

EXPEDIENTE N° _____
Agregado N° _____
18368
3 ACO/1982
FECHA

Buenos Aires, 30 de Julio 1982. 27580

Señor
Secretario General del
Consejo Federal de Inversiones
Cnel (R) Carlos Benito Pajariño
S / D

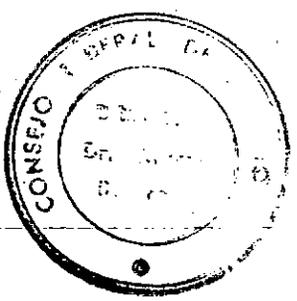
CATADO

Tengo el agrado de dirigirme a usted,
a los efectos de hacerle llegar para vuestra consideración, el Informe
Final sobre análisis de viabilidad técnica para la fabricación de ce-
mento puzolánico en la Prov.de La Rioja.

Saludo a usted, con mi consideración
más distinguida.

(Se incluye la contestación a
las observaciones)

Juan Candiani
Juan Candiani



O
H.2226
C 11
III

EXPEDIENTE N°

Agregado N°

21 SET, 1982

FECHA

49390

Buenos Aires, 20 de setiembre de 1982.-

Señor
Secretario General del
Consejo Federal de Inversiones
Cnel (R) Carlos Benito Pajariño
S / D.-

Tengo el agrado de dirigirme al señor Secretario General, a los efectos de hacerle llegar para vuestra consideración, el informe final sobre el estudio encomendado según contrato Obra Exp. 475/476; habiendo cumplimentado con las observaciones realizadas el 19 de setiembre del corriente año.

A la presente nota se adjuntan las hojas modificadas de acuerdo a las observaciones realizadas.

1.- Se indicaron los puntos de todos los cuadros y mapas, asignándoles las numeraciones correspondientes para su individualización en el índice.

2.- Se justificaron las distintas categorías de las reservas de la quebrada La Angostura expresándolas en toneladas, páginas 27 -29 .-

3.- Se eliminó el listado complementario de hoja 27 aclarando los paquetes estudiados y dando validez a los que figuran en las hojas 31 -34.-

4.- Se eliminaron los paquetes que superaban el 5 % de MgO tomando en cuenta solamente los cálcicos. 2.5.4.4.1.-
"Planilla de los promedios de los paquetes cálcicos " pág. 34.-

5.- Se revisó el cuadro estratigráfico del Area Famatina efectuando la corrección correspondiente; hoja adjunta N°59 y referencias del mapa, hoja N° 61

- 11
- 6.- Las reservas medidas del punto 8.4.- fueron aclaradas en lo relativo a fuente de información, como así suma total de reservas. Yacimientos de Tobas Puzolánicas, paginas 76 y 77 adjuntas.-
 - 7.- Se aclaró en la hoja 83 la fuente de información, con el correspondiente número que figura en la lista bibliográfica.-
 - 8.- Se determinaron las reservas de caliza cálcica, habiendo definido la insuficiente disponibilidad de materia prima adecuada para viabilizar el proyecto.
 - 9.- Se incluyó el cuadro comparativo de cementos puzolánicos y su procedimiento de análisis. Pag. 103.
 - 10.- Se ordenó el listado bibliográfico y se separó la parte geológica con la industrial, pag. 104-108.-
 - 11.- Se incluyeron las planillas de análisis presentadas por el Laboratorio CIIM - INTI.- 92- 102.-

Sin otro particular agradeciendo vuestra atención, saludo a ud con la consideración más distinguida.

20.set.82.-


Juan Candiani

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INFORME SOBRE EVALUACION

DEL

RECURSO PARA LA FABRICACION DE CEMENTO PUZOLANICO

PROVINCIA DE LA RIOJA

Juan Candiani

Julio de 1982

I N D I C E

	Pág.
1.- INTRODUCCION	1
2.- TAREAS REALIZADAS	2-6
3.- SELECCION DE LAS AREAS DE ESTUDIO	7
3.1.- Area Guandacol	"
3.2.- Area Cerro Bola	8
3.3.- Area Malanzan	"
3.4.- Area Famatina	"
3.5.- Area Paganzo	9
3.6.- Area Chamical	"
3.7.- Plano de la Ubicación de las Areas y sus Yacimientos.-	10
4.- AREA GUANDACOL	
4.1.- Generalidades	11
4.2.- Población y Recursos	"
4.3.- Plano geológico del Area	12
4.3.1.- Cuadro Estratigráfico	13
4.4.- Descripción geológica del Area	14
4.4.1.- Basamento Cristalino	"
4.4.2.- Formación San Juan	"
4.4.3.- Formación Guandacol	15
4.4.4.- Formación Panacán	"
4.4.5.- Formación Ojo de Agua	"
4.4.6.- Formación El Aspero y sus Facies Sedimentarias	16
4.4.7.- Formación Vinchina	"
4.4.8.- Formación El Zapallar	"
4.4.9.- Formación El Corral	17
4.4.10.- Cuartario Indiferenciado	"
4.4.11.- ESTRUCTURA	18-19
4.5.- YACIMIENTOS QUEBRADA LA ANGOSTURA	20
4.5.1.- Antecedentes Históricos	"
4.5.2.- Situación Legal	"
4.5.3.- Localización	"

Continuación INDICE

	Pág.
4.5.3.1.- Ubicación yacimientos La Angostura y sus Accesos- Plano en Escala 1:1.000.000-	21
4.5.3.2.- Ubicación Zona de Estudio- Plano en Escala 1:50.000-	22
4.5.3.3.- Aereo-Foto - Guandacol y acceso a Quebrada Rio La Angostura Escala 1:50.000.-	23
4.5.4.- GEOLOGIA DEL YACIMIENTO	24-25
Copia fotográfica Aérea Vertical	
Ubicación del Macizo Calizo La Angostura. Escala 1:50.000-	26
2.5.4.1.- Muestreo	27
2.5.4.2.- Cálculo de Reservas	28
2.5.4.2.1.- Cubicación	29
2.5.4.2.2.- Reservas positivas	"
2.5.4.2.3.- " probables	"
2.5.4.2.4.- Estimación de las reservas de calizas cálcicas	"
2.5.4.2.5.- Suma de reservas cálcicas	"
2.5.4.2.6.- Plano de muestreo y cubicación. Escala 1:2500	30
2.5.4.3.- Resultado analítico del muestreo realizado.-	31
2.5.4.3.1.- Listado de los análisis de las muestras extraídas	"
2.5.4.3.2.- Determinación de los paquetes mineralizados	32
2.5.4.4.- Sumatoria de los paquetes aceptables cálcicos.	33
2.5.4.4.1.- Planilla de los promedios de los paquetes cálcicos.-	34
5.- AREA CERRO BOLA	35
5.1.- Descripción Geológica	"
5.1.1.- Carbónico	"
5.1.2.- Pérmico	"
5.1.3.- Tríasico Inferior	"

	Pág.
5.1.4.- Tríasico Medio	36
5.1.5.- Tríasico Superior	"
5.1.6.- Cenozoico	37
5.1.6.1.- Terciario	"
5.1.6.2.- Cuartario	"
5.2. - ESTRUCTURA	38
5.3. - Cuadro Estratigráfico Area Cerro Bola	39
5.4.- YACIMIENTO CERRO BOLA	40
5.4.1.- Antecedentes Históricos	"
5.4.2.- Situación Legal	"
5.4.3.- Localización	"
5.4.3.1.- Plano de localización -Escala 1:1.000.000-	41
5.4.4.- GEOLOGIA DEL YACIMIENTO	42
5.4.5.- Muestreo	"
5.4.6.- Reservas	43
5.4.6.1.- Reservas visibles	"
5.4.6.2.- Reservas probables	"
5.4.6.3.- Plano de muestreo y cubicación Escala 1:20.000.-	44
5.4.7.- Resultados de los Análisis y Ensa- yos	45
5.4.7.1.- Análisis cuantitativo	"
5.4.7.2.- Composición mineralógica porcentual	"
5.4.8.- Determinación de los Bienes a Producir"	"
5.4.9.- Condiciones de Explotabilidad	"
6.- AREA MALANZAN	46
6.1.- Introducción	"
6.2.- Geología del Area	"
6.2.1.- Generalidades	"
6.2.2.- Descripción de la Geología del Area	47

	Pág.
6.2.2.1.- Formación Ojta	47
6.2.2.2.- Formación Malanzan	"
6.2.2.3.- Formación Vichigasta	"
6.3.- Cuadro Estratigráfico	48
6.4.- Plano Geológico del Area Malanzan	49
6.5.- Estructura	50
6.6.- Yacimiento Malanzañ =Escala 1:200.000-	"
6.6.1.- Antecedentes Históricos	"
6.6.2.- Situación Legal	"
6.6.3.- Localización	51
6.6.4.- Geología del Yacimiento	"
6.6.5.- Muestreo	"
6.6.5.1.- Plano de localización-Escala 1:1.000.000.-	52
6.6.5.2.- Bosquejo afloramientos arcillosos Yacimiento Malanzan-Ubicación Perfil "A" Escala 1:2.500 -	53
6.6.5.3.- Perfil "A" Yacimiento Malanzan	54
6.6.6.- Cálculo de Reservas	55
6.6.7.- Resultados de los análisis y ensayos	"
6.6.7.1.- Cuadro comparativo de los análisis	56
6.6.7.2.- Composición mineralógica	"
6.6.8.- Condiciones de Explotabilidad	57
7.- AREA FAMATINA	58
7.1.- Generalidades	"
7.1.2.- Ubicación del Area y sus depósitos	"
7.1.3.- Cuadro Estratigráfico	59
7.1.4.- Plano Geológico-Escala 1:50.000.-	60
7.1.4.1.- Referencias plano geológico	61
7.1.5.- Ubicación del Grupo Famatina (Toba Puzo- lánica) en el Mosaico 40 B-	62
7.1.6.- Descripción de las Formaciones Geoló- gicas	63
7.1.6.1.- Formación Antinaco	"
7.1.6.2.- Formación Negro Peinado	"

	Pág.
7.1.6.3.- Formación Ñunorco-Formación Morado	63
7.1.6.4.- Formación Agua Colorada	"
7.1.6.5.- Formación de La Cuesta	64
7.1.6.6.- Formación del Crestón	"
7.1.6.7.- Formación del Abra	65
7.1.6.8.- Formación del Buey	"
7.1.6.9.- Formación Mogote	"
7.1.6.10. Formación El Durazno	"
7.1.6.11- Formación Santa Florentina	66
7.1.6.12- Cuartario Aterrazado y Aluviones actuales	"
7.1.7.- Estructura	66 A
7.2.- YACIMIENTOS DE TOBAS DEL GRUPO FAMATINA.	67
7.2.1.- Antecedentes Históricos	"
7.2.2.- Situación Legal	"
7.2.3.- Localización	"
7.2.4. GEOLOGIA DEL YACIMIENTO	"
7.2.4.1.- Generalidades	"
7.2.4.1.1.- Plano de localización Escala 1:1.000.000	68
7.2.4.2.- Yacimiento Rio Achavil - Rio Blanco	69
7.2.5.- Muestreo	70
7.2.6.- Resultados analíticos y Físico mecánicos	
7.2.6.1.- Ensayos físicos	71
7.2.6.2.- Descripción del ensayo y fórmula aplicada	"
7.2.6.3.- Interpretación de los resultados del índice de actividad puzolánica	"
7.2.6.4.- Observaciones sobre probeta	72
7.2.7.- Reservas	"
7.2.7.1.- Observaciones sobre reservas	73 -74
7.2.7.2.- Plano de ubicación Tobas puzolánicas Escala 1:50.000.- Muestreo	" "

	Pág.
7.2.8.- Condiciones de explotabilidad	74
8.- Area Paganzo	75
8.1.- Generalidades	"
8.2.- Geología del Area	"
8.3.- Yacimientos Tobs puzolanicas.	76
8.3.1.- Cantera Don Darío	"
8.3.2.- Cantera El Toba y El Diaguita	"
8.3.3.- Cantera Don Pedro	"
8.4.- Reservas	77
8.5.- Muestreo	"
8.6.- Resultados analíticos y físico mecánicos	"
8.6.1-Resultados de los ensayos físicos de puzo lanidad	78
8.6.2. Interpretación de los resultados	"
8.7.- Condiciones de explotabilidad	79
9.- Area Chamical	80
9.1.- Generalidades	"
9.1.2- Geología	"
9.1.2.1.- Precámbrico	"
9.1.2.1.1.- Formación Olta	"
9.1.2.1.3.- Formación Tama	"
9.1.2.1.4.- Formación Granítica Las Asperezas	"
9.1.2.1.5.- Formación de las Migmatitas de Ula- pes.	"
9.1.2.2.- Carbónico	81
9.1.2.2.1.- Formación Malanzan	"
9.1.2.3.- Pérmico	"
9.1.2.3.1.- Formación La Colina	"

	Pág.
9.1.2.4.- Terciario	81
9.1.2.4.1.- Formación Los Llanos	"
9.1.3.- Cuadro Estratigráfico Area Chamical	82
9.2.- Yacimientos de Yeso	83
9.2.1.- Ubicación estratigráfica	"
9.2.2.- Reconocimiento de los depósitos de yeso	"
9.2.2.1.- Yacimiento Ñonolo	"
9.2.2.2.- Yacimiento Paz y Progreso	"
9.2.2.3.- Yacimiento La Salvadora	"
9.2.2.4.- Yacimiento Los Coloraditos " San Ramón"	"
9.2.2.5.- Yacimiento Cecilia	"
9.2.2.6.- Plano de ubicación San Ramón Escala 1:1.000.000	84
9.2.2.7.- Plano de Ubicación Yacimientos y cante- ras Patquia Viejo - Escala 1:50.000	85
9.2.2.8.- Yacimiento Patquia Viejo I -Plano 1:400.000.-	86 -87
9.2.2.9.- Yacimiento San Nicolas	"
9.2.3.- Reservas de mineral de yeso- Resumen de las reservas exploradas y verifica- das en la Provcia de La Rioja	"
10.- Conclusiones	88
11.- Recomendaciones	88 -89
12.- Cuadro Comparativo Analítico-Yacimiento Malanzan	90
13.- Resultados de Análisis y ensayos sobre muestras Yacimiento Cerro Bola	91
14.- Anexo Análisis y Ensayos sobre muestras realizados por el Centro de Investigaciones Para la Industrias Minerales , C.I.I.M. - I.N.T.I.-	92-102
15.- Cuadro Comprativo de Cementos Puzolánicos	103
16.- Bibliografía Geológica	104-106
17.- Bibliografía Industrial	107-108

INFORME FINAL SOBRE EVALUACION DEL RECURSO PARA LA FABRICACION DE
CEMENTO PUZOLANICO, PROVINCIA LA RIOJA.-

1.- Introducción:

El objeto de este estudio es el de la evaluación de recursos mineros para la fabricación de cemento puzolánico en la Provincia de La Rioja, de acuerdo al siguiente plan de trabajos:

Evaluación preliminar de las disponibilidades de materias primas.

Planes de exploración y desarrollo en los depósitos de mayor interés.

Determinación del proceso de fabricación de cemento puzolánico de acuerdo a la tecnología impuesta por el conocimiento de las materias primas.

Establecer la escala industrial del proyecto en base a las experiencias nacionales e internacionales, considerando un tamaño mínimo resultante de la relación, inversión por tonelada producida y la disponibilidad de las reservas de materias primas, que justifiquen las inversiones a realizar.

Evaluación de la infraestructura existente, contemplando la posibilidad de que la misma satisfaga sus requerimientos.

Sobre la base del conjunto de temas desarrollados se definirá el grado de viabilidad técnica del proyecto con sus recomendaciones para su eventual continuación.

2.- Tareas Realizadas:

Este informe final presenta los resultados de los estudios realizados en el terreno con las observaciones efectuadas durante el trabajo de campo, que permitió determinar el proceso a desarrollar.

Las tareas de consulta bibliográfica se iniciaron el 19 de enero del año 1982, terminando el trabajo de muestreo el 17 de febrero del mismo año, con superposición del recurso arcillas para la industria de cerámica y fabricación de cemento; lo que permitió acelerar el trámite del envío y aceptación de las muestras por el INTI (CIIM) y acto de presencia en la apertura de las bolsas de muestreo, ordenamiento de la individualización numérica en presencia del Ing Jorge M. Jaluf (INTI-CIIM) con objeto de emitir la orden de trabajo.

Se entregaron 54 bolsas con muestras, que son el resultado de un muestreo sistemático, realizado en los yacimientos estudiados, para su análisis y ensayos que comprenden 114 operaciones de determinaciones cuantitativas y físicas, involucradas en 21 muestras representativas de las potencias masivas de los estratos diferenciados.

Para la localización de los yacimientos de calizas y tobas puzolánicas en las nuevas zonas de estudio, se contó con la colaboración del Gobierno de la Provincia de La Rioja, por intermedio de su Dirección de Minería.

La selección del macizo calizo "La Angostura" ubicado en la Quebrada del Río La Angostura, si bien estaba seleccionada por la provincia para un estudio de factibilidad, se definió como área de interés por las condiciones especiales que presenta: una quebrada con rumbo transversal a los estratos calizos, que permite realizar reconocimientos hasta un realce de 20 m y su seguimiento a lo largo de la misma quebrada.- Su alejamiento de las zonas magnesianas ya estudiadas por otras Instituciones, acceso adecuado por el fondo de la quebrada y un importante intercambio de información con la provincia a los efectos de relación en el cumplimiento de la misión encomendada. Las informaciones y aportes de la provincia han sido estimadas como apoyo de base, aceptación de las partes del muestreo realizado y los antecedentes de consulta.

A los efectos de estar de acuerdo con la metodología del trabajo a realizar, la Dirección de Minería estuvo representada en el terreno por el Dr Geólogo Marcelo Marquez Vieira, con conocimiento de la zona de estudio denominada Quebrada del Río La Angostura, apoyado los trabajos sobre la poligonal trazada por el geólogo Juan Carlos Passarello, técnico profesional de esa Dirección de Minería. La poligonal de referencia fué reconocida en la Quebrada del Río La Angostura,

4

por sus estaciones estaqueadas y numeradas, como así también por sus puntos fijos y de muestreo, ubicados y numerados en el lugar del reconocimiento. Las muestras extraídas fueron aprobadas y reconocidas como muestras paralelas, como representativas de los paquetes muestreados.

Del yacimiento estudiado, Quebrada del Río La Angostura, se obtuvieron 42 muestras, eliminando una muestra por falta de individualización. Es decir que se entregaron 41 muestras para establecer comunes y cuarteos, a los efectos de lograr una representación y diferenciación de los estratos en lo relativo a contenidos masivos de óxido de calcio y óxido de magnesio.

Con relación a las tobas puzolánicas se extrajeron 20 muestras de tres yacimientos que se describirán en el informe. Las muestras extraídas y ensayadas tienen carácter de verificación, ya que se conocen las propiedades de actividad puzolánica de las mismas, ensayadas y utilizadas por dos firmas de la provincia de Córdoba, que se abastecieron durante un año por contrato (Industria de cemento y de cales puzolánicas).

Además de lo enunciado y a lo programado en el itinerario comprometido, se amplió el estudio con visita a los yacimientos de tobas, ubicados en Los Corrales y Angulos en la Formación El Durazno.-

Se extrajeron muestras de toba conglomerádica y tobas con tuffita en el frente oeste de la formación El Durazno, Playa Los Ramblones frente al Pozo Verde, continuando con las observaciones hasta Mariposa de Oro. Se confeccionó un plano de ubicación y geológico del área cubierta por las tobas, en base del D.N.G.M. Plan La Rioja, Fotomosaico I.F.T.A.

Posteriormente, se visitaron los yacimientos del Area Cosme y Chuschin, acompañado por el Dr Marcelo Marquez Vieira como traqueano y conocedor de la zona por haberla estudiado. Se extrajeron muestras comparativas, habiendo logrado un común apto para la industria de cementos especiales.

Los trabajos de campo se realizaron normalmente dentro de los tiempos previstos en el cronograma IV.

Se ha reconocido en el campo los yacimientos de yeso de Los Llanos, Gnamical y Patquia estableciendo calidad y reservas para la industria de cemento. El área estudiada ha sido proveedora de la industria de cemento de Córdoba existiendo importantes reservas.

Los yacimientos de arcilla para la fabricación de cemento, apto para dosaje, son los que se encuentran en Malanzan y Cerro Bola, principalmente los que tienen acceso por la Ruta N° 26 y la Ruta N° 40 en el tramo Guandacol- Villa Unión, próximos a los yacimientos de caliza (Guandacol) y de las tobas puzolánicas.

Se han destacado los yacimientos de importancia teniendo en cuenta sus accesos, la calidad del material y su adecuación, como así también las posibilidades de determinar importantes reservas.

El análisis de la disponibilidad de materia prima para la fabricación del cemento puzolánico se concentró en las áreas Guandacol, Los Llanos, Chamental y por extensión Mazan y Fematina.

Se analizaron los antecedentes existentes en la Dirección de Minería de la Provincia de La Rioja, Subsecretaria de Minería de la Nación (Plan Rioja), Banco Nacional de Desarrollo y Consejo Federal de Inversiones.

Se identificaron las concesiones mineras, teniendo en cuenta el Padrón Minero de la provincia, como así las tenencias de la tierra en el lugar donde se ubican los yacimientos. Para ello se contó con la colaboración de la Dirección de Minería de la Provincia de La Rioja.

3.- Selección de las Areas de Estudio:

3.1.- Area Guandacol:

La designación del área Guandacol, como centro de estudio Quebrada La Angostura, como parte integrante del conjunto de afloramientos calizos, se fundamentó de la siguiente forma:

- 1.- Por su ubicación geográfica, desvinculada de las restantes áreas estudiadas anteriormente.
- 2.- Alejamiento de los bancos basales por el comportamiento geoquímico del magnesio y la alternancia de los bancos de calizas cálcicas intercalados con las calizas magnesianas y dolomíticas.-
- 3.- El afloramiento de rocas calizas seleccionado " Quebrada La Angostura" cubre una superficie de 600 Has de las cuales 120 Has presentaban posibilidades de fácil acceso, de muestreo y de determinación de reservas.
- 4.- Area seleccionada por su proximidad a localidad de Guandacol, lugar de centralización de materias primas, para determinar los estudios de factibilidad dentro de la metodología del trabajo a realizar sobre Fabricación de Cemento Puzolánico.
- 5.- Conclusiones:

De acuerdo a los fundamentos enunciados

anteriormente, se definió la elección de la Quebrada La Angostura, con fines de alejamiento de las zonas ya conocidas como magnesianas y distanciamiento hacia niveles superiores, disponiendo de un importante macizo de caliza, en cantidades interesantes y de fácil medición para calcular sus reservas, teniendo en cuenta también un realce a cielo abierto para una explotación económica escalonada y condiciones inmejorables de acceso.

3.2. Area Cerro Bola:

El área Cerro Bola ha sido seleccionada preferentemente por la presencia de yacimientos de arcilla, de contenidos suficientes de alúmina y otros componentes, que se ajustan a la fabricación de cemento. Sus reservas ilimitadas como así también su proximidad a los yacimientos de caliza conforman la posibilidad de ubicación de una planta de elaboración en la localidad de Guandacol.

3.3.- Area Malanzan:

El Area Malanzan ha sido seleccionada para establecer reservas de arcillas, que refuercen las ya establecidas en el Cerro Bola, con características semejantes y apropiadas para la fabricación de cemento. En esta Area como en las ya citadas se efectúa la selección en base a condiciones idénticas regionales.

3.4.- Area Famatina (Los Corrales-Angulos)

El Area Famatina-Los Corrales-Angulos con sus reservas ilimitadas de toba puzolánica corresponden a la Formación Durazno, condicionada por su magnitud y condiciones activas para la fabricación de

cemento puzolánico. Su acceso y su realce con diferencias de niveles adecuados hacen a la posibilidad de una explotación fácil y selectiva. Por otra parte existen estudios de base realizados por el Plan La Rioja Subsecretaría de Minería, que permitieron una perfecta ubicación en cuanto a la geología regional y reconocimiento de la zona de estudio y de muestreo.

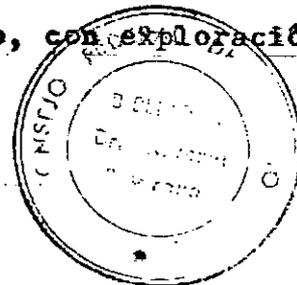
3.5.- Area Paananzo:

Se seleccionó esta área por ubicar yacimientos de tobas, que afloran a través de los materiales aluvionales cuarterios en los bajos producidos por la erosión. Permitiendo observar los Estratos Calchaqueños (Formación Calchaquí) que cubren a la Formación Los Llanos.

