



**AMPLIACIÓN DE CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN MEDIANTE SONDEOS A ROTOPERCUSIÓN EN EL
PERMISO DE INVESTIGACIÓN “CARLOS” Nº 3530, SITUADO EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE
TIEBAS-MURUARTE DE RETA Y UNZUE (NAVARRA)**

CLIENTE: UNCONA

Pamplona, Abril de 2009

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN-----	3
2. METODOLOGÍA -----	4
3. CARACTERIZACIÓN PREVIA DEL TERRENO -----	5
3.1. MARCO GEOLÓGICO -----	5
4. TRABAJOS DE CAMPO-----	7
4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS AFLORAMIENTOS -----	7
4.2. SONDEOS MECÁNICOS A ROTOPERCUSIÓN-----	12
5. CONCLUSIONES-----	14

ANEXOS

ANEXO 1: Cartografía geológica

ANEXO 2: Proyección estereográfica afloramientos

ANEXO 3: Testificación sondeos a rotopercusión

ANEXO 4: Ubicación sondeos y afloramientos

ANEXO 5: Perfiles de correlación

1. INTRODUCCIÓN

Se solicita a GEEA Geólogos S.L., a requerimiento de UNCONA, la prestación de servicios profesionales para realizar una ampliación de investigación mediante sondeos a rotopercusión de la zona englobada en el permiso de investigación "Carlos" Nº 3530, situado en los términos municipales de Tiebas-Muruarte de Reta y Unzue (Navarra).

Se incluye en el presente informe la testificación correspondiente a los 2 sondeos a rotopercusión realizados en el límite norte del permiso de investigación, así como la representación de los planos de discontinuidad medidos en los 3 afloramientos situados en las proximidades del citado camino (ver anexo 4).

El trabajo contratado se resume básicamente en el estudio geológico de los materiales aflorantes en la zona de estudio. Se trata de definir la geología de la zona mediante el levantamiento de estaciones geomecánicas, en donde se realiza una toma de datos para el establecimiento de la disposición geológica de los distintos materiales existentes en la zona incluida en el permiso de investigación. Así mismo se efectúa la testificación de 2 sondeos a rotopercusión y la toma de datos de 3 afloramientos, todo lo anterior en las proximidades del camino de acceso abierto para tal fin, en la zona norte antes indicada.

Los geólogos que firman el presente informe están avalados por su titulación para la realización de estudios geológicos y de investigación minera, según consta en el Real Decreto 1378/2001 de 7 de Diciembre, en el que se definen las funciones del geólogo.

Siendo estas cuestiones las que se exponen en este informe en abril de 2009.

2. METODOLOGÍA

Una vez aprobado el presupuesto e indicados los objetivos de la investigación, el método ha sido ordenado de la siguiente manera:

Antecedentes del lugar

1. Gobierno de Navarra/Mapa Geológico de Navarra, escala 1:200.000.
2. IGME/ Mapa Geológico de España. Hoja 141 (Pamplona), escala 1:50.000.
3. Mapa Geológico de Navarra. Hoja 141/4 (Elorz), escala 1:25.000.
4. Estudios previos realizados en la zona.

Investigación de campo

1. Reconocimiento superficial del terreno.
2. Levantamiento de estaciones geomecánicas y/o descripción de afloramientos.
3. Sondeos a rotoperCUSión en camino de acceso.

Investigación de gabinete

1. Encuadre geológico
2. Descripción de los materiales aflorantes
3. Conclusiones

3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO

3.1 MARCO GEOLÓGICO

Desde un punto de vista cronológico, la hoja 141-4 Elorz, se encuentra englobada en la denominada Cuenca de Pamplona, cuyo límite sur lo constituye el cabalgamiento de la Sierra de Alaiz, que la separa de la Cuenca del Ebro. La zona de estudio se sitúa dentro de esta estructura, la cual está formada por una gran alineación calcárea con dirección NE-SO.

La Sierra de Alaiz constituye el relieve más importante de la zona, alcanzando una cota máxima de 1287 metros de altura (Higa de Monreal).

Geológicamente nos encontramos en el sector occidental del Pirineo Central. Esta cadena está formada por un basamento paleozoico, una serie mesozoica preorogénica y un conjunto de sedimentos integrantes de las láminas cabalgantes del Cretácico y Terciario.

De esta forma, en la zona más cercana al P.I. afloran materiales pertenecientes al Cretácico superior (materiales que van del Santoniense al Maastrichtiense), situándose en la zona este de las cuadrículas de estudio, formando la base del valle por donde discurre el barranco de Arluxea. Los materiales cretácicos están formados por areniscas con cemento calcáreo y calizas arenosas (Santoniense), para pasar a margas grises y margocalizas (Campaniense) y un conjunto de arenas, areniscas y dolomías a techo (Maastrichtiense).

