



**JACIMENT ARQUEOLÒGIC DE LA PEDRERA  
ROMANA DEL MÈDOL, TARRAGONA  
PROSPECCIÓ GEORRADAR DE BAIXA FREQUÈNCIA (100MHZ)  
Memòria d'intervenció**

**Roger Sala  
Robert Tamba**



# **JACIMENT ARQUEOLÒGIC DE LA PEDRERA ROMANA DEL MÈDOL TARRAGONA PROSPECCIÓ GEORRADAR DE BAIXA FREQÜÈNCIA (100MHZ) Memòria d'intervenció**

## **1. Motivació i objectius de la intervenció**

En el marc de la posada en valor de la pedrera romana de El Mèdol, es duen a terme diverses investigacions paral·leles sobre la presència de restes arqueològiques en aquest entorn i la seva descripció detallada.

Per ampliar el context del coneixement actual de la pedrera es duen a terme excavacions arqueològiques en diversos punts per a definir-ne la seqüència estratigràfica. Mitjançant l'aplicació d'una prospecció amb georadar de baixa freqüència s'ha volgut correlacionar la informació obtinguda en les excavacions amb dades geofísiques per extrapolar l'estratigrafia descrita.

Mitjançant la obtenció de perfils simples de georadar de 100MHz amb el sistema GSSI SIR-3000 i també l'obtenció de dades addicionals amb el sistema IDS Hi-Mod de 200MHz, el present document detalla els resultats obtinguts.

## **2. Àrees d'estudi**

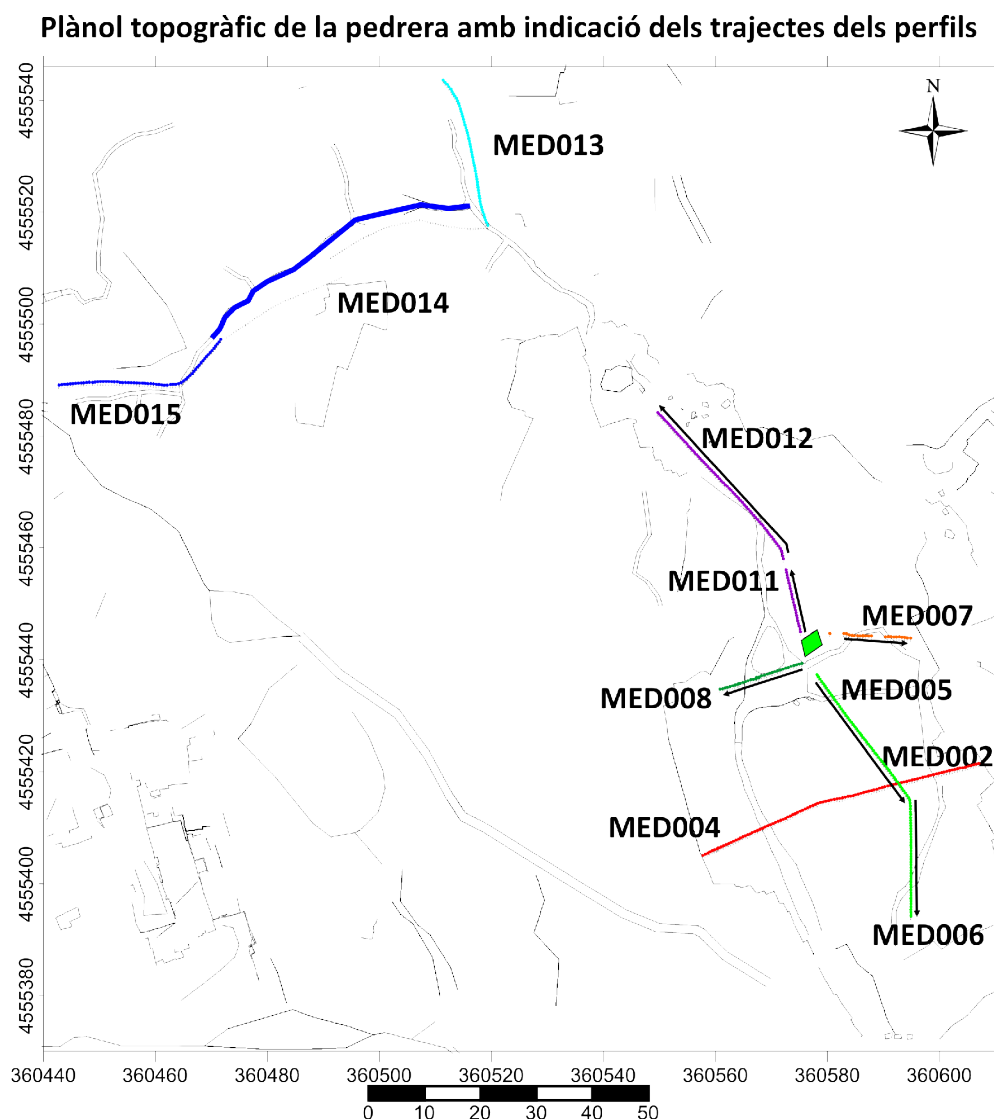
D'acord amb les zones d'estudi definides per l'equip arqueològic es van traçar els trajectes a cobrir pels perfils i es va realitzar una neteja de sotabosc per millorar l'accessibilitat.

Es van recollir un total de 275m lineals de dades repartides en 11 perfils, tal com s'indica a la figura 1.

Els perfils MED002 i MED004 es van ubicar transversalment a la part sud de la pedrera per obtenir una secció aproximada en sentit est-oest.

Els perfils MED005 i MED006 es van ubicar en direcció sud partint de la base de la bastida muntada a l'entorn del monòlit. De manera similar, els perfils MED007 (W-E), MED008 (E-W) i MED11-MED12 (S-N) es van ubicar partint de la base del monòlit.

Els perfils MED013, MED014 i MED015 es van obtenir sobre les ubicacions d'antics senders, que discorren per la part nord de la pedrera, elevada una mitjana d'uns 10m sobre la part sud.



**Figura 1.** Plànol topogràfic (ICAC) de l'àrea d'exploració al Sot del Mèdol. Els perfils amb una fletxa negra en paral·lel corresponen a trajecte on es van obtenir dades assionals de 200MHz amb el sistema IDS Hi-Mod.

### 3. Metodologia

#### *Introducció genèrica*

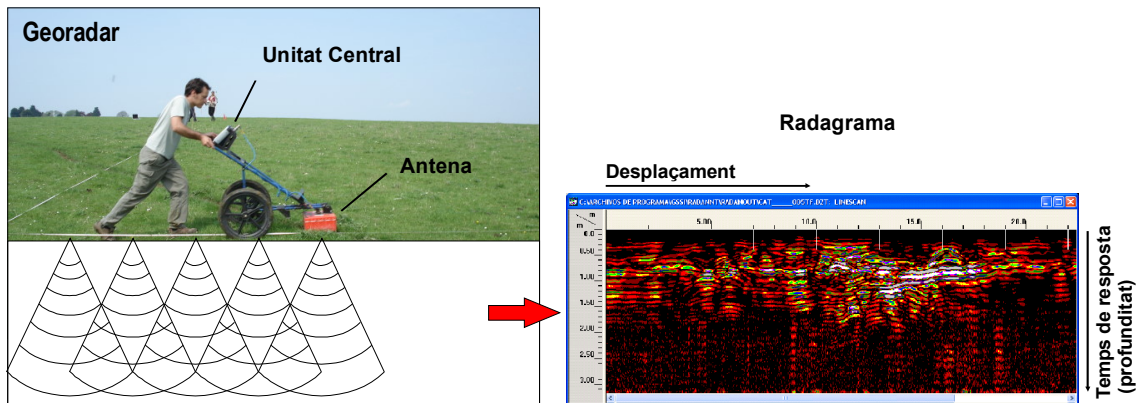
La majoria de sistemes de prospecció geofísica aplicables a l'arqueologia es basen en la mesura de diferents magnituds del sòl de manera ordenada en el l'espai (també en el temps en el cas del georadar). Expressant gràficament aquestes mesures generem mapes de propietats del subsòl per identificar estructures arqueològiques.

Per a prendre les mesures s'aplica sobre la zona a explorar una quadrícula o *grid* de lectura que servirà per a ubicar cada lectura dels sensors aplicats a una unitat de superfície.

#### *El georadar (GPR)*

El georadar és un sistema de prospecció geofísica basat en la emissió de pulsos electromagnètics al subsòl i la mesura de les alteracions d'amplitud, freqüència i velocitat de propagació que experimenten en el medi geològic per a inferir-ne les propietats físiques.

Un sistema informàtic genera aquests pulsos i els emet a través d'una antena, que també en capta les reflexions i les ubica ordenadament en el sentit d'avanç del sistema i en profunditat.



El resultat d'aquesta operació són els radagrames, que expressen en l'eix horitzontal el desplaçament de l'antena de georadar sobre el terreny, i en l'eix vertical el viatge dels pulsos en profunditat, de manera que n'obtenim una visualització equivalent a un perfil o secció de l'àrea explorada.

#### *Metodologia de camp*

Com ja s'ha esmentat, per l'adquisició de dades es va utilitzar un sistema de georadar GSSI SIR-3000 equipat amb una antena de 100MHz. Aquesta freqüència, utilitzada freqüentment en treballs de reconeixement geològic permet obtenir dades a profunditats de més de 5-6m, i en condicions òptimes a profunditats majors, tot i que en contrapartida, no permet definir objectes de petites dimensions.

La metodologia de camp es va basar en la obtenció dels perfils de georadar en els trajectes dissenyats prèviament. Posteriorment es va obtenir una cadena de posicions X,Y,Z en coordenades UTM per cada perfil obtingut, per poder corregir les dades obtingudes d'acord amb la topografia real.

A les dades resultants es va aplicar un filtre de *background* per eliminar sorolls electromagnètics de la senyal original i es van posicionar d'acord amb les altituds absolutes facilitades en la topografia.

#### *Interpretació*

La interpretació dels resultats s'ha basat en el seguiment dels reflectors plans detectats en els perfils de georadar. Això significa que s'han delimitat de manera esquemàtica els elements horitzontals que ofereixen una resposta de més alta amplitud, usualment interpretats com a canvis de composició al subsòl (interestrats), sòls o paleosòls.

Amb el seguiment d'aquestes capes en cadascun dels perfils s'ha generat un model esquemàtic de cotes per cada nivell, que s'expressa en forma de gràfic i de taula als gràfics adjunts.

D'aquesta manera, s'han identificat 3 nivells per sota la superfície, anomenats P1, P2 i P3, i s'en faciliten les profunditats en cotes sota superfície. Aquests mateixos nivells s'expressen a les taules com a Z1, Z2 i ZRM (nivell estimat de la base rocosa) en cotes absolutes.

Les cotes P3 o ZRM s'han extrapolat a partir de les dades de les excavacions realitzades per l'equip del ICAC a les proximitats dels perfils MED007, MED012. Finalment, s'han assenyalat anomalies d'interès localitzades, que es comenten i interpreten en l'apartat de resultats.

#### **4. Resultats**

##### ***Presentació de les dades***

D'acord amb els objectius plantejats per l'estudi s'han processat els perfils obtinguts i se n'han generat dues vistes alternatives, representant el perfil de georadar original i el perfil resultant de la transformació de Hilbert, que s'interpreta com la reflexió d'energia derivada del perfil original.

D'aquesta manera s'obtenen visions alternatives de les mateixes dades, on el perfil de georadar ens permet delimitar els canvis de materials i el perfil d'energia reflexada ens permet delimitar esquemàticament composicions diferenciades.

Alternativament, també s'introdueixen en el text detalls comparatius entre les dades obtingudes en la freqüència de 100MHz i les obtingudes posteriorment amb el sistema IDS Hi-Mod amb antena de 200MHz, que proporcionen una resolució més alta però una menor profunditat d'investigació.

##### **Perfils MED002-MED004**

El gràfic 2 mostra els resultats obtinguts dels perfils 2 i 4, que s'ubiquen en sentit E-oest. Els perfils MED002-MED004 mostren una major irregularitat en el gruix de les capes descrites que la resta de perfils obtinguts, probablement per la variació topogràfica del seu recorregut, que cobreix tot l'ample de la pedrera, incloent la rampa d'accés actual.

Un cop realitzada la correcció topogràfica de les dades, els resultats mostren un primera capa (S-P1) corresponent als nivells més superficials, i on degut a la baixa freqüència utilitzada, el nivell de detall és baix, i per tant no es discriminen amb claredat les oscil·lacions d'aquest nivell.

El nivell situat entre P1 i P2 mostra una senyal d'alta amplitud, que identifiquem amb rebliments heterogenis i possibles restes de rebuig de la pedrera, com s'ha constatat en les cales arqueològiques realitzades per l'equip de l'ICAC a les proximitats del monòlit.

