

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
SECRETARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

PROYECTO DE SONDEO PARA ABASTECIMIENTO  
URBANO A LA LOCALIDAD DE  
VILLAFRANCA DEL CID (CASTELLON)



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

31929

## INDICE

### 1. MEMORIA

- 1.1. Introducción
- 1.2. Justificación
- 1.3. Situación geográfica
- 1.4. Solución propuesta
- 1.5. Geología
- 1.6. Hidrogeología
- 1.7. Abastecimiento actual y demanda
- 1.8. Descripción de las obras a realizar
  - 1.8.1. Introduucción
  - 1.8.2. Materiales a atravesar
  - 1.8.3. Método de perforación
  - 1.8.4. Diámetros de perforación
  - 1.8.5. Diámetros de entubación
  - 1.8.6. Acondicionamiento de la zona
- 1.9. Expropiaciones y servidumbres afectadas
- 1.10. Factores económicos de las obras
  - 1.10.1. Precios unitarios
  - 1.10.2. Presupuesto
- 1.11. Plazo de ejecución
- 1.12. Resumen de la obra
- 1.13. Consideraciones finales

## ANEJOS

1. Estudio hidrogeológico para la mejora del abastecimiento a Villafranca del Cid (Castellón). Segundo informe
2. Obras necesarias para el acondicionamiento de la zona
3. Justificación de precios
4. Justificación del plazo de ejecución

## 2. PLANOS

- 2.1. Plano de situación E: 1/50.000
- 2.2. Sección vertical del sondeo
- 2.3. Detalles de la entubación

## 3. PLIEGO DE CONDICIONES

- 3.1. Descripción de las obras
- 3.2. Condiciones que deben reunir los materiales
- 3.3. Replanteo de las obras
- 3.4. Ejecución de las obras
- 3.5. Mediciones
- 3.6. Modificaciones de proyecto
- 3.7. Seguridad
- 3.8. Obligaciones laborales y sociales del contratista
- 3.9. Trabajos defectuosos
- 3.10. Cesión del contrato. Subcontrato
- 3.11. Indemnizaciones, autorizaciones y licencias
- 3.12. Disposiciones complementarias
- 3.13. Abono de las obras e informe final
- 3.14. Supervisión de las obras

#### 4. PRESUPUESTO

4.1. Mediciones

4.2. Cuadro de precios unitarios

4.3. Presupuesto general

DOCUMENTO N° 1. MEMORIA

### **1.1. INTRODUCCION**

Debido a la escasez de agua existente en la localidad de Villafranca del Cid la Diputación de Castellón y dentro del convenio con el IGME he incluido a esta población en el plan de abastecimientos que se vienen desarrollando actualmente.

Este proyecto ha sido realizado por Rafael del Castillo González, Ingeniero Técnico de Minas del IGME, bajo la dirección de Melchor Senent Alonso, Dr. Ingeniero de Minas, Responsable de la delegación del IGME en Valencia.

### **1.2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO**

Este proyecto es el resultado de dos estudios hidrogeológicos realizados por el IGME para mejora del abastecimiento urbano a Villafranca del Cid, el primero realizado en Noviembre de 1980 y el segundo en Abril de 1988.

### **1.3. SITUACION GEOGRAFICA**

Villafranca del Cid se situa dentro de la hoja del Servicio Geográfico del Ejército E 1/50.000 de Villafranca del Cid. (Nº 569).

El punto elegido se encuentra a 3 Km. al noroeste de Villafranca en las inmediaciones del actual depósito de abastecimiento.

### **1.4. SOLUCION PROPUESTA**

Las dos soluciones elegidas consisten en captar el acuífero calizo del Barremiense Aptiense.

Se ha descartado captar el acuífero Jurásico que aflora en las proximidades de Villafranca debido a la profundidad del nivel piezométrico. El cretácico superior no presenta estructuras favorables para el almacenamiento del agua al encontrarse drenado por muchos manantiales, razón esta por la que también se ha descartado.

Dentro del Barremiense Aptiense se han planteado dos alternativas:

A) Captar el acuífero en el punto de Coordenadas Lambert:

X = 883.700  
Y = 655.000  
Cota = 1150 m.s.n.m.

con un sondeo de 220.250 m. de profundidad, preveyéndose encontrar el nivel piezométrico entre la cota 1030 y 1000 m.s.n.m. Este punto se ha desechado por encontrarse a 10 km. de Villafranca, resultando unos gastos de conducción muy elevados.

B) La otra alternativa sería captar el acuífero en el punto de coordenadas:

X = 888.550  
Y = 654.900  
Cota = 1160 m.s.n.m.

con un sondeo de 270-300 m. de profundidad esperándose encontrar el nivel piezométrico a la cota 1030 m.s.n.m. y siendo la columna litológica prevista la siguiente:

De 0 a 90 m. Arenas y limos blancos y amarillentos  
De 90 a 130 m. Calizas gravelosas y margas  
De 130 a 170 m. Calizas  
De 170 a 200 m. Margas grises y algún nivel calizo  
De 200 a 230 m. Calizas con alguna intercalación margosa  
De 230 a 250 m. Margas grises  
De 250 a 300 m. Calizas biodetríticas con intercalaciones margosas.

Se ha elegido este lugar por encontrarse en las inmediaciones del actual depósito de abastecimiento y a menor distancia de Villafranca que la otra alternativa.

#### 1.5. GEOLOGIA

Los materiales que afloran en la zona propuesta para el sondeo son de edad Cretácica y están comprendidos entre el Aptiense superior y el Albiense.

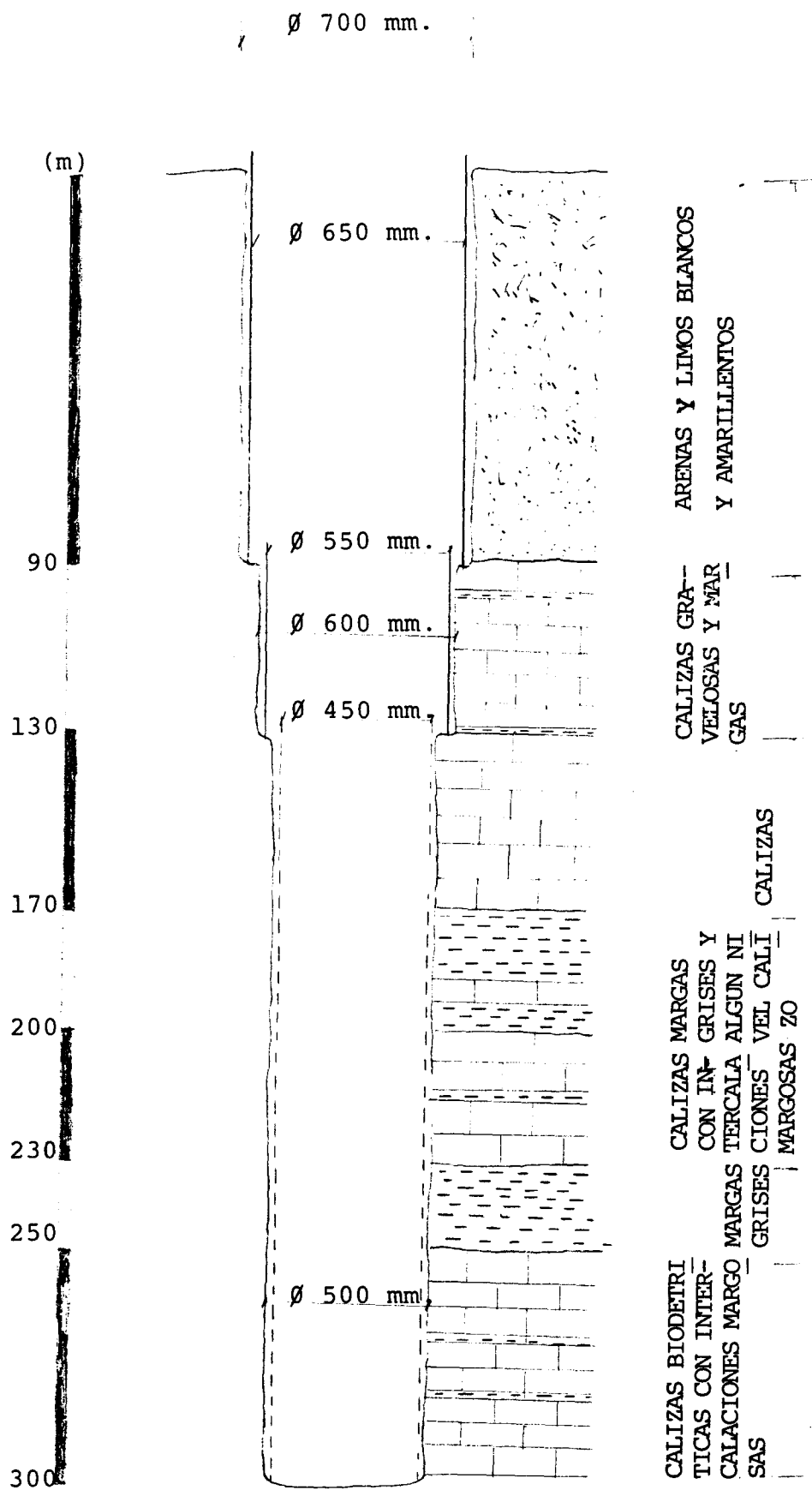
En los alrededores de Villafranca afloran materiales del Kimmeridgiense, Portlandiense y Valanginiense.

#### 1.6. HIDROGEOLOGIA

El sector donde se situará el sondeo proyectado se encuentra dentro del Sistema acuífero del Javalambre-Maestrazgo (Nº 55) y en el límite entre los subsistemas de Morgueruela y Maestrazgo.

El acuífero está constituido por las calizas del Barremiense, Beduliense y Garganiense, así como por las calizas del Aptiense superior-Albiense inferior.





EV

EH: 1/20

PERFIL DEL SONDEO Y COLUMNA LITOLOGICA PREVISTA

El tramo acuífero esta comprendido entre las margas impermeables del Hauteriviense, Barremiense y los materiales de las facies Utrillas.

### **1.7. ABASTECIMIENTO ACTUAL Y DEMANDA**

El abastecimiento actual se realiza a partir de una serie de manantiales situados en la ladera derecha del Barranco de la Torquilla de numeración según el Inventario Nacional de Puntos de Agua del IGME. El caudal que suministran es de 5 l/s. en invierno y 1,5 - 2 l/s. en verano.

El pozo Zurbarán construido para abastecimiento no se utiliza actualmente debido a que produce arrastres de arena que inutilizan las bombas.

Según el estudio realizado por el IGME en abril del 88, las necesidades de agua para abastecimiento son de 648 m<sup>3</sup>/día en invierno y de 752 m<sup>3</sup>/día en verano.

El caudal máximo a aportar por el sondeo y con un bombeo de 16 h. sería de 11 l/s. , esta extracción se considera excesiva dadas las características hidráulicas de los acuíferos que se pretenden captar.

### **1.8. DESCRIPCION DE LAS OBRAS A REALIZAR**

#### **1.8.1. Introducción**

El objeto de este proyecto es definir el tipo de captación a realizar para completar el abastecimiento urbano a Villafranca del Cid (Castellón).

### **1.8.2. Materiales a atravesar**

Se pretende captar tres poquetes calizos situados entre los metros 130-170; 200-230; 250-300. Estos niveles presentan algunas intercalaciones margosas.

### **1.8.3. Método de perforación**

El método de perforación será a percusión, hasta una profundidad de 300 m., entubandose posteriormente hasta su totalidad.

### **1.8.4. Diámetros de perforación**

De 0 a 90 m. 700 mm. de diámetro

De 90 a 130 m. 600 mm. de diámetro

De 130 a 300 m. 500 mm. de diámetro

### **1.8.5. Descripción de la entubación**

Se colocará tubería de chapa de 6 mm. de espesor y se procederá a su ranurado coincidiendo con los tramos productivos del acuífero, los diámetros serán:

De 0 a 90 m. 650 mm. de diámetro

De 90 a 130 m. 550 mm. de diámetro

De 130 a 300 m. 450 mm. de diámetro

Se realizará una cementación en los 90 primeros metros del acuífero para prevenir posibles derrumbes de las arenas y contaminación por aguas superficiales.

#### **1.8.6. Acondicionamiento de la zona**

No es necesaria la construcción de ninguna pista de acceso, por existir un camino en buenas condiciones para el paso de camiones. Los detritus se evacuaran en las inmediaciones del sondeo.

#### **1.9. EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES AFECTADAS**

No es necesario realizar expropiaciones dado que los terrenos en los que se ubicara el sondeo son de propiedad municipal.

