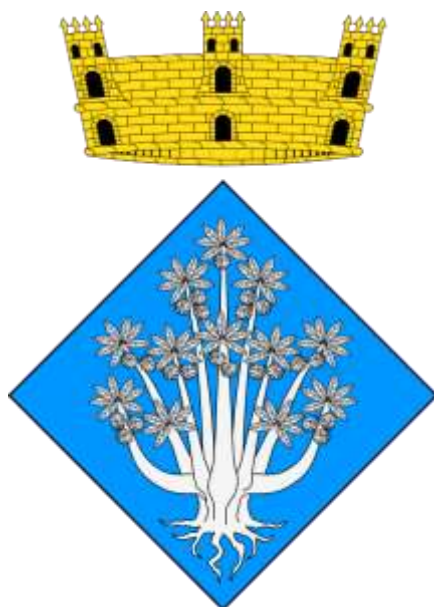




**MEMÒRIA VALORADA PER LA NOVA CAPTACIÓ  
DEL POU A L'ÀREA DE PERNOCTA AL  
MUNICIPI DE VILADRAU**

**MEMÒRIA VALORADA**

**MV-24-017**



# Índex

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Introducció</b>                                  | <b>4</b>  |
| <b>2. Objecte</b>                                      | <b>4</b>  |
| <b>3. Municipi i àmbit d'actuació</b>                  | <b>5</b>  |
| 3.1. Emplaçament                                       | 5         |
| 3.2. Dades generals                                    | 5         |
| <b>4. Descripció de la situació actual</b>             | <b>5</b>  |
| <b>5. Propostes d'actuació</b>                         | <b>7</b>  |
| 5.1. Raonament per la realització de l'actuació        | 7         |
| 5.2. Actuació proposada                                | 7         |
| 5.3. Valoració econòmica del projecte                  | 9         |
| 5.4. Resum de característiques principals del projecte | 9         |
| <b>6. Conclusions</b>                                  | <b>10</b> |

## **MEMÒRIA**



## **1. Introducció**

A partir de la RESOLUCIÓ ACC/3498/2023, de 17 d'octubre, per la qual es fa públic l'Acord del Consell d'Administració de l'Agència Catalana de l'Aigua pel qual s'aproven les bases d'una línia de subvencions adreçades als ens locals per a la realització d'inversions per a la recuperació, rehabilitació, adequació i execució de captacions d'aigües subterrànies per a l'abastament.

La finalitat d'aquestes subvencions s'organitza en quatre línies principals:

- a) recuperació de captacions d'aigua subterrània que formin part del servei municipal d'abastament i que es trobin fora de servei.
- b) L'augment de rendiment de pous que formin part del servei municipal d'abastament que estigui en servei.
- c) L'execució de noves captacions d'aigües subterrànies.
- d) L'adequació de captacions d'aigües subterrànies existents per a la seva incorporació a la xarxa d'abastament local.

L'esmentada Resolució indica en l'apartat 3.1. que poden optar a les subvencions els ens locals o les agrupacions d'ens locals de Catalunya titulars del servei d'abastament d'aigua o que prestin el servei d'abastament d'aigua o que executin l'actuació a la qual s'adreça la inversió objecte de subvenció per delegació o encàrrec.

## **2. Objecte**

L'objecte del present document és la justificació de la necessitat, la demostració de la viabilitat, la definició i valoració del projecte d'incorporació de la nova captació del Pou a l'àrea de pernocta al municipi de Viladrau, a la comarca d'Osona.

Per aquest motiu, aquesta proposta s'adhereix a l'objecte de subvenció **1.1 c)**, el qual insta l'execució de noves captacions subterrànies.

Als efectes d'aquestes bases, l'execució d'una nova captació d'aigua subterrània pot incloure el sondeig d'investigació previ a la perforació definitiva, la reperforació del pou definitiu, el prefiltre i l'entubament, la instal·lació de la





|                                           |            |
|-------------------------------------------|------------|
| Aigua registrada (m <sup>3</sup> ) (2022) | 309.527,00 |
| Rendiment tècnic hidràulic (%)            | 90         |

*Taula 1 Dades generals*

#### **4. Descripció de la situació actual**

L'Ajuntament de Viladrau és propietari de la xarxa d'aigua del nucli urbà de Viladrau des de l'any 2008. En aquest moment es va redactar un pla director que compren els criteris de creixement i noves instal·lacions dins la trama urbana, en la zona de captació i portada d'aigua des de les basses i pous de captació existents en terreny no urbanitzable.

Tota la instal·lació en alta de la xarxa d'aigua potable, captació, emmagatzematge i tractament d'aigua, així com la portada d'aigua des dels llocs de captació fins al nucli urbà està dins l'àmbit del Parc Natural del Montseny.

El nucli de Viladrau s'abasteix mitjançant vint-i-dues captacions, 14 de les quals són captacions en mina, 7 són aiguaneixos i una és un pou (Pou Castanyer de les nou branques). Totes les captacions excepte el pou subministren aigua per gravetat a l'embassament regulador de Puigdot, d'uns 9.500 m<sup>3</sup> de capacitat, i a l'embassament de la Vila, de 9.000 m<sup>3</sup> de capacitat.

Des d'aquestes dues basses de regulació l'aigua es condueix a la ETAP de La Vila, que disposa d'un dipòsit de 1000 m<sup>3</sup> de capacitat. Per altra banda, en aquest mateix dipòsit arriba l'aigua de la captació del pou. En aquest dipòsit és on s'efectua el tractament de desinfecció mitjançant hipoclorit sòdic, amb control per autoanalitzador.

Finalment, des d'aquest dipòsit es distribueix la xarxa d'aigua potable.

La presència d'aigua subterrània d'alta qualitat no és un fet estrany a Viladrau que compta, a més de les seves captacions d'abastament, amb importants empreses que aprofiten aquests recurs pels seus productes o fins i tot la



comercialitzen directament. Amb tot, també es coneguda la dificultat que es troba en captar aigua subterrània en grans quantitats.

És per aquest motiu que es presenta la proposta del nou pou a l'àrea de pernocta. Aquest pou tindrà una profunditat entre 250-300 m. i un diàmetre de 20-30 cm. D'aquesta manera es pretén augmentar la captació d'aigua del municipi de Viladrau.

## **5. Propostes d'actuació**

Al present capítol s'exposa la raó de ser de l'actuació proposada, la descripció i la valoració econòmica del projecte, així com la justificació de la viabilitat del projecte.

### **5.1. Raonament per la realització de l'actuació**

Tenint en compte la situació del municipi de Viladrau, es creu necessària la incorporació del nou pou a l'àrea de pernocta. D'aquesta manera es preveu augmentar el recurs captat al municipi de Viladrau.

### **5.2. Actuació proposada**

A la zona es proposa anar directament a l'execució d'un sondeig de investigació, sempre que els resultats a la zona de l'àrea de pernocta no siguin els adequats.

#### **5.2.1. Campanya de prospecció hidrogeològica.**

Consta d'una anàlisi geològica i hidrogeològica dels antecedents i la campanya geofísica pròpiament dita.

5.2.1.1 Campanya geològica i hidrogeològica: constarà d'una revisió dels antecedents geològics i hidrogeològics: Anàlisi dels estudis hidrogeològics



previs, inventari de captacions, interpretació del massís granític, localització i evolució de les principals zones d'explotació.

5.2.1.2 Campanya geofísica: La campanya geofísica està prevista només a la zona 1. Es desglossa en els següents apartats i es mostra a la figura 10 de l'annex 5.

Sondeigs elèctrics verticals (SEV's):

- .- Objectiu: reconeixement del massís per a interpretar zones de fracturació favorable a la recerca hidrogeològica.

- .- Profunditat d'investigació: es poden superar els 300 m,

- .- Localització: els perfils descrits a la figura 10 es definiran finalment en funció de permisos i condicions més favorables d'implantació.

- .- Estaria prevista l'execució d'un mínim de 8 SEV's

- .- Longitud de cada línia: entre 600 i 1000 m

Tomografia elèctrica (TME).

- .- Objectiu: Reconeixement de la part superior del massís per a interpretar zones de fracturació favorable a la recerca hidrogeològica. Es complementen amb la informació presentada pels SEV's

- .- Profunditat d'investigació: en general, fins als 100 m.

- .- Localització: els perfils previstos a la figura 2 es poden definir en funció de permisos i de condicions més favorables d'implantació.

- .- Estan previst un mínim de 4 perfils de tomografia elèctrica, subdividits o en continu.

- .- Longitud prevista de la línia de cadascun dels perfils: sobre els 490 m.

5.2.2 - Prospecció amb pous verticals.

El tipus de pou de investigació proposat per a totes les zones seria d'uns 250-180 mm de diàmetre de perforació, per entubar a 125-150 mm si s'escau, i



amb una fondària variable segons cadascuna de les 3 zones. Amb aquests diàmetres es podrien explotar cabals fins a 5-8 m<sup>3</sup>/h.

En cas de resultat positiu el sondeig, el que s'hauria de verificar amb un primer aforament, es passaria al disseny i el càlcul econòmic d'un pou a major diàmetre al costat de l'anterior. A priori, cabals de 10-12 m<sup>3</sup>/h ja serien interessants.

Cal dir que, en aquest cas, es disposarà del resultat de la campanya geofísica a la zona 1, i que el coneixement obtingut de la mateixa pot servir de base a altres zones, on, en principi, es podria anar a fondàries majors de prospecció.

Si no es disposa de dades precises de fondària de la fracturació, que podria aportat un estudi geofísic, la longitud de investigació és estimativa, i s'estableix de forma preliminar entre els 150 i els 300 metres, en base a altres pous de la zona.

En l'Annex 5 s'adjunta l'estudi hidrogeològic complet.

### **5.3. Valoració econòmica del projecte**

| <b>Pressupost de les actuacions</b>                            |              |
|----------------------------------------------------------------|--------------|
| Execució del projecte                                          | 105,397.35 € |
| Total actuacions (PEC)                                         | 125,422.85 € |
| Direcció d'obra, redacció de projecte i seguretat i salut (8%) | 10,033.83 €  |
| IVA (21%)                                                      | 28,445.90 €  |
| Total IVA inclòs                                               | 163,902.58 € |

*Taula 3 Valoració econòmica del projecte*

S'adjunta a l'Annex 4 el pressupost detallat.



#### **5.4. Resum de característiques principals del projecte**

Les actuacions proposades en aquesta memòria deriven del coneixement previ de la xarxa d'abastament d'aigua així com de l'experiència adquirida en les tasques d'explotació i manteniment de la xarxa. En concret la següent taula recull les tasques prèvies realitzades així com la documentació existent en relació a la proposta que es presenta:

|                                                                                                                                                                                                  |                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Actuacions orientades a:                                                                                                                                                                         | 1.1. c) Execució de noves captacions subterrànies |
| Població censada                                                                                                                                                                                 | 1.134                                             |
| RTH                                                                                                                                                                                              | 90%                                               |
| Registre històric mensual de cabals reals extrets de la captació que es vol recuperar/rehabilitar durant més de 2 anys                                                                           | No                                                |
| Assaig de bombament previ a la recuperació/rehabilitació                                                                                                                                         | No                                                |
| Es disposa d'ordenances reguladores dels usos de l'aigua en situació de sequera o reglaments del servei públic d'abastament que incorporin mesures equivalents aplicables en situació de sequera | No                                                |
| Es disposa d'ordenances d'estalvi?                                                                                                                                                               | No                                                |
| Actuació en comarca o municipi de muntanya                                                                                                                                                       | Si                                                |
| L'actuació beneficia a més d'un municipi?                                                                                                                                                        | No                                                |
| Actuació programada en el Pla Director                                                                                                                                                           | No                                                |
| Municipi declarat en estat d'alerta, excepcionalitat o emergència per sequera en els darrers 3 anys?                                                                                             | Si, excepcionalitat                               |
| Existeix projecte constructiu redactat per un tècnic competent?                                                                                                                                  | No                                                |
| Presentació de xarxa en GIS?                                                                                                                                                                     | Si                                                |
| Descripció tècnica i valoració econòmica del servei?                                                                                                                                             | No                                                |
| Existeix pla d'inversions i reposicions aprovat per l'òrgan competent                                                                                                                            | No                                                |
| S'acredita que l'Ajuntament disposa de més de 50% del import per realitzar la actuació proposada.                                                                                                | No                                                |

## **6. Conclusions**

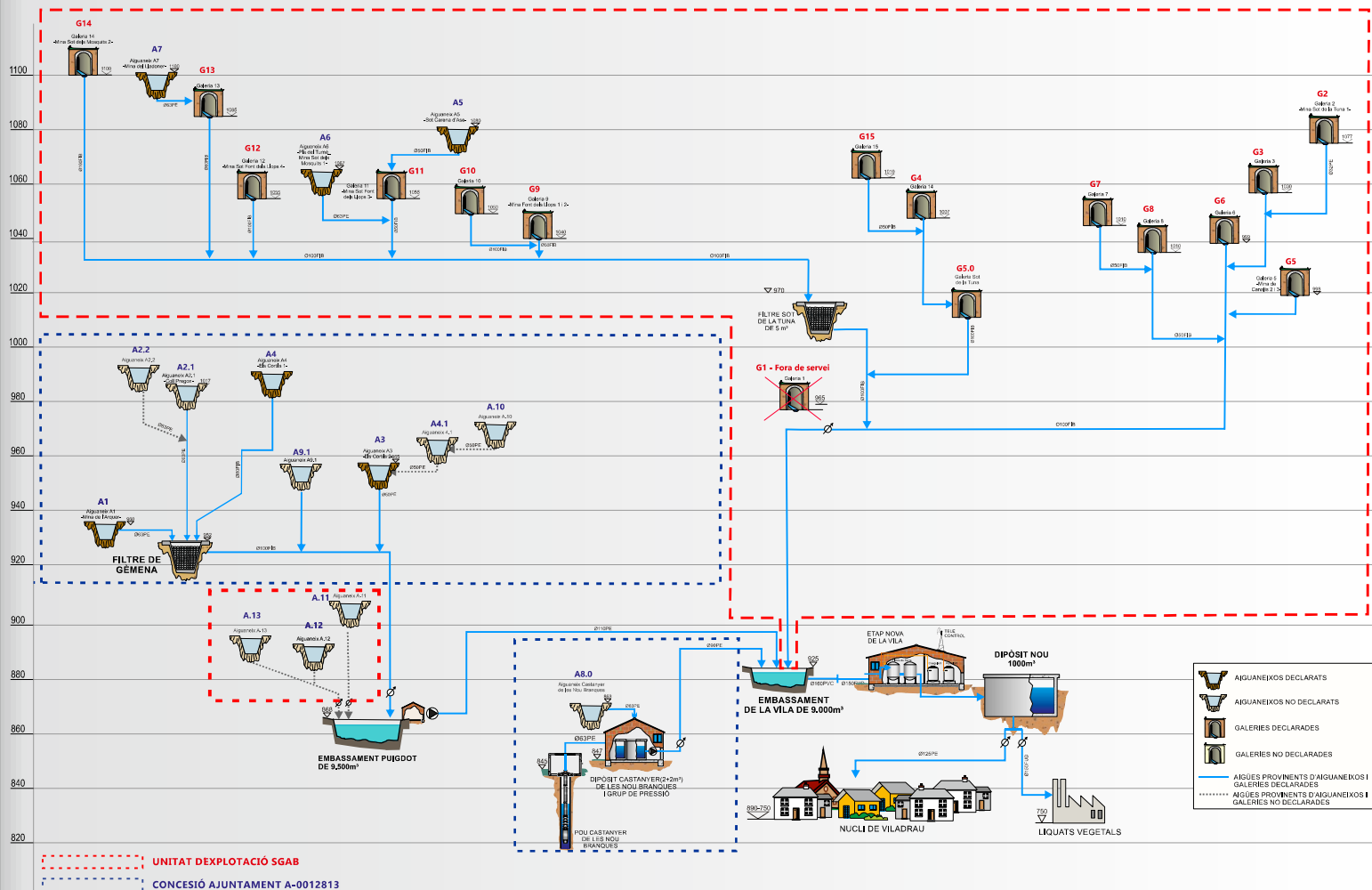
Amb tot lo abans exposat en aquest document, es considera convenient justificada la solució proposada i els objectius a acomplir.