En aquest lapse de profunditats, variable entre 0.6m (P1) i 3m (P2) sota superfície, s'aprecia com les respostes de major amplitud són més evidents a l'extrem est (anomalia 2A), on interpretem la presència de nivells més heterogenis associats al límit de la pedrera. Dins d'aquesta mateixa capa, s'identifiquen reflectors horitzontals que hem anomenat 2C que interpretem com a possibles superfícies consolidades com a nivells d'ús o bé afloraments de la base geològica en explotació.

A l'extrem oest (MED004), la resposta obtinguda és encara més convulsa. En aquest cas, hem assenyalat l'anomalia 4A, on s'identifiquen clarament àrees de reflexió horitzontal, i que identifiquem amb successions de rebliments utilitzats per a generar la rampa d'accés, encara visible.

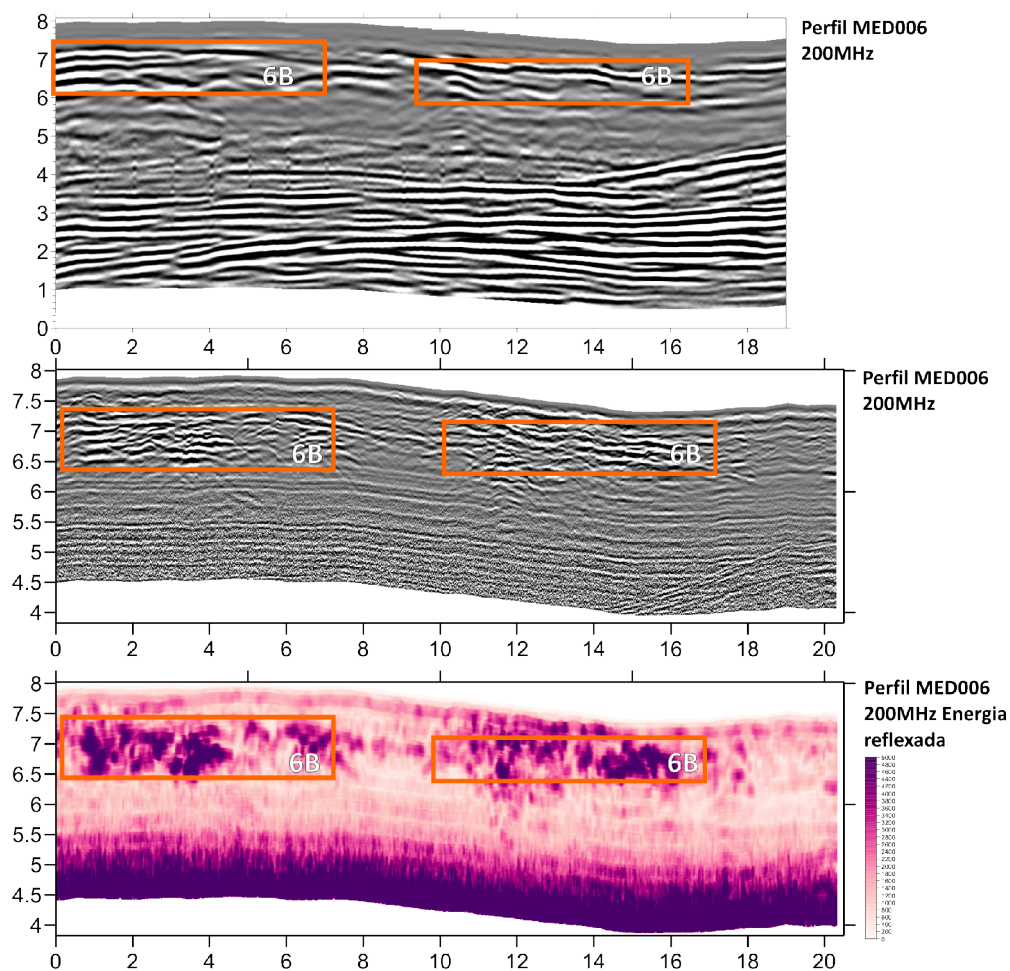
Finalment, el nivell entre P2 i P3, també caracteritzat per la seva discontinuïtat horitzontal, presenta àrees de resposta d'alta amplitud (2A, 4B) que identifiquem com

a rebliments heterogenis (blocs de mides diferents, sòls no compactats, etc..). En canvi a l'àrea central del perfil MED002 es detecta una part de la secció amb una resposta de baixa amplitud i homogènia, que podria correspondre a rebliments més homogenis amb una potència vertical de fins a 2m per sota de P2.

Així doncs, els perfils MED002-MED004 mostren una secció del fons de la pedrera on s'evidencien les acumulacions de restes de l'explotació i els rebliments de la rampa d'accés als extrems Est i Oest, amb una disposició condicionada per la topografia i la possible aportació de materials provinents de la part alta de la pedrera.

### Perfils MED005-MED006

Els perfils MED005 i MED006 recorren al fons de la pedrera en sentit nord-sud partint de la base del monòlit. Com en tots els casos, la capa superficial S-P1 presenta poca definició degut a la baixa freqüència utilitzada, amb un gruix aparent d'entre 0.5 i 0.7m. La capa P1-P2, presenta una disposició força regular en tot el trajecte cobert, amb gruixos d'entre 0.8 i 1.2m (entre 0.5 i 2m sota superfície), a excepció de les zones assenyalades als gràfics com 6A, on la resposta convulsa es projecta a major profunditat, per sota de P2. Interpretem aquesta resposta com a una capa heterogènia de blocs o restes de l'explotació de la pedrera.



**Figura 2.** El perfil MED006 en 100MHz (superior) i 200MHz (inferiors). Les dades de 200MHz, per la seva major resolució permeten apreciar com les anomalies 6A corresponen a zones convulses, possiblement amb rebliments de rebuig de la pedrera o materials no compactats.

La capa ubicada entre P2 i P3 mostra un límit inferior regular d'entre 2.8 i 3.2m sota superfície, que identifiquem amb el contacte amb una nova composició, possiblement associada a la base rocosa, tot i que presenta les alteracions localitzades 5A i 6B. L'anomalia 5A, ubicada a la proximitat de la base del monòlit, presenta una resposta d'alta amplitud similar a la descrita per P1-P2, fet que es pot interpretar com una major profunditat de les àrees amb rebliments heterogenis en aquesta àrea, o bé amb zones amb una composició fracturada de la base geològica. Tot i amb això cal remarcar que les reflexions aèries provinents del monòlit creuen precisament per aquesta zona, i per tant la morfologia precisa d'aquest àmbit es pot veure alterada per aquesta interferència.

Finalment, assenyalarem l'anomalia 6A, ubicada ja en profunditats d'entre 4 i 4.5m sota superfície al perfil MED006, que hem interpretat com a producte de possibles reflexions aèries provocades per la cobertura d'arbres o les parets de la pedrera, tot i que pot ser d'interès acotar aquesta atribució amb la comparació amb sodejos mecànics existents.

D'aquesta manera, els resultats dels perfils MED005 i MED006 mostren una disposició de capes relativament regular, amb un nivell superficial de 0.5-0.7m de gruix, un segon nivell P1-P2 ubicat entre 0.5 i 2m sota superfície, i un tercer nivell P2-P3 amb resposta de baixa amplitud, que presenta interrupcions en les anomalies assenyalades 5A i 6B.

### **Perfils MED007 i MED008**

Els perfils MED007 i MED008 es van obtenir a les proximitats de la base del monòlit, partint de la bastida en procés d'instal·lació i en direcció W-E (MED007) E-W (MED008).

Els perfils tot i tenir recorreguts curts han mostrat una disposició similar a la obtinguda en els perfils MED002-MED004, on la disposició de les capes detectades es veu condicionada per la topografia i la proximitat dels límits de la pedrera.

Tal com s'aprecia al gràfic 4, en tots dos casos es detecten reflexions aèries provinents del monòlit i la bastida i de la paret de la pedrera.

Fora d'aquestes reflexions assenyalades, es detecta el sistema de capes descrit en altres casos, amb un nivell superficial (S-P1) poc definit, i un lapse entre P1 i P2, amb una resposta d'alta amplitud, més evident en el perfil MED007. El nivell entre P2 i P3 presenta un gruix aparent d'entre 0.7 i 1m, amb una resposta de més alta amplitud que en altres casos (vegeu perfils MED005-MED006). D'acord amb la resposta descrita, interpretem que el límit alterat de la estratigrafia s'ubicaria a P3, amb cotes màximes sota superfície d'entre 2.6 (MED-007) i 3.4m (MED008).

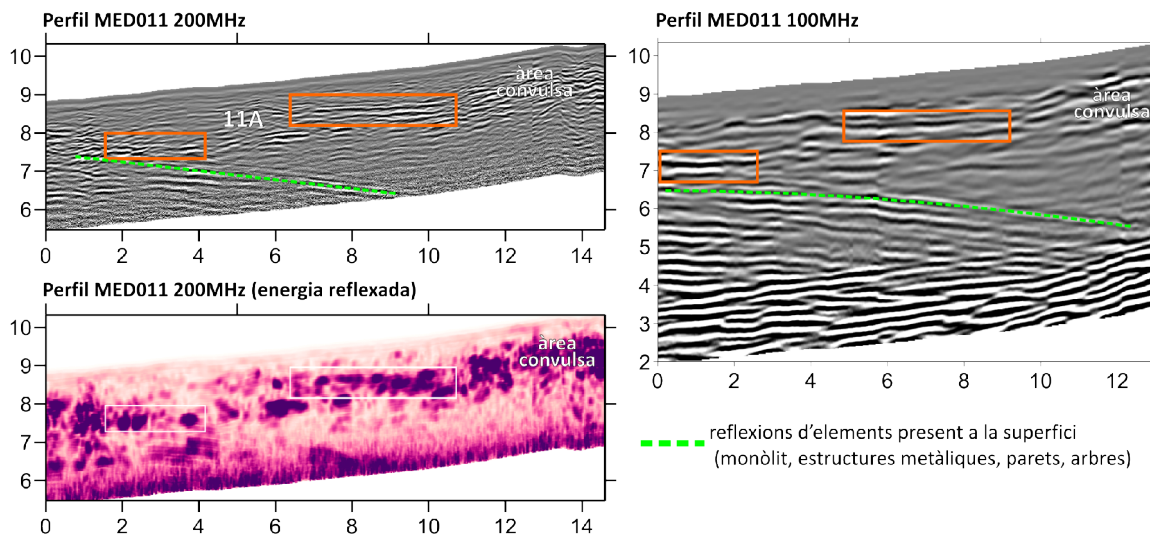
### **Perfils MED011-MED012**

Els perfils MED-011 i MED012 es van obtenir en direcció nord des de la base del monòlit (s'aprecia la reflexió aèria d'aquest al perfil MED011).

El nivell superficial (S-P1) es mostra variable entre 0.4 i 0.9m de gruix, tot i que com ja s'ha assenyalat, les cotes properes a superfície tendeixen a perdre definició en les dades de georadar de baixa freqüència.

A diferència dels perfils MED005-MED006, la disposició de les capes P1-P2 i P2-P3 es veu alterada pels canvis topogràfics, i presenta evidents discontinuïtats i possibles nivells intermitjos. Mentre que P1-P2 presenta uns gruixos similars a altres àrees (0.8-1.2m), la resposta obtinguda és de menor amplitud que en altres casos, fet que

indicaria una menor presència de blocs o restes de rebuig. El lapse entre els horitzons P2 i P3 s'ubica entre 2.6 i 3.2m sota superfície, tot i que en la seva àrea central, prop de l'anomalia 12A el seu límit vertical és poc clar .



**Figura 3. Comparació dels resultats obtinguts al perfil MED011 en 200MHz i 100MHz (dreta) amb indicació dels reflectors horitzontals 11A.**

Tal com s'esmentava, les dades obtingudes han permès descriure possibles nivells horitzontals prop de la base del monòlit (11A) i una àrea de resposta convulsa, 12A, a la part més alta del perfil MED012. Aquesta darrera anomalia podria correspondre a una àrea d'acumulació de restes de rebuig de la pedrera, on es desdibuixa el llinar de P2. Finalment, es descriuen les anomalies de major profunditat 11B i 12B, que interpretem com a interferència de les reflexions aèries provinents d'arbres i parets de la pedrera, a desgrat que caldrà verificar aquest extrem si es disposa de sondatges mecànics d'aquesta àrea.

### **Perfils MED013, MED014, MED015**

Els perfils MED013, MED014 i MED015 es van obtenir sobre el recinte ubicat al nord de la pedrera, elevat de 10 a 15m per sobre de l'àrea explorada més al sud. A desgrat d'això, la resposta obtinguda presenta similituds amb les dades exposades anteriorment.