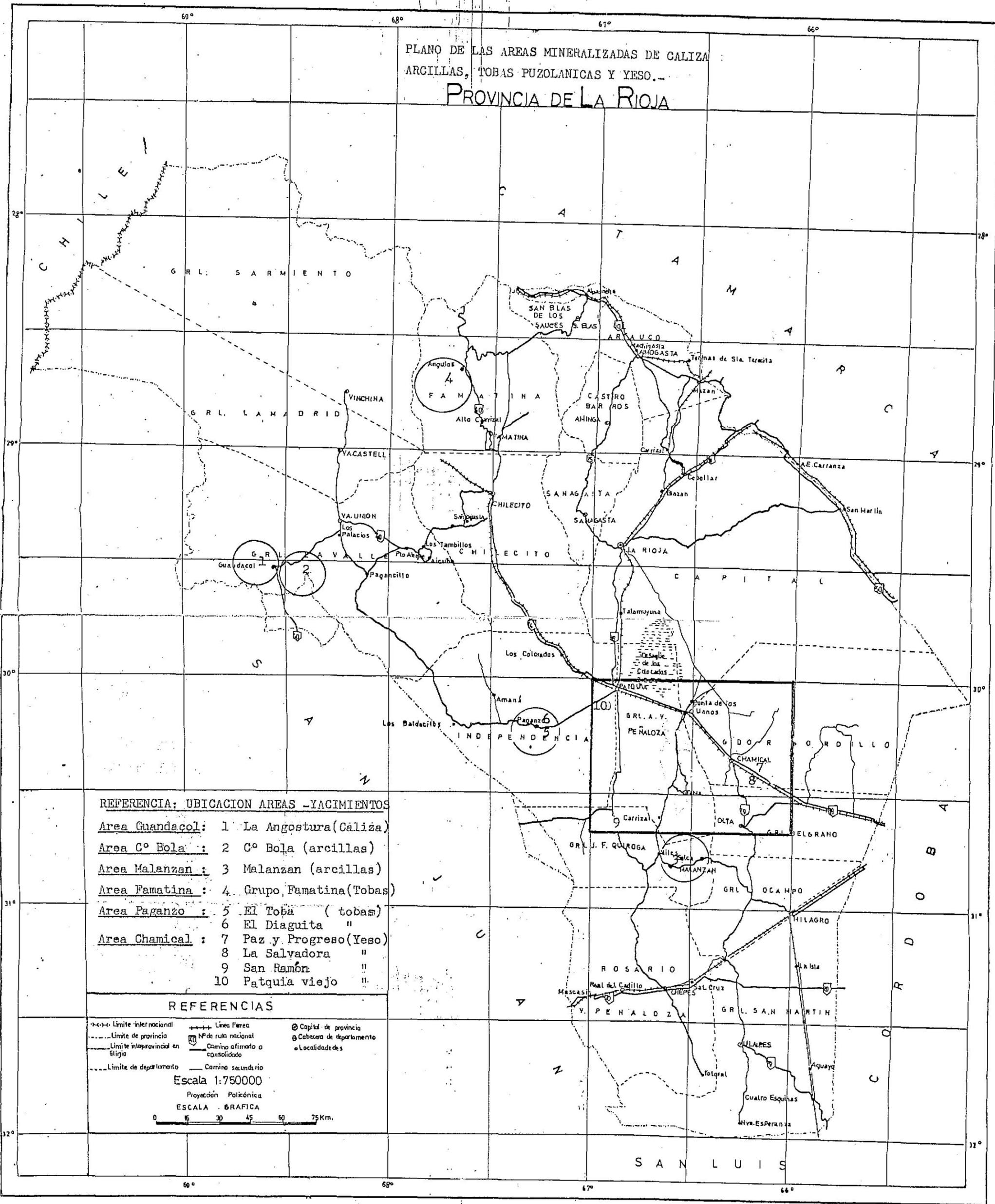
Las dos formaciones corresponden a Edad Plioceno Inferior. El área estudiada está cubierta por sedimentos eólicos del Holoceno. Se estima que los yacimientos tobáceos ubicados en el área corresponden a la Formación Calchaquí, con sus areniscas, arcillas, limos arcillosos y bancos tobáceos impurificados por aporte de materiales transportados por las corrientes de agua y luego sedimentados en pequeñas cuencas. Ejemplo Yacimientos El Toba y El Diaguita

3.6.- Area Chamical:

En el Area Chamical se ubican importantes yacimientos de yeso con posibilidades inmediatas de explotación por disponer de canteras a cielo abierto, con explotación realizada y desarrollo de explotación.-



PLANO DE LAS AREAS MINERALIZADAS DE CALIZA
 ARCILLAS, TOBAS PUZOLANICAS Y YESO.
 PROVINCIA DE LA RIOJA



REFERENCIA: UBICACION AREAS -YACIMIENTOS

- Area Guadaacol: 1 La Angostura (Caliza)
- Area C° Bola: 2 C° Bola (arcillas)
- Area Malanzan: 3 Malanzan (arcillas)
- Area Famatina: 4 Grupo Famatina (Tobas)
- Area Paganzo: 5 El Toba (tobas)
- 6 El Diaguita "
- Area Chemical: 7 Paz y Progreso (Yeso)
- 8 La Salvadora "
- 9 San Ramón "
- 10 Patquia viejo "

REFERENCIAS

- - - - Límite internacional
- - - - Límite de provincia
- - - - Límite intraprovincial en litigio
- - - - Límite de departamento
- Línea Fierca
- Ⓜ Nº de ruta nacional
- Ⓜ Camino afirmado o consolidado
- Camino secundario
- ⊙ Capital de provincia
- ⊙ Cabezas de departamento
- Localidades

Escala 1:750000
 Proyección Policónica
 ESCALA GRAFICA
 0 15 30 45 60 75 Km.



PLANO GEOLOGICO DEL AREA GUANDACOL

Mosaico 46 C (Zona de estudio) - Mapa Geológico Económico - Pvcia La Rioja -
 Base Fotomosaico I, F, T, A. - Plan Cordillera Norte - ESCALA 1:50.000.-

REFERENCIAS

	CUARTARIO	Indiferenciado	
	TERCIARIO	Formación EL CORRAL	a) Brechas y Tobas An. deslíticas
		Formación EL ZAPALLAR	b) Conglomerados, Arenis- cas y Lutitas
		Formación VINCHINA	
	TRIASICO	Formación EL ASPERO	
	PERMICO	Formación OJO DE AGUA	
	CARBONICO	Formación PANACAN	
		Formación GUANDACOL	
	ORDOVICICO	Formación SAN JUAN	
	PRECAMBRICO	Basamento Cristalino	

Zona de Estudio (calizas) - Macizo La Angostura.-

4.3-CUADRO ESTRATIGRAFICO

CUARTARIO 10-Indiferenciado

----- Discordancia-----

TERCIARIO 9- Formación El Corral
8- Formación El Zapallar
7- Formación Vinchina

----- Discordancia-----

TRIASICO 6-Form. El Aspero- Facies sedimentarias

PERMICO 5- Form. Ojo de Agua

----- 4- Formación Panacán

CARBONICO 5- Formación Guandacol

----- Discordancia-----

ORDOVICICO - 2- FORMACION SAN JUAN

----- Discordancia-----

PRECAMBRICO 1- Basamento cristalino

X) Zolezzi R. Descripción Geológica del Mosaico 46 C - Guandacol- Pvcia de La Rioja ; D.N.C.M.; Plan La Rioja, Año 1970.-

4.4.- Descripción de la Geología del Area:

4.4.1.- Basamento Cristalino:

Los afloramientos precámbricos se localizan en la falda occidental de la Sierra de Maz, constituida por una serranía continua de esquistos metamórficos micáceos y cuarzosos con planos de esquistosidad que tienen un rumbo general NS inclinados hacia el Este.

4.4.2.- Formación San Juan:

Los afloramientos de calizas y sus conglomerados calcáreos están representados en el Cerro Totora, El Puntudo y parte del faldeo Este del Cerro Urschun, ubicados al SW de Area de estudio y al Oeste de la localidad de Grandacol. La Formación San Juan continúa hacia el Sur por debajo del paralelo 29° 34' pasando los límites de la zona de interés.

La litología de la Formación San Juan está representada principalmente por las calizas con presencia de areniscas calcáreas, lutitas y conglomerados. El color de las calizas es variable presentando grises claros, grises oscuros a negro y amarillentos en los conglomerados y en las calizas magnesianas y dolomíticas (calizas manchadas de limonita).

Cortan la Formación diques andesíticos con alteraciones en los contactos con las calizas y conglomerados calcáreos (alteración propilítica).-

4.4.3.- Formación Guandacol

En el faldeo Oeste de la Sierra de Maz se encuentran apoyados en discordancia sobre el basamento cristalino, conglomerados, lutitas y areniscas, de Edad : Carbónico Inferior (Furque 1964)

4.4.4.- Formación Paracán :

Los afloramientos mas importantes de esta formación se ubican en la cuenca del río Yanso (Cerros La Flecha y La Totorá) y sus quebradas.

La litología está representada por areniscas de grano fino y lutitas con bancos de arcosas y areniscas arcóscas de grano mediano a grueso y de coloraciones claras.

4.4.5.- FORMACION OJO DE AGUA:

La formación Ojo de Agua aparece más al norte de la zona de estudio en la cuenca del río Yanso, entre los cerros La Flecha y La Totorá.

En la zona donde se han concentrado los estudios, Quebrada del Río La Angostura, existen dos afloramientos de la Formación Ojo de Agua, que se acuñan a la misma altura de la quebrada, con presencia de las calizas de la Formación San Juan, punto de las observaciones iniciales del estudio de las calizas del cerro La Angostura(contacto tectónico).

El rumbo general de esta formación es NW-SE tendiendo hacia el NE al sud de La Angostura hacia la quebrada La Salina (nacientes).

La litología está representada en un nivel inferior por areniscas conglomerádicas con apoyo de sedimentitas clásticas con sucesión de lutitas y arcilitas rojas pasando a areniscas. La serie de sedimentitas estan cubiertas por bancos de arcosas y areniscas rojas.

4.4.6.- Formación El Aspero y sus Facies Sedimentarias:

La Formación El Aspero se encuentra fuera de la zona de estudio, al Norte del río Yanso, constituye un solo cordón con arcilitas, areniscas y limonitas de coloración variada (rojizos a violados) .- Sedimentitas continentales- Triásico -

4.4.7.- Formación Vinchina Norte de la zona de estudio- Aflora-

mientos que ocupan la cuenca del río La Flecha. Acompañan los sedimentos del Triásico. Litología: areniscas y conglomerados en su parte superior. Fuera de la zona de estudio.-

4.4.8.- Formación El Zapallar

Ubicado al Norte de la zona de interés y pertenece a la cuenca del río La Flecha. Constituido por areniscas con intercalaciones de arcillas. Bancos conglomerádicos de rodados cuarcíticos y porfiríticos.

Los bancos se apoyan en discordancia angular sobre la formación Vinchina. El rumbo general de los bancos es N50°W con buzamiento 30° SW.

17

4.4.9. - Formación El Corral

A esta formación pertenecen las lomadas y serranías de los llanos de Guandacol que tienen un rumbo general NW a SE.

Los afloramientos están constituidos por sedimentitas alternadas con areniscas y lutitas con intercalaciones de rodados provenientes del basamento cristalino de la sierra de Maz.

En la Quebrada del Río La Angostura aparece la formación El Corral con las brechas y tobas andesíticas; como así también en la Quebrada La Salina, ubicada al sud de la zona de estudio.

Edad: se la ubica en el Terciario Medio a Superior. Espesor estimado 700 m.

4.4.10 - Cuartario Indiferenciado:

Está representado en el valle de Guandacol y en el río La Troya, formando terrazas y conos de deyección. Se hace presente en Río Guandacol y rodea con sus sedimentos la formación El Carral en el amplio valle de Guandacol y del Río La Troya, cubriendo los depósitos del Terciario.

4.4.11.- Estructura:

En los afloramientos precámbricos se aprecia una estructura con fallas del tipo directas con rumbo N 70° W con juegos de diaclasas complementarias al rumbo general.- En la Formación San Juan las fallas ubicadas son del tipo directo con desplazamiento de rumbo (estructura de bloques en escalón).

Los bancos calcáreos en ciertas zonas se encuentran muy plegados con engrosamiento de los pliegues en sus charnelas, del tipo asimétrico y volcadas al Oeste con un rumbo N-S La Formación San Juan se ha ubicado en el Ordovícico; Llanvirniano (Furque:G. 1964)

En la Formación Panacán las areniscas y lutitas se presentan plegadas (sinclinales, anticlinales y flexuras). se ubica una falla tipo inversa en el contacto con la Formación San Juan en la Quebrada La Angostura, contacto tectónico en discordancia.

Dada la posición estratigráfica de esta Formación, su litología y analogía se la ha ubicado en el Carbónico Superior (Zolezzi 1970).

Las sedimentitas de la Formación Ojo de Agua constituyen depósitos de carácter continental con una estructura con estratificación entrecruzada. El contacto con el Terciario es tectónico con afloramiento acuñado en la quebrada La Angostura con falla del tipo inverso.

En la Formación El Zapallar los bancos se apoyan en discordancia angular sobre la Formación Vinchina.

El Cuartario se diferencia al resto de las estructuras por sus fallas del tipo directas de largas corridas y de desplazamiento de rumbo. Las fallas tienen un rumbo NW y N-S.

4.5.- Yacimiento Quebrada La Angostura:

4.5.1.- Antecedentes Históricos:

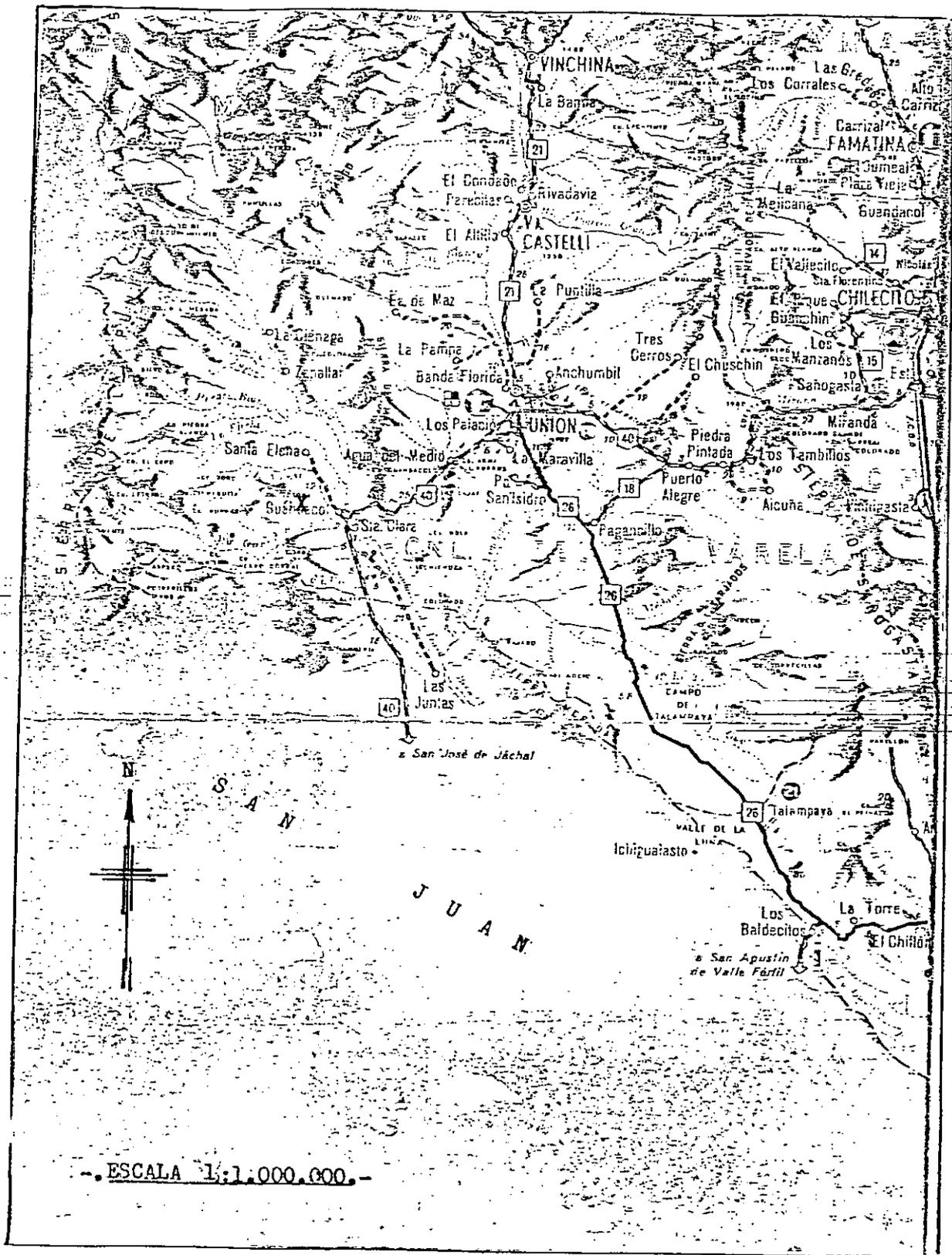
Los antecedentes existentes en la Provincia de La Rioja ubican a la Zona de la Quebrada Rio La Angostura dentro del Sector V, catalogado como sector de interés para realizar estudios de factibilidad en la búsqueda de calizas, con su extensión en el acceso al Cerro El Puntudo, del Chañar y Quebrada Las Barracas. No existen explotaciones ni antecedentes de exploraciones realizadas.

4.5.2.- Situación Legal:

No existen ~~concesionarios~~ mineros. Con relación a la propiedad de la tierra y las posibilidades de explotación en lo relacionado a rocas de aplicación (Tercera Categoría) deberá ser determinada por las autoridades provinciales de acuerdo a la Ley de Canteras de la provincia.-

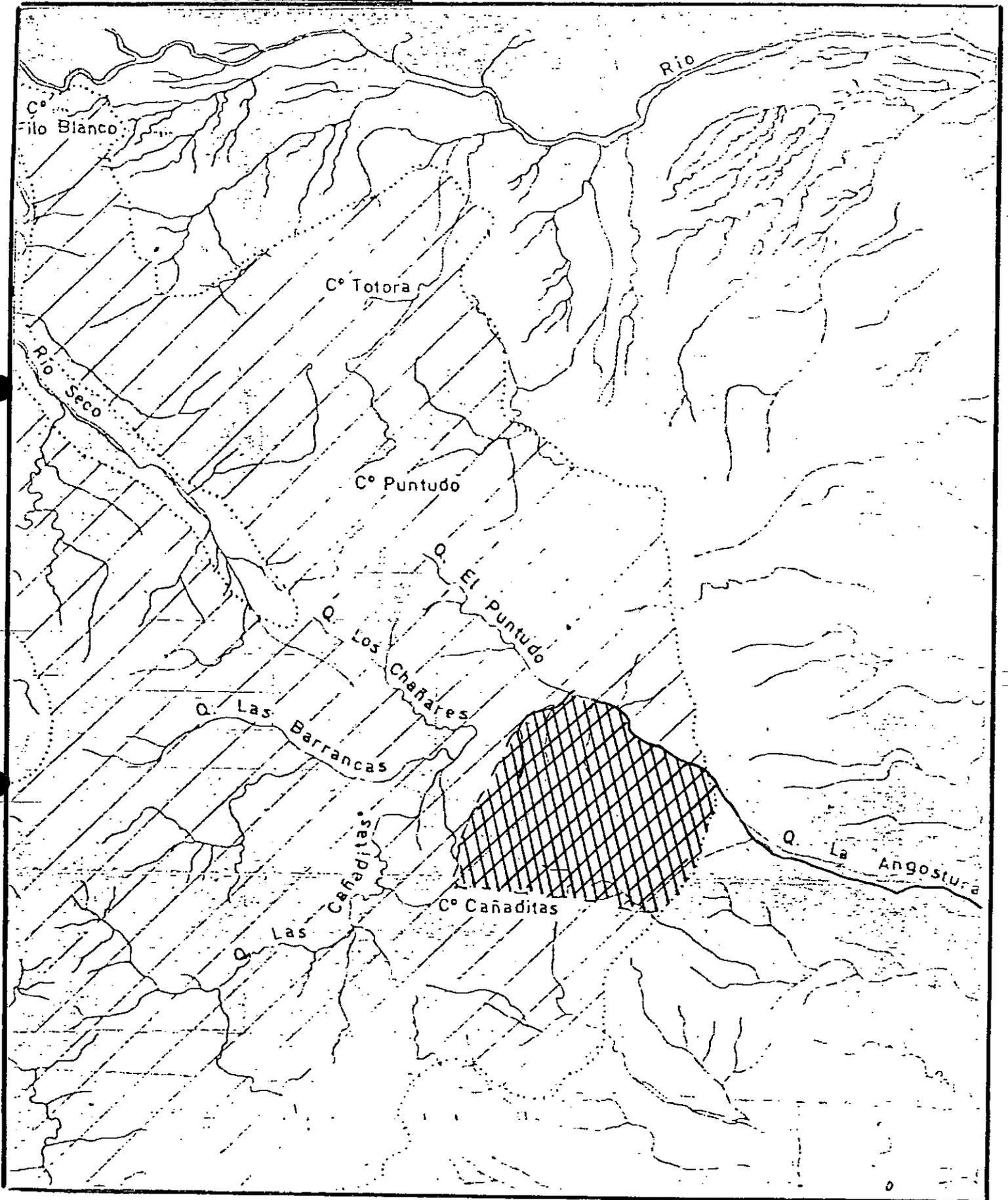
4.5.3.- Localización:

El yacimiento "La Angostura" se ubica a unos 6,5 km al Oeste de Guandacol (distancia hasta la entrada de la quebrada). Desde la entrada de la quebrada La Angostura hasta el pié del macizo se recorren 3 km a través del lecho fluvial. Se adjunta mapa de ubicación.-



UBICACION YACIMIENTO LA ANGOSTURA Y SUS ACCESOS

X Ubicación del yacimiento de caliza.-



REFERENCIAS: **///** calizas
XXXX zona de estudio



Ingreso a Guandacol por Ruta Nº 40 - Salida desde Guandacol hacia huella a La Angostura.
ACCESO YACIMIENTO QUEBRADA RIO LA ANGOSTURA (UBICACION)

-. ESCALA 1: 50.000 .-

54
24

5.4. - Geología del Yacimiento:

El macizo "La Angostura" ocupa la porción SW de la formación San Juan, al Sud de los cerros Totora y El Puntudo, y al Oeste de Guandacol.

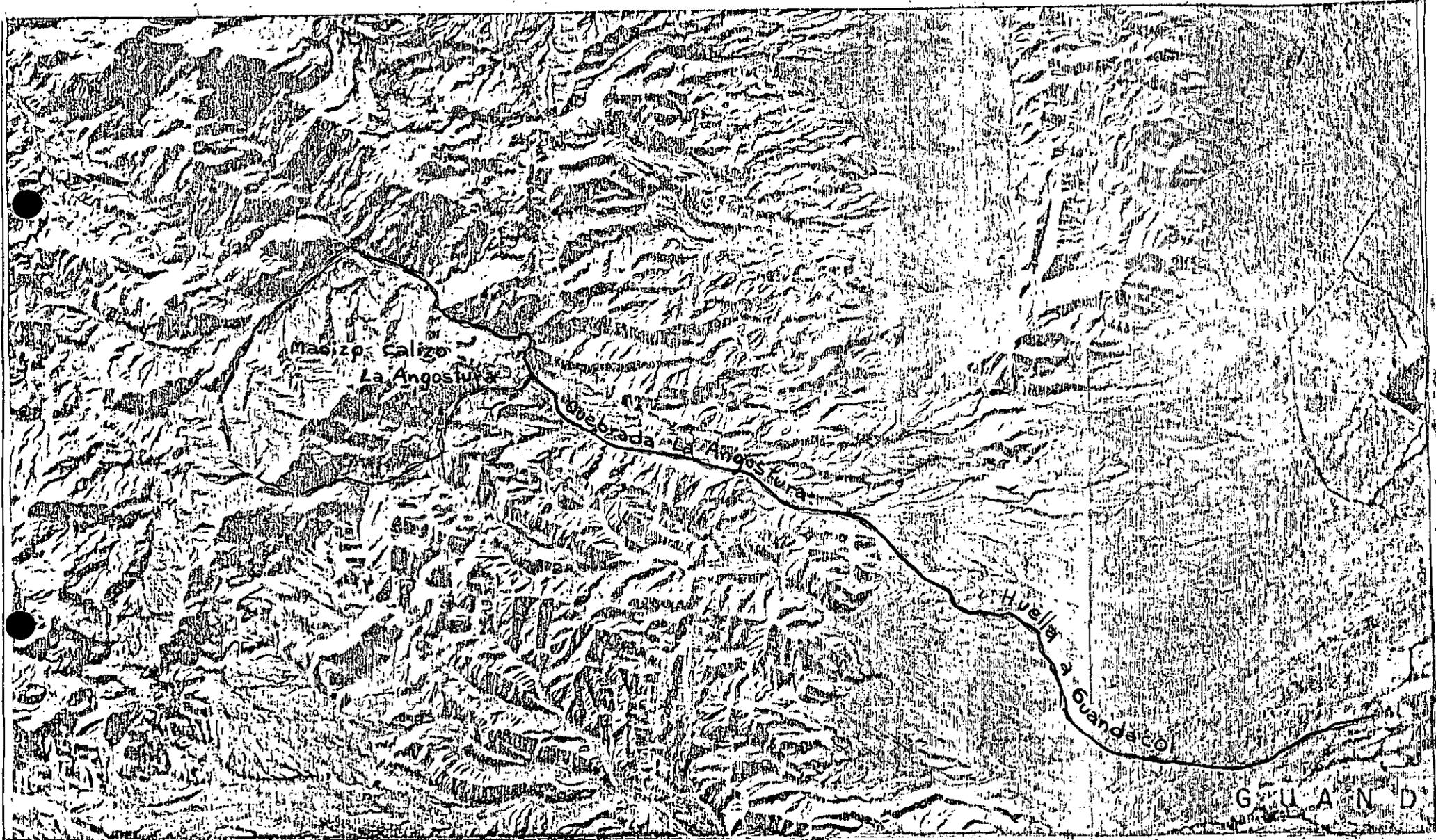
De acuerdo al itinerario realizado y siguiendo la huella minera que va hacia la Quebrada del Río de La Angostura, se llega por una llanura (Cuartario) hasta la entrada de la quebrada, pasando por lomadas que se destacan de los llanos de Guandacol (Formación El Corral), cordones que tienen un rumbo general NW a SE constituidos por sedimentitas y lutitas con intercalaciones de rodados de distintos tamaños con brechas y tobas andesíticas que afloran en la Quebrada del Río La Angostura. Los niveles conglomerádicos se inclinan suavemente hacia el oeste apoyados a los afloramientos pérmicos (fractura de orden inverso). Estas formaciones tienen características de ambiente continental y han sido ubicadas en el Terciario Medio Superior, con un espesor estimado en unos 700 m, valorado en un perfil más al norte de la zona de estudio.