A Viladrau, gener de 2024Signat,

Gerard Cabrero Jiménez

Arquitecte tècnic

## **ANNEX I. ESQUEMES ALTIMÈTRICS**

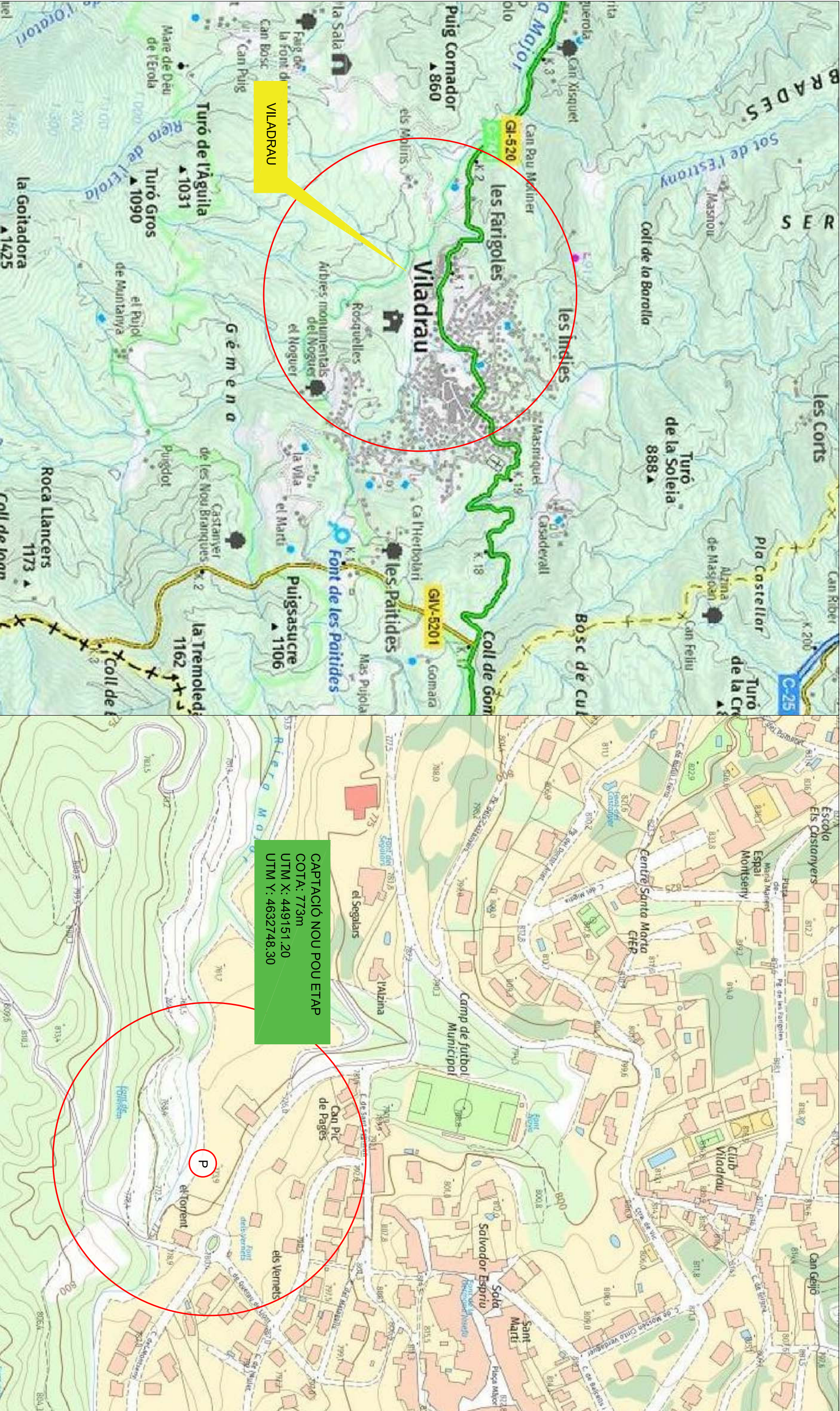


## **ANNEX II. DOCUMENTACIÓ JUSTIFICATIVA**

### **Número d'expedient de la concessió d'aigües**

La concessió de les aigües de Viladrau està amb tràmit amb l'Agència Catalana de l'Aigua amb els codis d'expedients números **CC2010000261, CC2005000047, CC2003000678.**

## **ANNEX III. PLÀNOLS**



|                                                                                                                                                                                  |  |                                                                             |  |                                  |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------|---|
| AJUNTAMENT DE VILADRAU                                                                                                                                                           |  | Títol del Projecte                                                          |  | Títol del Plànol                 |   |
| <div><div></div><div>Ajuntament de Viladrau</div><div>C/ Modia, 1<br/>17406 Viladrau (Girona)<br/>tel. 93 884 80 04<br/>ajuntament@viladrau.cat<br/>www.viladrau.cat</div></div> |  | MEMORIA VALORADA PEL NOU POU A LA AERA DE PERNOCTA DEL MUNICIPI DE VILADRAU |  | PLÀNOL DE SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT |   |
|                                                                                                                                                                                  |  | SISTEMA ETRS89                                                              |  | Num. Plànol                      | 1 |
|                                                                                                                                                                                  |  | Data                                                                        |  | 29 / 01 / 2024                   |   |
|                                                                                                                                                                                  |  |                                                                             |  | MV - 24 - 017                    |   |

## **ANNEX IV. PRESSUPOST**

## PRESSUPOST PER A LA NOVA CAPTACIÓ COSTAT EBAR

### CAPÍTOL 01.00.- Perforació d'investigació (perforació en granit)

| CODI                       | DESCRIPCIÓ                                                                                                                                                         |    | ut. | eur./ut. | IMPORT             |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|----------|--------------------|
| 1                          | Transport de maquinària, emplaçament i retirada                                                                                                                    | ut | 1   | 2625     | <b>2,625.00</b>    |
| 2                          | Perforació amb casing simultani a Ø244mm (0-200m)                                                                                                                  | m  | 15  | 157.5    | <b>2,362.50</b>    |
| 3                          | Tub d'acer de revestiment de d.260x6mm, col.locat                                                                                                                  | m  | 15  | 110.25   | <b>1,653.75</b>    |
| 4                          | Aro de tall de d.250 mm                                                                                                                                            | ut | 1   | 294      | <b>294.00</b>      |
| 5                          | Perforació a rotopercussió de Ø220mm (0-200m)                                                                                                                      | m  | 185 | 71.4     | <b>13,209.00</b>   |
| 6                          | Perforació a rotopercussió de Ø220mm (200-300m)                                                                                                                    | m  | 100 | 78.75    | <b>7,875.00</b>    |
| 7                          | Treballs varis: realització d'una bassa de contenció del detritus i la seva posterior enretirada i transport d'aigua en cubes per alimentar la màquina perforadora | PA | 1   | 4000     | <b>4,000.00</b>    |
| <b>TOTAL CAPÍTOL 01.00</b> |                                                                                                                                                                    |    |     |          | <b>32,019.25 €</b> |

### CAPÍTOL 02.00.- Adequació a pou d'explotació - revestiment a d. 185 mm

| CODI                       | DESCRIPCIÓ                                                              |    | ut/m   | eur./ut. | IMPORT             |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----|--------|----------|--------------------|
| 1                          | Tub d'acer de revestiment de d.185x4 mm                                 | m  | 300.00 | 57.75    | <b>17,325.00</b>   |
| 2                          | Ranurat de la canonada cega "in situ"                                   | m  | 120.00 | 21.00    | <b>2,520.00</b>    |
| 3                          | Anell d'acer soldat a la canonada de revestiment per fer la cimentació. | PA | 1.00   | 472.50   | <b>472.50</b>      |
| 4                          | Cimentació anul.lar mitjançant injecció de beurada de ciment-bentonita  | M  | 30.00  | 42.00    | <b>1,260.00</b>    |
| 5                          | Bombeig amb aire comprimit "air-lift"per neteja i desenvolupament       | ut | 3.00   | 409.50   | <b>1,228.50</b>    |
| 6                          | Tapa de pou amb cademat                                                 | ut | 1.00   | 126.00   | <b>126.00</b>      |
| <b>TOTAL CAPÍTOL 02.00</b> |                                                                         |    |        |          | <b>22,932.00 €</b> |

### CAPÍTOL 03.00.- Assaig de bombeig del pou

| CODI                       | DESCRIPCIÓ                                                                                                                                                                                 |    | ut/m | eur./ut. | IMPORT            |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|----------|-------------------|
| 1                          | Aforament de 24 hores amb equip de bombeig de 20 CV instal.lat a una fondària màxima de 300 m. Control de cabals i nivells per part d'operaris durant el dia, i control de la recuperació. | PA | 1.00 | 6,195.00 | <b>6,195.00</b>   |
| 2                          | Interpretació de l'assaig                                                                                                                                                                  | ut | 1.00 | 1,260.00 | <b>1,260.00</b>   |
| <b>TOTAL CAPÍTOL 03.00</b> |                                                                                                                                                                                            |    |      |          | <b>7,455.00 €</b> |

### CAPÍTOL 04.00.- Equips electromecànics

| CODI | DESCRIPCIÓ                                                                                                                                                                   |    | mts    | eur./ut. | IMPORT           |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|----------|------------------|
| 1    | Subministrament de bomba submergible vertical, de la marca Grundfos, model SP 17-25, capaç de donar 15 m3/h a 220 mca. Alimentació, 3x400 VAC; potència motor, 15 kW.        | ut | 1.00   | 7,467.13 | <b>7,467.13</b>  |
| 2    | Subministrament de tub d'acer inoxidable de 2 1/2" en trams de 6 m, amb platines especials soldades en cada extrem, cargols i juntes. Inclou treballs de soldadura a taller. | ml | 300.00 | 65.77    | <b>19,731.00</b> |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |        |          |                    |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|----------|--------------------|
| 3                          | Subministrament de tub de nivell de PVC, de 32 mm de diàmetre exterior, per al control de l'aqüífer.                                                                                                                                                                            | ml | 300.00 | 3.53     | <b>1,059.00</b>    |
| 4                          | Subministrament de cable especial de sondes, incloses sondes de nivell i protector de plàstic.                                                                                                                                                                                  | ml | 300.00 | 1.56     | <b>468.00</b>      |
| 5                          | Subministrament de cable especial submergible de tensió màxima 0,6-1 kV i secció 3x16 mm <sup>2</sup> . Inclou empalme especial submergible.                                                                                                                                    | ml | 300.00 | 6.52     | <b>1,956.00</b>    |
| 6                          | Partida alçada d'accessoris varis de pou de 2 1/2". Inclou l'enllaç bomba-canonada en acer inoxidable AISI304L, colze de sortida, vàlvula de presa de mostres, manòmetre 0-10bar, vàlvula de comporta DN65, vàlvula de retenció DN65, terminal de PE100 D75mm i petit material. | ut | 1.00   | 1,446.31 | <b>1,446.31</b>    |
| 7                          | Subministrament de comptador Woltman DN50, cabal nominal 25m <sup>3</sup> /h. Inclou emissor d'impulsos.                                                                                                                                                                        | ut | 1.00   | 356.23   | <b>356.23</b>      |
| 8                          | Caixa estanca de connexions i suport per instal·lar a la sortida del pou.                                                                                                                                                                                                       | ut | 1.00   | 35.78    | <b>35.78</b>       |
| 9                          | Cable especial RV-K0,6-1kV 4x16mm <sup>2</sup> entre pou i quadre elèctric.                                                                                                                                                                                                     | ml | 15.00  | 11.00    | <b>165.00</b>      |
| 10                         | Cable especial RV-K0,6-1kV de 3x1,5 per les sondes, entre pou i quadre elèctric.                                                                                                                                                                                                | ml | 15.00  | 1.69     | <b>25.35</b>       |
| 11                         | Subministrament i muntatge de quadre elèctric de comandament i protecció per bomba de 15kW amb variador de freqüència Power Electronics SD750. Inclou selectores, pilots, comptahores, proteccions, equip de sondes, cablejat i petit material de muntatge.                     | ut | 1.00   | 6,548.80 | <b>6,548.80</b>    |
| 12                         | Treballs de muntatge i posada en marxa de la bomba i tot l'equipament del pou descrit en les partides superiors. Inclou camió grua, dietes i desplaçaments.                                                                                                                     | ut | 1.00   | 2,732.50 | <b>2,732.50</b>    |
| <b>TOTAL CAPÍTOL 04.00</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |        |          | <b>41,991.10 €</b> |

#### **CAPÍTOL 05.00.- Analítica completa**

| CODI                       | DESCRIPCIÓ         | mts | eur./ut. | IMPORT            |
|----------------------------|--------------------|-----|----------|-------------------|
| 1                          | Analítica completa | ut  | 1.00     | 1,000.00          |
| <b>TOTAL CAPÍTOL 05.00</b> |                    |     |          | <b>1,000.00 €</b> |

#### **RESUM CAPÍTOLS**

|                                                                               |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>CAPÍTOL 01.00.- Perforació d'investigació (perforació en granit)</b>       | <b>32,019.25</b> |
| <b>CAPÍTOL 02.00.- Adequació a pou d'explotació - revestiment a d. 185 mm</b> | <b>22,932.00</b> |
| <b>CAPÍTOL 03.00.- Assaig de bombeig del pou</b>                              | <b>7,455.00</b>  |
| <b>CAPÍTOL 04.00.- Equips electromecànics</b>                                 | <b>41,991.10</b> |
| <b>CAPÍTOL 05.00.- Analítica completa</b>                                     | <b>1,000.00</b>  |

|                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| <b>TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL</b>      | <b>105,397.35 €</b> |
| 13% Despesa General                 | 13,701.66 €         |
| 6% Benefici industrial              | 6,323.84 €          |
| <b>TOTAL EXECUCIÓ PER CONTRACTE</b> | <b>125,422.85 €</b> |

---

|                                                              |             |
|--------------------------------------------------------------|-------------|
| 8% Direcció d'obra, redacció de projecte i seguretat i salut | 10,033.83 € |
|--------------------------------------------------------------|-------------|

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| <b>TOTAL PRESSUPOST</b> | <b>135,456.67 €</b> |
|-------------------------|---------------------|

|        |     |             |
|--------|-----|-------------|
| I.V.A. | 21% | 28,445.90 € |
|--------|-----|-------------|

|                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| <b>TOTAL AMB IVA</b> | <b>163,902.58 €</b> |
|----------------------|---------------------|

## **ANNEX V. ESTUDI HIDROGEOLÒGIC**

ESTUDI HIDROGEOLÒGIC INICIAL PER A LA SELECCIONS DE UBICACIONS DE NOUS POUS  
D'ABASTAMENT AL TERME MUNICIPAL DE VILADRAU.

Contractant:

Agbar



Sant Cugat del Vallès, Gener de 2024

Fidel Ribera Urenda

## **ESTUDI HIDROGEOLÒGIC INICIAL PER A LA SELECCIÓ DE UBICACIONS DE NOUS POUS D'ABASTAMENT AL TERME MUNICIPAL DE VILADRAU.**

### **INDEX**

- 1.- OBJECTE, 3**
- 2.- MARC GEOGRÀFIC., 3**
- 3.- ESQUEMA DE L'ABASTAMENT DE VILADRAU I CAPTACIONS D'ABASTAMENT PREEXISTENTS., 5**
- 4.- MARC GEOLÒGIC I HIDROGEOLÒGIC., 7**
- 5.- SELECCIO DE ZONES., 9**
- 6.- PROPOSTA DE PROSPECCIÓ PER ZONES., 12**
- 7.- PREDIMENSIONAMENT DELS SONDEIGS DE INVESTIGACIÒ (TIPOLOGIA GENERAL), 16**
- 8.- CONCLUSIONS, 16**

## ESTUDI HIDROGEOLÒGIC INICIAL PER A LA SELECCIÓ DE UBICACIONS DE NOUS POUS D'ABASTAMENT AL TERME MUNICIPAL DE VILADRAU.

### 1.- OBJECTE

L'objecte de la present proposta és l'assoliment d'una major garantia de subministrament d'aiguai un augment de cabal per a assegurar l'abastament del municipi de Viladrau, mitjançant la construcció de noves captacions amb pous verticals.

La presència d'aigua subterrània d'alta qualitat no és un fet estrany a Viladrau que compta, a més de les seves captacions d'abastament, amb importants empreses que aprofiten aquest s recurs pels seus productes o fins i tot la comercialitzen directament.

Amb tot, també es reconeguda la dificultat que es troba en captar aigua subterrània en grans quantitats.

Així, dins del terme municipal, existeixen un nombre reduït de pous amb cabals significatius (superior als 10 m<sup>3</sup>/h), que capten l'aigua subterrània del massís fracturat i possiblement part de la zona alterada, que coexisteixen amb altres de més superficials, que capten sobretot aquests saulons, amb cabals inferiors, de l'ordre de 5-6 m<sup>3</sup>/h.

També es coneixen un elevat nombre de pous "fallits", amb cabals molt inferiors o inclús totalment secs.

Aquests fets són el producte de les pròpies característiques de l'aquífer que suporta totes aquestes captacions. Es tracta d'una formació granítica, amb una distribució molt irregular de les fractures que són les que contenen les "vetes" d'aigua, i que forma pràcticament la meitat de tot el Massís del Montseny.

És la complexitat hidrogeològica la que ens obliga a minimitzar el risc que comporta perforar directament per obtenir l'aigua (com si que es fa en altres aquífers de comportament més simple), amb estudis complementaris, com és el cas de la prospecció geofísica i sondeigs de investigació que es voldria aplicar a diverses zones de recerca.

