</u>	6
4.1.- <u>ESTRATIGRAFIA</u>	6
4.1.1.- <u>Cuarcita de Barrios (O)</u>	6
4.1.2.- <u>Pizarras de Formigoso (S₁)</u>	6
4.1.3.- <u>Areniscas de Furada (S₂)</u>	8
4.1.4.- <u>Complejo de Rañeces (D₁)</u>	8
4.1.5.- <u>Calizas de Moniello (D₂)</u>	9
4.1.6.- <u>Arenisca del Naranco (D₃)</u>	9
4.1.7.- <u>Conglomerados del Dogger (J)</u>	10
4.1.8.- <u>Cuaternario (Q)</u>	10
4.2.- <u>TECTONICA</u>	10
5.- <u>HIDROGEOLOGIA</u>	11
6.- <u>CALIDAD DEL AGUA</u>	15
7.- <u>FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACION Y SU RELACION <u>CON LA CALIDAD</u></u>	16
7.1.- <u>VERTIDOS URBANOS</u>	16
7.2.- <u>ACTIVIDADES AGRICOLAS-GANADERAS</u>	16
7.3.- <u>VERTIDOS INDUSTRIALES</u>	18
7.4.- <u>RELACION FOCOS DE CONTAMINACION-CALIDAD</u> ...	18
8.- <u>VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL PUNTO <u>ESTUDIADO</u></u>	21
9.- <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	22
9.1.- <u>CONCLUSIONES</u>	22
9.2.- <u>RECOMENDACIONES</u>	22

	<u>Pág.</u>
9.2.1.- <u>Zonas de protección</u>	23
9.2.2.- <u>Actividades</u>	24
9.2.2.1.- Zona de protección próxima..	27
9.2.2.2.- Zona de protección lejana ..	30

1.- INTRODUCCION

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) viene desarrollando, en la última década, una serie de trabajos de asesoramiento a diversas autoridades y entidades, tanto a nivel nacional como regional y local, encuadrados en un marco de transferencia de la información existente sobre los acuíferos, que ha sido recogida en los estudios generales de infraestructura.

Este programa de trabajos ha demostrado su pragmatismo y eficacia ya que se ha comprobado que la información hidrogeológica general, debido a su complejidad requiere unos estudios más detallados para que resulte de verdadera utilidad en la resolución de problemas concretos: ubicar un sondeo de captación, definir el caudal óptimo de un pozo, proteger un sondeo de abastecimiento, establecer medidas para que un vertido sobre el terreno no contamine, etc.

Por ello se plantea la realización de una serie de operaciones de apoyo a los problemas regionales en materia de aguas subterráneas en el Principado de Asturias entre las que, a petición de la Consejería de Sanidad, se incluye el presente "Estudio de protección del manantial del Jompernal frente a la contaminación (Término Municipal de Illas)".

Dada la naturaleza de los trabajos a realizar, el IGME ha encomendado a la Empresa Nacional Adaro de Investigacio

nes Mineras, S.A. (ENADIMSA) la ejecución de los mismos, los cuales están encuadrados dentro del "Convenio para la realización de estudios de asesoramiento y apoyo en materia de aguas subterráneas en Asturias (1988)".

2.- OBJETIVOS

Teniendo en cuenta la importancia de las aguas subterráneas para el abastecimiento público es evidente que el estudio de la contaminación de las mismas representa un problema de importancia capital.

Las medidas de prevención constituyen el instrumento más eficaz en orden a evitar la contaminación de los acuíferos. Entre dichas medidas preventivas se encuentran los perímetros de protección cuyo objetivo es limitar o prohibir el ejercicio de cualquier actividad en la zona de influencia de un manantial o pozo de abastecimiento, que pueda afectar la calidad de sus aguas. La delimitación de la zona de influencia debe tener en cuenta tanto las características del efecto de dicha actividad como las del acuífero. En algunos casos el perímetro de protección debe extenderse a todo el área de alimentación de las captaciones.

Los objetivos del presente informe es la delimitación de un perímetro de protección para el manantial JOMPERNAL utilizado para abastecimiento de varias poblaciones del Término Municipal de ILLAS, así como establecer unos criterios que permitan prever una alteración de la calidad y dar las soluciones técnicas necesarias para que esta alteración no llegue a producirse, o bien que sea atajada en el caso de que ya se haya producido.

3.- MARCO HUMANO, ECONOMICO Y GEOGRAFICO

El área estudiada se encuentra en la zona central de Asturias, en las proximidades de Avilés (Fig. 1).

Topográficamente es una zona accidentada con pendientes relativamente fuertes, entre el 20 y 30%, y cotas comprendidas, en su mayor parte, entre 200 y 400 m.

La pluviometría media es de 1.050 mm/año y la evapotranspiración real de 700 mm/año, por lo que la lluvia útil es de 350 mm/año. La temperatura media es de 13º C.

La población se agrupa en pequeños núcleos irregularmente distribuidos. Las poblaciones más importantes son La Torre, Cogullón, La Argañosa, Callezuela, etc.

La principal actividad económica es la agricultura y ganadería.

4.- GEOLOGIA

El área estudiada se encuentra dentro de la Zona Cantábrica, en el extremo norte de la "Región de Pliegues y Mantos". (Fig. 2).

4.1.- ESTRATIGRAFIA

Los materiales aflorantes más antiguos están constituidos por cuarcitas del Ordovícico Inferior, sobre los que se disponen pizarras, areniscas y calizas del Silúrico y Devónico, y sobre todos ellos aparecen pequeños retazos de materiales detríticos del Lías y Cuaternario.

De muro a techo se encuentra la siguiente sucesión:

4.1.1.- Cuarcita de Barrios (O)