#### **1.10. FACTORES ECONOMICOS DE LAS OBRAS**

##### **1.10.1. Precios unitarios**

Los precios de las distintas unidades de obra quedan plenamente justificados en el apartado de anejos. En dicho anejo se especifica asimismo el cálculo de los costes indirectos.

##### **1.10.2. Presupuesto**

El presupuesto del presente proyecto asciende a la cantidad de nueve millones novecientas diecinueve mil seiscientas (9.919.600) aplicando un 6% de beneficio industrial, un 16% de gastos generales y 12% del IVA resulta un presupuesto global de licitación de trece millones quinientas cincuenta y cuatro mil ciento cuarenta y una (13.554.141).

### 1.11. PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución del sondeo será de diecinueve-semanas a partir de la fecha de adjudicación de las obras una vez se halla aprobado el proyecto por la administración y se consiga su financiación.

En caso de producirse demoras por parte de la empresa contratada se penalizarán de acuerdo con la ley de Contratos del Estado.

En el anejo 4 se muestra detalladamente el tiempo de ejecución de cada unidad de obra.

### 1.12. RESUMEN DE LA OBRA

La ejecución de la obra constará de las siguientes partes:

#### Perforación

90 m. de perforación de 700 mm. de diámetro  
40 m. de perforación de 600 mm. de diámetro  
170 m. de perforación de 500 mm. de diámetro

#### Entubación

90 m. de tubería de 650 mm. de diámetro y 6 mm. de espesor  
40 m. de tubería de 550 mm. de diámetro y 6 mm. de espesor  
170 m. de tubería de 450 mm. de diámetro y 6 mm. de espesor.

Se procederá a ranurar la tubería coincidiendo con los tramos productivos del acuífero.

Cementación de los 90 primeros metros del sondeo.

Desarrollo mediante valvuleo de doce horas.

Ensayo de bombeo de larga duración.

### **1.13. CONSIDERACIONES FINALES**

Según lo dispuesto en el artículo 58 del Reglamento General de Contratación, las obras definidas en este proyecto son susceptibles de ser entregadas para su puesta en servicio inmediatamente después de terminadas.

La ejecución de este sondeo queda ampliamente justificada por los dos estudios hidrogeológicos previos realizados por el IGME, en 1980 y en 1988 para abastecimiento a esta localidad.

Valencia, septiembre de 1988

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo. Rafael del Castillo González

INDICE DE ANEJOS

1. ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA LA MEJORA DEL ABASTECIMIENTO A VILAFRANCA DEL CID (CASTELLON). SEGUNDO INFORME.
2. OBRAS NECESARIAS PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA.
3. JUSTIFICACION DE PRECIOS.
4. JUSTIFICACION DEL PLAZO DE EJECUCION.

ANEJO 1: ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA LA MEJORA DEL  
ABASTECIMIENTO A VILAFRANCA DEL CID (CASTELLON).  
SEGUNDO INFORME.



ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA LA MEJORA DEL ABAS  
TECIMIENTO A VILAFRANCA DEL CID (CASTELLON)  
SEGUNDO INFORME.

Valencia, Abril de 1988

4/88

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUCCION   | 1  |
| 2. ANTECEDENTES. ESTUDIO HIDROGEOLOGICO. AÑO 1980             | 2  |
| 2.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS EN EL PRIMER ESTUDIO             | 2  |
| 2.2. ALTERNATIVAS REALIZADAS Y ANALISIS DE LOS RE<br>SULTADOS | 3  |
| 3. ABASTECIMIENTO ACTUAL                                      | 6  |
| 4. GEOLOGIA   | 10 |
| 4.1. SINTESIS LITOESTRATIGRAFICA                              | 10 |
| 4.1.1. JURASICO   | 11 |
| 4.1.2. CRETACICO  | 11 |
| 4.2. TECTONICA  | 16 |
| 5. HIDROGEOLOGIA  | 18 |
| 6. ALTERNATIVAS PROPUESTAS                                    | 21 |
| 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES                             | 24 |

## 1. INTRODUCCION

El Ayuntamiento de Villafranca del Cid solicitó a la Diputación de Castellón la realización, a través del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), de los estudios necesarios para la mejora del actual abastecimiento de la población.

Este estudio se enmarca, pues, dentro del convenio de asistencia técnica para abastecimiento de poblaciones, suscrito entre ambos organismos, y constituye la continuación de los estudios realizados por el IGME en años anteriores.

Este informe ha sido realizado por Silverio Casas Ruiz, Geólogo de EPTISA, y Carlos Martínez Navarrete, Geólogo del IGME, bajo la dirección de Melchor Senent Alonso, Dr. Ingeniero de Minas, Responsable de la Delegación del IGME en Valencia.

## **2. ANTECEDENTES**

En el año 1980, el IGME llevó a cabo el "Estudio hidrogeológico para la mejora del abastecimiento urbano a Villafranca del Cid", en el que se proponían varias soluciones para su abastecimiento.

En el anejo 1 de la presente memoria se adjunta el estudio realizado.

A continuación se analizan brevemente las propuestas realizadas en ese estudio y los resultados obtenidos.

### **2.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS EN EL PRIMER ESTUDIO**

En el estudio realizado se proponían las siguientes alternativas:

### Alternativa A

Captación del acuífero calizo del Barremiense-Aptiense, mediante un sondeo de 260-280 m., cuyas coordenadas Lambert eran las siguientes:

$$\begin{aligned}x &= 883.450 \text{ m.} \\y &= 654.800 \text{ m.} \\z &= 1.160 \text{ m.s.n.m.}\end{aligned}$$

### Alternativa B

Captación del mismo acuífero, mediante un sondeo de 210-230 m. de profundidad, cuyas coordenadas Lambert eran:

$$\begin{aligned}x &= 889.500 \\y &= 654.450 \\z &= 1.120 \text{ m.s.n.m.}\end{aligned}$$

### Alternativa C

Captación del acuífero calizo-dolomítico del Cretácico superior mediante un sondeo de 260-290 metros de profundidad. Sus coordenadas Lambert eran las siguientes:

$$\begin{aligned}x &= 889.000 \\y &= 651.250 \\z &= 1.200 \text{ m.s.n.m.}\end{aligned}$$

De todas las alternativas propuestas, la alternativa A era la que ofrecía mayores garantías.

## 2.2. ALTERNATIVAS REALIZADAS Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

De las alternativas propuestas, solo la C puede considerarse como realizada, ya que el pozo Zurbarán, actualmente en servicio, no se hizo según las directrices

marcadas en la alternativa "B", y la "A" no llegó siquiera a realizarse.

En el sector donde se proponía la alternativa "A" no existe ninguna captación que nos aporte nuevos datos sobre la misma, aunque durante la realización del presente estudio se ha vuelto a analizar esta alternativa que será comentada más adelante.

En la alternativa "B" se proponía la realización de un sondeo de 230 metros de profundidad, emboquillando en el Aptiense superior, para captar los materiales del Barremiense Aptiense, condiciones que no se cumplieron en el pozo Zurbarán, actualmente en servicio, ya que solo se perforarán 137 metros, rellenándose los 31 últimos metros, emboquillándose además en el Albiense medio. En esta perforación solamente se alcanzó la parte alta del Aptiense superior-Albiense inferior.

El pozo "La Garrofera", se realizó según las directrices marcadas en la alternativa C, resultando negativo, por no encontrarse zona saturada. La profundidad de este sondeo es de 250 m, atravesándose materiales del cretácico superior. Sin embargo, no puede determinarse con exactitud a que altura de la serie quedó el sondeo, ya que no se hizo un seguimiento geológico del mismo aunque por los datos reflejados en los partes de los sondistas, se puede deducir que no se atravesó todo el cretácico superior, puesto que no se alcanzaron los materiales del Albiense medio (Facies Utrillas).

En cualquier caso, en el estudio realizado ya se indicaban las incertidumbres existentes sobre las posibilidades de este sondeo, ya que aunque las características de los materiales y su estructura eran favorables, existían dudas sobre la posición del nivel piezométrico debido a lo difuso de su drenaje.

Tanto el pozo Zurbarán como el de La Garrofera fueron realizados por el IRYDA, el primero en el mes de Junio de 1980 y el de la Garrofera en Julio del año 1981.

### 3. ABASTECIMIENTO ACTUAL

La población de Villafranca del Cid es de 2.926 habitantes en la actualidad, con un incremento estival de unos 500 habitantes, según los datos facilitados por el Ayuntamiento, correspondientes al censo de 1987.

El abastecimiento se realiza fundamentalmente a partir de una serie de pequeños manantiales que surgen en la ladera derecha del Barranco de la Tosquilla, a lo largo de unos 20-30 m, inventariados todos ellos con el número 2922-2001 del inventario de puntos de agua del IGME.

Para captar de estos manantiales un caudal mayor, se han realizado diversos drenes de pequeño diámetro, recogiendo toda el agua en una arqueta, de la que parte la conducción hasta el depósito de regulación.

El caudal suministrado por este manantial en invierno es de unos 5 l/seg, mientras que en épocas de estiaje se reduce a 1,5-2 l/seg.



El abastecimiento se complementa con el pozo Zurbarán, capaz de suministrar un caudal de 6 l/seg, que presenta el inconveniente de tener arrastres de arena, con el consiguiente deterioro de las bombas.

El Ayuntamiento dispone también de otros dos pozos de 50 m. de profundidad cada uno situados en las inmediaciones del anterior, denominados "El Losar" (2922-3001) y "Tejera" (2922-4006), con un caudal de 0,5-1 l/seg. cada uno. Actualmente estos dos pozos están fuera de servicio al tener averiadas las bombas, estando prevista su reparación para ser puestos en marcha en caso necesario, aunque debido a su escaso caudal, su incidencia en la mejora del abastecimiento será pequeña.

La red de abastecimiento cuenta con dos depósitos, el más antiguo con una capacidad de 250 m<sup>3</sup>, y uno nuevo de 620 m<sup>3</sup> de capacidad, que es el utilizado en la actualidad.

Tal como se expone en la tabla 1, suponiendo una dotación de 220 l/h.d., las necesidades de agua para abastecimiento serán de 648 m<sup>3</sup>/día durante el invierno, incrementándose estos durante el período estival hasta los 752 m<sup>3</sup>/día, considerando los datos de incremento de población aportados por el Ayuntamiento.

El cálculo del aporte del manantial de la Tosquilla durante el verano se ha realizado por defecto, al considerar el dato de caudal mínimo proporcionado por el ayuntamiento, al no existir datos de aforo del mismo.

El déficit expresado en la tabla 1 no incluye los aportes del pozo Zurbarán, pues aunque con el caudal que es capaz de aportar este pozo (6 l/seg), y suponiendo un bombeo de 12 horas diarias, se pueden cubrir las necesidades de la población en invierno, en verano seguiría existiendo un déficit de 363 m<sup>3</sup>/día (suponiendo 12 horas de bombeo diario).

A esto hay que añadir el grave inconveniente de los arrastres de arena del pozo, lo que provoca frecuentes paradas del mismo por cambios de bomba, reparaciones, etc.

Todo esto dá lugar a cortes en el suministro de agua sobre todo en verano, durante el cual se establecen restricciones.

El sondeo a realizar debería cubrir, en el peor de los casos, el déficit de  $363 \text{ m}^3/\text{día}$  que se produce en verano, y funcionaría como complemento del pozo Zurbarán, por lo que el caudal que debería aportar sería de unos  $6,5 \text{ l/seg}$  (suponiendo un bombeo de 16 horas diarias).

En cualquier caso, sería conveniente que el sondeo previsto aportara los  $216 \text{ m}^3/\text{día}$  necesarios para completar el abastecimiento en invierno y los  $622 \text{ m}^3/\text{día}$  necesarios en verano debido a los mencionados problemas del pozo Zurbarán, quedando este en reserva.

El caudal máximo a aportar en verano por el sondeo, suponiendo un bombeo diario de 16 horas, sería de unos  $11 \text{ l/seg}$ . Este caudal se considera elevado dadas las características de los acuíferos que se pretenden captar.