### 2.- MARC GEOGRÀFIC.

El Municipi de Viladrau es troba a la Comarca d'Osona (Figura 1) al centre de Catalunya, limitant amb el Ripollès, La Selva a l'Est, i amb el Moianès a l'Oest. Viladrau s'abasteix actualment d'aigua provinent de 1 pou i de captacions als torrents, per cobrir la demanda d'una població censada d'uns 1113 habitants (dades de 2023).



Figura 1) Ubicació de la zona d'estudi. Font. Google Earth En vermell, traçat estimat de la falla de Viladrau.

Segons la classificació climàtica de Catalunya (Martín Vide), el tipus de clima al que pertany la zona és el Mediterrani-Continental-Humit. La precipitació mitjana anual del registre històric en aquest àmbit varia entre 700 i 850 mm, essent els períodes de finals d'agost a novembre i la primavera, entre abril i maig normalment els més humits.

La distribució de temperatures és l'habitual d'un clima mediterrani, essent els mesos més calorosos el juliol i l'agost, i el període més fred entre desembre i febrer.

Els darrers 3 anys han estat més secs del promig anual històric, entre els només 428 mm dels darrers 12 mesos (gener 2023 a gener 2024) i els 411 mm de gener de 2021 a gener de 2022.

La Figura 2 indica com ha estat la variació climàtica d'aquests 2 paràmetres durant el període nov.2020-nov.2023, i màxims de temperatura mitjana a l'estiu fregant els 30°C.

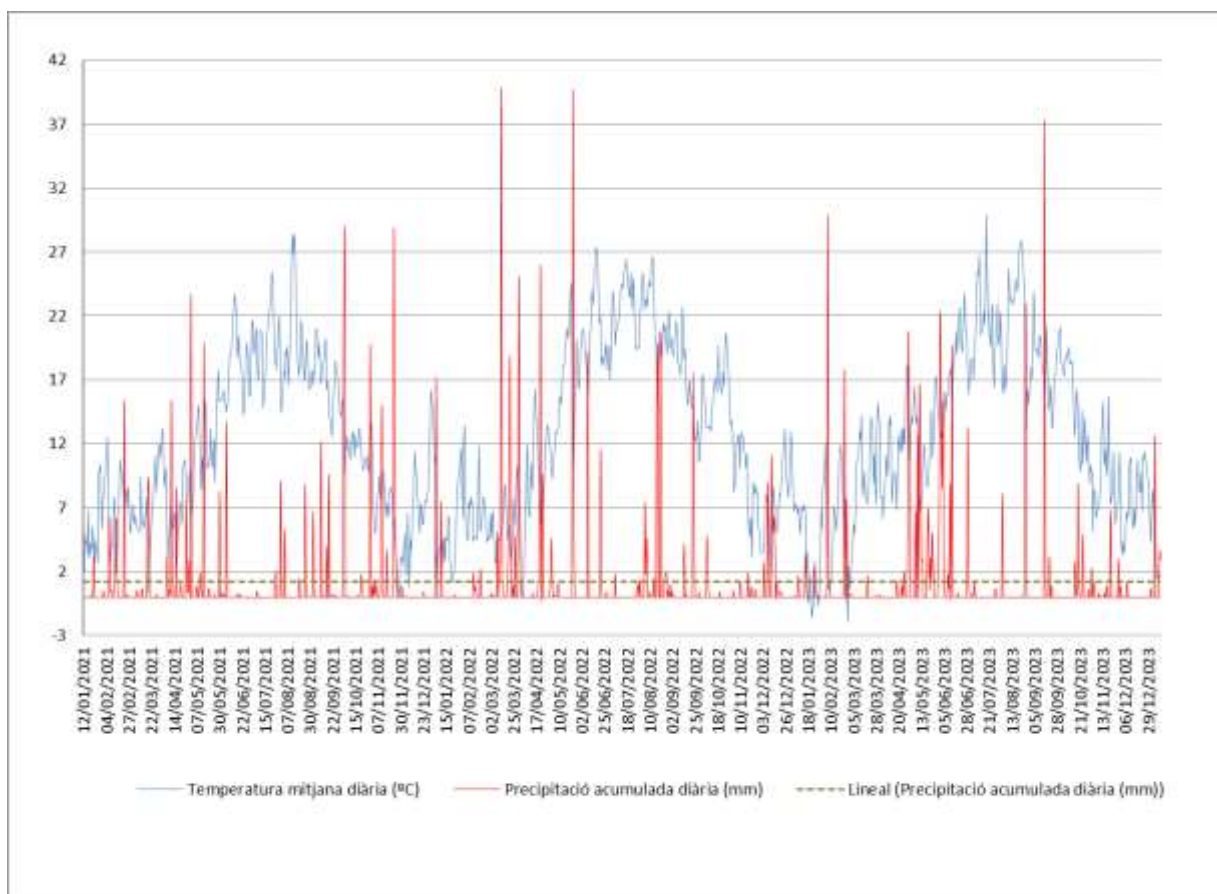


Figura 2) Evolució de la precipitació i la temperatura a la zona d'estudi dels darrers 3 anys (Estació PN Montseny-Tagamanent).

Amb aquestes dades climàtiques es considera fonamentada com una de les causes principals de part de la baixada de rendiment de les captacions municipals, la disminució d'aportacions generada per l'actual conjuntura de sequera meteorològica. La resta de la disminució ha estat provocada per motius relacionats amb la pròpia captació.

La proposta de poder extreure aigua subterrània al sector proposat amb nous pous estaria també justificada pel risc de tendència a llarg termini de disminució de la recàrrega dels aqüífers.

### 3.- ESQUEMA DE L'ABASTAMENT DE VILADRAU I CAPTACIONS D'ABASTAMENT PREXISTENTS.

L'esquema altimètric de la xarxa d'abastament pública es mostra a la figura 3 amb l'actual pou en actiu, El pous Castanyer de les 3 branques. La resta de captacions son superficials, amb petits assuts i fonts als torrents del voltant.

Aquesta situació limita molt la garantia de subministrament de Viladrau, sobretot en períodes de sequera on els torrents van secs i el pou redueix significativament el seu gruix saturat.

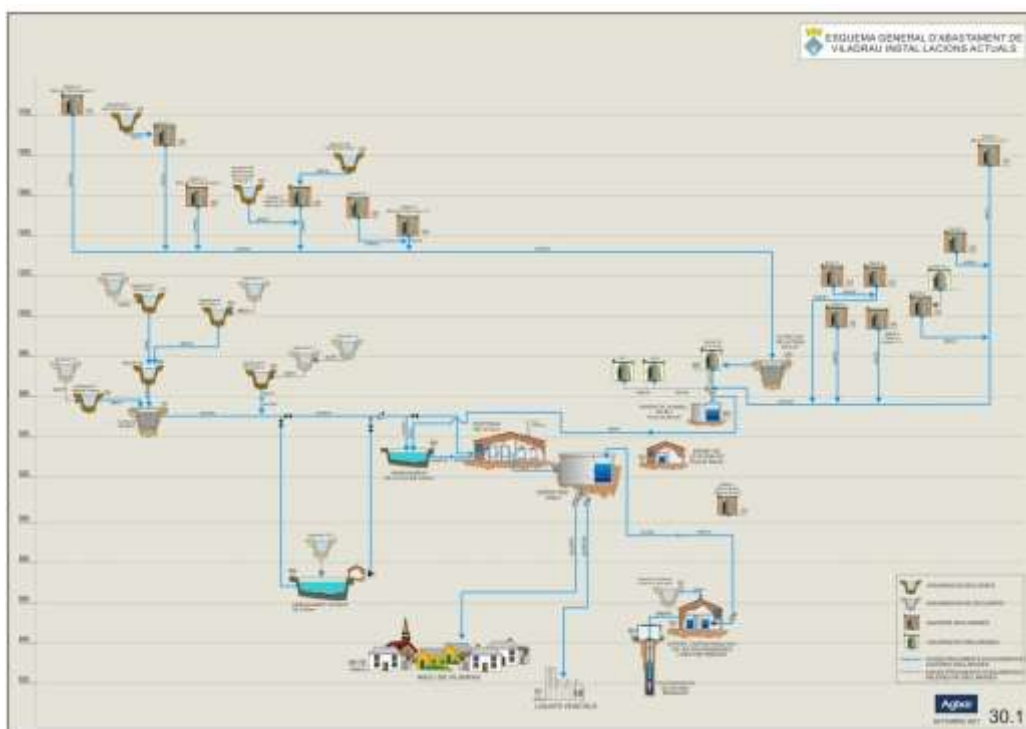


Figura 3) Esquema altimètric de l'abastament de Viladrau.

El pou d'abastament Castanyer de les 3 branques es troba molt a prop de l'arbre singular homònim, amb coordenades UTM **ED50** segons projecte de 1991 (449800m, 4631750m, +875 msnm).

Les característiques d'aquest pou serien (Figura 4):

Fondària: 90 m

Diàmetre perforació 150 mm

Diàmetre entubat: 125 mm

Es destaca que aquest diàmetre limita molt l'explotació del pou, complicant qualsevol actuació sobre la impulsió (que podria fins i tot inutilitzar el pou) o impedit una adequada sensorització de mateix.

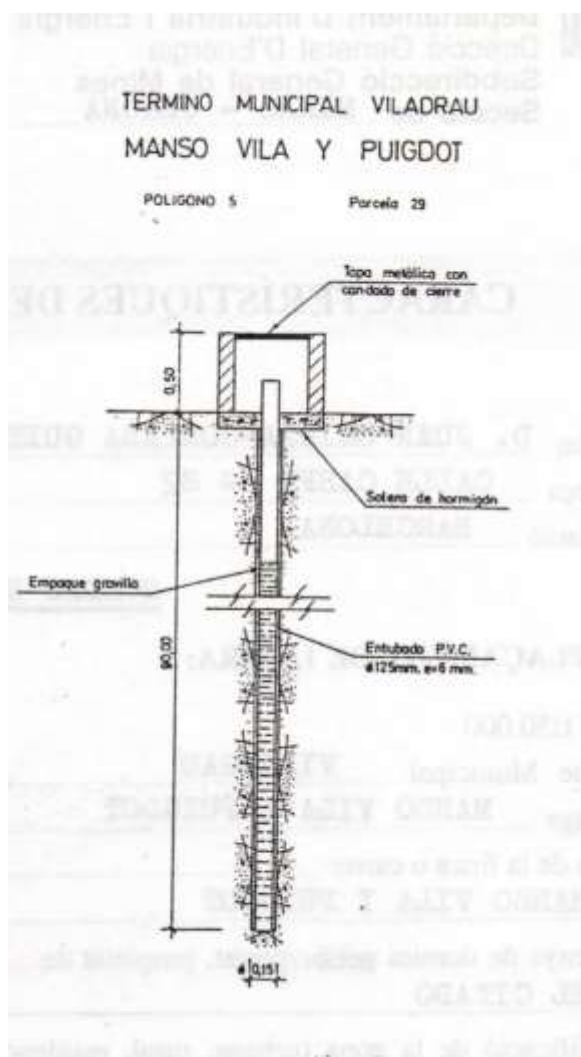


Figura 4) Perfil constructiu del Pou Castanyer. Al sector del Mas de la Vila i al Nord del Mas Puigdot.

A banda, existeixen o han existit pous industrials, per l'activitat de la fàbrica Liguats vegetals, així com per l'aprofitament d'aigües minerals, i nombre no determinat de captacions privades, tant als petits al·luvials com al granit.

#### 4.- MARC GEOLÒGIC I HIDROGEOLÒGIC.

La zona d'estudi es troba en el límit del Parc Natural del Massís del Montseny, a la Serralada prelitoral Catalana. La geologia regional d'aquest Massís al sector de Viladrau està composta majoritàriament per roques d'edat paleozoica, ígnies i metamòrfiques (figura 5).

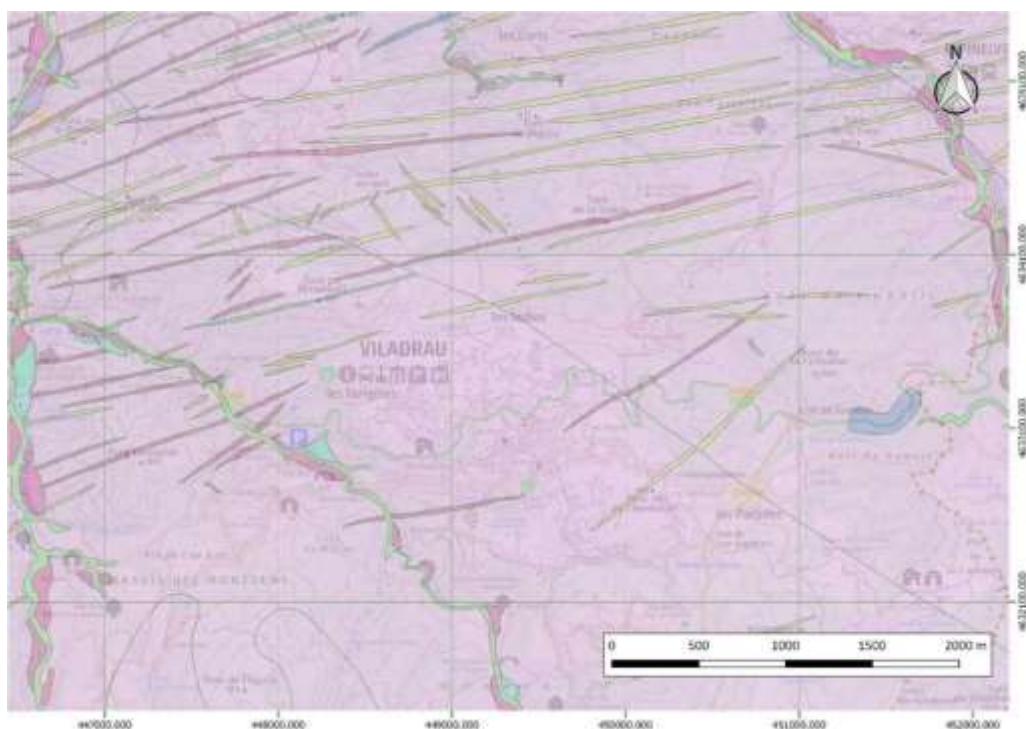


Figura 5) Geologia del Massís del Montseny a la zona d'estudi. Font: Visor ICGC (IGME).

Geològicament, els pous capten bé fractures productives dins del granit, i/o la zona superficial alterada del mateix, que també omple les rieres principals, dins d'un esquema geològic similar al de la Figura 6.

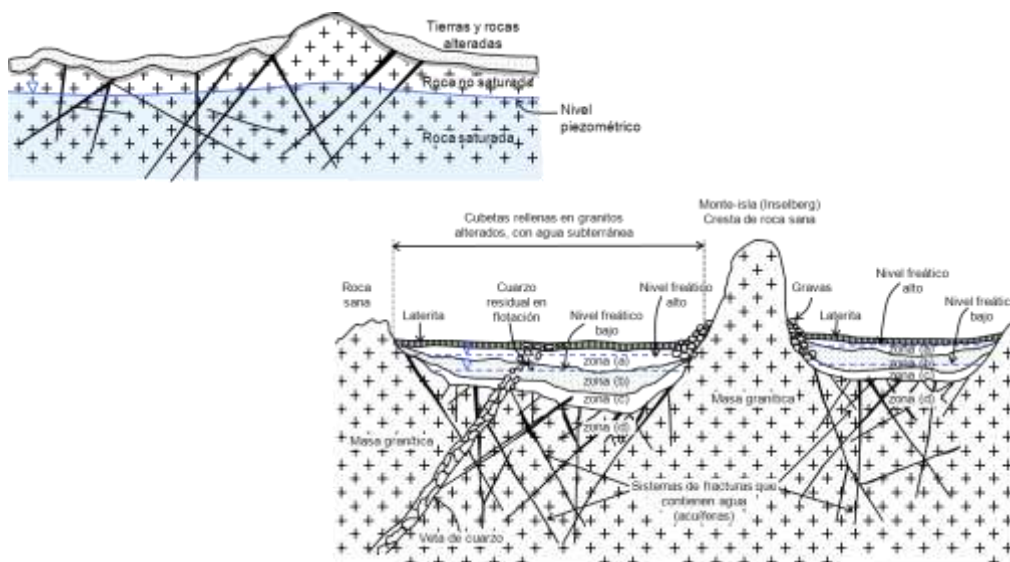


Figura 6) Secció sintètica dels trets geològics fonamentals d'un massís granític i que condicionen la seva hidrogeologia. FCIHS (2006).

La informació geològica referent a aquests granits que es troba als fulls 332 (Vic) i 364 (La Garriga) de la cartografia 1:50000 de l'IGME és molt escassa i generalista.

El sòcol d'aquesta zona està configurat principalment per un granit biotític de gra mig a groller, que es troba a la major part de la conca del Torrent del Coll Pregón i del Sot del Noguer.

