

O
H.2222
V19
II



35881

GOBIERNO DE LA PROVINCIA * CONSEJO FEDERAL
DE CORRIENTES DE INVERSIONES

RECEIVED APR

**EVALUACION DE RECURSOS MINEROS
DE LA PROVINCIA
DE CORRIENTES**

FASE I

Eduardo Visciano

O/H.2222
V19

CORRIENTES, MARZO 1991

10/4/92



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

A: Jefa del Centro de Documentación
Sra. Alicia Marcovecchio

DE: Jefe del Area Actividad
Económica
Lic. Francisco L. del Carril

Me dirijo a usted, a efectos de remitirle, para ingresar a esa biblioteca, un ejemplar del estudio "Evaluación de Recursos Mineros de la Provincia de Corrientes", finalizado en marzo de 1991.

El estudio ha sido elaborado por el Lic. Eduardo Viggiano y otros técnicos de esa Provincia de acuerdo al convenio suscripto el 28/11/88 entre la Provincia de Corrientes y el CFI.

Atentamente.


Lic. FRANCISCO L. del CARRIL
JEFE AREA ACTIVIDAD ECONOMICA
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



X

EVALUACION DE RECURSOS MINEROS DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES

FASE I

1. INTRODUCCION

2. CALCAREOS

- 2.1. Consideraciones generales
- 2.2. Aspectos geológicos
- 2.3. Aprovechamientos
- 2.4. Industria de la cal
- 2.5. Posibles enriquecimientos de calcáreos
- 2.6. Normas
- 2.7. Aplicaciones no convencionales
- 2.8. Descripciones

3. ARCILLAS

- 3.1. Aspectos geológicos
- 3.2. Arcillas expandibles
- 3.3. Características y ventajas
- 3.4. Aplicación del recurso

4. BASALTOS Y ARENISCAS

- 4.1. Consideraciones Generales
- 4.2. Aspectos geológicos

5. ARENAS

- 5.1. Consideraciones generales
- 5.2. Arenas para fracturación - Características
- 5.3. Contribuciones geológicas

6. CANTOS RODADOS

- 6.1. Nociones generales de los depósitos gravosos
- 6.2. Principales características
- 6.3. Depósitos Rincón La Merced
- 6.4. Estudio cantera Mocreteá

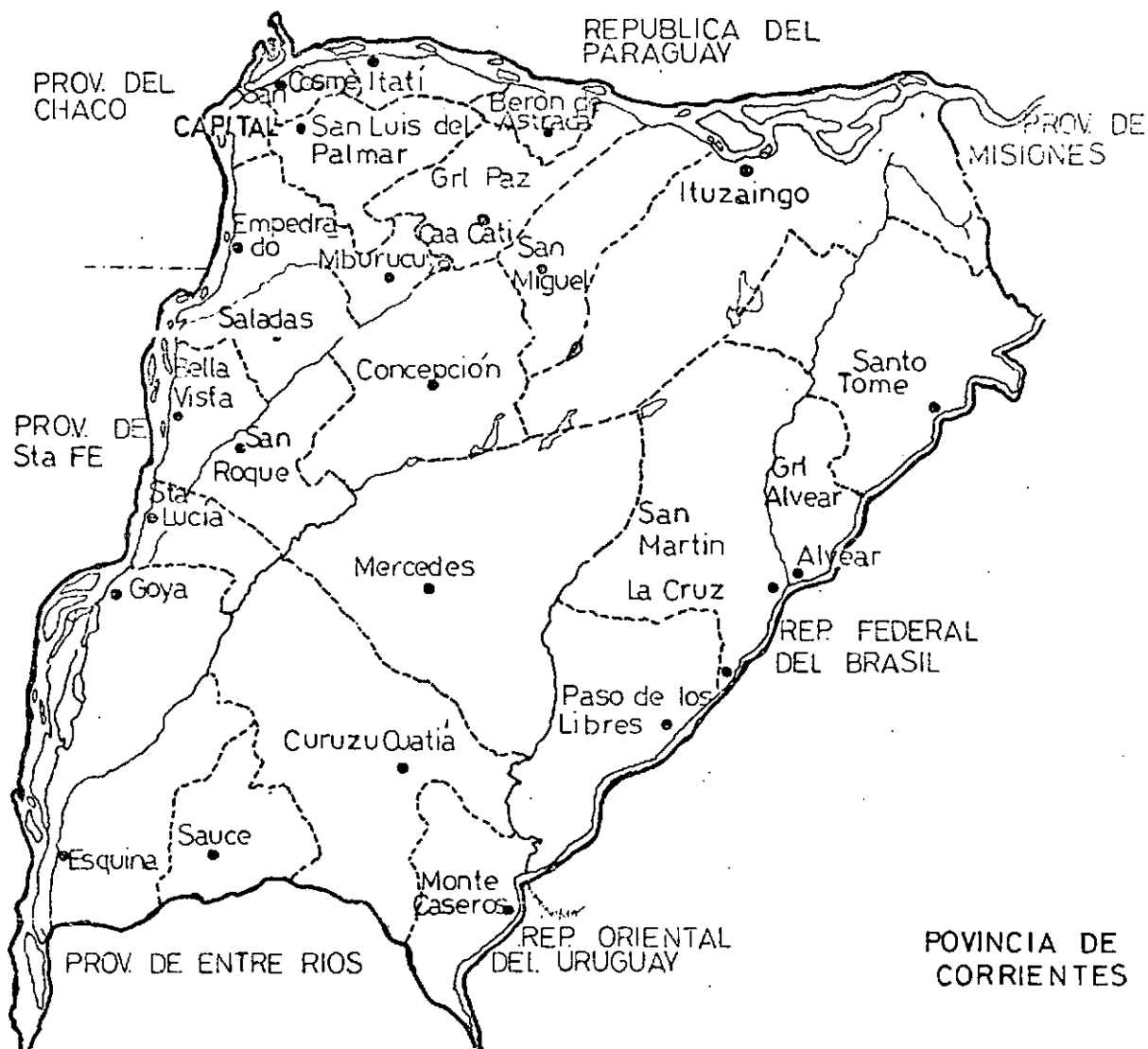
7. ANTECEDENTES Y TRABAJOS CONSULTADOS

- 7.1. Antecedentes
- 7.2. Organismos consultados
- 7.3. Trabajos consultados
- 7.4. Fichas bibliográficas

Han participado en la elaboración del presente
informe:

- Lic. Eduardo José VIGGIANO
- Lic. Domingo Hector MARMISOLLE
- Lic. Oscar ORFEO
- Ing. Eduardo Adolfo BARRIONUEVO
- Agrim. Lilian AGUIRRE

MAPA DE UBICACION



1. INTRODUCCION

1.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El presente informe es el resultado de los trabajos de gabinete y de campos realizados en las sucesivas etapas que correspondieron al convenio suscripto oportunamente.

Si bien en apariencia se trata de una cantidad de días muy superior a la prevista, en realidad debemos dividir el período en dos partes, correspondiendo en la primera una predominancia de tareas de gabinete consistente en la lectura, análisis, interpretación y resumen de los trabajos presentados aquí como antecedentes; y en la segunda, una mayor actividad de campo, mediante la que se efectuaron las comprobaciones de geología regional y algunos muestreos.

Esta modificación en el tiempo para efectuar la primera parte del Convenio, ha sido debida exclusivamente a demoras de tiempo legales-administrativas, ya que desde que se transfieren los fondos a la Provincia, hasta el momento en que se dispone del recurso para efectuar los trabajos de campo, transcurre un tiempo de gestiones que escapan de la competencia de los responsables de la parte técnica de estos trabajos, por lo que nos eximimos de abundar en comentario alguno adicional al respecto.

Las tareas han sido efectuadas por un equipo de profesionales, técnicos y personal de apoyo, que se conformó en tiempo y forma, de acuerdo a lo previsto, y que salvando las características irregulares al período se ha integrado y comportado satisfactoriamente, lo que nos alienta en la expectativa de lograr los objetivos señalados en nuestras propuestas metodológicas presentadas con anterioridad a la concreción del Convenio.

Institucionalmente, se canaliza por la Dirección de Industria y Minería dependiente de la Subsecretaría de Industria y Comercio del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio; con participación inestimable de organismos descentralizados como la Dirección Provincial de Vialidad, Instituto Correntino del Agua y otras áreas como la Subsecretaría de Planeamiento y el Centro de Ecología Aplicada del Litoral, dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

2 CALCAREOS

2.1 CONSIDERACIONES GENERALES

La realización de diversas investigaciones, tanto de carácter básico como aplicado, ha permitido avanzar en el conocimiento de los calcáreos de la Provincia de Corrientes; en lo que se refiere a su génesis, inserción en el cuadro litoestratigráfico, manifestaciones superficiales y de subsuelo, caracteres regionales y mineralogía. Por ello, sólo se incluirán aquellos aspectos más salientes para favorecer la interpretación de dichos temas, remitiéndose a los interesados en mayores detalles, a las fuentes de consulta.

Asimismo, estudios de factibilidad técnica y económica desarrollados recientemente, permiten componer un elenco de datos de diversa utilidad; alguno de los cuales se ofrecen seguidamente.

Por otra parte, se ha incursionado en la búsqueda de normas y especificaciones que regulan o limitan el empleo de las rocas calcáreas en la industria, incluyéndose una breve discusión sobre algunos de ellos, considerados de mayor interés.

Finalmente, se citan algunas posibilidades de uso convencional de calizas, asumiendo que pueden constituir una fuente de empleo alternativo con distinto rédito de acuerdo al área beneficiada.

2.2 ASPECTOS GEOLOGICOS

Los calcáreos de la Provincia de Corrientes están asociados fundamentalmente a dos unidades litoestratigráficas denominadas Formación Pay Ubre y Formación Fray Bentos. De acuerdo con Herbst y Santa Cruz (1985), la primera está integrada por areniscas calcáreas y calcáreos arenosos, en parte conglomerados, muy consolidados, blanquecinos a rosados, frecuentemente silicificados, también conocidos como "Calizas de Mercedes", asignándoseles edad Cretácico Superior.

La Formación Fray Bentos ha recibido distintas denominaciones, siendo las más frecuentes "Calcáreos brechosos de Curuzú Cuatiá" o simplemente "Calcáreos brechosos". Se compone de limolitas arenosas, algo arcillosas, de color rosado a castaño claro, muy calcáreas. La fracción arena presenta cuarzo (70%) y feldespatopotásico. Escasos granos de plagioclasa (tipo andesina) y trizas de

x

vidrio volcánico ácido. Entre los minerales arcillosos predomina (o es casi exclusiva) la montmorillonita. A esta Formación se le atribuye, a través de datación basada en fauna de mamíferos, edad Oligoceno Inferior-Medio.

Las manifestaciones superficiales de la Formación Pay Ubre (Herbst, 1980) son reconocidas actualmente en tres áreas: en las proximidades de la ciudad de Mercedes, arroyo Itá en estancia La Encarnación (cerca de Yofre) y al sur de la localidad de Curuzú Cuatiá. Las secuencias aflorantes de la Formación Fray Bentos (Herbst, op. cit.) se distribuyen en la zona centro-sur de la Provincia, con pocos perfiles bien desarrollados, aunque su difusión en subsuelo es bastante mayor. Los espesores de la Formación Fray Bentos en las perforaciones realizadas por el INCYTH (1978) fueron de 12 y 13 metros, respectivamente. En cuanto a los afloramientos, es posible calcular unos 15-16 m. en Curuzú Cuatiá y alrededor de 10-12 m. en el cruce ruta 123 - río Corriente. En los afloramientos del arroyo María Grande y arroyo Avalos (zona Perugorria) los espesores visibles son del orden de los 6-8 m. (Herbst, op. cit.). Los espesores de la Formación Pay Ubre registradas en la antigua "Caldera Díaz" (inmediatamente al norte de Mercedes) tienen unos 5-6 m. aflorantes y quizás 5 m. en profundidad. En arroyo Itá (estancia La Encarnación) tiene hasta unos 10 m. y se desconoce el espesor que alcanza a unos 10 km. al norte de Mercedes (sobre ruta Prov. 40).

Ambas formaciones asientan por lo general sobre el Grupo Solari-Serra Geral, ya sea en los términos sedimentarios como en los efusivos (Herbst y Santa Cruz, op. cit.) en neta discordancia erosiva. El contacto superior de la Formación Pay Ubre está dado casi siempre por pequeños espesores del Cuaternario más reciente. Unidades superpuestas a la Formación Fray Bentos puede ser la Formación Ituzaingó, aunque generalmente son unidades del Cuaternario en evidentes discordancias erosivas (Herbst y Santa Cruz, op. cit.).

Con un criterio geológico económico, Aspilcueta (1960) describe en detalle las principales manifestaciones calcáreas de la provincia, a fin de establecer la potencia de los yacimientos, contemplando las posibilidades de obtener filler calcáreo, cal y cemento portland. Las actividades se concentraron en aquellas zonas que ofrecen mayor interés al respecto, esto es, Curuzú Cuatiá, Mercedes, Empedrado e Itati.

En dicha contribución se describe la cantera Constantini en la zona de Curuzú Cuatiá, donde el calcáreo brechoso está constituido por una roca sedimentaria con abundantes fragmentos angulosos de basalto color pardo

oscuro, y algunos de ópalo verde, cementados por carbonato de calcio, constituyendo una masa compacta dura de color blanquecino rosado. Aquí se reconocen tres zonas: una superior, cuyo espesor varía entre 1 y 2 m., constituidos por un conglomerado brechoso heterogéneo; una intermedia (menos compacta) y una inferior con menor cantidad de clastos de basalto y mayor pureza en carbonatos. Los análisis de las muestra extraídas determinan una ley media aproximada de 61% en CO_3Ca , porcentaje que aumenta en profundidad (77% en CO_3Ca a los 5,9 m., y 85,9% en CO_3Ca a los 6,3 m.). Sin límite de transición del calcáreo brechoso se pasa hacia la superficie al calcáreo arenoso, de color rosado y espesor variable entre 0,6 y 2,8 m. La riqueza en CO_3Ca varía entre 53,5%. Cubriendo el calcáreo arenoso, se deposita en discordancia un manto de arcilla arenosa (greda araucana) de color gris pardo con nódulos de carbonatos hematíticos y gravas silíceas cuyo espesor varía entre 0,4 y 1,8 m. El perfil culmina con sedimentos modernos, aunque el horizonte calcáreo aflora en aquellos lugares donde la acción erosiva, de carácter eólico y fluvial, lo ha puesto en evidencia.

Las calizas del Arroyo Itá se sitúan en el establecimiento La Encarnación (a 17 km. al sur de la localidad de Yofre). El horizonte edáfico ha sido parcialmente erosionado, dejando en descubierto algunos afloramientos correspondientes al denominado calcáreo brechoso, de origen sedimentario. está integrado por litoclastos de basaltos, pequeños rodados de calcáreos y escasos granos de arena, todo cementado por carbonato arenoso, por lo que constituye una masa de color blanquecino rosado sumamente dura.

La superficie presenta aspecto cavernoso, quedando un remanente silíceo con oquedades producidas por el carbonato disuelto, interpretándose que ha ocurrido una redisolución del carbonato y un evidente proceso de silicificación, conformación de calcedonia y ópalo. Los resultados de análisis químicos revelan riquezas oscilantes entre 53 y 76 % de CO_3Ca . Cubriendo la caliza se encuentra un limo arcilloso color gris con nódulos calcáreos, y finalmente, el horizonte edáfico.

En una contribución posterior (Lena, 1963), se ubicaron en esta zona 800.000 tn. de roca calcárea con un porcentaje medio de 60,1% de CO_3Ca . El porcentaje de arcilla ha sido estimado en 15%, con lo que se obtendrán 153.000 tn. de cal hidráulica.

En las proximidades de la ciudad de Mercedes, las manifestaciones calcáreas presentan similitud con las de

4

Curuzú Cuatiá, presentado numerosos fragmentos basálticos, areniscas y ópalos, estando afectadas por procesos de silicificación con sustitución de CO_3Ca . Es una roca dura y de color blanquecino rosado. Aspilcueta (op. cit.) concluye que dicho material calcáreo no reúne condiciones suficientes para su industrialización, ya que poseen baja ley y los sectores más favorables son de espesor reducido.

En las barrancas del río Paraná frente a la localidad de Empedrado, se localiza un horizonte calcáreo intermitente, que se extiende desde el puerto local hasta aproximadamente 100 m. al sur de la desembocadura del A° Empedrado. Se trata de un calcáreo sedimentario muy arenoso, formado por porciones concrecionales duras y cavernosas, y por otra pulverulenta y desmenuzable con las manos. El espesor varía entre 0,5 y 2 m. y la riqueza entre 32 y 46% en carbonatos.

Por disolución del CO_3Ca se forman "muñecos" calcáreos que enmascaran el frente del horizonte inferior. Este conjunto yace sobre una arenisca roja deleznable. Por encima de los calcáreos se encuentra una greda arenosa de color pardo rojizo, cuya potencia varía entre 0,5 y 1,5 m. La secuencia culmina con un horizonte edáfico que varía entre pocos centímetros hasta 0,60 m.

2.3 PROVABLE APROVECHAMIENTO DE LAS CALIZAS

Factibilidad técnico - económico

Recientes investigaciones (Perucca y Asociados, 1976), han puesto en evidencia importantes depósitos de calcáreos de baja ley y de arcillas aptas para la fabricación de cemento en la Provincia de Corrientes. Conforme a la mencionada contribución, la magnitud del yacimiento ubicado obliga a ensayar un proceso económico que mejore la calidad de la materia prima.

Los estudios de referencia se desarrollaron en las áreas de Curuzú Cuatiá y Mercedes (Corrientes), con el objeto de evidenciar la existencia de reservas de minerales calcáreos suficientes para justificar etapas posteriores relacionadas con la instalación de industrias elaboradas en esta Provincia.