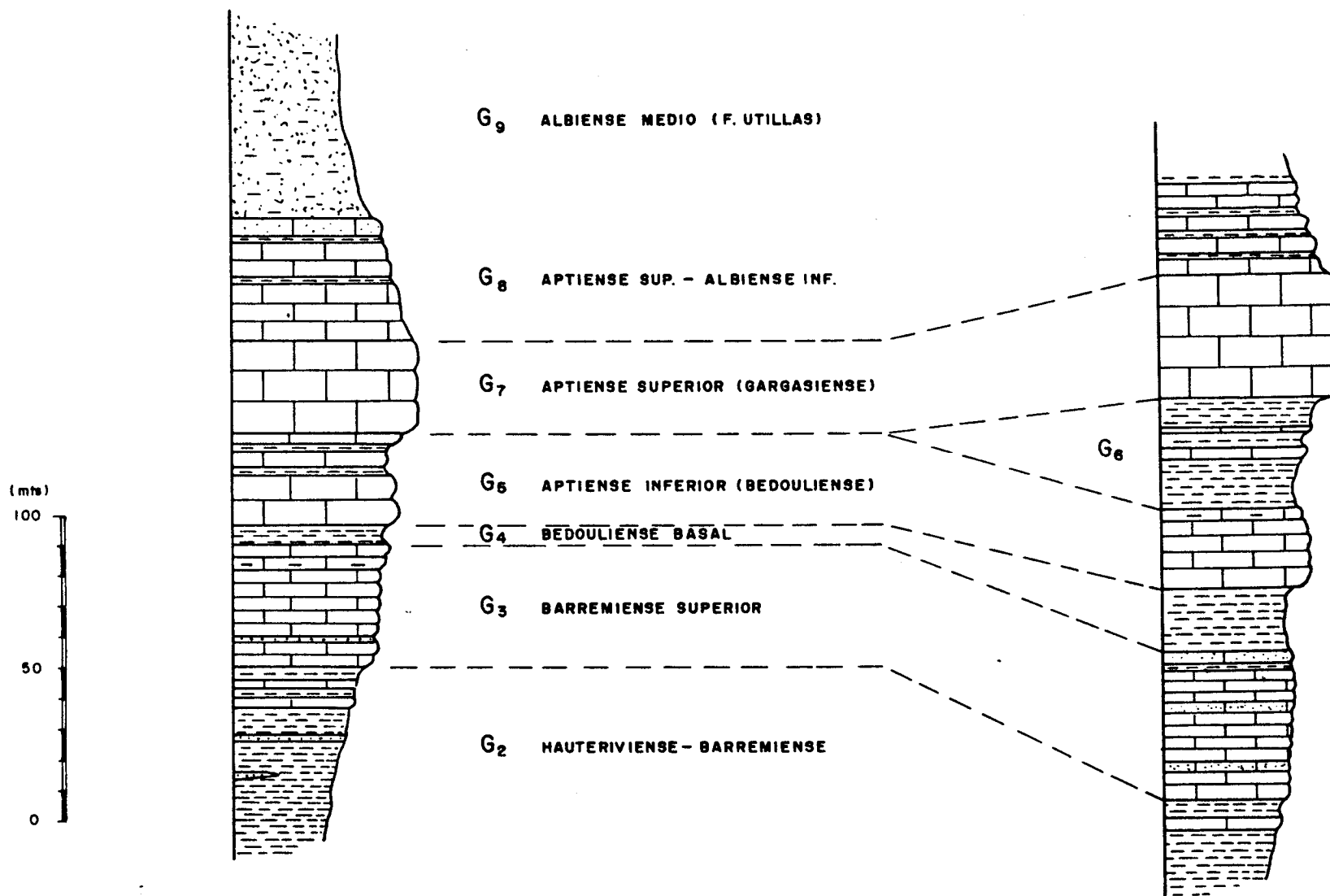
TABLA 1

|   | INVIERNO<br>m <sup>3</sup> /d | VERANO<br>m <sup>3</sup> /d |
|---|-------------------------------|-----------------------------|
| Necesidades                             | 648                           | 752                         |
| Aportación manantial de<br>la Tosquilla | 432                           | 130                         |
| Déficit *                               | 216                           | 622                         |

\* Este déficit no incluye los aportes del pozo Zurbarán

ANTICLINAL DE LOS MONLLATS

CUEVA DE LA BONIFACIA - MASIA DE LA RAMBLA



#### 4. GEOLOGIA

Durante la realización del presente estudio se han levantado dos series del cretácico inferior en el Barranco de las Truchas, una en el sector del anticlinal de los Monllats, y la otra en la zona situada entre la Cueva de la Bonifacia y la Masia de la Rambla. En la figura siguiente se representan esquemáticamente ambas series, describiéndose estas a continuación.

Los trabajos realizados han tenido como base, en todo momento, el estudio realizado en el año 1980, manteniéndose la cartografía del mismo, una vez revisada esta.

##### 4.1. SINTESIS LITOESTRATIGRAFICA

Los materiales aflorantes en el área de Villafranca del Cid están comprendidos entre el Kimmeridgiense y el Senoniense, además de los escasos depósitos aluviales cuaternarios existentes.

#### 4.1.1. Jurásico

##### Kimmeridgiense-Portlandiense (J)

Está escasamente representado en la zona estudiada, aflorando en el Barranco de la Foz al sureste de Villafranca del Cid, constituyendo el núcleo del anticlinal de Villafranca.

Está constituido por dolomías masivas, con escasas pasadas calcáreas, cuya potencia visible es de unos 40 m, desconociéndose su potencia real al no aflorar el muro.

##### Portlandiense-Valanginiense (J<sub>2</sub>-G<sub>1</sub>)

Aflora, al igual que el anterior al este y noreste de Villafranca del Cid, a lo largo del eje del área anticlinal de Portell de Morella-Villafranca del Cid.

De muro a techo, aparecen en primer lugar 8 m. de micritas, biomicritas y dolomicritas de color beige a gris claro; seguida de 30 m. de calizas margosas con pequeños niveles de margas intercaladas; a continuación 6 m. de caliza oolítica en bancos gruesos; sobre estas se sitúan 35 m. de calizas oolíticas bien estratificadas con niveles margosos; y por último 30 m. de calizas oolíticas y 25 m. de calizas bien estratificadas.

#### 4.1.2. Cretácico

Los afloramientos de materiales cretácicos ocupan casi la totalidad de la superficie del área estudiada.

##### 4.1.2.1. Cretácico inferior

Aflora fundamentalmente al norte y noreste de Villafranca del Cid, y en el núcleo del anticlinal de los Monllats.

### Hauteriviense-Barremiense (G<sub>2</sub>)

Se trata de un conjunto de materiales que en la zona de Tena comienzan con 5 m. de arenisca gruesa; continuando con unas calizas bien estratificadas con intercalaciones margoarenosas (50 m); sobre estos se sitúa una alternancia de calizas en delgados lechos con margas, arenas y numerosos nivelillos de arcillas rojas (40 m). La potencia total del conjunto es pues de 95 m.

Hacia el oeste se produce un cambio lateral de facies y una disminución de la potencia. Así, en el núcleo del anticlinal de los Monllats, en el barranco de las Truchas, aparece como un paquete de 55 m. de espesor de margas grises y beige con escasos niveles calizos y muy frecuentes de areniscas. Los 15 metros últimos corresponden a una alternancia de calizas y margas.

### Barremiense superior (G<sub>3</sub>)

Está compuesto por calizas biodetríticas con intercalaciones margosas, que disminuyen hacia el muro, a la vez que aumenta el espesor de los bancos calizos, y aparecen algunas intercalaciones de areniscas de escasa entidad.

La potencia de estos materiales en el Barranco de las Truchas oscila entre los 50 m. del sector de la Cueva de La Bonifacia-Masía de la Rambla, y los 30-40 m. en el flanco norte del anticlinal de los Monllats.

### Bedouliense basal (G<sub>4</sub>)

Lo constituye un tramo de margas grises y beige-ocres y algunos niveles de areniscas. Hacia el techo son claramente margas grises.

En el sector de la Cueva de la Bonifacia-Masía de la Rambla se alcanzan los 20 m. de potencia, mientras que hacia el oeste, anticlinal de los Monllats, se adelgaza enormemente, no superando los 6 m.

Aptiense inferior (Bedouliense) (G<sub>5</sub>) (G<sub>6</sub>)

En el sector nororiental de la zona estudiada se han distinguido dos formaciones: la inferior calcárea (G<sub>5</sub>) y la superior margosa (G<sub>6</sub>).

La formación inferior está compuesta por calizas bioclásticas de tonos beige a marrones y grises, con niveles de margas intercaladas, que hacia el techo se hacen más abundantes, constituyendo los 10 últimos metros una alternancia de calizas y margas grises. La potencia total de este tramo es de 25 m. en el sector de la cueva de la Bonifacia-Masía de la Rambla.

La formación superior está compuesta fundamentalmente por margas grises con algunas intercalaciones calizas, más frecuentes hacia el techo. La potencia de esta formación es de 30-40 m.

Hacia el oeste el tramo superior se adelgaza, pasando a calizas y calizas margosas, haciendo difícil su separación del tramo inferior. Por tanto, en el sector del anticlinal de los Monllats, en el barranco de las Truchas, el tramo superior se ha englobado en el inferior constituyendo un solo paquete (G<sub>5</sub>) de calizas bioclásticas que hacia el techo pasan a una alternancia de calizas y margas, con una potencia de 25-30 m.

Aptiense superior (Gargasiense) (G<sub>7</sub>)

Está constituido por un paquete de calizas de tipo arrecifal en potentes bancos y con abundantes Toucasias.



La potencia de este tramo en el sector de la Cueva de la Bonifacia alcanza los 35-40 m, mientras que en el área del anticlinal de Los Monllats es de 25-30 m.

Aptiense superior-Albiense inferior (G<sub>8</sub>)

Lo forman calizas gravelosas alternando con margas, que hacia el techo pasan a calizas detríticas y calizas arenosas muy ferruginosas. En general, el conjunto presenta tonos ocres y ferruginosos. Su potencia es pues variable, llegando incluso a desaparecer en algunos sectores como en las inmediaciones de Villafranca. En la zona del anticlinal de los Monllats alcanzan estos materiales los 40 m. de espesor.

Albiense inferior y medio (Facies Utrillas) (G<sub>9</sub>)

Está compuesto por un conjunto de arenas y limos abigarrados de colores blancos, amarillentos grises y rojizos, con tramos de lignitos y niveles ferruginosos.

La potencia es muy variable, oscilando entre 30 y 100 m., aunque en general se situa en torno a los 60 m.

4.1.2.2. Cretácico superior

Albiense superior-Cenomaniense (C<sub>1</sub>)

En el sector del Bobalar aparecen, de muro a techo, los siguientes tramos: 35 m. de margas grises y beiges; 10 m. de calizas biodetríticas en la base y areniscas gruesas en la mitad superior; 25 m. de margas grises y beiges; 15 m. de calizas beiges bioclásticas con gran cantidad de ostreas; 2 m. de calizas bioclásticas con ostreas y 25 m. de margas grises con ostreas.

### Cenomaniense (C<sub>2</sub>)

En el sector de los Monllats se han medido, de muro a techo, los siguientes tramos: 5 m. de calizas oolíticas beige y bioclásticas; 30 m. de margas y margocalizas; 6 m. de calizas con ostreas y lamelibranquios; 15 m. de margocalizas dolomíticas; 10 m. de calizas biodetríticas grises; y 30 m. de calizas bioclásticas bien estratificadas, masivas en la base.

### Turonense (C<sub>3</sub>)

Está constituido por un paquete de 70 m. de potencia, compuesto por dolomías, calizas dolomíticas y margodolomías.

En algunos sectores se puede distinguir un tramo superior de unos 25 m. de espesor, de carniolas rosadas junto con calizas y dolomías masivas de color rojo, con vetas de calcita (C'<sub>3</sub>).

### Senoniense (C<sub>4</sub>)(C<sub>5</sub>)

Está constituido fundamentalmente por dos tramos: el inferior (C<sub>4</sub>), compuesto esencialmente de calizas compactas con frecuentes niveles de rudistos cuya potencia estimada es de 60 m, y el superior (C<sub>5</sub>), formado por una serie de calizas margosas con intercalaciones de margas y margocalizas muy finas.

### Cuaternario (Q)

Los depósitos cuaternarios son muy escasos en el área estudiada, estando limitados a pequeños depósitos aluviales, arcillas de descalcificación y travertinos ligados a las surgencias más importantes.

#### 4.2. TECTONICA

La zona estudiada se caracteriza estructuralmente por la existencia de dos anticlinales y un sinclinal que forman parte de unidades estructurales más amplias, afectadas localmente a su vez por fracturas subverticales.

El anticlinal de Villafranca del Cid forma parte del área anticlinal de Portell de Morella-Villafranca del Cid, cuya dirección en este sector es NO-SE.

Se trata de un pliegue abrupto y asimétrico, en cuyo núcleo afloran materiales del Jurásico superior, presentando el flanco oeste sub-vertical cabalgando sobre materiales más modernos del cretácico.

Al suroeste de la alineación Iglesias-Villafranca aparece en primer lugar un sinclinal que se continúa inmediatamente con el anticlinal de Tarayuela-Los Monllats.

El primero se caracteriza por ser muy asimétrico, con el flanco NE de suave buzamiento y el SO subvertical. El núcleo de este sinclinal es plano, aflorando, en el área de Bobalar, los materiales del cretácico superior.