A la part més elevada de la conca, també es troben cornubianites paleozoiques (metamòrfiques (probablement de comportament fràgil i, per tant susceptible de ser fracturades), fruit del contacte amb el batòlit granític).

Els granits es van emplaçar a la fase final de la orogènia herciniana i posteriorment a la seva intrusió es van produir forces tectòniques distensives que van permetre la fracturació i intrusió d'una sèrie filoniana de dics d'aprites, pegmatites, leucogranits porfírics, i pòfirs diorítics i quarsdiorítics, que podrien tenir certa capacitat aquífera.

La orientació regional dels dics intrusius és predominantment NEE-SWW, però a la zona també s'observen intrusions amb direcció E-W (al Puig del Cornador), i NNE-SSW, (a l'oest i nord del nucli urbà de Viladrau).

Adicionalment, el document IMPRESS de l'ACA (2004), aporta algunes dades regionals sobre el comportament de la recàrrega, els drenatges de la formació granítica o la piezometria. Així, estableix que els granits presenten permeabilitats d'entre 1 i 18 m/d, sent el valor de 1 m/d el corresponent al granit inalterat fracturat (Figura 6) i 18 m/d als granits alterats a saulons.

La transmissivitat mínima que s'infereix de les permeabilitats varia entre els 270 m<sup>2</sup>/dia de les formacions únicament fracturades i màxima de 1500 m<sup>2</sup>/dia quan existeix un alt grau de alteració (d'acord amb l'esquema conceptual de la Figura 6).

Respecte del coeficient d'emmagatzematge, es donen valors del 1% per als granits inalterats i de 18% a 20% per a saulons i al·luvials.

La piezometria més superficial és coherent amb la topografia, amb gradients d'entre el 36% i el 2% i en general, i que drena en sentit cap els cursos fluvials. Amb tot, és molt possible que a la zona existeixin altres fluxos més profunds, amb un sentit de flux i quimisme diferent.

## **5.- SELECCIO DE ZONES.**

### **5.1.- Sectors geològics a priori, mes favorables.**

En funció de les característiques geològiques que presenten en superfície, així d'altres aspectes de tipus operacional o logístic que afavoreixen el cost d'una futura explotació.

- 1) Sector de la Riera de Les Corts-Mas Miquel-EBAR (Figura 8): És l'àrea més extensa i la més propera a la Falla de Viladrau.

És un sector del municipi amb una bona logística i perspectives de creixement a l'entorn de la riera de Les Corts, amb diverses urbanitzacions i camins i que es troba fora dels límits del Parc

Natural del Montseny. La Figura 7 marca la ubicació del punt més proper al nucli urbà, a la EBAR en terrenys municipals (Coord: 41,853752,2N; 2.388881E).

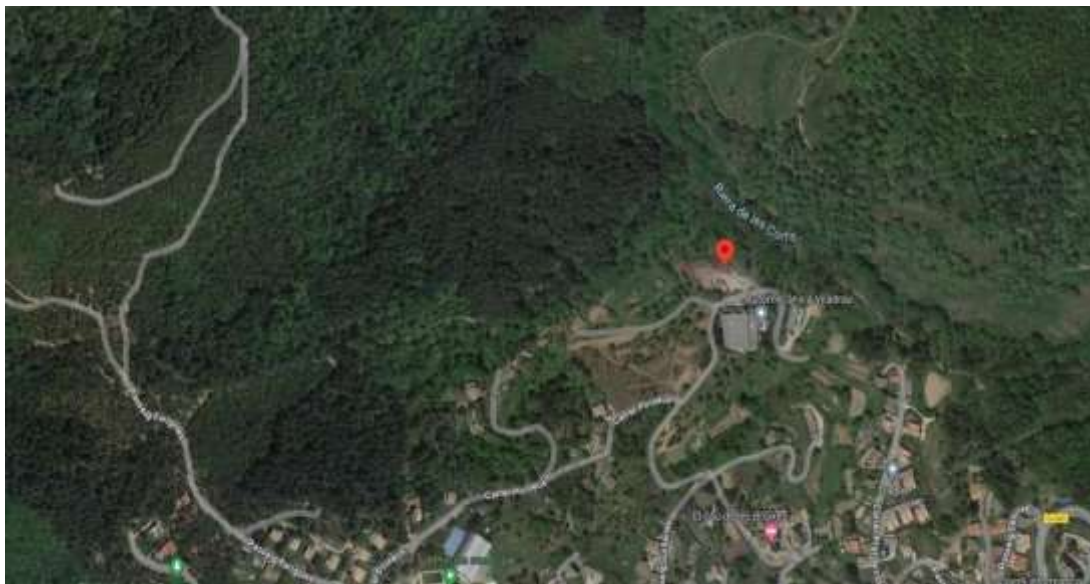


Figura 7) Ubicació del nou punt de la zona de l'EBAR (Viladrau).

Des del punt de vista geològic, la cartografia regional mostren una zona de falla principal, amb direcció NW-SE (traç vermell de la figura 8), així com un augment de dics i filons de quars al flanc nord de la falla, on s'han identificat altres captacions.



Figura 8) Sector de les parcel·les municipals, EBAR i Mas Miquel.

**5.2.- Sectors amb una baixa informació geològica i hidrogeològica però amb bones característiques logístiques o administratives.**

Es poden diferenciar els següents punts:

.- Sector de Mas Vilà-l'ETAP (figura 9): Bona logística, amb les instal·lacions d'AGBAR properes i amb infraestructura ja establerta, però dins del Parc Natural del Montseny, el que pot retardar els treballs de construcció d'un pou de producció, en cas que la prospecció sigui positiva.

Geològicament hi ha molt poca informació prèvia. A tota la zona afloren granits parcialment alterats a sauló. Relativament a prop, cap el Sud, es troba el pou Castanyer.



Figura 9) Mapa del sector de Puigdot-ETAP-Castanyer amb les propostes de sondeigs

### 5.3.- Altres zones.

Sector de Puigdot (figura 9): No té cap punt de corrent proper, el que encareix de forma molt substancial el cost, al que s'afegeix que es troba dins del Parc Natural del Montseny, tot i que amb l'avaluació ambiental aprovada. És el punt més allunyat del nucli urbà.

Des del punt de vista del grau de informació ens trobem al mateix baix nivell que al grup anterior.

Al Mas Puigdot existeix un estudi hidrogeològic previ, realitzat per NABLA, amb la ubicació d'un futur pou, que recull la següent informació, que es podria estendre com a referència, convenient adaptada a les dades recopilada durant la perforació, a la resta de futurs pous de producció:

*La solució proposada a Puigdot consisteix en un pou de 350 m de fondària perforat a diàmetre 250 mm i entubat amb canonada de 188 mm d'acer inoxidable.*

*La reixeta es preveu que es situï de forma extensiva en una part important del pou (es fa una previsió de 150 metres de reixeta), amb l'objectiu de maximitzar la captació d'aigua, procedents de petites fractures en el granit interceptades en fondària per la perforació.*

*També es preveu la captació d'aigües més superficials procedents de hipotètiques pèrdues de la basa de Puigdot, motiu per el qual, el pou es situa en la línia de flux previsible entre aquesta i la riera Major.*

*Degut a les incerteses lògiques prèvies a la perforació, es desconeix el cabal potencial d'aquesta futura perforació, de manera que es fa una previsió inicial amb una bomba de 22 kW potència a 400 V, situada en el fons del pou i amb una capacitat d'elevació previsible de 10 m<sup>3</sup>/h a 370 m d'alçada. El detall de potència i cabal de la bomba podrà ser objecte de revisió en el cas de que es confirmés una necessitat diferent una vegada realitzada la perforació.*

*En els metres més superficials de la perforació s'instal·larà un segell sanitari de formigó d'un mínim de 5 metres per tal d'evitar entrades de contaminació al pou.*

*Es preveu una caseta estanca que inclogui les instal·lacions elèctriques i de control del pou.*

*La sortida d'aigua del pou serà conduïda amb una canonada de polietilè DN65 a la bassa de Puig d'Ot, situada a pocs metres de la boca del pou.*

La resta de parcel·les municipals al nucli urbà (Figura X): A diferència del punt a Puigdot, no es troben dins del PEIN i la logística és, a priori, millor. Tanmateix no es disposa de més informació, ressaltant només que al sector del nucli urbà on es troba la fàbrica de líquats vegetals, moltes de les perforacions no han donat resultats excessivament favorables. Existeix un informe hidrogeològic de l'any 2024 realitzat per NABLA on es destaca el baix grau de informació de la zona i la probable menor productivitat dels pous a aquesta àrea al Sud de la Falla de Viladrau.

A més, el situar-se en zona urbana els hi atorga una major vulnerabilitat en front episodis de contaminació des de la superfície.

## **6.- PROPOSTA DE PROSPECCIÓ PER ZONES.**

A la zona de l'EBAR-Mas Miquel es proposa combinar mètodes de prospecció geofísica (veure annex 1) per a la selecció de 2 a 3 punts preferents per, finalment, ubicar el o els sondeigs de investigació.

A la resta de zones es proposa anar directament a l'execució d'un sondeig de investigació, sempre que els resultats a la zona de la EBAR no siguin els adequats.

### **6.1.- Campanya de prospecció hidrogeològica.**

Consta d'una anàlisi geològica i hidrogeològica dels antecedents i la campanya geofísica pròpiament dita.

6.1.1.- Campanya geològica i hidrogeològica: constarà d'una revisió dels antecedents geològics i hidrogeològics: Anàlisi dels estudis hidrogeològics previs, inventari de captacions, interpretació del massís granític, localització i evolució de les principals zones d'explotació.

6.1.2.- Campanya geofísica: La campanya geofísica està prevista només a la zona 1. Es desglossa en els següents apartats i es mostra a la figura 10.

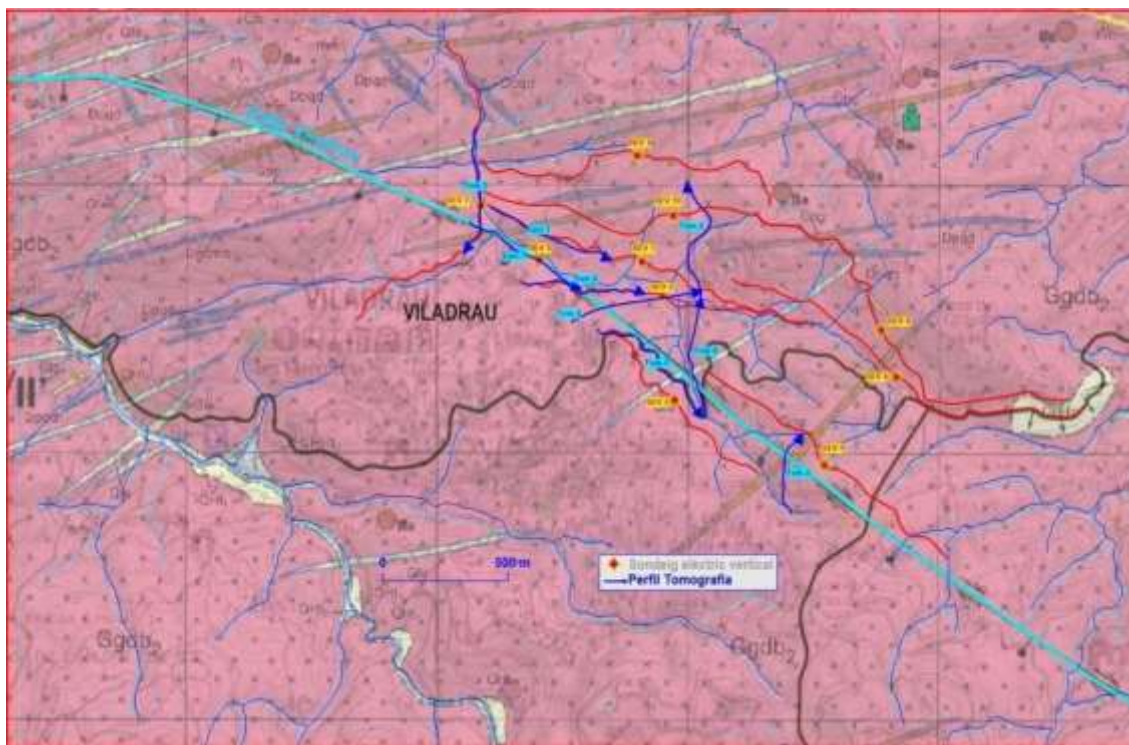


Figura 10) Línies de la campanya de prospecció geofísica per tomografia elèctrica (vermell) i SEV's (blau marí) al sector de la Falla Nord de Viladrau, a banda i banda de la falla al nord del nucli urbà de Viladrau (en blau cel a la figura) que es volen establir a la zona de Mas Miquel (Segons la proposta tècnica de Gavilán; 2022, Annex 1).

Sondeigs elèctrics verticals (SEV's):

.- Objectiu: reconeixement del massís per a interpretar zones de fracturació favorable a la recerca hidrogeològica.

.- Profunditat d'investigació: es poden superar els 300 m,

.- Localització: els perfils descrits a la figura 10 es definiran finalment en funció de permisos i condicions més favorables d'implantació.

.- Estaria prevista l'execució d'un mínim de 8 SEV's

.- Longitud de cada línia: entre 600 i 1000 m

Tomografia elèctrica (TME).

.- Objectiu: Reconeixement de la part superior del massís per a interpretar zones de fracturació favorable a la recerca hidrogeològica. Es complementen amb la informació presentada pels SEV's

.- Profunditat d'investigació: en general, fins als 100 m.

.- Localització: els perfils previstos a la figura 2 es poden definir en funció de permisos i de condicions més favorables d'implantació.

.- Estan previst un mínim de 4 perfils de tomografia elèctrica, subdividits o en continu.

.- Longitud prevista de la línia de cadascun dels perfils: sobre els 490 m.

## 6.2.- Prospecció amb pous verticals.

El tipus de pou de investigació proposat per a totes les zones seria d'uns 250-180 mm de diàmetre de perforació, per entubar a 125-150 mm si s'escau, i amb una fondària variable segons cadascuna de les 3 zones. Amb aquests diàmetres es podrien explotar cabals fins a 5-8 m³/h.

En cas de resultat positiu el sondeig, el que s'hauria de verificar amb un primer aforament, es passaria al disseny i el càlcul econòmic d'un pou a major diàmetre al costat de l'anterior. A priori, cabals de 10-12 m³/h ja serien interessants.

Cal dir que, en aquest cas, es disposarà del resultat de la campanya geofísica a la zona 1, i que el coneixement obtingut de la mateixa pot servir de base a altres zones, on, en principi, es podria anar a fondàries majors de prospecció.

Si no es disposa de dades precises de fondària de la fracturació, que podria aportat un estudi geofísic, la longitud de investigació és estimativa, i s'estableix de forma preliminar entre els 150 i els 300 metres, en base a altres pous de la zona.