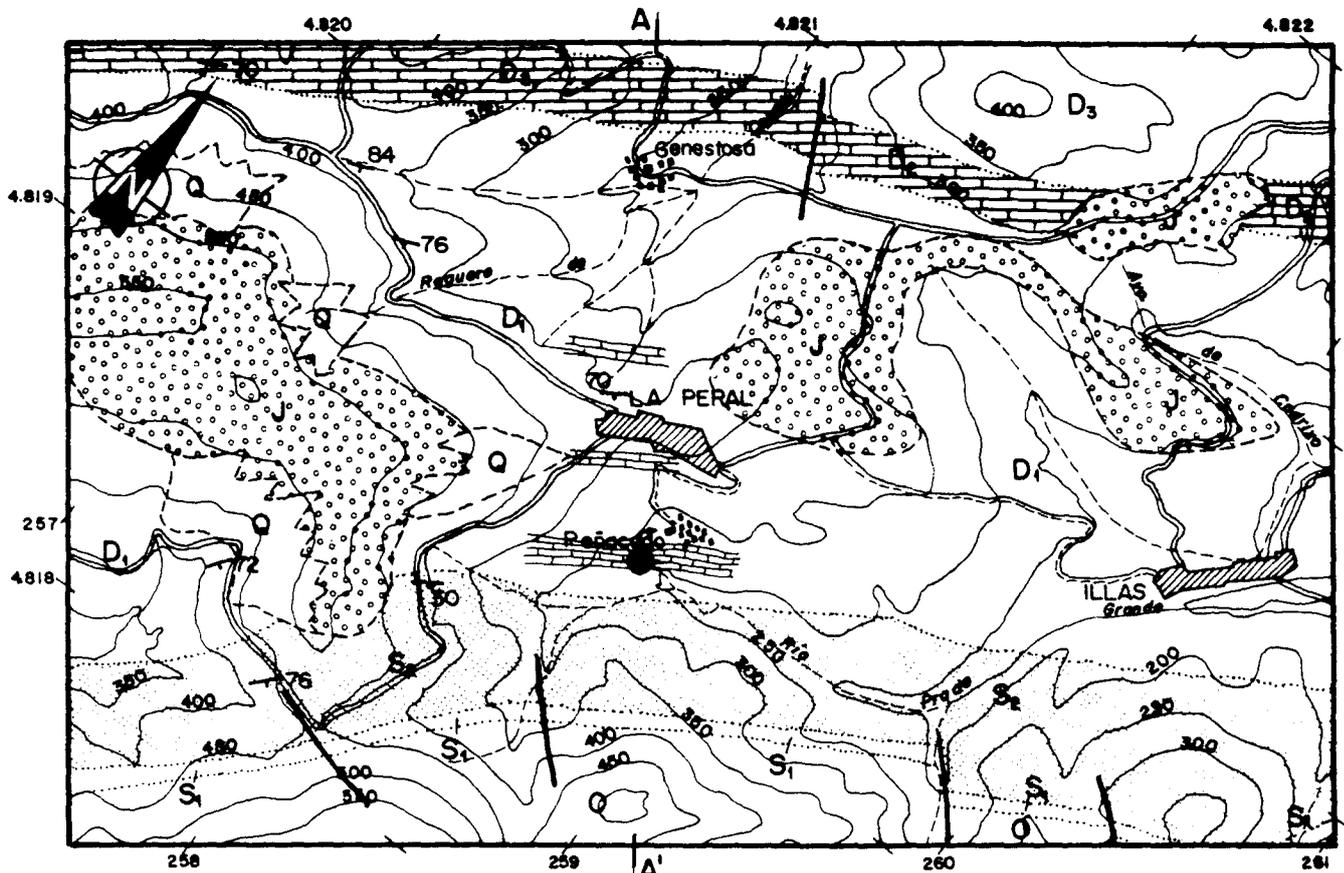
Está constituida por ortocuarcitas blancas, masivas o tableadas, con intercalaciones de niveles pizarrosos gris oscuros o verdes, y tramos brechoides. Su potencia es de 250 a 500 m.

Su edad está comprendida entre el Tremadoc superior y el Arenig superior.

4.1.2.- Pizarras de Formigoso (S₁)

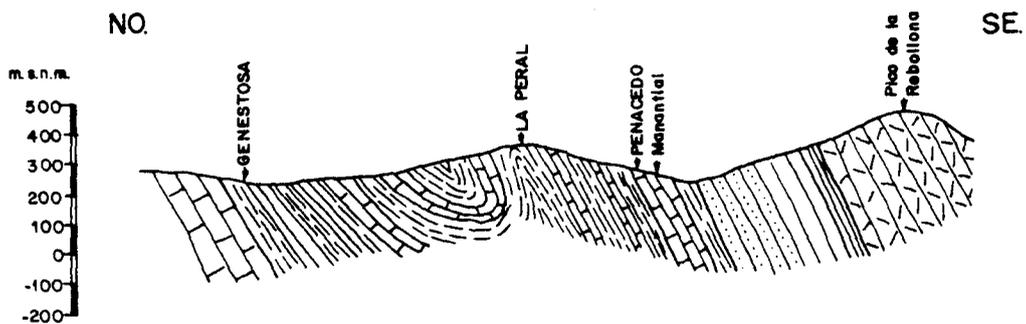
Consisten en una sucesión de pizarras negras ampelíti

MAPA Y CORTE GEOLOGICO (ZONA DE ILLAS)



E. 1:25.000

CORTE A-A'



LEYENDA

CUATERNARIO		Q	Coluviones.
JUR.	DOGGER		Conglomerados.
DEVONICO	MEDIO	D ₃	Areniscas ferruginosas.(F.Naranco).
	INFERIOR		Calizas (F. Moniello).
			Calizas, dolomías y pizarras. (F. Rañeces). c=calizas.
SILURICO	SUPERIOR	S ₂	Areniscas ferruginosas (F. Furada).
	INFERIOR	S ₁	Pizarras negras (F. Formigoso).
ORDOVICICO INFER		O	Cuarcitas blanquecinas (F. Barrios).

Signos Convencionales

- Contacto normal
- Contacto discordante.
- Falla.
- 76 Dirección y buzamiento.
- Manantial estudiado.

Fig. 2.-

cas, ricas en graptolites, con alternancia de limos y arenas finas, en niveles discontinuos, con abundantes pistas. Su potencia es muy variable, oscilando entre los 20 y 150 m.

Su edad comprende desde el Llandovery Superior hasta el Wenlock Inferior.

4.1.3.- Areniscas de Furada (S₂)

Se trata de una sucesión detrítica, con dominio de areniscas ferruginosas rojas, que hacia el techo pierden tamaño de grano. Son cuarzoareníticas de grano medio con cemento vítreo ferrífero y bancos oolíticos de óxidos de hierro - hacia la base, de interés económico en algunas localidades. El tercio final de la sucesión es limolítico-arenoso, con estratificación abundante y proliferación de huellas y pistas orgánicas. Su potencia es de unos 220 m.

La edad de esta formación está comprendida entre el Wenlock Medio y el Gedinense Inferior.

4.1.4.- Complejo de Rañeces (D₁)

Se trata de una serie carbonatada y pizarrosa, con una potencia de unos 700 m, de edad Gedinense Superior a Em siense Superior.

En algunas zonas se pueden diferenciar claramente cuatro formaciones, que de muro a techo son:

a) Calizas de Nieva, constituídas, hacia la base, por margas y pizarras fosilíferas con intercalaciones de barras calcáreas y, hacia el techo, por calizas con abundantes corales.

b) Dolomías de Bañugues, representadas por dolomías con laminaciones paralelas con intercalaciones de niveles margosos o arcillosos y frecuentes bancos de calizas.

c) Calizas de Ferroñes, constituídas por calizas, con intercalaciones de dolomías hacia la parte media, y pizarrosas pardas y negras a techo.

d) Calizas de Arnao, representadas por calizas, margas y niveles arcillosos, con un característico tono rojizo.