El núcleo aflorante del anticlinal de Tarayuela-Los Monllats está constituido por materiales del cretácico inferior en el sector del Barranco de las Truchas, presentando su flanco NE casi vertical (flanco SO del sinclinal anterior).

Es de destacar las grandes variaciones de potencias que presentan los materiales del cretácico, debido fundamentalmente a la existencia de cubetas sedimentarias separadas por umbrales con subsidencias desiguales, durante el depósito de la serie cretácica. La existencia de estas cubetas se debe a movimientos epirogénicos que provocan la

fracturación y los movimientos verticales del zócalo paleozóico, previos a la orogenia alpina que dió lugar a los pliegues descritos anteriormente.

## 5. HIDROGEOLOGIA

El área estudiada se enmarca dentro del sistema acuífero del Javalambre-Maestrazgo (nº 55), y en el límite entre los subsistemas de Mosqueruela y Maestrazgo.

Dadas las características litológicas de los materiales aflorantes en el área, se pueden considerar tres niveles acuíferos desconectados hidráulicamente entre sí por los materiales de la facies Utrillas y por las margas del Hauteriviense-Barremiense.

Los niveles acuíferos considerados son los siguientes:

- Acuífero calizo-dolomítico del Jurásico-Cretácico.
- Acuífero calizo del Barremiense-Aptiense.
- Acuífero calizo-dolomítico del Cretácico Superior.

En el estudio realizado en el año 1980, y que se adjunta en el anejo 1, se describen de manera detallada los diferentes acuíferos, por lo que aquí solo se describirán los mismos de forma resumida, ya que no existen nuevos datos al no haberse realizado posteriormente al estudio ninguna nueva captación.

#### Acuífero calizo-dolomítico del Jurásico-Cretácico basal

El acuífero lo constituyen las dolomías y carniolas del Lías y Dogger, las dolomías del Kimmeridgiense-Portlandiense y las calizas y margocalizas del Portlandiense-Valangiense.

La potencia se estima del orden de 340-400 m., aunque solo afloran en este sector los 185 últimos metros.

El sustrato impermeable lo forman las margas yesíferas de la facies Keuper, y el techo las margas del Hauteriviense-Barremiense, que lo desconectan del acuífero del cretácico superior.

#### Acuífero calizo del Barremiense-Aptiense

Desde el punto de vista de este estudio es el único que nos interesa, por presentar una estructura favorable, constituida por el sinclinal subsecuente al flanco NE del anticlinal de los Monllasts, en el sector del Barranco de las Truchas.

Está constituido el acuífero por las calizas del Barremiense, Bedouliense y Gargasiense fundamentalmente, así como por los tramos calizos del Aptiense superior-Albiense inferior. Separando estos materiales se encuentran las margas del Bedouliense basal y del tránsito Bedouliense-Gargasiense.

El sustrato impermeable lo constituyen las margas del Hauteriviense-Barremiense mientras que el techo lo forman los materiales de la facies Utrillas, que lo desconectan hidráulicamente del acuífero del Cretácico superior.

La potencia del acuífero oscila entre 100-120 m. en el sector del anticlinal de los Monllats, y 140-160 en la zona de la cueva de la Bonifacia-Masía de la Rambla.

#### Acuífero calizo-dolomítico del Cretácico superior

Lo forman las intercalaciones calizas del Albiense superior-Cenomaniense, las calizas del Cenomaniense, las calizas y dolomías del Turoniense y las calizas del Senoniense.

El sustrato impermeable lo constituyen los materiales de las facies Utrillas que lo desconectan hidráulicamente del acuífero inferior. No obstante, dentro de las facies Utrillas existen algunos niveles productivos de escasa entidad, y que son captados por la mayoría de los pozos existentes en la zona.

La potencia de este acuífero llega a alcanzar los 300 m.

## 6. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

Las alternativas que se proponen a continuación pretenden captar el acuífero calizo del Barremiense-Aptiense, aprovechando la única estructura favorable existente en la zona, constituida por el sinclinal situado al este de Villafranca, en el flanco NE del anticlinal de los Monllasts.

Se ha descartado la captación del acuífero calizo-dolomítico del Jurásico-Cretácico basal debido a la elevada profundidad a la que se calcula que se situaría el nivel piezométrico, superior a los 500 m.

Se descarta igualmente el acuífero del cretácico superior al no presentar estructuras favorables ya que en el área estudiada se presenta en afloramientos tabulares en los que aflora el sustrato impermeable por efecto de la excavación de los diferentes barrancos, por lo que se encuentran drenados.



Estos materiales ya fueron investigados mediante la realización de uno de los sondeos propuestos en el estudio del año 1980, dando un resultado negativo.

Las alternativas propuestas son las siguientes:

#### Alternativa A

Esta alternativa coincide en general con la propuesta en el estudio de 1980, aunque ligeramente modificadas su situación y profundidad, ya que no llegó a realizarse, considerándose válida en este estudio.

Las características del sondeo a realizar son las siguientes:

Situación : Coordenadas Lambert:            x = 883.700  
  y = 655.000  
  cota = 1.150 m.s.n.m.

Profundidad : 220-250 m.

Profundidad del nivel piezométrico : 120-150 m.

Columna litológica prevista:

0- 70 m. Arenas y limos blancos amarillentos  
70-110 m. Alternancia de calizas gravelosas y margas  
110-150 m. Calizas  
150-200 m. Calizas con algunas intercalaciones margosas  
200-210 m. Margas grises  
210-250 m. Calizas biotriticas con intercalaciones margosas

El carácter de este sondeo ha de ser inicialmente de investigación y una vez analizados los resultados y evaluadas sus posibilidades se decidirá su ensanche e instalación.

Alternativa B

Se pretende captar los mismos materiales que en la anterior, en las inmediaciones del actual depósito, en un lugar distinto a los pozos de abastecimiento actuales para evitar la posible afección a los mismos.

Las características del sondeo serán los siguientes:

Situación :        Coordenadas Lambert:        x = 888.550  
   y = 654.900  
   cota = 1.160 m.s.n.m.

Profundidad del sondeo: 270-300 m.

Profundidad del nivel piezométrico: 130 m.

Columna litológica prevista:

- 0- 90 m. Arenas y limos blancos y amarillentos
- 90-130 m. Calizas gravelosas y margas
- 130-170 m. Calizas
- 170-200 m. Margas grises y algún nivel calizo
- 200-230 m. Calizas con alguna intercalación margosa
- 230-250 m. Margas grises
- 250-300 m. Calizas biodetríticas con intercalaciones margosas

## 7. CONCLUSIONES

1º. La demanda de agua para abastecimiento de la localidad de Villafranca del Cid es de 648 m<sup>3</sup>/día durante la época invernal, incrementándose esta durante el verano hasta los 752 m<sup>3</sup>/día.

2º. Dado que las aportaciones del manantial de la Tosquilla suponen 432 m<sup>3</sup>/día en invierno y 130 m<sup>3</sup>/día en verano, al deficit a cubrir es de 216 y 622 m<sup>3</sup>/día respectivamente.

El pozo Zurbarán, actualmente en servicio, no es capaz de cubrir dicha demanda, presentando además el problema de tener arrastres de arena.

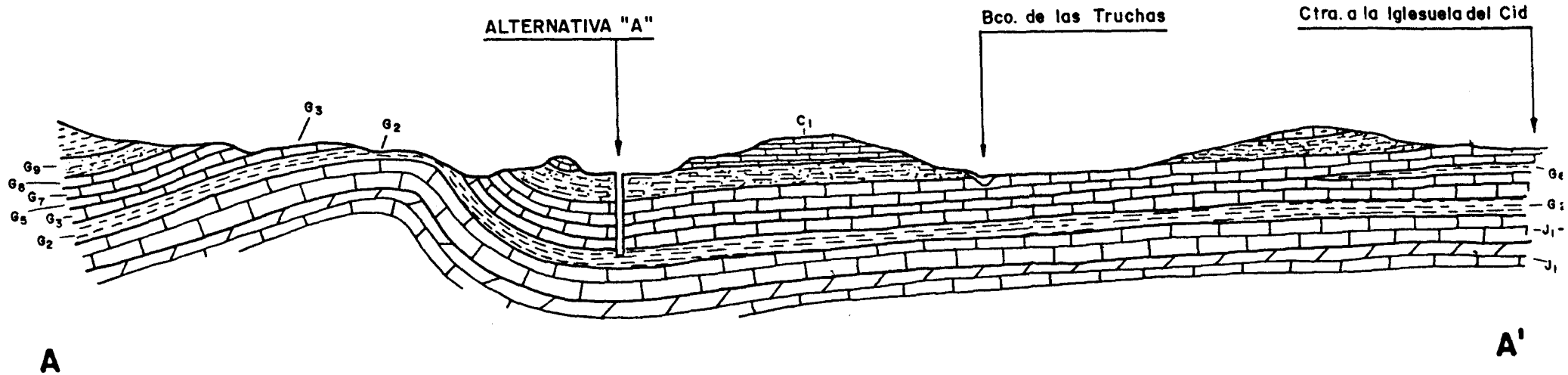
3º. De los acuíferos susceptibles de ser captados se descartan los correspondientes al Jurásico-Cretácico basal debido a la elevada profundidad a la que se encuentra el nivel piezométrico, y el del cretácico superior ya que

los resultados negativos obtenidos en el sondeo realizado indican que se encuentra en zona no saturada, debido a su estructura geológica y posición topográfica.

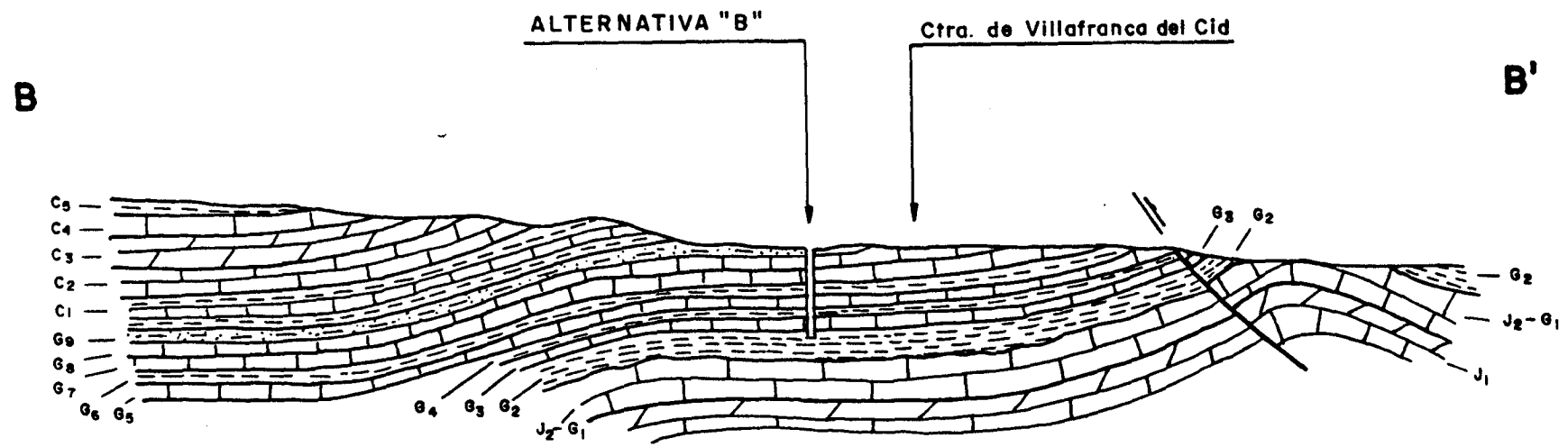
- 4º. Se proponen dos alternativas para captar el acuífero calizo del Barremiense-Aptiense en dos puntos del sinclinal situado en el flanco norte del anticlinal de los Monllats.

Se recomienda la realización en primer lugar de la alternativa A, por considerar esta como la más favorable, si bien debe considerarse que tiene carácter de investigación puesto que no se conocen las características hidrogeológicas del acuífero a captar.