La taula 1 resum els aspectes principals i característiques hidrogeològiques previsibles de les alternatives exposades.

| Aspecte a destacar     | Sector EBAR-Mas Miquel                                     | Sector ETAP         | Sector Puigdot-Castanyer | Finques municipals nucli urbà |
|------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Marc geològic regional | Granit del Montseny a prop de la zona de falla de Viladrau | Granit del Montseny | Granit del Montseny      | Granit del Montseny           |
| Tipus d'aqüífer a      | Fracturat                                                  | Fracturat           | Fracturat                | Fracturat                     |

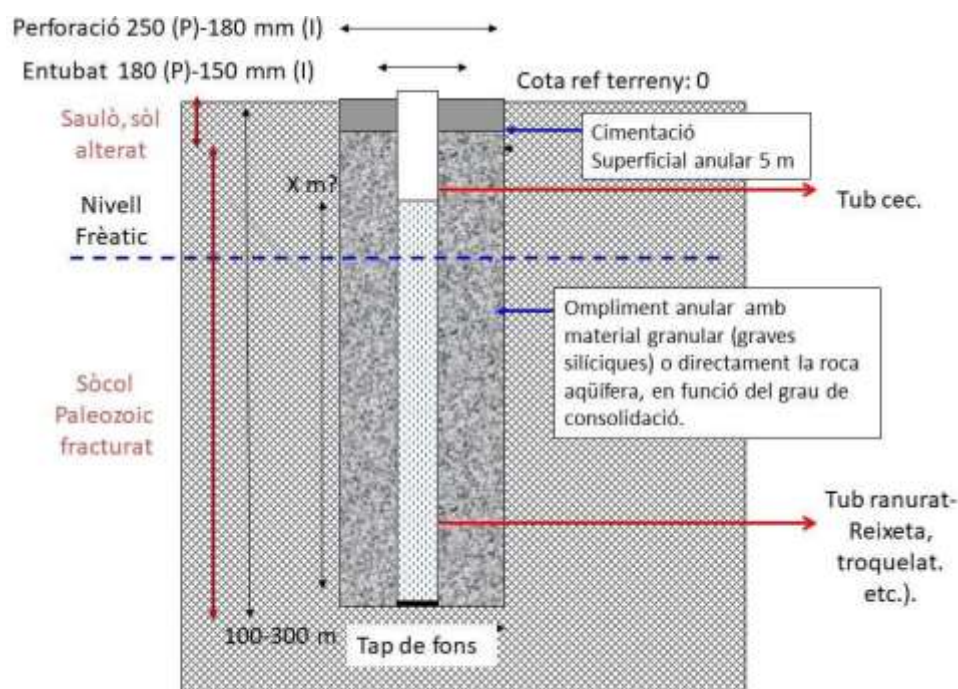
|                                                                                     |                                                                                    |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| captar                                                                              |                                                                                    |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
| Perspectives de cabals a obtenir en relació amb la demanda potencial.               | 3 a 12                                                                             | 3 a 6                                                                             | 3 a 6                                                                             | 3 a 6                                                                             |
| Perspectives de qualitat de l'aigua a obtenir en funció del seu ús futur            | Bona qualitat                                                                      | Bona qualitat                                                                     | Bona Qualitat                                                                     | Qualitat bona però alta vulnerabilitat al situar-se sota zona urbana              |
| Distància del punt de captació previsible y diferència de cota respecte al dipòsit. | Elevada                                                                            | Molt curta                                                                        | Elevada, molt lluny del Dipòsit actual                                            | Variable en funció de la parcel.la municipal disponible                           |
| Distància a escomesa elèctrica i facilitat connexió                                 | Curta                                                                              | Molt curta                                                                        | Elevada en el cas del sector de Mas Puigdot.                                      | Variable, tot i que, a priori no massa elevada.                                   |
| Estudis i actuacions prèvies abans de fer el pou de producció                       | Recomanat geofísica a banda i banda falla de Viladrau. Possibilitat d'alts cabals. | La manca de dades aflorant i d'altres pous obliga a anar a un pou de investigació | La manca de dades aflorant i d'altres pous obliga a anar a un pou de investigació | La manca de dades aflorant i d'altres pous obliga a anar a un pou de investigació |
| Interacció amb altres xarxes de conducció/pous d'aigua.                             | No                                                                                 | No                                                                                | No                                                                                | No                                                                                |
| Aspectes administratius                                                             | Zona Urbana?                                                                       | ETAP dins Montseny però ja hi ha una DIA                                          | Dins del PN del Montseny                                                          | Zona Urbana                                                                       |

Taula 1) Descripció de les forteses i febleses de la ubicació proposada.

## 7.- PREDIMENSIONAMENT DELS SONDEIGS DE INVESTIGACIÓ (TIPOLOGIA GENERAL)

El perfil tipus teòric dels nous pous es mostra a la figura 11. Aquest perfil estaria condicionat, com succeeix habitualment, a les modificacions que poguessin succeir en fase d'obra i també a la fondària final d'explotació, definida pels sondeigs de investigació.

Cal dir que, en funció dels diàmetres de perforació finalment escollits, així com les fondàries i cabals obtinguts ho permeten, alguns dels sondeigs podrien potser ser acondicionats directament com a pous d'abastament sense engrandir el seu diàmetre original.



NOTA 1: La posició de la zona de reixeta pot variar en funció de la fondària i disposició de les fractures/zones alterades.  
NOTA 2: per fondàries elevades no es descarta la necessitat de realitzar pous telescòpics.

Figura 11) Perfil tipus de sondeig de investigació-producció (abans d'execució).

## 8.- CONCLUSIONS

El Municipi de Viladrau es troba a la Comarca d'Osona (Figura 1) al centre de Catalunya, limitant amb el Ripollès, La Selva a l'Est, i amb el Moianès a l'Oest. Viladrau s'abasteix actualment d'aigua provinent de 1 únic pou (pou Castanyer de les 3 branques) i de captacions als torrents, per cobrir la demanda d'una població censada d'uns 1113 habitants (dades de 2023).

La disminució dels nivells freàtics de l'aquífer granític fracturat del Montseny-Guilleries, generat per l'actual sequera, ha provocat una disminució significativa del cabal que poden aportar el pou actual i les captacions superficials, que es vol solucionar amb la execució d'un segon pou d'abastament.

En aquest sentit, es coneix que dins del terme municipal, existeixen un nombre reduït de pous amb cabals significatius (superior als 10 m<sup>3</sup>/h), que capten l'aigua subterrània del massís fracturat possiblement part de la zona alterada, que coexisteixen amb altres pous més superficials, que capten sobretot aquests saulons, amb cabals inferiors i molt més variables, de l'ordre de 3-6 m<sup>3</sup>/h.

També es coneixen un elevat nombre de pous "fallits", amb cabals molt inferiors o inclús totalment secs. Aquest darrer fet és el producte de les pròpies característiques de l'aquífer que suporta totes aquestes captacions.

Es tracta d'una formació granítica, amb una distribució molt irregular de les fractures que són les que contenen les "vetes" d'aigua, i que forma pràcticament la meitat de tot el Massís del Montseny.

És aquesta complexitat hidrogeològica la que ens obliga a minimitzar el risc que comporta perforar directament per obtenir l'aigua (com si que es fa en altres aqüífers de comportament més simple), amb estudis complementaris, com és el cas de la prospecció geofísica en una zona en concret, a banda i banda de la Falla de Viladrau i diversos sondeigs de investigació que es voldrien aplicar a les zones de recerca.

La fondària de investigació rondaria els 150-300 metres, amb sondeigs inicials de 210-180 mm de perforació que podrien engrandir-se, si s'escau, fins als 250 mm per obtenir pous de producció de cabals similars als pous preexistents.

Sant Cugat del Vallès, 22 de gener de 2024.

## NOTA TÈCNICA

### Nota tècnica per a la proposta d'ubicació de prospeccions d'investigació per a la recerca d'aigua subterrània a Viladrau

Redacció/Revisió José Luis Vega

Codi de projecte P-23/53

Client Ajuntament de Viladrau.

Nom de l'arxiu 23\_12\_29\_NotaTecnica\_prospeccions\_Ajuntament\_Viladrau\_v01



Data: 29/12/23

## 1. INTRODUCCIÓ

A petició de l'Ajuntament de Viladrau, i en el context de l'actual sequera que limita la productivitat de les actuals captacions municipals, s'ha fet una revisió de l'entorn del nucli urbà de Viladrau i les finques municipals amb l'objectiu de realitzar propostes de prospeccions per a la recerca d'aigua subterrània que permetin reforçar la capacitat de subministrament de la xarxa municipal.

### 1.1. Finques municipals

L'Ajuntament ha proporcionat un llistat i mapa de 41 finques de titularitat municipal.

Aquestes localitzacions són d'interès prioritari per l'Ajuntament degut a la simplificació que suposa per als tràmits i gestions la propietat directa dels terrenys.

Els mapes de finques de propietat municipal són els que es mostren a l'Annex I.

### 1.2. Geologia i Hidrogeologia

Per a la selecció de punts de prospecció, s'ha fet servir la base del mapa geològic 1:25.000 disponible a l'ICGC, i les conclusions de l'estudi hidrogeològic realitzat per Nabra a encàrrec de l'empresa Lliquats Vegetals SA.

La informació geològica disponible, indica un substrat granodiorític en el que trobem una successió de dics porfírics i felsítics amb direcció SEE-NWW. Amb major densitat cap al Nord del nucli de Viladrau. Ocasionalment, els dics adopten una direcció diferent, com és el cas dels dics porfírics situats entre el Turó de Cabrades i el Turó de la Soleia, propers a la zona del Coll de la Baralla i el collet del Vent.

Estructuralment, s'ha de destacar la falla regional que creua tot el territori amb direcció NW-SE, i que passa fregant el nucli de Viladrau entre Les Índies i Les Paitides. S'interpreta que les captacions de Nesté Water, situades a l'entorn del Mas de Vilarmau, estan associades a aquesta línia de falla. I a data d'aquest informe, estan pendent la realització de noves prospeccions en aquesta línia de falla a la zona de Mas Miquel i Riera de Les Corts.

A la zona de l'entorn de l'empresa Lliquats Vegetals, s'han practicat algunes prospeccions amb resultats variables. El pou 1.4, situat al costat del pàrquing de La Solana, va donar resultats positius, tot i que amb transmissivitats baixes (aprox. 0.5 m<sup>2</sup>/dia). Altres prospeccions a la zona (Magatzem, P1.5, i P1.6, van donar resultats molt inferiors i es va descartar la seva explotació.

Per altra banda, l'explotació del Pou 1.4 des de l'estiu de 2023, no té efectes detectables a la resta de prospeccions properes, el que indica una total falta de connexió entre aquests punts i el pou.

Les prospeccions realitzades en aquesta zona per tant, indiquen una presència molt escassa de fractures productives, no es detecta la presència d'una xarxa de fractures ben desenvolupada i connectada, de manera que les petites fractures en aquesta zona es trobarien essencialment aïllades.

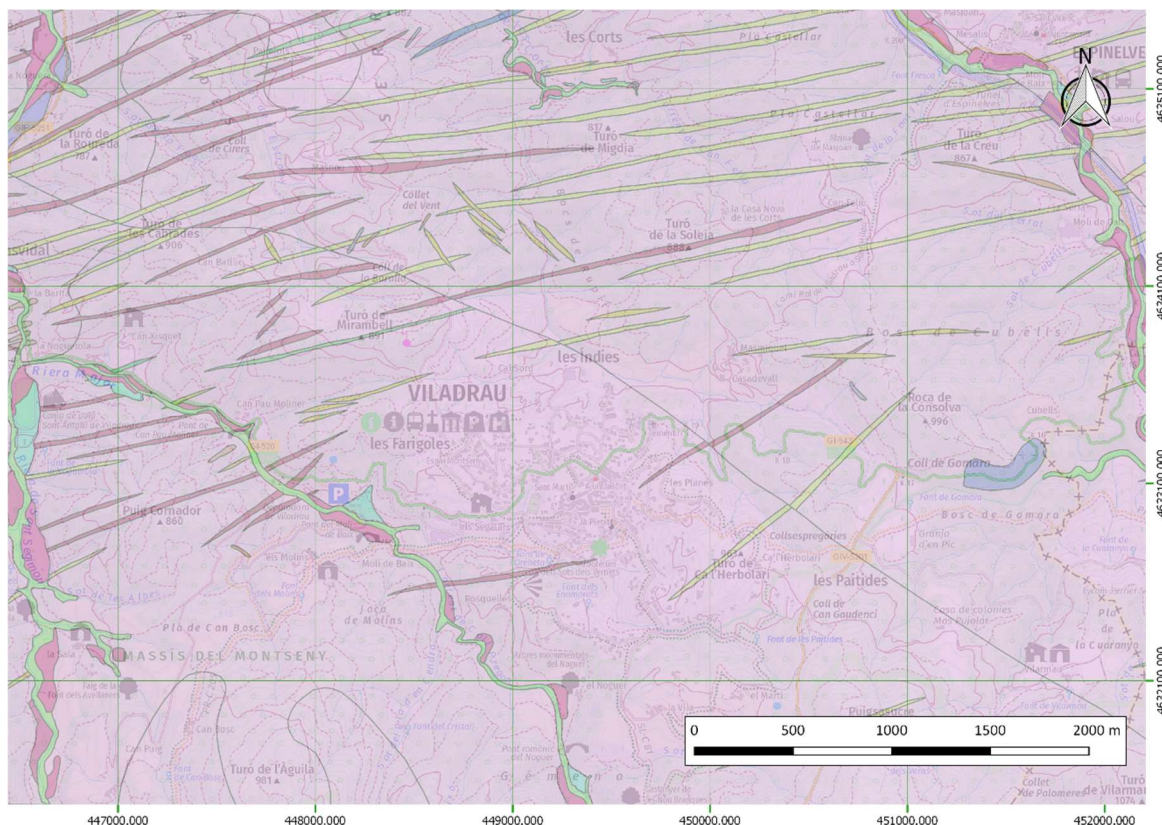


Figura 1. Mapa geològic de la zona (Geològic 1:25000 ICGC)

## 2. CONCLUSIONS

En base a la informació disponible, es considera que el conjunt de àmbit de treball és poc permeable, i presenta expectatives limitades per a la localització de cabals d'aigua subterrània explotables.

L'explotació de petits cabals associats a la capa més superficial del granit (Sauló) és més factible, però els pous en aquest aquífer més superficial, tenen una productivitat molt limitada, són més vulnerables a l'estacionalitat, i a la contaminació, i es troben més vinculats a les rieres i ecosistemes de la zona, de manera que sempre que sigui possible, seria preferible localitzar recursos associats a la fracturació profunda dels granits.

Es consideren zones preferents d'investigació els terrenys situats a la línia de falla regional que travessa el municipi.

També es consideren indicis positius la major presència de dics al Nord del municipi i les localitzacions a on aquests dics es presenten alineats amb una direcció diferent a la observada a nivell general i regional (zona entre el Coll de la Baralla i el Turó de la Soleia).

Pel que fa a les finques municipals, cap d'elles es troba a les zones preferents mencionades, de manera que la investigació dels recursos subterranis en aquestes finques, tenen una menor expectativa d'èxit. Tot i això, no es descarta l'existència de petites falles productives no cartografiades, i la millor situació logística d'aquestes finques (situades al nucli urbà i properes a instal·lacions de la xarxa d'abastament), fa que sigui raonable la seva investigació.

### 3. PROPOSTA DE PUNTS D'INVESTIGACIÓ

En referència a les finques municipals, tenint en compte la seves característiques, superfície i la seva situació, s'han triat 8 de les 41 finques disponibles de forma que es pugui realitzar una investigació dispersa a la zona urbana.

Es fa una proposta de punts de prospecció en finques municipals sobre mapa geològic que es localitzen a la figura 2 i Taula 1.

A l'Annex 2 es mostra el detall de les localitzacions a una escala més detallada.

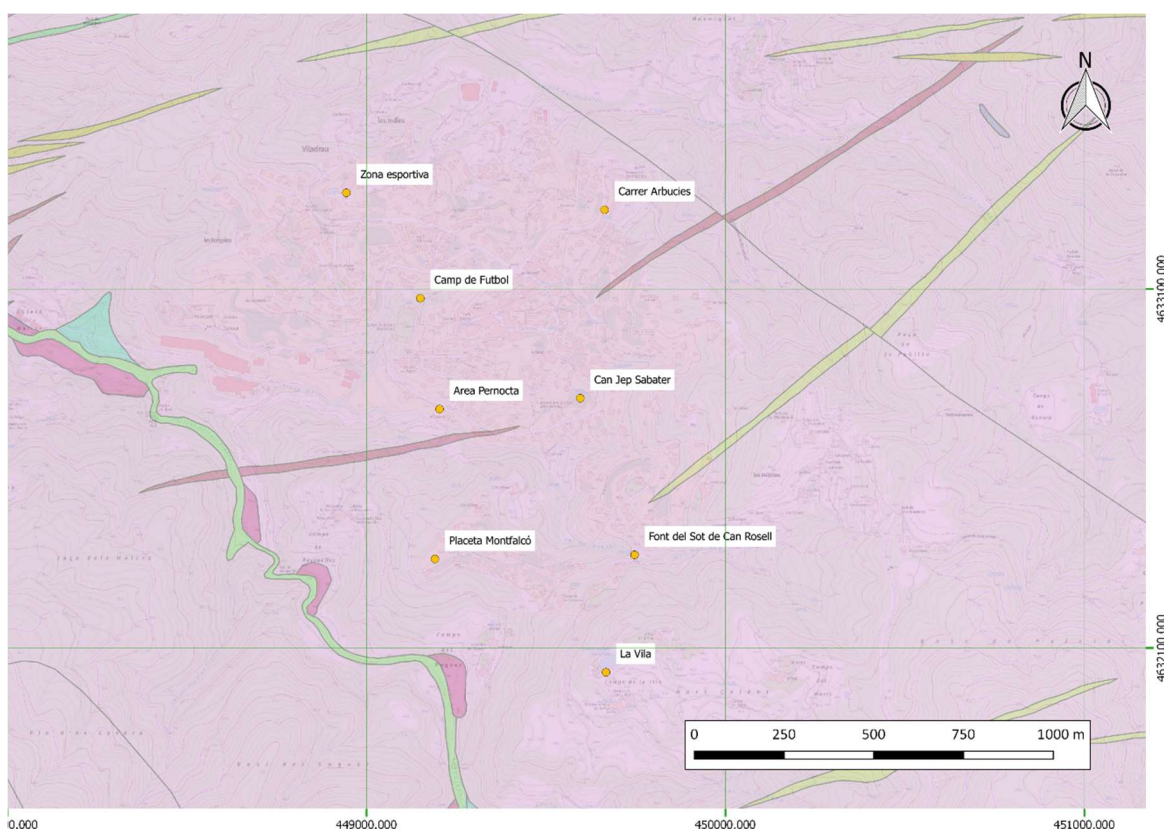


Figura 2. Localització de les propostes de prospecció a finques municipals.