En la Quebrada La Angostura existen afloramientos Pérmicos (formación Ojo de Agua) divididos en dos afloramientos que se acuñan y se encuentran atravesando de Norte a Sud la Quebrada homónima. La formación Ojo de Agua está constituida por sedimentitas clásticas con un nivel inferior de areniscas conglomerádicas cementadas por arenas finas con sucesión con lutitas, arcilitas y areniscas rojizas con estratificación entrecruzada de diferentes colores.

El contacto entre el Terciario (Formación El Corral) y el Pérmico (Formación Ojo de Agua) es tectónico, determinado por una falla inversa con rumbo N.S. y su plano inclinado hacia el Oeste.

El yacimiento "La Angostura" está constituido por afloramientos de bancos calcáreos que han sufrido esfuerzos compresionales, que han producido apretados pliegues de distinta magnitud. Los bancos calcáreos tienen 3 y 4 metros de potencia,

Se ha prospectado en un recorrido de 2,5 km los afloramientos calizos, siguiendo por la Quebrada La Angostura, tratando de delimitar por el norte, sud y este el macizo "La Angostura".- Plano de ubicación con delimitación del macizo, Mosaico 1:50.000, pág. 26.- Fotografía- Aerea, pág. 22 zona de estudio.-



UBICACION Y ACCESO DEL MACIZO CALIZO "LA ANGOSTURA" Y SU RECONOCIMIENTO
 POR QUEBRADA RIO LA ANGOSTURA.- ESCALA 1:50.000

2.5.4.1.- Muestreo:

Se realizó un muestreo sistemático de las calizas, aproximadamente cada 10 y 20 metros como mínimo, en la margen derecha e izquierda de la quebrada La Angostura, en los sectores de interés y accesibles. El muestreo se realizó en forma de canaleta, siguiendo la potencia de los estratos y los paquetes conformados por los mismos, lo suficiente como para determinar una zona de influencia de cada muestra.

Se extrajeron 41 muestras de caliza para determinar: SiO_2 , R_2O_3 , MgO , CaO , CO_2 , H_2O + (P. a 1.000°C) y residuo insoluble + SiO_2 ; los resultados arrojados se resumieron en 12 paquetes de calizas con potencias variables, representación de sumatoria de estratos de 4 a 6 m de potencia.

En página 30 se adjunta un plano de muestreo con ubicación de cada una de las muestras.

Se extrajeron también muestras de control para las observaciones en el gabinete: rocas conglomerádicas, lutitas y calizas brechosas, como así también ejemplares cálcicos, magnesianos y dolomíticos, muestras ubicadas en la parte baja y alta de la poligonal trazada, transversal a las formaciones de las calizas.

Del total de las muestras extraídas y representativas de la sumatoria de estratos se destacan las siguientes:

M₁₀₀ caliza con cristales de calcita- Muestreo sistemático-
Responde a la muestra clave de gabinete C 10

M102 muestra extraída - potencia banco 6 m- ejemplar dolomítico C20

M 103 caliza con presencia de cristales de calcita- Muestreo Sistemático-

El paquete conformado por M200, M201 y M202 corresponden a 10 bancos bien definidos en cuanto a contenidos cálcicos, con presencia de cristales de calcita, ubicados en la margen derecha. Con relación a la margen izquierda de la quebrada cambia notablemente la mineralización con presencia de dolomitas bien definidas y descomposición facilitada por plegamientos y fracturación longitudinal. Por esa causa solamente se extrajeron de la margen izquierda 6 muestras, que han sido eliminadas de los sectores cubiertos y con el solo interés de demostrar existencia de calizas en los límites del sector.-

2.5.4.2.- Cálculo de Reservas:

En la planimetría efectuada, siguiendo la quebrada, que tiene rumbos que permiten limitar el Norte, Sud y Este del macizo "La Angostura", se determinaron 5 sectores para la cubicación de las calizas muestreadas. El Nord-este y el Sud-este está limitado por los contactos tectónicos del Pérmico (Formación Ojo de Agua). Para el presente estudio se trata de estimar la totalidad del sector que comprende el labio hundido de la Quebrada de la Angostura desde el vertice Sud del encuentro del Pérmico hasta la falla, 2 km sobre la quebrada (dirección NW) y hacia el Sur-oeste 2 km en caliza (Formación San Juan-Ordovícico). Plano de Muestreo y Cubicación pag. N° 30)

2.5.4.2.1.- Determinación de los sectores :

Sector N° 1 - -

$$\frac{1.712,50 \times 612,50 \text{ m.}}{2}$$

524.450 m²

Sector N° 2 - -

$$\frac{1.237,5 \times 337,50}{2} :$$

208.828 m²

Sector N° 3 -

$$\frac{1.200 \times 362,50}{2} :$$

217.500 m²

Sector N° 4 -

$$\frac{(1.037,50 + 612,50) \times 275}{2} :$$

226.875 m²

Sector N° 5 -

$$\frac{607,50 \text{ m} \times 137,50 \text{ m}}{2}$$

41.765 m²

1.219.418 m²

La sumatoria de las superficies de los sectores reconocidos es de 1.219.418 m², lo que representa 120 Has aproximadas de una figura areal proyectada, donde se ubica el cuerpo calizo.

La diferencia de nivel, considerada como altura de realce del nivel de la quebrada, es de 20 m en caliza, de acuerdo a los valores mínimos.

Se estima la determinación de su continuación por debajo del nivel natural, con una diferencia de 20 metros, que en una explotación económica escalonada, no presentará inconvenientes en la extracción.

De los 5 sectores, ubicados en el plano de muestreo y cubicación, solamente se han definido como cálcicos las siguientes fracciones:

Sector N° 1 : Fracción NW, en los estratos comprendidos entre las estaciones E₁ y E₂ donde se tiene un rumbo general de N 52° W y su buzamiento de 70° W, margen derecha de la quebrada río La Angostura. La corrida del sector es de 1.700 m hacia el Sud. La potencia del paquete es de 300 m con intercalación frente a E₂ de un paquete dolomítico de 6 metros de ancho M 102. La fracción se ha castigado, definiendo una potencia útil cálcica de solamente 180 metros, debido a los microplegamientos y a la presencia de lutitas con caliza.

Sector N° 4 : Fracción NW, en los estratos comprendidos frente al punto L4 y la E₃ - M 200, M 201 y M 202 representativas de un muestreo de 40 m sobre potencia del paquete. La corrida del sector se reconoce en 1.050 metros, cortando la quebrada en el contacto con la Formación Ojo de Agua (Pérmico), extremo sud de los trabajos realizados y acceso a la quebrada.

El resto de las fracciones y sectores han sido considerados como cubiertos por calizas magnesianas y dolomíticas, de acuerdo a los resultados analíticos realizados sobre las muestras representativas.

2.5.4.2.2.- Cubicación:

2.5.4.2.2.1.- Reservas positivas del cuerpo calizo a la vista:

1.200.000 m² x 20 m : 24.000.000 m³
 24.000.000 m³ x 2,3 p.e. : 55.200.000 tn positivas de calizas cálcicas, magnesianas y dolomíticas.

2.5.4.2.2.2: Reservas probables del cuerpo calizo:

Estimación de 20 metros por debajo del nivel quebrada.
 55.200.000 tn probables de calizas cálcicas, magnesianas y dolomíticas.

2.5.4.2.2.3.- Estimación de las reservas de calizas cálcicas: De los totales estimados, se considera dentro de los mismos la discriminación de las calizas cálcicas:

Ubicación Fracción NW del Sector N° 1:

180 m potencia paquete x 1.700 m corrida: 306.000 m²
 306.000 m² x 20 m : 6.120.000 m³
 6.120.000 m³ x 2,3 p.e. : 14.076.000 tn positivas
 Probables, 20 m por debajo nivel quebrada : 14.076.000 tn

Ubicación Fracción NW del Sector N°4 :

40 m de potencia del paquete x 1.050 metros de corrida: 42.000 m2

42.000 m2 x 20 m : 840.000 m3

840.000 m3 x 2,3 p.e.: 1.932.000 tn positivas

Probables: considerando 20 m por debajo del nivel quebrada, continuación de la formación de las calizas, se tiene:

1.932.000 tn de caliza probable.

Totales estimados de caliza, en condiciones de ser consideradas como materia prima para la fabricación de cemento:

<u>Reservas positivas:</u>	<u>Reservas Probables</u>
Sector N° 1 : Fracción NW :.....14.076.000tn	14.076.000 tn
Sector N° 4 : Fracción NW :..... 1.932.000 tn	1.932.000 tn
<u>16.008.000 tn</u>	<u>16.008.000</u>

2.5.4.3. Resultados analíticos del muestreo realizado.-

2.5.4.3.1. LISTADO DE LOS ANALISIS DE LAS MUESTRAS EXTRAIDAS EN EL YACIM. LA ANGOSTURA

CIIM	MUESTREO	CIIM	MUESTREO
14.256	Nº 16 a 21	14.259	Nº 100
14.257	Nº 22 a 26	14.260	Nº 102
14.258	Nº 27 a 36	14.261	Nº 103
Análisis Químico:			
CIIM Nº	14.256	14.257	14.258
	%	%	%
SiO ₂	8,8.....	4,8.....	4,5.....
RO ₂	0,5.....	0,2.....	0,4.....
MgO	8,1.....	7,0.....	6,7.....
CaO	41,3.....	45,8.....	46,5.....
CO ₂	38,0.....	39,8.....	40,0.....
H ₂ O ⁺ (P. a 1000 °C)	41,0.....	42,0.....	41,5.....
Res. Ins.+SiO ₂	9,0.....	5,2.....	4,9.....
			3,1.....
			2,7.....
			5,6

De acuerdo a los analisis y a la ubicación de los estratos se han definido los siguientes paquetes mineralizados:

Paquete Nº 1 CIIM 14256	CaO 41,3	MgO 8,1	Muestras 16,17,18,19,20 y 21 se obtuvo un común efectuado en el Laboratorio representativo del paquete.
Paquete Nº 2 CIIM 14257	CaO 45,8	MgO 7,0	Muestras 22,23,24,25, 26, se obtuvo un común por cuarteo, representativo del paquete Nº 2.-
Paquete Nº 3 CIIM 14258	CaO 46,5	MgO 6,7	Muestras 27,28,29,30,31,32,33,34,35 y 36 ; se obtuvo un común por cuarteo, representativo del paquete. Cuarteo efectuado en el laboratorio.-

Continuación: LISTADO DE LOS ANALISIS DE LAS MUESTRAS EXTRAIDAS EN EL YACIM. LA ANGOSTURA.-
 1.5.4.3.2 DETERMINACION DE LOS PAQUETES MINERALIZADOS.-

Paquete Nº 4 :	CaO 54,2	MgO 0,4	Muestras Nº 100 común del yacimiento.
CIIM 14259			Caliza oscura azulada.-
Paquete Nº 5	CaO 36.-	MgO 16,8	Muestra Nº 102 -Paquete determinado en el terreno como magnesiano- eliminado en la selección. caliza magnesiana amarillenta limonítica
CIIM Nº 14260			
Paquete Nº 6	CaO 52,7	MgO 0,9	Muestra Nº 103 - resultado de un común muestreado en el terreno- Caliza azulada oscuro
CIIM Nº 14261			

14.262	Nº 104	14.265	Nº 205 al 215
14.263	Nº 200-202	14.266	Nº 300
14.264	Nº 204	14.267	Nº 303

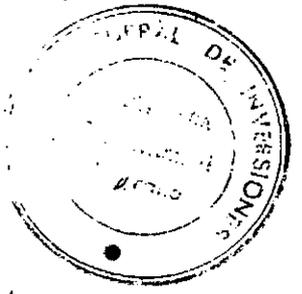
Análisis Químico:

	CIIM Nº					
SiO ₂	14.262	14.263	14.264	14.265	14.266	14.267
	3,8	3,2	13,5	6,0	5,3	4,4
R ₂ O ₃	2,5	0,9	0,6	0,7	0,9	0,8
MgO	18,9	4,4	11,2	7,2	3,8	7,6
CaO	30,2	49,0	37,2	44,8	48,1	44,6
CO ₂	40,3	39,5	34,9	37,9	39,0	40,7
H ₂ O ⁺ (p.a 1000 °C.)	44,7	42,5	37,2	41,1	41,5	42,6
Res. Ins.+SiO ₂	4,9	4,1	16,4	7,0	6,3	5,1

Paquete N° 7: CIIM 14262	CaO	30,2 %	MgO	18,9 %	Muestra N° 104.- Caliza magnesiana manchada amarillenta - Paquete eliminado fuera de selección
Paquete N° 8 CIIM N° 14263	CaO	49.-%	MgO	4,4, %	Muestra representativa del paquete 200/202 caliza azulada oscura.- Aceptada para promedios dosajes
Paquete N° 9 CIIM N° 14264	CaO	37,2 %	MgO	11,2 %	Muestra de caliza magnesiana N° 204, eliminada
Paquete N° 10 CIIM N° 14265	CaO	44,8 %	MgO	7,2 %	Muestras N° 205,206,207,208,209,210,211,212 213,214 y 215 .- Paquetes magnesianos eliminados para el cálculo de los cálcicos.-
Paquete N° 11 CIIM N° 14266	CaO	25,1 %	MgO	3,8 %	Muestra N° 300 representativa de un común realizado en el terreno- Aceptable.-
Paquete N° 12 CIIM N° 14267	CaO	44,6 %	MgO	7,6 %	Caliza magnesiana N° 303.- no aceptable.-

4.5.4.4.- Sumatoria de los paquetes aceptables para obtención de materia prima para fabricación de cementos

Paquetes $\frac{4 + 6 + 8 + 11}{4 \text{ paqu.}}$: promedios obtenidos sobre el común total de los paquetes



- 4.544.4.1. - PLANILLA PROMEDIO DE LOS PAQUETES CÁLCICOS

Paquetes	SiO ₂	R ₂ O ₃	MgO	CaO	CO ₂	H ₂ O+ pérd a 1.000°C	Res. Ins. +SiO ₂	Potencias prospectadas Muestreo Paquete
Nº 4								
CIIM 14259	2,7	0,4	0,4	54,2	39,2.	41,8	3,1	M 100 a M 103- 300 m
Nº 6								
CIIM 14261	5,3	0,3	0,9	52,7	37,5	40,2	5,6	M 103
Nº 8								
CIIM 14263	3,2	0,9	4,4	49,0	39,5	42,5	4,1	M 200 a M202 34 metros
Nº 11								
CIIM 14266	5,3	0,9	3,8	48,1	39	41,5	6,3	M 300- Vértice E.14
Sumatoria	16,5	2,5	9,5	204,-	155,2	166,-	19,1	punto extremo Sid.- Total suma paquetes sobre potencia 334 m
Promedio	4,12	0,62	2,37	51,-	38,8	41,5	4,77	Promedio paquetes

Observaciones: El promedio de los paquetes cálcicos permiten tenores superiores de MgO, hasta alcanzar un límite máximo del 5 % de MgO, por lo que admite dosajes de los paquetes con mayores contenidos. A los efectos de aclarar el concepto se establece:

Límite máximo de MgO 5 % según normas del cemento
 Promedio de los paquetes seleccionados, según cálculo 2,37 MgO
 Diferencia tolerante por mayor porcentaje 2,63 %

4.5.4.5.- Condiciones de Explotabilidad del Yacimiento :

El yacimiento La Angostura está constituido por un macizo de calizas cálcicas, magnesianas y dolomías, aflorantes, en estratos que cortan en forma transversal la quebrada, con muy buen acceso, con facilidad de selección en lo relativo a los contenidos de carbonatos y en la ubicación de frentes de explotación a cielo abierto.

Por las diferencias de niveles, se establece un realce medio de 20 m sin laboreo de destape, con posibilidades de explotación económica de otros 20 m por debajo de los niveles naturales.

Considerando la presencia de calizas magnesianas y dolomías, se aconseja una definición de prospección hacia niveles más altos alejándose de los bajos como son los de los alrededores de Guandacol.

Las condiciones de explotabilidad de este yacimiento, pese a la presencia de carbonato de magnesio, debe ser tomado en cuenta por la industria de cemento como reserva, para la selección de calizas, como aporte en el manejo de dosajes, dentro de los límites de tolerancia.-

5.- Area Cerro Bola:

5.1.- Descripción Geológica:

5.1.1.- Carbónico:

La serie estratigráfica del Area Cerro Bola se inicia en el Carbónico con sus dos series: una superior denominada Estratos del Tupe y otra inferior, Estratos de Guandacol.

El Carbónico aflora al Oeste del Cerro Bola constituido por un complejo formado por horizontes de areniscas micáceas de coloración rojo violácea de grano mediano a grueso con intercalaciones de rocas piroclásticas y lutitas gris verdosas con alternancias de limonitas y arcilitas.

5.1.2.- Pérmico:

El Pérmico comprende un complejo psamítico de coloración roja denominado Estratos de Patquia. En el Cerro Bola el espesor de la formación Pérmica alcanza los 200 metros en el sector Sud y 600 metros en el sector Norte. Los sedimentos intercalan bancos de areniscas de tonalidades rosadas con cemento ferruginoso-calcareo. Sedimentos de origen continental en un ambiente de clima cálido con períodos de abundantes precipitaciones pluviales e intensas sequías. En las superficies de estratificación se observan las marcas de las corrientes.

5.1.3.- Triásico Inferior:

El Triásico inferior se ubica rodeando el Cerro Bola, representado por una serie de mantos de componentes eruptivos, con intercalaciones de niveles piroclásticos de un espesor aproximado de 1.000 m. Son niveles de lavas básicas con intercalaciones de tufitas con superposición de sedimentitas con componentes piroclásticos.-

5.1.4.-

Triásico medio: comprendiendo los Estratos de Ischichuca, Los Rastros e Ischigualasto. Este conjunto constituye una serie que se destaca en el faldeo S.SE del Cerro Bola, alcanzando espesores de 1.750 m con un apoyo inicial en el conglomerado basal.

En el conjunto de la sección estudiada, sobre el conglomerado continúan las areniscas micáceas con niveles arcillosos tobáceos, continuando intercalaciones lenticulares carbonosas. Existen niveles conglomerádicos de granulometría gruesa sobre el conglomerado basal (Estratos de Ischichuca). Sobre los mismos se superponen las tufitas arcillosas de color gris verdoso, con lentes arcillosos carbonosos (arcillas tobáceas de color gris, verdes y morañas) con abundante fósiles vegetales "Estratos de Los Rastros)

El Triásico Medio termina con la Formación Ischigualasto con las tobas y areniscas. Estas últimas con estratificación entrecruzada con sus niveles conglomerádicos

5.1.5.-

Triásico Superior:

El Triásico Superior aflora al Este de la serranía del Cerro Bola, sobre la Ruta N° 40, en una serie monoclinas que tiene un rumbo NE y un buzamiento de 45° SE. La litología está representada por areniscas de coloración roja con cemento limonítico pasando a coloraciones rojo claras.-

En las depresiones entre el Cerro Bola y el Cerro Guandacol próximo a la Ruta N° 40 afloran los Estratos de Gualo (areniscas rojas por arriba y en concordancia con el Triásico Medio.

El complejo Triásico Superior tiene un espesor de hasta

400 m cerca del Rio Bermejo.

5.1.6.- Cenozoico:

5.1.6.1.- Terciario:

En el faldeo Este del C° Bola aparece el Terciario apoyado en el Triásico Superior en discordancia angular.

Los paquetes terciarios de coloración rojo violáceo oscuro con sus tobas grises verdosas, tienen un rumbo general NNW con su serie tobácea de hasta 100 m de espesor.

5.1.6.2.- Cuartario:

El Cuartario está representado por un primer nivel aterrazado de sedimentos conglomerádicos (zona pedemontana), con acumulaciones de cantos rodados, arenas y limos (-alternancia disectada por la actividad fluvial)

El segundo nivel aterrazado está compuesto por rodados graníticos, esquistos y basaltos. Estos se superponen a los sedimentos del Pleistoceno

Los conos de deyección se ubican en los faldeos de las sierras, destacándose basaltos en forma de guijarros y de areniscas, reduciéndose al final en fracciones de limos y arenas.

Los depósitos aluvionales y eólicos, con su manifestación erosiva fluvial y eólica ha formado sedimentos de limos y arenas con estratificación torrencial.

Los aluviones actuales se ubican en la llanura en las terrazas mas bajas de los cauces recientes cementados por la sílice de las arenas y de los limos.

5.2. Estructura:

En el área Cerro Bola se observan líneas estructurales producidas por los movimientos del Terciario Medio y Superior (ciclo diastrófico andino).

En el faldeo SE del Cerro Bola se observan plegamientos con superposiciones de las sedimentitas triásicas inferiores (superposiciones discordantes)

Los movimientos que produjeron las fallas inversas y dislocaron las rocas triásicas y terciarias, conformaron una estructura de bloques.

En el faldeo occidental del Cerro Bola existen grandes desplazamientos diferenciales, destacandose una estructura con fracturas paralelas que acompaña a la falla principal.

Al NW del Area estudiada los afloramientos tienen un rumbo NE con buzamiento hacia el SE , correspondiendo a la estructura del Cerro Guandacol y separados por la falla principal, denominada occidental, con su labio hundido que corresponde a los estratos del terciario.

5.3.- CUADRO ESTRATIGRAFICO AREA CERRO BOLA

			Litología	Esesor	Tectónica
CENOZOICO	CUARTARIO	Alección actual	Arenas y rodados	Variable	10 Etapa - 4º ciclo Andino Fase Principal 3er movimiento Andino Fase principal 2do mov. Andino
		Médanos	Arenas	Variable	
		Depósitos aluvionales y colinas modestos	Limolitas y areniscas y conglomerados pobremente cementados	Variable	
		Conos de deyección	Rodados y guijeros	Variable	
		Conos de deyección en partes alvarezados	Rodados y guijeros ----- Disc. erosiva -----	Variable	
		Segundo nivel alvarezado	Areniscas, conglomerados y rodados ----- Disc. angular -----	30 m	
		Primer nivel alvarezado	Conglomerados ----- Disc angular -----	20 m	
	TERCIARIO	Mioplógeno o Plioceno	Limolitas, areniscas y conglomerados ----- Disc. angular -----	2.500 ± 3.000 m	Fase principal
		Estr. de Superior Gualo	Areniscas, conglomerados y basaltos	400 m	2do mov. Andino
MESOZOICO	TRIASICO	Estr. Ischuca Medio LOS Rastros Ischigualasto	Limolitas, areniscas tobáceas y basaltos ----- Disc. erosiva -----	1.750 m	Movimientos Intertriásico
		Inferior	Areniscas tobáceas y basaltos (levas. básicas)	1.000 m	
		Estratos de Patquia (Paganzo II)	Areniscas, arenas y conglomerados (complejo psamítico de color rojo)	400 m	
PALEOZOICO	PERMICO	Estratos del Tupe	Areniscas, limolitas, lujas	1.750 m	
	CARBONICO	Estratos de Guandacol (Paganzo I)	Areniscas arenas y conglomerados		

5.4.-Yacimiento Cerro Bola:

5.4.1.-Antecedentes Historicos:

El yacimiento Cerro Bola comprende afloramientos muy extensos. No han sido explotados. Existen trabajos de exploración en las lutitas carbonosas del Carbónico y en los niveles carboníferos del Triásico Medio en las laderas del Cerro Ischichuca ubicado al Sur del Cerro Bola.

Las exploraciones fueron realizadas por Yacimientos Carboníferos Fiscales (Dpto de Geología y Prospección Minera) con intención de búsqueda de yacimientos de carbón.

En la actualidad no existe actividad minera en el área de estudio.

5.4.2.-Situación Legal:

No existen pedimentos mineros.

5.4.3.-Localización:

El yacimiento está ubicado en el Cerro Bola al NE de la localidad de Guandacol en el Tramo Villa Unión-Guandacol, de la Ruta N° 40, en el km 454 desde donde sale una huella hacia el S E cubriendo una distancia de 20 km hasta la proximidad del yacimiento.

El acceso es difícil por tener que cruzar por depósitos aluviales y conos de deyección para llegar al Carbónico y al Pérmico en las laderas del C° Bola.

Localización en plano adjunto que se acompaña a continuación.

41

6.- Area Malanzan:

6.1.- Introducción:

Para el estudio de la región de Malanzan, donde se encuentra el área de interés, se tomó como base de ubicación el mosaico fotográfico de la región, a escala 1:50.000 y los antecedentes existentes del Instituto Nacional de Geología y Minería.

El propósito de citar y determinar con interés el área, es por que en ella se ubican yacimientos similares de arcillas illíticas, de los cuales el más importante considerado es el denominado Malanzan.

6.2 Geología del Area Malanzan:

6.2.1 Generalidades:

El área de estudio se encuentra ubicada en el área de influencia de la población de Malanzan en el extremo Sud de la región, en su extensión Este y Oeste.

Existen zonas que se destacan topográficamente, como la sierra de Malanzán (Sierras Pampeanas) que se encuentra separada de la sierra de Chepes por un valle donde se sitúa la población denominada Malanzán.

Los antecedentes existentes hacen referencia de los depósitos del carbónico y observaciones generales del Basamento Cristalino sin hacer referencias a la estructura de las sierras. Freyberg (1927), Bracaccini (1946) y Gonzalez Bonorino (1950). En el año 1966 (Furque) presenta un cuadro estructural que señala aspectos interesantes de las Sierras Pampeanas que no coinciden con las conclusiones de Gonzalez Bonorino (1950).

En Malanzán las fracturaciones antiguas (basamento) poseen orientaciones tectónicas no coincidentes con respecto a las líneas tectónicas terciarias.

42

5.4.4.- Geología del Yacimiento: (C° Bola)

En el yacimiento denominado Cerro Bola se manifiesta formaciones de Edad Carbonífera, arcillas ubicadas en las areniscas arcóscicas de los Estratos de Guandacol y del Tupe (Paganzo I) constituidos por areniscas, lutitas y limonitas.