En el perfil MED013 es detecta un primer nivell S-P1 amb un gruix variable, provablement més petit que en els perfils de l'àrea sud, entre 0.3 i 0.7m, que identifiquem amb la sedimentació natural. El nivell P1-P2 presenta una resposta d'alta amplitud i gruixos variables d'entre 0.8 i 1.5m, que identifiquem amb els nivells de restes de blocs i rebuig de la pedrera, descrits arqueològicament a les cales. El nivell entre P2 i P3 presenta una resposta de més baixa amplitud, que identifiquem amb un possible nivell geològic.

Com en casos anteriors, es detecta una anomalia profunda (des de 4.5m sota superfície) que podria correspondre a reflexions aèries provinents d'arbres i parets de la pedrera.



Els perfils MED014 i MED015 es van obtenir en direcció E-SW, seguint un dels senders que comunica aquesta àrea de la pedrera. Els nivells superficials S-P1 mostren un gruix menor que en altres zones, amb gruixos d'entre 0.4 i 0.6m.

El nivell P1-P2 mostra una dimensió vertical més d'entre 0.8 i 1m de gruix, amb una major potència al punt més alt del perfil MED014 d'uns 1.4m.

En la capa identificada entre P2 i P3 s'observa una senyal de major amplitud a l'inici del perfil MED014, amb un gruix de 1.2m, mentre que entre els metres 28 i 50 d'aquest mateix perfil, la resposta es fa més homogènia i la seva dimensió vertical creix fins a prop de 2.1m, a 3m sota superfície.

Des de la pendent, especialment pronunciada en els primers metres del perfil MED014, fins a la seva extensió més elevada, mostren anomalies (14B) d'alta amplitud identificables amb subdivisions de les capes ja definides. Entre aquest grup destaca també la disposició pràcticament horitzontal dels horitzons P2 i P3, fet que podria indicar antics nivells d'ús o circulació.

## 5. Conclusions

Les dades obtingudes en la exploració de baixa freqüència han ofert coincidents en bona part dels perfils obtinguts. En termes generals, s'ha descrit un primer nivell superficial entre la superfície (S) i el reflector P1, que tot i que es troba en la part superior de les dades, ha permès delimitar nivells de reblliment superficial d'entre 0.4 i 0.8m, amb menor gruix al grup de perfils ubicats al nord de la pedrera (MED013, MED014, MED015).

La segona capa, definida entre els reflectors P1 i P2 ha mostrat una resposta generalment d'alta amplitud amb gruixos variables. Hem identificat aquesta capa amb els estrats de blocs i restes de l'explotació de la pedrera localitzats en les excavacions, tant generats in-situ, com precipitats des d'àmbits més elevats de la pedrera. Tot i que la freqüència de 100MHz és massa baixa per definir objectes de petites dimensions, la disposició addicional de dades de 200MHz ha permès obtenir visualitzacions amb major detall d'aquest nivell (vegeu figura 2).

El tercer nivell, definit entre P2 i P3 s'ha detectat en bona part dels perfils, amb una resposta menys convulsa i de menor amplitud que P1-P2, amb gruixos oscil·lants entre 2.5 i 3.5m sota superfície. Tot i que aquest darrer nivell presenta interrupcions o espais amb divisions poc clares (anomalies 2A, 4B, 6B, 11A, 12A), el seu límit inferior es mostra coincident amb les cales realitzades als àmbits del perfil MED007 i del perfil MED012, i en conseqüència l'he considerat com l'inici del substrat rocós.

Resten sense una atribució clara les anomalies més profundes (6a, 11B, 12B, 13A, 14A, 15A) considerades com a possibles reflexions aèries, a desgrat que l'acotament amb resultats de sondejos mecànics d'aquestes zones permetrien verificar-ne aquesta interpretació.

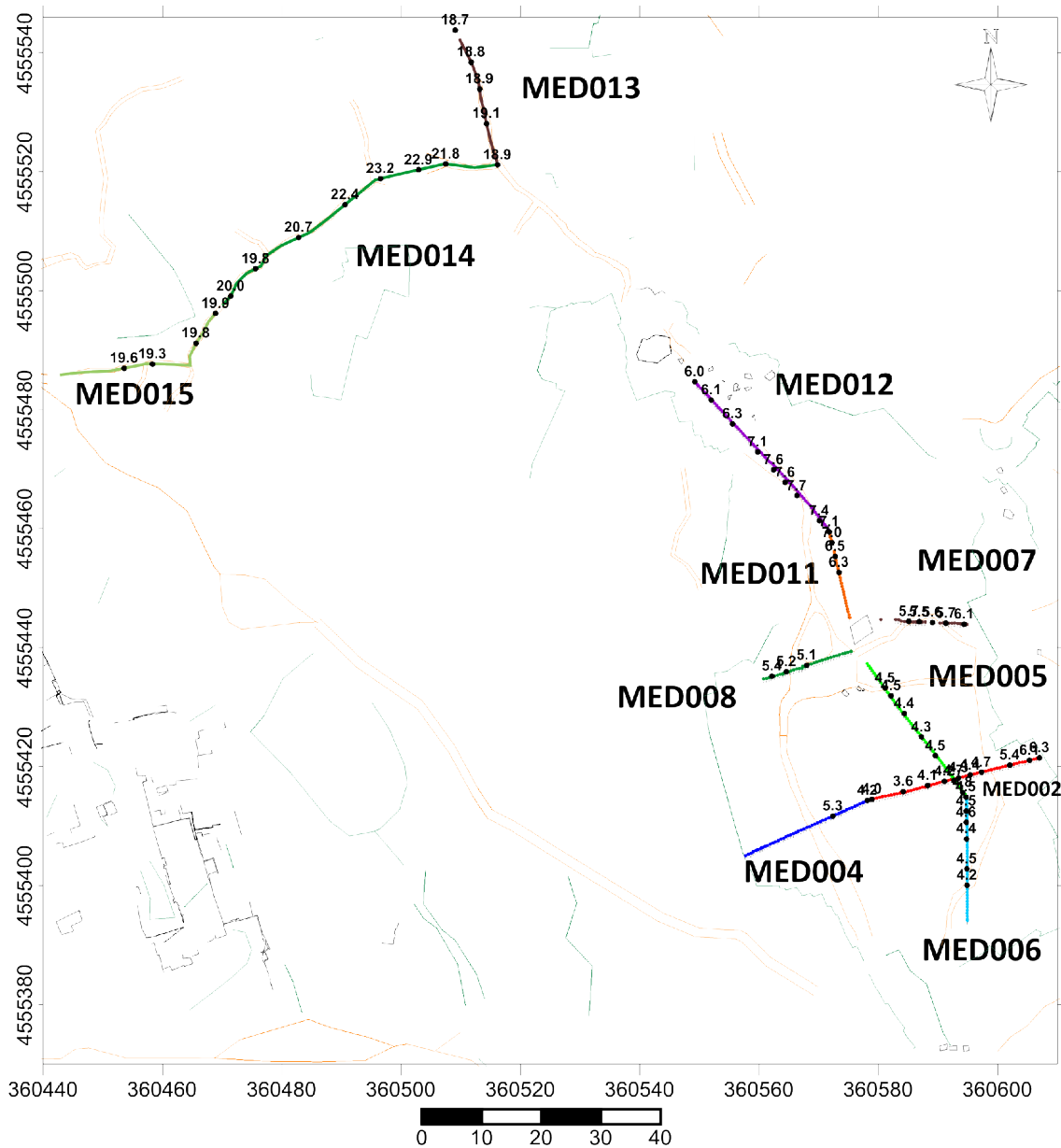


Figura 4. Plànol topogràfic (ICC) amb indicació de les cotes absolutes de la base rocosa

La Floresta 1 de juliol de 2013

## Annex: Taula de profunditats dels reflectors detectats en els perfils

X,Y Posicions UTM ETRS-89

Z1 Posició P1 cotes SNM

Z2 Posició P2 cotes SNM

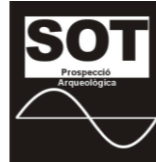
ZRM Posició P3 cotes SNM

P1, P2,P3 reflectors detectats en cotes relatives sota superfície

CODI Nom del perfil

X	Y	Z1	Z2	ZRM	P1	P2	P3	CODI
360606.99	4555421.47	9.36	8.10	6.27	0.58	1.83	3.66	MED002
360605.32	4555421.06	9.16		6.12	0.71		3.75	MED002
360602.01	4555420.23	8.52	7.44	5.38	0.73	1.81	3.87	MED002
360597.27	4555419.05	7.64	6.28	4.67	0.67	2.03	3.64	MED002
360595.39	4555418.59	7.40	5.95	4.40	0.73	2.19	3.73	MED002
360593.45	4555418.10	7.16	5.53	4.32	0.84	2.47	3.68	MED002
360591.06	4555417.51	7.18	5.07	4.21	0.69	2.80	3.66	MED002
360588.24	4555416.81	7.29	5.20	4.07	0.60	2.69	3.81	MED002
360584.16	4555415.79	7.29	5.24	3.62	0.71	2.76	4.38	MED002
360578.90	4555414.48	7.79	5.75	4.04	0.62	2.67	4.38	MED002
360578.14	4555414.31	7.96	6.05	4.15	0.59	2.49	4.40	MED004
360572.35	4555411.68	9.26	7.48	5.27	0.76	2.54	4.74	MED004
360568.09	4555409.74	9.56	8.43		0.94	2.06		MED004
360562.42	4555407.16	10.68	9.82		1.19	2.06		MED004
360578.16	4555437.26	7.15	6.46		0.83	1.51		MED005
360579.29	4555435.74	7.05	6.24		0.75	1.56		MED005
360580.13	4555434.59	7.05	6.21		0.70	1.54		MED005
360581.14	4555433.22	7.03	6.19	4.52	0.60	1.44	3.11	MED005
360582.13	4555431.88	6.93	6.14	4.52	0.70	1.49	3.11	MED005
360584.34	4555428.89	6.85	5.92	4.37	0.73	1.66	3.21	MED005
360587.23	4555424.97	6.75	5.70	4.34	0.78	1.83	3.19	MED005
360589.55	4555421.82	6.83	6.07	4.52	0.83	1.59	3.14	MED005
360592.65	4555417.63	7.15	6.07	4.71	0.73	1.81	3.16	MED005
360594.12	4555415.63	7.37	6.12	4.76	0.60	1.86	3.21	MED005
360594.67	4555414.86	7.24	6.02	4.47	0.63	1.85	3.39	MED006
360594.70	4555412.51	7.30	6.04	4.45	0.61	1.87	3.45	MED006
360594.72	4555410.62	7.24	6.20	4.61	0.69	1.73	3.31	MED006
360594.75	4555407.82	7.28	6.20	4.41	0.61	1.69	3.47	MED006
360594.81	4555402.80	6.99	5.89	4.47	0.59	1.69	3.11	MED006
360594.84	4555400.04	6.75	5.75	4.23	0.59	1.59	3.11	MED006
360594.89	4555395.89	6.79	5.91		0.69	1.56		MED006
360580.41	4555444.70	8.16			0.65			MED007
360582.29	4555444.59	8.02	6.69		0.57	1.90		MED007
360585.08	4555444.43	7.56	6.52	5.66	0.82	1.86	2.72	MED007
360586.85	4555444.34	7.49	6.36	5.55	0.83	1.96	2.77	MED007
360589.05	4555444.21	7.63	6.72	5.58	0.70	1.61	2.75	MED007
360591.31	4555444.09	7.66	6.56	5.70	0.73	1.83	2.69	MED007
360594.36	4555443.91	8.06	6.95	6.12	0.79	1.90	2.74	MED007
360575.38	4555439.35	7.31	6.22		0.76	1.84		MED008
360571.70	4555438.19	7.38	6.13		0.81	2.06		MED008
360568.00	4555437.02	7.62	6.34	5.09	0.76	2.04	3.29	MED008
360564.55	4555435.93	7.79	6.51	5.21	0.69	1.96	3.27	MED008
360562.16	4555435.18	7.84	6.70	5.40	1.17	2.30	3.60	MED008
360575.14	4555445.14	8.01			0.82			MED011