4.1.5.- Calizas de Moniello (D₂)

La sucesión se caracteriza por presentar calizas fosilíferas de medios sublitorales, en la que pueden diferenciarse tres miembros en función de su contenido paleontológico y estratigráfico: los miembros inferior y superior están constituídos por calizas grises arcillosas con abundantes braquiópodos, corales y briozoos y un miembro medio de carácter arrecifal.

La potencia total de la serie es de unos 300 m.

Su edad está comprendida entre el Emsiense Superior y el Couviniense Inferior.

4.1.6.- Arenisca del Naranco (D₃)

Se pueden diferenciar dos miembros:

a) Inferior, compuesto por areniscas ferruginosas bien calibradas, de tonos ocres amarillentos o rojizos, con una marcada textura bandeada.

b) Superior, constituido por una alternancia de areniscas y pizarras gris-verdosas o amarillentas, culminando con unas areniscas de grano medio a fino, de aspecto cuarcítico, con bandeado rojo-verde.

Su potencia es superior a 300 m.

La edad de esta formación es Couviniense medio a Givetiense inferior.

4.1.7.- Conglomerados del Dogger (J)

También conocidos como "piedra Fabuda", consisten en una sucesión conglomerática transgresiva, discordante con los materiales paleozoicos. Los cantos son cuarcíticos, bien rodados, englobados en una matriz arenosa grosera poco compacta; son frecuentes los lentejones arenosos de relleno de canal.

Su potencia es variable, no superando los 100 m.

4.1.8.- Cuaternario (Q)

Está representado por coluviones de cantos fundamentalmente cuarcíticos.

4.2.- TECTONICA

La estructura general es la de un gran sinforme en cuyos flancos aflora la cuarcita ordovícica, asociados a él aparecen una serie de pliegues menores de dirección NO-SE y planos axiales próximos a la vertical.

5.- HIDROGEOLOGIA

La zona estudiada se encuentra dentro de la Unidad de Tameza-Grado perteneciente al Sistema Acuífero AA, "Sedimentos calcáreos y dolomíticos precarboníferos". (Fig. 3).

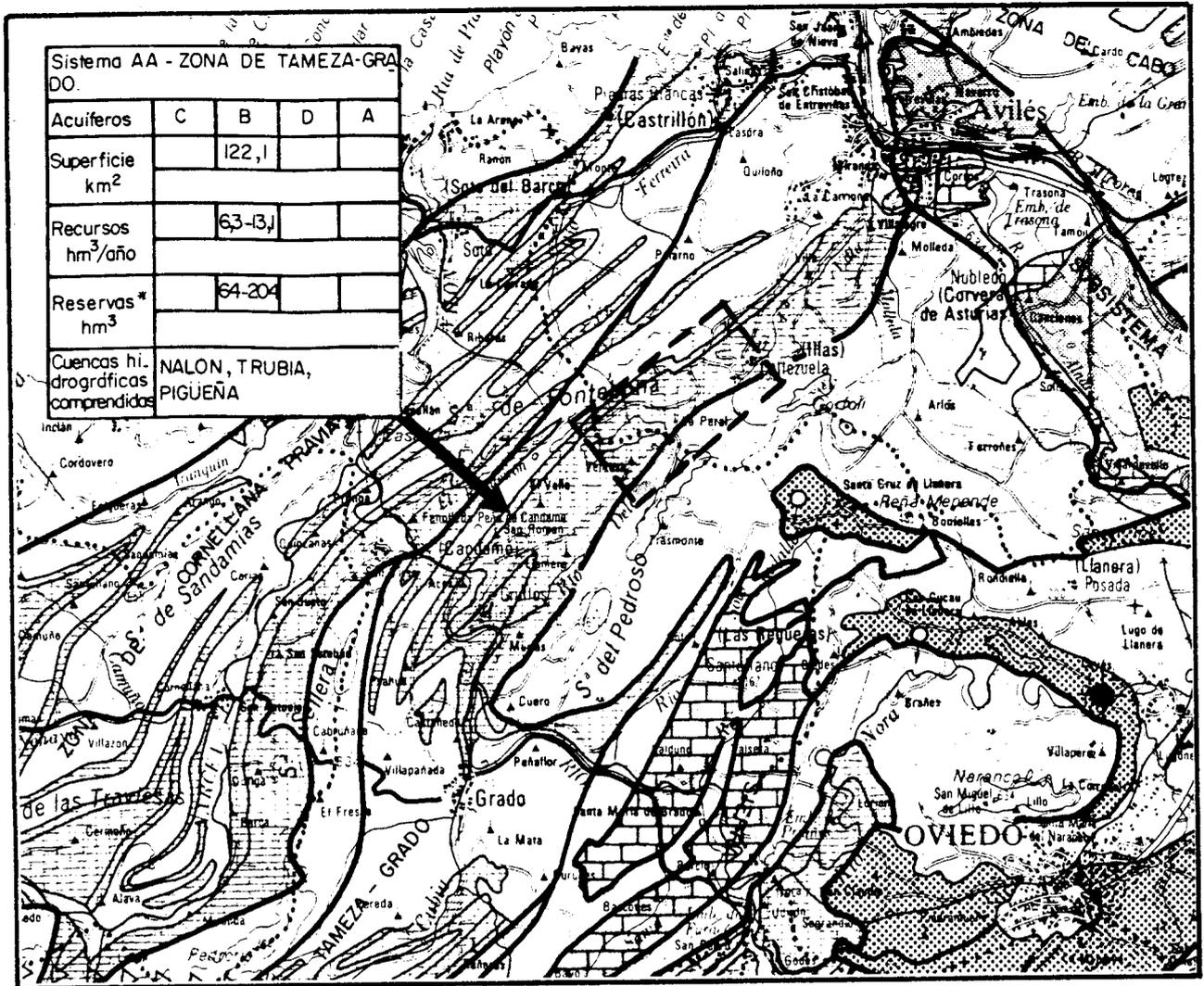
En esta unidad se pueden diferenciar tres acuíferos constituidos por las calizas de las formaciones Complejo de Rañeces, Moniello y Candás.

El manantial de Jompernal, objeto del estudio mana de unos niveles calcáreos situados hacia la base del Complejo de Rañeces. Se trata de un manantial de origen kárstico, con un caudal de unos 3 l/s (21-6-68), que presenta grandes oscilaciones de caudal y de turbidez, según la pluviometría de la época. (Fig. 4).