En los bancos de arcosas se encuentran intercalados los niveles arcillosos que tienen un rumbo N 17° E con posición subhorizontal.

El afloramiento más importante y de aprovechamiento inmediato, tiene un frente de 4.000 m de desarrollo natural y a la vista con potencias promedio de 5,00 m , ubicado en la ladera del cerro, permite apreciar la manifestación en todo su desarrollo y potencia.

Resultan también de importancia los niveles arcillosos tobáceos y sus intercalaciones lenticulares arcillosas, como así también las tufitas arcillosas de color gris verdoso con sus lentes arcillosas carbonosas (Estrato Los Rastros) del Tríasico Medio (Serie ubicado en el faldeo S SE del Cerro Bola).

Los espesores de las arcosas son variables en el yacimiento C° Bolas, manteniéndose la potencia del paquete arcilloso con sus esquistos arcillosos grises, grises oscuros y carbonosos, apoyados sobre las areniscas arcóscicas.

5.4.5.- Muestreo:

Se extrajeron muestras : 5 esquirlas de arcilla, 2 de arcosa y 1 laminilla foliar carbonizada como así también lutita bituminosa con restos de fósiles vegetales. Las 5 esquirlas fueron apreciadas como arcillas pobres en alúmina y contenido apreciable de óxido férrico pasando y formando parte de un común representativo para materia prima para fabricación de cemento puzolánico- Muestra N° 14.247.-

5 .4.6.- Reservas: Cubicación:

Se estiman reservas de arcilla de calidad para la fabricación de cemento en el yacimiento denominado Cerro Bola:

5 .4.6.1.- Reservas visibles:

Desarrollo afloramiento : 4.000 m visibles

Ancho visible por escarpe: 100 m "

Potencia media determinada: 5.00 m

P.e. determinado : 2,54

$4.000 \text{ m} \times 100 \times 5.00 \times 2,54:$ 5.080.000 tn

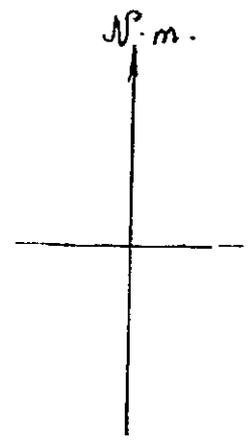
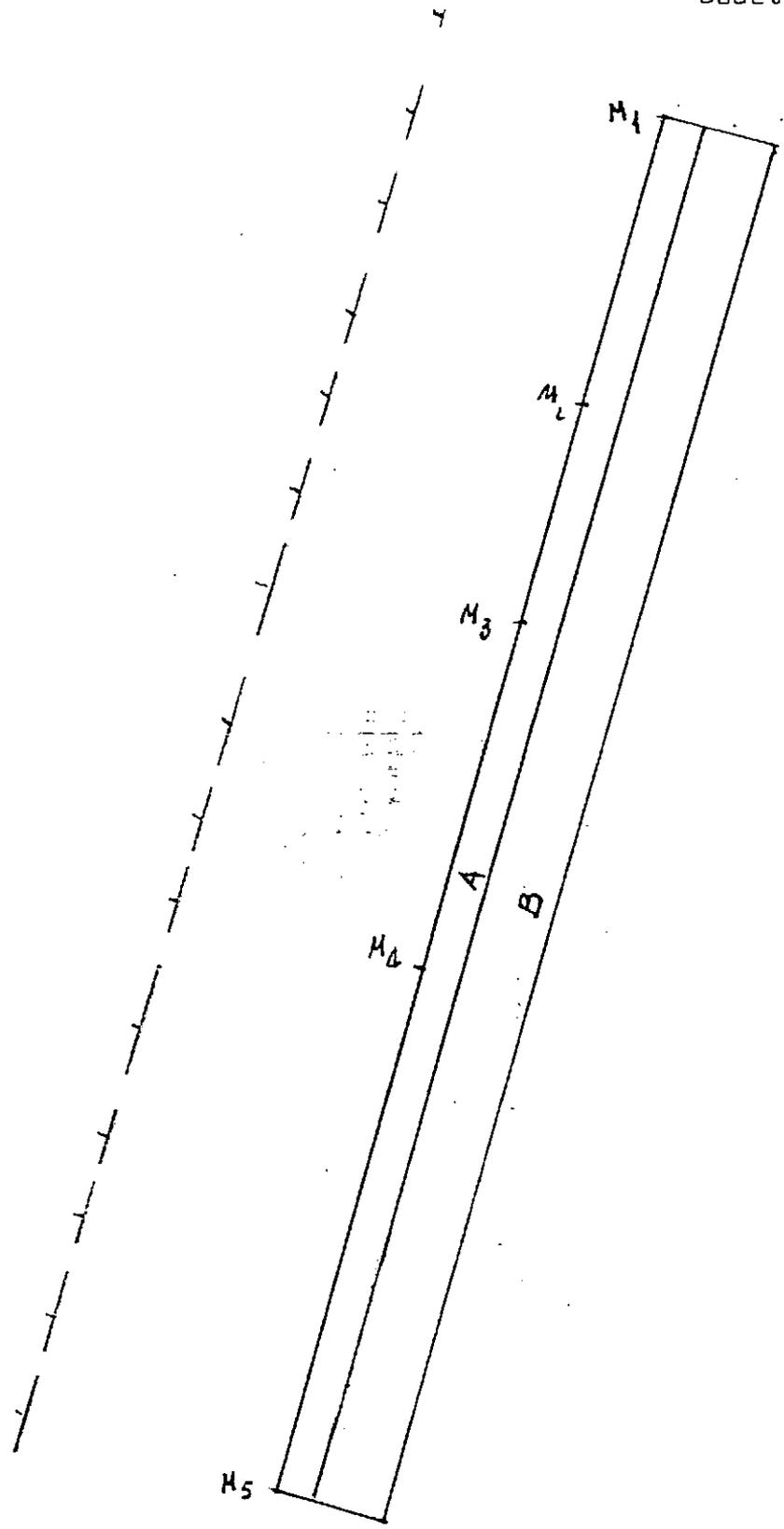
5 .4.6.2.- Reservas probables:

$4.000 \text{ m} \times 200 \text{ m} \times 5.00 \text{ m} \times 2,54 \text{ m}:$ 10.160.000. tn

Total de reservas visibles y probables : \$15.240.000 tn para el yacimiento Cerro Bola .-

La existencia de paquetes arcillosos con contenidos de materiales tobáceos, en el área estudiada, permite anticipar reservas ilimitadas para su aprovechamiento en la industria del cemento.

YACIMIENTO Cerro Bola
Boceto de Cubicación y Muestreo
Escala = 1:20.000.-



REFERENCIA:

A - B Superficie estimada de reservas.-
M₁ - muestreo

| | falla

5° 4.7.- Resultados de Análisis y Ensayos:

Yacimiento Cerro Bola:

Mineral: arcilla

5° 4.7.1 Análisis cuantitativo: I.N.G.M.

SiO₂ Al₂O₃ - Fe₂O₃ - CaO - MgO - TiO₂ K₂O - Na₂O Pérdida a 900°C

51,20-18,40- 6,40 -1,50- 0,20- vest. 3,30-7.70 11,30

Peso específico : 2, 54 CIIM N° 14.247 - 8.6.82-

M₁ - común de 5 muestras (I.N.G.M.) - CIIM N° 14.247 (Orton) 13
Punto de fusión: 1260°C

5° 4 7.2.- Composición mineralógica porcentual :

Caolinita 35 %

Illita 30 %

Guarzo 25 %

Restos/feldespatos 10 %

5° 4.8.- Determinación de los Bienes a Producir:

Clasificación: Arcilla de bajo punto de fusión y alto contenido de óxido férrico

Tipificación: Arcilla para ser utilizada como materia prima-para fabricación de cemento y cerámica roja- Semi-gres cerámico.-

Preferencia: Proximidad a la zona de las calizas de Guandacol.
Fabricación cemento puzolánico.- " Guandacol".-

5° 4.9.- Condiciones de explotabilidad:

En consideración que no existen explotaciones en la zona de estudio y que los caminos de acceso son simples huellas con inconvenientes en el cruce de los depósitos eluviales y conos de deyección, las condiciones inmediatas de explotabilidad estan reducidas a efectuar inversiones de infraestructura de acuerdo a la magnitud del negocio a emprender.-

6.- Area Malanzan:

6.1.- Introducción:

Para el estudio de la región de Malanzan, donde se encuentra el área de interés, se tomó como base de ubicación el mosaico fotográfico de la región, a escala 1:50.000 y los antecedentes existentes del Instituto Nacional de Geología y Minería.

El propósito de citar y determinar con interés el área, es por que en ella se ubican yacimientos similares de arcillas illícas, de los cuales el más importante considerado es el denominado Malanzan.

6.2 Geología del Area Malanzan:

6.2.1 Generalidades:

El área de estudio se encuentra ubicada en el área de influencia de la población de Malanzan en el extremo Sud de la región, en su extensión Este y Oeste.

Existen zonas que se destacan topográficamente, como la sierra de Malanzán (Sierras Pampeanas) que se encuentra separada de la sierra de Chepes por un valle donde se sitúa la población denominada Malanzán.

Los antecedentes existentes hacen referencia de los depósitos del carbónico y observaciones generales del Basamento Cristalino sin hacer referencias a la estructura de las sierras. Freyberg (1927), Braccacini (1946) y Gonzalez Bonorino (1950). En el año 1966 (Furque) presenta un cuadro estructural que señala aspectos interesantes de las Sierras Pampeanas que no coinciden con las conclusiones de Gonzalez Bonorino (1950).

En Malanzán las fracturaciones antiguas (basamento) poseen orientaciones tectónicas no coincidentes con respecto a las líneas tectónicas terciarias.

6.- Area Malanzan:

6.1.- Introducción:

Para el estudio de la región de Malanzan, donde se encuentra el área de interes, se tomó como base de ubicación el mosaico fotográfico de la región, a escala 1:50.000 y los antecedentes existentes del Instituto Nacional de Geología y Minería.

El propósito de citar y determinar con interes el área, es por que en ella se ubican yacimientos similares de arcillas illícas, de los cuales el más importante considerado es el denominado Malanzan.

6.2 Geología del Area Malanzan:

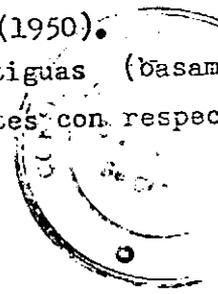
6.2.1 Generalidades:

El área de estudio se encuentra ubicada en el área de influencia de la población de Malanzan en el extremo Sud de la región, en su extensión Este y Oeste Carbónico (Formación Malanzan)

Existene zonas que se destacan topograficamente, como la sierra de Malanzán (Sierras Pampeanas) que se encuentra separada de la sierra de Chepes por un valle donde se sitúa la población denominada Malanzán.

Los antecedentes existentes hacen referencia de los depósitos del carbónico y observaciones generales del Basamento Cristalino sin hacer referencias a la estructura de las sierras. Freyberg (1927), Braccacini (1946) y Gonzalez Bonorino (1950). En el año 1966 (Furque) presenta un cuadro estructural que señala aspectos interesantes de las Sierras Pampeanas que no coinciden con las conclusiones de Gonzalez Bonorino (1950).

En Malanzán las fracturaciones antiguas (basamento) poseen orientaciones tectónicas no coincidentes con respecto a las líneas tectónicas terciarias.



6.2.2. Descripción de la Geología del Area:

El Area Malanzan con su sierra del mismo nombre está constituida por rocas graníticas, dominando los esquistos en un ambiente amplio de migmatitas.

6.2.2.1 La Formación Olta está involucrada en el denominado Basamento Cristalino, en las sierras de Malanzan formando un cuerpo alargado con rumbo E-W cambiando hacia el N a la altura de la localidad de Malanzán con desvío hacia el NW y aflorando con rumbo NW-SE en Carrizal.

Al N.E. de Malanzán se presenta un cuerpo de granito color rosado claro afectado por diaclasas y cruzado por diques pegmatíticos calco-sódicos, los más importantes y los de menor desarrollo son potásicos. La orientación general de estos diques responden a un rumbo NW al SE y del NNE al SSE.

6.2.2.2.- La formación Malanzan está representada por sedimentos del Carbónico que aflora en la zona de estudio, alrededores de Malanzan. El paquete de los esquistos carbonosos fueron designados como Malanzanense (Borello -1956).

6.2.2.3 La Formación Malanzan está apoyada discordante mente sobre el basamento cristalino con areniscas amarillentas, lutitas y arcilitas, con intercalacion de un conglomerado de rocas graníticas, don de apoyan las lutitas carbonosas. A esta Formación se le ha designado una potencia de 600 metros.

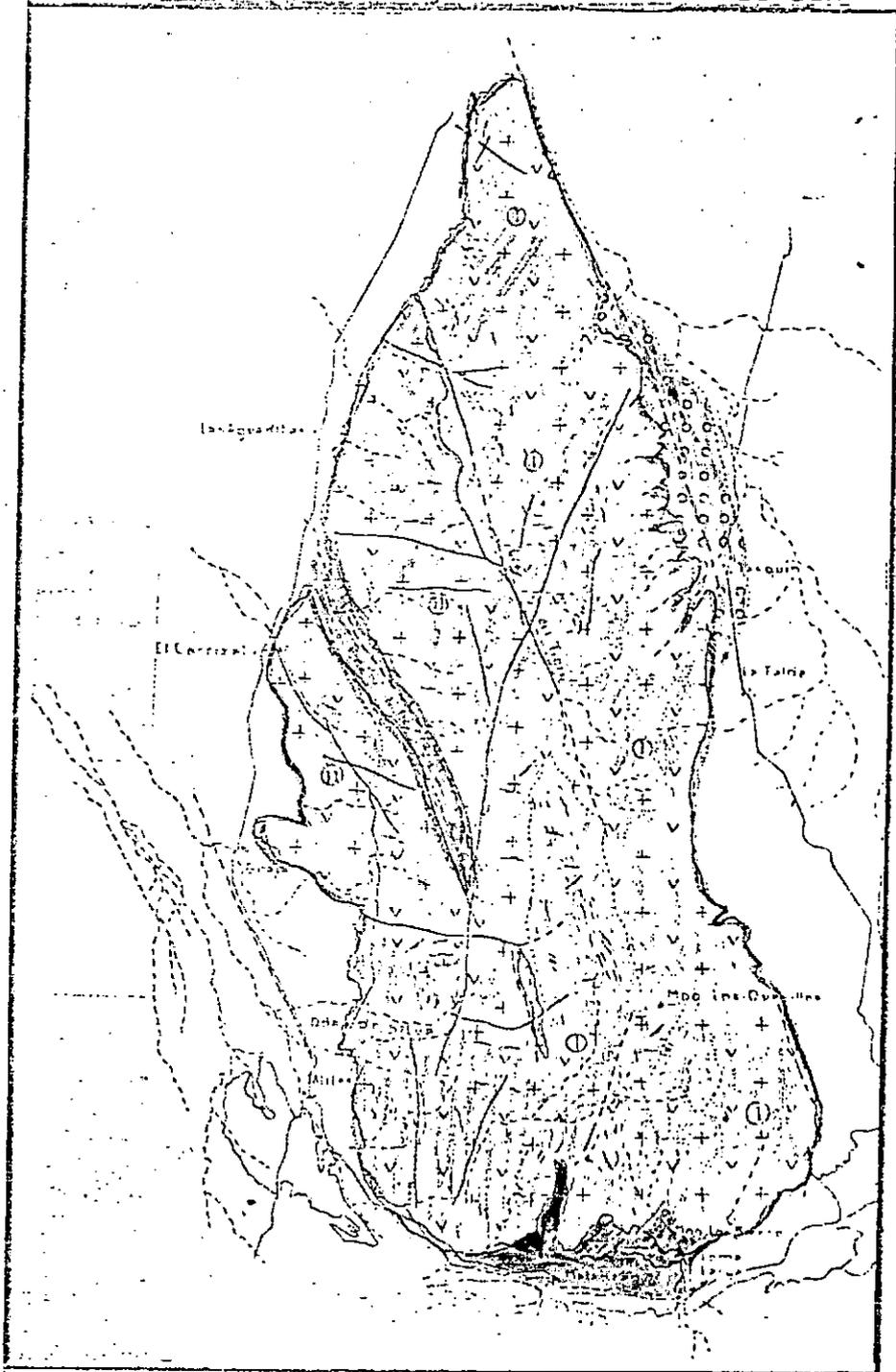
La edad designada es la Carbónica. En el año 1946 Braccacini asimila la Formación Malanzan a los Estratos de Paganzo I.

6.2.2.4 La Formación Vichigasta emerge al oriente de la sierra de Malanzán destacandose de la llanura como relictos que por su posición (nivel de pie de monte) puede homologarse con el Primer Nivel de Pie de Monte (Fidalgo (1967) Hoja Catinzaco.- Correlación

6.3 .- CUADRO ESTRATIGRAFICO

	Actual	
Cuartario	Formación Vichigasta	
Carbónico	Formación Malanzan	Esquistos carbonosos y conglomerados lutitas y arcilitas
Precámbrico	Formación Olta -	Basamento Cristalino Migmatitas, granitos y pegma titas

6.4. Dominio Geológico Area de Malanzan



REFERENCIAS

CUATERNARIO		Actual
		Formación Wichigasta
CARAYUNICO		Formación Malanzan
		Formación Olta
PRECAMBRIOS		Pegmatitas
		Migmatitas
		Granito

Buzamonte Crist.

- Escala 1:200,000.-

Plan Cordillera Norte- I.N.G.M.
 Planimetría Mosaico fotográfico- 1:50.000.-
 Bibliografía : I.N.G.M (Purque) Dpto Geol. F.C.
 Naturales y Museo de la Plata.-

de los movimientos cuartarios de las Sierras Pampeanas.-Furque (1966)

6.5. Estructura:

Las fallas que se presentan en las sierras, tienen rumbos NW-SE, y NE-SW con transversales de rumbo E-W. Las fallas tienen un plano que tiende hacia la vertical con inclinación hacia la sierra. En Malanzan, las cuarcitas y filitas tienen un rumbo E-W con buzamiento hacia el N (fracturación transversal a la sierra de Malanzan)

La acción de los esfuerzos ocurridos en el levantamiento de la sierra, produjeron los siguientes fenómenos, como los de metamorfismo y migmatización, acontecimientos postectónicos (diques de pegmatitas), movimientos de ascenso de block (fracturación longitudinal terciaria) y reajuste de los bloques por los movimientos cuartarios (Niveles de Pie de Monte). La fracturación longitudinal terciaria tiene un rumbo N-S afectando al carbónico en el oriente y occidente en el borde de las sierras.

6.6.- Yacimiento Malanzan :

6.6.1 .- Antecedentes Históricos:

El yacimiento Malanzán comprende afloramientos arcillosos muy extensos. No han sido explorados ni explotados.

6.6.2 .- Situación Legal:

No existen pedimentos mineros. La legítima propiedad de la tierra deberá ser determinada en su oportunidad con posibilidades de aplicación de la Ley de Canteras de la Pvcia de La Rioja.

6.6.3.- Localización:

El yacimiento Malanzan se ubica a unos 3 km al SE de la población de Malanzan, en la Ruta Malanzan -Solca a una distancia de Solca de 20 km. El viejo camino pasaba por el borde Sud-Este del yacimiento siguiendo los pliegues del mismo. Actualmente pasa siguiendo la línea de drenaje y manteniendo el farallón de areniscas y arcilla a la izquierda en dirección Malanzan-Solca.

6.6.4 Geología del Yacimiento:

El yacimiento Malanzán se ubica dentro de los niveles que corresponden al Carbónico (Formación Malanzan). Está constituido por un afloramiento de arcillas esquistosas de color gris intercaladas en niveles de arenisca de grano fino, con potencias de 4 m a 5 metros. Las arcillas esquistosas totalizan una potencia de 2 metros

El desarrollo del afloramiento totaliza 4.000 metros considerando la sumatoria de la corrida con sus parciales visibles.

El rumbo general del afloramiento es N 67° Este con buzamientos suaves tendientes a la horizontal.

Las areniscas son friables y las arcillas de coloración gris a verdosas.

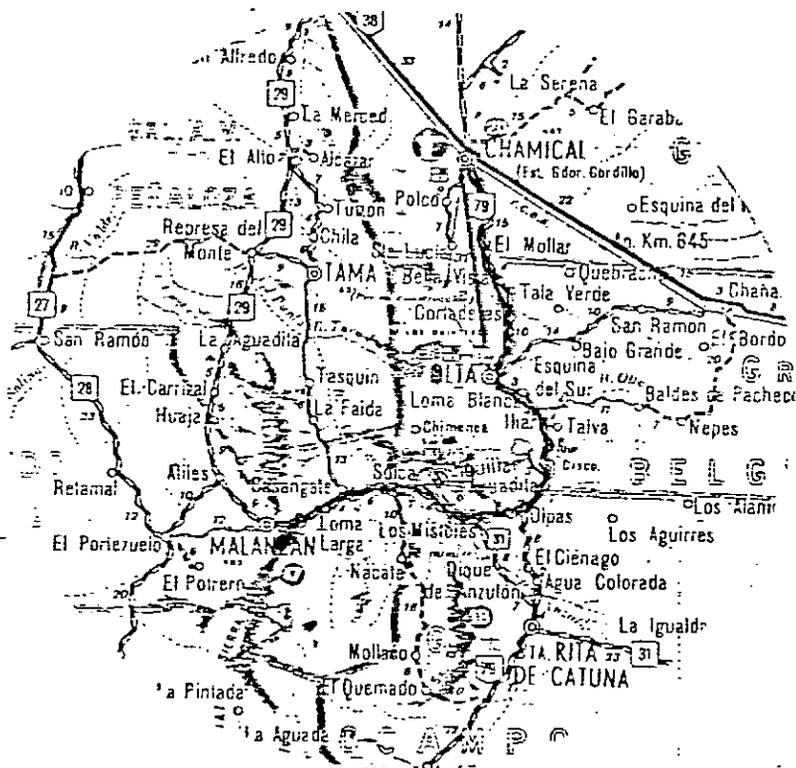
Todo el conjunto del paquete estudiado pertenece a la Formación malanzan.

6.6.5.- Muestreo:

En consideración que el yacimiento ha sido muestreado por la D.N.C.M. en el año 1970, describiendo la arcilla como refractaria de bajo punto de fusión y que la Dirección de Minería Pcia de La Rioja la clasifica como pizarra arcillosa, lajosa muy aspera al tacto de grano fino, de color gris en general y aparentemente muy silícica,

LOCALIZACION " YACIMIENTO MALANZAN "

-Escala 1: 1.000.000-



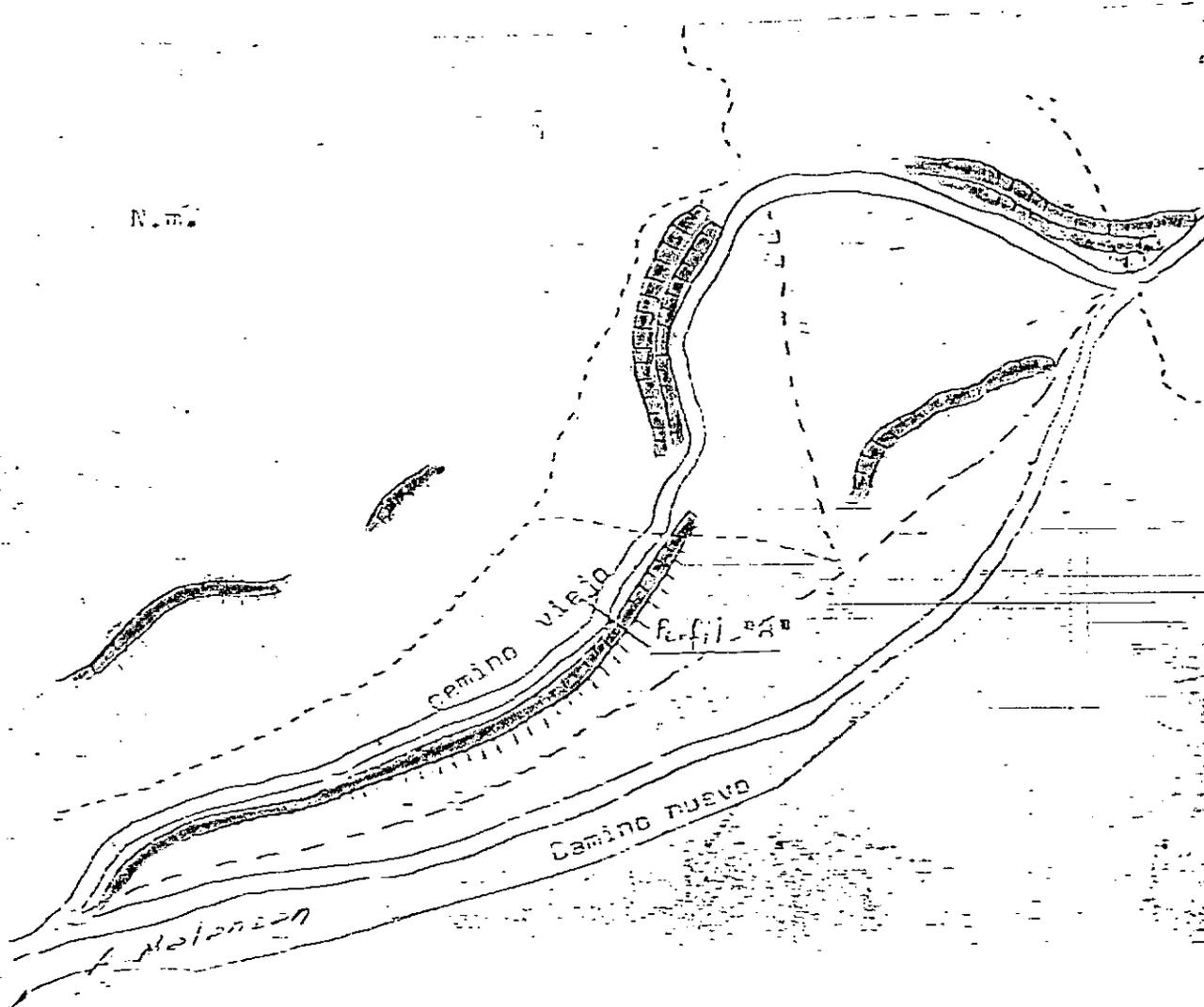
Referencias:-

- Ruta principal de acceso Solca - Malanzan- 3 km. al SE de Malanzan.-
- * Ubicación yacimiento MALANZAN

BOSQUEJO AFLORAMIENTOS ARCILLOSOS YACIMIENTO MALANZAN

-ESCALA 1 : 2.500

N.m.