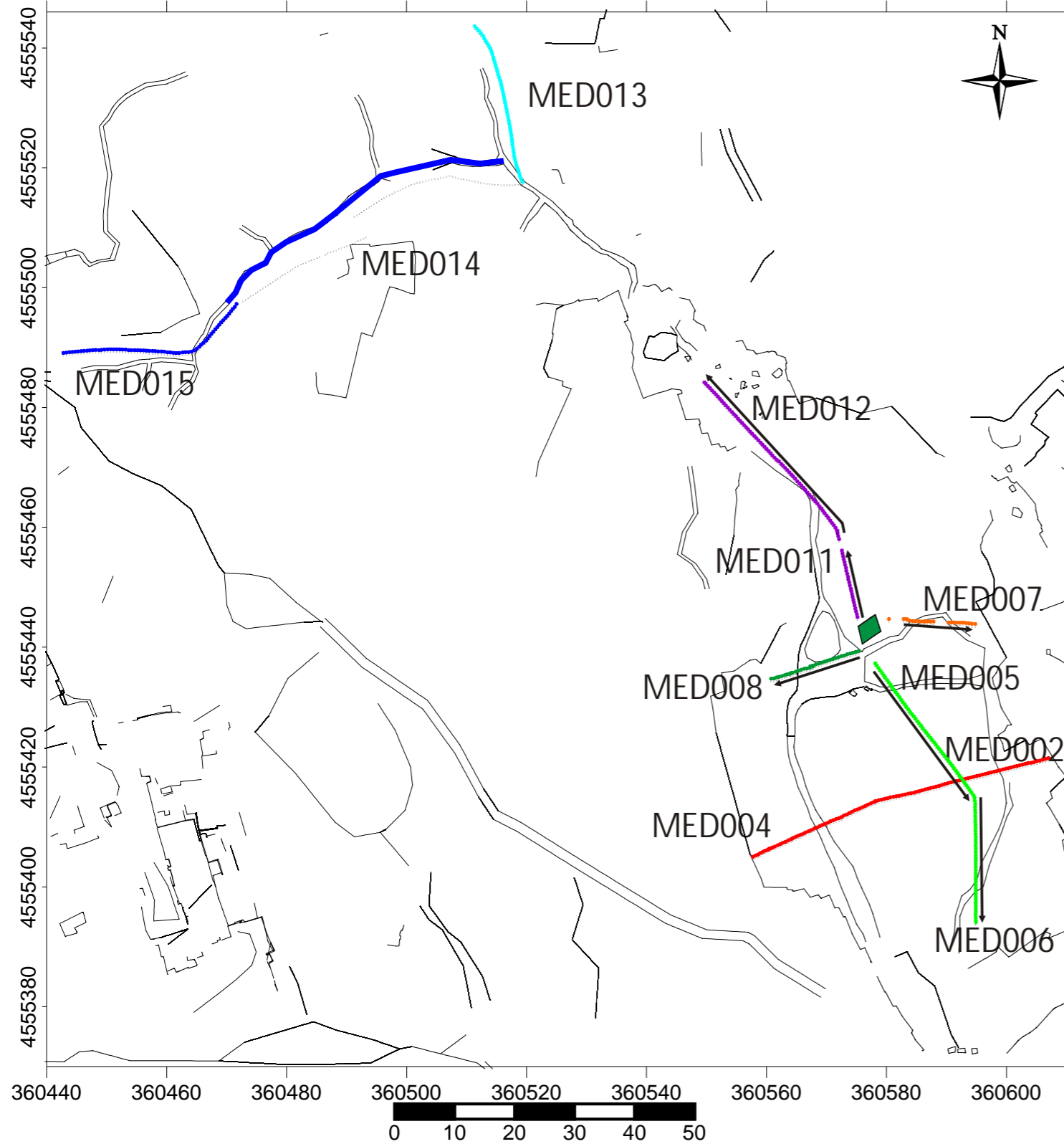
360574.64	4555447.29	8.31	7.19		0.73	1.84		MED011
360573.38	4555452.62	8.79	7.25	6.28	0.70	2.24	3.21	MED011
360572.75	4555455.30	9.09	7.86	6.52	0.76	2.00	3.33	MED011
360572.21	4555457.62	9.52	8.34	7.04	0.76	1.94	3.24	MED011
360571.76	4555459.45	9.53	8.52	7.08	0.70	1.71	3.15	MED012
360570.09	4555461.32	9.71	8.52	7.37	0.65	1.84	2.99	MED012
360566.32	4555465.54	9.94	8.98	7.74	0.49	1.45	2.69	MED012
360564.34	4555467.75	9.99	8.84	7.56	0.63	1.78	3.06	MED012
360562.43	4555469.89	9.97	9.16	7.60	0.51	1.32	2.88	MED012
360559.77	4555472.87	9.46	8.52	7.10	0.67	1.61	3.04	MED012
360555.54	4555477.60	8.57	7.21	6.27	0.58	1.94	2.88	MED012
360551.98	4555481.59	8.61	7.40	6.07	0.49	1.71	3.04	MED012
360549.20	4555484.70	8.71	7.10	6.00	0.58	2.19	3.29	MED012
360516.25	4555521.18	21.96	20.40		0.58	2.14		MED013
360514.92	4555525.47	21.83	20.65		0.58	1.77		MED013
360514.33	4555528.05	21.86	20.37	19.14	0.41	1.89	3.13	MED013
360513.16	4555533.89	21.29	19.63	18.87	0.66	2.31	3.08	MED013
360511.76	4555538.39	21.56	20.10	18.84	0.46	1.92	3.18	MED013
360509.06	4555543.78	21.41	20.18	18.67	0.41	1.64	3.15	MED013
360516.25	4555521.18	21.96	20.40		0.58	2.14		MED013
360514.92	4555525.47	21.83	20.65		0.58	1.77		MED013
360514.33	4555528.05	21.86	20.37	19.14	0.41	1.89	3.13	MED013
360513.16	4555533.89	21.29	19.63	18.87	0.66	2.31	3.08	MED013
360511.76	4555538.39	21.56	20.10	18.84	0.46	1.92	3.18	MED013
360509.06	4555543.78	21.41	20.18	18.67	0.41	1.64	3.15	MED013
360516.15	4555521.14	21.99	20.49	18.90	0.60	2.10	3.69	MED014
360507.49	4555521.30	24.23	23.22	21.77	0.60	1.62	3.07	MED014
360502.93	4555520.31	25.20	24.01	22.87	0.56	1.75	2.89	MED014
360496.53	4555518.82	25.69	24.28	23.18	0.51	1.92	3.03	MED014
360490.60	4555514.44	25.29	24.28	22.38	0.42	1.44	3.33	MED014
360482.84	4555508.93	23.84	22.74	20.66	0.42	1.53	3.60	MED014
360475.62	4555503.69	22.56	21.94	19.83	0.51	1.13	3.25	MED014
360471.43	4555499.06	22.34	21.24	19.96	0.65	1.75	3.03	MED014
360468.89	4555496.18	22.36	21.35	19.94	0.54	1.55	2.96	MED015
360465.62	4555491.14	22.24	20.73	19.77	0.47	1.98	2.94	MED015
360458.33	4555487.65	21.98	20.27	19.27	0.47	2.17	3.18	MED015
360453.58	4555486.94	22.14	20.66	19.63	0.61	2.10	3.13	MED015
360448.83	4555486.36	22.62	21.43		0.56	1.76		MED015



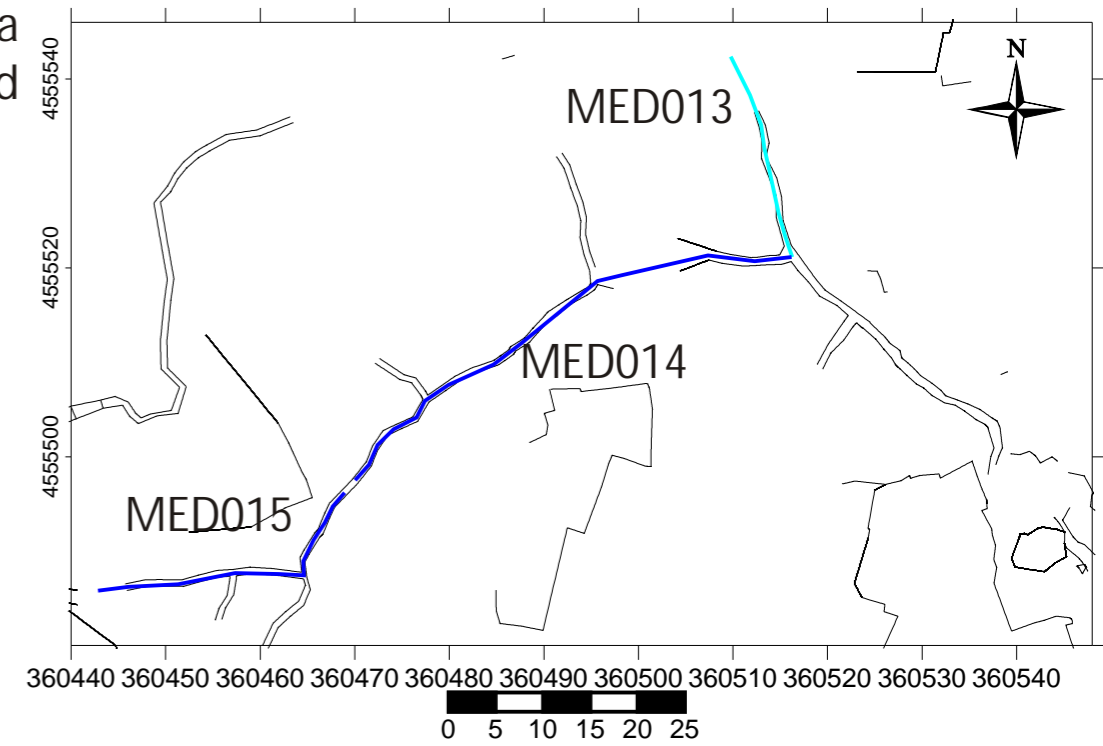
Jaciment arqueològic de la Pedrera  
Romana del Mèdol Tarragona  
Prospecció georradar de baixa freqüència (100MHz)  
Gràfic 1. Zones d'estudi



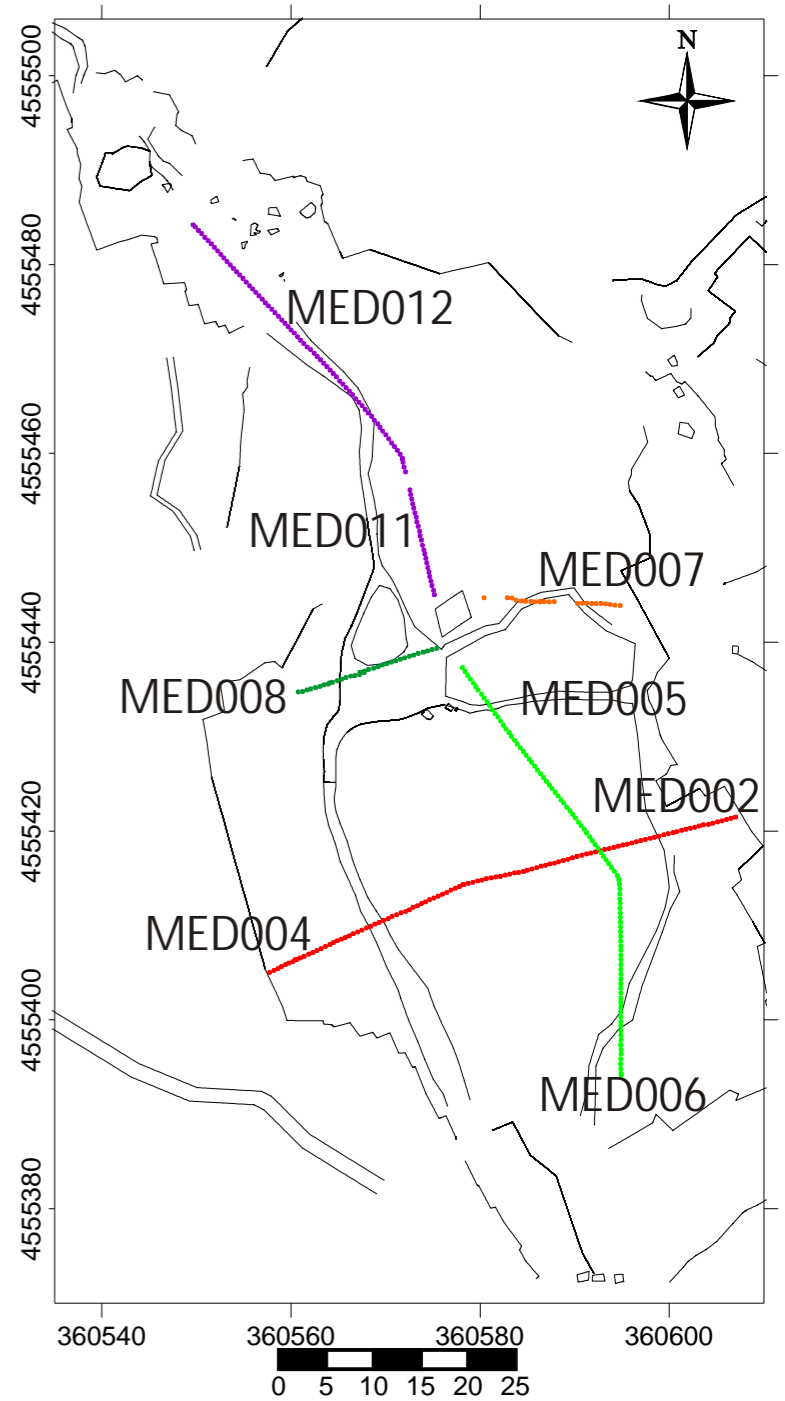
Plànol topogràfic de la pedrera amb indicació dels trajectes dels perfils