Sobre estos materiales, aparecen los pertenecientes al terciario, formados por calizas dolomíticas (Paleoceno) y, ya en la zona incluida en el permiso de investigación, las calizas tableadas (Ilerdiense-Luteciense inferior).

Dentro de las calizas tableadas, se distingue una parte inferior más tableada, constituidos por bancos tubulares de espesor métrico y decimétrico de grainstones y rudstones. Los términos superiores corresponden a bancos masivos de potencia métrica y decamétrica de grainstones-rudstones, con desarrollo ocasional de packstones-grainstones nodulosos. Esporádicamente se aprecia laminación cruzada a gran escala, muy tendida, y superficies ferruginosas a techo, que las separa de la siguiente unidad.

Los análisis petrográficos determinan una concentración del 99% de CaCO_3 , con un 25% de intraclastos y un 35% de fósiles entre los componentes aloquímicos y un 40% entre los ortoquímicos.

Presentan un coeficiente de desgaste “Los Ángeles”, que oscila entre 21% y el 23% y una composición química de CaO entre el 55 y 55,2%, CO_2 entre el 42,6 y 42,9%, SO_2 entre 0,25 y 0,40%, Fe_2O_3 entre 0,27 y 0,80%, Al_2O_3 entre 0,08 y 0,3%, y MgO entre 0 y 0,36%.

Las calizas inferiores, tableadas, se enmarcan dentro de un contexto de plataforma carbonatada energética en régimen submareal a offshore con fuerte influencia de tormentas. Las superiores, más masivas, se integran dentro del complejo de shoals en plataforma somera.

A todo este conjunto se le denomina Calizas de la Sierra de Alaiz, que quedan englobadas en la Formación de Calizas de Guara.

4. TRABAJOS DE CAMPO

4.1. DESCRIPCIÓN DE AFLORAMIENTOS

Para la realización del presente documento se ha realizado el análisis de varios afloramientos observados en la zona de estudio.

Afloramiento 1

Situado en la margen izquierda del barranco Grande. Los materiales observados son calizas (grainstone) de color gris. Los afloramientos no son de muy buena calidad, si bien se observa que los materiales aparecen dispuestos subhorizontalmente e incluso buzando levemente hacia el oeste.



Vista de las calizas en el afloramiento 1

Este afloramiento constituye la zona superior de un anticlinal que produce un resalte topográfico, en donde al norte del mismo, hacia el Barranco Grande, las calizas se encuen-

tran buzando levemente hacia el norte. En el flanco sur las calizas aparece buzando hacia el sur, como se observa en el afloramiento nº 2.

Afloramiento 2

Situado en el flanco sur del anticlinal situado entre los barrancos Grande y Pequeño. Los materiales observados son al igual que en el anterior, calizas (grainstone) de color gris, que aparecen dispuestas buzando en torno a 35° en dirección N210E.



Vista de las calizas en el afloramiento 2

Afloramiento 3

Situado al sur del Barranco Pequeño, en su margen izquierda, en donde existe una pequeña explotación antigua de calizas. En el frente de dicha explotación, de unos 10 metros de altura máxima, se observan calizas grises dispuestas en bancos de entre 0,50 y más de 1,00 metro de espesor. Las calizas aparecen buzando entre 20 y 40° en dirección N310-330E en la zona norte del emplazamiento, mientras que en la zona sur se encuentran buzando entre 20 y 30° en dirección N160-170E.



Vista de las calizas en el afloramiento 3 hacia el norte.

Afloramiento 4

Afloramiento situado en la zona denominada El Portillo, al sur del Barranco Pequeño. Los materiales observados son arcillas y arenas de color rojizo, con numerosos cantos y bloques angulosos de caliza, coluvial cuaternario.



Afloramiento 5

Calizas masivas en bancos de entre 0,50 y 2 metros de potencia, dispuestos buzando entre 20-40° en dirección N300-330E. Constituyen un gran resalte topográfico en el sur de las cuadrículas que definen el P.I., diferenciado por una falla de dirección general E-O.



Vista de las calizas terciarias en la zona sur.

Afloramiento 6

Afloramientos próximos al sondeo SRP1, calizas nodulosas fosilíferas recristalizadas, dispuestos buzando entre 45° en dirección N345E.