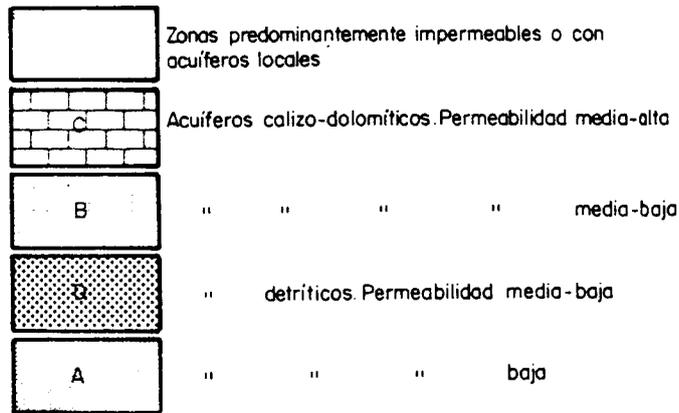
Este manantial, junto con otros, se utiliza para abastecimiento de varias poblaciones del municipio de Illas.

En las proximidades del manantial existe un arroyo (Torrente del Río Calea) al que se vierten aguas residuales de unas casas, y que, según un concejal del Ayuntamiento, está comunicado con el manantial ya que se arrojó serrín al arroyo y salió por el manantial. En la actualidad el arroyo tiene este tramo canalizado mediante tubos de cemento. No obstante no existe garantía absoluta de que, en épocas de lluvia, el agua de escorrentía de las laderas próximas a la ca

ESQUEMA HIDROGEOLOGICO



E: 1/200.000



— Limite de Unidad hidrogeológica o subsistema.

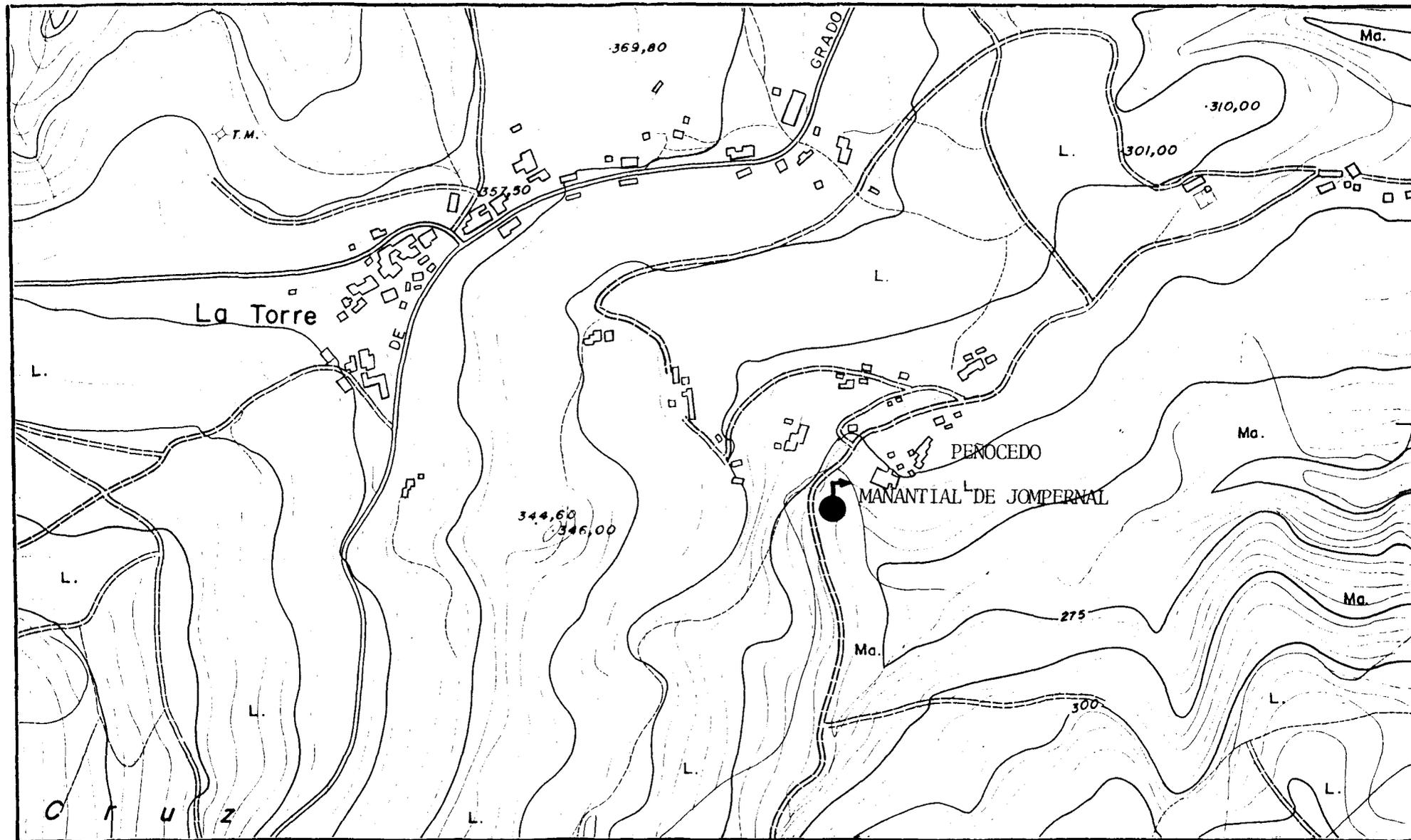
— Limite de acuífero.

..... Divisoria de cuencas hidrográficas.



FIG. 3

MAPA DE SITUACION DEL MANANTIAL ESTUDIADO



E. 1/5.000

FIG. 4

nalización que discurre entre la tubería y el cauce del arroyo no se infiltre hacia el manantial.

Por otra parte, en las proximidades de la zona donde se infiltra el arroyo, existe un vertido de estiércol que al ser lavado por las aguas de lluvia puede dar lugar a una contaminación del manantial.

6.- CALIDAD DEL AGUA

La Consejería de Sanidad viene realizando en Asturias una serie de análisis de agua de distintas captaciones que son utilizadas para abastecimiento urbano. En general, los parámetros analizados son color, turbidez, amoníaco, nitritos, conductividad, pH y oxidabilidad al MnO_4^- , bacterias aerobias, coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales y clostridios sulfito reductores.

En el término municipal de Illas se realizaron análisis de algunos de los manantiales, en los que el amoníaco, nitritos y nitratos, conductividad, pH y oxidabilidad al MnO_4^- se encuentran dentro de los límites admitidos por la "Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público". El resto de los parámetros (color, turbidez y contenido microbiológico) en muchas ocasiones sobrepasan los límites admitidos por la mencionada reglamentación.