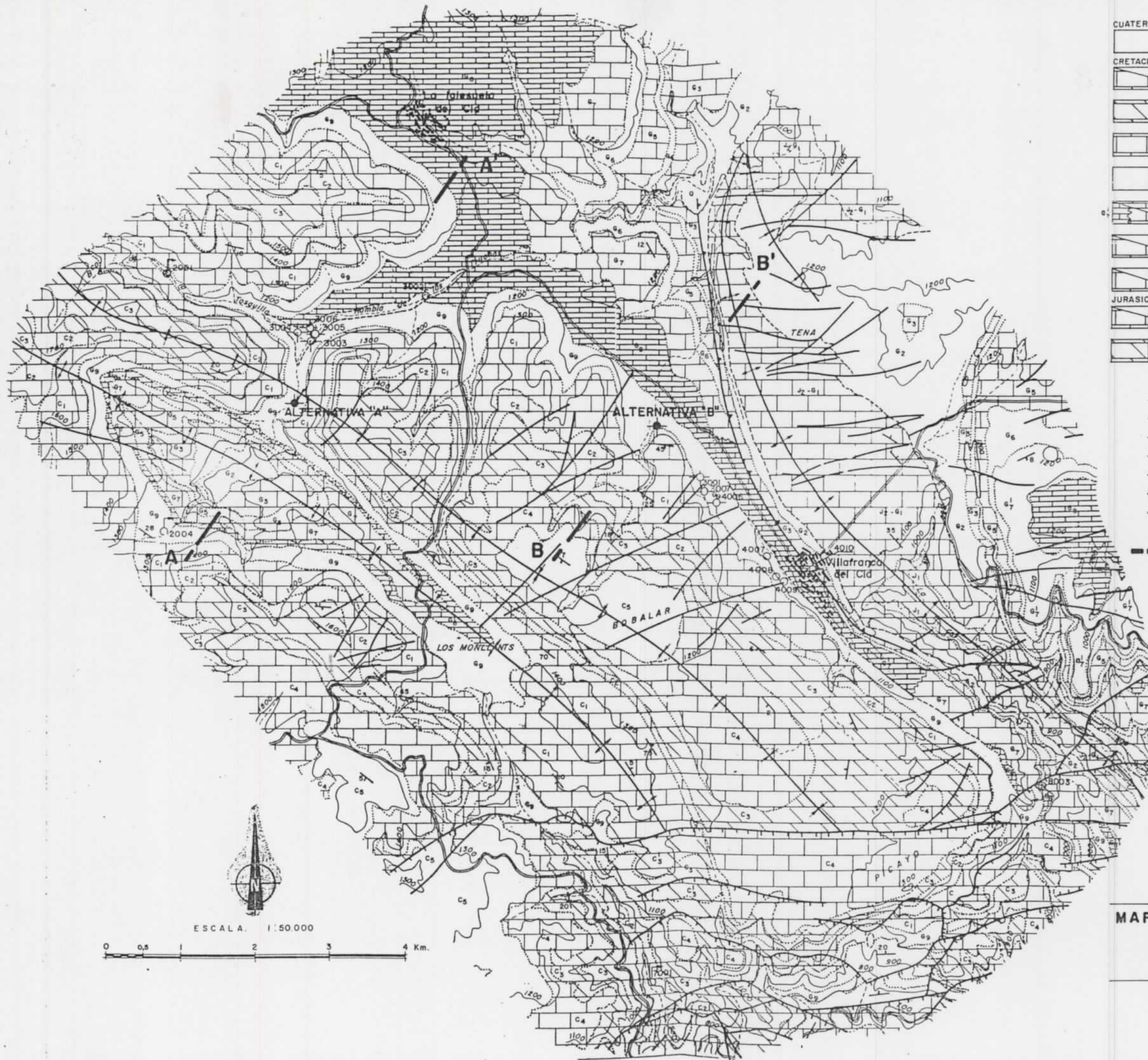
(m.)  
1.500  
1.000  
500



(m.)  
1.500  
1.000  
500



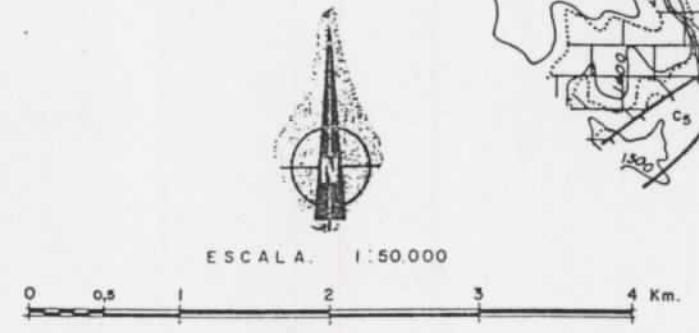
CORTES GEOLOGICOS



| CUATERNARIO |  |                                    |
|-------------|--|------------------------------------|
| Q           |  | Aluvial                            |
| CRETACICO   |  |                                    |
| C5          |  | Margolizas y margas                |
| C4          |  | Calizas                            |
| SUPERIOR    |  |                                    |
| C3          |  | Dolomias                           |
| C2          |  | Dolomias y margodolomias           |
| C1          |  | Calizas biocásticas                |
|             |  | Calizas y margas                   |
| MEDIO       |  |                                    |
| G9          |  | Arenas blancas                     |
| G8          |  | Calizas arenosas y margas          |
| G7          |  | Calizas arrecifales                |
| G6          |  | Calizas y margas                   |
| G5          |  | Margas                             |
| G4          |  | Calizas biocásticas                |
| INFERIOR    |  |                                    |
| G3          |  | Margas y arenas                    |
| G2          |  | Calizas biocásticas                |
| JURASICO    |  |                                    |
| J2          |  | Margas con intercalaciones calizas |
| J1          |  | Calizas oolíticas                  |
| SUPERIOR    |  |                                    |
| J1          |  | Dolomias                           |

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| -----     | CONTACTO CONCORDANTE    |
| - - - - - | DISCORDANTE             |
| =====     | FALLA                   |
| =====     | DIRECTA                 |
| =====     | INVERSA                 |
| =====     | ANTICLINAL              |
| =====     | SINCLINAL               |
| =====     | DIRECCION Y BUZAMIENTO  |
| =====     | CORTE HIDROGEOLOGICO    |
| =====     | ALTERNATIVAS PROPUESTAS |

- Pozo
- ⊙ Sondeo
- ⊕ Manantial



MAPA HIDROGEOLOGICO DE LOS ALREDEDORES DE VILAFRANCA DEL CID

ANEJO 2: OBRAS NECESARIAS PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA

Obras necesarias para el acondicionamiento de la zona.

Si bien no se preveen obras de acondicionamiento. En caso de producirse hay una partida en el presupuesto para el empleo de maquina retroexcavadora.

Evacuación de los detritus:

El volumen total de detritus se ha calculado en 80 m<sup>3</sup> debido a su naturaleza caliza no es necesario evacuarlo fuera del lugar del sondeo, por lo que se procederá a su extendido, cerca de la zona de capatación, con la ayuda de retroexcavadora.



ANEJO 3: JUSTIFICACION DE PRECIOS.

## JUSTIFICACION DE PRECIOS

Los precios que figuran en este proyecto son los establecidos por el Instituto Geológico y Minero de España y han sido elaborados en función a las tarifas vigentes por las distintas empresas que se dedican a temas relacionados con perforación y sondeos. Dichas empresas se hallan acogidas al convenio nacional del agua, gas y electricidad.

### Coeficiente de costes indirectos.

$$K = K_1 + K_2$$

Siendo:

$K_1$  - Factor debido a imprevistos, le damos un valor del 1%

$K_2$  - Relación entre los gastos de personal técnico y el presupuesto de la obra.

- Estimamos que para esta obra los gastos de personal técnico y de oficina se elevan a 650.000 y el presupuesto de la obra a 13.000.000.

Por lo tanto resulta:

$$K_2 = \frac{650.000}{13.000.000} = 0,05 = 5\%$$

$$K = K_1 + K_2 = 6\%$$

Los precios vigentes para las distintas unidades de obra aplicados por el IGME son los siguientes:

1. Ml perforación a percusión con diámetro de 700 mm. o mayor  
De 0 - 100 m. de profundidad.

|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| Mano de obra incluida S.S.        | 7.420         |
| Combustible y lubricante          | 2.960         |
| Amortización y reparaciones       | 2.225         |
| Agua y aditivos                   | 445           |
| Transporte, maquinaria y personal | 1.040         |
| Montaje y desmontaje              | 740           |
| Costes indirectos 6% s/14830      | 890           |
| TOTAL                             | <u>15.720</u> |

2. Ml. perforación a percusión con diámetro inferior a 700 mm.  
y hasta 600 mm. De 0 - 100 m. de profundidad.

|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| Mano de obra incluida S.S.        | 7.105         |
| Combustible y lubricante          | 2.840         |
| Amortización y reparaciones       | 2.130         |
| Agua y aditivos                   | 425           |
| Transporte, maquinaria y personal | 995           |
| Montaje y desmontaje              | 710           |
| Costes indirectos 6% s/14.205     | 852           |
| TOTAL                             | <u>15.057</u> |

3. Ml. de perforación a percusión con diámetro inferior a 700 mm. y hasta 600 mm. de 100 - 200 m. de profundidad.

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Mano de obra incluida S.S.        | 7.715  |
| Combustible y lubricante          | 3.085  |
| Amortización y reparaciones       | 2.315  |
| Agua y aditivos                   | 465    |
| Transporte, maquinaria y personal | 1.080  |
| Montaje y desmontaje              | 770    |
| Costes indirectos 6% s/15.430     | 926    |
|                                   | <hr/>  |
| TOTOAL                            | 16.356 |

4. Ml de perforación a percusión con diámetro inferior a 600 mm. y hasta 500 mm. de 100 a 200 m. de profundidad.

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Mano de obra incluida S.S.        | 7.400  |
| Combustible y lubricante          | 2.960  |
| Amortización y reparaciones       | 2.225  |
| Agua y aditivos                   | 445    |
| Transporte, maquinaria y personal | 1.040  |
| Montaje y desmontaje              | 740    |
| Gastos indirectos 6% s/14.815     | 890    |
|                                   | <hr/>  |
| TOTAL                             | 15.705 |

5. Ml. perforación a percusión con diámetro inferior a 600 mm.  
y hasta 500 mm. de 200 - 300 m. de profundidad.

|                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| Mano de obra incluida S.S.         | 8.020         |
| Combustible y lubricante           | 3.200         |
| Amortización y reparaciones        | 2.405         |
| Agua y aditivos                    | 480           |
| Transporte , maquinaria y personal | 1.125         |
| Montaje y desmontaje               | 805           |
| Costes indirectos 6% s/16.035      | 962           |
| TOTAL                              | <u>16.997</u> |

6. Ml. Tubería de revestimiento de 650 mm de diámetro y 6 mm.  
de espesor.

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Precio fábrica tubería       | 10.225        |
| Transporte                   | 1.326         |
| Costes indirectos 6% s/1.155 | 696           |
| TOTAL                        | <u>12.244</u> |

7. Ml. Tubería de revestimiento de 550 mm. de diámetro y 6 mm.  
de espesor.

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Precio fábrica tubería       | 8.439         |
| Transporte                   | 1.008         |
| Costes indirectos 6% s/9.447 | 566           |
| TOTAL                        | <u>10.013</u> |

8. Ml. Tubería de revestimiento de 450 mm. de diámetro y 6 mm. de espesor.

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| Precio fábrica tubería       | 6.804        |
| Transporte                   | 812          |
| Costes indirectos 6% s/7.616 | 457          |
| TOTAL                        | <u>8.073</u> |

9. Ml. colocación de tubería y filtro.

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| Mano de obra, incluida S.S. | 670          |
| Combustibles y lubricantes  | 160          |
| Electrodos                  | 140          |
| Costes indirectos 6% s/970  | 58           |
| TOTAL                       | <u>1.028</u> |

10. Ml. ranuración de tubería.

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| Mano de obra incluida S.S.   | 840          |
| Oxigeno y acetileno          | 205          |
| Costes indirectos 6% s/1.045 | 62           |
| TOTAL                        | <u>1.107</u> |

11. Ml. cementación de espacio anular o de perforación.

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| Mano de obra, incluida S.S.  | 1.595        |
| Energía de bombeo            | 985          |
| Cemento y aditivos           | 1.930        |
| Costes indirectos 6% s/4.510 | 270          |
| TOTAL                        | <u>4.780</u> |

12. Hora de valvuleo con equipo de perforación.

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Mano de obra, incluida S.S.  | 2.820 |
| Combustible y lubricantes    | 650   |
| Amortización y reparaciones  | 910   |
| Costes indirectos 6% s/4.380 | 263   |
|                              | <hr/> |
| TOTAL                        | 4.643 |

13. Hora de parada de equipo de perforación por causas ajenas a la empresa contratista.

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Salarios fijos, incluida S.S.        | 2.500 |
| Amortizaciones equipo de perforación | 1.255 |
| Costes indirectos 6% s/3.755         | 225   |
|                                      | <hr/> |
| TOTAL                                | 3.980 |

14. 24 Horas de bombeo de ensayo con bomba entre 50 y 100 c.v.

|   |         |
|---|---------|
| Transporte, equipo , montaje y desmontaje | 91.000  |
| Combustible y lubricantes                 | 48.000  |
| Mano de obra, incluida S.S.               | 51.000  |
| Amortizaciones y reparaciones             | 28.572  |
| Costes indirectos 6% s/218.572            | 13.114  |
|   | <hr/>   |
| TOTAL                                     | 231.686 |

15. Hora de bombeo suplementaria con bomba entre 50 y 100 c.v.

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Combustible y lubricante     | 2.000 |
| Mano de obra, incluida S.S.  | 3.000 |
| Amortización y reparación    | 2.000 |
| Costes indirectos 6% s/7.000 | 420   |
|                              | <hr/> |
| TOTAL                        | 7.420 |



ANEJO 4. JUSTIFICACION DEL PLAZO DE EJECUCION

#### 4. JUSTIFICACION DEL PLAZO DE EJECUCION

##### 1. Plan de obra y plazo de ejecución:

- El plazo total de ejecución de la obra será de dieciseis semanas distribuidos según cada unidad de obra de la siguiente manera:
  - Perforación, trece semanas.
  - Ranuración, colocación de tubería y cementación del espacio anular, ocho días.
  - Desarrollo por valvuleo con la propia máquina de perforación, incluyendo la retirada de la máquina y elementos auxiliares de perforación, dos días.
  - Ensayo de bombeo, incluyendo montaje, desmontaje y transporte del equipo de bombeo, una semana.
  - El periodo de trabajo será de cuarenta horas semanales, lo que hace un total de quinientas sesenta horas.
  - Diagrama de actividades-tiempo.