Referencias

 afloramientos

 Perfil A

debe ser tomada en cuenta para futuras especulaciones industriales.

Se las ha citado como información complementaria no obligada en la presente información por escapar a los radios de influencia, tanto sea para la fabricación de cerámica como de cemento puzolánico.

6.6.6.- Cálculo de reservas:

Los valores de reservas se determinan en base a la corrida que es de 4.000 m (suma total del afloramiento considerando sus parciales reconocidos en el terreno), su potencia sumatoria de los niveles arcillosos (potencia 2 metros) y una apreciación " in situ " de 30 metros de ancho, máximo apreciado sin exploración.

Reservas positivas	4.000 m x 30 m x 2 m :	240.000 m ³	
	240.000 m ³ x 2,6 p.e.:		624.000 tn
Reservas probables	4.000 m x 70 m x 2 m :	560.000 m ³	
	560.000 m ³ x 2,6 p.e.		1.456.000 tn
Reservas positivas y probables			2.080,000 tn

6.6.7.-Resultados de los análisis y ensayos:

El yacimiento Malanzan ha sido estudiado por el Instituto Nacional de Geología y Minería, LEMIT y la Dirección Provincial de Minería de La Rioja, existiendo abundantes datos sobre calidad y clasificación de la misma:

Análisis sobre muestras 14.437 y 14.438.

Arcillas grises oscuras y arcillas grises verdoas.

A continuación se expone un cuadro comparativo de los resultados obtenidos con ajuste de los mismos de acuerdo a las observaciones e interpretaciones realizadas.-

6.6.7.1 Cuadro Comparativo:

Muestra N° Lab.	14437	14438	Prom.	CIIM comparativa/Cemento 14.247
SiO ₂	46.10	56.30	51,20	74.3
Al ₂ O ₃	26.20	21.10	23.65	13.90
Fe ₂ O ₃	7.10	0,48	3,79	3.30
TiO ₂	0.50	1.20	0.85	0.40
OCa	0.09	0.11	0.10	0.70
OMg	1.62	2,33	1.97	1.10
ONa ₂	0.91	1.55	1.23	1.60
OK ₂	1.20	4.47	2.83	1.70
Humedad 100°C	2.90	1.20	2.05	
Pérd. calc.	16.20	6.40	11.30	2.90 a 900°C

Dirección Pvcia La Rioja- Análisis 4254--Lab. Químico Pvcia-

Muestra N° 1 Malanzan:

Muestra N° 2 Malanzan

SiO ₂	58,41	57,41
Al ₂ O ₃	20.00	21,34
Fe ₂ O ₃	8,85	8,56
OCa	1,87	2,35
OMg	2,60	2,56
Pérd./calc.	5,33	5,29

6/6.7.2.- Composición Mineralógica:

Promedios obtenidos sobre las muestras N° 14437 y 14438

Caolinita 49 %
 Illita 26,50 %
 Cuarzo 21,50 %
 Feldespato 6.00 %

Punto de fusión - Cono pirométrico: 1325° arcilla gris verdosa
 CIIM-Control N°14.247-Cemento- : 1350° (Orton) 13
 Arcilla gris oscura : 1522° Cono 18

Las arcillas estudiadas del yacimiento Malanzan son de bajo punto de fusión, especialmente las grises verdosas, que constituyen el grueso de los afloramientos, no resultando aptas para cerámica en sus distintos tipos, por la irregularidad de los niveles que presentan entre cruzamiento, no permitiendo seleccionar ni clasificar en su futura extracción. Se consideran aptas para la industria del cemento en su aporte de R_2O_3 .-

6/6.8.- Condiciones de explotabilidad:

El yacimiento Malanzan tiene muy buenas condiciones de explotabilidad, en lo relacionado a la posición casi horizontal de los niveles mineralizados, como así su gran desarrollo horizontal descubierto en forma de barrancas, como se aprecia en los bordes del camino, cortes de la erosión fluvial.

Se considera la posibilidad de ataque a cielo abierto con voladura y extracción con pala mecánica previo destape del encape de 0,50 m de arenisca del primer nivel superior.

7.- Area Famatina:

7.1.- Generalidades:

La prospección geológica se desarrolló con la base de fotomosaicos semiapoyados, en escala 1:50.000, confeccionados a partir de fotografías aéreas verticales, con posterior ajuste geológico de campo.

Para la elaboración de datos y delimitación de zonas de interés económico, se utilizó como base de trabajo los antecedentes cartográficos y geológicos realizados por el Plan La Rioja, D.N.G.M.

7.1.2.- Ubicación del Area y sus depósitos:

El Area estudiada se ubica al Este de la Sierra de Famatina, extendiéndose hasta las localidades de Carrizal y Famatina y hasta Angulos en el Norte y hacia el Sud Los Corrales.

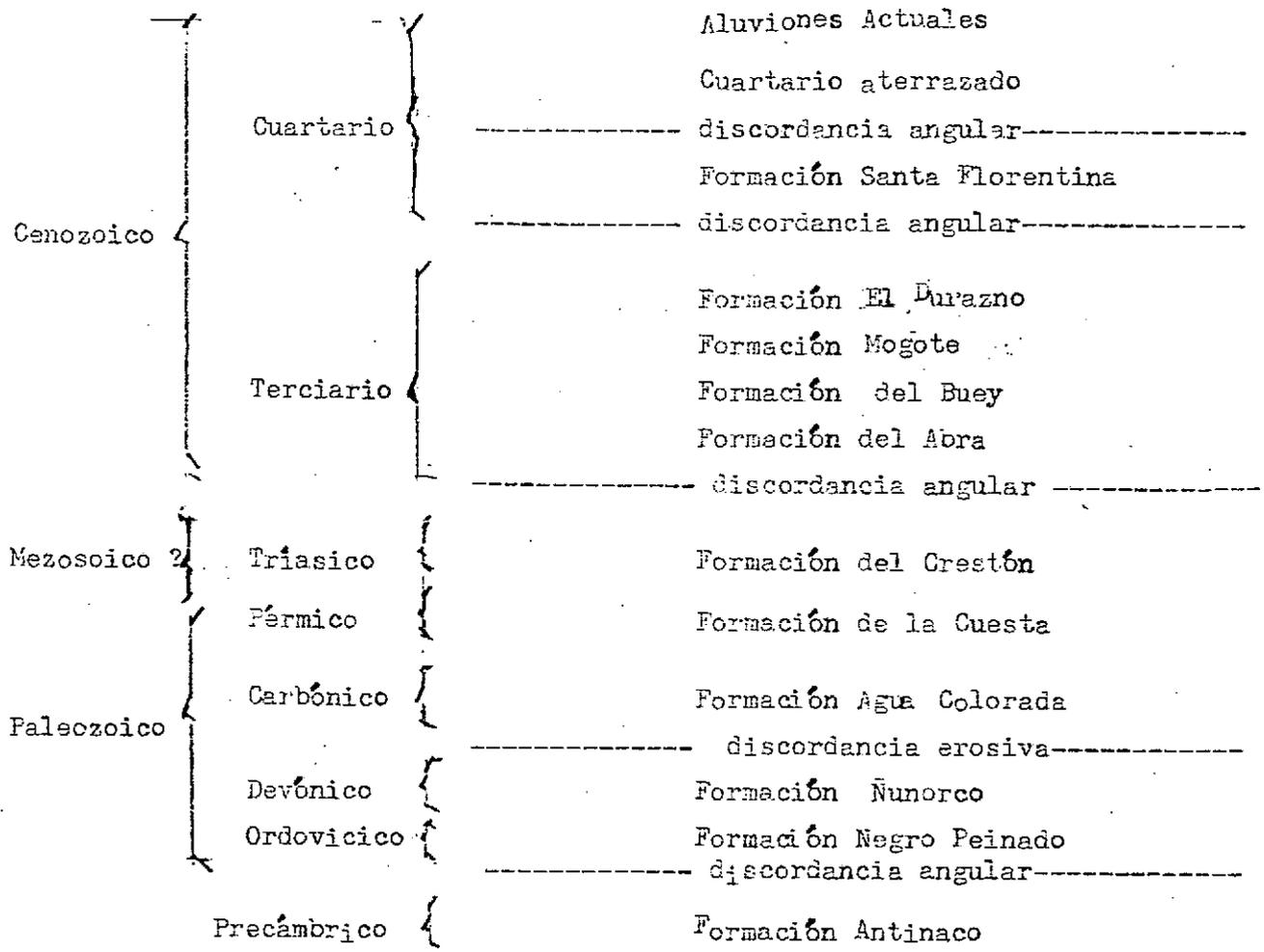
El Area se encuentra a una distancia de 52 km de Chilecito desde la localidad de Los Corrales. Los yacimientos se ubican a corta distancia, con acceso por huellas dejadas por las exploraciones efectuadas por el Plan Rioja.

Dentro del Area de interes se han ubicado los yacimientos prospectados, que se estimaron importantes para la investigación de los depósitos tobáceos blanquecinos y sus formaciones aisladas conglomerádicas.

Los afloramientos tobáceos se ubicaron en forma discontinuas en Playa Los Ramblones, los ríos del Marco-Amarillo y en Huaico Hondo continuando hacia el Norte fuera de los límites del área establecida.

7.13.- CUADRO ESTRATIGRAFICO

AREA FAMATINA



x) Marcos O., Lavandaio E., Guerrero M.A., Rodriguez I., de Alba E. - Mapa Geológico Econó-

-Base Fotomosaico IFTA, Año 1971, DNGM. Plan La Rioja.-

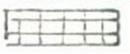
Modificaciones: Ubicación estratigráfica de la Formación Mogote y Formación El Duraz-
no



7.1.4. REFERENCIAS PLANO GEOLOGIA DEL AREA

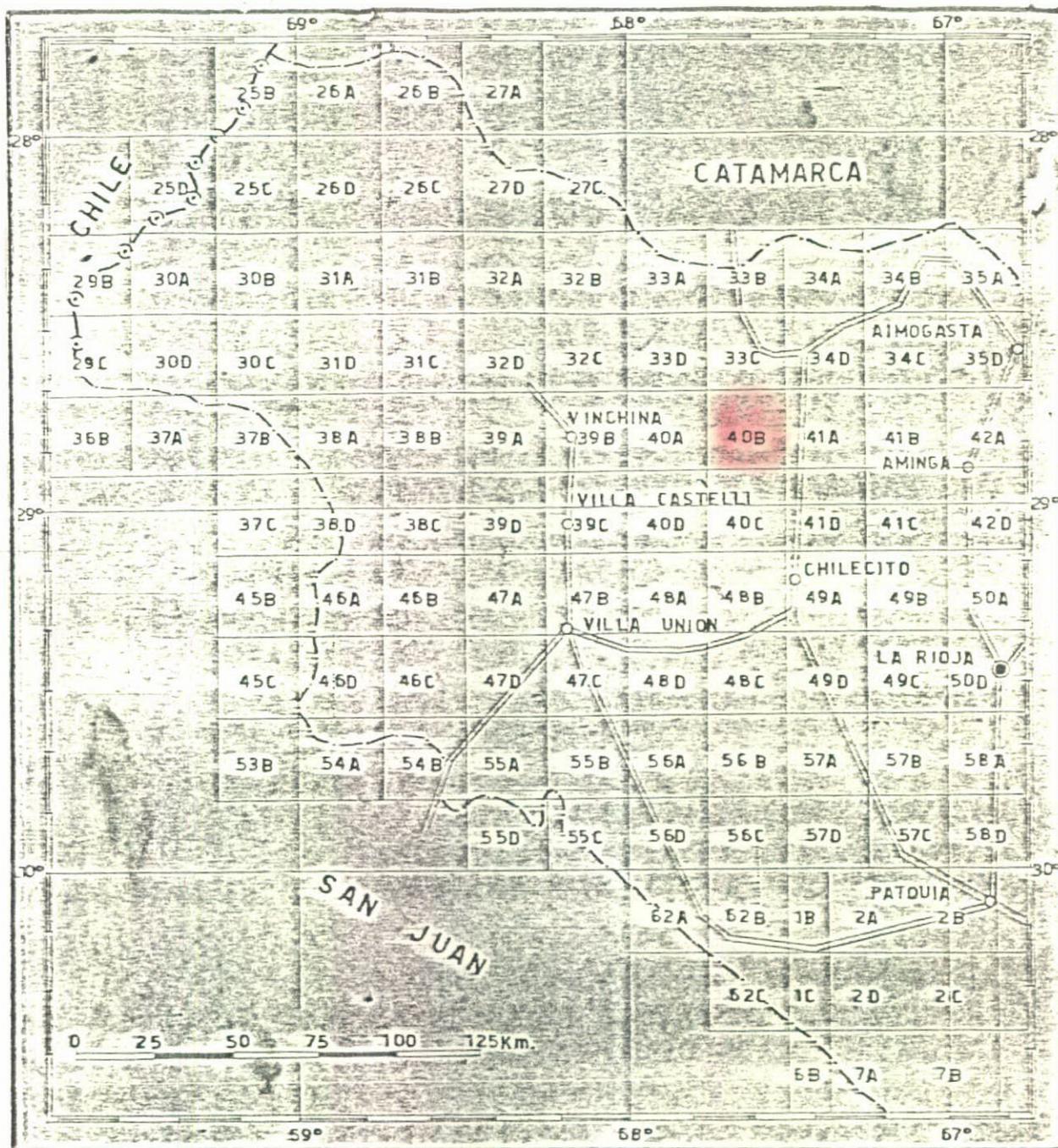
FAMATINA

- . Escala 1:50.000.-

	Aluviones actuales	}	Cuartario	} -Cenozoico
	Cuartario aterrazado			
----- discordancia angular -----				
	Formación Santa Florentina	}	Terciario	
----- discordancia angular -----				
	Formación El Darazno			
	Formación Mogote			
	Formación del Buey			
	Formación del Abra	}	Triasico - Mesozoico ?	
----- discordancia angular -----				
	Formación del Crestón			
	Formación de la Cuesta			
	Formación Agua Colorada			
----- discordancia erosiva -----				
	Formación Ñunorco			
	Formación Negro Peinado			
----- discordancia angular -----				
	Formación Antinaco	} -Precámbrico		

X Area Oeste del Mosaico 40 B- Mapa Geológico Económico- Base Fotomosaico IFTA.- D.N.G.M. Plan La Rioja.- Año 1971.-

UBICACION DEL YACIMIENTO GRUPO FAMATINA (TOBA PUZOLANICA)
 EN EL MOSAICO 40B DEL MAPA GEOLOGICO ECONOMICO DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA



REFERENCIAS

BASE: Fotomosaico I.F.T.A. D.N.G.M. Plan La Rioja

7.1.6.- Descripción de las Formaciones:

7.1.6.1.- Formación Antinaco:

Esta Formación corresponde al sistema de las Sierras Pampeanas, aflorando en Playa de los Ramblones y en el Cerro Pozo Verde, constituido por rocas metamórficas, esquistos micáceos, filitas, micacitas, cuarcitas, pegmatitas y cuerpos de granito aplítico.

Esta Formación se asignó al Precámbrico.

7.1.6.2.- Formación Negro Feinado:

Se ubican afloramientos de esta formación al sur del área en niveles superiores, máxima cota de nivel de los cerros. La formación está constituida por sedimentitas de origen marino, pelitas y psamitas de colores grises verdosos a azulados. Se advierte un aumento gradual de intensidad del metamorfismo en dirección WE. El rumbo general de las formaciones es N-S con variación NW-SE con inclinaciones acentuadas hacia el W. De acuerdo con la bibliografía actualizada se asigna a esta Formación al Ordovícico.-

7.1.6.3.- Formación Munerco; Formación Morado :

Son cuerpos intrusivos que afloran en las márgenes del río Amarillo ; son rocas graníticas de grano fino a mediano con colores grises, con apariencia tonolítica en su composición. Se ubica a esta formación en el Devónico inferior a Devónico medio.

7.1.6.4.- Formación Agua Colorada:

Se ubican afloramientos de esta formación en la desembocadura de la Quebrada de Cachi en el río Achavil,

44
apareciendo el conglomerado basal apoyado en superficie de erosión con la Formación Negro Peinado.

La Formación Agua Colorada está integrada por rocas sedimentarias clásticas (conglomerados , lutitas carbonosas y limonitas)

El rumbo general de la formación es N-S con buzamiento hacia el W, buzamientos que llegan hasta 70° con variaciones hacia el E.

Considerando los antecedentes fosilíferos conocidos, las sedimentitas corresponden al Carbónico.

7.1.6.5.- Formación de La Cuesta:

La posición de esta formación es concordante con la Formación Agua Colorada apoyándose sobre la misma como base y en concordancia con la Formación El Crestón que se apoya sobre la F. La Cuesta.

L₂ Formación La Cuesta está compuesta por sedimentitas continentales de color rojizo, conglomerados , areniscas y arcillitas, que tienen un rumbo general NNE a SSW y con buzamientos que llegan hasta los 50° NW. Corresponde al denominado Paganzo II de edad pérmica. Los afloramientos se ubican en el Río Blanco Co.

7.1.6.6.- Formación del Crestón:

La Formación del Crestón fué reconocida el NW del Area estudiada con sus conglomerados de color pardo rojizo con clastos subredondeados muy pulidos y sus areniscas tobáceas de color grisáceas. Corresponden al grupo de sedimentos que Bodenbender denominó Estratos Pamatinenses.

Los bancos portadores de clastos de porfirita presentan coloración verdosa con elevada alteración.

Los sedimentos de la Formación El Crestón, de acuerdo a su posición, composición litológica y estructura han sido discutidos en cuanto a su edad. En este estudio se le

asignó al Triásico.

7.1.6.7.- Formación del Abra:

La Formación del Abra, en el area estudiada, se ubica al Norte, con afloramientos que tienen un rumbo NW SE, constituidos por niveles conglomerádicos con intercalaciones de areniscas de grano grueso formando lentes con estratificación entrecruzada. Entre el Rio Chaschuil y el Rio Blanco aparecen areniscas tobáceas y niveles conglomerádicos de espesores superiores a los 20 metros.

La Formación del Abra apoya en discordancia angular con la Formación del Crestón.

7.1.6.8.- Formación del Buey:

La Formación del Buey aparece al Norte del Rio Blanco, al Sud Oeste y al Oeste de Mogote Rio Blanco, con interposición de la intrusión dacítica denominada Formación Mogote.

La Formación del Buey está representada por los afloramientos de conglomerados basales portadores de clastos provenientes de la misma Sierra del Famatina.

7.1.6.9.- Formación Mogote:

La Formación Mogote está representada por rocas volcánicas, dacita y andesita que emergen en el Mogote del río Blanco. La dacita es una roca de grano fino de color claro cortado por vetas de cuarzo.

En consideración, que la dacita atraviesa a los sedimentos de la Formación del Buey y que se encuentra como rodados en las tobas de la Formación El Durazno, puede admitirse que la Formación Mogote esté comprendida entre la Formación del Buey y la Formación El Durazno, aunque la presencia de las tobas dacíticas indica actividad volcánica sincrónica con la deposición de los sedimentos de la Formación El Durazno.

7.1.6.10. Formación El Durazno:

La formación El Durazno la constituye una serie de sedimentitas aflorantes en el faldeo oriental del Famatina, que se manifiestan en forma discontinua en Playa Los Raablonos, en los ríos del Marco Amarillo y al norte de la zona estudiada.

Las sedimentitas que constituyen la formación son las siguientes: conglomerados y areniscas con sus bancos tobáceos y las tobas vitro-cristalinas de nuestro interés para las determinaciones puzolánicas.-

Las tobas se evidencian en los cortes naturales producidos por los ríos en su erosión. Están cubiertas por el Cuartario aterrazado y el Cuartario reciente. En la margen izquierda del río Achavil se encuentran tobas blanquecinas más compactas con lentes aislados de conglomerados. Se asigna a esta formación El Durazno en el Plioceno medio.-

7.1.6.11.- Formación Santa Florentina:

La Formación Santa Florentina se ubica, en el área de estudio, en la zona central entre las tobas estudiadas, correspondiendo a los sedimentos pobremente consolidados que constituyen fanglomerados de limo arcilloso y mantos de grava, de menor o mayor consolidación, apoyados en discordancia angular sobre los depósitos de la Formación El Durazno. Los fanglomerados están constituidos por rodados de granito, pórfidos y filitas. Se asigna a esta formación Santa Florentina de Plioceno Superior.

7.1.6.12.- Cuartario Aterrazado y Aluviones actuales:

Los aluviones actuales se ubican en Angulos, en Playa de Rambrones, en Quebrada Pozo Verde y en las márgenes del río Blanco. El Cuartario Aterrazado se ubica al Sud del río Achavil y Mariposa de Oro.

El Cuartario está constituido por sedimentos que se encuentran como relleno en las depresiones, identificándose en el siguiente orden: Pleistoceno inferior, Pleistoceno medio a superior en los niveles aterrazados (barrancas de los ríos), Holoceno en los eluvios y aluvios como así los suelos. (Playa Los Rambrones).-

7.1.7.- Estructura:

La falla que se destaca por su carácter regional es la que corre paralela al curso del río Blanco en su sección superior, con un rumbo aproximado de N-S.

En el límite de la Formación El Durazno, margen izquierda del río Achavil se observa una falla con rumbo $N25^{\circ}E$ y un buzamiento $35^{\circ}W$. Existen cambios de los buzamientos de los bancos tobáceos de la formación El Durazno. Las diferencias de grados en los buzamientos ponen en evidencia estructuras de plegamiento en la citada formación, alcanzando ángulos suaves hasta los $25^{\circ}E$ en la laderas ofreciendo inclinaciones contrarias de $30^{\circ}W$, determinando en este caso un anticlinal (El Cimarrón).

Los plegamientos son anteriores a los ascensos y fracturación producidos en la terminación del Terciario prolongándose en el Cuaternario inferior.

Las estructuras corresponden al sistema de Famatina con sus estructuras de bloques producidos por los efectos de los movimientos diferenciales que originaron las sierras y valles. Los movimientos acompañaron el rumbo de las fallas inversas N-S y NW-SE.-

7.2. Yacimientos de Toba del Grupo Famatina.-

7.2.1.- Antecedentes Históricos:

Los yacimientos que constituyen el grupo Famatina de tobas puzolánicas, están constituidos por afloramientos tobáceos muy extensos. No han sido explorados ni explotados.

7.2.2.- Situación Legal:

No existen pedimentos mineros. La legítima propiedad de la tierra deberá ser determinada en su oportunidad, con posibilidades de aplicación de la Ley de Canteras de la Provincia de La Rioja.

7.2.3.- Localización:

El grupo de yacimientos tobáceos Famatina se ubica a una distancia de 52 km de Chilecito - Chilecito-Los Corrales, al Este de la Sierra de Famatina. La posición geográfica queda definida por los meridianos 67° 36' y 67° 47' y los paralelos 28° 46' y 28° 53'.

El acceso se efectúa por la Ruta N° 40 hasta Famatina que dista 35 km y por la provincial N° 16 hasta los Corrales distante 17 km. Existen distintas huellas que permiten el acceso a los afloramientos tobáceos. Se adjunta plano de localización.-

7.2.4.- Geología del Yacimiento:

7.2.4.1.- Generalidades:

Los afloramientos ubicados en la Formación El Durazno fueron estimados en un principio en un grupo formado por cuatro zonas cubiertas de tobas, limitadas por los ríos, Achavil al Sud, El Fraile y Huaico Hondo al Oeste, formando estos últimos el

río Blanco en el límite Norte.- Posteriormente, en la selección de la zona de mayores posibilidades económicas y de acuerdo a las características de las tobas, se seleccionó la zona Río Achavil Río Blanco, frente a la Playa de Ramblones y Mariposa de Oro.

7.2.4.2.- Yacimientos Río Achavil-Río Blanco:

Los afloramientos citados han sido seleccionados preferentemente por sus condiciones económicas y de acceso. Están constituidos por tobas que afloran en el faldeo oriental de sierra Pamatina al NW de Los Corrales y en la margen izquierda del Río Achavil siguiendo hacia el NW hasta el Huaico y el Río Blanco. El rumbo general de los afloramiento tobáceos es N.S. con buzamientos 65° Este en el Río Flaile, cambiando el rumbo en el labio W de la falla, siguiendo la misma NE-SW y con un buzamiento de 55° W.- En la margen derecha del Río Blanco, el rumbo de las tobas, toman dirección NW SE con buzamiento 65° Hacia el SW.

Las tobas estudiadas se encuentran en la Formación Durazno, evidenciándose en los cortes naturales producidos por los ríos en su erosión. Están cubiertas por el Cuartario aterrazado y el Cuartario reciente. En la margen izquierda del río Achavil se encuentran tobas blanquecinas compactas con menores contenidos de conglomerados.

Se extrajeron muestras representativas en Río Achavil, frente a Mariposa de Oro, frente a Playa Los Ramblones y el sector Norte.

Las muestras se consideran representativas de los sectores correspondientes a los efectos de obtener un común con ensayos físicos de puzolanidad.