Taula 1. Proposta de prospeccions a finques municipals.

| Punts de prospecció        | Ordre de prioritat | Fondària proposada | X (UTM) | Y (UTM) | Z (cota) | Ref. cadastral       |
|----------------------------|--------------------|--------------------|---------|---------|----------|----------------------|
| La Vila                    | 1                  | 400                | 449666  | 4632032 | 925      | 17234A005000280000YB |
| Placeta Montfalcó          | 2                  | 350                | 449190  | 4632348 | 847      | -                    |
| Font del Sot de Can Rosell | 3                  | 350                | 449747  | 4632359 | 855      | 9728115DG4392N0001IE |
| Àrea de Pernocta           | 4                  | 300                | 449203  | 4632766 | 777      | 9229907DG4392N0001JE |
| Font de Can Jep Sabater    | 5                  | 300                | 449596  | 4632796 | 815      | 9630801DG439350001OT |
| Camp de futbol             | 6                  | 300                | 449123  | 4633056 | 790      | 9232915DG439350001HT |
| Zona esportiva             | 7                  | 350                | 448944  | 4633368 | 809      | 9135402DG4393N0001ZB |
| Carrer Arbúcies            | 8                  | 350                | 449663  | 4633320 | 822      | 9634811DG439350001MT |

Per altra banda, tenint en compte els criteris de zones prioritàries en base a la informació geològica, i sense tenir en consideració la propietat de les finques, es proposen les següents localitzacions d'investigació (Figura 3). Aquestes en basen en la presència i proximitat de la falla, filons i surgències persistents.

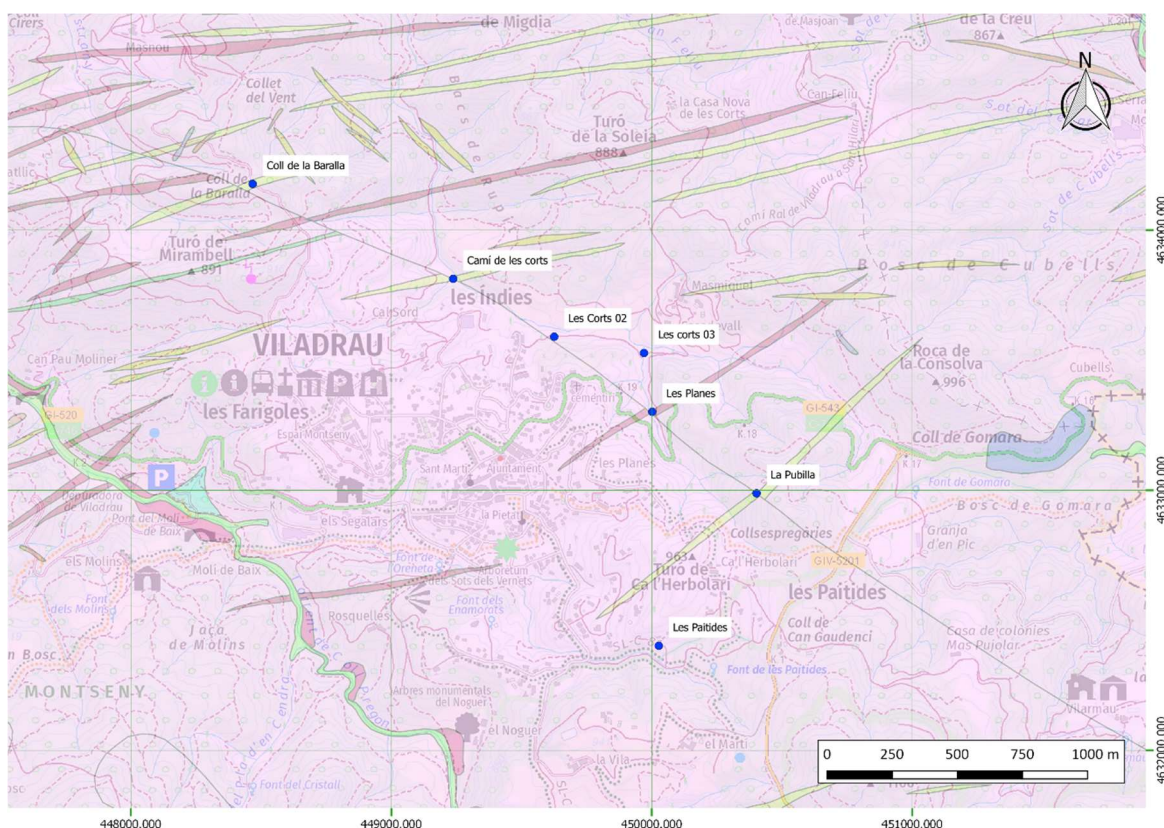
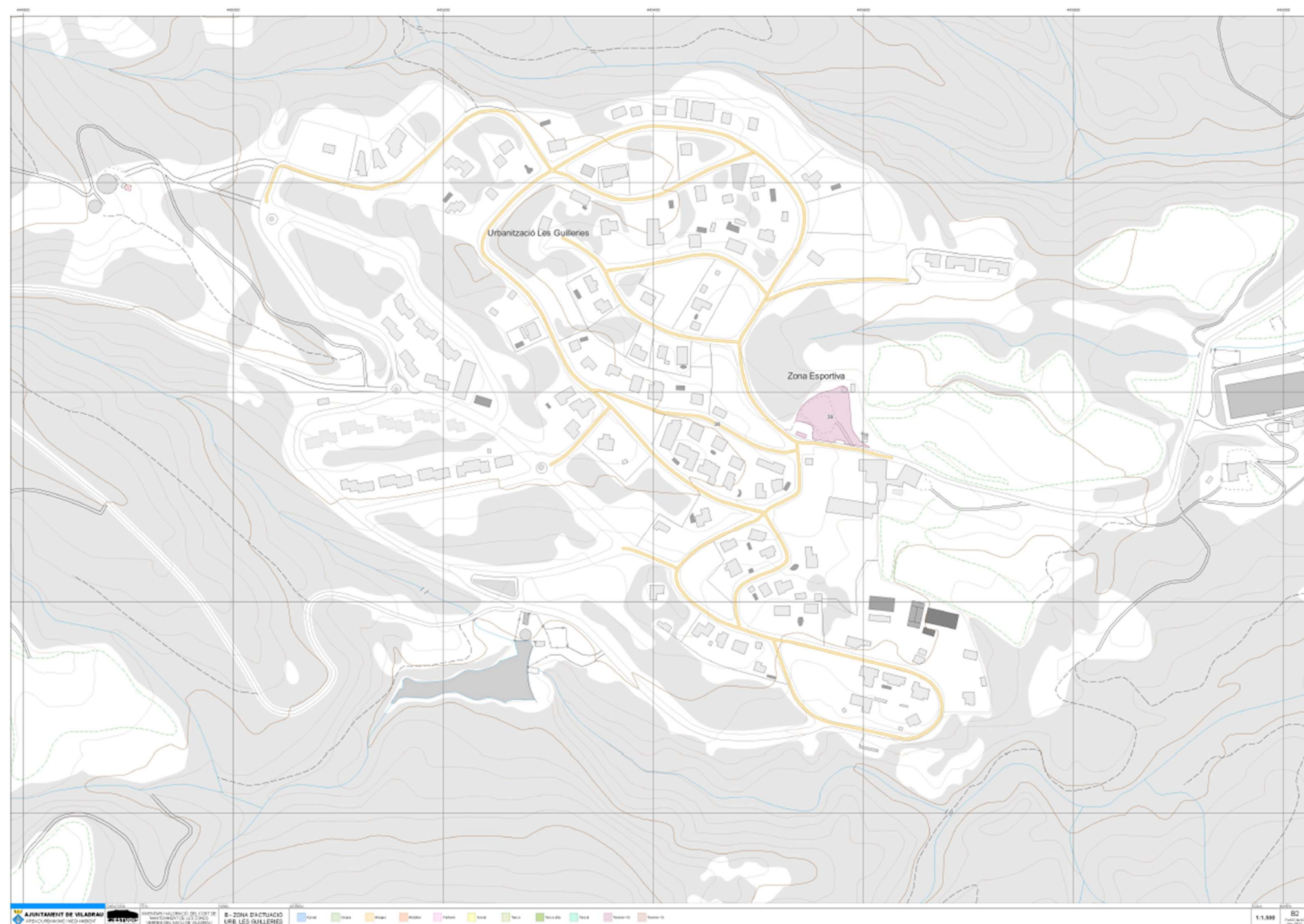
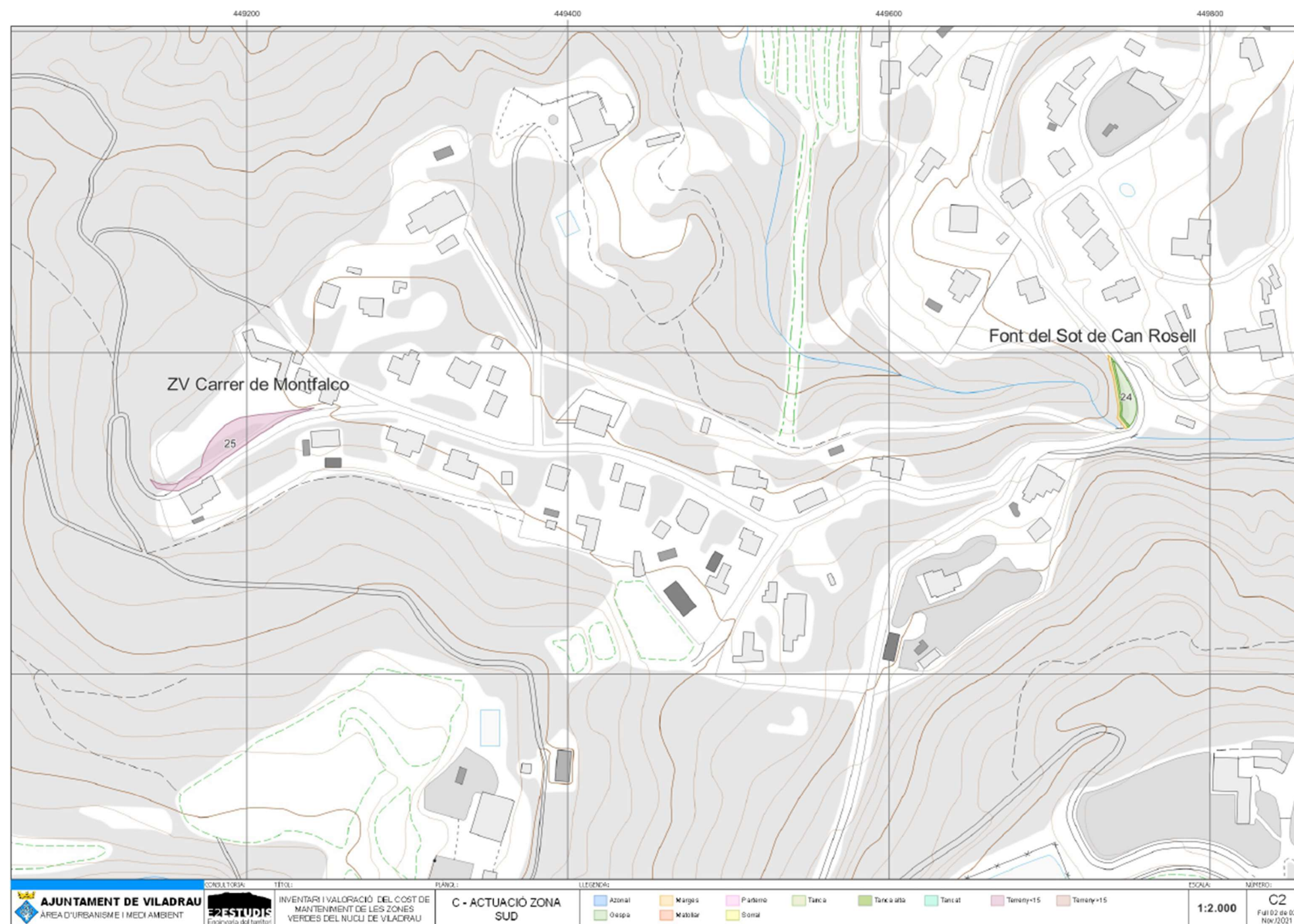


Figura 3. Localització de les propostes de prospecció tenint en compte els criteris geològics.







This topographic map depicts the Camps de la Vila area. Key features include the 'Embassament de la Vila' (a large blue reservoir), the 'Masoveria de la Vila' (a cluster of orange buildings), and the 'Masoveria vella de la Vila' (another cluster of orange buildings). The map shows contour lines with elevations ranging from 875 to 940 meters. A road labeled 'Camí de la Vila' runs along the left side. A scale bar at the bottom indicates distances from 0 to 100 meters. A north arrow is located in the top right corner. The map is overlaid with a grid showing coordinates: 449500.000 to 449800.000 on the x-axis and 4632000.000 to 4632100.000 on the y-axis.

ASESORÍA HIDROGEOLÓGICA NABLA SL. CIF B65068694.  
C/ de l'Acer,30, Planta 2ª, Office B09 (NABLA) 08038 Barcelona.  
Tel. 654621057-658669917. Email: [nabla@nablahidro.net](mailto:nabla@nablahidro.net).  
<http://www.nablahidro.net/>