Se menciona (Perucca y Asociados, op. cit.) que el material calcáreo de Curuzú Cuatiá está compuesto por una brecha de fragmentos silíceos (sílice libre, piroxenos,

magnetita, etc.) rellena por un matrix de carbonatos. Dicho material granular resultaría de purificación relativamente sencillo, dado su alto grado de liberación. Por el contrario, en el material de Mercedes la sílice se presenta en forma coloidal (como una cementación posterior). Se afirma que este tipo de calcáreo resulta de purificación prácticamente imposible en condiciones económicas.

En Curuzú Cuatíá se cubicaron un total de 36×10 toneladas de material calcáreo, con leyes que oscilan entre 34% (calcáreo arenoso) a 71% (calcáreo masivo inferior), clasificadas 29×10 como reservas medidas y 7×10 como reservas indicadas. Existe, además, la posibilidad de cubicar reservas significativas al sur del área mencionada, donde manifestaciones de calcáreo arenoso cubren al manto principal. Se asigna importancia a lo dicho por el hecho que en la mencionada zona predominan campos incultos, cuya expropiación reconocen menores regalías.

La explotación sería factible con equipos sencillos. Aceptando un ritmo de arranque de 1.000 tn. de bruto diarias, rendirían 400 tn/día de alimentación a hornos. Ello coincide con las necesidades mínimas de una fábrica de cemento de magnitud similar a las de San Juan, Frías o Paraná. Con ese ritmo de explotación el yacimiento de Curuzú Cuatíá estaría en condiciones de mantener su producción durante unos 110 años.

Para el caso particular de los calcáreos de dicha localidad, un proceso de lavado aplicado como etapa intermedia a fin de hacer el material apto para su procesamiento en hornos, incidiría en un costo similar al flete desde las provincias habitualmente proveedoras. Se aclara, además, que en Curuzú Cuatíá existe una infraestructura adecuada para la instalación de una planta industrial, cualquiera sea su naturaleza.

Por otra parte, la sobrecubierta de los yacimientos de Mercedes y Curuzú Cuatíá está constituida por una capa superficial de tierra húmica y por debajo, un espesor variable de material arcilloso.

De acuerdo a ensayos realizados en la planta de la empresa Loma Negra de San Juan, así como en el Departamento de Minería de la misma provincia, tales arcillas son notablemente aptas para su aplicación como materia prima destinada a la fabricación de cemento portland (Perucca, op. cit.). Se destaca que este factor resulta de suma importancia en el posterior cálculo de costos de explotación, ya que las arcillas conocidas como "greda araucana" constituyen el

encapamiento de toda la formación calcárea, siendo su remoción mediante excavadoras, una variable de significación (por lo menos el 20% del costo de explotación de las calizas).

El espesor medio de las arcillas grises o greda alcanza en general los 2 m (variando desde 0,25 a 4 m). Tales espesores sumados a las características físicas del material, permiten una explotación sencilla y barata sin mayores pérdidas. En Curuzú Cuatiá se cubicaron un total de $13,6 \times 10$ tn de mineral medido.

2.4 INDUSTRIA DE LA CAL

Factibilidad y estudios de mercado

La eventual industrialización de los materiales calcáreos de esta Provincia, ha orientado estudios especializados (Romero, 1982), tendientes a dimensionar el mercado y determinar una escala de planta, así como establecer los márgenes de la ventaja comparativa del flete, que se originan por la localización de dicha planta en la zona centro-sur de la Provincia.

La estimación de la demanda actual e histórica se realizó censando establecimientos mayoristas y minoristas expendedores de cal en esta Provincia y la ciudad de Resistencia. Como parámetro de confiabilidad externo a la encuesta, se obtuvieron coeficientes del consumo de cal en función del consumo de cemento. En ambos casos, el consumo en Corrientes supera las 30.000 tn anuales entre 1979 y 1981. A su vez, mercados potenciales tales como la totalidad de la Provincia de Misiones, la ciudad de Resistencia y los Departamentos chaqueños de San Fernando y Bermejo, presentan valores de significación.

De acuerdo a la fuente de consulta (Romero, 1982), la penetración en los mercados señalados se haría por desplazamiento de ofertas en el caso de firmas muy afamadas, a través de precios inferiores y una eficaz comercialización. Se afirma que dicha penetración y permanencia estarán garantizadas con un producto de muy buena calidad, cuyo precio de venta inicial sea entre un 5 y un 10% inferior al de las marcas de primera línea. Complementariamente, resultaría vital el grado de difusión, contar con una buena red de comercialización y puntualidad en los servicios.

Por lo dicho, se omite la estimación de

porcentajes de penetración de este hipotético nuevo producto en el mercado, aunque la idiosincracia local hace prever una buena acogida al producto. Se recomienda incluir por este motivo en los costos de operación de la planta, la inversión que demanda una efectiva política comercial y promocional.

Como medio de transporte de la cal, el ferrocarril se utiliza en menor medida que el camión, aunque es empleado en los principales centros de consumo de Corrientes y Resistencia; también en Santo Tomé y Curuzú Cuatiá con la siguiente procedencia general: Olavarría (Bs. As.), San Juan, Mendoza, Córdoba y Santiago del Estero.

De acuerdo al origen y destino de la cal, se analizó la incidencia del costo del flete por ferrocarril sobre una bolsa de cal de 25 kg. Se estima que la incidencia de este transporte por tonelada y por bolsa, varía desde 0,011% para las cales más caras, a 0,027% para las más baratas.

En cuanto al costo del flete por camión por tonelada y por bolsa de 25 kg, se afirma que incide en un porcentaje que varía entre el 0,015% (para las cales más caras) y el 0,043% (para las más baratas). Se observan mayores diferencias entre los valores extremos que los brindados por el ferrocarril y el mayor peso que tiene el costo del transporte por camión en las distancias cortas.

Se concluye que la planta proyectada, a localizarse en la zona centro-sur de esta Provincia, cuenta con la ventaja comparativa del costo del transporte. La incidencia del costo del flete no debería superar el 20% sobre el precio de fábrica para envíos al interior de la Provincia, y el 15% en idéntico concepto cuando se trate de traslados a las ciudades capitales de Corrientes y Resistencia.

Se debería partir de un precio promocional inferior al de las cales de igual calidad, para favorecer la penetración en el mercado. El tamaño del mercado regional se considera suficiente para instalar una planta en la región cuya dimensión no exceda el 20% de la cantidad demandada zonal, estimada en base a coeficientes técnicos. Aceptando un coeficiente igual a 0,54 equivaldría aproximadamente a 19.000 tn/año.

2.5 POSIBLE ENRIQUECIMIENTO DE LOS CALCAREOS DE CORRIENTES

En un trabajo realizado sobre muestras de las

calizas de Corrientes (Darold y Zuleta, 1976) se realizan ensayos de concentración de las mismas. Como resultado de tales estudios se recomienda calcinar previamente el material calcáreo, para luego moler, hidratar y clasificar por tamaños. La ganga silícea mantendrá tamaños grandes, mientras que la cal optará por los tamaños más finos.

Mediante la alternativa propuesta se obtendrían cales industriales aptas para la construcción de carreteras; también como correctores de pH en terraplenes y obras similares.

Sin embargo, este proceso de purificación aunque técnicamente exitoso no puede superar la incidencia desfavorable de sus costos operativos (Perucca, op. cit.). Esto significa que con el material de Corrientes no se pueden lograr por el momento cales de alta pureza, aptas para competir con productos similares de otras regiones del país, ya que su manufactura supera actualmente el margen que otorgan los fletes.

2.6 NORMAS Y DEFINICIONES SOBRE CALCAREOS COMERCIALES

Las definiciones de los distintos tipos de cal empleadas en construcción surgen de la Norma IRAM 1516: "Cales para Construcción" (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales, 1964). En dicha norma se reconocen los siguientes tipos de cal:

- 1) Cal para construcción
- 2) Cal cálcica para construcción
- 3) Cal magnesiana para construcción
- 4) Cal aérea para construcción
- 5) Cal hidráulica de origen natural para construcción
- 6) Cal viva para construcción
- 7) Cal hidratada para construcción
- 8) Cal hidratada, en pasta, para construcción
- 9) Cal hidratada, en polvo, para construcción
- 10) Cal hidráulica compuesta uzolánica, para construcción
- 11) Cal hidráulica compuesta de escorias, para construcción
- 12) Cal hidráulica compuesta de cemento portland, para construcción

Los requisitos que deben cumplir las distintas cales están establecidas en las normas:

Nº 1508: Cal hidráulica de origen natural, hidratada, en

- polvo; para construcción.
- Nº 1626: Cal aérea hidratada en polvo, para construcción.
- Nº 1629: Cal hidráulica compuesta de escorias hidratada, en polvo, para construcción.
- Nº 1628: Cal viva aérea para construcción.

2.7 ALGUNAS APLICACIONES NO CONVENCIONALES DE CALCAREOS

Son bien conocidos los efectos de la acidez del suelo sobre distintas condiciones y propiedades del mismo y los vegetales que lo colonizan. La práctica usada para corregir dicha acidez se denomina comunmente "encalado", y tiene sus orígenes varios siglos antes de la era cristiana. Actualmente su uso se encuentra muy difundido y se tiene información sobre el tema a partir de experiencias realizadas en diversos países, especialmente de regiones tropicales donde se destacan Puerto Rico, Colombia y Brasil.

Hay numerosos métodos para determinar la necesidad de cal en suelos, pero se puede afirmar que hay grandes variaciones entre los resultados de los mismos (Facultad de Agronomía, UBA, 1983). El método patrón consiste en obtener una curva de titulación, colocando muestras de suelo en incubación con cantidades crecientes de carbonato de calcio. Los valores de pH se obtienen alrededor de 17 meses más tarde. La necesidad de contar con ensayos rápidos y económicos, condujo al desarrollo de técnicas variadas con idénticos resultados.

Al margen de lo dicho, la eficiencia del corrector no depende sólo de su composición química (grado de pureza) sino también de la forma de presentación física. Se asigna gran importancia a este último aspecto, ya que la velocidad de reacción en el suelo será función del tamaño de partícula del material empleado, manteniéndose una relación inversa entre ambos.

Distintos autores y centros de estudios toman en cuenta la granulometría del material para evaluar la eficiencia del producto usado. A título ilustrativo, se presentan los siguientes índices:

- OHIO (U.S.A.)

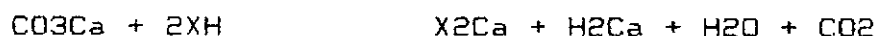
Tamaño de material:	250 micrones,	eficiencia:	100%
"	"	"	"
"	850	"	60%
"	2.600	"	20%

Según Fassbender:

Tamaño de material:	250	micrones,	eficiencia:	100%
"	"	:	250 - 840	" : 20%
"	"	:	840	" : 10 %

Comunmente se citan los siguientes productos correctores en el mercado:

- a) Calizas: formadas por carbonato de calcio y magnesio en cantidades variables. Es roca calcárea molida siendo el producto más utilizado en el mundo como corrector. La calcita contiene 40% de Ca y la dolomita (carbonato cálcico-magnésico) 21,5% de Ca y 13% de Mg. Su reacción en el suelo es la siguiente:



La neutralización para el caso de la acidez causada por el aluminio intercambiable será:



- b) Cal viva: es óxido de calcio que se obtiene por calcinación del carbonato de calcio. Es un producto cálcico y de alta higroscopicidad, pero la velocidad de reacción y el poder neutralizante son menores que los de la caliza.
- c) Cal apagada: es hidróxido de calcio que se obtiene apagando la cal viva. Tiene problemas de manejo y su costo es elevado. Su pureza es variable, siendo de reacción rápida.

También se citan subproductos de hornos de cemento tales como los denominados "colas de cal".

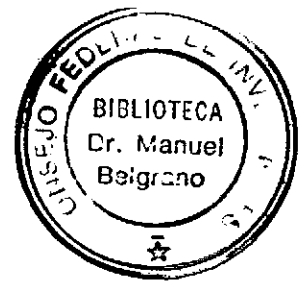
2.8 DESCRIPCION LITOLOGICA DE CUTTING PROVENIENTE DE UNA PERFORACION REALIZADA EN LA LOCALIDAD DE CURUZU CUATIA (PROVINCIA DE CORRIENTES)

RESULTADOS

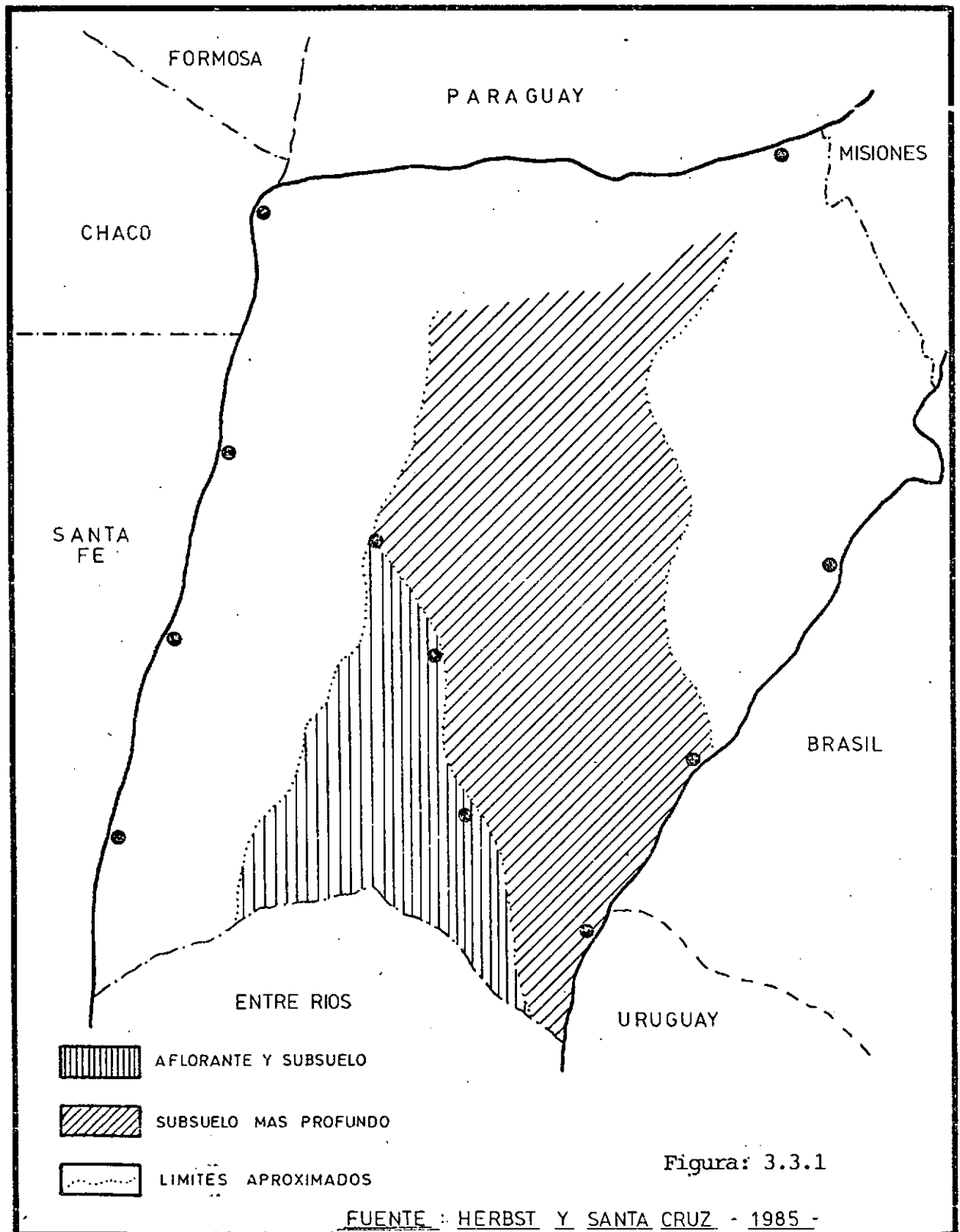
MUESTRA	DESCRIPCION
1	Suelo pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) arcilloso, masivo, compacto.
2	Arenisca color gris claro (10 YR 6/1)

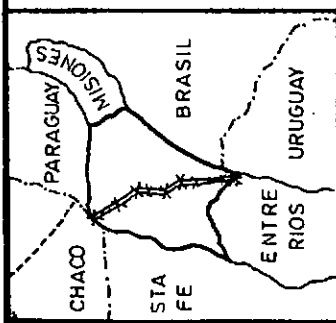
- conglomerádica, matrix, pelítica con fenoclastos cuarzo - feldespáticos - líticos, selección muy pobre, consolidada, sin estructuras.
- 3 Arenisca color pardo muy pálido (10 YR 7/3) fina a muy fina, selección moderada a buena, friable. Clastos subredondeados cuarzo - feldespáticos.
- 4 Arenisca (idem ant.) con fragmentos líticos (basaltos) color pardo grisáceo muy oscuro (2,5 y 3/2), masiva.
- 5 Limolita arenosa color blanquecino a rosado (5 YR 8/1) con cemento carbonático, muy dura. Los granos psamíticos, en general cuarzosos, son de tamaño fino a mediano, subredondeados a redondeados. Presencia aislada de litoclastos de basaltos.
- 6 a 8 Limolita arenosa (idem ant.).
- 9 Limolita arenosa color blanco rosado (5 YR 8/2) con cemento carbonático. Fracción psamítica con granos de cuarzo subangulosos a subredondeados y plagioclasas ácidas. Litoclastos frecuentes de basalto.
- 10 Limolita arenosa calcárea (idem ant.) levemente más oscura (5 YR 7/3, rosado). Se observan cristales de calcita y presencia muy abundante de fragmentos de basalto.
- 11 Basalto gris rojizo oscuro (5 R 4/1) con manchas verdes irregulares. Fragmentos subordinados de litoclastos pelíticos calcáreos color blanquecino, muy cementados. Presencia aislada de granos de cuarzo angulosos y cristales de calcita.
- 12 Basalto (idem ant.). Material carbonático muy escaso.
- 13 Basalto (idem ant.) con venillas de cuarzo y fragmentos silíceos lechosos provenientes de rellenos secundarios. Algunos litoclastos de basalto presentan indicios de alteración incipiente. Restos escasos de material carbonático.
- 14 Basalto (idem ant.) más alterado. Fragmentos de cuarzo lechoso y material carbonático escaso.
- 15 a 16 Basalto (idem ant.).
- 17 Basalto (idem ant.) menos alterado.
- 18 a 19 Basalto (idem ant.).
- 20 Basalto (idem ant.), minerales de alteración escasos.
- 21 a 22 Basalto (idem ant.).