Afloramiento 7

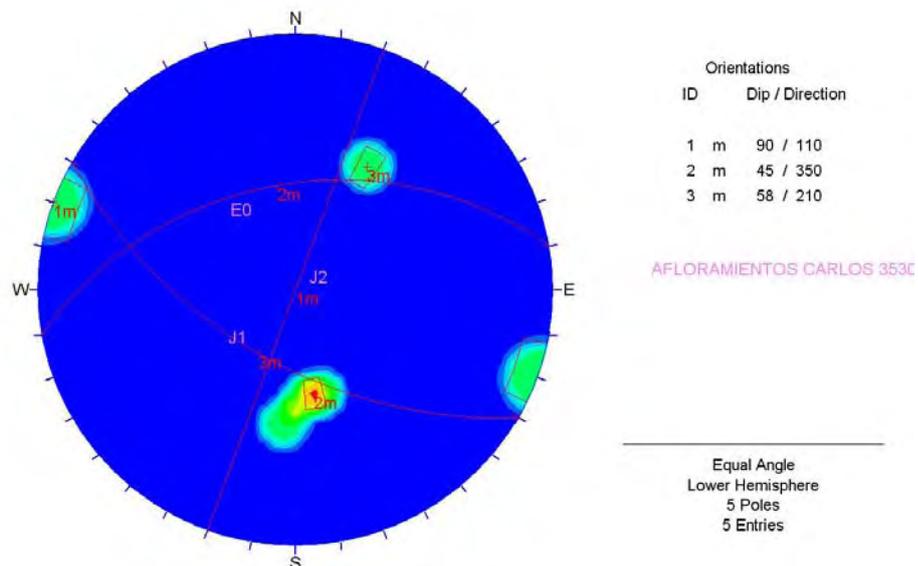
Calizas recristalizadas de color gris con gran cantidad de foraminíferos, dispuestos buzando entre 45° en dirección N355E.



Afloramiento 8

Calizas recristalizadas de color gris con gran cantidad de foraminíferos, dispuestos buzando entre 55° en dirección N005E.

Finalmente, se toman datos de planos de discontinuidad en 3 puntos de afloramiento próximos a la ubicación del sondeo SRP1, denominados como AFLOR1, AFLOR2 Y AFLOR3, obteniéndose mediante su tratamiento mediante el programa Dips, la siguiente proyección estereográfica.



4.2. SONDEOS A ROTOPERCUSIÓN

Para establecer las características litológicas en el interior del macizo rocoso de la zona objeto de estudio, se ha realizado un reconocimiento que ha consistido en la realización de dos sondeos mecánicos a rotopercusión con extracción del ripio y polvo procedente de la perforación, hasta una profundidad máxima de 65 metros el sondeo SRP1 y de 71 metros el SRP2. Tanto la ubicación de los ensayos como las profundidades alcanzadas queda representado en el mapa de ubicación de los ensayos incluido en el anexo 4 y en el anexo 5 del presente informe.

Criterios de reconocimiento

Para la descripción de los sondeos a rotopercusión se ha analizado el ripio o fragmentos de roca de tamaño y naturaleza variable, así como el polvo, resultantes de la perforación, con especial hincapié en cuanto a las tonalidades de ambos elementos. Con las observaciones anteriores, y teniendo en cuenta los colores, texturas y disposición de las litologías originales, visualizadas en los afloramientos en superficie y frentes de cantera y la propia testificación de los sondeos a rotopercusión, se ha establecido una correspondencia en profundidad de la distribución de los distintos niveles litológicos.

Descripción de los sondeos a rotopercusión

Entre el día siete y ocho de abril de 2009 se realizaron dos sondeos a rotopercusión ubicados a lo largo del camino existente y habilitado para el correcto acceso de la máquina de perforación, en la margen norte de la zona de estudio. Dadas las limitaciones propias de la máquina utilizada para tal fin, y las necesidades de la profundidad de investigación, se han alcanzado 65,00 m de profundidad en el caso del sondeo SRP1 y 71,00 en el sondeo SRP2.

DESCRIPCIÓN SONDEOS A ROTOPERCUSIÓN SRP1 Y SRP2:

SRP1

TRAMOS	DESCRIPCIÓN DE LA LITOLOGÍA ATRAVESADA
0,00 - 10,00 m	Calizas de color blanco ocre con arcillas y arenas coluviales superficiales.
10,00 - 22,00 m	Calizas masivas de color blanco.
22,00 - 26,00 m	Calizas arenosas de color ocre.

26,00 - 31,00 m	Calizas masivas de color blanco.
31,00 - 37,00 m	Calizas arenosas de color ocre.
37,00 - 65,00 m	Calizas masivas de color blanco.



SRP2

TRAMOS	DESCRIPCIÓN DE LA LITOLOGÍA ATRAVESADA
0,00 - 71,00 m	Calizas masivas de color blanco.