Detall de la zona nord

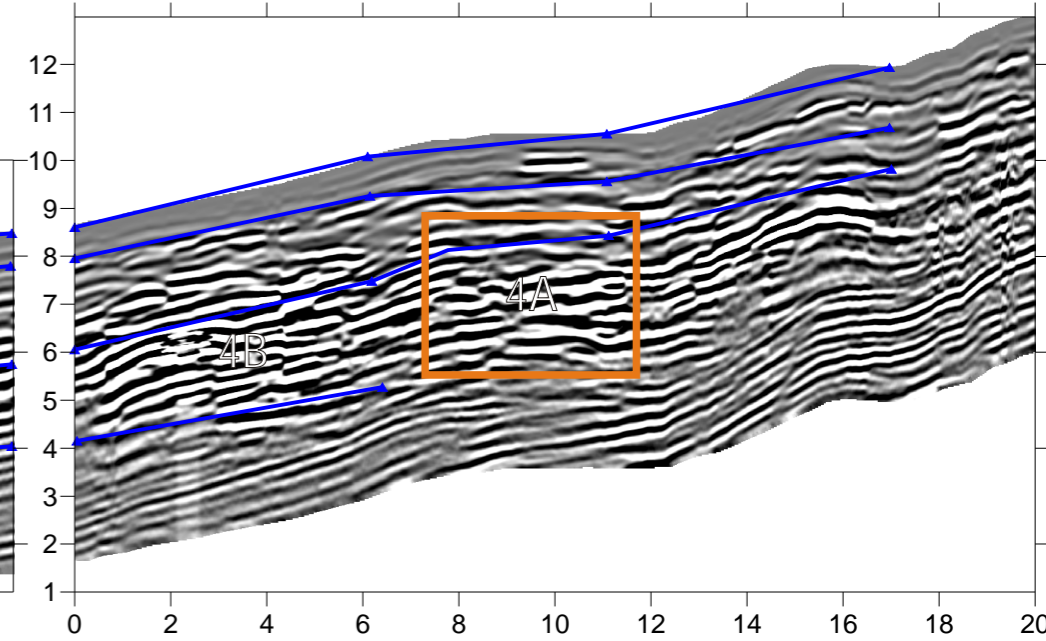


Detall de la zona sud

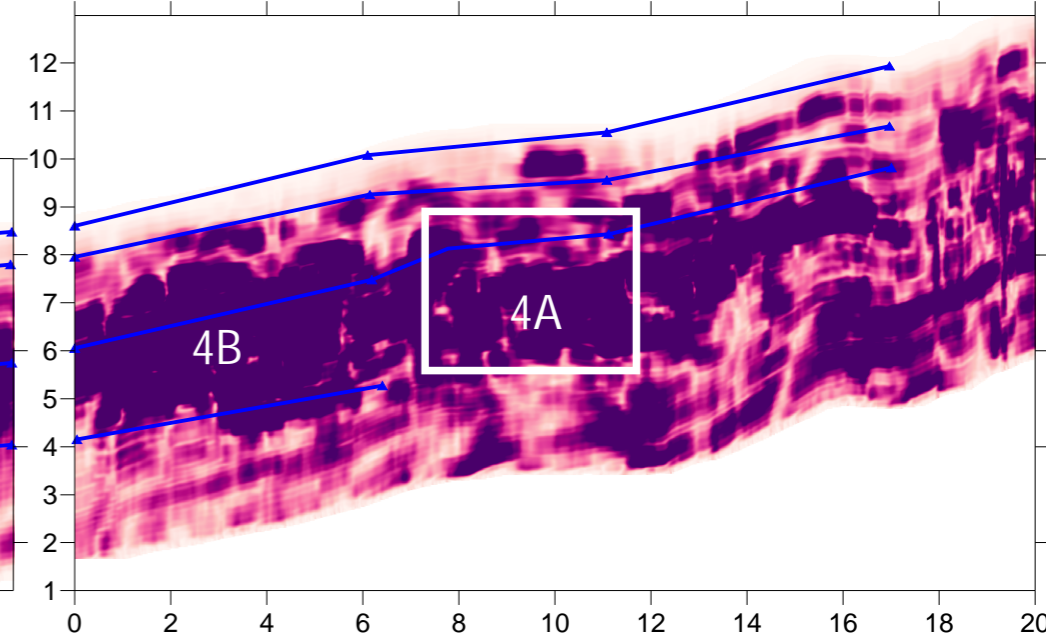




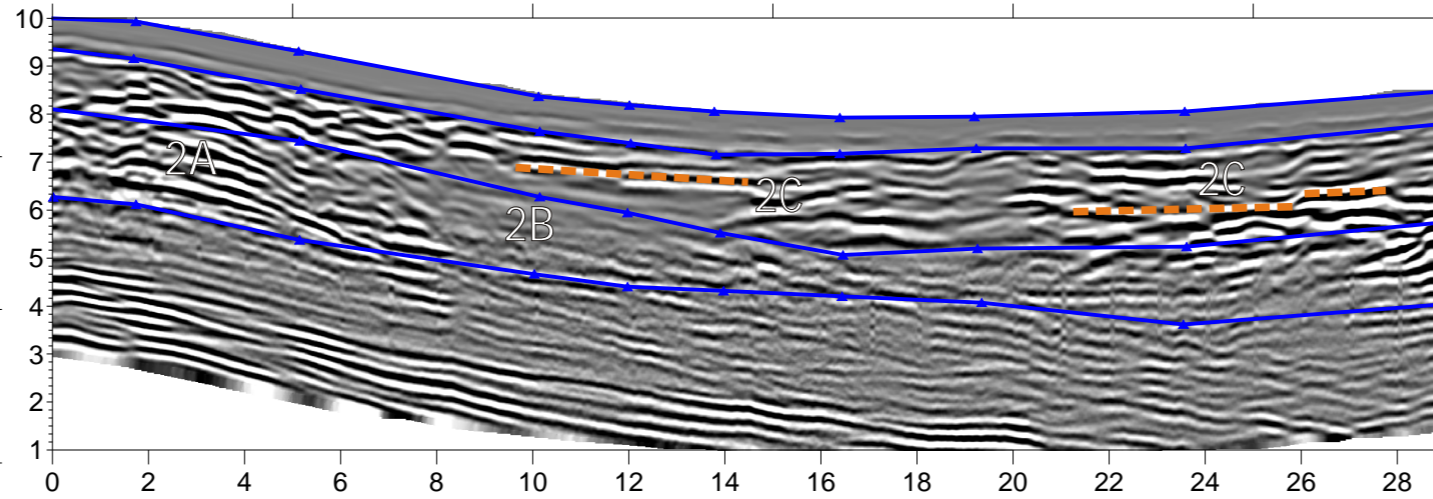
MED004 - Radargrama



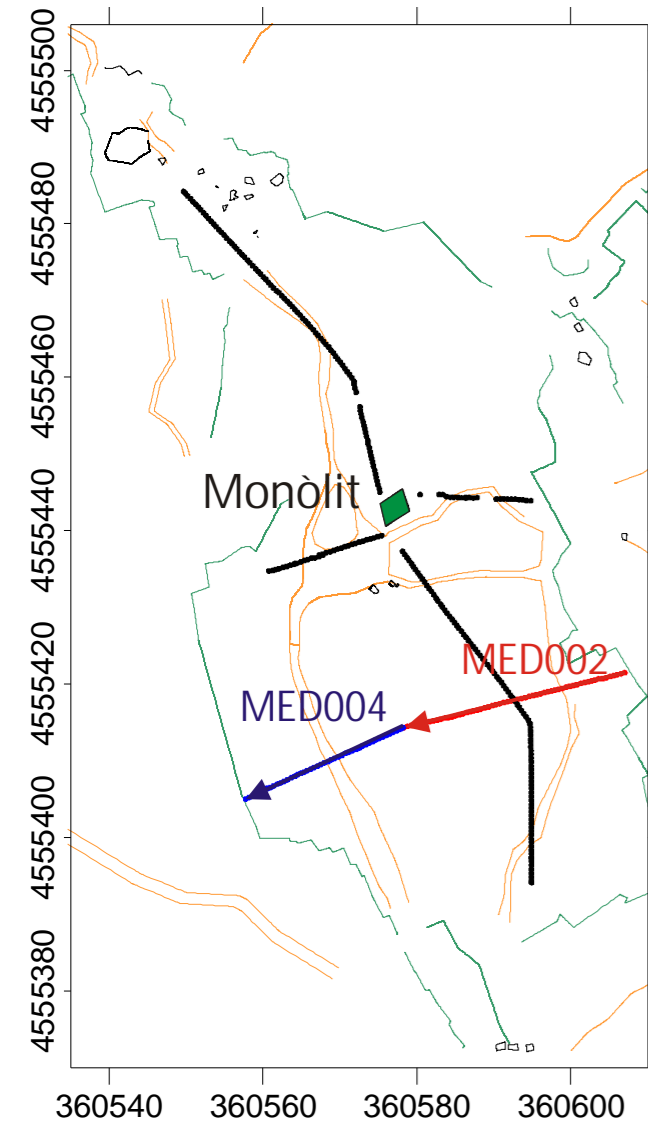
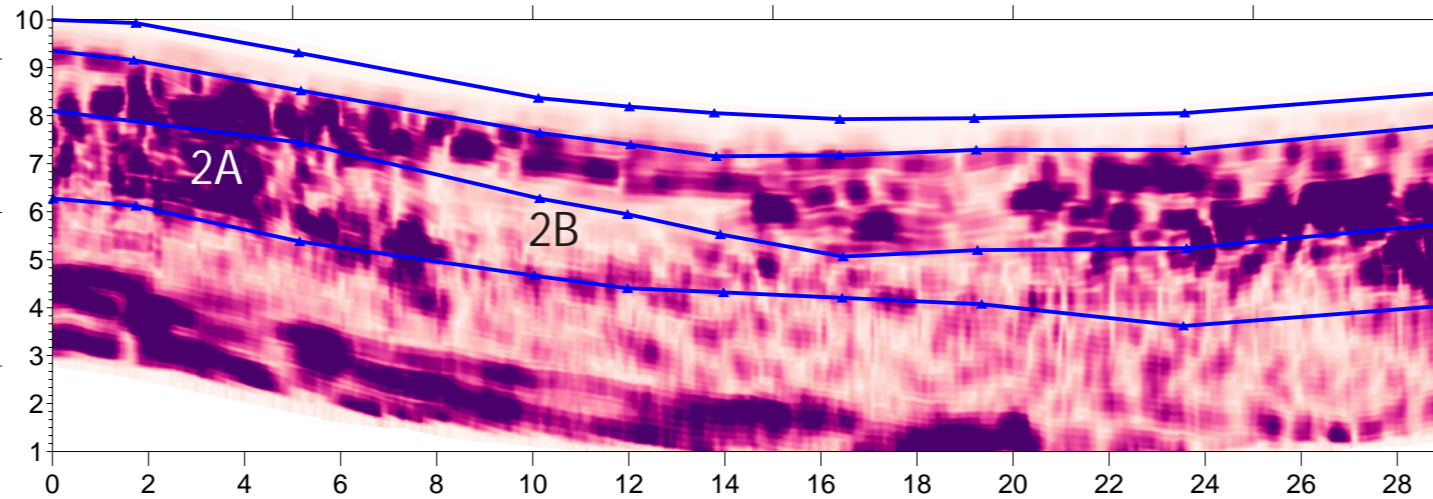
MED004 - Energia reflexada



MED002 - Radargrama



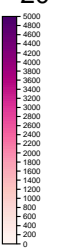
MED002 - Energia reflexada



- ▲ reflectors identificats
- ▲ punts utilitzats pels càlculs de les profunditats
- reflexions d'elements present a la superfície (monòlit, estructures metàl·liques, parets, arbres)