Resumen de la obra:

- La ejecución del presente proyecto ha de constar de las siguientes operaciones:
- Perforación a percusión 300 m.
- Entubación con tubería de servicio 304 m.
- Entubación con tubería auxiliar 90 m.
- Ranuración 170 m.
- Cementación 90 m.
- Desarrollo mediante valvuleo de doce horas.
- Ensayo de 72 horas de bombeo y 24 de recuperación.

PROYECTO PARA ABASTECIMIENTO A LA COLOCALIDAD DE VILLAGRANCA DEL

CID.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES TIEMPO

| <div style="text-align: right; padding-right: 10px;">TIEMPO</div> <div style="text-align: left; padding-left: 10px;">ACTIVIDAD</div> | 4 SEMANAS | 4 SEMANAS | 4 SEMANAS | 4 SEMANAS |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| PERFORACION  |           |           |           |           |
| RANURACION Y COLOCACION DE TUBERIA   |           |           |           |           |
| DESARROLLO POR VALVULEO  |           |           |           |           |
| ENSAYO DE BOMBEO   |           |           |           |           |

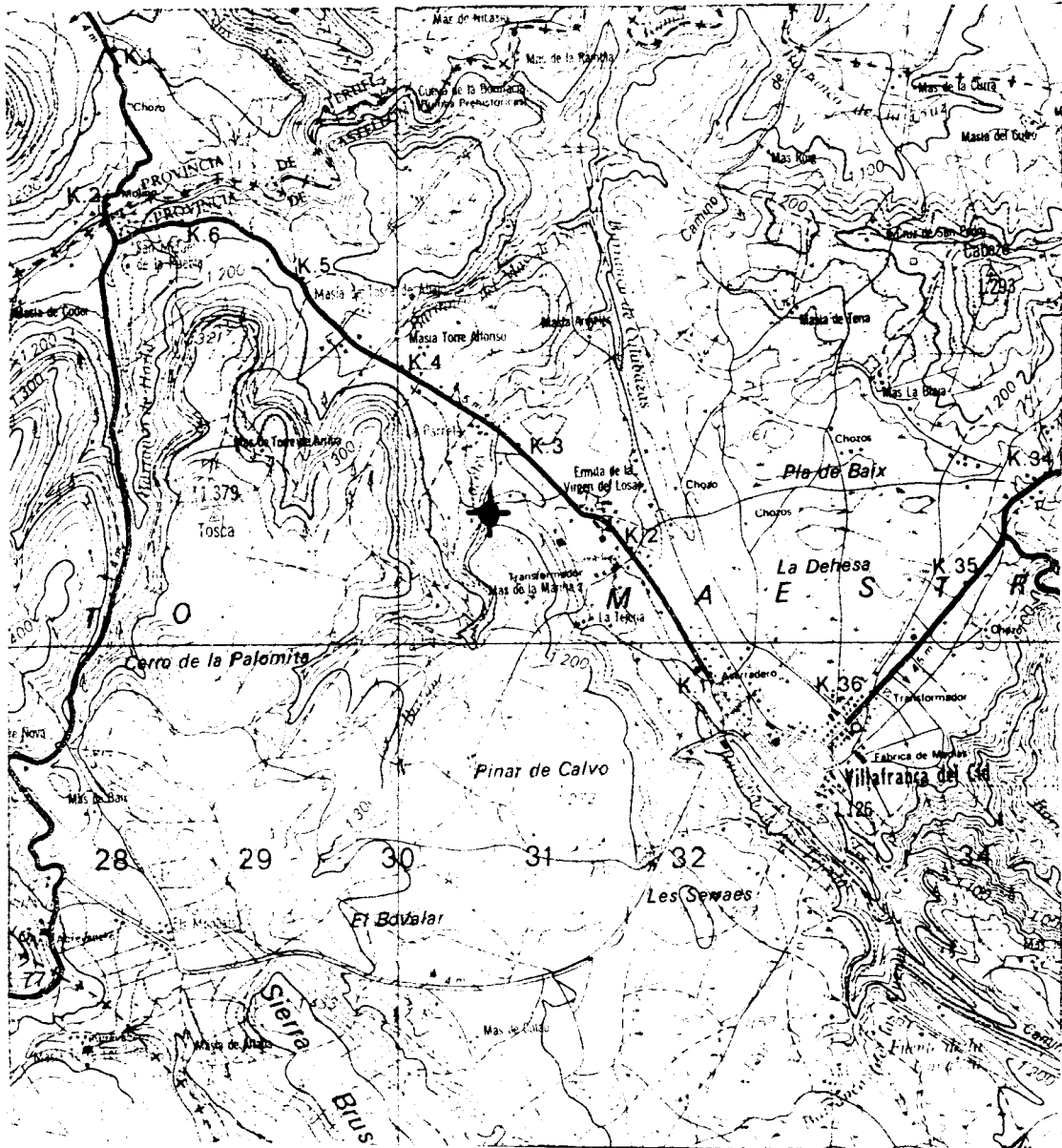
DOCUMENTO N° 2: PLANOS

INDICE DE PLANOS

PLANO N° 1: Situación E: 1/50.000

PLANO N° 2: Sección vertical del sondeo

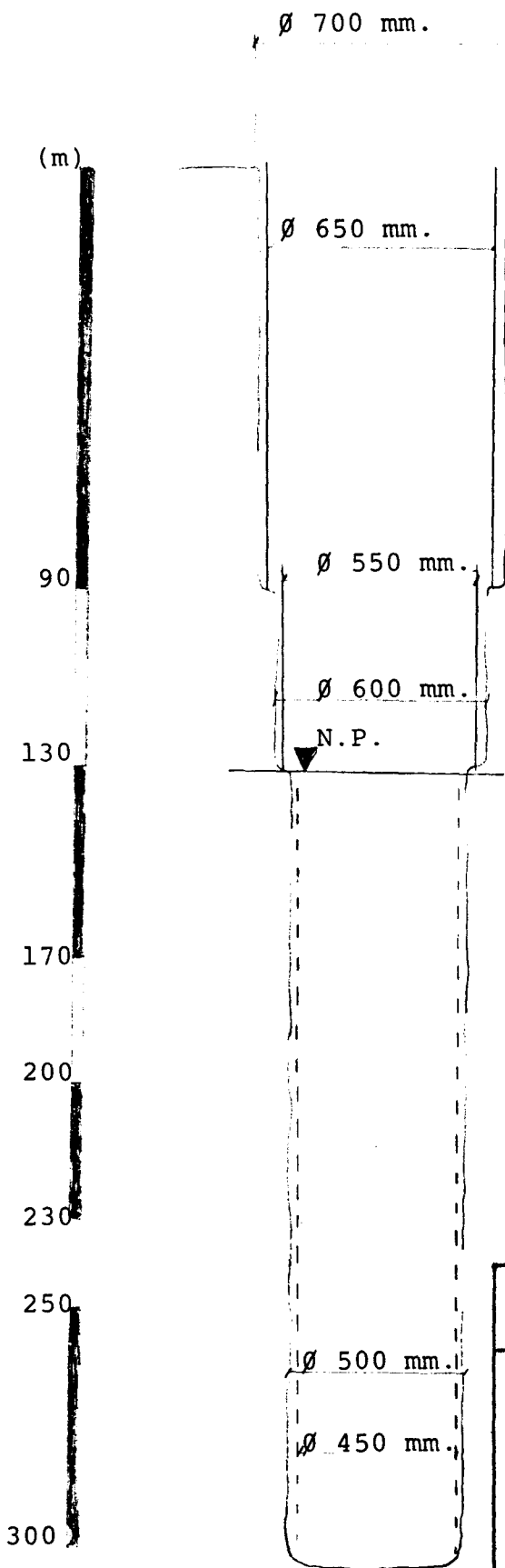
PLANO N° 3: Detalles de la entubación



★ Sondeo propuesto

E: 1/50.000

| IGME   | PLANO DE SITUACION | Nº PLANO                             |
|--|--------------------|--------------------------------------|
|  |                    | 1                                    |
| SONDEO PARA ABASTECIMIENTO<br>A VILAFRANCA DEL CID |                    | EL AUTOR:<br><br>Rafael del Castillo |
|  |                    | FECHA:<br>Septiembre 88              |

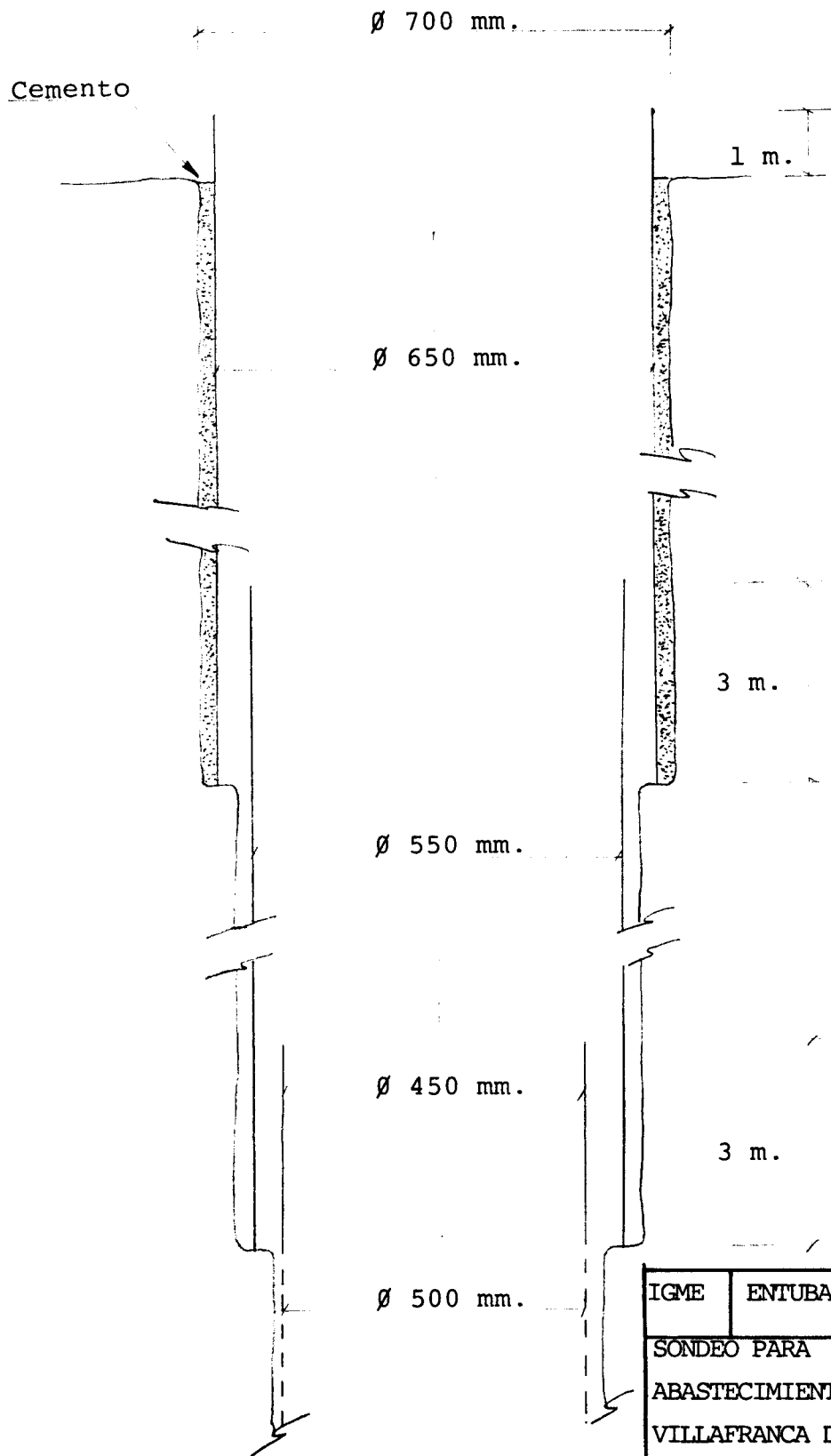


| IGME   | SECCION VERTICAL<br>DEL SONDEO | Nº PLANO<br>2                    |
|--|--------------------------------|----------------------------------|
| SONDEO PARA<br>ABASTECIMIENTO<br>A VILAFRANCA<br>DEL CID |                                | EL AUTOR:<br>Rafael del Castillo |
|  |                                | FECHA:<br>Septiembre 88          |

E. V. 1/1.500

E.H. 1/20





|   |            |                                  |
|---|------------|----------------------------------|
| IGME  | ENTUBACION | Nº PLANO<br>3                    |
| SONDEO PARA<br>ABASTECIMIENTO A<br>VILLAFRANCA DEL<br>CID |            | EL AUTOR:<br>Rafael del Castillo |
|   |            | FECHA:<br>Septiembre 88          |

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES

### **3.1. DESCRIPCION DE LAS OBRAS**

Se proyecta la realización de los sondeos verticales, para captación de aguas subterráneas, que se especifican en la Memoria de este Proyecto, en la que figuran las características técnicas de las obras, bien entendido que los diámetros y profundidades que en ella se establecen podrán ser variados, a juicio del Ingeniero Director de las obras, a tenor de las necesidades constructivas que se presenten como consecuencia de las características geológicas de los terrenos que se estén atravesando.