- 23 Basalto (idem ant.) con fragmentos aislados de basalto color rojo.
- 24 Basalto color rojo pálido (10 R 4/4) fresco, con venillas de cuarzo y color gris oscuro (5 YR 4/1) amigdaloides (vesículas rellenas de cristales de cuarzo, calcedonia y calcita).
- 25 Basalto de colores semejantes a los anteriores, con mayor abundancia del gris oscuro, sin alteraciones. Fragmentos de cuarzo lechoso proveniente del material de relleno.
- 26 Basalto amigdaloides color gris oscuro. Fragmentos de cuarzo lechosos frecuentes. Basalto rojo pálido ocasional.
- 27 Basalto (idem ant.) con fragmentos líticos de areniscas color rojo, fina, bien seleccionadas.
- 28 Basalto gris rojizo (10 R 5/1) con minerales de alteración verdosos.
- 29 a 31 Basalto (idem ant.).
- 32 Basalto rojo pálido (7,5 R 4/2) muy alterado, con abundancia de vesículas y amígdalas rellenas con material blanquecino (calcita). Fragmentos de cuarzo lechosos.
- 33 Basalto (idem ant.), menos alterado.
- 34 Basalto rojo suave (10 R 4/3) fresco, compacto, en parte amigdaloides.
- 35 Basalto (idem ant.) con mayor proporción de material de relleno y alteración.
- 36 a 46 Basalto (idem ant.).
- 47 Basalto gris oscuro (7,5 YR 3/1). Amígdalas rellenas de calcedonia. Fragmentos de cuarzo lechoso.
- 48 Basalto (idem ant.).
- 49 Basalto (idem ant.) masivo, sin alteraciones.
- 50 Basalto gris muy oscuro a negro (7,5 YR 2/1) masivo.
- 51 a 81 Basalto (idem ant.).
- 82 Basalto rojo, amígdalas rellenas de material verdoso abundante. Basalto grisáceo subordinado.
- 83 a 84 Basalto (idem ant.).
- 85 Basalto gris violáceo con amígdalas y microvenillas rellenas de material verdoso.
- 86 a 92 Basalto (idem ant.).
- 93 Basalto negro, masivo, sin alteraciones.
- 94 a 101 Basalto (idem ant.).



FORMACION FRAY BENTOS





CORTE ESTRATIGRAFICO

Fuente : HERBS - 1980 -

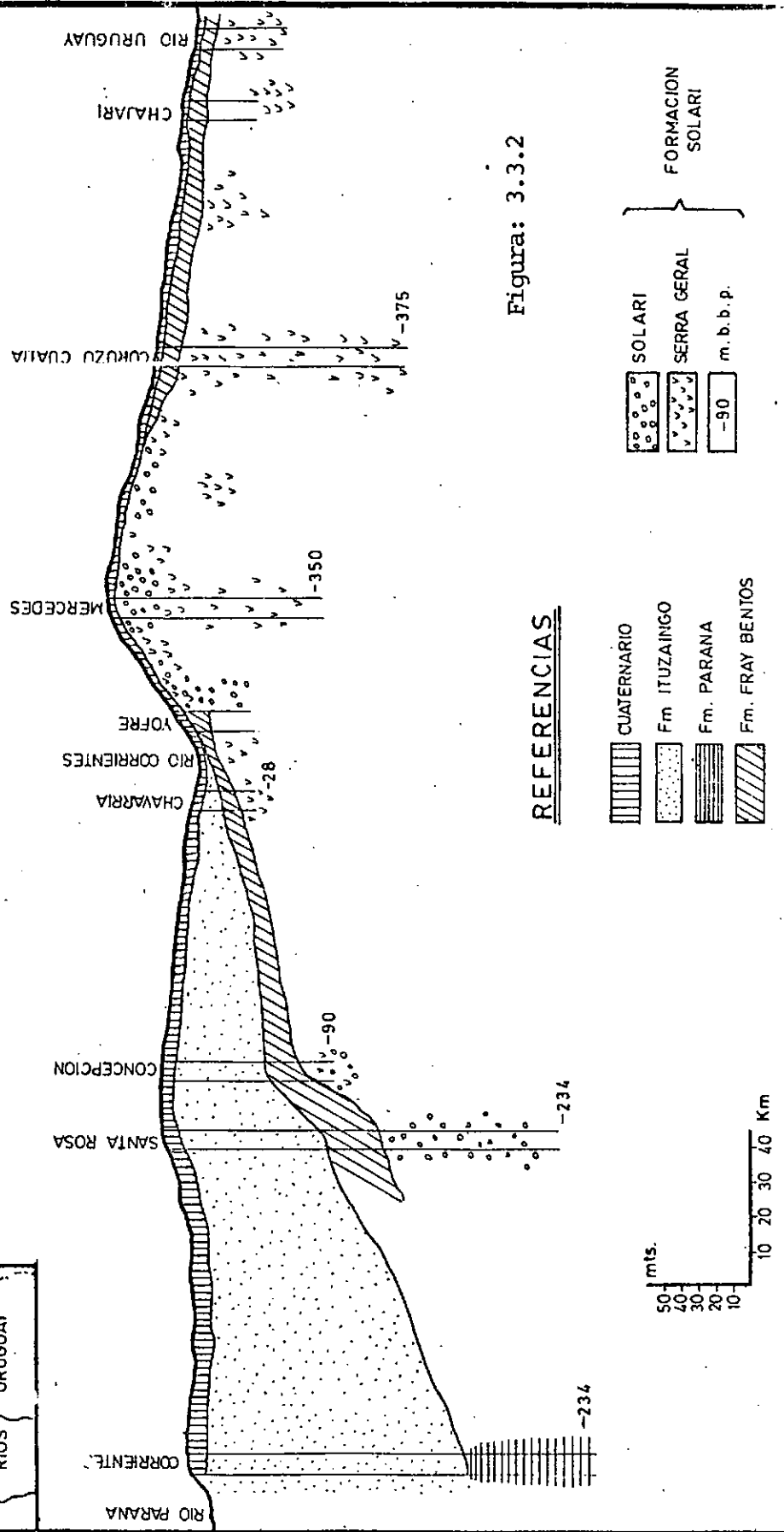


Figura: 3.3.2

REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LA CANTERA COSTANTINI

(Fuente: ASPILCUETA 1960)

FRENTE DE CANTERA

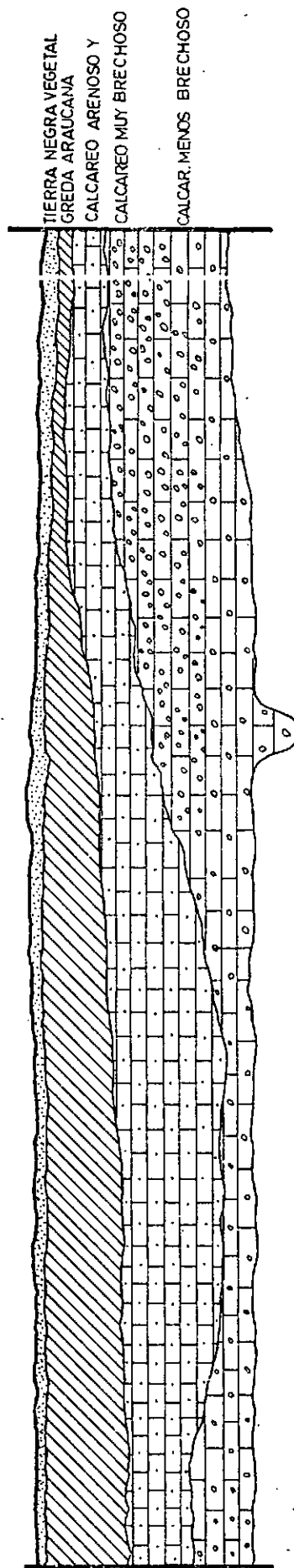


Figura: 3.3.3

ESQUEMA GENERAL

Fuente: DA ROLD Y ZULETA - 1976 -

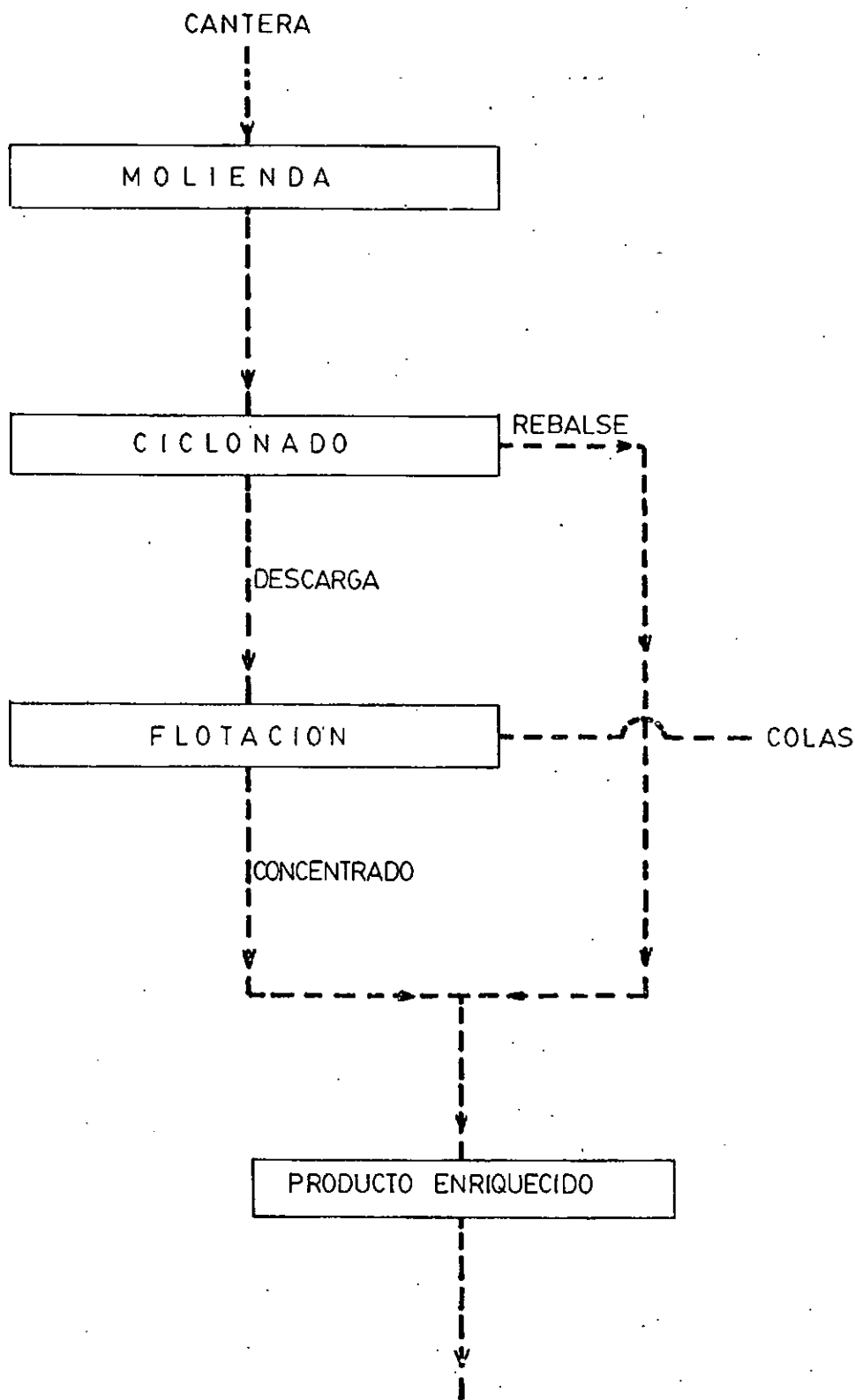


Figura: 3.3.4

ESQUEMA DE BENEFICIO APLICABLE AL MATERIAL CALCAREO

Fuente: DA ROLD Y ZULETA-1976-

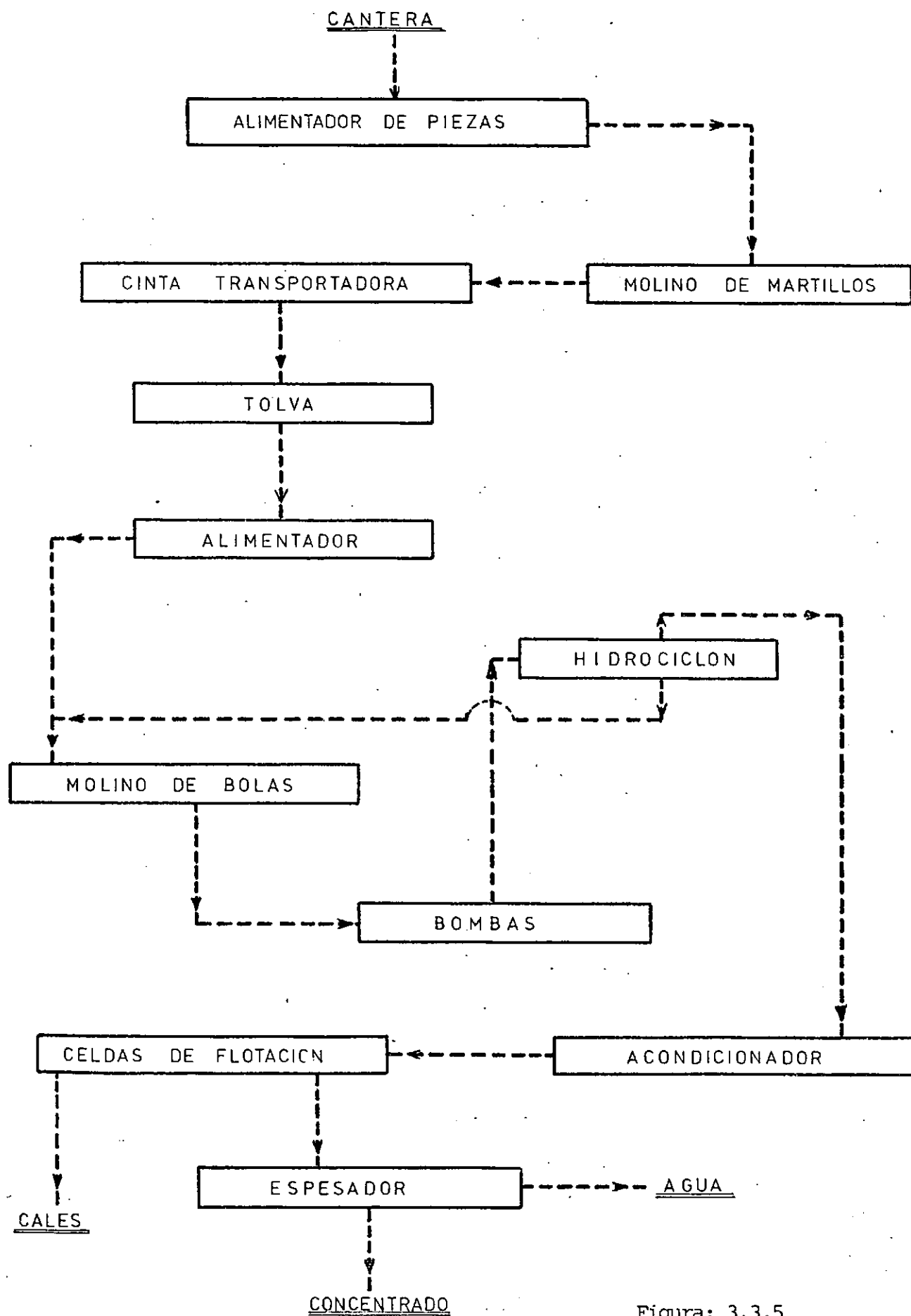
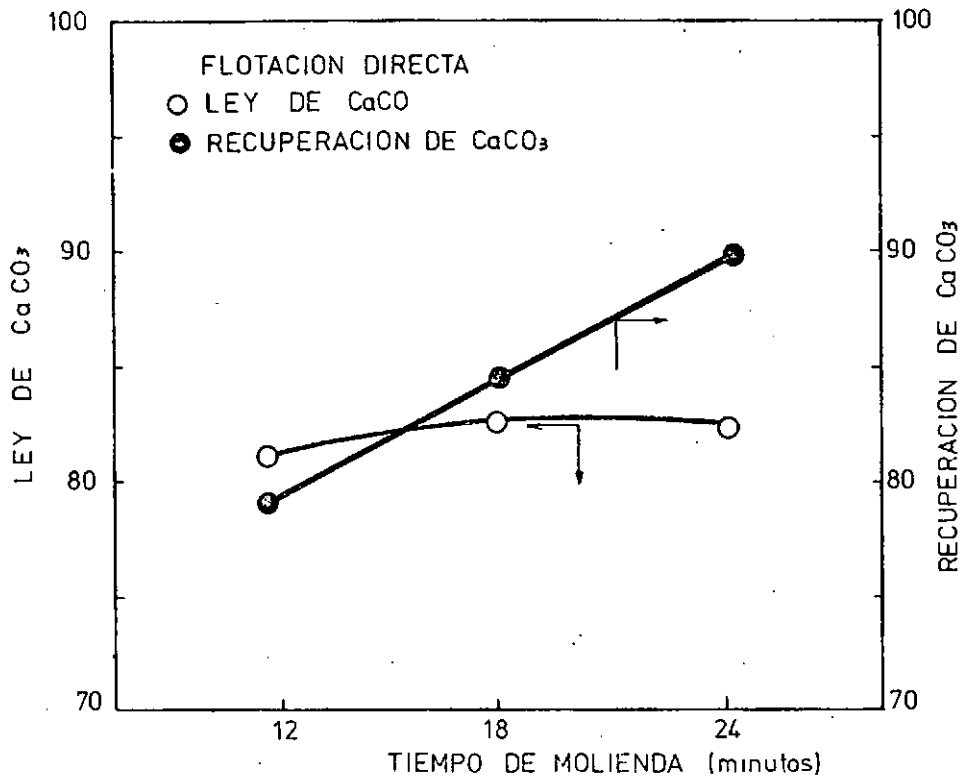