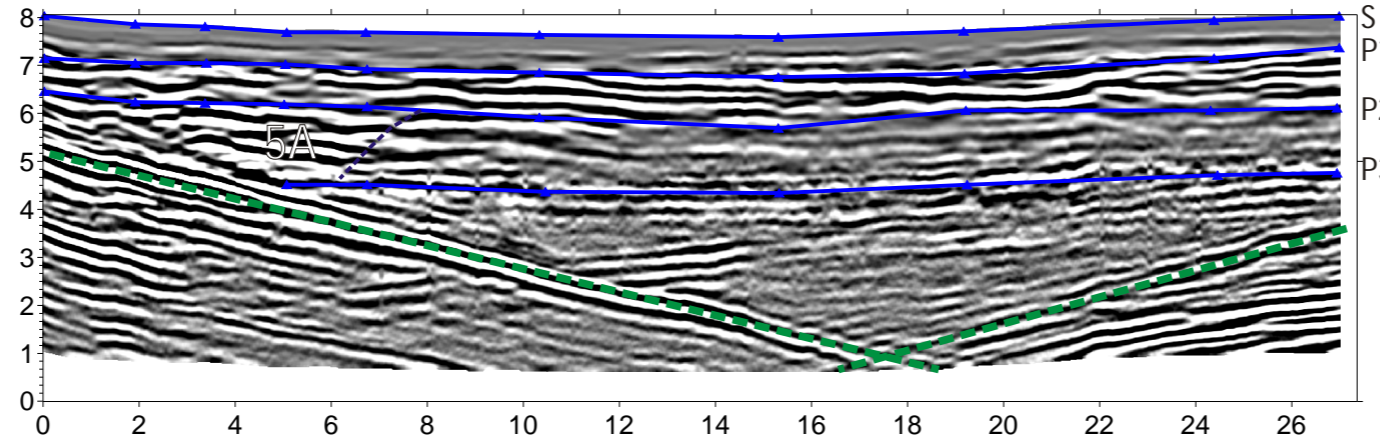
X	Y	Z1	Z2	ZRM	P1	P2	P3	
360606.99	4555421.47	9.36	8.10	6.27	0.58	1.83	3.66	MED002
360605.32	4555421.06	9.16		6.12	0.71		3.75	MED002
360602.01	4555420.23	8.52	7.44	5.38	0.73	1.81	3.87	MED002
360597.27	4555419.05	7.64	6.28	4.67	0.67	2.03	3.64	MED002
360595.39	4555418.59	7.40	5.95	4.40	0.73	2.19	3.73	MED002
360593.45	4555418.10	7.16	5.53	4.32	0.84	2.47	3.68	MED002
360591.06	4555417.51	7.18	5.07	4.21	0.69	2.80	3.66	MED002
360588.24	4555416.81	7.29	5.20	4.07	0.60	2.69	3.81	MED002
360584.16	4555415.79	7.29	5.24	3.62	0.71	2.76	4.38	MED002
360578.90	4555414.48	7.79	5.75	4.04	0.62	2.67	4.38	MED002

X	Y	Z1	Z2	ZRM	P1	P2	P3	
360578.14	4555414.31	7.96	6.05	4.15	0.59	2.49	4.40	MED004
360572.35	4555411.68	9.26	7.48	5.27	0.76	2.54	4.74	MED004
360568.09	4555409.74	9.56	8.43		0.94	2.06		MED004
360562.42	4555407.16	10.68	9.82		1.19	2.06		MED004

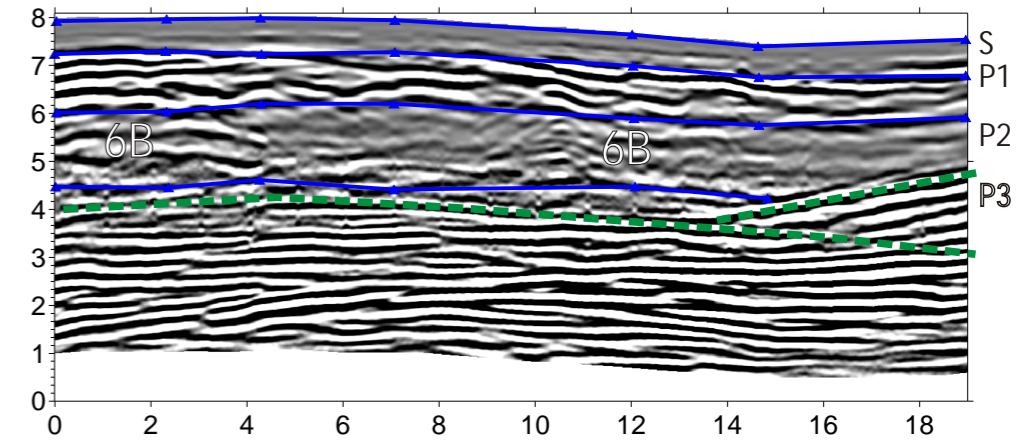




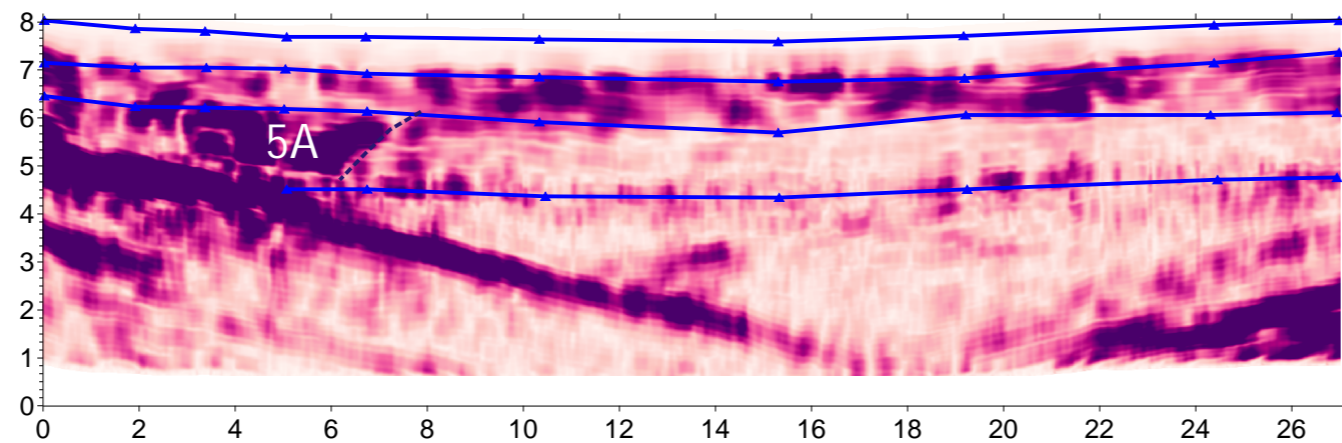
MED005 - Radargrama



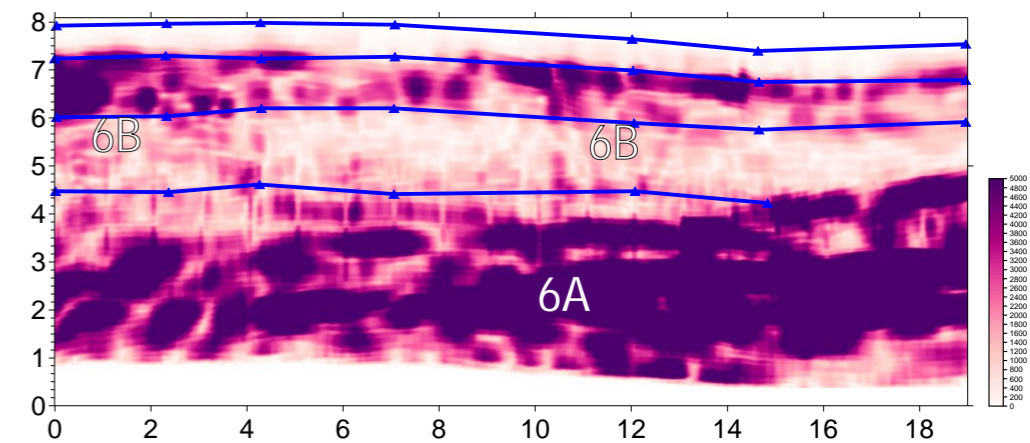
MED006 - Radargrama



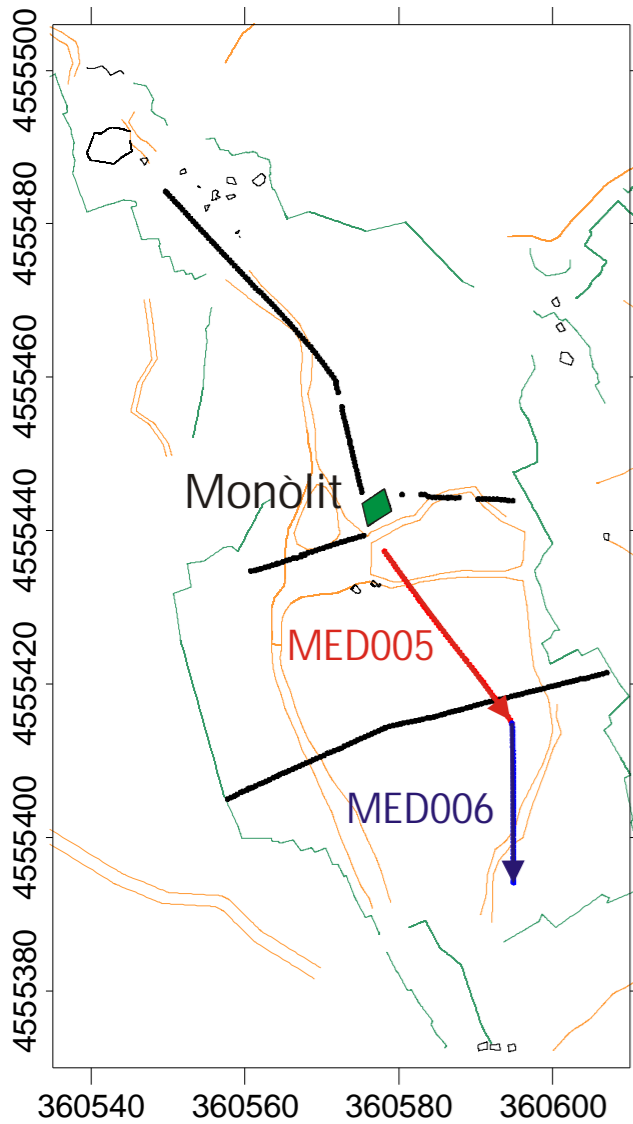
MED005 - Energia reflexada



MED006 - Energia reflexada



- relectors identificats
- ▲ punts utilitzats pels càlculs de les profunditats
- reflexions d'elements present a la superfície (monòlit, estructures metàl·liques, parets, arbres)