5. CONCLUSIONES

La ampliación de la campaña de investigación geológica en la cuadrículas del Permiso de Investigación Carlos nº 3530 mediante la realización de 2 sondeos a rotoperusión corrobora la existencia de la serie carbonatada en profundidad, tal y como se estimaba en el estudio geológico previo IR-GE 885 0209.01 a partir de los afloramientos identificados (estaciones geomecánicas), y contrastados con la información geológica publicada:

1. Gobierno de Navarra/Mapa Geológico de Navarra, escala 1:200.000.
2. IGME/ Mapa Geológico de España. Hoja 141 (Pamplona), escala 1:50.000.
3. Mapa Geológico de Navarra. Hoja 141/4 (Elorz), escala 1:25.000.

En este sentido se concluye mediante la investigación realizada que existen recursos minerales explotables de naturaleza carbonatada (calizas y/o dolomías) al menos hasta la cota de la actual plaza de cantera, coincidente con la profundidad de los sondeos realizados, si bien en el sondeo SPR-1 la calidad geomecánica de la roca fue de una calidad inferior por situarse en el las proximidades de una zona fracturada donde se apreciaron fenómenos de Karsificación.

Las Calizas de la Sierra de Alaiz, sustrato de la zona de edad terciaria (Ilerdiense-Luteciense, Eoceno, Terciario), están formados por una serie de calizas grises blanquecinas estratificadas con estratos de potencia variables entre 0,50 m a varios metros.

Estructuralmente se disponen en general buzando entre 10 y 30º hacia el oeste, con variaciones locales en la zona occidental del macizo hacia el norte y sur, creando dos anticlinales de dirección E-O, uno al norte del Barranco Pequeño y otro al sur del mismo barranco. Los buzamientos de los flancos de estos anticlinales no superan en general los 55º.

Tectónicamente, además de los anticlinales comentados, es de reseñar la existencia de fallas a partir de las cuales se desarrollan procesos de disolución por karstificación propios de estas litologías.



En la fotografía anterior se observa una imagen panorámica de la zona incluida en el Permiso de investigación desde su lado oeste, en donde se aprecian en primer plano los campos de cultivo, sobre los depósitos coluviales cuaternarios. A la derecha de la imagen se observa el gran resalte calizo independizado del resto por una falla de dirección E-O, zona de El Portillo. A la izquierda aparece una zona de cantera correspondiente a la explotación actual, con la escombrera en primer término.