Figura: 3.3.5

VARIACION DE LA LEY Y RECUPERACION DEL CaCO_3 DEL CONCENTRADO CON LA MOLIENDA

Fuente: DA ROLD Y ZULETA - 1976 -



VARIACION DE LA LEY Y RECUPERACION DEL CaCO_3 CON EL CONSUMO DE REACTIVOS

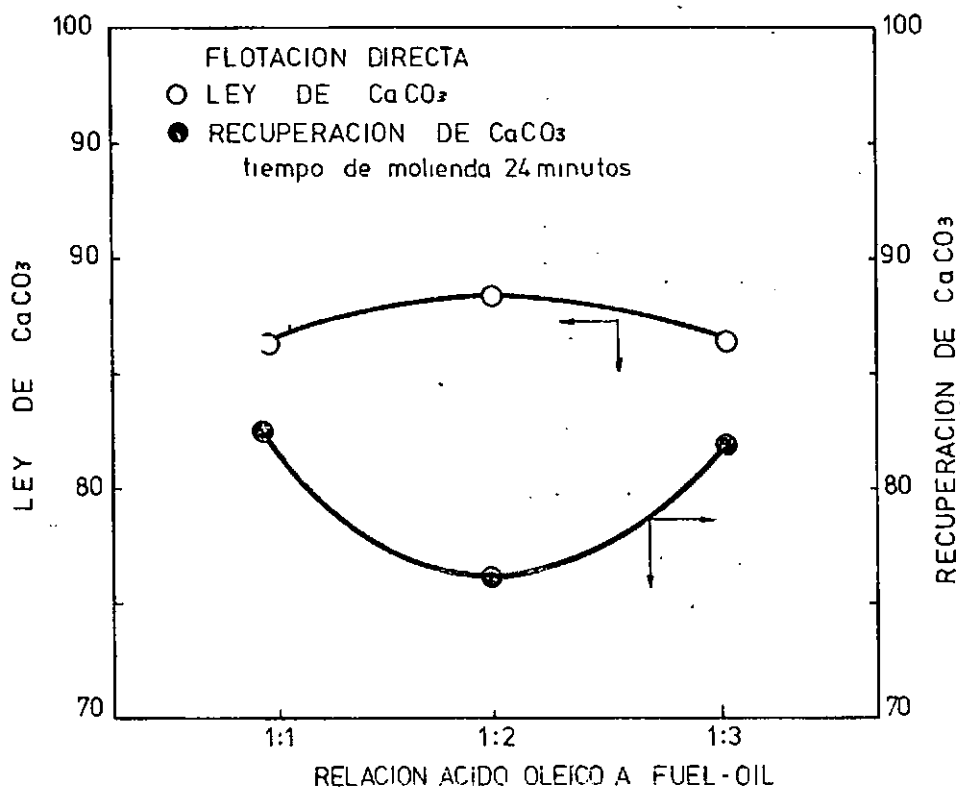


Figura: 3.3.6

3. ARCILLAS

3.1 ASPECTOS GEOLOGICOS

Estudio Geológico para la cuenca Batel-Batelito. A. y EE, 1977/79. Realizado por el Lic. Geólogo Ricardo DUBOIS y el Ing. Hídr. C. ACOSTA.

Metodología de trabajo

En este aspecto se recorrió un largo camino desde los métodos tradicionales de muestreo y ensayos de agua a técnicas más adecuadas para las condiciones geológicas de la zona.

Métodos tradicionales

----- - Muestreo

La extracción de una muestra inalterada en su composición presente serios inconvenientes cuando se trabaja en suelos muy incoherentes. Inicialmente se muestreó por lavado o cuchareo, observándose que se perdía parte del material fino. Luego se ensayaron diversos tipos de sacamuestra. El más adecuado fue un tubo de hinchar provisto de una válvula clapé. El resultado no fue completamente satisfactorio, ya que se obtenía en algunos casos muestras lavadas.

- Ensayos de permeabilidad

El ensayo tipo Lefranc de extremo abierto presentó el inconveniente serio del ingreso de sedimento por el caño caliza. Como dato ilustrativo se menciona que a 30 m de profundidad el ingreso de arena era de 1 a 2 m; luego se extraía, volviéndose a producir el ingreso en pocos minutos.

En la zona, el ensayo brindó buenos resultados en los materiales algo coherentes de los primeros 10 m de profundidad.

Método adoptado

La solución adoptada consistió en realizar 2 pozos; uno para muestreo y otro para ensayos de permeabilidad separados entre sí unos metros.

- Muestreo

Este pozo se realizó con lodo bentonítico (sin encamisar) con lo cual no fue necesario el uso de retenes para levantar la muestra. para evitar una doble maniobra se avanzaba lavando con el lodo el cual circula por dentro del tubo sacamuestra. Al llegar a la profundidad de muestreo, se deja caer la munición-válvula por dentro del tren de barras, hincándose el sacamuestra en la forma habitual.

En los primeros metros se trabajó con un tubo sacamuestra tipo Moreto, para a profundidades mayores de 20m, debido a la alta compactación de la arena, se prefirió un sacamuestra Terzaghi de más fácil hincado.

- Ensayos de permeabilidad

El problema del ingreso de arena dentro del caño camisa se solucionó en principio con una cámara filtrante, la cual dió buenos resultados hasta 25-30 m. A profundidades mayores el ingreso de arena no daba tiempo a sacar el trépano y bajar el filtro. Este problema se solucionó empleando un filtro-trépano. A posteriori se trabajó siempre con esta herramienta por el mayor rendimiento al eliminarse las maniobras.

En la bibliografía se indican fórmulas algo diferentes para determinar el valor de K. Se empleó la fórmula de Hvorslev (1949). El filtro-trépano se construyó con caño galvanizado, cribado, enmallado internamente con bronce y relleno con grava.

Perfilado de los sondeos

La clasificación de los suelos y la descripción que figuran en los perfiles está de acuerdo con la Clasificación Unificada de Suelos. Se menciona que existe una diferencia entre esta clasificación y las otras usuales, especialmente en geología, en lo referente a granulometría de las arenas.

Geología

Los sondeos realizados permiten diferenciar 3 unidades que denominaremos de la siguiente forma:

- X
- 1) Depósitos arenosos superiores
 - 2) Depósitos areno-limo-arcillosos
 - 3) Depósitos arenosos inferiores

Depósitos arenosos superiores

Acumulados por acción del viento según lo evidencia la falta de estratificación, mala graduación y escasos finos. Son los típicos arenales de la zona. La compacidad es baja.

Han sido detectados hasta 3 m de profundidad, aclarándose que de acuerdo al relieve de la zona se suponen espesores mayores. En los sitios deprimidos es una delgada cubierta o está ausente.

De acuerdo a la clasificación unificada de suelos, estos son SP, SP-SM y, en algunos casos, SM con bajo porcentaje de limo.

Depósitos areno-limo-arcillosos

Sedimentos y ambientes de aguas tranquilas, ya sean lagunas, esteros, riachos de escasa pendiente o zonas inundables, la estratificación es, en general, poco marcada y la compacidad normal para este tipo de suelo en profundidad.

Han sido detectados hasta 10 m de profundidad y existe un límite gradual (arenas limosas) con los depósitos arenos inferiores.

En lo referente a la simbología predominan los SC y en segundo término los SC-SM, SM y algunos CL.

Depósitos arenosos inferiores

Son típicos depósitos de ríos de importancia.

Se trata de arena predominantemente fina a media con muy escaso limo (4%), bien seleccionada (=mal graduada). La compacidad aumenta con la profundidad y en general son valores muy altos, evidenciados por la dificultad de hincar el sacamuestra.

Mineralógicamente, domina el cuarzo y en cantidades menores hay mica blanca y minerales oscuros (máficos).

mezcla para base.

TIPO DE MEZCLA	Consumo de combustible en el horno secador		Rendimiento de la Planta Asfáltica	
	Litro/tonelada	Litro/m ³	Tonelada/hora	m ³ /hora
Arcilla Expandida A. E.	18,9	24,0	41,5	32,7
Concreto Convenc. C. C.	13,0	31,0	65,5	27,3

Es posible que estos rendimientos estén afectados por las características constructivas propias de los tramos experimentales (falta de continuidad, mayor cantidad de pruebas, etc.). Por otra parte, cabe destacar que a igualdad de volumen de mezcla asfáltica producida, el menor peso de los agregados livianos se traduciría en un menor consumo de energía eléctrica. Con respecto a la incidencia de otros factores sobre el costo de la unidad de volumen de mezcla colocada y compactada en el camino debe hacerse mención a lo siguiente:

- El menor peso de la mezcla con arcilla expandida con relación al concreto asfáltico convencional determina que, a igual volumen de mezcla colocada, el peso transportado resulte menor. De acuerdo con los valores del Gráfico N° 3, las Densidades Marshall son de 1,414 y 2,360, respectivamente para la base.
- La energía de compactación ha resultado del mismo orden para ambas mezclas.
- Finalmente se debe tener presente que con respecto al costo intrínseco de cada una de las mezclas analizadas debe considerarse la correspondiente composición en volumen en lugar de la composición en peso, habida cuenta de la notable diferencia entre las densidades de las mezclas compactadas. En el caso de las mezclas para base, utilizadas en esta experiencia en las secciones 2 y 3, el contenido en volumen de cemento asfáltico es del 12,0% para la arcilla expandida y 10,4% para el concreto asfáltico.

x

Han sido de gran aporte, las consideraciones sobre el Estudio Económico comparativo entre el concreto asfáltico convencional y el concreto asfáltico de arcilla expandida para carpeta tipo Municipalidad de Buenos Aires, donde se destaca que para la ejecución de una carpeta bituminosa tipo concreto asfáltico convencional, de un espesor de 0,07 m. los ítems considerados son:

1) Elaboración de la mezcla:

Como equipo incluye la planta asfáltica con instalación completa, cargador frontal de 1,5 m³ y dos tractores a oruga con topadora. A estos, se le determinan: amortización, reparaciones y repuestos, combustibles, lubricantes y mano de obra.

2) Distribución de la mezcla:

El equipo es: terminadora, dos aplanadoras de 10 tn., rodillo neumático autopropulsado, barredora - sopladora mecánica, tractor neumático, camión tanque de agua, camión de engrase y herramientas menores.

3) Transporte de la mezcla:

Con camión volcador, del que se determinará amortización, repuestos y reparaciones, combustibles, lubricantes, cámaras y cubiertas, seguros y patentes y mano de obra.

4) Agregado pétreo grueso (41,9%)

5) Agregado fino silíceo (9,5%)

6) Arena granítica (40%)

7) Relleno mineral para la mezcla.

8) Material bituminoso para la mezcla.

En cuanto a la elaboración con agregados livianos, para la elaboración de la mezcla, el equipo es similar al concreto asfáltico convencional y el costo de distribución de la mezcla es el mismo. El transporte de la mezcla tiene diferencia por la menor densidad de la arcilla expandible. Complementariamente, hay diferencias en cuanto a los componenetes:

a) arcilla expandida 3/10 (34%)

b) arcilla expandida 0/3 (14%)

c) relleno mineral para mezcla (5%)

x

d) arena silícea (38,5%)

e) material bituminoso para la mezcla (8,5%).

Si se expresa porcentualmente los costos, discriminados por rubros, hay un mayor costo del concreto convencional, cuya distribución se detalla en el siguiente cuadro:

Intercaladas en este paquete sedimentario hay capas de arena gruesa de 1 a 10 cm; pequeños niveles de minerales oscuros de 1 a 3 mm y algunas capas arcillosas de 1 a 10 mm.

Ocasionalmente, se detectaron capas arcillosas (CL-CH) de unos 10 cm dentro de una lente de arena limosa de 1-2 m de espesor. No es posible afirmar nada sobre la posible continuidad de estas capas, dado que los sondeos están muy espaciados.

Hidrogeología

La permeabilidad guarda cierta relación con el esquema geológico mencionado, con excepción del sondeo N° 12. A los efectos comparativos, se han tomado los cuatro últimos sondeos efectuándose promedios por sectores (ver cuadro adjunto). La división por zonas fue realizada teniendo en cuenta el esquema geológico mencionado anteriormente. Se observa que la relación granulometría-permeabilidad no guarda mucha precisión. Ello se debe a la diferente compacidad de los horizontes comparados.

Piénsese que luego de 20 m la arena está muy compactada, lo cual tiene sin duda una afluencia grande en la permeabilidad.

El sondeo N° 12 evidencia una zona con baja permeabilidad entre 13 y 24 m sin que se corresponda con una evidencia granulométrica.

Debe prestarse atención que los sondeos 11 (33,50m) y 12 (31m) se midieron valores comparativamente altos de permeabilidad. Se tiene la seguridad que no hubo errores en el ensayo, pero nada puede decirse de una posible perturbación del material con formación de vías de agua normales. En el caso del sondeo 11 se detectó una disminución de la compacidad (de 120-130 golpes para 30 cm bajó a 35 golpes 30 cm; con un martinete de golpe comparable al Terzaghi standard).

Los niveles arcillosos de las arenas inferiores son de mucha importancia hidráulica por el efecto confinante, principalmente en el flujo vertical. De la continuidad de dichos horizontes depende principalmente la magnitud del confinamiento.

Los niveles piezométricos medidos no permiten trazar un esquema regional. Debe tenerse en cuenta que en zonas de baja permeabilidad la perturbación que se introduce

con el agua de inyección y el largo tiempo de estabilización requerido no permiten medir buenos niveles. En general, las arenas inferiores muestran valores relativamente constantes. Se destaca el sondeo N° 10 que presentan en dichas arenas 3 horizontes con niveles piezométricos perfectamente individualizados.

Los promedios obtenidos son válidos para la permeabilidad horizontal. La permeabilidad vertical está determinada por las capas poco permeables de manera que el resultado sería muy bajo.

La dispersión calculada tiene valor ilustrativo, ya que la escasez de valores y la asimetría de la curva no permiten considerarla desde el punto de vista estadístico.

Conclusiones y sugerencias

Estudios de este tipo pueden realizarse en el futuro, con mejor rendimiento combinando diferentes técnicas.

En lo referente a muestreo son de gran utilidad los perfilados eléctricos radioactivos (tipo GOI) con los cuales se pueden correlacionar sondeos con una perforación de muestreo, aumentado enormemente el rendimiento.

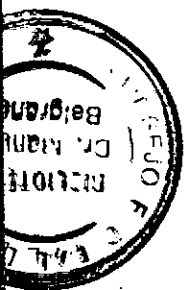
La técnica empleada para ensayos de agua a dado buenos resultados, si bien se considera necesario corroborar los mismos con ensayos de bombeo, único método confiable para determinar la permeabilidad en terrenos incoherentes.