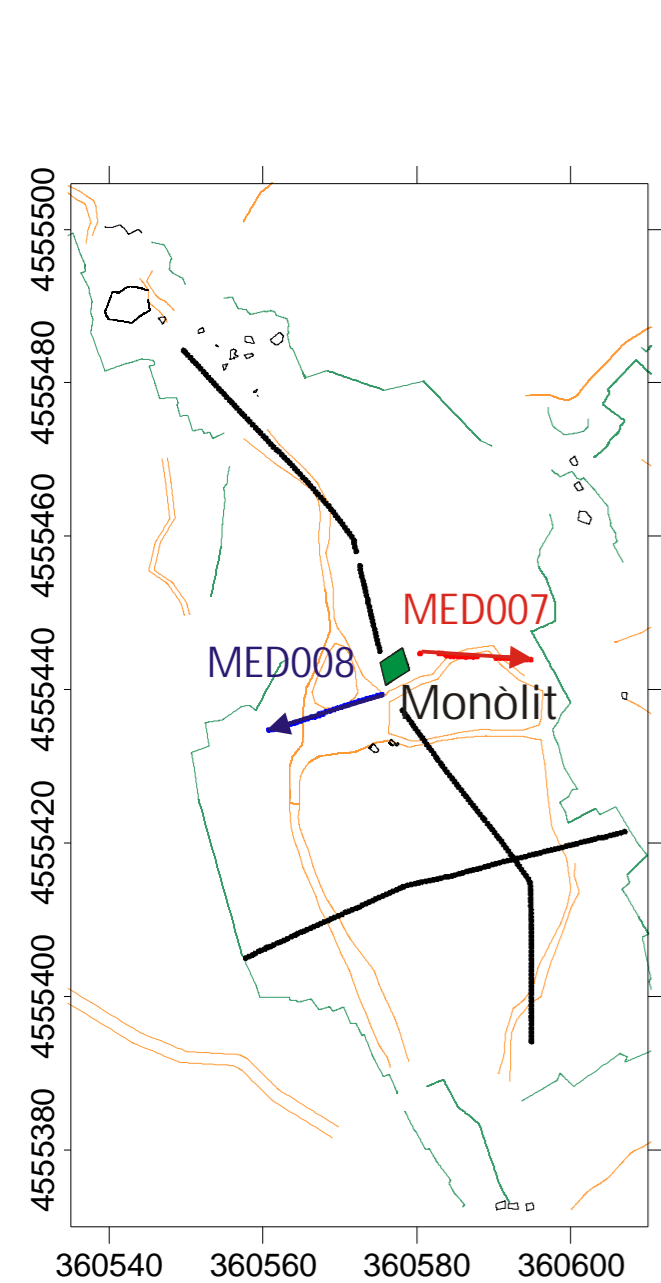


- camins, senders
- peu de talús

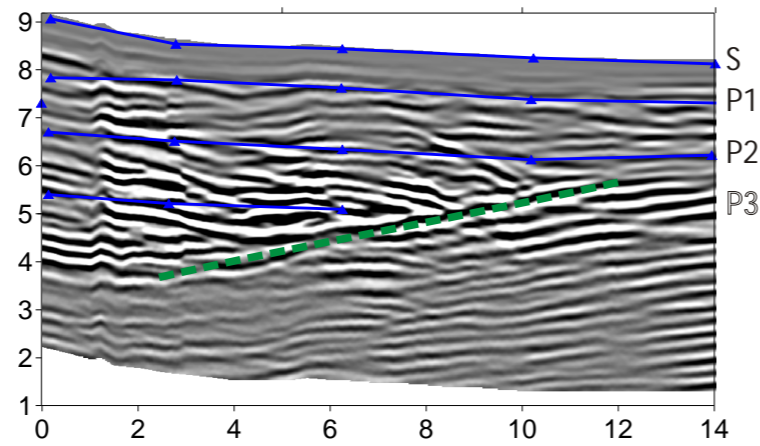
X	Y	Z1	Z2	ZRM	P1	P2	P3	
360578.16	4555437.26	7.15	6.46		0.83	1.51		MED005
360579.29	4555435.74	7.05	6.24		0.75	1.56		MED005
360580.13	4555434.59	7.05	6.21		0.70	1.54		MED005
360581.14	4555433.22	7.03	6.19	4.52	0.60	1.44	3.11	MED005
360582.13	4555431.88	6.93	6.14	4.52	0.70	1.49	3.11	MED005
360584.34	4555428.89	6.85	5.92	4.37	0.73	1.66	3.21	MED005
360587.23	4555424.97	6.75	5.70	4.34	0.78	1.83	3.19	MED005
360589.55	4555421.82	6.83	6.07	4.52	0.83	1.59	3.14	MED005
360592.65	4555417.63	7.15	6.07	4.71	0.73	1.81	3.16	MED005
360594.12	4555415.63	7.37	6.12	4.76	0.60	1.86	3.21	MED005

X	Y	Z1	Z2	ZRM	P1	P2	P3	
360594.67	4555414.86	7.24	6.02	4.47	0.63	1.85	3.39	MED006
360594.70	4555412.51	7.30	6.04	4.45	0.61	1.87	3.45	MED006
360594.72	4555410.62	7.24	6.20	4.61	0.69	1.73	3.31	MED006
360594.75	4555407.82	7.28	6.20	4.41	0.61	1.69	3.47	MED006
360594.81	4555402.80	6.99	5.89	4.47	0.59	1.69	3.11	MED006
360594.84	4555400.04	6.75	5.75	4.23	0.59	1.59	3.11	MED006
360594.89	4555395.89	6.79	5.91		0.69	1.56		MED006

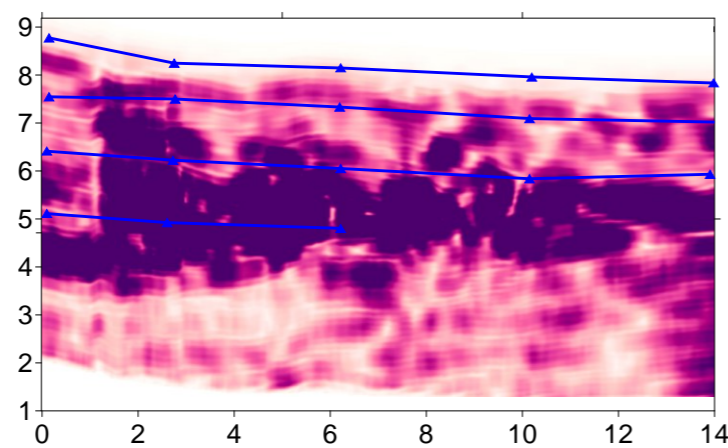




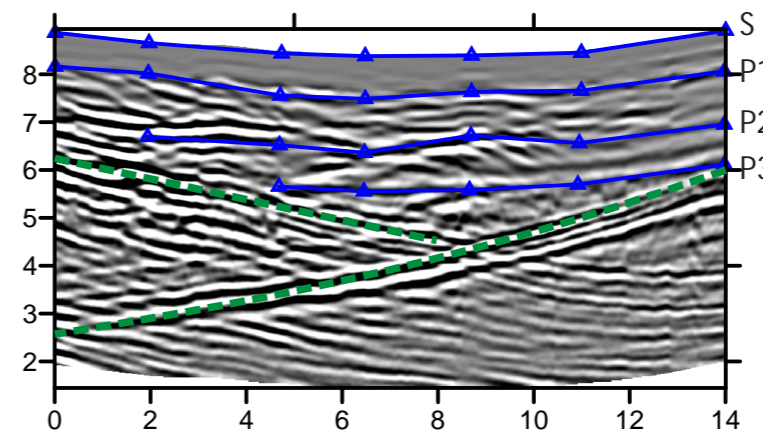
MED008 - Radargrama



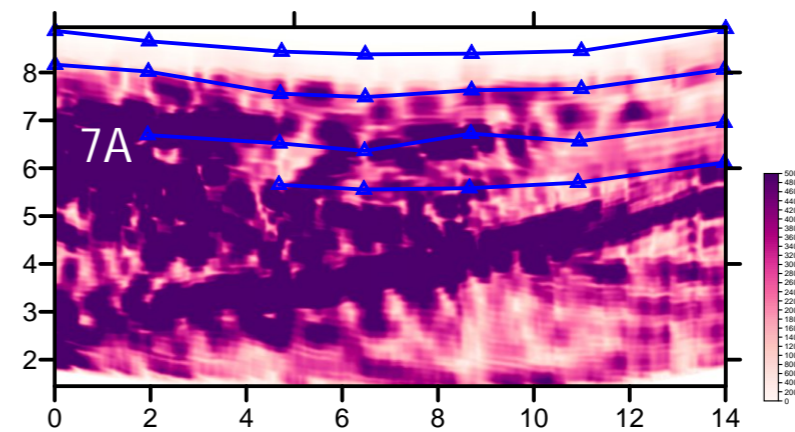
MED008 - Energia reflexada



MED007 - Radargrama



MED007 - Energia reflexada

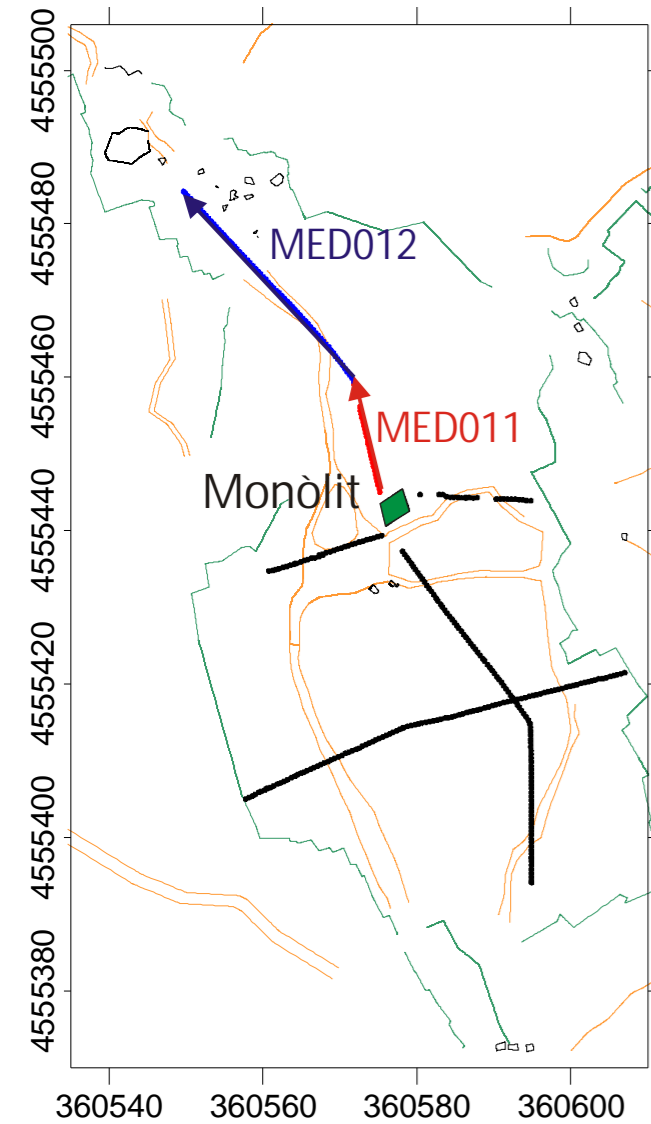


- relectors identificats
- ▲ punts utilitzats pels càlculs de les profunditats
- reflexions d'elements present a la superfície (monòlit, estructures metàl·liques, parets, arbres)

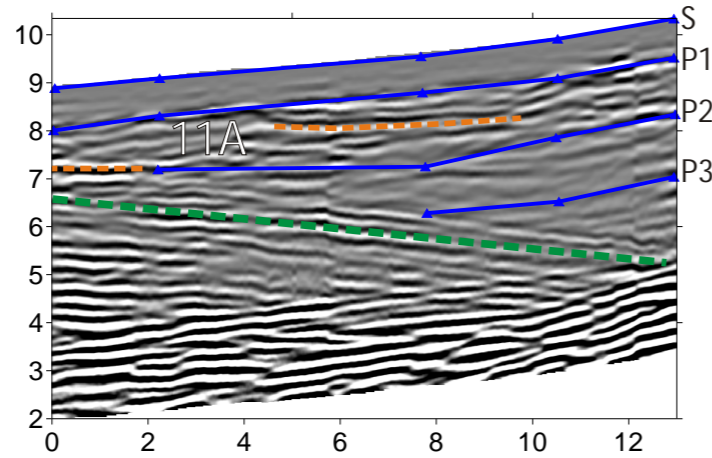
- camins, senders
- peu de talús

X	Y	Z1	Z2	ZRM	P1	P2	P3	
360575.38	4555439.35	7.31	6.22		0.76	1.84		MED008
360571.70	4555438.19	7.38	6.13		0.81	2.06		MED008
360568.00	4555437.02	7.62	6.34	5.09	0.76	2.04	3.29	MED008
360564.55	4555435.93	7.79	6.51	5.21	0.69	1.96	3.27	MED008
360562.16	4555435.18	7.84	6.70	5.40	1.17	2.30	3.60	MED008

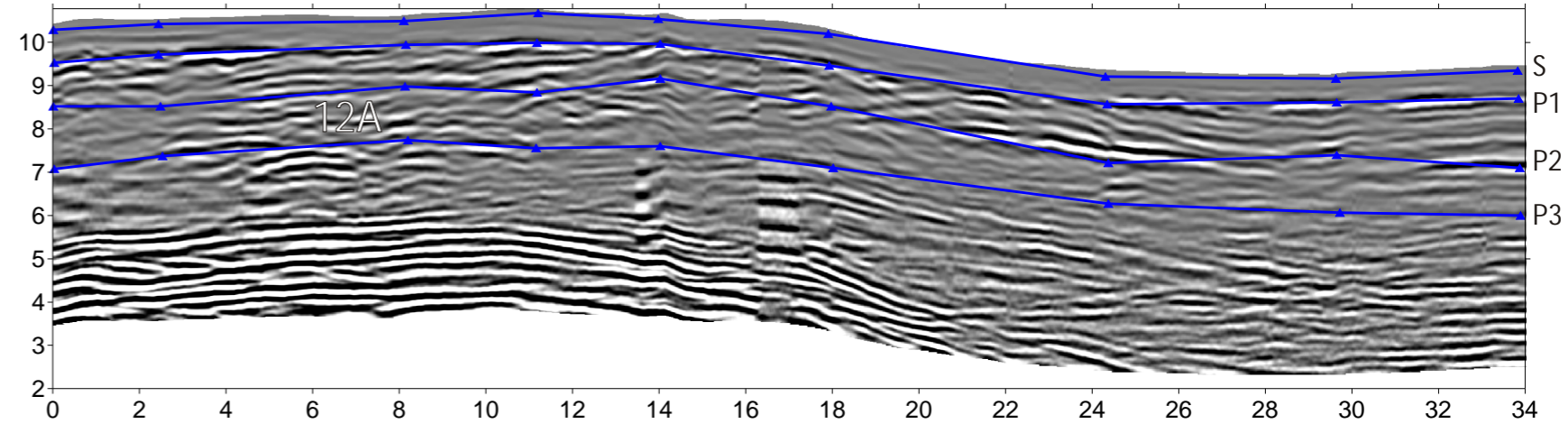
X	Y	Z1	Z2	ZRM	P1	P2	P3	
360580.41	4555444.70	8.16			0.65			MED007
360582.29	4555444.59	8.02	6.69		0.57	1.90		MED007
360585.08	4555444.43	7.56	6.52	5.66	0.82	1.86	2.72	MED007
360586.85	4555444.34	7.49	6.36	5.55	0.83	1.96	2.77	MED007
360589.05	4555444.21	7.63	6.72	5.58	0.70	1.61	2.75	MED007
360591.31	4555444.09	7.66	6.56	5.70	0.73	1.83	2.69	MED007
360594.36	4555443.91	8.06	6.95	6.12	0.79	1.90	2.74	MED007