Los análisis realizados en el manantial de Jompernal, muestran, en ocasiones, la presencia de amoníaco en concentraciones superiores al máximo admitido para consumo humano por la Reglamentación Técnico-sanitaria anteriormente citada. Del mismo modo, se detecta la presencia de microorganismos patógenos en cantidades superiores a las admitidas para aguas potables de consumo humano.

7.- FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACION Y SU RELACION CON LA CALIDAD

Se ha realizado un inventario de los focos potenciales de contaminación en las proximidades del manantial Jompernal, cuya situación se indica en el plano nº 5.

7.1.- VERTIDOS URBANOS

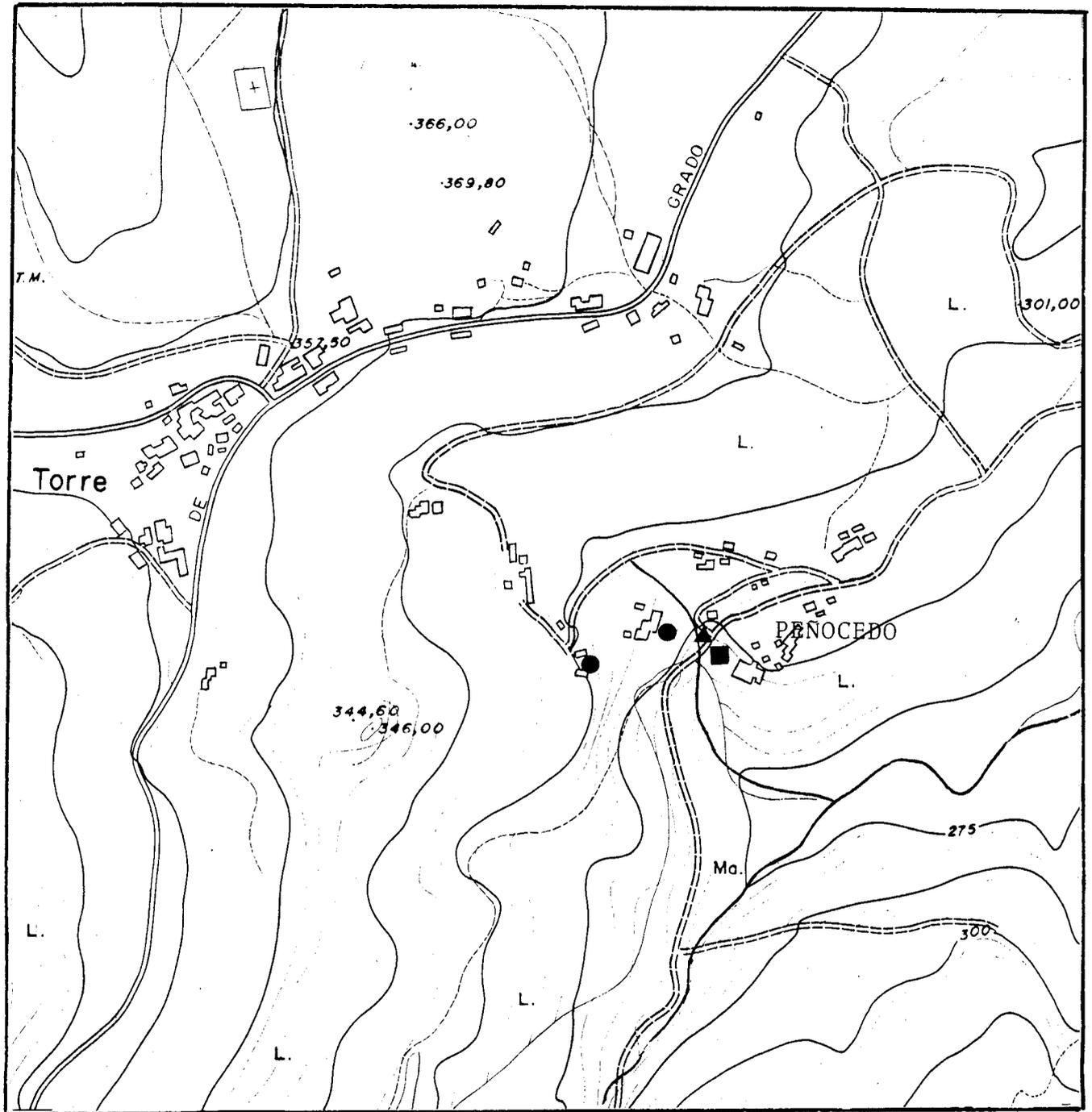
Las poblaciones próximas al manantial no tienen vertedero de residuos sólidos, por lo que los residuos se vierten indiscriminadamente por la zona.

Las poblaciones próximas al manantial Jompernal tienen red de alcantarillado que vierte a un arroyo sin depuración previa. Unicamente tres casas y un taller mecánico, situados por encima del manantial, carecen de red de alcantarillado yendo los vertidos a pozos negros o al arroyo próximo (Torrente del río Calea). Por tanto estos vertidos constituyen focos potenciales de contaminación.

7.2.- ACTIVIDADES AGRICOLAS-GANADERAS

En la zona no existen grandes explotaciones ganaderas que puedan proporcionar una cantidad de vertidos importantes. No obstante existen numerosos estercoleros que no reúnen las mínimas garantías para evitar la potencial contaminación del

FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACION



ESCALA 1/5.000

- Aguas residuales
VERTIDOS ■ Resíduos sólidos urbanos
▲ Residuos ganaderos

FIG. 5

acuífero, uno de los cuales está situado en las proximidades del manantial junto a la zona donde, presumiblemente, se sumía el arroyo.

En cuanto a las explotaciones agrícolas son de pequeña extensión, la mayor parte de ellas dedicadas a pradera natural, en ellas, además de distintos fertilizantes químicos, se suelen utilizar para su abonado el estiércol de los establos.

Tanto las actividades ganaderas como las agrícolas - pueden constituir focos potenciales de contaminación para el acuífero calcáreo en aquellos puntos donde la caliza no tenga recubrimiento alguno impermeable.

7.3.- VERTIDOS INDUSTRIALES

En la zona apenas existe industria alguna, la principal es una fábrica de quesos, bastante alejada del manantial, y algún taller mecánico.

Por tanto la actividad industrial, salvo el taller - mecánico anteriormente mencionado, no supone un foco de contaminación para el manantial estudiado, y en general para el acuífero.

7.4.- RELACION FOCOS DE CONTAMINACION-CALIDAD

En la zona estudiada los mayores focos potenciales - de contaminación son los vertidos urbanos, tanto sólidos como líquidos, que son arrojados en numerosas ocasiones sin control alguno.

La contaminación producida por los lixiviados de los residuos sólidos urbanos es muy variable, en función de la

composición de los mismos, en general en ellos es muy elevada la concentración de sólidos disueltos, cloruros, sulfatos, bicarbonatos, sodio, potasio, calcio, magnesio, compuestos nitrogenados, D.Q.O. y en ocasiones las concentraciones de Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} y Pb^{2+} .