Resumen por zonas

Sondeo N°	Valores consid.	Metros	Promedio (x)	Dispersión (n-1)	Sedimentos
10	2	(1-2)	3,63x10	-	Arenas superiores
	6	(3-8)	2,19x10	3,32x10	Arenas limo-arcillosas
	23	(9,5-34,5)	4,81x10	2,65x10	Arenas inferiores
11	4	(2-8)	5,93x10	1,02x10	Arenas limo-arcillosas
	4	(9-12)	5,23x10	3,27x10	Zona transición
	17	(13-33)	5,88x10	6,68x10	Arenas inferiores
	18	(18-33,30)	1,52x10	4,01x10	Arenas inferiores (incluyendo valor anómalo)

CUADRO ESTRATIGRAFICO

EDAD	FORMACION	LITOLOGIA	ESPESOR (aproxim.)
RECIENTE	ALUVION ACTUAL	GRAVAS ARENAS LIMOS Y ARCILLAS	5 m
HOLOCENO	UBAJAY	GRAVAS Y RODADOS EN MATRIX ARENO-ARCILLOSO	15 m
PLEISTOCENO MEDIO A SUPERIOR	BONPLAND discordancia erosiva	ARCILLAS ARENOSA PARDO PERDOSAS (Gredas)	20 m
A PLIOCENO SUPERIOR	ITUZAINGO	COMPLEJO ARENOSO FRIABLE CON INTERCALACIONES PELITICAS Y PSEFITICAS	100 m
MIOCENO INFERIOR A MEDIO	ARROYO AVALOS	LIMOLITAS CALCAREAS	55 m
CRETACICO INFERIOR	CURUZU CUATIA	BASALTO TOLEITICO ARENISCAS DIFERENCIAL. MENTE SILICIFICADA Y PARCIALMENTE METAMORF.	1500 m



ESTUDIOS L.A.T. Y L.M.T. RESUMEN COMPOSICION TEXTURAL

fuelle: DEPEC (1988)

LMT Tramo: Estudiado	GRANULOMETRIA (%): PASANTE POR TAMIZ IRAM N° 200									
	ARCILLA ***		LIMO **		ARENA *		CANTID DE POZOS DE 5,00m c/u		SUELO QUE PREDOMINA	
	min	max	min	max	min	max	8		C L	
	46	70	-	-	30	54				
SALADAS - SAN LORENZO										
GOYA - ESQUINA	53	71	13	49	29	87	15		SC SM	
GOYA - SANTA LUCIA	51	79	15	19	21	80	9		CL Arriba SCySM Abajo	
LAGUNA BRAVA PASO DE LA PATRIA	40	61	12	29	51	67	9		SC y Subordinado SM poco - pocoCL	
SALADAS-MBURUCUYA	29	40	17	48	51	83	12		SM Arriba SC Abajo	
DESMOCHADO -9 DE JULIO	30	52	28	28	52	70	6		CL Arriba SC Abajo Roca en dos pozos	
MERCEDES - M.I. LOSA	52	63	50	50	52	52	6		CL Arriba Roca en cuatro pozos	
ITA IBATE -CAA CATI	53	56	12	35	56	88	8		SC-SM Arriba - SC Abajo CL en todo un pozo	

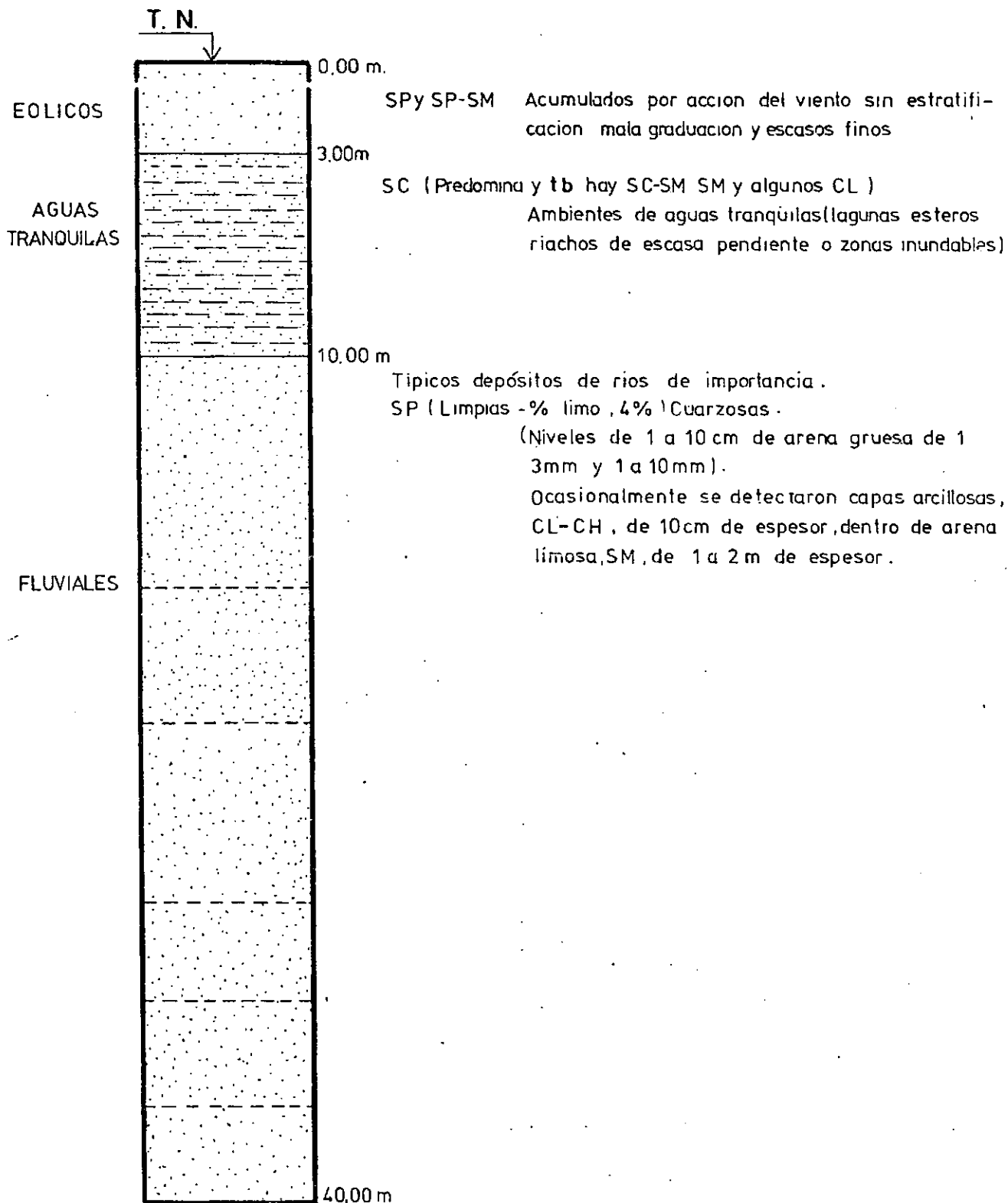
* ARENAS: Más del 90% pasa por tamiz N°40 (0,149mm). En SM, SC y mezclas.

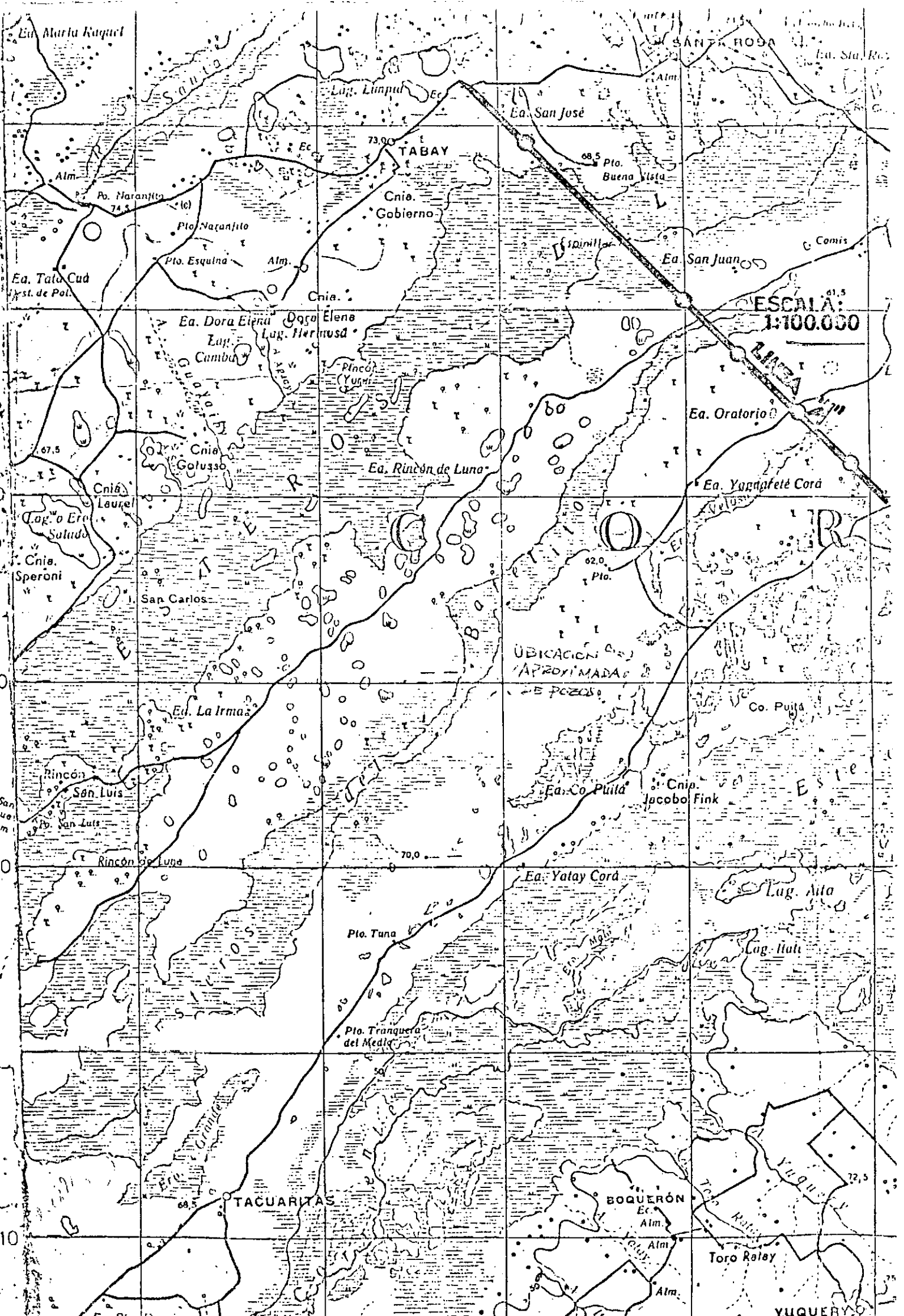
** En SC y CL

*** En SM

ESTUDIO GEOLOGICO PARA LA CUENCA "BATEL - BATELITO" A y E 1978

5 PERFORACIONES DE 40m c/u LINEA "A" PERFIL TIPO





	6	(2-7)	1,22x10	1,61x10	Arenas limo-arcillosas
12	5	(8-12)	1,66x10	2,92x10	Zona transición
	12	(13-24)	1,87x10	1,11x10	Arenas inferiores
	13	(25-38)	2,63x10	4,96x10	Arenas inferiores
	8	(1-8)	4,02x10	5,70x10	Arenas limo-arcillosas
13	4	(9-12)	5,62x10	3,67x10	Zona transición
	21	(13-33)	7,91x10	1,06x10	Arenas inferiores

3.2 ARCILLAS EXPANDIBLES

Tal como lo destacaramos en informes anteriores, los materiales pétreos dentro de la Provincia, se encuentran desde el límite constituido por el Río Uruguay hasta la línea imaginaria del borde este del Iberá y su continuación hacia el sur del Río Corriente. Estos materiales destinados a la construcción, tiene un costo por transporte, que encarecen el producto considerablemente.

Complementariamente, se produce permanentemente un significativo deterioro de las rutas pavimentadas, hecho del cual se pueden exponer numerosos ejemplos, todos documentados en los organismos viales.

La demanda de materiales pétreos, no termina en los límites provinciales, sino que son mercados compradores, los del norte de Santa Fé, Chaco y Formosa. En su casi totalidad, el transporte de producto, cualquiera sea la cantera de procedencia, se canaliza por el Puente General Belgrano, que une las ciudades de Corrientes y Resistencia.

En estos mercados, el costo del transporte de los agregados gruesos para pavimentos, obliga a restringir su uso o a buscar soluciones empleando materiales de peor calidad. Siguiendo a F.J. Lilli y J.M. Lockhart "Mezclas Asfálticas con Agregados Livianos", podemos afirmar que la degradación del material original bajo tránsito, la heterogeneidad que lo caracteriza y algunos de los procesos constructivos empleados, han obligado a la reconsideración de muchos proyectos, sea incorporándoles agentes estabilizantes o disponiéndolos en niveles estructurales nuevos solicitados.

En este último caso, y como consecuencia de lo anterior, se han incrementado los espesores de mezclas asfálticas en caliente (bases granulares y carpetas) con lo que en definitiva se vuelven a presentar los problemas de

X

disponibilidad de piedra.

Antes de continuar con el desarrollo, deseamos expresar que no sería realista proponer inversiones para la sustitución de materiales pétreos, hasta no tener un perfil de hacia donde se orientará la política vial en el futuro tanto inmediato como a mediano horizonte.

Ciertamente, el deterioro alcanzado en la red y la falta de una conservación adecuada durante tan largo período como es el precedente, hace inevitable que se deba acudir al extremo ingenio técnico y económico, para aspirar primeramente a detener la enorme descapitalización que se produce por el incesante deterioro de estas estructuras, que todos saben, deviene aún sin tránsito y ante el solo paso del tiempo. Sabemos también, que hay una preocupación vigente en los Organismos y Empresas de la especialidad, y la determinación de las autoridades de que se encaren las obras. Todo esto se ve reflejado en el tratamiento de Leyes del Estado, que de aprobarse serán de inmediata aplicación.

Superado este aspecto que será determinante para toda inversión, desde el punto de vista estrictamente técnico, el uso cada vez mayor de mezclas en caliente, es la resultante de su elevado valor estructural puesto repetidamente en evidencia para reducir los espesores totales de estructura, disminuir las deflexiones elásticas y aliviar las sollicitaciones de las capas granulares y de la subrasante.

La aparición en el mercado de ciertos materiales denominados genéricamente "agregados livianos", y cuyo uso en la construcción se ha intensificado en los últimos años, ha motivado que incluyamos en nuestro estudio la posibilidad de que arcillas yacientes en las áreas cercanas a Corrientes, puedan ser utilizadas como materiales de estructuras camineras.

3.3 Características y ventajas comparativas: Según Lilli y Lock hart (op citada), el origen de este producto, fue encontrar un material liviano, resistente y aislante, para ser utilizado como elemento prefabricado para viviendas. Son ventajas incuestionables la disminución del peso, el aislamiento térmico y acústico y el costo más reducido que el de los materiales pétreos convencionales.

Pueden obtenerse resistencias variables entre 100 y 300 kg/cm² (a 28 días), pudiendo optarse por cualquier espesor, brindándose estructuras más livianas.

El bajo peso específico (alrededor de 1.500 kg/m³ en estructuras con armadura normal) permite ahorros significativos en hormigones, constatándose en general que, a igualdad de resistencia el hormigón de arcilla expandida es más liviana y más aislante y, a igualdad de peso es más resistente.

Su menor módulo de deformación los hace más elásticos soportando mayores deformaciones a igualdad de resistencia, además, su forma y granulometrías le dan buena trabajabilidad y manipuleo en obra, pudiéndose colar sin dificultad en vigas y columnas.

En cuanto a la aplicación en obras viales, su inicio se efectuó en estructuras de puentes, extendiéndose luego a pavimentos de hormigón con resultados altamente satisfactorios en cruces e interconexiones donde la acción abrasiva del tránsito es más intensa. En algunos casos, el costo de aplicación ha sido un 22% menor.

Procedimientos de fabricación: La "Arcilla expandida" es un agregado liviano que se obtiene sometiendo determinados tipos de suelos a la acción de altas temperaturas, bien controladas produciéndose una vesiculación o estructura alveolar por gasificación de los minerales dentro de la arcilla.

El producto resultante es un agregado celular, poroso de gran resistencia estructural, limpio y clasificado en granulometrías variables, de acuerdo a los usos previstos. Los suelos utilizados en el proceso, son precisamente aquellos que presentan inconvenientes para su empleo en subrasantes naturales, ya que sus plasticidades no son nunca inferiores a 25 (en general 35 a 50. Se trata generalmente de arcillas orgánicas con alto índice de plasticidad).

Si bien los valores de las características son relativamente variables, se requiere que se cumplan los siguientes valores:

- Pasa tamiz 200 - - - - - 85%
- Límite Líquido - - - - - 69%
- Límite Plástico - - - - - 32%
- Índice de Plasticidad - - - - - 37%
- Límite de Contracción - - - - - 16%

Desde el punto de vista químico deben cumplirse las siguientes relaciones entre sus componentes para una composición óptima:

- *
- 1) Por lo menos 6% de Fe_2O_3
 - 2) La relación $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3 = 3,5$
 - 3) $\text{CaO} + \text{MgO}$ no debe exceder de 15%
 - 4) Los componentes combustibles deben representar un 18%.

El único valor que puede modificarse en el proceso de fabricación industrial de manera simple y económica, con el agregado de lignito, es la cantidad de los componentes combustibles.

Una vez que la arcilla es transportada en camiones desde la cantera, se carga en cintas transportadoras y se llevan a un depósito de reservas, donde se humidifica, de manera que se evite un excesivo secado al aire (o humidificación por lluvia) ya que la humedad al comienzo del proceso debe ser ligeramente superior a la óptima de compactación; la cual en la mayoría de los casos es aproximada a la que trae del yacimiento.

Existe la posibilidad de combinar dos arcillas distintas, mediante el uso de un sistema de cangilones que pasan a una mezcladora rotativa donde se las lleva a las condiciones de humedad adecuadas.

Seguidamente, la pasta es forzada a pasar por un sistema de cribas, o por un cortador a tornillo sin fin, haciendo salir rollos de arcilla que son cortados en pequeñas piezas cilíndricas cuyo diámetro es casi igual a su longitud. Las piezas de arcilla así obtenidas caen en un tambor donde los pequeños rollos son redondeados y recubiertos de una capa fina de polvo refractario, que impiden la adherencia de unas a otras.

Mediante cintas transportadoras, los gránulos redondeados son llevados directamente a un horno rotativo (de 40-60 m. de long. y 2-3 m. de diámetro) con una inclinación de 3° y una velocidad de rotación que puede variarse entre 0,5 y 1,5 vuelta por minuto, manteniendo por quemadores a inyección, una temperatura de 400°C en un extremo y 1.200°C en otro.

En su descenso a través del horno, el material sufre un proceso de semifusión y vitrificación, con expansión interna de los gases producidos y del aire contenido en la pasta. Una vez calcinada sale del horno y por refrigeración de agua y aire, se produce la brusca interrupción del proceso, confiriéndole al material una estructura porosa y vesicular. Posteriormente se sarandea y clasifica por

tamaños.

El material así tratado, se expande alrededor de un 40%, sus partículas más grandes alcanzan 2 cm. de diámetro. La densidad suelta oscila entre 600 y 400 kg/m³ con posibilidades de variarla discrecionalmente. Esta característica, es la que permite obtener resistencia, de acuerdo a las necesidades. Para mayores resistencias el proceso de preparación de la materia prima no es tan minucioso, hecho que juega en favor del uso en obras viales. Se han alcanzado densidades de 800 kg/m³.

3.4 Aplicación del Recurso : Una vez expuestas estas consideraciones que podríamos incluir en lo que es la ingeniería del proyecto, volvemos a interrogarnos sobre dos aspectos fundamentales en la adquisición de certidumbre para esta aplicación, que son a) materia prima y energía, y b) estudio económico de concreto asfáltico con agregados livianos versus con agregados petreos.

En relación a las arcillas que constituyen la materia prima y dentro del área antes mencionada, se completará el muestreo de aquellas que puedan, de acuerdo a los antecedentes analizados, tener características que se encuadren a priori dentro de las exigencias para la aplicación. Posteriormente serán sometidas a las determinaciones de los Profesionales del Consejo; la discusión en cuanto a que se requieran ensayos químicos y ensayos de planta, para los cuales no se han contemplado recursos en la presente fase, por lo que de existir algún mecanismo de asistencia, se verá la conveniencia o necesidad de que se ejecuten dichas determinaciones.