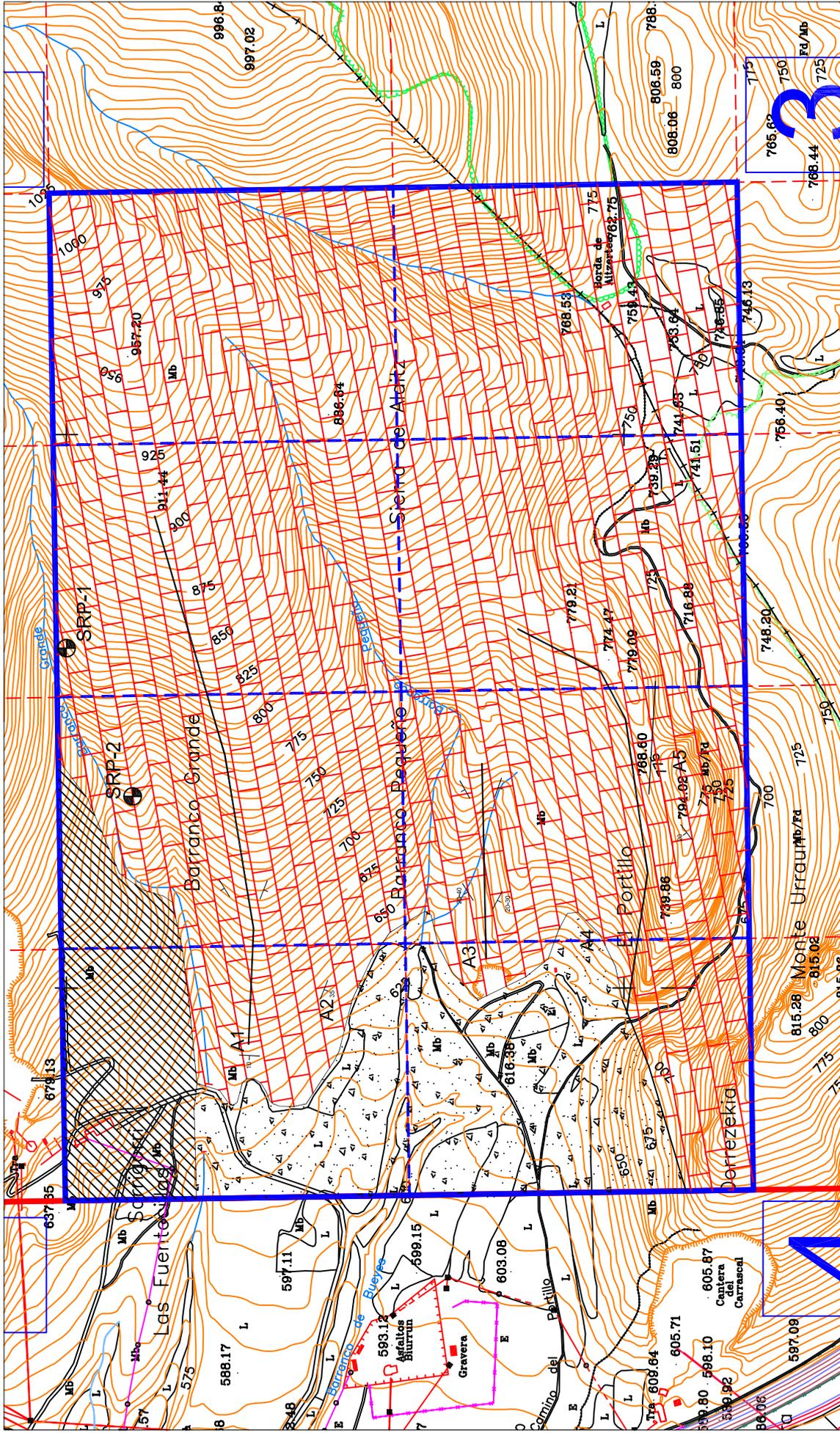
Pamplona, abril de 2009

Firmado: EDUARDO ARANA RICO, Geólogo. Col. Nº 3.461

Firmado: GUILLERMO ERICE LACABE, Geólogo. Col. Nº 2.577

ANEXO 1

Cartografía geológica



Escala 1/10.000

FECHA: 20 de abril de 2009

OBRA: Plan de labores 2008 del P.I. "Carlos" N° 3530, en los términos