El sistema de perforación será el de percusión convencional, teniendo que ser la máquina a emplear aprobado, previamente, por el Ingeniero Director de las obras.

El proyecto incluye un plano de situación de cada sondeo, así como un corte esquemático de los mismos.

### **3.2. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES**

- a) Todos los materiales que se utilicen serán revisados por el Ingeniero Director de las obras.
- b) Las tuberías serán de acero de primera calidad, con los diámetros y espesores señalados en el epígrafe 1.6 de la Memoria perfectamente cilíndricos y de fabricante acreditado. Los bordes de los tubos estarán perfectamente mecanizados, para mejor resultado de las soldaduras entre ellos, en cuanto a la resistencia a la tracción y la comprensión.

- c) La superficie interior de los tubos, una vez soldados, no deberán tener rebabas que pudieran dificultar el libre paso de tuberías, bombas, etc.
- d) Los filtros, deberán ser elegidos por el Director de Obra en consonancia con los materiales atravesados en la perforación y el tipo de acuífero que se vaya a explotar.
- e) Todos los materiales accesorios, como cemento, bentonita, cierres, colmatantes, etc. y los que no se especifiquen en este Pliego, y que hayan de ser empleados serán de primera calidad.
- f) Las pruebas o ensayos que estime necesario realizar el Ingeniero Director de las obras, sobre las condiciones de calidad de los materiales, serán por cuenta del Contratista.
- g) No podrá retirarse ninguna herramienta o material del lugar del sondeo, aunque este hubiera sido concluido, sin previa autorización del Ingeniero Director de las obras.
- h) El agua necesaria para la realización de la obra, y su transporte será por cuenta del Contratista.
- i) La Empresa Contratista deberá contar con los medios necesarios para la ejecución de todas las fases de la obra descritas en la Memoria del presente Proyecto.

### **3.3. REPLANTEO DE LAS HOJAS**

La ubicación del sondeo, que queda reflejada en el plano adjunto, es insuficiente dada la escala del mismo. Por lo que la situación exacta será fijada, sobre el terreno, por el Director de Obra o por el Técnico del IGME que él designe, en presencia del Ingeniero o Técnico encargado de las obras por parte de la Contrata.

El replanteo se efectuará dentro de los 15 días hábiles posteriores a la contratación de las obras, y en el lugar o paraje que se especifica en el epígrafe 1.4. de la MEMORIA.

### **3.4. EJECUCION DE LAS OBRAS**

#### **3.4.1. Perforación**

Se realizará por el método de percusión sin empleo de aditivos, para evitar la posible contaminación de los acuíferos a explotar.

La máquina destinada por la Contrata a la realización de las obras, tendrá que ser aceptada por el Director de Obra y estará dentro de los límites usuales de trabajo para el que ha sido destinada.

Los límites de desviación serán:

- Medio grado sexagesimal cada 50 m., en los primeros 100 m. de sondeos.

- Un grado sexagesimal cada 50 m., en los últimos 150 m. de perforación.

Dichas desviaciones podrán ser comprobadas en cualquier momento por los técnicos del IGME, a requerimiento del Director de Obra. El Director de Obra podrá dispensar un exceso de las desviaciones permitidas si:

- a) Las condiciones geológicas hicieran sumamente difícil obtener una buena verticalidad.
- b) Si la utilidad del sondeo, en opinión del mismo, no se viera afectada materialmente en los resultados a obtener.

#### 3.4.2. Cementación

Se cementará el espacio anular entre tubería y pared del sondeo en su tramo superior, en una longitud que fijará según las características de las obras, el Director de las mismas, para aislar los acuíferos de posibles contaminaciones con aguas superficiales.

Asimismo, se cementarán a juicio de la Dirección de las obras, cuantos tramos sean necesarios ya para conseguir la estanqueidad y anclajes que juzgue oportunos, ya para posibles tratamientos con ácido de los sondeos.

### 3.4.3. Toma de muestras

El Contratista se responsabilizará de la toma de muestras de "detritus" de cada metro de sondeo perforado, que se conservarán, a "pie de obra", a disposición del personal del IGME, debidamente clasificadas.

### 3.4.4. Limpieza

Se realizarán los valvuleos necesarios en los sondeos durante la ejecución de los mismos que lo sea a juicio del Director de Obra, así como las operaciones auxiliares que el disponga durante la marcha de los trabajos.

El consiguiente valvuleo de limpieza, al finalizar el sondeo, ser'a programa por el Director de Obra.

## 3.5. MEDICIONES

### a) Metro lineal de sondeo

Se entiende por metro lineal de sondeo, el ejecutado con arreglo a las dimensiones que figuran en el epígrafe 1.5 del Proyecto , representando unidad de longitud en profundidad.

El Contratista no tendrá derecho a solicitar indemnización alguna por conceptos de desprendimientos, tuberías de sostenimiento y transporte de las mismas, que no figuren en Presupuesto, pues se consideran que van incluidos en el precio de unidad de obra.

b) Metro lineal de tubería

Se define como metro lineal de tubería la unidad de longitud de generatriz de la tubería cilíndrica a emplear, que reúna las condiciones que se especifican en este pliego. En esta unidad presupuestaria se incluyen precio fábrica y transporte.

c) Metro lineal de colocación de tubería

Se entiende por metro lineal de colocación de tubería en el sondeo, la unidad lineal de tubería una vez colocada en sondeo, con sus soldaduras correspondientes.

d) Hora de parada equipo de perforación

Se entiende por hora de parada equipo de perforación, la unidad de tiempo que dicho equipo permanezca inactivo por motivo de operaciones necesarias en el sondeo, como puede ser el fraguado de cementación, valvuleos ordenados por el Director de Obra, o cualquier otra actividad no imputable a la Empresa Contratista.

e) Metro lineal de cementación

Se entiende por metro lineal de cementación, al relleno, con lechada de cemento, del espacio anular existente entre tubería y formación, medido en sentido longitudinal de la tubería.



### **3.6. MODIFICACIONES DE PROYECTO**

La interpretación del Proyecto corresponde al Director de Obra del IGME, que para tal fin se designe; el cual, si lo estima oportuno, podrá dar por finalizada la perforación antes de alcanzar la profundidad establecida en el presente Proyecto, sin que en este caso la Administración esté obligada a abonar la parte de obra no realizada.

Asimismo, la Administración no se siente vinculada a realizar todas y cada una de las unidades previstas en el Presente Proyecto. La Administración puede introducir dentro de los límites que establece la Ley de Contratos del Estado, adiciones o disminuciones de las unidades que figuren en el Proyecto.

Los reajustes del importe de la certificación, a que den lugar dichas variaciones, se calcularán según los precios unitarios, establecidos por el IGME para el ejercicio del año de la fecha de este Proyecto.

### **3.7. SEGURIDAD**

Será responsabilidad de la Empresa Contratista el mantenimiento de la seguridad en la obra y su entorno de actuación durante la misma. Así como del estado final en que quede la obra y área circundante, para impedir posibles accidentes.

En todo caso, el Contratista vendrá obligado a cumplir con la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### **3.8. OBLIGACIONES LABORALES Y SOCIALES DEL CONTRATISTA**

El Contratista vendrá obligado a cumplir con la totalidad de los preceptos legales vigentes, contenidos en el Estatuto de los Trabajadores y demás leyes competentes al respecto. Así como estar al corriente de pago de las cuotas de la Seguridad Social.

### **3.9. TRABAJOS DEFECTUOSOS**

Serán calificados como tales los que a juicio de la Administración no cumplan las especificaciones del presente Pliego.

Los trabajos defectuosos no será abonados al Contratista, el cual viene obligado a rehacerlos hasta la satisfacción de la Administración.

### **3.10. CESION DEL CONTRATO. SUBCONTRATO**

La Empresa Contratista no podrá transferir a terceros el contrato adjudicado, ni concertar con otras personas físicas la realización de determinadas partes del mismo, sin previa autorización por escrito de la Administración. Con sujeción a lo dispuesto en los artículos 182 y siguientes del Reglamento General de Contratación.

La autorización indicada se solicitará por escrito al Director del IGME, haciendo constar, nombre de la Empresa con la que se pretende subcontratar, descripción detallada de los trabajos a subcontratar y presupuesto de los mismos.

### **3.11. INDEMNIZACIONES, AUTORIZACIONES Y LICENCIAS**

El Contratista se ocupará de obtener los permisos y licencias oficiales o particulares que se requieran para la ejecución del trabajo, siendo de su cuenta los gastos que se deriven de derechos, indemnizaciones, daños a terceros y trabajos de acceso a los emplazamientos. Igualmente será de cuenta del contrataista los gastos de envío de muestras, todo ello de acuerdo con el artículo 134 del Reglamento General de Contratación.

### **3.12. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS**

En todo lo previsto especialmente en este Pliego, se tendrán en cuenta la Ley de Contratos del Estado, texto articulado de 8 de abril de 1965 y Ley 5/1973 de 17 de Marzo, Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 3410/75 de 25 de Noviembre.

### **3.13. ABONO DE LAS OBRAS E INFORME FINAL**

Todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto, se valorarán con arreglo a los precios que figuran en el Capítulo 2, Cuadro 3 del Presupuesto.

La liquidación de los trabajos se redactará antes de transcurrido un mes desde la recepción definitiva de la obra, de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones, y se abonará sobre medición de las unidades de obra.

No obstante lo anterior, la Administración podrá valorar los trabajos realizados y certificar hasta el 80% de su valor, antes de la terminación total de la obra.

Para obtener la certificación final de la obra, el Contratista deberá presentar al IGME informe final de los trabajos realizados.

### **3.14. SUPERVISION DE LAS OBRAS**

La supervisión de los trabajos correrá a cargo del Director de Obra, o bien del Técnico en que delegue, de la Sección de Capataciones y Operaciones Especiales del Servicio de Aguas Subterráneas.