La energía calórica que se requiere, debe provenir de quemar gas. En este sentido, la formulación y evaluación de esta aplicación de las arcillas, correrá paralela con los proyectos de gasoductos que se desarrollan actualmente para las provincias del Noreste, con gas de los yacimientos de Salta y oeste de Formosa, donde, cualquiera sean las alternativas, el centro de consumo Resistencia - Corrientes está incluido, por lo que es bastante realista afirmar que se pondrá disponer, en un futuro, de dicha fuente de energía. Recuérdese que de prosperar la presente aplicación de las arcillas expandibles, hasta llegar a su formulación y evaluación a nivel de factibilidad (incluyendo las gestiones para la pre-inversión) transcurrirá un tiempo cuya magnitud debe tenerse en cuenta para su concordancia con la disponibilidad de energía y realización de programas de obras.

Para reforzar el fundamento de pasar esta aplicación a la segunda fase, previo complemento de los datos a determinar, que conformarán las conclusiones y recomendaciones, deseamos incluir conceptos del Estudio del Dr. E. Petroni e Ing° G. Venier C. Casal - 1980- "El Empleo de Arcilla Expandida como Agregado Mineral en Concretos Asfálticos". El mismo se refiere a la evaluación comparativa de tramos de la Ruta Nacional 188 construidos utilizando arcilla expandida para base solamente y, para base y carpeta de rodamiento conjuntamente en un espesor de 21 cm. Se determinaron así, las deformaciones paramétricas de los módulos de deformación, deflexiones, densidades, en función del número de solicitaciones.

a) La arcilla expandida sólo debe emplearse como agregado grueso (fracciones 3-10 y 10-20) con un contenido máximo en peso, referido a la mezcla total, del orden del 35%.

b) Por los resultados obtenidos después de 6x10 aplicaciones del eje equivalente de 10 tn., podría utilizarse este tipo de mezcla, también, como capa de rodamiento.

c) Al cabo de ese número de solicitaciones el comportamiento de la estructura con mezcla de arcilla expandida, utilizada en esta experiencia, es similar al de una estructura igual con concreto asfáltico convencional.

d) El aporte estructural de la mezcla de arcilla expandida, medido a través de su capacidad para reducir la Deflexión Benkelman recuperable del pavimento existente y mediante la relación modular calculada en base al mismo ensayo, con respecto a un concreto asfáltico convencional, resultó favorable a la primera.

En cuanto a los aspectos económicos, si bien mucho falta aportar para llegar a las evaluaciones, señalamos aquí los principales constituyentes de la discusión en torno a este capítulo, como son: a) costos de concretos asfálticos con arcillas expandidas para tramos de rutas; b) costos para carpeta tipo urbano; c) costos de transporte ahorrados; y d) menores deterioros de las rutas existentes al no transportarse piedra partida.

Los autores mencionados, en cuanto a costos relativos en base al empleo de un concreto asfáltico con agregados livianos y un concreto asfáltico convencional, consideran que la diferencia radica en : 1) consumo de combustible, y 2) rendimiento de la planta asfáltica. Ellos, han centrado el análisis en esos dos aspectos para el caso de

RUBROS	Concreto Convenc.	Concreto con Arcilla exp.
1) Elaboración de la mezcla	8.8	8.8
2) Distribución de la mezcla	4.3	4.3
3) Transporte de la mezcla	5.7	3.5
4) Piedra triturada	27.3	
5) Arcilla expandida 3/10	-	26.8
6) Arcilla expandida 0/3	-	7.1
7) Arena silícea	2.3	5.4
8) Arena granítica	26	-
9) Filler calcáreo	7.5	5.7
10) C.A. 70-100	<u>18.1</u>	<u>18</u>
	100	79.6

Mayor costo del concreto convencional = 25,5 %

Estos datos sobre costos serán revisados a valores locales y actualizados, pero evidentemente se cuenta con un fuerte económico que justifica profundizar en la aplicación precedentemente descripta.

4. BASALTOS Y ARENISCAS

4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

De los materiales para construcción de la Provincia, los basaltos (y por asociación las areniscas) tienen una aplicación que ocupa casi la totalidad de la producción, que es la destinada a trituración para la utilización en hormigones y concretos asfálticos, con un área de distribución que abarca a las provincias vecinas como Entre Ríos, Formosa, Chaco y norte de Santa Fé.

Esto ha traído desde décadas, la específica determinación de las características de los basaltos, incluyéndose tesis y trabajos de investigación abundando en ellos descripciones exhaustivas, cuyos resúmenes incluimos a continuación:

4.2 ASPECTOS GEOLOGICOS

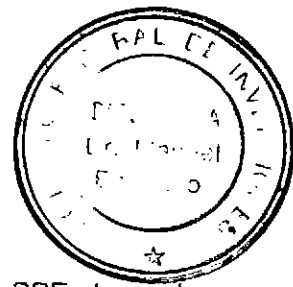
INCOCIV, 1984. Informe sobre características mecánicas del basalto del yacimiento "El Ciriaco" y conclusiones generales.

Se caracteriza la roca del yacimiento a través de ensayos de compresión simple y de desgaste por el método de Los Angeles.

Del análisis de dichos resultados se concluye que la roca estudiada es de excelente calidad en cuanto a su resistencia, dureza e ínfimos porcentajes de impureza. Además, supera olgadamente las exigencias de las normas específicas para su uso vial y como agregado grueso de hormigón. Del área estudiada, casi la totalidad del material resulta apto, con la excepción de algunos decímetros de destape.

Se destaca que en los testigos extraídos no existen sustancias perjudiciales ni material deficiente blando. El material deficiente semiduro se presenta en porcentajes ínfimos muy por debajo a lo establecido. Los valores de desgastes son también muy inferiores a los máximos establecidos.

La cubicación fue realizada mediante el reconocimiento geológico y demarcación del yacimiento en superficie, ejecución de sondeos eléctricos verticales y perforación de pozos de sondeo. Se seleccionaron 4 sectores en el yacimiento, que oscila entre 600 y 4.000 m² de superficie y espesor entre 7 y 15 m. Considerando al basalto



una densidad igual a 3, se determinaron 338.385 tn de roca comprobada.

DNV (Dirección Nacional de Vialidad), 1964. Utilización de areniscas ferruginosas de las barrancas del Paraná entre Itatí e Ituzaingó (Prov. de Corrientes). Informe técnico N° 232. 6 pág.

Se estudia la posibilidad de utilizar las areniscas ferruginosas que afloran en partes de las barrancas del río Paraná, entre Itatí e Ituzaingó.

Se describen aspectos texturales, composicionales y de yacencias del material en estudio, realizándose análisis de calidad.

Se concluye que las areniscas ferruginosas no son un material adecuado ni apto para ser utilizado en obras camineras, por su elevada heterogeneidad de calidad,

citándose tres tipos principales: blanda, mediana y dura. La distribución areal del yacimiento, tanto horizontal como vertical, es muy irregular.

Los valores de desgaste Los Angeles son muy bajos. El porcentaje de areniscas duras existente en los yacimientos también es muy bajo (menos del 25%) y de distribución irregular, por lo que su utilización es antieconómica.

DNV (Dirección Nacional de Vialidad), 1964. Estudio del yacimiento de meláfiro de Apipé, próximo a Ituzaingó, Corrientes. Informe Técnico N° 231. 5 pág.

Tiene por objeto determinar el espesor y la calidad del basalto, a través de pozos a cielo abierto y perforaciones.

El yacimiento explotable ocupa una superficie aproximada de 185.000 m² aunque la zona más favorable para la explotación ocupa una superficie de 125.000 m², acusando al resto mayor destape.

Convencionalmente, se establecen cuatro zonas, donde la extracción de material debe realizarse con un frente de avance de 3 m de espesor como mínimo, de roca apta. Cabe destacar que dicha potencia puede ser aún mayor, pues se han detectado espesores de 5,50 m continuando al basalto en profundidad.

La roca es en general masiva, de grano fino y

color gris a rojizo. Se presenta muy diaclasada, lo que facilitaría su extracción. El meláfiro amigdalóide de color gris a rojizo, con alvéolos verdes o blancos aparecen formando pequeños bolsones en los pozos a cielo abierto.

Los valores de los ensayos de desgaste Los Angeles gradación A, revelan un material apto. Algunas muestras presentan una descomposición incipiente y superficial, debido a la infiltración del agua a través de las diaclasas que no afecta las propiedades técnicas de la roca.

Conforme a lo expuesto, el material del yacimiento es apto para ser utilizado en obras viales, eliminando la parte superior semidescompuesta.

TURNER, J. C. M., 1956. Informe sobre un afloramiento de areniscas en su posible aplicación. Mercedes (Corrientes). Servicio Geológico Nacional. Carpeta 310, 23 pág. y fig.

Tiene por objeto determinar la conveniencia de explotar afloramientos de areniscas ubicados en la intersección de las coordenadas 91 y 63 de la Hoja 2957 19-4 Mercedes, del IGM a escala 1:50.000. En principio se admite que la ubicación es favorable con respecto a las vías de acceso y centros de consumo, además de presentar características morfológicas aceptables para la construcción de caminos. El área se encuentra suavemente ondulada y las aguas de precipitación drenan hacia el Paraná. La lomada con los destapes, con dirección nor-noroeste-sud-sudeste, coincide con la divisoria de aguas entre los tributarios del Paraná y del Uruguay.

Los afloramientos son asignados a lo que actualmente se conoce como Formación Solari (grupo Solari-Serra Geral) de edad Jurásico Superior-Cretácico Inferior (Herbst y Santa Cruz, 1985), aunque los autores mencionan referencias bibliográficas vigentes en el momento de la publicación. Se trata de areniscas cuarzosas de dureza media y color rojizo, con una potencia superior a los 300 m. La estratificación y laminación están muy bien desarrolladas, facilitando la obtención de lajas y su explotación como roca de ornamento.

Los rasgos estructurales más relevantes consisten en pliegues y fracturas. Los bancos tienen rumbo variable con inclinación inferior a los 30°. Los pliegues son de poca amplitud y del tipo asimétrico. No se observan fallas. Se puede apreciar dos juegos de diaclasas perpendiculares entre sí, facilitando de tal modo los trabajos de explotación.

La roca es una arenisca de color rojo ladrillo a rojo pálido, de grano mediano a fino, constituida por clastos redondeados de cuarzo. El cemento es de naturaleza ferruginosa, compuesto predominantemente por hematita, la cual imparte el color característico. La cubierta es de carácter blando (suelo arenoso), lo que simplifica el destape, el cual es variable alcanzando 2,50 m como máximo y 1,40 m como término medio.

La extracción del material clástico se realiza en forma anual (con cuñas y mazas) dimensionándolo conforme a las demandas del mercado. Dado el uso habitual de la roca, no es necesario ni aconsejable el empleo de explosivos, obteniéndose lajas regulares o irregulares generalmente destinadas a fines ornamentales.

La mayor parte del área aflorante puede ser explotada, ya que las condiciones topográficas son favorables y no hay inconvenientes insalvables para realizar las tareas necesarias. El rendimiento del material comercial se calcula en un 70% de la extracción con un 30% de escombros.

De los dos grandes tipos de areniscas reconocidos, el más abundante es el nosilicificado (friable) con laminación paralela bien desarrollada. La arenisca muy dura es escasa en el afloramiento.

La poca resistencia del material restringe su uso a fines estéticos. No es indicado para baldosas de veredas muy transitadas, como tampoco para enripiado. Las posibilidades de explotación económica son relativas, sujeto a la demanda que hay desde Buenos Aires y otros centros, y limitado por los medios de transporte, por lo que se prevé un modesto margen de ganancias.

CORDINI, R. y J. RIGGI, 1959. Contribución al conocimiento sedimentológico y geoquímico del sur de Misiones y norte de Corrientes. Dirección Nacional de Geología y Minería, carpeta 534, 74 pág.

Presenta el estudio de basaltos, areniscas, arenas actuales del Paraná y grava actual del río Uruguay.

El basalto corresponde a la actualmente conocida Formación Serra Geral (de edad Jurásico Superior) perteneciente al grupo Solari - Serra Geral (Herbst y Santa Cruz, 1985). Las muestras fueron extraídas de la cantera Santa María, a 2 km de Posadas. La textura del afloramiento parece indicar que se trata de un filón capa. La abundancia de datos sobre la petrografía de este material (Cortelezzi y Gomez, 1965; Gentile y Rimoldi, 1979; Herbst, 1971; Herbst y

Santa Cruz, 1985; Kennedy, 1933; Teruggi, 1955) permite remitir a los interesados en mayor información, a las fuentes de consulta.

Las areniscas de Misiones (San Ignacio) por su asociación a las coladas basálticas recién mencionadas, sería equivalentes a la formación Solari del grupo Solari-Serra Geral de edad Jurásico Superior a Cretácico Inferior aflorantes en la Provincia de Corrientes (Herbst y Santa Cruz, 1985). Debe mencionarse que en el momento de la publicación del presente trabajo la edad de las areniscas eran incierta, citándose el criterio de varios autores sobre el particular (Hausen, 1919; Toit, 1927; Lambert, 1941; Harrinton, 1950).

El 99,92% de los individuos pertenecen a los minerales medianos, fundamentalmente granos de cuarzo con abundantes inclusiones fluidas y regulares y algunas sólidas. El 0,08% restante está integrado por minerales pesados, entre los que se destacan zircón, rutilo, turmalina, muscovita y algunos opacos.

Este material presenta laminación fina (hasta 4 mm de espesor). Se menciona un ambiente lótico de dpositación que impidió la sedimentación de pelitas. Sin embargo, se admite la acción eólica prolongada debido al alto grado de selección del sedimento y la presencia de granos subredondeados a redondeados con superficies despulidas.

El análisis químico revela que se trata de una arenisca indura de modo incipiente por la introducción intersticial de cantidades reducidas de hierro, aluminio y magnesio; y muy poco diagenizada por sílice que contribuyó intraestratalmente al crecimiento secundario de los clastos.

Los ensayos realizados indican que la arenisca de San Ignacio es muy porosa y permite por lo tanto la percolación del agua. De estar asentada sobre rocas impermeables, puede inferirse la existencia de un acuífero de cierta importancia en su base. Posee además buena permeabilidad para el agua.

Por su textura, ésta arenisca es poco apta para soportar cargas elevadas. Su resistencia a la compresión alcanza 320 kg/cm², medida normalmente a la estratificación. Se concluye que este material es mediocre para la construcción, aunque puede empleárselo cuando no se requiere mucha capacidad portante. Es poco recomendable para cimiento, a menos que se la emplee generosamente en bloques grandes. En

lajas para recubrimiento resiste moderadamente bien la acción de la intemperie, aunque su elevada porosidad permite la retención de humedad, en rápido desarrollo de musgo y consiguiente deterioro estético. De la misma manera, es poco recomendable para el agregado grueso de hormigón.

En cuanto a las arenas actuales del río Paraná, son estudiadas en Posadas y Corrientes. En el primer caso, se distingue arenas de saltación y arenas de fondo. En las arenas de saltación las formas de los granos varían entre subredondeados y redondeados (especialmente la fracción más gruesa). La mayoría son lucientes, lo cual indican arrastre fluvial, aunque algunos mantienen rasgos de origen eólico.

Las arenas de fondo se encuentran bien seleccionadas y los granos de la fracción arena gruesa son redondeados a muy redondeados.

Las arenas de fondo pertenecientes a la localidad de Corrientes fueron tomadas de una empresa arenera. Este material es grueso (hasta granulado); muy poco homogéneo, tanto en lo que respecta a grado de redondeamiento como a esfericidad. Ello indicaría que se trata de un sedimento de mezcla y transición hacia otro más estable. La composición granulométrica de las mencionadas arenas es la siguiente (datos expresados en % peso):

	Arena de saltación (Posadas)	Arena de fondo (Posadas)	Arenera de Corrientes	
			Gruesa	Fina
Grava fina	--	--	4,44	--
Sabulo	0,26	0,07	6,59	0,47
Arena muy gruesa	0,73	0,61	12,42	1,03
" " "	9,74	16,87	20,55	20,57
Arena mediana	51,87	50,70	47,19	60,88
Arena fina	36,35	21,54	8,59	16,35
Arena muy fina	0,30	6,73	0,04	0,35
Limo	--	3,39	--	--

La muestra correspondiente a los depósitos de grava del río Uruguay fue tomada frente al destacamento de Barra Concepción. Se encuentra integrada por dos partes bien diferenciadas entre sí. La primera constituida por gravas de areniscas muy finas silicificadas, inmaduras, con impregnación férrica. La segunda está compuesta por grava silíceas con predominio sílice criptocristalina sobre cuarzo. Ambas fracciones tiene alto grado de redondeamiento, pero el

coeficiente de esfericidad es mucho más elevado en la fracción silícea.

La superficie de clastos silíceos muestra abrasión y demás formas de solución; en cambio, los clastos de rocas muestran solamente el primer proceso. La fracción fina de la arena está siendo transportada por saltación y por lo tanto sus granos se encuentran en proceso de fragmentación; de ahí el contraste de ese material gravoso con la cola de finos de este sedimento.

La composición granulométrica arroja los siguientes resultados (% en pesos):

Grava mediana y fina -----	67,67
Sabulo -----	6,91
Arena muy gruesa -----	9,74
Arena gruesa -----	8,64
Arena mediana -----	5,76
Arena fina -----	0,77
Arena muy fina -----	0,23
Limo -----	0,24

BATAGLIA, A. 1949. Estudio preliminar sobre la geología de la margen del río Uruguay en la Provincia de Corrientes. Dirección Nacional de Geología y Minería, carpeta 337, 28 pág. y fig.

BATAGLIA, A. 1964. Reconocimiento geológico general del río Uruguay entre el arroyo Mocoretá y Apóstoles (Provincia de Corrientes). Dirección Nacional de Geología y Minería. Informe Técnico N° 23, 19 pág. y fig.