Las aguas residuales urbanas producen principalmente una contaminación orgánica y biológica. En ellos el D.Q.O. y D.B.O. son muy elevadas, así como la materia en suspensión, compuestos nitrogenados, cloruros y dureza. También hay que tener en cuenta la contaminación producida por los detergentes y otros productos químicos de uso doméstico que tienen una escasa degradabilidad.

La ganadería y la utilización de fertilizantes químicos y estiércol son otro foco potencial de contaminación de acuíferos.

Los estercoleros, muy abundantes y diseminados, constituyen unos focos potenciales de contaminación, ya que no existe control alguno de los mismos.

El abonado con fertilizantes fosfatados puede dar lugar a concentraciones anormales de fosfatos y sulfatos en las aguas subterráneas como consecuencia de su lavado.

El aumento de nitratos en el agua no siempre debe imputarse al uso de fertilizantes nitrogenados, salvo que se utilicen en cantidades excesivas.

Un abonado en exceso con estiércol constituye un foco potencial de contaminación de las aguas subterráneas, ya que produce un aumento en las concentraciones de nitratos, fosfatos y potasio, así como del D.Q.O., como consecuencia -

de la degradación biológica de la materia orgánica.

El almacenaje de hierba sobre el terreno, para alimentación del ganado en invierno, es otro foco potencial de contaminación ya que su lavado por el agua de lluvia puede producir flúidos con altas concentraciones de azúcares y fenoles , algunos de los cuales son muy persistentes.

En la zona estudiada estos puntos constituyen unos focos potenciales de contaminación para el acuífero calcáreo , lo que parece confirmado por el hecho de en ocasiones el manantial estudiado aparece contaminado por nitratos y microorganismos patógenos.

8.- VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL PUNTO ESTUDIADO

De lo expuesto anteriormente se deduce la necesidad de realizar un control periódico del agua de dicho punto, en principio puede ser suficiente una toma de muestras mensual. En el futuro esta periodicidad puede ser modificada, de acuerdo con los resultados obtenidos en los análisis.

Los parámetros a analizar, teniendo en cuenta las posibles fuentes de contaminación serían: D.Q.O., dureza, Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^- , CO_3H^- , NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , pH, residuo seco, conductividad y P_2O_5 , también sería interesante determinar los detergentes aniónicos e hidrocarburos.

También deberá realizarse el correspondiente análisis microbiológico.

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1.- CONCLUSIONES

De los análisis efectuados en las muestras de agua tomadas en el manantial Jompernal, así como en el resto de los puntos, se deduce que:

- En el punto estudiado, aparecen nitratos en algunas de las muestras en cantidades superiores a las admitidas (50 mg/l) por la "Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de aguas potables de consumo público".
- En el resto de los puntos estudiados se observa en algunos la existencia de nitratos y amoníaco, aunque en concentraciones inferiores a las admitidas para consumo humano.
- Parece, por tanto, que las actividades agrícolas-ganaderas y los vertidos urbanos sean en la actualidad focos reales de contaminación, por lo que debería realizarse un mayor control de los mismos.

9.2.- RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo expuesto en los apartados anteriores, se recomienda:

- Realizar una prueba de coloración en las proximidades del manantial estudiado con el objeto de comprobar la existencia de una posible contaminación del manantial por el arroyo próximo. La misma consistiría en echar un colorante, se recomienda la fluoresceína sódica, en el arroyo aguas arriba de la zona por donde presumiblemente se sumía el mismo, por fuera de la actual canalización, aprovechando una época de lluvias, y comprobar su eventual salida por el mencionado manantial.

- Una delimitación de zonas de protección en las que se prohíba o limite el ejercicio de cualquier actividad potencialmente contaminante, que pueda afectar a la calidad de las aguas subterráneas.

- Realizar un control periódico de la calidad del agua en el punto estudiado, pudiendo extenderse este control a otros puntos del acuífero.

9.2.1.- Zonas de protección

De mayor a menor protección se van a distinguir tres zonas:

- La denominada zona inmediata que abarca un círculo cuyo centro es el manantial objeto de estudio y cuyo radio es igual a la distancia que tendría que recorrer una partícula para alcanzar la captación en 24 horas.

El definir esta zona es debido a que en caso de accidente, haya tiempo suficiente, 24 horas, para que se pare el abastecimiento y no se capten aguas contaminadas.

Aunque esta zona no puede ser definida por criterios hidrodinámicos ya que se carece de red de control pie-

zométrico, se puede proponer como tal la comprendida dentro de un círculo de 150 m de radio y centro en el manantial estudiado, dentro del cual se encuentran las casas sin red de alcantarillado, un estercolero y un pequeño basurero, así como la zona por la cual presumiblemente se sume el arroyo (Torrente del río Calea). (Fig. 6).

- La zona próxima corresponde al área de captación del manantial para la que el período de retención es mayor que 1 día y menor o igual a 50 días.

Esta zona no se ha podido marcar por criterios hidrodinámicos ya que no hay piezometría en dicha zona.

No obstante puede delimitarse como tal el área próxima al manantial en el que por existir una mayor concentración humana y agrícola-ganadera existe un mayor riesgo potencial de contaminar el acuífero, y en la que existen otras captaciones para abastecimiento humano. (Fig. 7).