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: Rafael del Castillo

DOCUMENTO N° 4. PRESUPUESTO

CAPITULO I. MEDICIONES

# MEDICIONES

| Num. de Orden | Indicaciones de la clase de obra y partes en que debe ejecutarse                 | Num. de partes iguales | U N I D A D E S       |         |                 |             |         |      |
|---------------|--|------------------------|-----------------------|---------|-----------------|-------------|---------|------|
|               |  |                        | D I M E N S I O N E S |         |                 | C U B I C A |         |      |
|               |  |                        | Longitud              | Latitud | Altura o grueso | Parciales   | Totales |      |
| 1             | Ml. perforación a percusión de 700 mm. de $\emptyset$ de 0-100 m. de profundidad |                        |                       |         |                 |             |         | 90 m |
| 2             | Ml. perforación a percusión de 600 mm. $\emptyset$ de 0-100 m. de profundidad    |                        |                       |         |                 |             |         | 10   |
| 3             | Ml. perforación a percusión de 600 mm. $\emptyset$ de 100-200 m. de profundidad  |                        |                       |         |                 |             |         | 30   |
| 4             | Ml. perforación a percusión de 500 mm. $\emptyset$ de 100-200 m. de profundidad  |                        |                       |         |                 |             |         | 70   |
| 5             | Ml. perforación a percusión de 500 mm. $\emptyset$ de 200-300 m. de profundidad  |                        |                       |         |                 |             |         | 100  |
| 6             | Ml. tubería de chapa de 650 mm de $\emptyset$ y 6 mm. de espesor                 |                        |                       |         |                 |             |         | 91   |
| 7             | Ml. tubería de chapa de 550 mm de $\emptyset$ y 6 mm. de espesor                 |                        |                       |         |                 |             |         | 43   |
| 8             | Ml. tubería de chapa de 450 mm de $\emptyset$ y 6 mm. de espesor                 |                        |                       |         |                 |             |         | 173  |
| 9             | Ml. colocación de tubería  |                        |                       |         |                 |             |         | 307  |
| 10            | Ml. ranuración de tubería  |                        |                       |         |                 |             |         | 107  |
| 11            | Ml. cementación de espacio anular de perforación                                 |                        |                       |         |                 |             |         | 90   |
| 12            | Ml. tubería auxiliar   |                        |                       |         |                 |             |         | 100  |

# MEDICIONES

| Num. de Orden | Indicaciones de la clase de obra y partes en que debe ejecutarse                    | Num. de partes iguales | UNIDADES    |         |                 |           |         |
|---------------|---|------------------------|-------------|---------|-----------------|-----------|---------|
|               |   |                        | DIMENSIONES |         |                 | CUBICA    |         |
|               |   |                        | Longitud    | Latitud | Altura o grueso | Parciales | Totales |
| 13            | Horas de parada de equipo de perforación por causas ajenas a la empresa contratista |                        |             |         |                 |           | 12      |
| 14            | Horas de desarrollo mediante valvuleo   |                        |             |         |                 |           | 12      |
| 15            | Bombeo de ensayo de 24 horas de duración con bomba entre 50 y - 100 C.V.            |                        |             |         |                 |           | 1       |
| 16            | Horas de bombeo suplementarias - con bomba entre 50 y 100 C.V.                      |                        |             |         |                 |           | 48      |
| 17            | Horas de máquina retroexcavadora  |                        |             |         |                 |           | 20      |



CAPITULO II. CUADROS DE PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

# PRECIOS QUE SE ASIGNAN A LAS UNIDADES DE OBRA

## A D V E R T E N C I A

Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, según previene la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

MOD. UNF A 4 (210 x 297) Talleres Gráficos EPPL

| N.º de orden |  | Precios en letra                           | Precios en cifra<br>-<br>Pesetas |
|--------------|--|--|----------------------------------|
| 1            | Ml. de perforación a percusión con $\emptyset$ de 700 mm. de 0-100 m. de profundidad   | QUINCE MIL SETECIENTAS VEINTE              | 15.720                           |
| 2            | Ml. de perforación a percusión con $\emptyset$ de 600 mm. de 0-100 m. de profundidad   | QUINCE MIL CINCUENTA Y SIETE               | 15.057                           |
| 3            | Ml. de perforación a percusión con $\emptyset$ de 600 mm. de 100-200 m. de profundidad | DIECISEIS MIL TRESCIENTAS CINCUENTA Y SEIS | 16.356                           |
| 4            | Ml. de perforación a percusión con $\emptyset$ de 500 mm. de 100-200 m. de profundidad | QUINCE MIL SETECIENTAS CINCO               | 15.705                           |
| 5            | Ml. de perforación a percusión con $\emptyset$ de 500 mm. de 200-300 m. de profundidad | DIECISEIS MIL NOVECIENTAS NOVENTA Y SIETE  | 16.997                           |
| 6            | Ml. de tubería de chapa de 650 mm. de diámetro y 6 mm. de espesor                      | DOCE MIL DOSCIENTAS CUARENTA Y CUATRO      | 12.244                           |
| 7            | Ml. de tubería de chapa de 550 mm. de $\emptyset$ y 6 mm. de espesor                   | DIEZ MIL TRECE                             | 10.013                           |
| 8            | Ml. de tubería de chapa de 450 mm. de $\emptyset$ y 6 mm. de espesor                   | OCHO MIL SETENTA Y TRES                    | 8.073                            |

| L' de obra |  | Precios en letra  | Precios en cifra<br>Pesetas |
|------------|--|---|-----------------------------|
| 9          | Ml. de ranuración de tubería   | MIL CIENTO SIETE  | 1.107                       |
| 10         | Ml. de colocación de tubería   | MIL VEINTIOCHO  | 1.028                       |
| 11         | Ml. de cementación de espacio anular de perforación                                | CUATRO MIL SETECIENTAS<br>OCHENTA                                 | 4.780                       |
| 12         | Ml. de tubería auxiliar (incluida colocación, extracción y depreciación)           | TRES MIL NOVECIENTAS<br>CUARENTA Y DOS                            | 3.942                       |
| 13         | Hora de parada de equipo de perforación por causas ajenas a la empresa contratista | TRES MIL NOVECIENTAS<br>OCHENTA                                   | 3.980                       |
| 14         | Hora de valvuleo, pistoneo, etc, con equipo de perforación                         | CUATRO MIL SEISCIENTAS<br>CUARENTA Y TRES                         | 4.643                       |
| 15         | Bombeo de ensayo de 24 horas de duración - con bomba entre 50 y 100 CV.            | DOSCIENTAS TREINTA Y -<br>UNA MIL SEISCIENTAS -<br>OCHENTA Y SEIS | 231.786                     |
| 16         | Hora de bombeo suplementaria con bomba entre 50 y 100 C.V.                         | SIETE MIL CUATROCIENTAS<br>VEINTE                                 | 7.420                       |
| 17         | Hora de máquina retroscavadora   | CINCO MIL   | 5.000                       |
|            | Valencia, Septiembre de 1988   |   |                             |
|            | EL AUTOR DEL PROYECTO  |   |                             |
|            | Fdo.: Rafael del Castillo González   |   |                             |

CUADRO DE PRECIOS N° 2

Cuadro número 2

**Detalles de los precios del cuadro número 1**

**A D V E R T E N C I A**

Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

MOD. UNE A 4 (210 x 297) - Talleres Gráficos EPM S.A. - Cuenca, 57 - Valencia

|   | Pesetas | Cts. |
|---|---------|------|
| 1. Ml. de perforación a percusión de $\emptyset$ 700 mm. de 0-100 m. profund.<br>Sin descomposición | 15.760  |      |
| 2. Ml. de perforación a percusión de $\emptyset$ 600 mm. de 0-100 m. profund.<br>Sin descomposición | 15.057  |      |
| 3. Ml. de perforación a percusión de $\emptyset$ 600 mm. de 100-200 m. prof.<br>Sin descomposición  | 16.356  |      |
| 4. Ml. de perforación a percusión de $\emptyset$ 500 mm. de 100-200 m. prof.<br>Sin descomposición  | 15.705  |      |
| 5. Ml. de perforación a percusión de $\emptyset$ 500 mm. de 200-300 m. prof.<br>Sin descomposición  | 16.997  |      |
| 6. Ml. de tubería de 650 mm. de $\emptyset$ y 6 mm. de espesor<br>Sin descomposición                | 12.244  |      |
| 7. Ml. de tubería de 550 mm. de $\emptyset$ y 6 mm. de espesor<br>Sin descomposición                | 10.013  |      |
| 8. Ml. de tubería de 450 mm. de $\emptyset$ y 6 mm. de espesor<br>Sin descomposición                | 8.073   |      |
| 9. Ml. de ranuración de tubería<br>Sin descomposición   | 1.107   |      |
| 10. Ml. de colocación de tubería<br>Sin descomposición  | 1.028   |      |
| 11. Ml. de cementación de espacio anular de perforación<br>Mano de obra, incluida S.S.              | 1.595   |      |
| Energía de bombeos  | 985     |      |

|   | Pesetas | Cts. |
|---|---------|------|
| Cemento y aditivos  | 1.930   |      |
| Costes indirectos 6%  | 270     |      |
| TOTAL   | 4.780   |      |
| 12. Ml. de tubería auxiliar (incluida colocación, extracción y de<br>preciación)            |         |      |
| Sin descomposición  | 3.942   |      |
| 13. Hora de parada de equipo de perforación por causas ajenas a -<br>la empresa contratista |         |      |
| Sin descomposición  | 3.980   |      |
| 14. Hora de valvuleo, etc. con equipo de perforación  |         |      |
| Sin descomposición  | 4.643   |      |
| 15. Bombeo de ensayo de 24 horas de duración con bomba entre 50 y<br>100 C.V.               |         |      |
| Transporte de equipo, montaje y desmontaje  | 91.000  |      |
| Combustible y lubricantes   | 48.000  |      |
| Mano de obra, incluida S.S.   | 51.000  |      |
| Amortizaciones y reparaciones   | 28.572  |      |
| Costes indirectos 6% s/218.572  | 13.114  |      |
| TOTAL   | 231.686 |      |
| 16. Hora de bombeo suplementario con bomba entre 50 y 100 C.V.                              |         |      |
| Sin descomposición  | 7.420   |      |
| 17. Hora de máquina retroexcavadora   |         |      |
| Sin descomposición  | 5.000   |      |
| Valencia, Septiembre de 1988  |         |      |
| EL AUTOR DEL PROYECTO   |         |      |
| Fdo.: Rafael del Castillo   |         |      |

CAPITULO III. PRESUPUESTO GENERAL



# PRESUPUESTO GENERAL

Mod. UNE A 4 (210 x 297) Teléfono Gráficas RIMOL

|  | I M P O R T E S |      |           |      |
|--|-----------------|------|-----------|------|
|  | PARCIALES       |      | TOTALES   |      |
|  | Pesetas         | Cts. | Pesetas   | Cts. |
| 90 ml. de perforación a percusión de 700 mm. de Ø. De 0-100 m. de profundidad          | 15.760          |      | 1.418.400 |      |
| 10 ml. de perforación a percusión de 600 mm. de Ø. De 0-100 m. de profundidad          | 15.057          |      | 150.570   |      |
| 30 ml. de perforación a percusión de 600 mm. de Ø. De 100-200 m. de profundidad        | 16.356          |      | 490.680   |      |
| 70 ml. de perforación a percusión de 500 mm. de Ø. De 100-200 m. de profundidad        | 15.705          |      | 1.099.350 |      |
| 100 ml. de perforación a percusión de 500 mm. de Ø. De 200-300 m. de profundidad       | 16.997          |      | 1.699.700 |      |
| 91 ml. de tubería de chapa de 650 mm. de Ø y 6 mm. de espesor                          | 12.244          |      | 114.204   |      |
| 43 ml. de tubería de chapa de 550 mm. de Ø y 6 mm. de espesor                          | 10.013          |      | 430.559   |      |
| 173 ml. de tubería de chapa de 450 mm. de Ø y 6 mm. de espesor.                        | 8.073           |      | 1.396.629 |      |
| 170 ml. de ranuración de tubería   | 1.107           |      | 188.190   |      |
| 307 ml. de colocación de tubería   | 1.028           |      | 315.596   |      |
| 90 ml. de cementación de espacio anular de perforación                                 | 4.780           |      | 430.200   |      |
| 100 ml. de tubería auxiliar  | 3.942           |      | 394.200   |      |
| 12 horas de parada de equipo de perforación por causas ajenas a la empresa contratista | 3.980           |      | 47.760    |      |
| 12 horas de desarrollo mediante valvuleo   | 4.643           |      | 55.716    |      |
| 1 Ud. de bombeo de ensayo de 24 horas de duración con bomba entre 50 y 100 C.V.        | 231.686         |      | 231.686   |      |
| 48 horas de bombeo de ensayo suplementario con bomba - entre 50 y 100 C.V.             | 7.420           |      | 356.160   |      |
|  |                 |      |           |      |
|  |                 |      |           |      |

# PRESUPUESTO GENERAL

Mod. UNE A 4 (210 x 297) Formato Edifres B1001

|                                       | I M P O R T E S |      |            |      |
|---------------------------------------|-----------------|------|------------|------|
|                                       | PARCIALES       |      | TOTALES    |      |
|                                       | Pesetas         | Cts. | Pesetas    | Cts. |
| 20 Horas de máquina retroexcavadora   | 5.000           |      | 100.000    |      |
| PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL     |                 |      | 9.919.600  |      |
| 16% GASTOS GENERALES                  |                 |      | 1.587.136  |      |
| 6% BENEFICIO INDUSTRIAL               |                 |      | 595.176    |      |
| PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA |                 |      | 12.101.912 |      |
| 12% I.V.A.                            |                 |      | 1.452.229  |      |
| PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACION      |                 |      | 13.554.141 |      |
| Valencia, Septiembre de 1988          |                 |      |            |      |
| EL AUTOR DEL PROYECTO                 |                 |      |            |      |
| Edo.: Rafael del Castillo González    |                 |      |            |      |