7.2.5.- Muestreo:

Se extrajeron 15 muestras en el terreno, que representaron los sectores muestreados, reduciendolas en la siguiente forma:

Muestras Río Achavil: (Margen izquierda)

5 muestras cuarteadas obteniendo un común, denominado N° 9

Muestras frente Mariposa de Oro:

5 muestras cuarteadas, obteniendo un común denominado N°10

Muestras frente a Flava Los Ramblones y Sector Norte:

5 muestras cuarteadas, obteniendo un común denominado N°11

Con las muestras N° 9,10 y 11 el CIIM obtuvo el común N° 14.253 para el análisis Químico representativo .

Con el resto del común N°9,10 y 11 de la Toba Famatina el INTI pasó a Dpto Construcciones- con denominación Laboratorio para ensayos físicos - N° 922, completando la investigación para los resultados tentativos de puzolenidad.-

A continuación se adjunta plano de muestreo.

7.2.6.- Resultados analíticos y físico mecánicos :

Los comunes compuestos por las tres muestras representativas arrojaron el siguiente resultado:

Muestra representativa N° 14.253:

SiO ₂	60,8 %	Na ₂ O	4,6 %
Al ₂ O ₃	20,0 "	K ₂ O	4,6 "
Fe ₂ O ₃	3,3 "	HO ₂ + (P. a 1050°C)	1,5 %
Mg O	0,9 "	SO ₃	0,6 "
CaO	4,6		

Densidad real de la muestra N° 14.253 : 2,60 (absoluto)
 Densidad aparente (Kg/cm³) : 2,49 (aparente)

7.2.6.1.- Ensayos físicos - Investigación sobre puzolanidad de las tobas muestreadas - Común ensayado - Laboratorio 922:

Actividad puzolánica : 86,7 Norma IRAM 1654
 Densidad Kg/m³ : 2620 (Peso específico absoluto)
 Superficie específica
 Blaine cm² / g : 5900 Norma IRAM 1623
 Retenido Malla 200 μ : 3,7

7.2.6.2.- Descripción del ensayo y fórmula aplicada:

El ensayo se realizó sobre un clinker con agregado del 20 % de puzolana(toba puzolánica Famatina) y con agregado de yeso en proporciones normales.

El ensayo realizado de acuerdo a la Norma IRAM 1654 con un clinker normal, arroja resultados de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Indice de activ. puzolánica con cemento}}{\text{Resist compresión Mezcla ensayo}} : \frac{\text{Resist compresión mezcla patrón}}{\text{Resist compresión mezcla patrón}} : 86,7$$

Ensayo a la compresión sobre clinker a los 28 días:

Cemento Patrón: 42,9 Mezcla puzolánica: 37,20

$$\text{Cálculo: } \frac{37,20}{42,90} \times 100 : 0,8671328 \times 100 : 86,7$$

7.2.6.3.- Interpretación de los resultados :

La actividad puzolánica de la toba estudiada quedó demostrada en la capacidad de fijación de la cal libre del cemento en la hidrólisis del cemento patrón (presencia de agua a temperatura ambiente) que formó un compuesto resistente e insoluble.

Se estima adiciones superiores al 20%, dado que la puzolanidad es representativa de los promedios obtenidos, con posibilidades de acop-tación de superiores contenidos de CaO libre.-

7.2.6.4.- Observaciones sobre probeta: (material fraguado) :

Se observa actividad puzolánica por la acción de la cal libre sobre el aglomerante formado por el ataque alcalino de los silicatos ácidos. La reacción produjo fases hidratadas, por el contenido de sílice 60,8 % y 20,0 % de alúmina de la muestra, contenido de facilidad de movilización con características propias de los vidrios ácidos.

7.2.7.- Reservas:-

Las reservas son ilimitadas teniendo en cuenta la magnitud del yacimiento, que constituye toda una formación denominada El Durazno.- Para formarse una idea del área que cubre se adelanta una distancia N S de 20 km desde la proximidad de Los Corrales con iniciación desde la margen izquierda del río Achavil hasta Chaschuil pasando por el río Blanco. La zona seleccionada está representada por el área Río Achavil hasta Río Blanco, frente a Mariposa de Oro, Playa de Los Ramblones , frente a Pozo Verde , extendiéndose hasta El Huaico y Río Blanco margen derecha. Estos límites permiten disponer de una área de 37,5 km² con potencias que oscilan entre los 18 a 22 m de altura de los niveles de los ríos. Los afloramientos han podido ser estimados en toda su potencia por las barrancas a la vista, en los cortes naturales de las margenes de los ríos.

Las dimensiones promedios, establecidas, comprenden un desarrollo longitudinal de 12,5 km por 3 km promedio, resultado de la sumatoria de los anchos espaciados. (Arca seleccionada de explotación económica).-

Reservas medidas - positivas : 37.500.000 m² x 15 m promedio potencia:
562.500.000 m³ x 2,49 p.e. : 1.400.625.000 toneladas, consideradas como ilimitadas para los fines propuestos.-



PLANO DE CUBICACION AREA DE LAS TOBAS PUZOLANICAS -ACHAVIL -RIO BLANCO -FAMATINA.-
 ESCALA 1:50.000.- FOTOMONACO I.F.T.A. SECCION DEL MOSAICO ZOB GEOLOGICO ECONOMICO
 BASE DE LOS TRABAJOS REALIZADOS : PLAN RIOJA-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA-
 REFERENCIAS : AREA ESTIMADA ECONOMICAMENTE EXPLOTABLE - MUESTREO Y CIERRE
 CUBICACION CON LAS AREAS ESTIMADAS CON PLANIMETRO Y LAS AREAS DEPARTADAS CONGLOMERADA.

Muestreo: Comunes 1,2,3,4,5	(muestreo sistematico)	Muestra N° 9
Comunes 6,7,8,9,10	" "	N°10 Muestras con molienda fina CIIM
Comunes 11,12,13,14	" "	N°11

7.2.7.1.- Observaciones sobre reservas:

En el cálculo de reservas se ha tomado como potencia 15 m a los efectos de estimar una explotación racional, con frentes sobre elevados a los niveles máximos del pelo del agua tomados en las crecientes (rastros de altura de las aguas en las margenes de los rios), como así también disponer de una reserva de altura para la ubicación de las escombreras y los encapes. (destape).-

7.2.8.- Condiciones de explotabilidad:

Las condiciones de explotabilidad son inmejorables, en cuanto frentes a la vista, que permiten la selección del material como así mismo su acceso por las playas y borde de los ríos, sobre elevados a los efectos de su conservación. Las inversiones son reducidas en comparación a la magnitud del yacimiento y sus posibilidades económicas.

8.- Area Paganzo:

8.1.- Generalidades:

A título informativo y al solo efecto de complementar la información; en el área Paganzo, en estos últimos años se han realizado exploraciones de niveles lenticulares de tobas de reducida importancia en cuanto a reservas justificadas para una industria de cemento.

Se visitó el área con el interés de completar toda la información de terreno y de gabinete en los yacimientos El Toba-Diaguita y Don Darío, pero sus reservas no justifican una producción continua de arranque para alimentar una fábrica de cemento.

Pese a lo anteriormente enunciado se efectuará una descripción que deberá tomarse en cuenta como generalidades apartandose de la metodología comprometida y a título de un complemento ampliatorio para tener idea de nuevas posibilidades de provisión a la industria calera para producción de cal puzolánica.- Esto no quita que una nueva industria de cemento pueda en alguna forma, sin pretender suministros continuos, recurrir a estas reservas como así también prospectar nuevas cuencas de redeposición.-

8.2.- Geología del Area:

El relieve del área recorrida está constituido por pequeñas lomadas con cubierta de materiales aluvionales de edad cuaternaria. En las partes bajas, en los bordes de las barrancas, en los lechos fluviales se pone de manifiesto los Estratos Calchaqueños (areniscas rojas, arcillas, limos arcillosos con contenidos de rodados volcánicos) con bancos tobáceos impurificados por distintos aportes. Por debajo de la citada formación se ubican los Estratos de Los Llanos.-

El rumbo de la formación tobácea es de N20° E con buzamiento hacia el Este con variaciones desde 25 ° hasta 76° Este.

8.3.- Yacimientos:

Tobas (puzolanicas) :

Cantera Don Darío:

Se ubica en Vinchinita, Dpto Independencia, Pcia La Rioja a 400 m hacia el oeste de la localidad citada. El acceso se efectúa por la Ruta N° 26- Patquia-La Torre - en el km 50 desviandose hacia el Sur hasta Vinchinita por huella .

El afloramiento visible de las tobas, tiene una corrida de 150 m. El rumbo es E 40° W buizando 13° hacia el SW. Reservas positivas 250.000 tn , probables 250.000 tn, Mapa planimétrico escala 1:500

Concesión Adel Leonardo Ceballos (Permiso de explotación) 3° categoría 4 Has, 51,91 m2- Terreno privado patrimonio del Estado Provincial Padrón N° 4-11-02-014-138-636. Dado por concesión- Art. 109- Código de Minería y Art. 32 y siguientes Ley Provincial de Canteras N° 3014/64

Cantera El Toba y El Diaguita:

Se ubica en el Dist. Paganzo, Dpto Independencia - Pedanía Iglesia. Corta la Ruta N° 26 al yacimiento en el km 37,3 entre las localidades de Patquia- Paganzo. Acumulación de cenizas volcánicas de redeposición sedimentadas en depresiones del terreno. Concesionario Juan Lirio - Se están determinando los ensayos físicos correspondiente a la determinación del indice puzolánico Norma IRAM 1664 - Reservas positivas 590.000 tn, se están calculando las probables como así también las posibilidades en base a la geología de seguir con las exploraciones.- Canteras trabajadas para el suministro a la firma Minetti productora de cemento . Adquirió 10.000 tn utilizadas en la fábrica de Dumesnil, Pcia de Córdoba. Se vendieron 2.000 tn a la firma Juan José Mora de la Pcia de Córdoba para fabricación de cal puzolánica.

Cantera Don Pedro: Ubicada en el paraje Balde del medanito , Distrito Paganzo, Dpto/Independencia, concesionario Pedro Darío Carmona. La concesión cubre un área de 301 Has- al SE de Paganzo pasando el Río Colorado, próximo a Agua Blanca. Sobre la línea Coronel Moreno 25 ° NEste. A 2.877 metros de Balde del Medanito. Actualmente en exploración.-

8.4.- Reservas:

De esta información complementaria se desprende, que debe tomarse en cuenta 1.000.000 de tn medidas como reserva de refuerzo si las necesidades lo requieren. Don Dario 500.000 tn positivas y probables; El Toba y el Diaguita 590.000 tn positivas (Paulí Alvarez C. Informe N°252 D.P.M. Pvcia La Rioja y Hernandez A.C. Informe 1285 D.P.M. Pvcia La Rioja).-

8.5.- Muestreo:

A los efectos de disponer de datos comparativos y estimar los de las tobas del area denominada Paganzo, por estar cerca de esa localidad, se extrajeron las siguientes muestras:

Yacimiento El Toba-El Diaguita: Muestras representativas :

N° 6, N° 7 y N° 8

Yacimientos Don Dario y Don Pedro: Muestras N° 12 y N° 13

8.6.- Resultados analíticos y fisico mecánicos:

Los Laboratorios del INTI - CIIM con las muestras representativas establecieron un común con molienda de finos arrojando los siguientes resultados:

Muestras 6,7 y 8 común de Laboratorio N° 14.252 CIIM -Identificación

Muestras 12-13 establecieron un común N° 14.254 CIIM -Identificación

Análisis Químico:

CIIM N° 14.252	El Toba-Diaguita.	CIIM 14254-Don Dario-Dn Pedro
SiO ₂	58,2	60,3
Al ₂ O ₃	17,4	16,2
Fe ₂ O ₃	4,7	3,3
MgO	1,9	1,7
CaO	4,2	4,3
Na ₂ O	3,5	3,3
K ₂ O	2,3	1,8
H ₂ O + (P. a 1.050°C	5,8	8,0
SO ₃	0,8	0,5

8.6.1 Resultados de los ensayos físicos de puzolanidad:

La investigación de la puzolanidad de las tobas muestreadas próximas a la localidad de Paganzo, se concretó con un común ensayo debido a sus características semejantes en lo relacionado a sus contenidos y su génesis .-

El N° 863 Laboratorio de Materiales - INTI

Actividad puzolánica : 90,4 Norma IRAM 1654
 Densidad kg /m3 : 2350
 Superficie específica
 Blaine cm2 /g : 9.250 Norma IRAM 1623
 Retenido Malla 200 ~~77~~ : 4

El ensayo se realizó sobre un clinker con agregados del 20 % de puzolana (tobas puzolánicas prox. a Paganzo) y con agregados de yeso en proporciones normales.

El ensayo físico realizado de acuerdo a la Norma IRAM 1654 con un clinker normal, arroja resultados de acuerdo a la siguiente fórmula:

Ind, de act. puzolánica con : $\frac{\text{Resit compresión Mezcla ensayo}}{\text{Resist compresión mezcla patrón}}$: 90,4
 cemento
 Ensayo a la compresión sobre clinker a los 28 días:
 Cemento patrón 42,9 Mezcla puzolánica 38,80
 Cálculo: $\frac{38,80}{42,90} \times 100 = 90,44$

8.6.1. Interpretación de los resultados:

La toba estudiada tiene capacidad de fijación de CaO formando un compuesto resistente e insoluble.-

8.7.- Condiciones de explotabilidad:

Las tobas ubicadas en las proximidades de la localidad de Paganzo tienen condiciones inmejorables de explotabilidad por la cercanía a la Ruta Tramo Paganzo Patquia y sus accesos con huellas mineras trazadas y a trazar en la llanura . La posición de los afloramientos y su reducido encape permiten una explotación inmediata sin grandes inversiones.

Las firmas propietarias están preparadas para iniciar una explotación intensiva de inmediato que las necesidades lo requieran.-

9.- Area Chemical:

9.1.- Generalidades:

El area de estudio se encuentra ubicada en el área de influencia de las poblaciones de Chemical , Punta de Los Llanos, Patquia y Patquia Viejo con una red caminera en buenas condiciones y la Ruta N° 38 hacia la Ciudad de La Rioja. La Ruta N° 40 hacia Villa Unión y Guandacol.

9.1.2.- Geología- Formaciones.-

9.1.2.1.- Precámbrico:

9.1.2.1.1.- Formación Olta.-

Se ubica al Sud de la cantera San Nicolás y al Norte de la quebrada del Nacimiento. Los afloramientos estan formados por filitas y esquistos micacíticos con planos nítidos de estratificación. El conjunto está atravesado por diques de granítico aplítico o pegmatoides.

9.1.2.1.2.- Formación Tama:

La Formación Tama corresponde a las rocas oscuras grisáceas denominadas " granito negro" Diorita anfibólica. Ubicadas al Norte y Sud del pueblo de Tama. Los cuerpos tienen forma irregular y alcanzan los 100 m de largo

9.1.2.1.3.- Formación Chepes:

La Formación Chepes aflora en el sector Sur del área y en la parte central de los Llanos, representada por tonalitas y granodioritas migmatíticas de grano mediano, con inclusiones oscuras de grano fino, (estudio al microscopio Caminos 1968,1972), relictos de asimilación de rocas en niveles profundos. Además de lo enunciado existen cuerpos de xenolitos identificados como fragmentos de esquistos, de la Formación Olta, dentro de las tonalitas y granodioritas.

9.1.2.1.4.- Formación Granítica Las Asperzas:

La Formación Las Asperzas está integrada por cuerpos de granitos que penetran en la Formación Chepes en las tonalitas y granodioritas. La dirección de penetración es paralela al rumbo de las fracturas.

9.1.2.1.5.- Formación de las Migmatitas de Ulapes:

El afloramiento principal se ubica en la sierra de Ulapes correspondiendo a migmatitas de estructura bandeada, micacitas y esquistos de estructura de ojos li-par-lit "aspecto gnéisico".-

9.1.2.2.- Carbonico:

9.1.2.2.1.- Formación Malanzan:

La Formación Malanzan corresponde a las sedimentitas descritas en el estudio de las arcillas correlacionadas con las ubicadas en el yacimiento Malanzan al Sud de la actual zona de estudio, a las anteriormente denominadas " Piso I Estratos de Paganzo ". La formación está representada por aislados afloramientos de pequeña magnitud, de arcosas verdosas oxidadas con estratificación entrecruzada con intercalaciones de material arcilloso fino con lentes de arenisca arcósica de grano grueso. La potencia de la formación alcanza los 80 metros. En La Hedionda se ubica esta formación representada por areniscas arcósicas micáceas y ferruginosas.

9.1.2.3.- Férmico:

9.1.2.3.1.- Formación La Colina:

La Formación La Colina está restringida en forma de pequeños cerros circulares de poca elevación cubiertos con regolitos de la misma Formación. En La Aguadita próximo a Chamical, en La Hedionda y en la ladera occidental al este de Tama aflora la Formación La Colina, compuesta por una serie de areniscas, arcillas rojas con intercalaciones de tobas ácidas de aspecto seuso-oolítico

9.1.2.4.- Terciario:

9.1.2.4.1.- Formación Los Llanos:

Existen reducidos afloramientos de la Formación Los Llanos pero tiene una amplia distribución en el subsuelo, verificadas por las perforaciones de O.S.N y de la N.G y M. con determinación de las Formaciones Geológicas atravesadas (Objeto búsqueda de agua).- Los afloramientos en todos los casos se ubican en los bordes de las sierras. El espesor de los afloramientos no sobrepasan de los 15 metros. Su litología está representada por areniscas cuarzosas con cemento calcáreo con concreciones calcáreas (tosca) y conglomerados de yeso. Las areniscas rojas presentan superior cantidad de yeso con micritas superiores de yeso. Las observaciones corresponden a los afloramientos de Tuizón, Alcazar y Tama limitada al Oeste próximo a los yacimientos de yeso de Patquia Viejo.

9.1.2.4.2: Formación Calchaquí:

La Formación Calchaquí yace en posición subhorizontal en un relieve suave cubierto con sedimentos cuaternarios.

Los afloramientos al Oeste de la zona de estudio descubiertos por la erosión como ocurre al Norte del tramo Patquia -Paganzo y en Patquia Viejo. Los perfiles se presentan con arcillas y areniscas rojizas yesíferas de hasta 6 metros de espesor.

9.1.2.5.-: Cuaternario:

9.1.2.5.1.- Formación Chamical:

La Formación Chamical se extiende al Este de la Sierra de Los Llanos, Santa Bárbara hasta La Hedionda. Está constituido por fanglomerados provenientes de las laderas de las sierras en forma de conos que se extienden con amplitud hacia la llanura.

9.1.2.5.2.- Formación Guavapas

Este nivel de agradación proviene de la sierra de Paganzo cubriendo en discordancia los sedimentos de la Formación Calchaquí. Está compuesto por conglomerados finos de poca consolidación, con rocas provenientes de basamento y cuarzo. Está cubierto por sedimentos eólicos (Holoceno)

9.1.2.6.- Holoceno:

Corresponde a los depósitos eólicos y aluviales de "Los Llanos" compuesto por las arenas y limos, con arcillas en los bajos, concentraciones en los "barreales".-

9.1.2.7.- Estructura:

La estructura del área es de bloques con buzamiento hacia el oeste, afectados por movimientos tectónicos que originaron la estructura del basamento y sus dislocaciones.

Los bloques están delimitados por fallas que tienen un rumbo N 30° oeste, Los movimientos del Terciario elevaron el basamento configurando la actual estructura.

CUADRO ESTRATIGRAFICO AREA CHEMICAL

E R A	PERIODO	EPOCA	UNIDADES GEOLOGICAS	LITOLOGIA
CENOZOICO	Cuartario	Holoceno?	Depósitos eólicos y aluviales	Arenas, limos, arcillas
		Pleistoceno?	Formación Guayapas	Aglomerados y arenas
	Terciario		Formación Chamical -- discordancia --	Fanglomerados
			Formación Cachaquí	Areniscas y arcillas rojas
			Formación Los Llanos -- discordancia --	Areniscas cuarzosas blancas
PALEOZOICO	Pérmico		Formación La Colina	Bancos de yeso
			Formación Malanzán	Areniscas y arcillitas rojas, con tobas
	Carbónico		Formación Malanzán	Conglomerados, areniscas y lutitas color gris verdoso, con niveles carbonosos y plantas fósiles
			-- discordancia -- Migmatitas Ulapes	Migmatitas
			Granito Las Asperezas	Granito, diques graníticos
PRECAMBRIICO		Formación Chepes	Facies migmatítica	Tonalitas y granodioritas migmatíticas
			Facies normal	Tonalitas y granodioritas
		Formación Taina	Dioritas	Dioritas
	Formación Olta		Filitas, micacitas	

9.2.- Yacimientos de yeso:

9.2.1.- Ubicación estratigráfica:

El yeso se encuentra dentro de los sedimentos del Terciario. En el área estudiada, los afloramientos se ubican en largas lomadas que alcanzan en algunos casos 1.000 m de corrida en niveles de yeso. Estos afloramientos se ubican en la Formación Los Llanos, en las sedimentitas con intercalaciones de arcillas rosadas y con areniscas de grano fino.

9.2.2.- Reconocimiento de depósitos de yeso:

Se han reconocido depósitos de yeso que se ubican en el área Fatquia-Chamical-Sierra Brava, estableciendo en algunos casos las reservas correspondientes resultado de las verificaciones realizadas:

Yacimiento Noñolo- propiedad de los Sres Lídero Gelacio Albarracín y Napoleón Orlando Anek- Expte N° 6386 - Letra A - Año 1975.- Ubicado a 110 km de La Rioja en la Estancia Pozo Blanco, en el faldeo occidental de la Sierra Brava- Reservas positivas 75.000 tn- No se trabaja.-

Yacimiento Paz y Progreso: A 13 Km al SE de la localidad de Chamical Dpto Gobernador Gordillo- Dueños del campo Carlos Abdón Lirio y otros, Actualmente no se trabaja- Se trabaja periódicamente, proveedora para la industria del cemento (Corcemar) Ubicación 7.- .Areas.-

Yacimiento La Salvadora: propietario Jorge Raúl Lirio - Chamical- Reservas estimadas : 893.000 tn positivas- Ubicación 13 km de Chamical- Actualmente paralizada. Ha estado trabajando parcialmente como proveedora a la industria del cemento. Ubicación 8 Plano de Areas

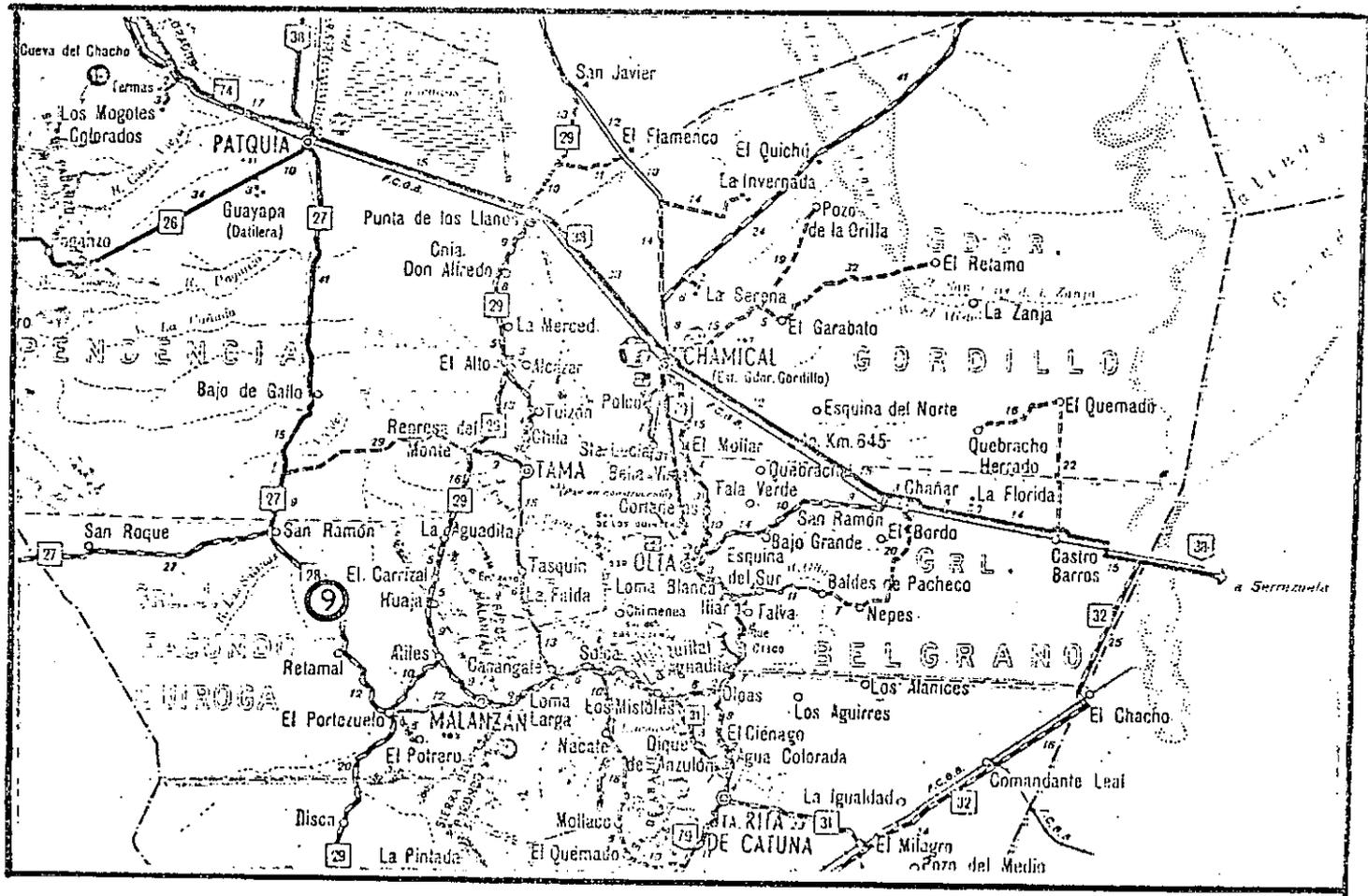
Yacimiento Los Coloraditos (San Ramón) En la Estancia Los Coloraditos - Distrito Medionda- Dpto Juan Facundo Quiroga- Ubicación desde San Ramón 7 km por la Ruta N° 28. Se establecieron cuadros analíticos comparativos sobre comunes- Reservas 1.472.000 tn " Yacimiento El Molino- Reservas Yacimientos 1, 2 y 3 : 2.760.000 tn considerando 30 % de castigo por selección y descarte, total

2.950.000 tn de mineral positivo y probable.- Propietario G. Peñaloza.- Ubicación 9 en el plano de áreas

Yacimiento Cecilia: Tramitada por la Ley de Canteras N° 3014- Ubicada a 138 km de La Rioja, total hasta el Yacimiento 155 km - Reservas positivas 10.700 tn

Bibliografía (3), (4), (13), (19).