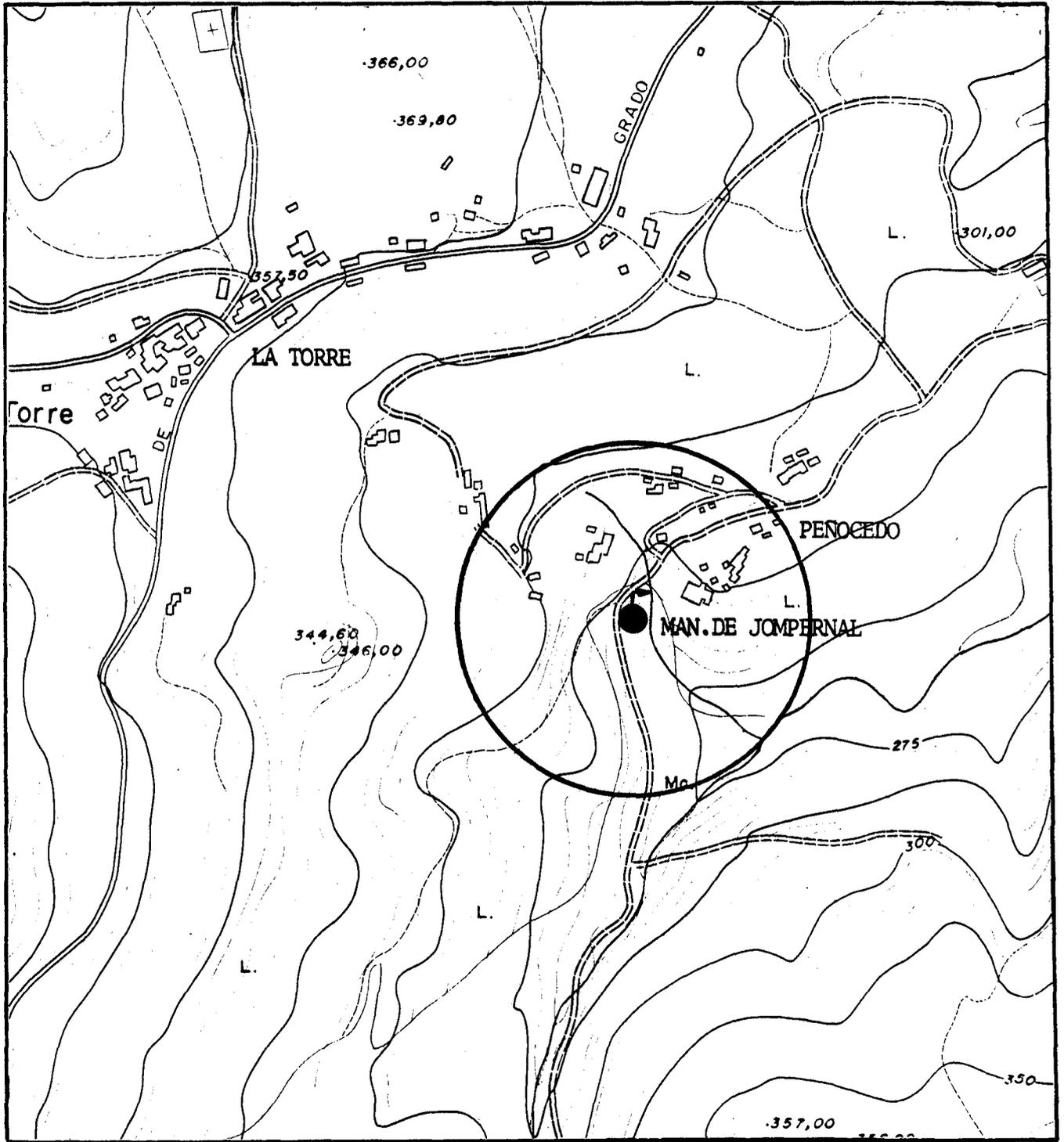
- La zona de protección lejana correspondería teóricamente a todo el área de alimentación del acuífero. No obstante - ello implicaría una excesiva amplitud de la superficie protegida, difícilmente justificable frente a los problemas que podría plantear en el desarrollo normal del sector.

A pesar de ello este área debe ser también protegida ya que el acuífero tiene unos recursos importantes, en parte utilizados en la actualidad, y que pueden ser potencialmente utilizables en el futuro, por lo que debe evitarse su contaminación.

9.2.2.- Actividades

Dentro de cada una de las zonas se ha evaluado la

ZONA DE PROTECCION INMEDIATA



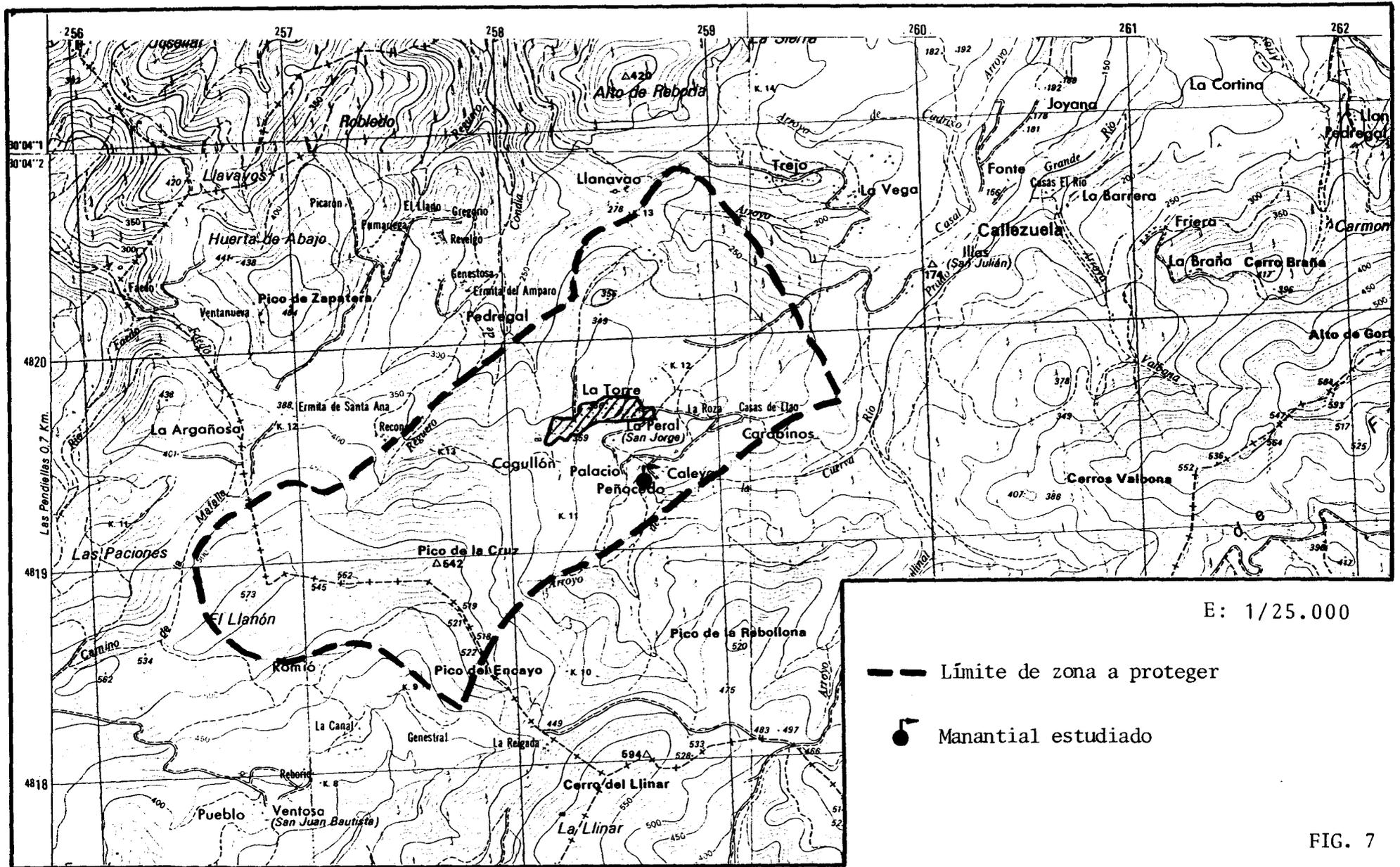
E: 1/5.000

— Límite de zona a proteger

● Manantial estudiado

FIG. 6

ZONA DE PROTECCION PROXIMA



E: 1/25.000

- Límite de zona a proteger
- 🚩 Manantial estudiado

FIG. 7

incidencia de las diferentes actividades potencialmente contaminantes sobre la calidad del agua subterránea. De acuerdo con esta evaluación se ha planificado la ubicación de dichas actividades dentro de cada zona.