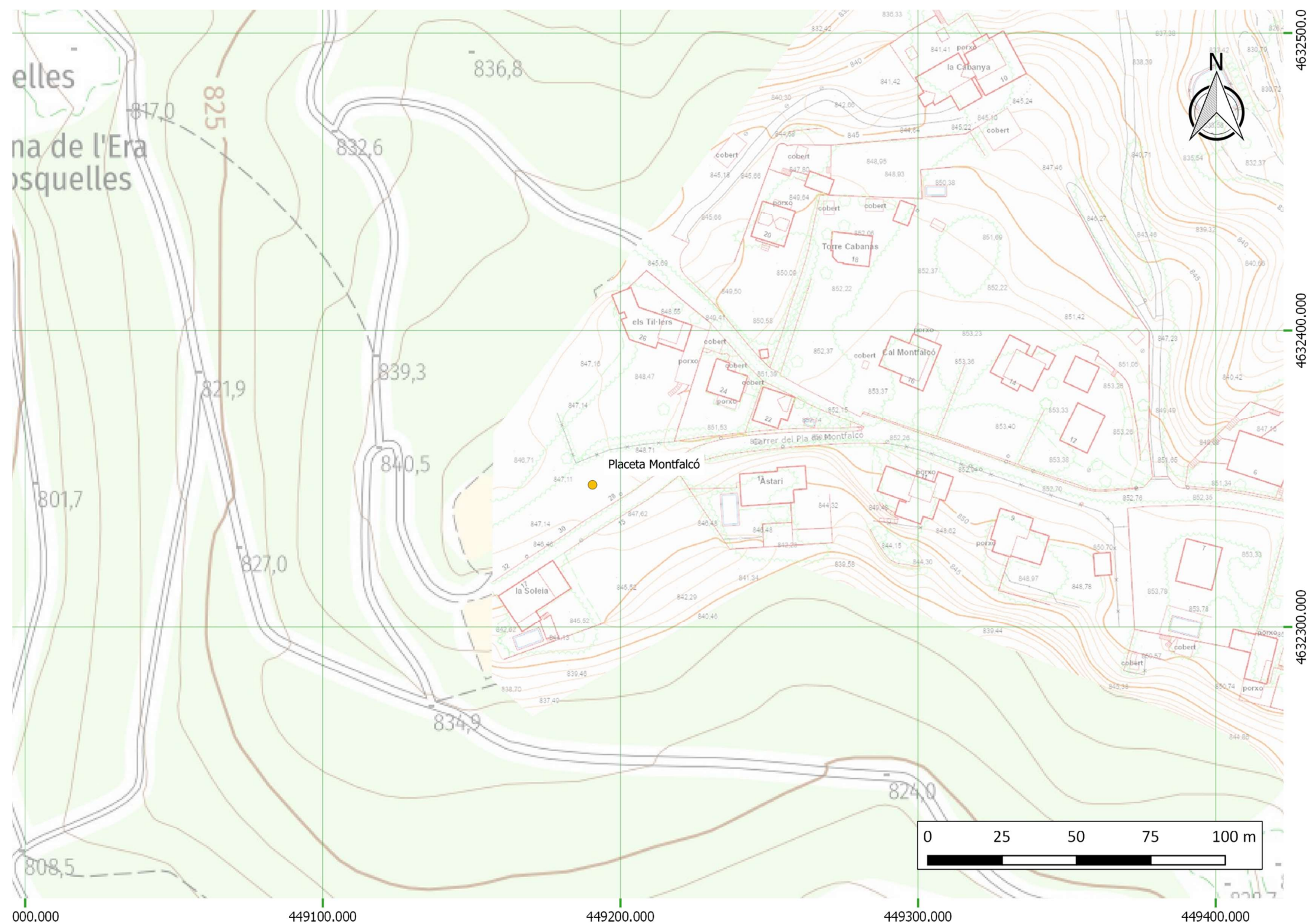


Figura A2 02. Proposta de prospecció a la Placeta Montfalcó

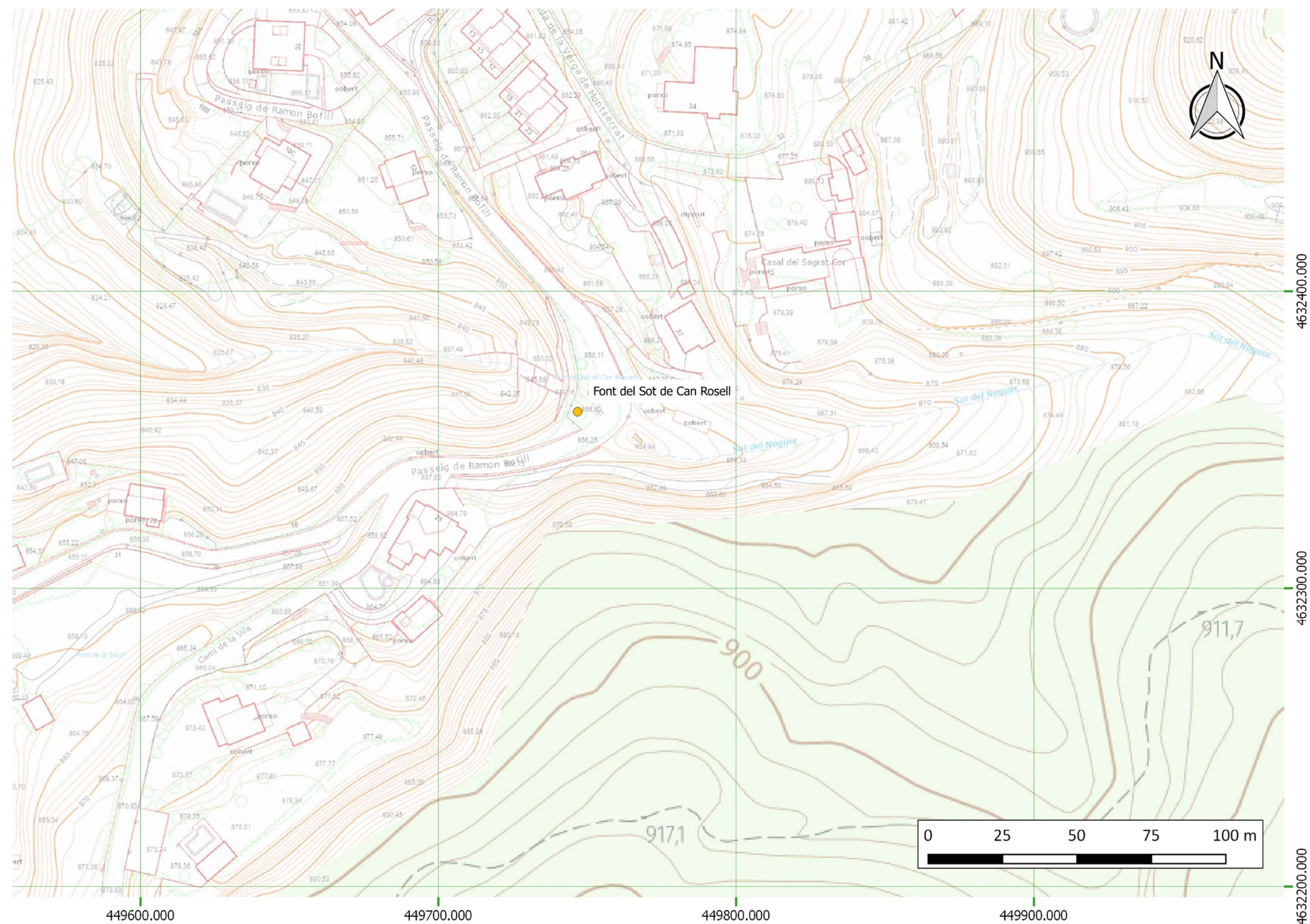


Figura A2 03. Proposta de prospecció a la Font del Sot de Can Rosell



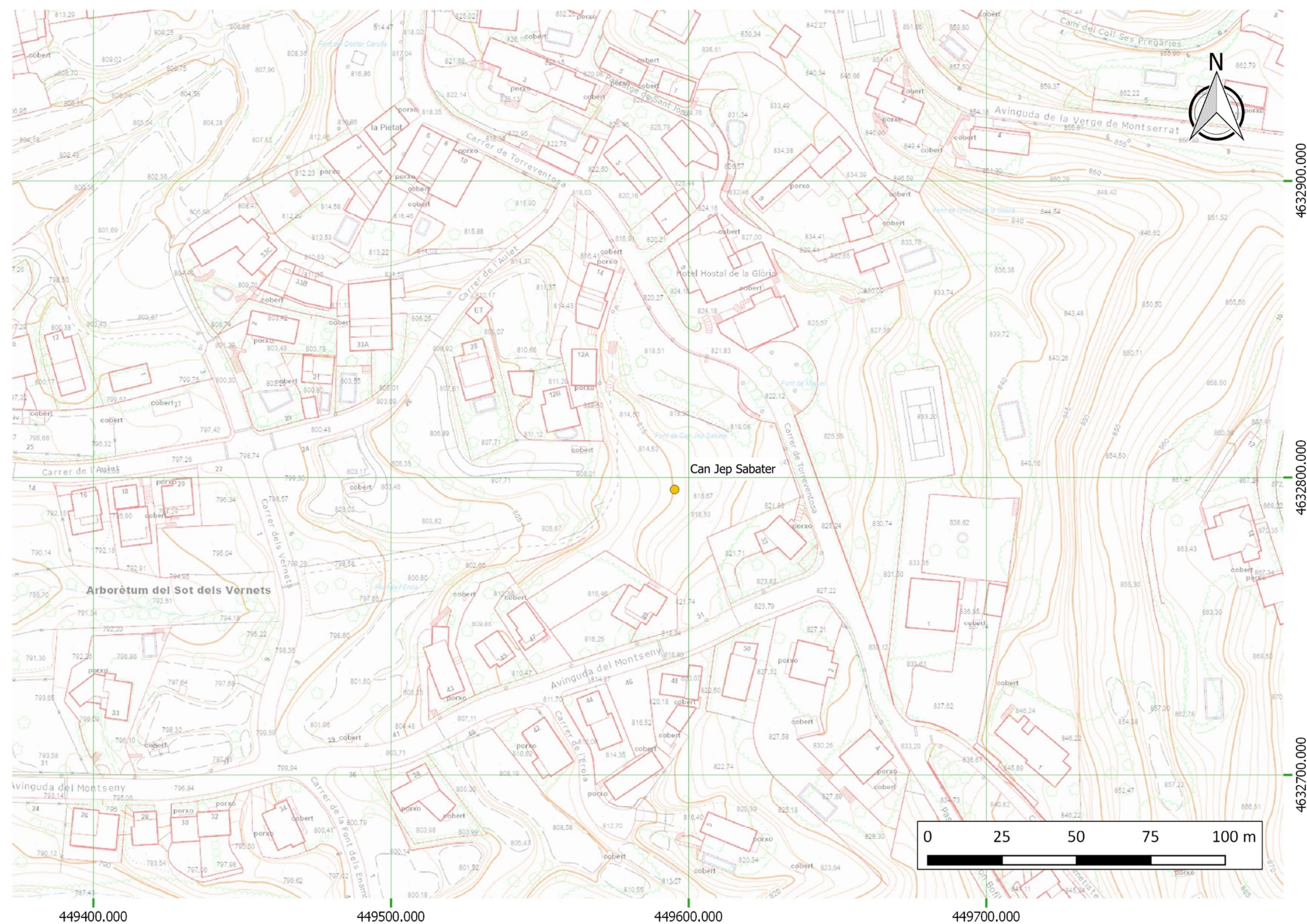


Figura A2 05. Proposta de prospecció a la Font de Can Jep Sabater

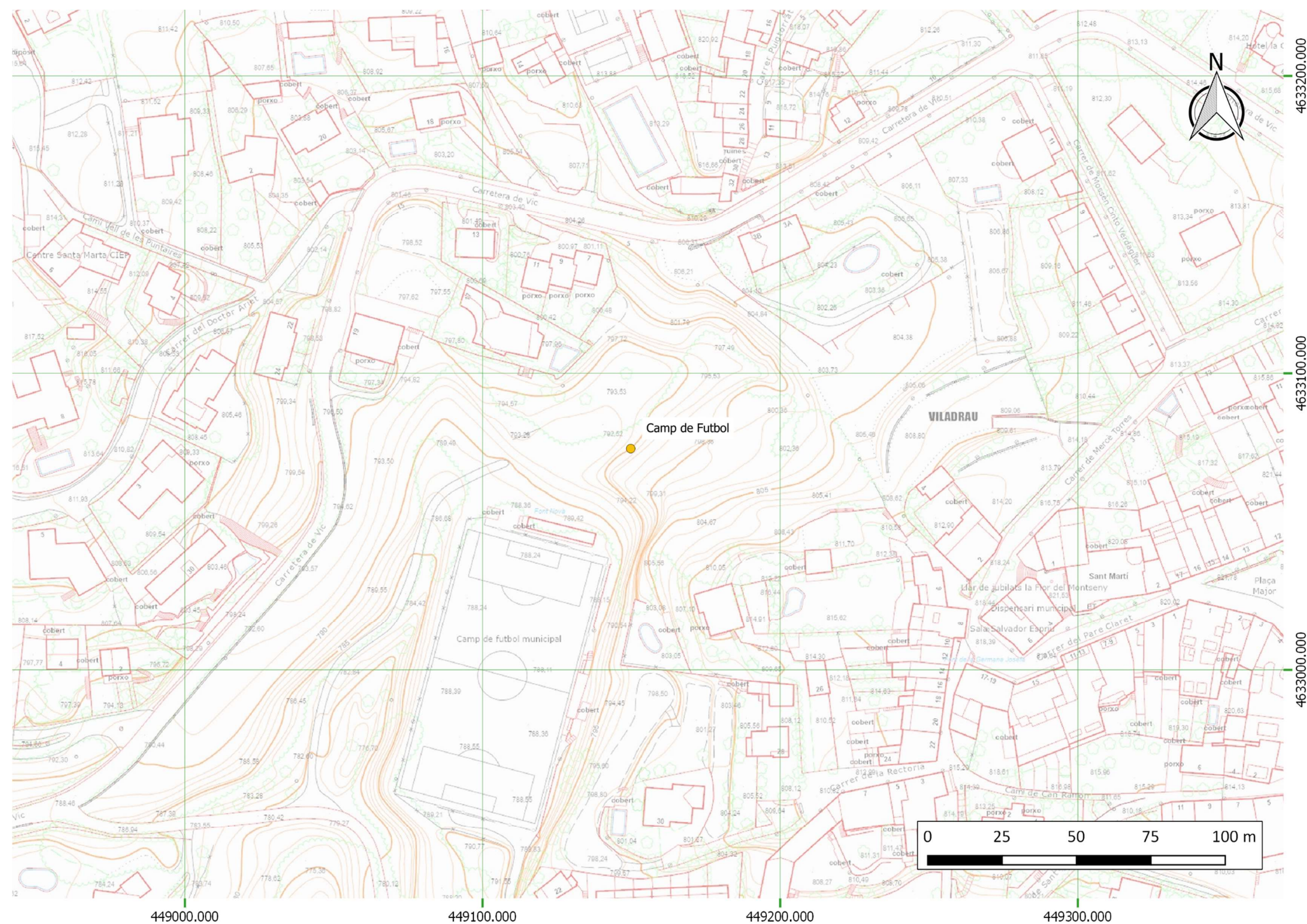


Figura A2 06. Proposta de prospecció al Camp de futbol

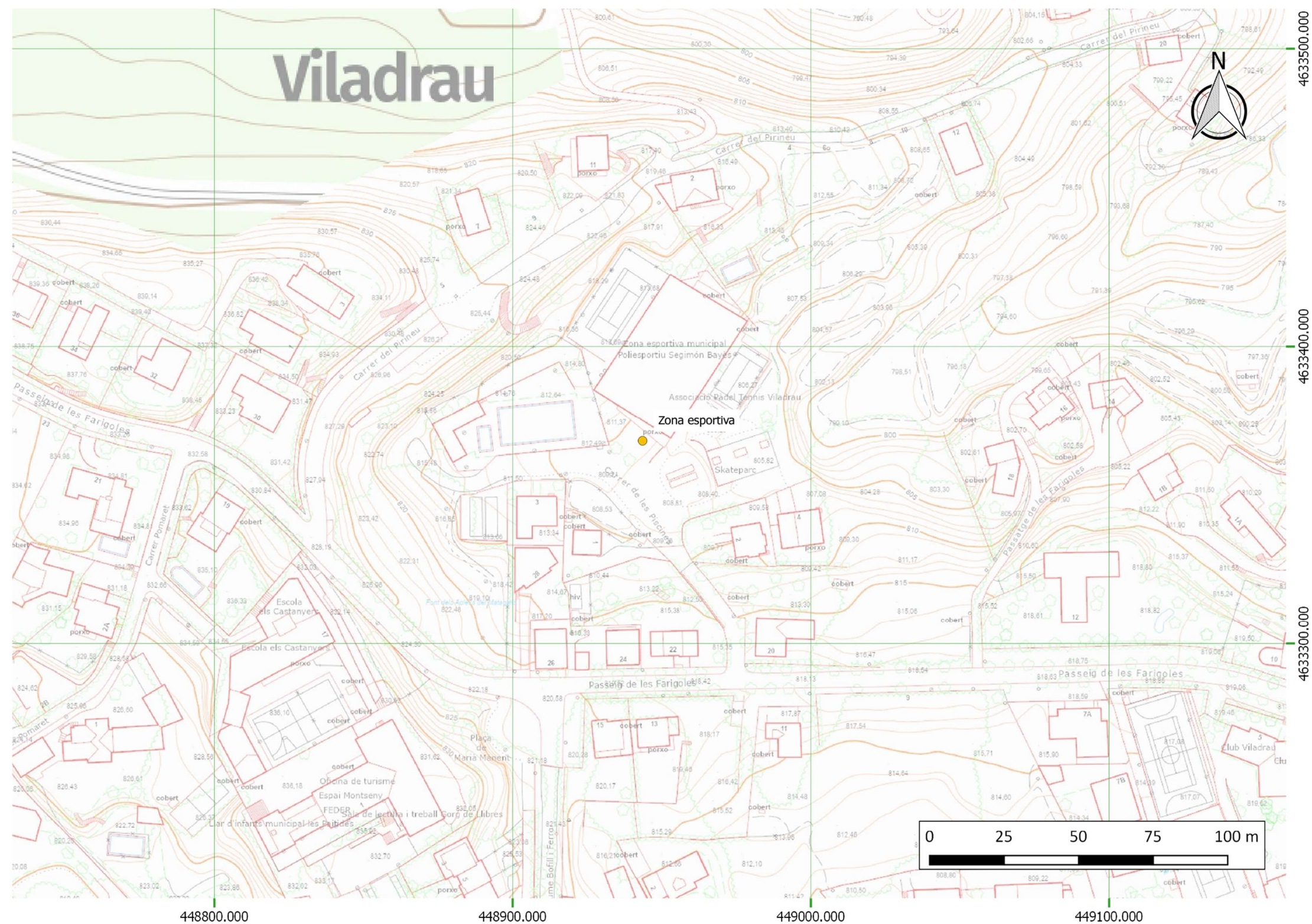


Figura A2 07. Proposta de prospecció a la Zona esportiva

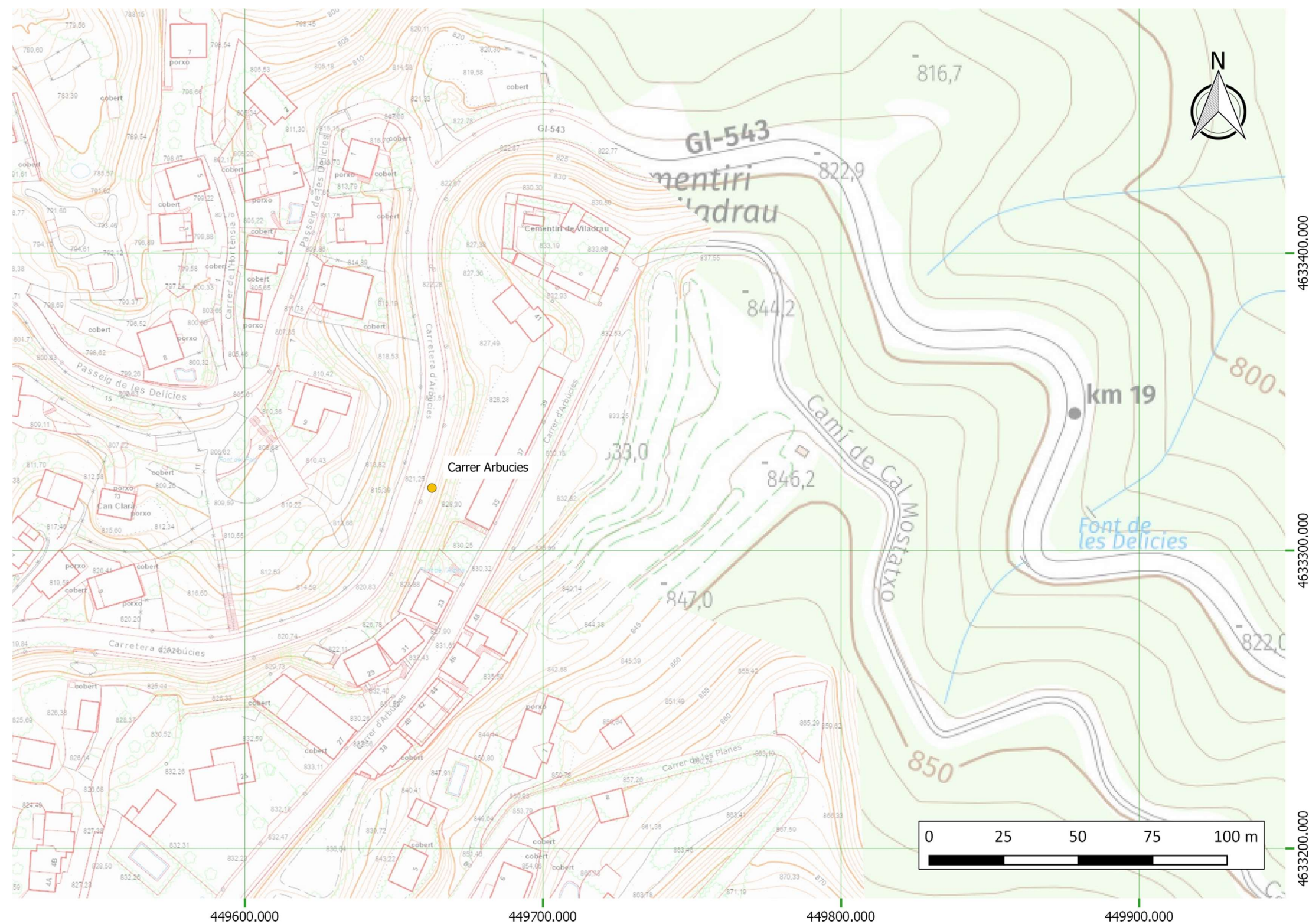


Figura A2 08. Proposta de prospecció al Carrer Arbúcies

## **ANNEX V. ESTUDI GEOFISIC**

# **PROPOSTA TÈCNICA D'ESTUDI GEOFÍSIC PER A L'ABASTAMENT D'AIGUA A VILADRAU.**

**GIRONA**



## INTRODUCCIÓ

Per tal de correspondre a l'estudi de la distribució, característiques i composició dels materials per a la investigació hidrogeològica en el subsòl en dos sectors del terme municipal de Viladrau, es proposa un reconeixement mitjançant prospecció geofísica, a fi efecte d'aproximar-se a les condicions estructurals més aptes per tal de plantejar sondeigs de captació d'aigua.

Les condicions topogràfiques de l'entorn limiten la possibilitat d'establir alguns dels mètodes de prospecció geofísica; malgrat això s'entén que els mètodes indirectes afegits a la informació geològica i hidrogeològica de la zona, poden afavorir la presa de decisions respecte a l'emplaçament i característiques del sondeig d'investigació- eventual captació.

## LOCALITZACIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI

Atenent a la informació de que disposa, l'àrea tècnica de AGBAR ha delimitat dos sectors preferents per a fer front a la investigació.



En el present moment i després de la visita de camp realitzada el dia 20 de setembre de 2022, es creu convenient en una primera fase, concentrar la prospecció geofísica en el sector nord, qual correspon a Les Índies, riera de les Corts i Mas Miquel i, en sentit general, a les proximitats de la falla que travessa el nord i est del nucli urbà.

## METODOLOGIES GEOFÍSQUES COMPLEMENTÀRIES A LA INVESTIGACIÓ HIDROGEOLÒGICA

La prospecció geofísica es un complement per a la investigació indirecta de les condicions dels materials del subsòl; i es en aquest context que s'estudien els mètodes més adients per a obtenir contrast dels mateixos.

L'entorn urbà dificulta l'aplicació de algun dels mètodes, atès que limiten la longitud i emplaçament dels dispositius afectant a la profunditat d'investigació i/o l'adequat contrast dels paràmetres físics a mesurar, afectats per anomalies externes no imputables al propi terreny i que en alguns casos difícils de destriar i/o filtrar. En el present cas això es minimitza, atès que les zones a prospectar es tracten de camps de conreu i/o boscos.

Enteses aquestes limitacions cal determinar el o els mètodes que determinin la interpretació d'anomalies atribuïbles a sectors favorables des de el punt de vista estructural per a els objectius d'emplaçament de sondeigs d'investigació-explotació d'aigua subterrània.

Entenem que en el present cas hi ha quatre mètodes preferents que poden aportar informació i interpretar variacions de la constitució del sostre del sòcol.

### **Prospecció per Tomografia Elèctrica.**

Principi: El mètode de les resistivitats es basa en la mesura del potencial entre un parell d'elèctrodes puntuals A i B anomenats d'emissió. A partir d'aquests elèctrodes s'injecta al terreny un corrent continu d'una intensitat determinada que crea un camp elèctric. Un altre parell d'elèctrodes M i N (potencials) connectats a un voltímetre s'encarreguen de mesurar aquest camp elèctric mitjançant la diferència de potencial produïda entre ells. A partir del valor de corrent injectat i el voltatge mesurat s'obté la resistivitat aparent del subsòl.

Objectiu: detecció de nivells o discontinuïtats amb contrast elèctric (interpretar variacions laterals i estructurals en profunditat de la resistivitat)

Registre: dispositius dipolars, implantant elèctrodes i obtenint variacions de la resistivitat aparent en continu.

Interpretació: Resixp, Geotomo 2D y 3D

Limitacions: Resulta el més adient dels dispositius en el present cas, ateses les limitacions espacials; assoliria una penetració de uns 100 m en el massís rocallós granític (sòcol compacte); el que suposa contrastar el tram més superficial del granit compacte. Per tant serà convenient analitzar en detall l'horitzó atribuïble al sauló (gruix variable), per tal de interpretar els possibles canvis de tipus estructural (fracturació i/o discontinuïtats).



## METODOLOGIA DE PROSPECCIÓ ELÈCTRICA:

Prospecció per Sondeigs Elèctrics Verticals. Sondeigs elèctrics en corrent continu.

Atenent a les característiques estructurals dels terrenys a estudiar, es recomanable complementar la prospecció elèctrica mitjançant sondeigs elèctrics verticals; aquest mètode es el que fonamenta la prospecció amb tomografia elèctrica, amb la particularitat que aporta informació dels centres dels dispositius electrònics.

Aquest mètode permetrà diferenciar els diferents horitzons presents a major profunditat, en particular pel que fa als contactes dels materials associables al sòcol.

S'envia un corrent elèctric al terreny mitjançant dos elèctrodes, mesurant la intensitat de corrent que passa entre ells i la caiguda de potencial entre els altres dos, alineats i simètrics entre els primers i a distàncies que compleixen amb les condicions del dispositiu emprat, que en el present cas, es el anomena't Schlumberger.

Per cada posició dels elèctrodes s'obté el corresponent valor de la resistivitat aparent, deixant fix el centre i estenent el dispositiu quadrupolar simètric abans esmentat, s'obté una corba anomenada SEV (sondeig elèctric vertical).