municipales de Tiebas-Muruarte de Reta y Unzué (Navarra).

CLIENTE: UNCONA

REF. INFORME: IR-GE885 0209.02

CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

Zona de explotación actual



Coluvial cuaternario



Calizas terciarias



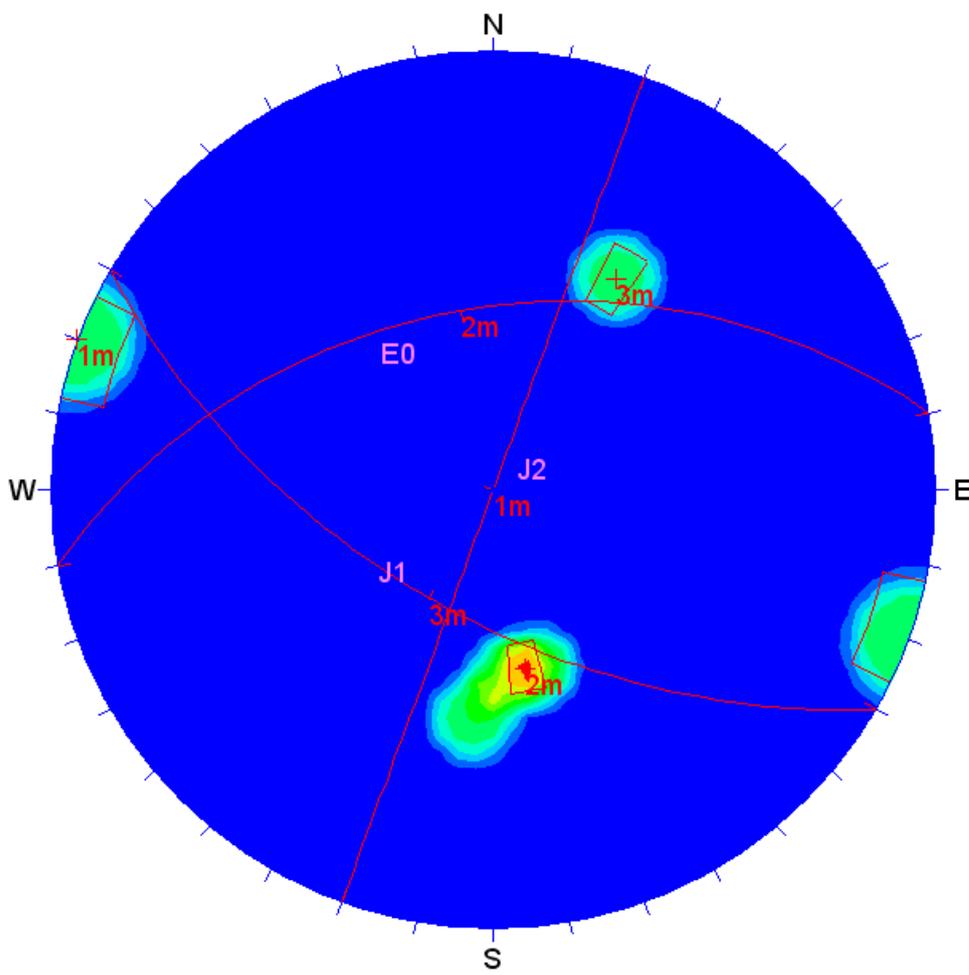
ESTUDIOS
GEOTÉCNICOS,
GEOFÍSICOS E
HIDROGEOLÓGICOS