Ambas contribuciones tienen el mismo contenido, con algunas modificaciones de forma en el trabajo más reciente, del cual se extraerá la información para elaborar su síntesis crítica.

En este informe se estudia una franja de aproximadamente 3 km de ancho paralela al río Uruguay, desde el A° Mocoretá hasta la localidad de Santo Tomé, cubriendo alrededor de 400 km de largo. Complementariamente, se realizó un reconocimiento en los alrededores de Curuzú Cuatiá y Guaviraví.

Se realiza una descripción general de las unidades aflorantes, presentando un cuadro litoestratigráfico del área. Los avances registrados recientemente sobre este último aspecto, por parte de autores que consideran y discuten la presente publicación (Herbst, 1971; Gentile y Rimoldi, 1979; Herbst y Santa Cruz, 1985), permiten circunscribir esta

síntesis sobre temas de carácter aplicado que hacen a la esencia de la presente investigación.

MATERIALES DE APLICACION

Rocas basálticas

Pueden alcanzar las mismas condiciones que el granito, especialmente en lo referente en compacidad y resistencia a la compresión. Muchas veces por presentarse fracturadas en los niveles superiores, se prestan ventajosamente para ser utilizadas como basalto (cantera La Cautiva y estancia Sarandí) en Curuzú Cuatiá. En estado semialterado podría utilizarse, previa molienda, como material para construcción.

Areniscas

En general, se usan como bloque geométrico para asiento de columnas, vigas, etc., cuidando de no someterlos a presiones paralelas a los planos de clivaje (cantera La Quemada en Paso de los Libres y José Hernández en Alvear). Se aprovechan bloques trabajados para revestimiento y triturados para firmes de calzada y preparación de hormigón.

Calclóreos

El yacimiento de Curuzú Cuatiá (cantera Constantini) abastece una parte de las necesidades locales. En general, se trata de una cal hidráulica de regular calidad, debiendo considerarse como cemento de segunda categoría.

Existen pequeños afloramientos aislados y vecinos a la cantera en los arroyos Castillo y El Ceibo, tratándose de caliza arenosa de mala calidad.

Arcilla

En el arroyo Miriñay (Monte Caseros) se encuentra un banco de arcilla plástico de dudosa capacidad. Su higroscopicidad permitiría en alguna circunstancia, ser utilizada para la inyección de las perforaciones que se efectuarían en la localidad. En algunos lugares, sobre la costa del río, formando parte de los sedimentos post-pampeanos, hay un material arcilloso con abundante hidróxido de hierro, apropiado para algunas areniscas (Alvear, Santo

Tomé, etc.)).

Rodados

En todo el recorrido sobre la costa del Uruguay, se citan innumerables acumulaciones aisladas de rodados silíceos apropiados para construcciones, como agregados gruesos y gravas para hormigón armado, encontrándose en espesores variables, en general explotables.

Arenas silíceas

Aunque no alcanzan las características de la llamada Oriental (en Capital Federal), existen depósitos en el lecho de muchos arroyos, los que convenientemente zarandeados pueden ser utilizados en la mezcla.

COCCIA, M. E. 1978. Estudio de las propiedades tecnológicas del basalto de la cantera Minera TEa, Yofre, Corrientes.

1. Resumen: El presente estudio involucró tanto trabajo de campo como de gabinete. El primero consistió en la realización de un mapa geológico y topográfico de la cantera Minera Tea en escala 1:1.000 con plancheta, realizándose simultáneamente la extracción de muestras representativas de los dos miembros de la formación Curuzú Cuatíá, únicas unidades presentes en la zona.

El trabajo de gabinete consistió en el estudio de cortes microscópicos de dichas unidades y el análisis de las propiedades tecnológicas del basalto por medio de ensayos normalizados.

Resumen del Índice

2. Objeto del trabajo : El material rocoso se destina a construcciones civiles (soporte de grandes estructuras, piedra partida para hormigones, piedra labrada para escolerado balasto y protección de canales).

En este trabajo se estudiaron las propiedades físico-mecánicas y químicas que son denominadas como propiedades tecnológicas.

3. Agradecimientos : Minera Tea, al Dr. Gentili, Carlos V. y a DNV.
4. Ubicación de la zona de trabajo: Departamento de Mercedes,

x

latitud 29° 8' y 58° 21' longitudinal oeste. Se incluye en la Carta Geológica Mercedes y al Comando de Ingenieros del Ejército.

5. Medios de comunicación y transporte : Ruta Nac. 123 y Ferrocarril General Urquiza.
6. Población e industrias : Principal población: Mercedes (30.000 habitantes) a 26 km; Yofre (2.000 hab.); zona agrícola - ganadera; actividad secundaria: explotación de rocas para la construcción.

A - Geografía

7. Fisiografía: Zona llana que desciende suavemente hacia el sudoeste. En Mercedes es más elevada y divide aguas hacia las Cuencas del Paraná y Uruguay. La llanura está recubierta por sedimentos modernos.
8. Hidrografía : Area zurdada por arroyos que nacen hacia el este. Los principales arroyos son: Villanueva, Pay Ubre Grande y Cuenca.
9. Fitogeografía: Vegetación tipo parque, tipo continua o de galería, tipo pradera y tipo bañado.
10. Clima : Pasan las internas de 22° al norte y 21° al sur. Temperaturas medias de 26 y 16° en verano e invierno, respectivamente. Precipitación media anual: 1.245 mm. Vientos predominantes del noreste y sudeste, de regular intensidad y casi constantes.

B - Geología Regional

11. Estratigrafía : Se basa en el cuadro Gentili y Rimoldi (1976).
12. Mesozoico : Basalto interestratificado con areniscas de diagénesis diferencial. (K. inferior).
13. Cretácico Inferior : Formación Curuzú Cuatiá, con dos miembros: miembro Solari, naturaleza clástica y otro de naturaleza magmática denominado miembro Posadas. Las areniscas aparecen formando el sustrato del basalto y en otros casos están interestratificados.

Miembro Solari: Con dos tipos de areniscas, una de grano fino, cementadas y con estratificación normal o sin estratificación, color más común: rojizo

violado y amarillo pálido. El otro tipo es de grano mediano, pueden estratificadas finamente, pueden obtenerse lajas, color rojo pálido y suelen tener estratificación entrecruzada.

Predominan los granos de cuarzo y el cemento puede ser una mezcla de limo y arcilla y otras veces es silíceo (gradación: de escasa a mediana cementación).

Frecuencia de diaclasas: en superficie, una cada 0,50 m. a 1 m. y en profundidad 1 cada 2 ó 10 m. (no indica ni tipo ni rumbo e inclinación).

Miembro Posadas: Integrado por basaltos toleíticos de gran distribución areal (según la parte de la colada hay secciones de basalto afanítico, microcristalino y vesicular y/o amigdaloides en techo y base de c/colada).

Minerales esenciales: augita y/o pigeonita, plagioclasas cálcica (labradorita) y magnetita y piroxenos. Accesorios: apatita, olivina, biotita, cuarzo hornblenda y pirita. Edad: Eocretácica media (según Gentili y Rimoldi).

14. Cenozoico - 15. Mioceno Inferior a Medio: Formación A° Avalos (=Formación Fray Bentos, Herbst): predominan limolitas arenosas de color pardo rosado claro, friables, con niveles ricos en materiales calcáreos. Frecuente estructura brechoide con módulos limolíticos irregulares de composición limo arcillosa, de color más oscuro son englobados por una matrix de arenas calcáreas con diferentes tenores de material tabáceo.

Es una Formación estéril y la localidad tipo está en la cercanía de Perugorria.

16. Plioceno Superior - Pleistoceno Inferior : Complejo predominante de arena friable de grano fino a mediano, color amarillento y rojizo con intercalaciones de grava y estratificación entrecruzada predominante.
17. Pleistoceno Medio a Superior - Grupo Pampa, con la Formación Bompland (inf.) arcillo-arenoso (greda) y Formación Hernandarias (superior) limo-arcillosa.
18. Holoceno. Formación Ubajay (= rodados del Uruguay): Son psefitas de 2 a 5 cm de Ø, aglutinados por arcilla arenosa y limo arenoso de color rojizo y amarillento, con finos sin plasticidad.
19. Cuaternalio Reciente : aluvión actual, representado por

sedimentos tales como arena, limos y arcillas y sus mezclas, que cubren discordantemente a las unidades descriptas más arriba:

20. Cuadro estratigráfico

21. Estructura : una vez depositadas las litologías gondwánicas, se reactivan las fracturas transcurrentes de rumbo noroeste-sudeste. En el Cretácico Medio y parte del Superior se produce una intensa denudación sobre el techo de la Formación Posadas, con pendientes hacia el sudoeste.

En Curuzú Cuatiá, Mercedes y Alvear las areniscas de la Formación Solari tiene un hundimiento hacia el norte, con buzamiento de 20 a 30° (llegando en algunos casos a 50°).

Responde a una tectónica de tipo epirogénico ocurrida probablemente por reactivación de fallas transcurrentes antes de la depositación de la Formación A° Avalos que no está tectonizada.

22. Historia geológica: El miembro lávico ascendió por fallas transcurrentes que fracturaron el basamento y las capas gondwánicas suprayacentes. A partir del Cretácico Medio la actividad se reduce a movimientos epirogénicos. La denudación posterior creó cuencas separadas por dorsales de baja pendiente.

Movimientos epirogénicos post-pampeanos, intensificaron la acción erosiva, profundizando los valles preexistentes y excavando otros nuevos.

C - Parte II: Yacimiento Cantera Minera Tea

En 1972 se inicia el plan de exploración y a mediados de 1973 comienza la explotación. Arrendamiento de 6 ha (propiedad de E. Federic) e instalación de usina, planta de trituración y clasificación y otras instalaciones de servicio.

Se explota a cielo abierto, con destape de 2 a 3 m y luego de la voladura el material se transporta más 500 m hasta la planta, utilizando camiones.

Producción mensual: 30.000 tn, habiéndose extraído entre 1973/78 más de 1.500.000 tn equivalentes a 500.000 m³.

El material es utilizado en toda la Mesopotamia, Chaco, Formosa y noroeste de Buenos Aires, y en la planta es tipificado de acuerdo al uso que se le vaya a dar (Normas de

VN, DPV, Ferrocarriles, OSN, DNCP y VN, etc.).

Geología Local

Aparecen las areniscas del Miembro Solari y el basalto del Miembro Posadas. En la cantera, en discordancia sobre el basalto hay un conglomerado de poco espesor.

Miembro Posadas: Basalto toleítico heterogéneo, tanto en sentido vertical como horizontal. El basalto del sector noreste es explotable, ya que el sudoeste está alterado. El material del primer sector es pardo rojizo a negro con escaso cobre nativo. En este sector aparecen tres fallas verticales de rumbo este-oeste. Luego, describe un perfil y la zonación de V. Leins. Diaclasas cada 0,50 a 1 m sin indicar la posición.

Miembro Solari: Aflora cerca del cauce del A° Cuenca, con rumbo noreste e inclinación de 15° al oeste, color rosa oscuro a morado y diagénesis diferencial, predominando la silicificada.

BRUZOS, G. C. 1981. Análisis de las propiedades tecnológicas del basalto de la cantera La Cautiva y cálculo de sus reservas. Facultad de ciencias Exactas y Naturales, UBA. Tesis Doctoral Inédita.

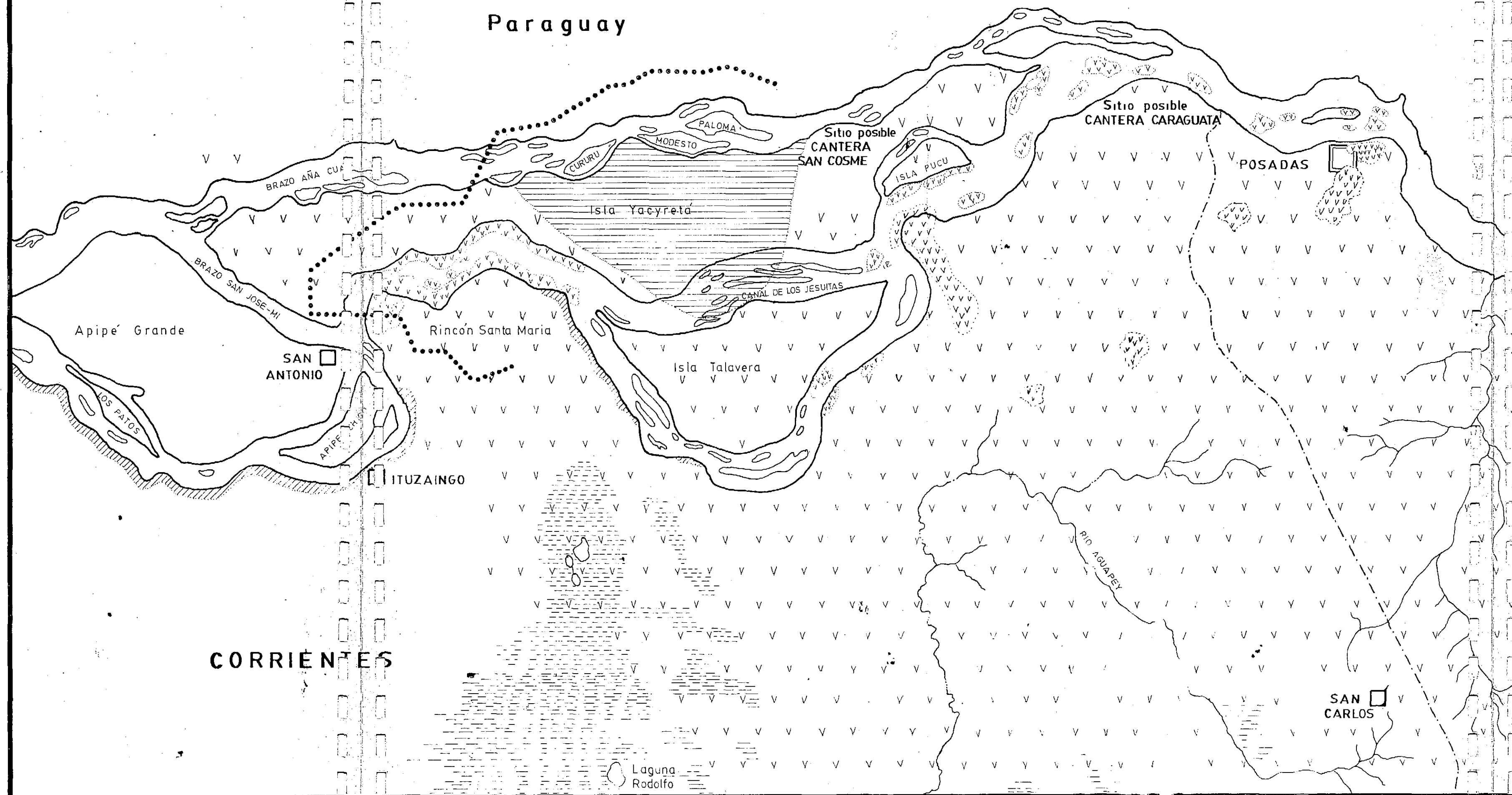
Tiene por objeto fundamental determinar las propiedades físicas, mecánicas y químicas del basalto de la mencionada cantera, a fin de caracterizarlo y determinar su aptitud en función de los posibles destinos.

El área de estudio se encuentra en el Dpto. de curuzú cuatiá (SE de la Prov. de Corrientes), dentro de la estancia La Cautiva.

El material de dicha cantera es sometido a los siguientes ensayos: fragmentación dinámica, desgaste Los Angeles, ensayo Deval, pérdida de la resistencia mecánica de la roca tratada con solución saturada de sulfato de sodio, pérdida de la resistencia mecánica de la roca tratada etilenglicol, densidad relativa y absorción de agua, durabilidad por congelación y deshielo.

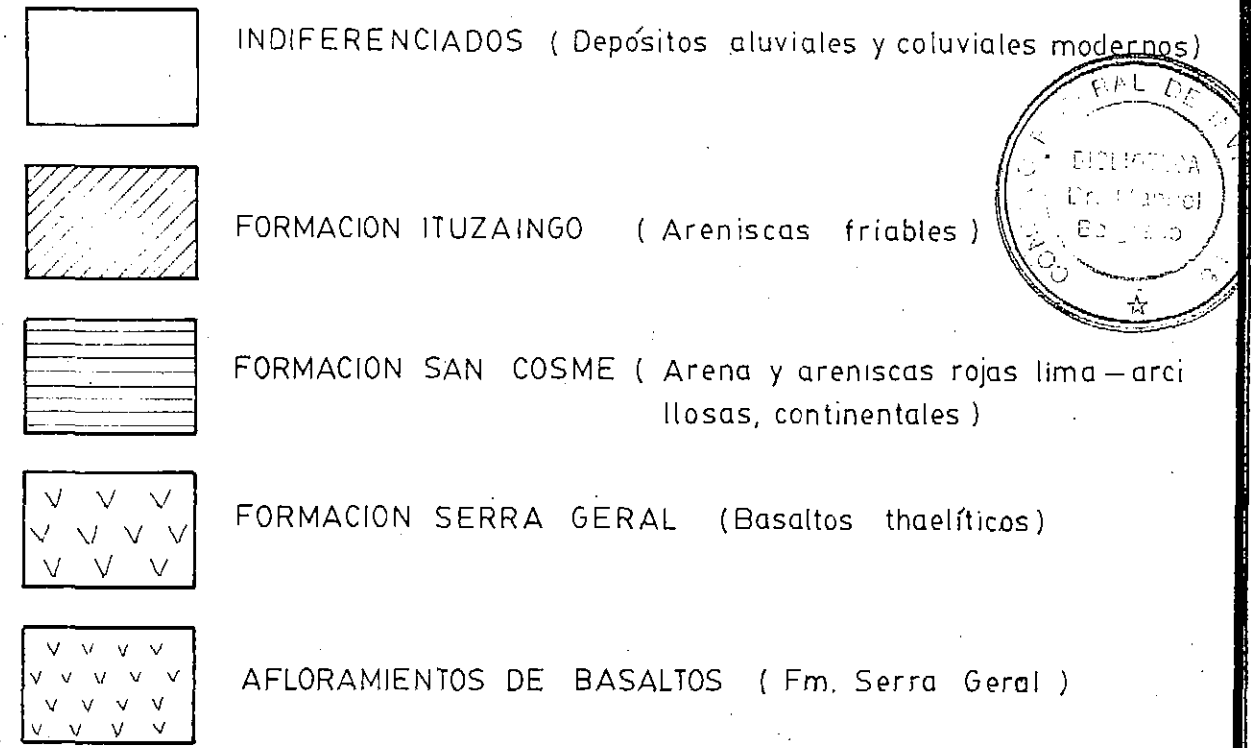
Se concluye con el material estudiado es apto para la elaboración de agregados pétreos destinados al uso vial, previéndose además un buen rendimiento económico debido a sus reservas, las cuales superan los 7 x 10 tn.