PLANO DE UBICACION SAN RAMON - YACIMIENTO DE YESO
ESCALA 1:1.000.000.-

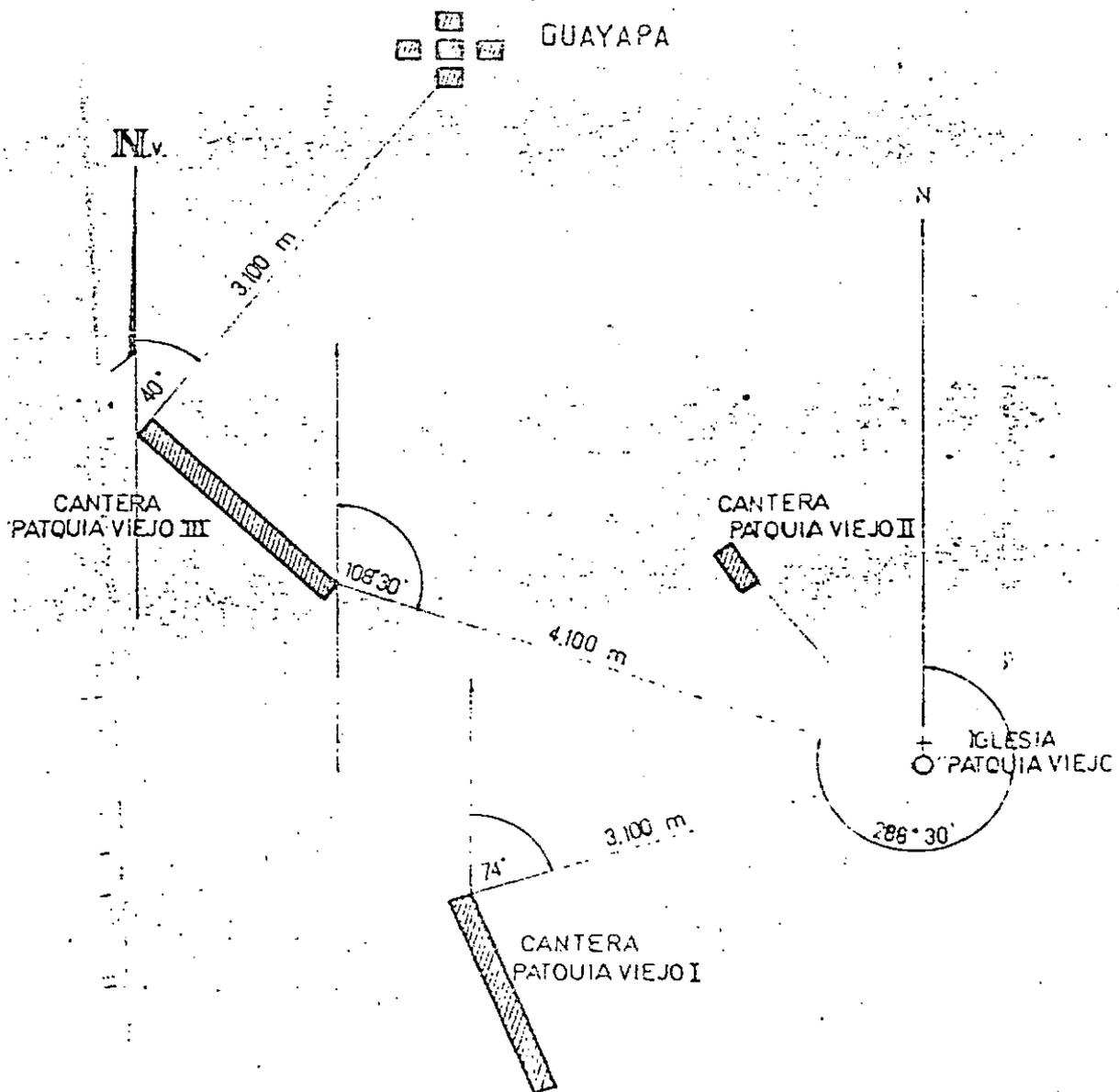


REFERENCIAS:

- (9) Ubicación yacimiento de yeso sobre ruta 28.-
Zona Los Coloraditos.-

UBICACION Y VINCULACION YACIMIENTO PATQUIA Y SUS CANTERAS

ESCALA L: 50,000.-



CANTERAS PATQUIA I-II-III.- de YESO .-

Yacimiento Patquia viejo I : ubicación al SW de la localidad de Patquia a 3.100 m del centro de patquia. Reservas positivas 69.000 tn y probables 15.000 tn sin explotar. N° 10 en el Plano de Areas.-

Yacimiento San Nicolas: Expte N° 6654 /R/75 - Ley de Canteras N° 3010/54 - Sres Raúl C. Reartes y Fabro Aguilar- Ubicación en el km 18, Ruta N° 26- tramo Patquia- Villa Unión, en el Dpto Independencia. A una distancia del camino de 2,450 metros hasta el río y desde allí unos 580 metros (plano de ubicación)- Reservas establecidas 15.000 tn positivas. Probables 15.000 tn.-

Resumen de las reservas de mineral de yeso exploradas y verificadas en la Pcia de La Rioja:

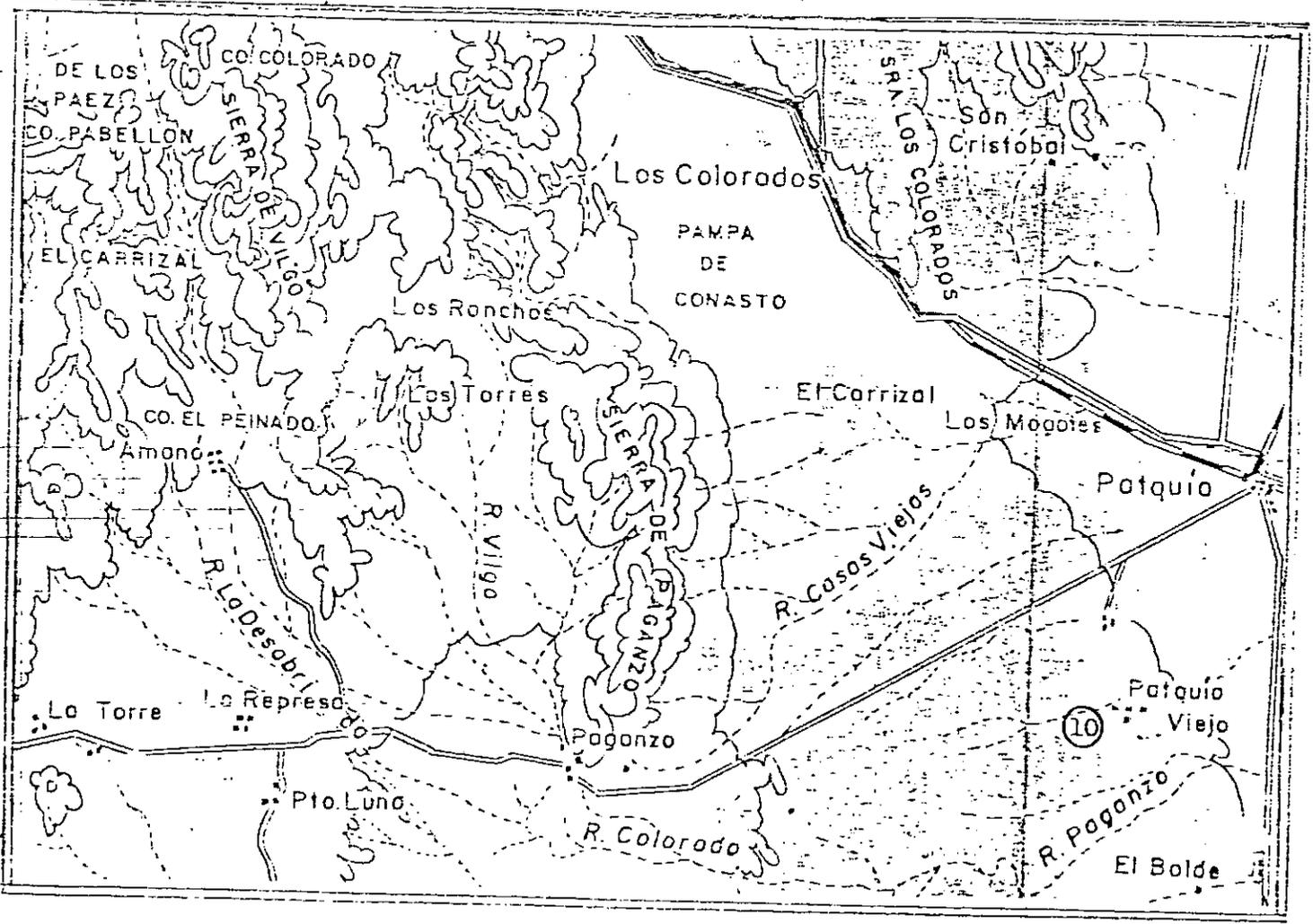
Yacimiento	Reservas Positivas	Plano de Areas
Noñolo	75.000 tn.	
" Paz y Progreso	876.000 "	N° 7
" La Salvadora	893.000 "	N° 8 " "
" Los Coloraditos	2.900.000 "	N° 9 " "
" Cecilia	10.700 "	
" Patquia I	69.000 "	
" Patquia III	207.000 "	N° 10 - Yacim Patquia Viejo I y III.-
" San Nicolas	15.000 "	Plano de Areas.-
	<u>5.047.000 tn</u>	

Se estima, que los futuros avances a cielo abierto evidenciarán zonas que podrán ser tomadas en cuenta en su oportunidad, como reservas que amplíen las posibilidades del recurso, en cuanto a cantidad y economía en las explotaciones.

Los yacimientos enumerados y ubicados en plano de Areas estudiadas, son los que se estiman importantes, en cuanto a reservas y perspectivas de extracción de yeso para la industria de cemento, como así mismo la calidad establecida en los análisis adjuntos.-

PLANO DE UBICACION PATQUIA VIEJO - YACIMIENTO DE YESO

ESCALA 1: 400.000.-



REFERENCIAS:

⑩ - Ubicación Yacimiento.-

10.- Conclusiones:

De acuerdo a los estudios realizados, sobre yacimientos de arcillas, yeso y tobas puzolánicas, se estima lo siguiente:

La Pvcia La Rioja cuenta con suficiente reservas de esas materias primas para justificar una fábrica de cemento puzolánico. Dispone de reservas de arcillas adecuadas en cantidad ilimitada, como así también de puzolanas, ejemplo: las tobas de Famatina (Formación El Durazno).

Con relación al yeso, el área Chamical, en su extensión tiene reservas suficientes y además valoradas por la provincia para satisfacer un Plan de Yeso en la localidad de Chamical.

El problema a deslucidar, se concentra en las reservas de calizas cálcicas, por cuanto el área seleccionada presenta calidad adecuada en determinados sectores, arrojando reservas insuficientes para ser tomadas en cuenta en la justificación de una fábrica de cemento.

Sobre una reserva de 55.000.000 tn cubicadas como positivas se tienen solamente 14.000.000 tn de calizas cálcicas, lo que significa el 25 % de selección de material para la fabricación de cemento.

En la selección del área de estudio y determinación del muestreo, se ha tratado de ascender en la columna estratigráfica, con alejamiento de los bancos basales, para alejarse del comportamiento geológico del magnesio y de los mayores contenidos de sílice, como así mismo de la alternancia de los bancos intercalados en la secuencia de las calizas magnesianas y dolomíticas.-Los resultados obtenidos en el estudio del macizo La Angostura nos ha permitido llegar a las siguientes recomendaciones:

11.- Recomendaciones:

De acuerdo al estudio realizado, se recomienda, continuar con la prospección hacia niveles superiores en dirección al N-C° Puntudo para lograr niveles mas altos y superior alejamiento de las zonas magnesianas, buscando el pasaje de las magnesianas a las cálcicas con disminución de las potencias de los bancos magnesianos y dolomíticos (Sección Superior de Formación San Juan).

89

La decisión aconsejada permitiría, con un yacimiento nuevo de caliza cálcica, poder aprovechar el importante yacimiento estudiado en La Angostura, como aporte de materia prima para dosajes.

- 1.- Prospección de un yacimiento en la zona alta próximo al Cº. El Puntudo, posibilidades de alejamiento de la zona magnesiana y dolomítica.
- 2.- Aprovechamiento de los estudios realizados con definición única al yacimiento de caliza cálcica para seguridad en los dosajes y poder mantener valores más bajos y menores a 5 % de MgO.

Establecido los puntos citados, con seguridad, en los contenidos o leyes adecuados, recién se estaría en condiciones de definir el proceso de fabricación, establecer tecnología y los requerimientos de infraestructura, como así también la viabilidad técnica del proyecto.

La concentración de las tareas en una sola búsqueda, el yacimiento de caliza cálcica, prospección de altura que demandará una labor secundaria de una comisión en equipo, con posibilidades de éxito, demandará tres meses de campaña.-

30 de Julio de 1982.-


Juan Candiani

Cuadro Comparativo: Yacimiento Malanzan-

Muestra N° Lab.	14437	14438	Prom.	CIIM comparativa/Cemento 14.247
SiO ₂	46.10	56.30	51.20	74.3
Al ₂ O ₃	26.20	21.10	23.65	13.90
Fe ₂ O ₃	7.10	0.48	3.79	3.30
TiO ₂	0.50	1.20	0.85	0.40
OCa	0.09	0.11	0.10	0.70
OMg	1.62	2.33	1.97	1.10
ONa ₂	0.91	1.55	1.23	1.60
OK ₂	1.20	4.47	2.83	1.70
Humedad 100°C	2.90	1.20	2.05	
Pérd. calc.	16.20	6.40	11.30	2.90 a 900°C

Dirección Pvcia La Rioja- Análisis 4254- Lab. Químico Pvcia-

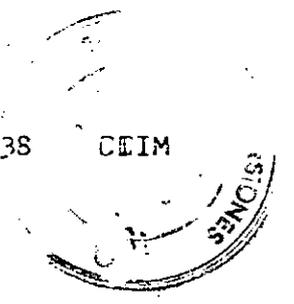
Muestra N° 1 Malanzan:	Muestra N° 2 Malanzan	
SiO ₂	58,41	57,41
Al ₂ O ₃	20,00	21,34
Fe ₂ O ₃	8,85	8,56
OCa	1,87	2,35
OMg	2,60	2,56
Pérd./calc.	5,33	5,29

Composición Mineralógica:

Procedidos obtenidos sobre las muestras N° 14437 y 14438

- Caolinita - 49 %
- Illita - 26,50 %
- Cuarzo - 21,50 %
- Feldespato - 6,00 %

Punto de fusión - Cono pirométrico: 1325° arcilla gris verdosa
 CIIM-Control N°14.247-Cemento- : 1350° (Orton) 13
 Arcilla gris oscura : 1522° Cono 18



Resultados de Análisis y Ensayos:

Yacimiento Cerro Bola:

Mineral: arcilla

Análisis cuantitativo: I.N.C.M.

SiO ₂	Al ₂ O ₃	- Fe ₂ O ₃	- CaO	- MgO	- TiO ₂	K ₂ O	- Na ₂ O	Pérdida a 900°C
51,20-18,40	6,40	-1,50	-0,20	vest.	3,30-7.70			11,30

Reso específico : 2, 54 CIIM N° 14.247 - 8.6.82-

M_h - común de 5 muestras (I.N.C.M.) - CIIM N° 14.247 (Orton) 13
Punto de fusión: 1200°C

Composición mineralógica porcentual :

Caolinita	35 %
Illita	30 %
Quarzo	25 %

Restos/feldespatos 10 %

Determinación de los Bienes a Producir:

Clasificación: Arcilla de bajo punto de fusión y alto contenido de óxido férrico

Tirificación: Arcilla para ser utilizada como materia prima para fabricación de cemento y cerámica roja- Semi-gres cerámico.-

Preferencia: Proximidad a la zona de las calizas de Guandacol.
Fabricación cemento puzolánico.- "Guandacol".-



14.- Centro de Investigación
Para las Industrias Minerales.

Parque Tecnológico Miguelete
Casilla de Correo 157
1650 - San Martín
Provincia de Buenos Aires
República Argentina
TEL: 752-5894

CANDIANI JUAN P/ CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES

Lautaro 402
CAPITAL FEDERAL

O.T. N°	31181310820
O.T. Interno N°	0101061056
Laboratorio	01010510107
Informe N°	01010101413
Tipo de Inf.	Parcial 1
Fecha	11610131-1812
Arancel \$	017444101010 (48 B)

RESULTADO DE LAS DETERMINACIONES
EFECTUADAS SOBRE TRES MUESTRAS

Identificación:

CIIM N°	Cliente
14.247	N° 1
14.248	N° 2
14.249	N° 3

Análisis Químico:

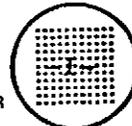
CIIM N°	%	%	%
CIIM N°	14.247	14.248	14.249
SiO ₂	74,3	49,4	50,8
Al ₂ O ₃	13,9	35,6	34,8
Fe ₂ O ₃	3,3	0,8	0,8
MgO	1,1	0,2	0,2
CaO	0,7	0,1	0,1
Na ₂ O	1,6	0,2	0,3
K ₂ O	1,7	1,3	1,4
Pérd. a 900 °C	2,9	11,4	11,3
TiO ₂	0,4	0,8	0,7

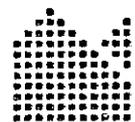
Arancel: \$ 744.000.- (setecientos cuarenta y cuatro mil pesos.-)

(48 B)

Dr. Jorge I. Furtado Márquez
Jefe de Laboratorio Químico

Jonas Staugaitis
Jonas Staugaitis
Director





Centro de Investigación
Para las Industrias Minerales.

Parque Tecnológico Miguelete
Casilla de Correo 157
1650 - San Martín
Provincia de Buenos Aires
República Argentina
TEL: 752-5894

r
Sr.
CANDIANI JUAN P/ CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES
Lautaro 402
CAPITAL FEDERAL

O.T. N°	311813 P 820
O.T. Interno N°	010106056
Laboratorio	010615667
Informe N°	01060646
Tipo de Inf.	Parcial 2
Fecha	2151031-88
Arancel \$	11337000

(87B)

RESULTADO DE LAS DETERMINACIONES
EFECTUADAS SOBRE OCHO MUESTRAS

Identificación:

<u>CIIM N°</u>	<u>Cliente</u>	<u>CIIM N°</u>	<u>Cliente</u>
14.247	N° 1	14.251	N° 5
14.248	N° 2	14.252	6-8 común
14.249	N° 3	14.253	9-10-11
14.250	N° 4	14.254	12-13

Análisis Químico:

<u>CIIM N°</u>	<u>14.250</u>	<u>14.251</u>
Insoluble en ClH	3,0	1,3
Pérdida al Rojo	0,1	0,2
MgO	0,4	0,4
CaO	32,7	33,1
SO ₃	46,9	46,4
CaSO ₄ estequiométrico.....	79,4	78,9

Densidad Real: (por picnometría)

<u>CIIM N°</u>	<u>Densidad Real (kg/dm³)</u>
14.247	3,15
14.248	3,20
14.249	2,86

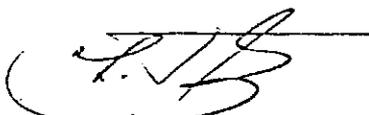
JONAS STAUGAITIS
DIRECTOR



Densidad Real:

<u>CIIM N°</u>	<u>Densidad Real (kg/dm³)</u>
14.252	2,57
14.253	2,60
14.254	2,41

Arancel: \$ 1.337.000.- (un millón trescientos treinta y siete mil pesos.-)
(87 B)



DR. ING. LEONIDAS TCHEICHVILI
JEFE
LABORATORIO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
DE MATERIALES CERÁMICOS



JORGE I. HURTADO MARQUEZ
DOCTOR EN QUIMICA
JEFE DE LABORATORIO



JONAS STAUGINIS
DIRECTOR





Centro de Investigación
Para las Industrias Minerales.

Parque Tecnológico Miguelete
Casilla de Correo 157
1650 - San Martín
Provincia de Buenos Aires
República Argentina
TEL: 752-5894

Sr.
CANDIANI JUAN P/ CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES
Lautaro 402
Capital

O.T. N°	31181310820
O.T. Interno N°	0101061055
Laboratorio	0101051007
Informe N°	01010101418
Tipo de Inf.	Parcial 3
Fecha	0121-10141812
Arancel \$	3101315101010

(86 B)

RESULTADOS DE LAS DETERMINACIONES
EFFECTUADAS SOBRE 4 MUESTRAS

<u>Identificación:</u>	<u>CIIM N°</u>	<u>Cliente</u>
	14.252	6 - 8 común
	14.253	9-10-11
	14.254	12 -13
	14.255	15

Análisis químico:

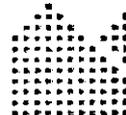
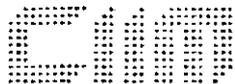
	<u>CIIM N°</u>	<u>CIIM N°</u>	<u>CIIM N°</u>	<u>CIIM N°</u>
	14.252	14.253	14.254	14.255
	%	%	%	%
SiO ₂	58,2	60,8	60,3	76,9
Al ₂ O ₃	17,4	20,0	16,2	17,3
Fe ₂ O ₃	4,7	3,3	3,3	0,2
MgO	1,9	0,9	1,7	0,1
CaO	4,2	4,6	4,3	0,2
Na ₂ O	3,5	4,6	3,3	0,2
K ₂ O	2,3	2,4	1,8	2,2
H ₂ O(+) (P. a 1050 °C)	5,8	1,5	8,0	2,4
SO ₃	0,8	0,6	0,5	1,0

Arancel: \$ 3.035.000.- (86 B).- (Son pesos tres millones treinta y cinco mil).

Dr. Jorge I. Furtado Márquez
Jefe Laboratorio Químico

Jonas Staugaitis
Director





Centro de Investigación
Para las Industrias Minerales.

Parque Tecnológico Miguelete
Casilla de Correo 157
1650 - San Martín
Provincia de Buenos Aires
República Argentina
TEL: 752-5894

Sr.
CANDIANI JUAN P/ CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES
Lautaro 402
CAPITAL FEDERAL

O.T. N°	311 18 13 0 8 2 0
O.T. Interno N°	010 10 16 0 5 6
Laboratorio	010 10 15 0 0 7
Informe N°	010 10 10 0 5 5
Tipo de Inf.	Parcial 5
Fecha	1 16 - 10 14 18 2
Arancel \$	311 17 15 10 0 0

(216 B)

RESULTADO DE LAS DETERMINACIONES
EFECTUADAS SOBRE SEIS MUESTRAS

Identificación:

<u>CIIM N°</u>	<u>Cliente</u>	<u>CIIM N°</u>	<u>Cliente</u>
14.256	N°16 a 21	14.259	N° 100
14.257	N°22 a 26	14.260	N° 102
14.258	N°27 a 36	14.261	N° 103

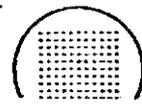
Análisis Químico:

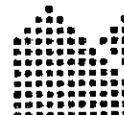
<u>CIIM N°</u>	<u>14.256</u>	<u>14.257</u>	<u>14.258</u>	<u>14.259</u>	<u>14.260</u>	<u>14.261</u>
	%	%	%	%	%	%
SiO ₂	8,8	4,8	4,5	2,7	2,5	5,3
R ₂ O ₃	0,5	0,2	0,5	0,4	0,6	0,3
MgO	8,1	7,0	6,7	0,4	16,8	0,9
CaO	41,3	45,8	46,5	54,2	36,0	52,7
CO ₂	38,0	39,8	40,0	39,2	38,9	37,5
H ₂ O ⁺ (P. a 1000 °C).....	41,0	42,0	41,5	41,8	44,1	40,2
Res. Ins.+SiO ₂	9,0	5,2	4,9	3,1	2,7	5,6

Arancel: \$ 3.175.000.- (tres millones ciento setenta y cinco mil pesos.-)
(216 B)

Dr. Jorge Y. Furtado Márquez
Jefe de Laboratorio Químico

Jonas Staugaitis
Director





Centro de Investigación
Para las Industrias Minerales.