Delegación PAMPLONA
C/ Paseo de Sandua 28-bajo
31012 Pamplona
T.: 948 382 975 F.: 948 382 319

ANEXO 2

Proyección estereográfica afloramientos



Orientations		
ID		Dip / Direction
1	m	90 / 110
2	m	45 / 350
3	m	58 / 210

AFLORAMIENTOS CARLOS 3530

Equal Angle
Lower Hemisphere
5 Poles
5 Entries

ANEXO 3

Testificación sondeos a rotopercusión

PERFIL LITOLÓGICO SONDEO ROTOPERCUSIÓN		
OBRA: Plan de labores 2008 en P.I. "Carlos" N° 3530		
CLIENTE: UNCONA		
SONDEO: S-1	FECHA: 07 de abril de 2009	
REF. INFORME: IR-GE 885 0209.02	REF.: G02756	

Batería	Diámetro	Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	R.Q.D.				Grado de meteorización				S.P.T.		Comp. simple		
							20	40	60	80	VI	V	IV	III	II	Prof. (m)	Nº de golpes	Prof. (m)	kg/cm²
		10,00			Calizas de color blanco ocre con arcillas y arenas coluviales superficiales.														
		10,00																	
		12,00			Calizas masivas de color blanco.														
		22,00																	
		26,00	4,00		Calizas arenosas de color ocre.														
		31,00	5,00		Calizas masivas de color blanco.														
		37,00	6,00		Calizas arenosas de color ocre.														
		37,00																	
		28,00			Calizas masivas de color blanco.														
		65,00																	

M.I.: Muestra inalterada; R: Rechazo
 B: Batería simple; T: Batería doble tubo; W: Corona de Widia; D: Corona de diamante
 Tipo de Sonda: perforadora a rotopercusión
 Su: Ensayo Vanetest, C.S.: Ensayo de compresión simple.

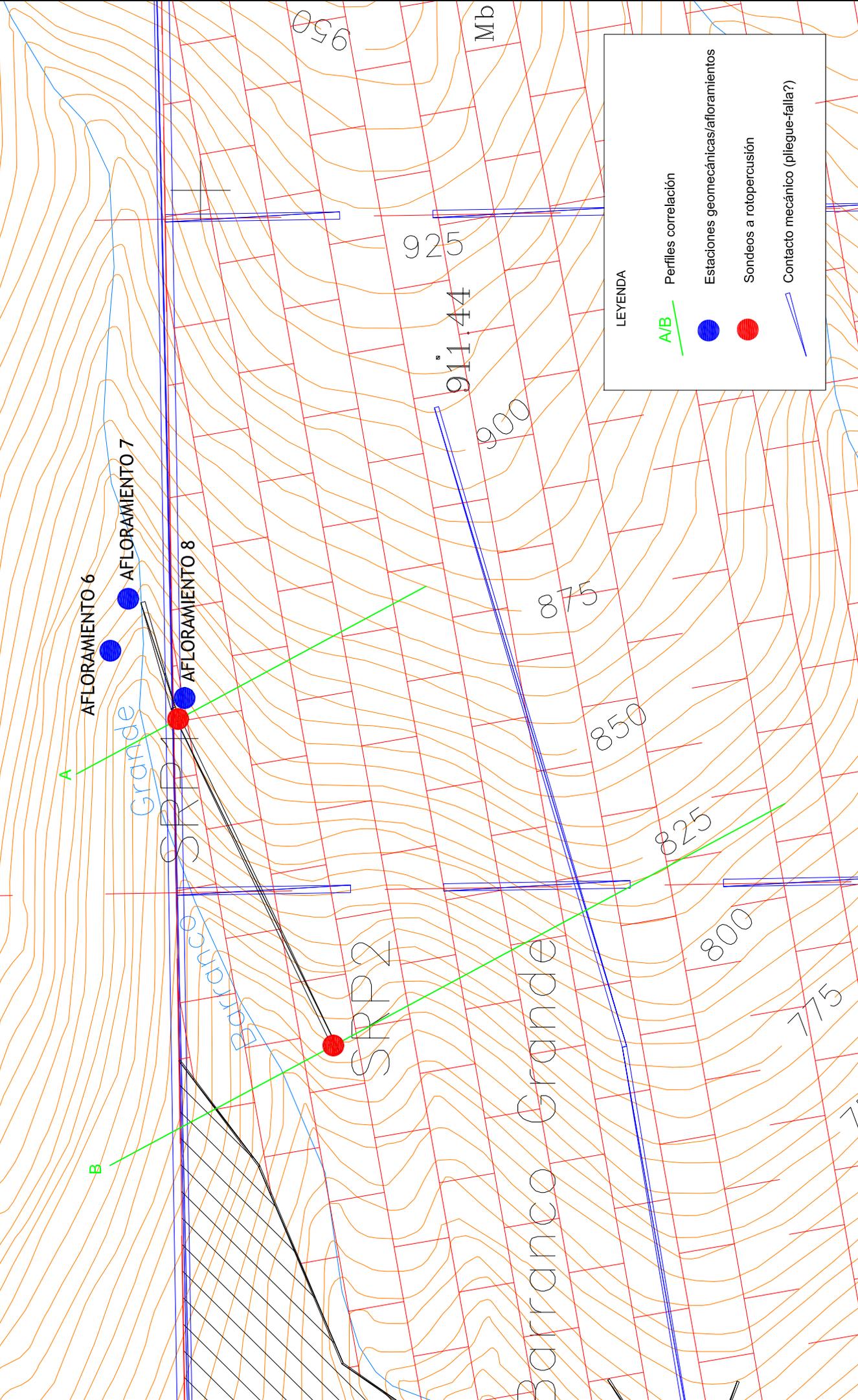
PERFIL LITOLÓGICO SONDEO ROTOPERCUSIÓN			
OBRA: Plan de labores 2008 en P.I. "Carlos" N° 3530			
CLIENTE: UNCONA			
SONDEO: S-2		FECHA: 08 de abril de 2009	
REF. INFORME: IR-GE 885 0209.02			REF.: G02757