Hi ha limitacions explicades per als principis d'equivalència i de supressió malgrat això la valoració dels SEV condueix a la possibilitat d'establir hipòtesis relacionades amb el model geològic previst.

La interpretació es realitzada mitjançant un programa elaborat per a ordinador mitjançant programes de càlcul interactiu i interpretació manual.

Convé recordar que aquests mètodes de prospecció geofísica constitueixen una integració en superfície de la resposta del terreny enfront de les pertorbacions provocades també en superfície. Això significa que la interpretació dels resultats condueix a valors mitjos del volum afectat per la pertorbació i la precisió dels resultats depèn molt especialment del grau d'aproximació del subsòl als models d'interpretació.

La prospecció elèctrica té com a objectiu la caracterització dels materials del subsòl mitjançant la distribució espacial de les seves propietats elèctriques.

El mètode de les resistivitats es basa en la mesura del potencial entre un parell d'elèctrodes puntuals A i B anomenats d'emissió. A partir d'aquests elèctrodes s'injecta al terreny un corrent continu d'una intensitat determinada que crea un camp elèctric. Un altre parell d'elèctrodes M i N (potencials) connectats a un voltímetre s'encarreguen de mesurar aquest camp elèctric mitjançant la diferència de potencial produïda entre ells



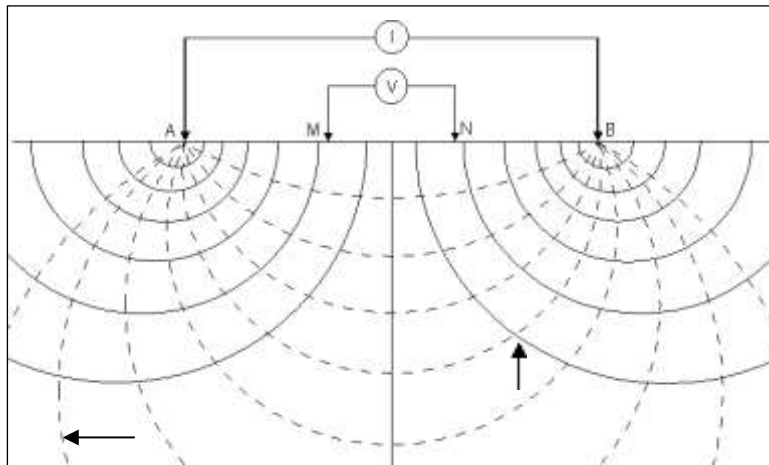


Figura 1.- Esquema de la distribució vertical de les línies de corrent i línies equipotencials en un terreny homogeni.

A partir del valor de corrent injectat i el voltatge mesurat s'obté la resistivitat aparent del subsòl.

Aquesta està definida com:

$$\rho_a = K \cdot \frac{\Delta v}{I}$$

On K es una constat que depèn de la geometria de cada dispositiu,  $\Delta v$  es la diferència de potencial mesurat sobre el terreny i I el corrent injectat.

La resistivitat aparent obtinguda únicament coincidirà amb el valor real en una situació en la qual la resistivitat del subsòl sigui constant per a tot el volum estudiat.

Algunes propietats que afecten els valors de resistivitat dels sòls i les roques son:

Porositat, dimensió dels porus i la seva interconnexió.

Humitat del sòl (contingut d'aigua).

Electròlits dissolts.

Temperatura del fluid (la resistivitat decreix amb un increment de la temperatura)

Conductivitat dels minerals presents.

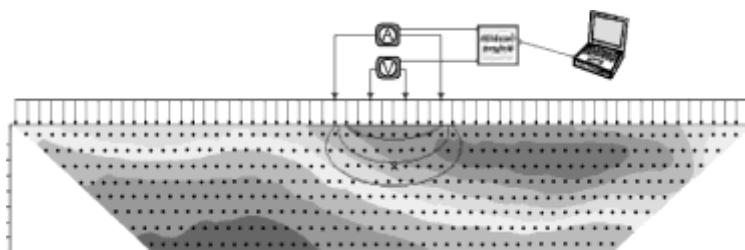


## Tomografia elèctrica:

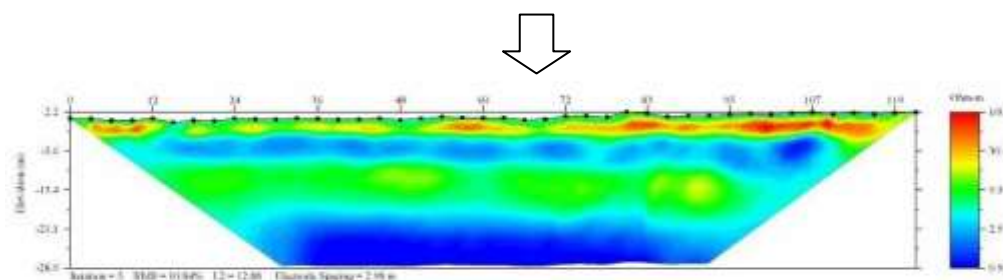
El mètode de la TOMOGRAFIA ELÈCTRICA es una evolució del sondeig elèctric vertical (SEV) a on s'obtenen de manera informatitzada una sèrie de mesures de resistivitat aparent del subsòl combinant un número determina-ho d'elèctrodes (24, 48, 72, 96,...). Segons sigui la posició d'aquests elèctrodes de corrent penetrarà més o menys en el terreny.

El resultat final serà una secció de resistivitats aparents anomenada "pseudosecció geoelectrica" a varis nivells de profunditat.

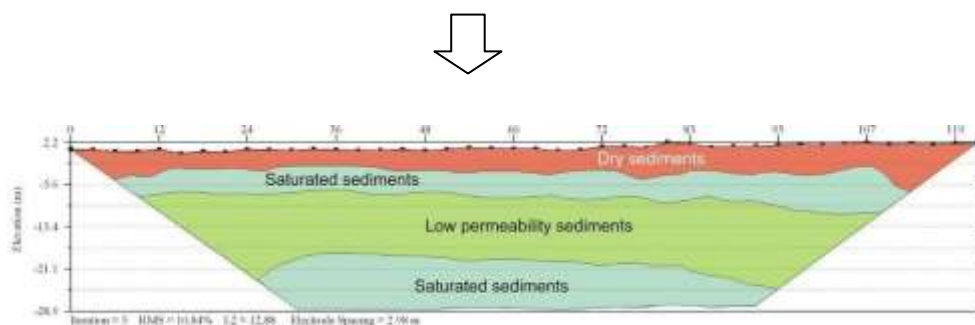
Aquestes dades son tractades posteriorment mitjançant algorismes matemàtics d'inversió per a obtenir una imatge de Resistivitat - Profunditat "real" que permet la seva interpretació tant vertical com horitzontalment.



Esquema de la disposició polielectròdica controlada per ordinador



Pseudosecció obtinguda amb el programa de inversió



Interpretació de la pseudosecció geoelectrica 2D

Figura. Disposició electròdica i interpretació geològica de la pseudosecció geoelectrica 2D.

## ASSESSORIA HIDROGEOLÒGICA-GEOFÍSICA

**Francesc Gavián Sanz** (Geòleg col·legiat nº 637) NIF: 40962192-C

[fgavilan@colgeocat.org](mailto:fgavilan@colgeocat.org)

---

### “PROPOSTA D’ESTUDI GEOFÍSIC PER A L’ABASTAMENT D’AIGUA A VILADRAU”

- Documentació: estudis hidrogeològics, inventari de captacions, interpretació del massís granític, estudi de la demanda, evolució de les explotacions, fonts i pous.
- Sondeigs elèctrics verticals (SEV,s):
  - Objectiu: reconeixement del massís per a interpretar zones de fracturació favorable a la recerca hidrogeològica.
  - Profunditat d'investigació: es poden superar els 300 m,
  - 4 jornades de registre
  - Localització: els perfils es definiran en funció de permisos i condicions més favorables d'implantació.
  - **Mínim de 8 SEV,S**
  - Longitud del dispositiu: entre 600-1000 m
- Tomografia elèctrica:
  - Objectiu: reconeixement del massís per a interpretar zones de fracturació favorable a la recerca hidrogeològica.
  - Profunditat d'investigació: en general fins a 100 m,
  - 4 jornades de registre
  - Localització: els perfils es definiran en funció de permisos i condicions més favorables d'implantació.
  - **Mínim de 4 perfils de tomografia elèctrica, subdividits o en continu**
  - Longitud prevista perfils: sobre 490 m depenen de la idoneïtat

### RECONeixEMENT GEOFÍSIC

Per a la execució de les tasques de camp es necessari un total de 2 persones ajudants

de camp més l'operador, per tal de transportar i emplaçar els diferents punts de lectura.

Els plànols d'ubicació dels dispositius, representen els indrets a priori més adients per efectuar els registres de contrast de resistivitat; durant l'execució dels mateixos i en continu s'aniran interpretant els resultats a fi efecte de concretar els emplaçaments prioritaris, amb l'objectiu de realitzar un mínim de 6-8 SEVs i 4 perfils de tomografia no inferiors si s'escau de 400 m

La interpretació de la prospecció i la correlació amb el reconeixement geològic, se resumirà en un **informe de síntesi**, amb la elaboració de perfils interpretatiu.