Parque Tecnológico Miguelete
Casilla de Correo 157
1650 - San Martín
Provincia de Buenos Aires
República Argentina
TEL: 752-5894

Sr.
CANDIANI JUAN P/CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES
Lautaro 402
CAPITAL FEDERAL

O.T. N°	311813101810
O.T. Interno N°	0101016101516
Laboratorio	0101015101017
Informe N°	0101010101511
Tipo de Inf.	Parcial 4
Fecha	11610141-1812
Arancel \$	311715101010

(216 B)

RESULTADO DE LAS DETERMINACIONES
EFECTUADAS SOBRE SEIS MUESTRAS

Identificación:

CIIM N°	Cliente	CIIM N°	Cliente
14.262	N° 104	14.265	N° 205 al 215
14.263	N° 200-202	14.266	N° 300
14.264	N° 204	14.267	N° 303

Análisis Químico:

	CIIM N° 14.262 %	CIIM N° 14.263 %	CIIM N° 14.264 %	CIIM N° 14.265 %	CIIM N° 14.266 %	CIIM N° 14.267 %
SiO ₂	3,8	3,2	13,5	6,0	5,3	4,4
R ₂ O.....	2,5	0,9	0,6	0,7	0,9	0,8
MgO.....	18,9	4,4	11,2	7,2	3,8	7,6
CaO.....	30,2	49,0	37,2	44,8	48,1	44,6
CO ₂	40,3	39,5	34,9	37,9	39,0	40,7
H ₂ O ⁺ (P.a 1000 °C.)	44,7	42,5	37,2	41,1	41,5	42,6
Res.Ins.+SiO ₂ ...	4,9	4,1	16,4	7,0	6,3	5,1

Arancel: \$ 3.175.000.- (tres millones ciento setenta y cinco mil pesos.-)
(216 B)


Dr. Jorge I. Furtado Márquez
Jefe de Laboratorio Químico

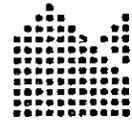

Jonas Staugaitis
Director





Centro de Investigación
Para las Industrias Minerales.

del Sistema INTI
Instituto Nacional
de Tecnología Industrial



Parque Tecnológico Miguel Alemán
Casilla de Correo 157
1650 - San Martín
Provincia de Buenos Aires
República Argentina
TEL: 752-5894

┌
Sr.
CANDIANI JUAN P/ CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES
Lautaro 402
CAPITAL FEDERAL

O.T. N°	311813 b 8210
O.T. Interno N°	0666655
Laboratorio	0665607
Informe N°	066661611
Tipo de Inf.	Final
Fecha	23-4-81
Arancel \$	17546010

(120 B)

RESULTADO DE LAS DETERMINACIONES
EFFECTUADAS SOBRE TRES MUESTRAS

Identificación:

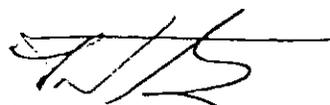
<u>CIIM N°</u>	<u>Cliente</u>
14.247	N° 1
14.248	N° 2
14.249	N° 3

Cono pirométrico equivalente:

Se efectuó en las muestras CIIM N° 14.247, 14.248 y 14.249 según norma DIN N° 51063, dando los siguientes resultados:

- CIIM N° 14.247 - Cono pirométrico equivalente (Orton) 13 (1350 °C)
- CIIM N° 14.248 - Cono pirométrico equivalente (Segger) superior a 31 (1700 °C)
- CIIM N° 14.249 - Cono pirométrico equivalente (Segger) superior a 31 (1700 °C)

Arancel: \$ 1.764.000.- (un millón setecientos sesenta y cuatro mil pesos.-)
(120 B)


DR. ING. LEÓNIDAS TCHEYVIRI
JEFE
LABORATORIO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
DE MATERIALES CERÁMICOS


JONAS STAUGAITIS
DIRECTOR



OFICINA DE REGISTRO
INTI
18 FEB 1981
I.N.T.I.

Instituto Nacional de Tecnología Industrial

SELLO OF. DE REGISTRO

ORDEN DE TRABAJO

NUMERO				SM	DC
3	1	8	3	0	20

Pedido por **CANDIANI JUAN P/ CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

6	6	2	1
---	---	---	---

Domicilio **LAUTARO 402** Localidad **CAPITAL** T.E. **631-5463**

Llamar al Sr. **Candiani** En el horario **A** y **A**

De conformidad con las condiciones estipuladas al dorso del duplicado y triplicado de la presente solicitud se requiere la realización de los siguientes trabajos sobre las muestras o elementos de nuestra propiedad que se acompañan:

mg

OBJETO DE LA ORDEN DE TRABAJO:

Análisis químico - punto de fusión - peso específico - residuo insoluble -

CANTIDAD Y DETALLE DE LAS MUESTRAS QUE SE ENTREGAN:

CIIM N°	Cliente
14.247 a 14.267	21 muestras

Se recibieron 53 muestras formando con algunas de ellas comunes, dando como resultado 21 muestras para análisis físicos-químicos.

(Alguno de los requerimientos es especial):

	1	2
	SI	NO

Arancel previsto fijo máximo:

138000000

Fecha prevista para del informe

retiro envío **090482**

Pago adelantado

--	--	--	--	--	--

Recibo N°

--	--	--	--	--

Retirará muestras: si no

EXIGE ORDEN DE COMPRA

	1	2
	SI	NO

FIRMA RESPONSABLE INTI

FIRMA DEL SOLICITANTE

Jorge M. Jalug

Juan Candiani

Ing. Jorge M. Jalug

Aclaración y documento

*Juan Candiani
C.I. - 0.546.319 P. Federal*

Laboratorio

MINERALIS

Fecha de concreción

180282

N. INTERNO O.T.

06056

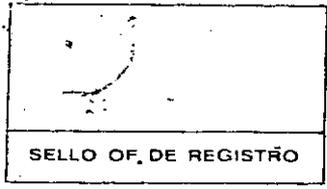
Fecha de iniciación de la O.T.:

PARA LLENAR EN CASO DE NO REALIZARSE

Fecha	Motivo	Código

Instituto Nacional de Tecnología Industrial

ORDEN DE TRABAJO



NUMERO				SM	DC
3	2	3	6	3	820

INTI
OFICINA DE REGISTRO
23 MAR 1982
I. N. T. I.

Pedido por **CANDIANI JUAN / CONSEJO FEDERAL INVERSION**

Domicilio **Lautaro 102** Localidad **CAPITAL T.E.** 631-5462

Llamar al Sr. **Candiani.** En el horario **A** y **A**

De conformidad con las condiciones estipuladas al dorso del duplicado y triplicado de la presente solicitud se requiere la realización de los siguientes trabajos sobre las muestras o elementos de nuestra propiedad que se acompañan:

OBJETO DE LA ORDEN DE TRABAJO: *Actividad perzolaica (Norma Jpan 1664)*
Molcula, densidad, superficie especifica, Residuo sub-
malla 200^u

CANTIDAD Y DETALLE DE LAS MUESTRAS QUE SE ENTREGAN:

Dos muestras identificadas:
COMUN 16/8/12/13 (N° Lab 863)
COMUN 9/10/11 (N° Lab 922)

(Alguno de los requerimientos es especial):

1	2
SI	NO

Arancel previsto fijo máximo: **3503000** Fecha prevista para retiro del informe: **11/11/82**

Pago adelantado: **000000** Recibo N°: **000000**

Retirára muestras: **si** EXIGE ORDEN DE COMPRA

1	2
SI	NO

FIRMA RESPONSABLE INTI: *[Signature]* FIRMA DEL SOLICITANTE: *[Signature]*

Aclaración y documento: **SR. JUAN CANDIANI. C.I. 946.818**

Laboratorio: **G** Fecha de concreción: **11/11/82** N. INTERNO O.T.: **01124**

Fecha de iniciación de la O.T.: **11/11/82**

PARA LLENAR EN CASO DE NO REALIZARSE

Fecha	Motivo	Código

Informe UNICO

N°01124

Fecha 3 MAY 1982

Pedido por: CANDIANI JUAN /CONSEJO FEDERAL INVERSION
Lautaro 402 - Capital

MATERIAL: Dos muestras identificadas común 6/8/12/13 ^{Fo.1.-}
(Lab.N°863) y común 9/10/11 (Lab.N°922).

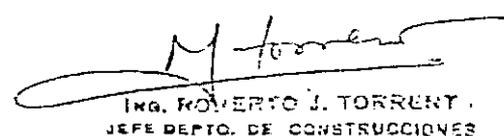
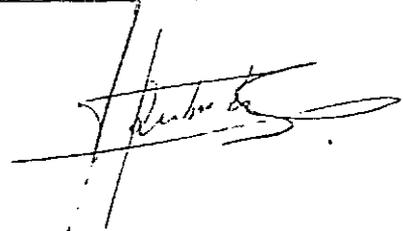
DETERMINACIONES REQUERIDAS: Actividad puzolánica (Norma IRAM 1664), Molienda, densidad, Superficie específica, Residuo sobre malla 200#.

RESULTADOS: De acuerdo a lo solicitado se ensayaron las dos muestras obteniéndose los siguientes resultados:

Ensayo	Muestras	
	Lab.N°863	Lab.N°922
Actividad puzolánica %	90,4	86,7
Densidad kg/m ³	2350	2620
Superficie específica (Blaine) kg/m ²	925	590
Retenido malla 200# %	4	3,7

O.T. COMPLETA

ARANCEL: \$ 3.503.000.- (PESOS TRES MILLONES QUINIENTOS TRES MIL.-)



ING. ROBERTO J. TORRENT
JEFE DEPTO. DE CONSTRUCCIONES

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida e INTI declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.

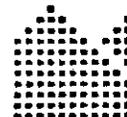
Fecha de aviso al cliente:

Fecha de retiro del informe:



Centro de Investigación
Para las Industrias Minerales.

del Sistema INTI
Instituto Nacional
de Tecnología Industrial



Parque Tecnológico Miguelete
Casilla de Correo 157
1650 - San Martín
Provincia de Buenos Aires
República Argentina
Tel. 752-5894 755-6161
secretaria int. 542

Buenos Aires, 8 de junio de 1982

Sr. Juan Candiani
para el Consejo Federal
de Inversiones

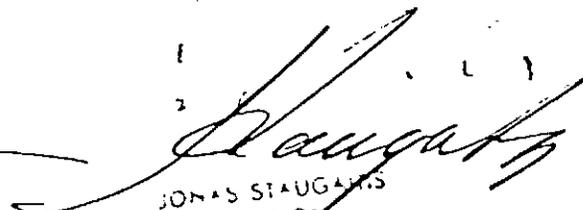
Ref.: relacionada con O.T. N°31701/82

De acuerdo a lo solicitado por nota de fecha 3/6/82, se le informa que la rectificación de la determinación solicitada ha dado los siguientes resultados. *

CIIM N°	Densidad aparente	
		d aparente (Kg/dm ³)
14.247	Acuña s/sem	2,54
14.248	quis	2,68
14.249	negra	2,52
14.252	Toda Loro	2,43
14.253	" Fam.	2,49
14.254	Varelli Toda	2,15

Se hace notar que estas determinaciones se efectuaron sobre muestra molida, en probeta.


ING. JORGE M. JALUF
JEFE LABORATORIO
CENTRO DE INVESTIGACION DE MINERALES


JONAS STAUGAITIS
DIRECCION

* De acuerdo a lo solicitado por nota del Sr. Juan Candiani de fecha 3/5/82.

CUADRO COMPARATIVO

Nación	Nombre y fecha	Denominación	Puzolana %	SO ₃ %	Humedad %	Pda. cal. %	Índice puzolánico	Dg. %	Ins. Y	C.O. ₂ %	Rat. molar	Alcali %	CO ₂ %	C.O. ₂ %	Flouras		Tiempo de fragado		falso	color de fragado	aire cont. en el mort.	contrac. por secc. %	exp. hídrica	Expansión del mortero	Tipo de cemento	Resistencia mecánica				Método				
															residuo	ap. asp. conf.	inicial	final								7	28	1	3					
															g	cm ³ /g	min	h								kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²					
Alemania	Trazo-cement 1959	cemento puzolánico normal	30	max. 3	-	-	-	max. 5	-	-	-	-	-	-	450	max. 0,5	> 60min	12h	Vicat	-	-	-	-	-	cemento puzolánico normal	110	275	-	-	30	50	pruebas 4x15 cm. Mort. 1:1,5 a/c=0,6 compresión sobre probetas rotas por flexión Arsenal, 39 - 0,74 mm y una parte fina		
		cemento puzolánico	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	450	max. 0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	cemento puzolánico	110	275	-	-	30	50	-	
Austria	Portland-puzol. 1955	250	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	max. 2	60min	12h	Vicat	-	-	-	-	-	250	140	250	-	-	15	20	cubos - lados 7,07 cm		
		300	30	3	5	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	300	max. 15	-	-	-	-	-	-	-	-	300	180	300	-	-	18	25			
		400	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	250	400	-	-	23	30			
		500	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	320	500	-	-	27	35			
Checoslovaquia	CSK 72 2121 1955	POZ 1 250	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	max. 1	> 60min	12h	Vicat	-	-	-	-	-	250	-	-	-	-	13	21	cubos - lados 7,07 cm		
		350	50	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350	130	350	-	-	20	28			
		CSK 72 2110 1957	POZ 2 250	max. 15 a 15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	max. 10	-	-	-	-	-	-	-	-	250	-	-	-	-	13		25	
		350	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350	-	-	-	-	20	30			
España	Cemento puzolánico 1955	-	-	-	-	-	< 160 E-15	-	-	-	-	-	-	-	4500	max. 14	45min	12h	Vicat	1	Autoclave	-	-	-	250	167	250	-	-	37	58	Cumburusu Rilla		
		350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3500	-	30min	10h	-	-	-	-	-	350	250	350	-	33	45	64				
Estados Unidos de Nort. América	ASTM C340 647	15 a 35	2,5	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	325	max. 12	60min	< 10h	Gillmore	0,5	Autoclave	17	max. 0,12	max. 120ml	-	1500	5500	-	-	-	-	Cubos de 2 pulg. compuestos, 1 parte de cemento y 2,75 partes arena granulada		
		15 a 40	3	-	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	525	max. 12	60min	< 10h	Gillmore	0,5	Autoclave	-	max. 12	max. 120ml	6c	1500	3000	-	-	-	-			
Francia	NF P 15-302	Ciment Portland a la pouzolane	10 a 20	< 3,5	-	< 6,5	< 5	< 19	-	-	-	-	-	-	2500	-	30min	-	Vicat	-	Le Chatelier	-	-	-	160	250	-	-	20	25	Cubos 5 cm de lado			
		3500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Grecia	Goverment Decree N° 160 1954	Grask type portland cement POZ 1	-	3	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	300	max. 12	60min	12h	Vicat	-	Autoclave	-	-	-	POZ 1	180	275	-	-	18	25	Cubos 7,07 cm de lado		
		POZ 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	POZ 2	400	-	25	-	30	40			
Holanda	N 639 1950	POZ 1	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45 a 49	max. 8	> 60min	-	Vicat	-	Autoclave	-	-	-	POZ 1	230	325	-	-	21	27	Cubos 7,07 cm de lado		
		POZ 2	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39 a 43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	POZ 2	250	325	-	-	21	27			
Hungría	MNOZ 4702 1955	300	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	max. 20	60min	< 18h	Vicat	-	Autoclave	-	-	-	300	150	300	-	-	14	28	Probetas 4x15 cm agua/cemento = 0,6		
		400	40	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	-	60min	< 12h	-	-	-	-	-	400	220	400	-	-	18	26				
		500	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	300	500	-	-	22	30			
Italia	Decreto 1921 1955	Cemento puzolánico	-	< 2,5	-	-	< 3	< 16	< 5	-	-	-	-	-	300	max. 2	60min	4h	Vicat	-	Le Chatelier	-	-	-	-	330	500	-	-	26	32	Cubos 7,07 cm de lado		
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Japón	JIS R 5212 1960	Puzolánico Cement Clase A	-	max. 2,5	-	max. 5	max. 5	-	-	-	-	-	-	-	66	max. 5	min. 1h	10h	Vicat	-	Ebullición	-	-	-	Clase A	110	220	-	-	15	25	Arriba granulada probetas 4x15 cm a/c=0,55		
		Clase B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Clase B	100	210	-	-	14	24			
		Clase C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Clase C	90	200	-	-	13		23	
México	C2 1965	Cemento portland puzolano	30	-	-	7	4	-	-	-	-	0,50	-	-	325	max. 5	60min	< 12h	Gillmore	1	Autoclave	-	-	-	50	120	210	-	-	-	-	Cubos 5 cm de lado arena granulada 1 = 2,75		
		350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Portugal	Decreto 1940	Cemento portland puzolánico	-	max. 2	-	max. 7	4	-	-	-	-	-	59	min. 26	-	-	45min	< 12h	Vicat	-	Le Chatelier	-	-	7 28 20 60	-	130	275	-	-	15	50	Cumburusu		
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Rusia	STAS 1118 1965	Cemento otras T 25	20 a 25	3	-	8	5	-	-	-	-	-	-	-	350	max. 10	> 60min	< 7h	Vicat	-	Le Chatelier	-	-	-	T 25	230	400	-	-	22	26	Cubos de 7,07 cm		
		T 40	35 a 40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T 40	180	500	-	-	16	22			
Rusia	GOST 970 1955	Puzolánico portland cement 200	20 a 50	max. 3	-	max. 5	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45min	10h	Vicat	-	Ebullición	-	-	-	200	300	200	-	-	11	16	Cubos de 7,07 cm		
		250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	150	250	-	-	11	16			
		300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	160	300	-	-	14		20	
		400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	200	400	-	-		18	25
		500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	300	500	-	-		22	27
Yugoslavia	JUS B.C. 1010 1954	Portland cement puzolano PC-p250	max. 40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PC-p250	-	> 60min	10h	Vicat	-	Le Chatelier	-	-	-	PC-p250	130	250	-	-	30	45	Cumburusu		
		PC-p350	-	3,5	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	PC-p350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PC-p350	250	350	-	-	40		55	
		PC-p450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PC-p450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PC-p450	-	-	-	-	-		-	
		PC-p550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PC-p550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PC-p550	-	-	-	-	-		-	
		PC-p450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PC-p450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PC-p450	200	350	450	-	35		45	60

16.- BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA

- 1.- Alba, Enrique de.- Descripción de la Hoja 16 C, Villa Unión, Provincia de La Rioja, Direc. Nac. de Minería, Año 1954.
- 2.- Alba, Enrique de.; Descripción geológica de la Hoja 16 d- Chilecito, Pvcia La Rioja- Carta geológica Económica- Escala 1:200.000- Boletín Nº 163, Servicio G. Nacional- Año 1979.-

- 3.- Aspilcueta J. "Estudio Geológico Económico del Yeso, Zona Chamical; Yacimientos Paz y Progreso y La Salvadora; Dpto Gobernador Gordillo, Pcia La Rioja; D.N.G.M. ; Año 1969.-
- 4.- Combina M y Brizuela H.T. "Evaluación Geológica y Reservas de la Cante- ra de Yeso San Nicolas, Distrito Patquia, Dpto Indēpenden- cia, La Rioja, D.P.M., Dic 1979.-

- 5.- Braccacini O.; Bosquejo Geológico de la Argentina ; Y.P.F.; Ier Congreso Sudam. del Petroleo; Y.P.F. 1946.-
- 6.- Fidalgo F. ; Informe Geológico de la hoja 17 d; Catinzaco; D.N.G.M. Año 1976.-
- 7.- Furque G. : Descripción Geológica de la Hoja 16 b CP La Bolsa, Pvcia La Rioja y San Juan; Escala 1:200.000, D.N.G.M. , Bs Aires 1.972, Boletín Nº 125.-
- 8.- Furque G. : Descripción geológica de la hoja 17 b, Guandacol, Pvcia de La Rioja, San Juan, Escala 1:200.000 D.N.G.M. Boletín Nº 92, Bs Aires Año 1963.

9.- Frangielli, J.; Consideraciones acerca de la Serie de Paganzo en las provincias de San Juan y La Rioja; Rev. Museo La Plata, Geol. II, La Plata, p. 317-376, 1946.-

10.- Gentili Carlos A.; Descripción Geológica de la Hoja 17 c Cerro Rajado Pvcia La Rioja, San Juan, Carta Geol. Econ. Escala 1: 200.000, Bs Aires 1972 D.N.G.M.-

11.- Gonzalez Bonorino; Algunos problemas geológicos de las Sierras Pampeanas Rev. Asoc. Geol. Arg. T V N° 3 p. 1-10, Año 1950.-

12.- Gonzalez Rafael R.-Evaluación de las Calizas de Guandacol, Pvcia La Rioja, Fundación M. Lillo, Tucumán, 1979.-

13.- Hernandez C.A. - "Levantamiento Topográfico geológico Canteras de Yeso Patquia Viejo I, Distrito Patquia Viejo Dpto Independencia, Pvcia La Rioja, D.P.M. La Rioja

14.- Hünicken M.A y Pense M.V., Interpretación Tectónica de la Secuencia del Ordovícico Marino del Area de El Ingenio, en el río Guandacol, La Rioja, Rep. Argentina, Proyecto N° 44 Contribución al Paleozoico Inferior de América del Sud, I.G.C.P., I.U.G.S., UNESCO, 1982.-

15.- Hünicken M.A. y Sarmiento N.G.; The Baltoscandian Conodont *Prinoidus elegans* Pander (Lower Arenigian) from The San Juan Formation of the Precordillera Guandacol River, La Rioja, R. Argentina.- Bolet. Acad. Nac. de Ciencias Córdoba, Argentina; Tomo 53 - Marzo de 1980.-

16.- Marcos O, Guerrero M.A. Lavandaio E, Rodriguez, de Alba E.- Mapa Geológico Económico- Geología Mosaico 40 B, D.N.G.M, P an La Rioja, Año 1971.-

17.-Marquez Vieyra M.,: "Estudio Geológico Económico de Los yacimien-
tos de Pirofilita y Sericita de las Quebradas
de Cosme y Chuschin; Pvcia. de La Rioja, Secre-
ría de Estado de Industria, Comercio y Minería
La Rioja, Año, 1981.

18.-Mezzetti M., Las calizas de Guandacol para la Fabricación de Cal, C.F.I.
Año 1973

19.-Passarello J.C. y Brizuelas T.H. " La Cantero Cecilia. Evaluación
Geológica y Cálculos de Reservas, D.P.M., La Rioja,
Año 1978.-

20.-Planas Federico H.: Descripción del mosaico 54 B del Mapa Geológico
Económico de la Pvcia de La Rioja, Plan La Rio-
ja, La Rioja, D.N.G.M. Año 1971.

21.-Solezzi,Roberto,: Descripción del Mosaico 46 C del Mapa Geológico
Económico Pvcia La Rioja, La Rioja - Plan
Cordillera Norte, D.N.G.M. Año 1970.-

22-Rossi Natalia I.,Gonzalez O.; Arcillas de La Rioja - D.N.G.M., Año 1970.-

23-Rodriguez Adrian M.I. ; Refractarios y Arcillas en la Provincia de La
Rioja , Convenio LEMIT-CFI , 1973.-

24-Turner Juan C.M.; Descripción Geológica de la Hoja 15 c, Vinchina, Inst.
Nac. Geol. y Minería-Boletín N° 100, Bs Aires,
Tomo XVII 1-2, págs 47-82, Año 1962.-

25-Zardini A.R., Amos J.A.; Geología de Depósitos de Arcilla; R.A.G.A.,
Tomo XVII 1-2, págs 47-82, Año 1962.-

17-BIBLIOGRAFIA INDUSTRIAL

- 1.- Bomble, J.P; " Contribución mineralógica al estudio de la adherencia entre los componentes hidratados del cemento y los materiales envueltos", Revue des Materiaux de Construction, núms 490-491/492, p. 155/172 y 191/205 (1956).-
- 2.- Calleja J.P " Cementos Pozolánicos", Materiales de Construcción (I.E.T. C.C.), Nº 165 (enero, febrero, marzo) págs 23-25, año 1977.
- 3.- Calleja, J.P.; "Consideraciones sobre el cálculo de la composición potencial de los conglomerantes hidráulicos". Últimos avances I.E.T. c.c. 1968.-
- 4.- Calleja J.P. - "Cemento Portland. Cálculo e interpretación de datos sísmicos " I.E.T.c.c. ,1968.-
- 5.- Calleja J.P.- Apología de los conglomerantes pozolánicos". Cemento Hormigón, Nº 386 , 1966.-
- 6.- Farran J. "Contribución mineralógica al estudio de la adherencia entre los componentes hidratados del cemento y los materiales envueltos". Revue des Materiaux de Construction, núms 490-491/492, p. 155/172 y 191/205, año 1956
- 7.- Franklin Arnold J. " Cement and Mortar Additives" Chemical Technology" Review Nº 77, Second Edition , año 1976.-
- 8.- Keil Fritz , "Cemento, Fabricación, Propiedades, Aplicación" Editores Técnicos Asociados, Barcelona.

Continuación Bibliografía Industrial

- 9.- Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM);
Norma de los Cementos, especificaciones y métodos de
ensayos; Puzolánico Nº 651; Métodos Generales Nº 1504;
Nº 1620, 1621; 1622; 1623; 1624; 1619; 1646; 1659 y 1503.
- 10.- Lea. F.M. : The Chemistry of Pozzolanas. Proceeding of the Sympo
sium on the Chemistry of Cement; London 1952.-
- 11.- Lunge D'Ans- Berl; " Métodos de Análisis Químicos Industrial, tomo
III, primera parte; Editorial Labor S.A.; A;o 1946.-
- 12.- Pauli Carlos- "Determinaciones del Modulo de efectividad en las puzo
lanas que se adicionan al cemento portland", Cemento y Hor
migón, Dic. 1977, Nº 528 p. 1299-1308.-
- 13.- Rezola J .; Cemento Blanco; Instituto Eduardo Torroja de la Construc
ción y del Cemento; Madrid 1975.-
- 14.- Sersale, R: " Estructura y caracterización de las puzolanas y las ce
nizas volantes", VII CICC, I. IV. 1/3 - 1/21 .-
- 15.- Takemoto, K y Uchikawa, H.; "Hidratación de los cementos puzolánicos"
VII , CICC I.IV. 2-1 / 1-9 .-
- 16.- Yananaquis y Guinier: " Transformación polimórfica del ortosilica
to cálcico" Bull. Soc Fr. Min Crist. (1959)
- 17.- Yananaquis: Estudio con rayos X de los silicatos del clinker" Publ
Tech. CERILH.