Batería	Diámetro	Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	R.Q.D.				Grado de meteorización				S.P.T.		Comp. simple	
							20	40	60	80	VI	V	IV	III	II	Prof. (m)	Nº de golpes	Prof. (m)
		200	71,00		Calizas masivas de color blanco.													
			71,00															

M.I.: Muestra inalterada; R: Rechazo
 B: Batería simple; T: Batería doble tubo; W: Corona de Widia; D: Corona de diamante
 Tipo de Sonda: Perforadora a rotopercusión
 Su: Ensayo Vanetest, C.S.: Ensayo de compresión simple.

ANEXO 4

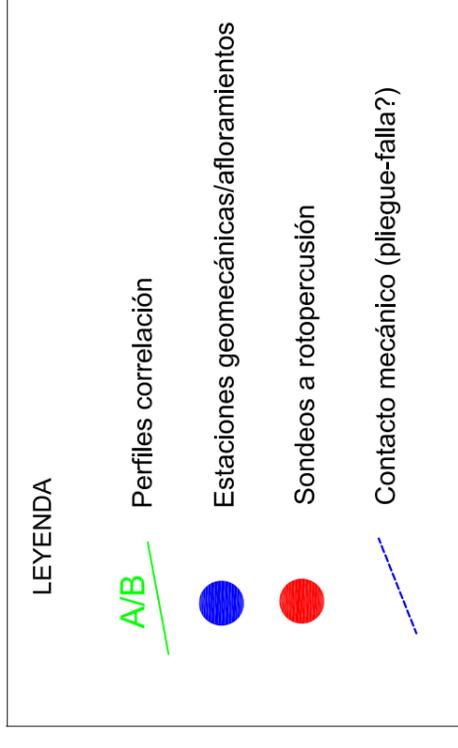
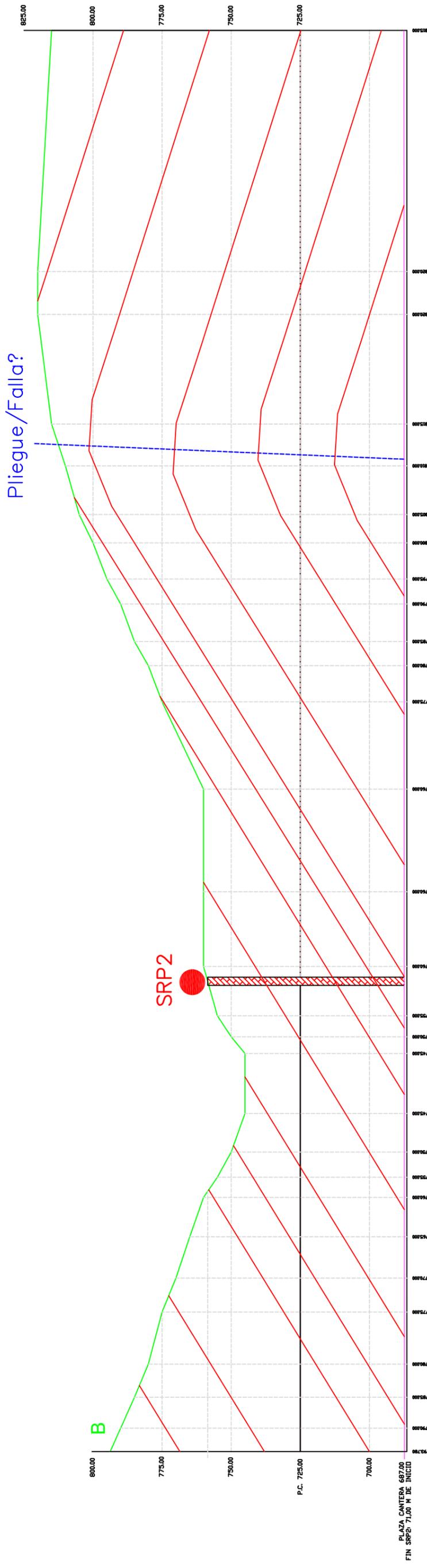
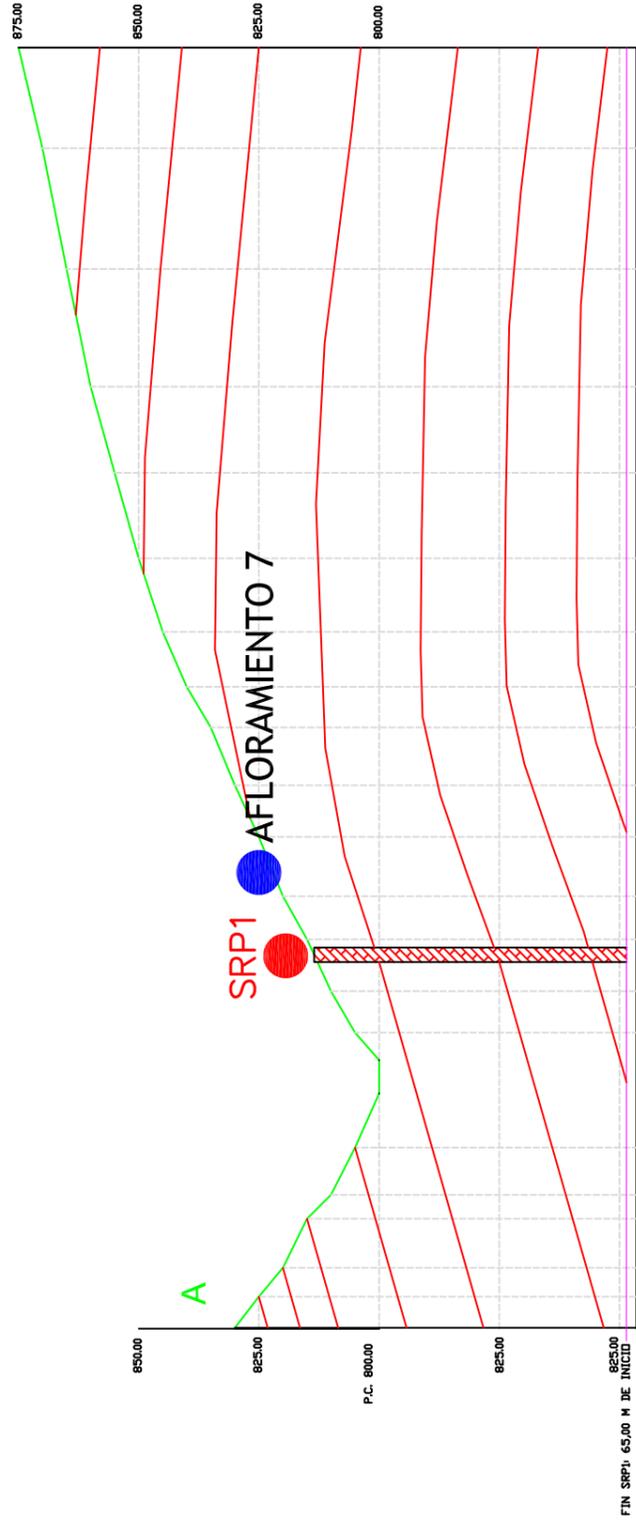
Ubicación sondeos y afloramientos



ANEXO 5

Perfiles de correlación

PERFILES CORRELACIÓN SONDEOS



Nota: inclinación de los planos de estratificación estimados a partir de la orientación de las secciones realizadas