Para la denominada zona inmediata se considera que no debe instalarse en ella ninguna actividad potencialmente contaminante.

Dentro de cada una de las zonas de protección próxima o lejana las actividades pueden estar prohibidas, autorizadas o reglamentadas.

El proyecto de instalación de estas últimas deberá ir acompañado de un informe técnico sobre las condiciones - que tienen que cumplir para no alterar la calidad existente del agua subterránea.

9.2.2.1.- Zona de protección próxima

Se prohíbe:

- El almacenamiento de estiércol y los vertidos de aguas residuales urbanas tanto sobre el terreno como en pozos negros o cauces públicos, debido a que el lixiviado puede infiltrarse y alcanzar el flujo subterráneo.
- Los depósitos de residuos líquidos industriales o productos radioactivos, así como las conducciones de residuos sólidos industriales o de hidrocarburos debido a la variedad de los contaminantes que producen, siendo en la mayor parte de los casos elementos pesados y muchos de ellos tóxicos.
- Los cementerios de fosas, debido por un lado a que el Re

glamente de Policía Sanitaria Mortuoria, en su artículo 50 indica: "el emplazamiento de los cementerios de nueva construcción habrá que hacerse sobre terrenos permeables...", y por otro lado al excavar las fosas se está disminuyendo la zona no saturada y por tanto el contaminante alcanzará antes la zona saturada.

- La abertura y explotación de canteras y/o graveras porque también presuponen una disminución de la zona no saturada.

- Por último el relleno de excavaciones o canteras existentes, entendiéndose que este relleno no es material inerte y la tendencia general es verter desperdicios en ellas.

Se reglamenta:

- El uso de fertilizantes y pesticidas, tanto herbicidas como fungicidas, dado que si se aplican las dosis que necesita el cultivo y no más, no se infiltrarán y no pasarán a las aguas subterráneas. Asimismo, la ganadería intensiva y el almacenamiento de materiales fermentables destinados a la alimentación del ganado, sometiéndolos a unas normas adecuadas, no representan riesgo alguno sobre la calidad actual del agua subterránea.

- El vertido de residuos sólidos urbanos en vertederos, y los depósitos de hidrocarburos, recogiendo lixiviados mediante drenes en el primero, y con la adecuada estanqueidad en el segundo.

- El camping y estacionamiento de caravanas.

Se autoriza:

- La ganadería extensiva y los abrevaderos o refugios para

CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DENTRO DE LA ZONA DE RECARGA

DEFINICION DE ACTIVIDADES	Prohib.	Reglam.	Autoriz.
Uso de fertilizantes		X	
Almacenamiento de estiércol	X		
Ganadería intensiva		X	
Ganadería extensiva			X
Abrevaderos o refugios para el ganado			X
Almacenamiento de materias fermentables destinados a la alimentación del ganado		X	
Vertidos de aguas residuales urbanas (*) sobre el terreno	X		
Vertidos de aguas residuales urbanas (*) en pozos negros o balsas	X		
Vertidos de aguas residuales urbanas sin depurar (*) en cauces públicos	X		
Vertidos de residuos sólidos urbanos (*) en vertederos		X	
Vertidos de residuos sólidos urbanos en cenizas			X
Depósitos de residuos líquidos industriales	X		
Depósitos de hidrocarburos		X	
Conducciones de residuos líquidos industriales	X		
Conducciones de hidrocarburos	X		
Cementerios de fosas	X		
Camping y estacionamiento de caravanas		X	
Apertura y explotación de canteras y/o graveras	X		
Relleno de excavaciones o canteras existentes	X		

(*) Incluyen los industriales y de construcción, agrícolas y ganaderos que se produzcan en zonas clasificadas con arreglo a la Ley del Suelo como urbanas o urbanizables.

el ganado, porque contaminan poco y sus contaminantes son de degradación rápida.

- El vertido de residuos sólidos urbanos de cenizas y cementerios de nichos, porque prácticamente no producen contaminación.

9.2.2.2.- Zona de protección lejana

Se prohíbe:

- Vertidos de aguas residuales urbanas tanto sobre el terreno como en cauces públicos por las mismas razones que en la zona de protección próxima.

- Depósitos de alpechín, debido a su poder contaminante.

- Depósitos de productos radioactivos y conducciones de hidrocarburos, por las mismas razones que en la zona de protección próxima.

Se reglamenta:

- El uso de fertilizantes, herbicidas, fungicidas y almacenamiento de estiércol y materias fermentables destinadas a la alimentación del ganado ya que, sometidas a unas normas, se evita el aporte de contaminantes, por muy pequeño que sea, en el acuífero.

- Los depósitos de residuos líquidos industriales, excepto el alpechín, los depósitos de hidrocarburos y las conducciones de residuos líquidos industriales.

- El vertido de aguas residuales urbanas en pozos negros, o balsas.

- La abertura y explotación de canteras y/o graveras así como el relleno de excavaciones o canteras existentes.

Se autoriza:

- La ganadería tanto intensiva como extensiva y los abrevaderos o refugios para el ganado, porque los contaminantes - que produzcan se podrán degradar antes de alcanzar la zona saturada.

- Vertidos de residuos sólidos urbanos en vertederos y de cenizas así como los cementerios de nichos y el camping y estacionamiento de caravanas.

En el caso que aquí se presenta, dada su gran extensión, no es posible limitar todas estas actividades por lo que las prohibiciones deben limitarse, fundamentalmente, a los vertidos potencialmente contaminantes realizados puntualmente en cantidades importantes, como son:

- El vertido de aguas residuales urbanas, tanto sobre el terreno como en pozos negros debido a que al infiltrarse pueden alcanzar el flujo subterráneo.

- El vertido de grandes cantidades de residuos sólidos urbanos, residuos industriales y de explotaciones ganaderas (almacenamiento de estiércol).

Oviedo, 27 de Junio de 1988

EL AUTOR DEL INFORME

CONFORME,
EL DIRECTOR DEL PROYECTO,



Fdo.: Justo González Camina

Fdo.: Francisco Arquer Prendes-Pando.