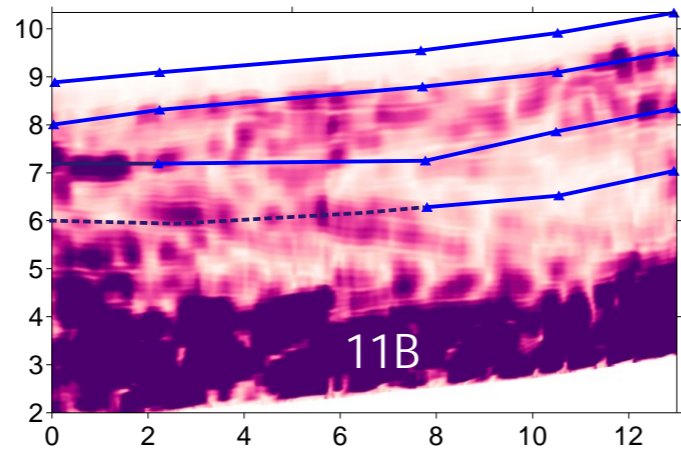
MED011 - Radargrama



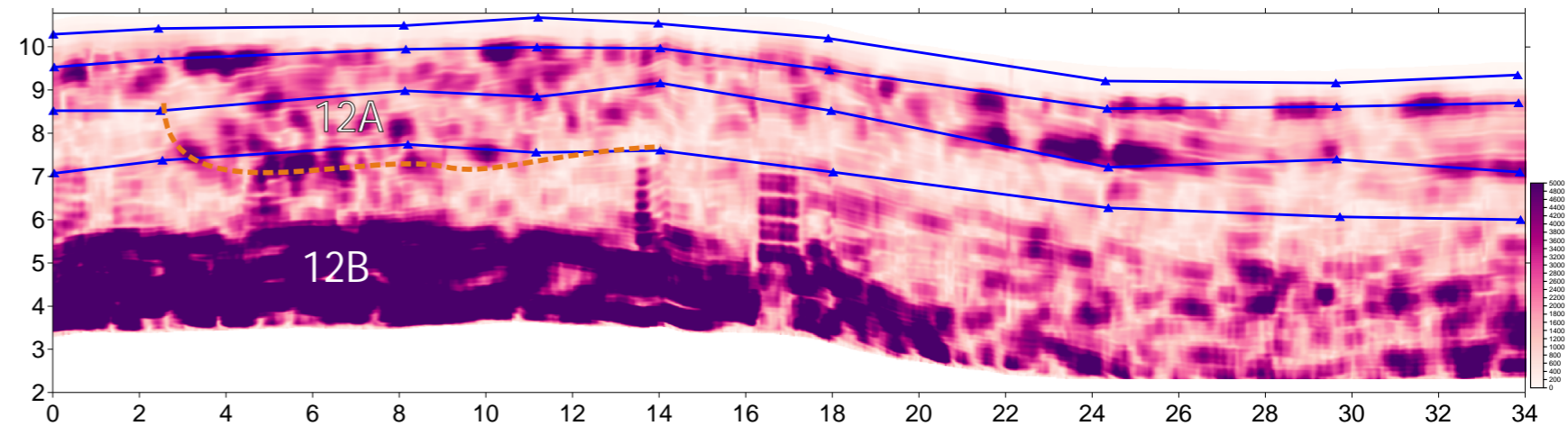
MED012 - Radargrama



MED011 - Energia reflexada



MED012 - Energia reflexada



- reflectors identificats
- ▲ punts utilitzats pels càlculs de les profunditats
- reflexions d'elements present a la superfície (monòlit, estructures metàl·liques, parets, arbres)

— camins, senders

— peu de talús

X	Y	Z1	Z2	ZRM	P1	P2	P3	
360575.14	4555445.14	8.01			0.82			MED011
360574.64	4555447.29	8.31	7.19		0.73	1.84		MED011
360573.38	4555452.62	8.79	7.25	6.28	0.70	2.24	3.21	MED011
360572.75	4555455.30	9.09	7.86	6.52	0.76	2.00	3.33	MED011
360572.21	4555457.62	9.52	8.34	7.04	0.76	1.94	3.24	MED011

X	Y	Z1	Z2	ZRM	P1	P2	P3	
360571.76	4555459.45	9.53						MED012
360570.09	4555461.32	9.71	8.52	7.37	0.65	1.84	2.99	MED012
360566.32	4555465.54	9.94	8.98	7.74	0.49	1.45	2.69	MED012
360564.34	4555467.75	9.99	8.84	7.56	0.63	1.78	3.06	MED012
360562.43	4555469.89	9.97	9.16	7.60	0.51	1.32	2.88	MED012
360559.77	4555472.87	9.46	8.52	7.10	0.67	1.61	3.04	MED012
360555.54	4555477.60	8.57	7.21	6.27	0.58	1.94	2.88	MED012
360551.98	4555481.59	8.61	7.40	6.07	0.49	1.71	3.04	MED012
360549.20	4555484.70	8.71	7.10	6.00	0.58	2.19	3.29	MED012

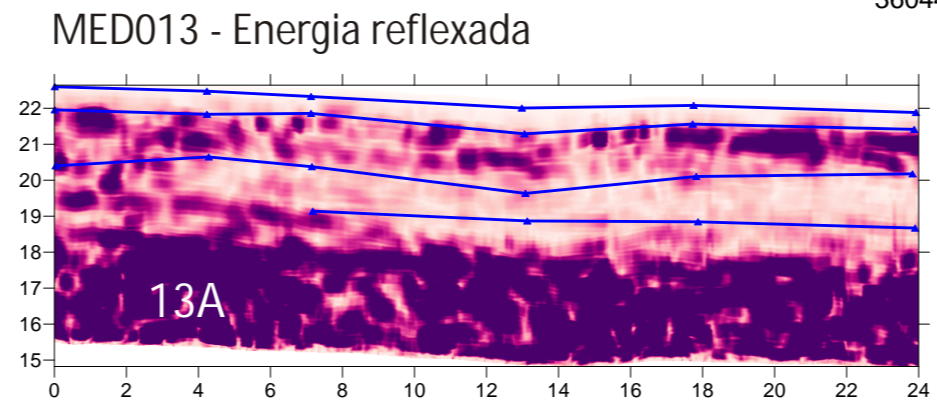
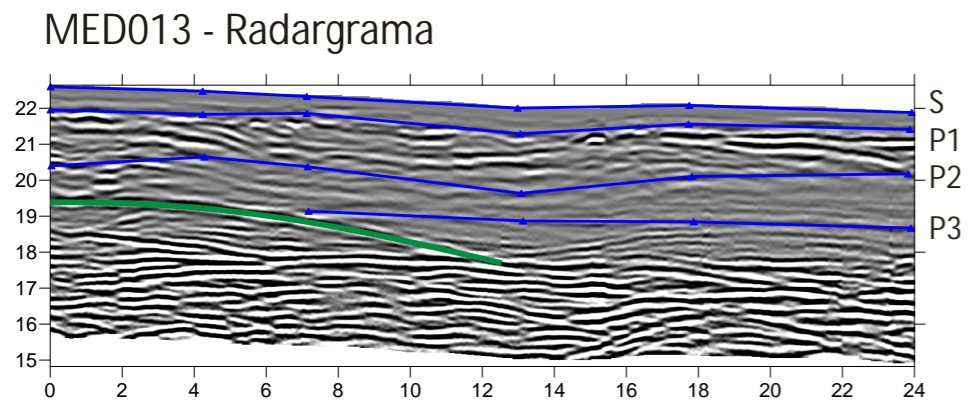
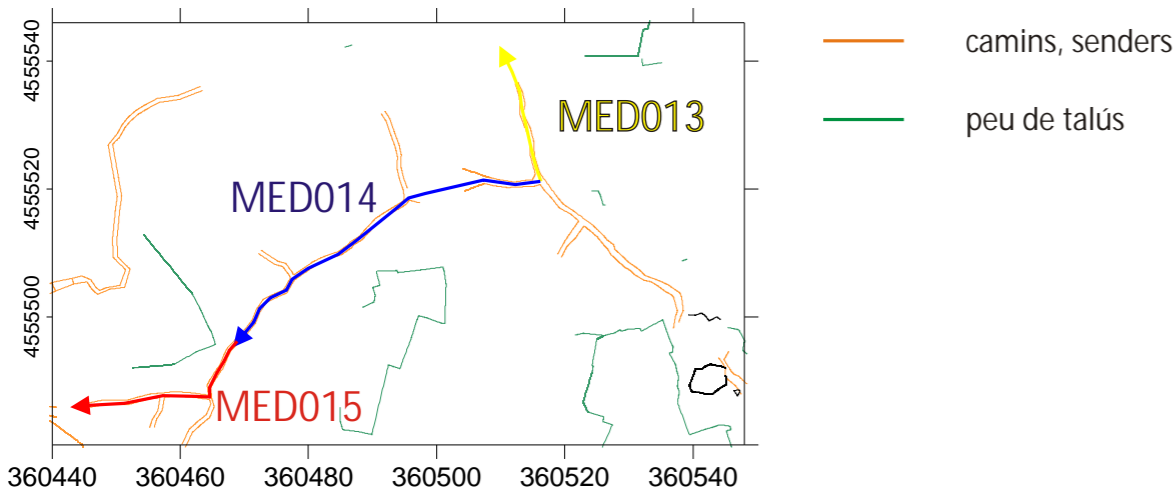


Jaciment arqueològic de la Pedrera Romana del Mèdol Tarragona  
 Georradar de baixa freqüència (100MHz)  
 Gràfic 6. Perfils MED013, MED014 I MED015

X	Y	Z1	Z2	ZRM	P1	P2	P3	
360516.25	4555521.18	21.96	20.40		0.58	2.14		MED013
360514.92	4555525.47	21.83	20.65		0.58	1.77		MED013
360514.33	4555528.05	21.86	20.37	19.14	0.41	1.89	3.13	MED013
360513.16	4555533.89	21.29	19.63	18.87	0.66	2.31	3.08	MED013
360511.76	4555538.39	21.56	20.10	18.84	0.46	1.92	3.18	MED013
360509.06	4555543.78	21.41	20.18	18.67	0.41	1.64	3.15	MED013

X	Y	Z1	Z2	ZRM	P1	P2	P3	
360516.15	4555521.14	21.99	20.49	18.90	0.60	2.10	3.69	MED014
360507.49	4555521.30	24.23	23.22	21.77	0.60	1.62	3.07	MED014
360502.93	4555520.31	25.20	24.01	22.87	0.56	1.75	2.89	MED014
360496.53	4555518.82	25.69	24.28	23.18	0.51	1.92	3.03	MED014
360490.60	4555514.44	25.29	24.28	22.38	0.42	1.44	3.33	MED014
360482.84	4555508.93	23.84	22.74	20.66	0.42	1.53	3.60	MED014
360475.62	4555503.69	22.56	21.94	19.83	0.51	1.13	3.25	MED014
360471.43	4555499.06	22.34	21.24	19.96	0.65	1.75	3.03	MED014

X	Y	Z1	Z2	ZRM	P1	P2	P3	
360468.89	4555496.18	22.36	21.35	19.94	0.54	1.55	2.96	MED015
360465.62	4555491.14	22.24	20.73	19.77	0.47	1.98	2.94	MED015
360458.33	4555487.65	21.98	20.27	19.27	0.47	2.17	3.18	MED015
360453.58	4555486.94	22.14	20.66	19.63	0.61	2.10	3.13	MED015
360448.83	4555486.36	22.62	21.43		0.56	1.76		MED015



- relectors identificats
- ▲ punts utilitzats pels calculs de les profunditats
- reflexions d'elements present a la superfície (monòlit, estructures metàl·liques, parets, arbres)