Paraguay



CORRIENTES

Laguna
Rodolfo



- INDIFERENCIADOS (Depósitos aluviales y coluviales modernos)
- FORMACION ITUZAINGO (Areniscas friables)
- FORMACION SAN COSME (Arena y areniscas rojas lima—arci
llosas, continentales)
- FORMACION SERRA GERAL (Basaltos thaelíticos)
- AFLORAMIENTOS DE BASALTOS (Fm. Serra Geral)

5. ARENAS

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES Y ASPECTOS GEOLOGICOS

Son muy escasas las contribuciones referidas a la composición textural de arenas, con un criterio aplicado. Para la Provincia de Corrientes, se han llevado a cabo algunas investigaciones relacionadas con la caracterización sedimentológica de los materiales de fondo del río Paraná. En tales estudios se pueden rescatar distintos aspectos que permiten sumar elementos de juicio para evaluar la utilización de dichos agregados como materiales de construcción.

Se asumen los resultados extraídos úniamente a título orientativo, ya que la variabilidad propia de los sistemas naturales restringe las generalizaciones. Es sabido que las variaciones hidrológicas de un medio fluvial condicionan su capacidad de carga, y con ello la distribución de frecuencias de las fracciones presentes. Vale decir, que la composición granométrica de la carga de fondo de un río estará sujeta a cambios cualicuantitativos, tanto en el espacio como en el tiempo.

De hecho, las explotaciones que se realizan en la costa correntina del Paraná permiten augurar resultados satisfactorios.

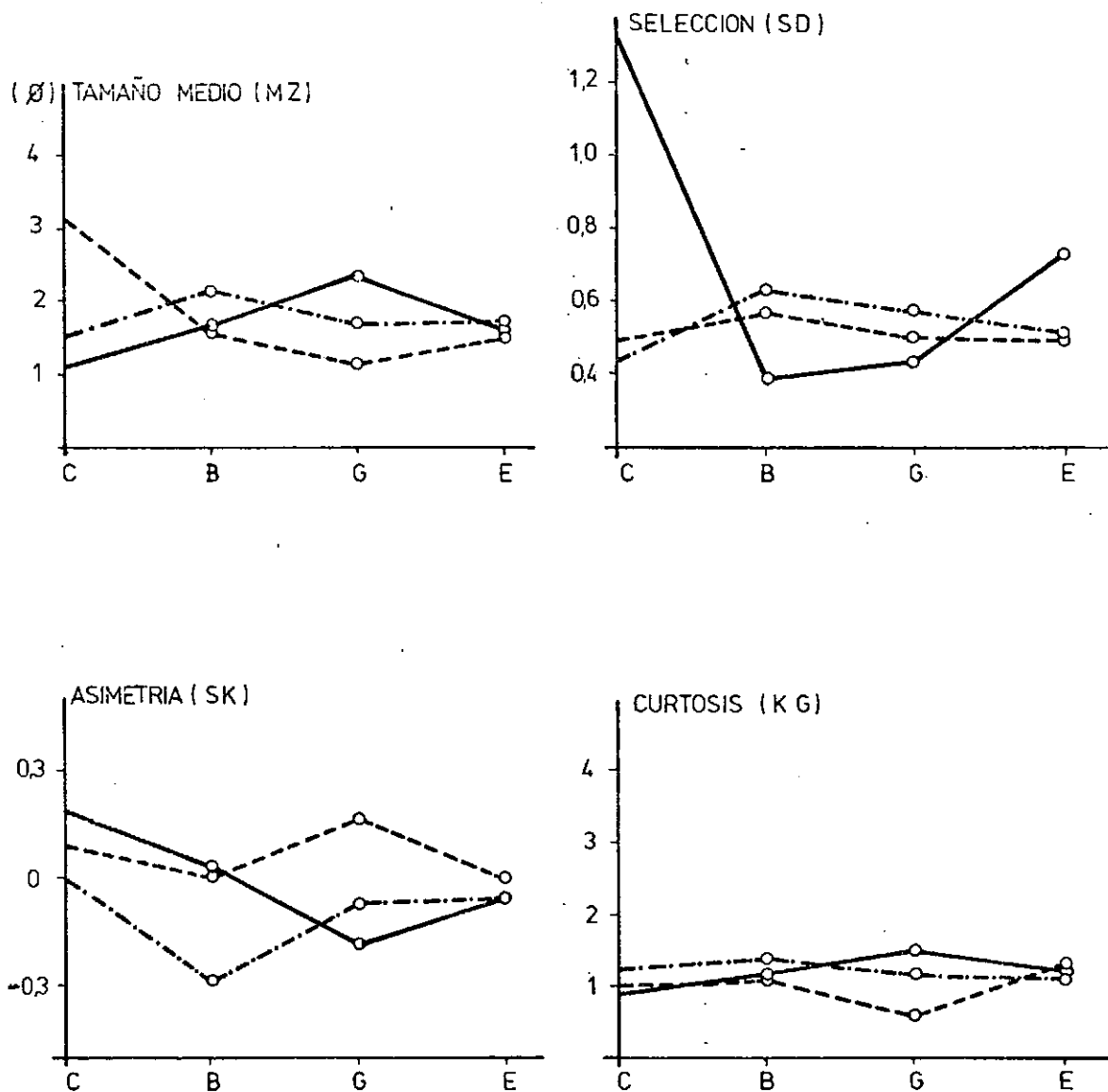
Clásicamente, a partir de la curva de frecuencias acumulativas correspondientes al análisis granométrico de arenas, se suelen calcular cuatro parámetros estadísticos, esto es: media, desviación estandard, asimetría y curtosis.

El tamaño medio de una de las aproximaciones gráficas más eficientes para reflejar el promedio general del tamaño del grano (Folk, 1976). De ahí que se la considere como un factor de sumo interés, teniendo en cuenta la estrecha vinculación que guarda con la energía cinética (velocidad) promedio del agente de transporte y depositación (Sahu, 1964), aunque obviamente también intervengan las características del material de origen.

La desviación estandard (o sea la selección de un sedimento) es un parámetro sumamente significativo, ya que refleja el proceso erosivo depositacional del medio de transporte, y se constituye en uno de los atributos texturales más eficaces en la caracterización sedimentaria de psamitas (Friedman, 1967).

La asimetría da un indicio sobre la contaminación

AGUAS BAJAS



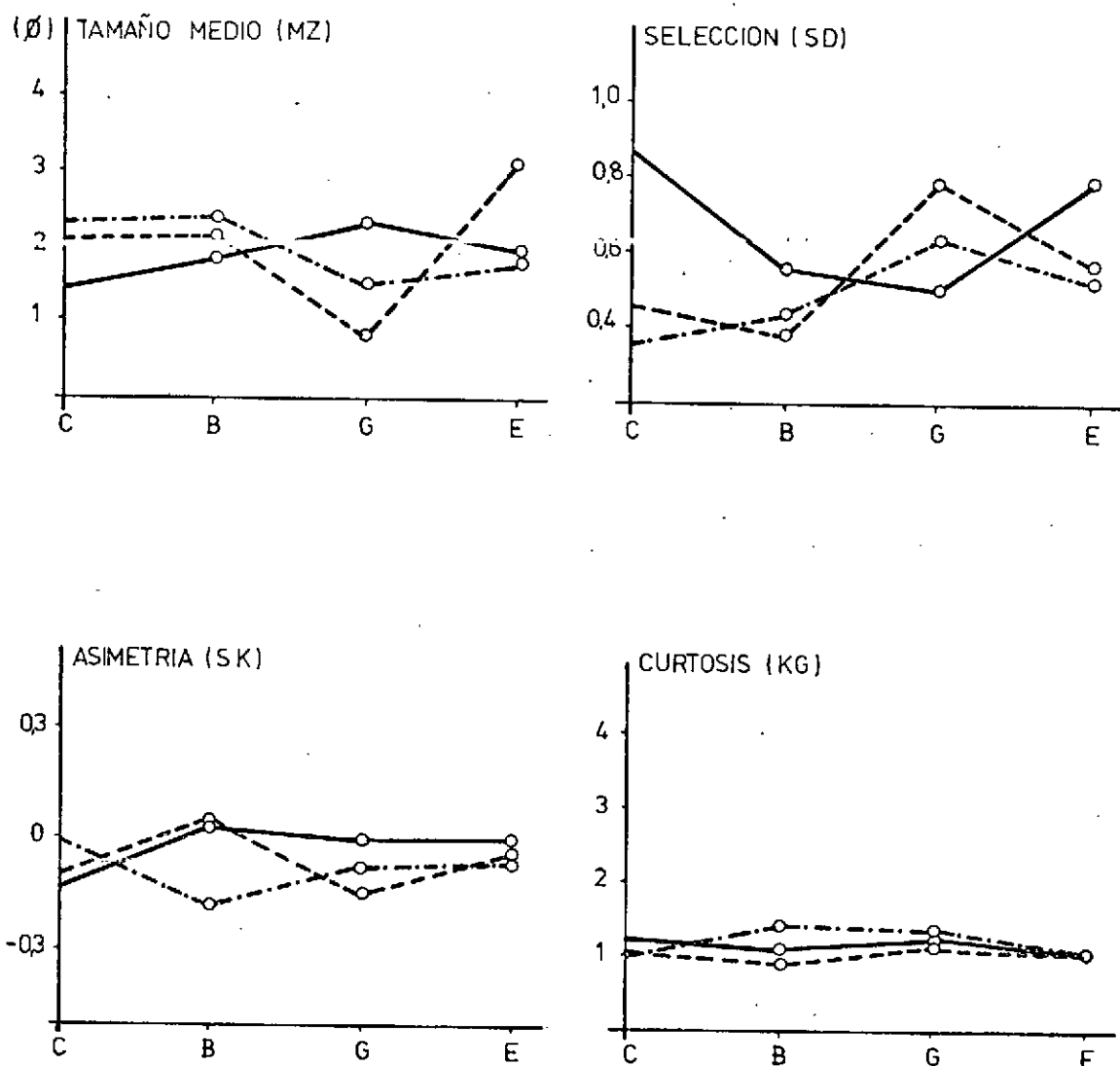
REFERENCIAS

Margen derecha -----○-----○
 Centro del cauce -----○-----○
 Margen izquierda -----○-----○
 Corrientes -----C
 Goya -----G
 Bella Vista -----B
 Esquina -----E
 Grado PHI -----Ø

Figura: 3.3.14.1

VARIACION DE LOS PARAMETROS ESTADISTICOS GRAFICOS
CORRESPONDIENTE A LOS SEDIMENTOS DEL FONDO

AGUAS ALTAS

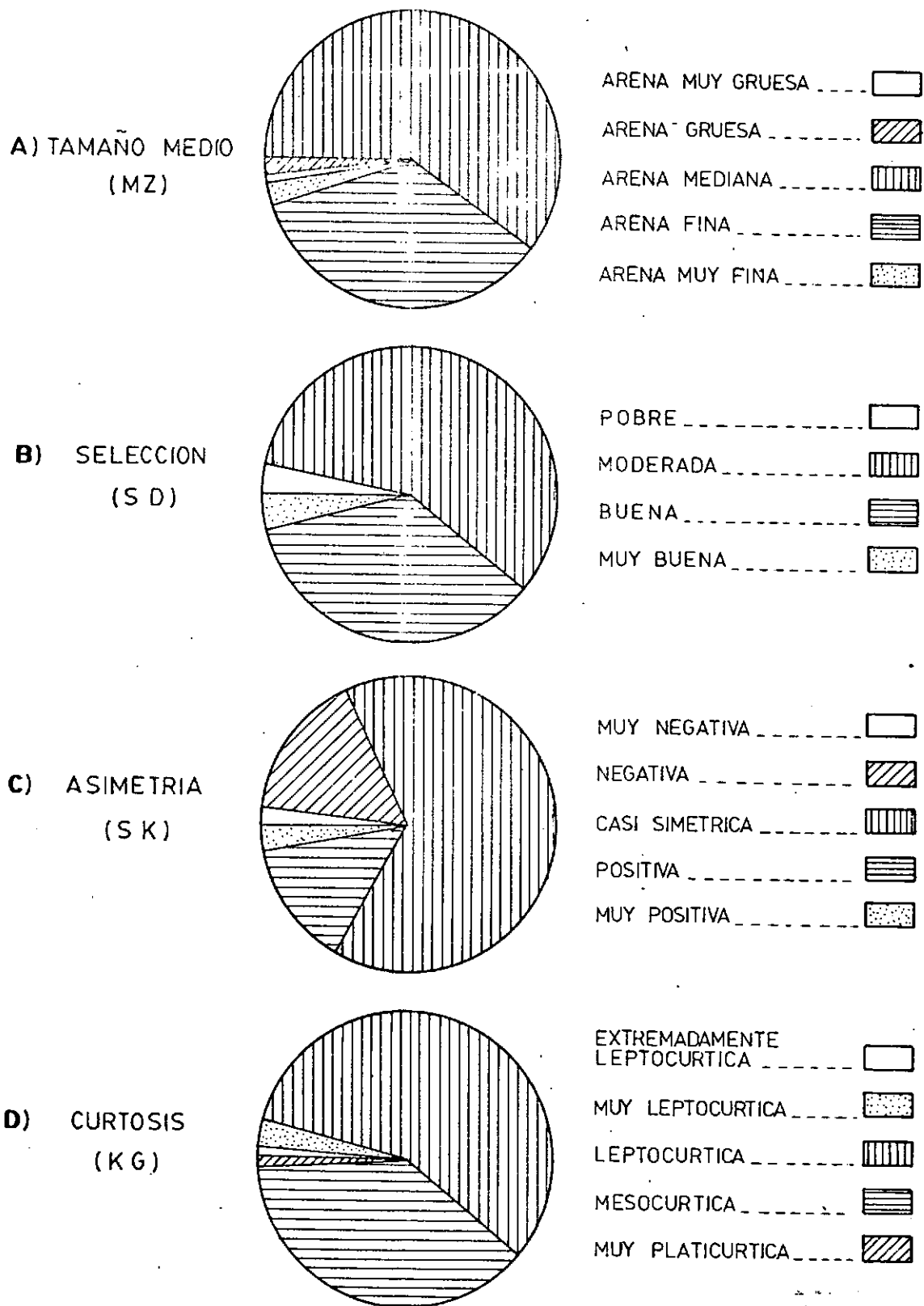


REFERENCIAS

Figura: 3.3.14.2

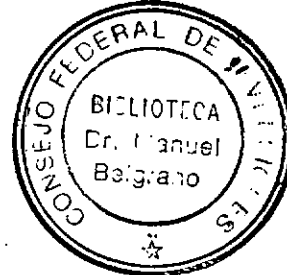
Margen derecha	—○—○—
Margen izquierda	-○- -○- -○-
Centro del cauce	○- -○- -○-
Corrientes	C
Bella Vista	B
Goya	G
Esquina	E
Grado PHI	Ø

VARIACION DE LOS PARAMETROS ESTADISTICOS GRAFICOS
CORRESPONDIENTE A LOS SEDIMENTOS DEL FONDO



ABUNDANCIA RELATIVA DE LOS PARAMETROS ESTADISTICOS GRAFICOS
CORRESPONDIENTES A LOS SEDIMENTOS DEL FONDO

Figura: 5.3.14.3



de un sedimento por otro, especialmente cuando las muestra estudiadas son sumamente semejantes y las diferencias importantes se ponen de manifiesto en las colas de la distribución de frecuencias (Mason y Folk, 1958). De igual modo, la curtosis ofrece una idea acerca del grado de mezcla que posee el sedimento estudiado, ya que compara la selección de la parte central de la curva normal con la selección de las colas o extremos.

En una contribución referida a la textura de los sedimentos de fondo del río Paraná entre las localidades de Corrientes y Esquina (ORFEO, 1982) dan a conocer los resultados obtenidos del análisis de 140 muestras colectadas durante el ciclo hidrológico 1981/82. Se concluye que el 60% del total de muestras analizadas estuvo representada por arenas medianas, con tendencia afines (35%), de moderadamente seleccionadas (64%) a bien seleccionadas (32%), con distribución normal casi simétrica (65%), generalmente comprendidas entre las clases leptocúrticas (57%) y mesocúrtica (38%).

Así mismo, se menciona una tendencia observada sobre la margen izquierda y el centro del tramo del río estudiado (Orfeo, op. cit.). El mismo representaría características erosivas debido a los cambios en la velocidad de flujo que se manifiesta aguas abajo de Corrientes. Dichos cambios están acompañados por un paulatino incremento del tamaño medio del grano y una disminución de la selección hasta la localidad de Goya donde se invierte la mencionada tendencia.

Por otra parte, teniendo en cuenta la velocidad superficial de la corriente en cada punto del muestreo, durante la fase del crecimiento (enero y febrero/82), y en tamaño medio de los granos transportados en el fondo, se infiere a través de métodos gráficos las formas del lecho (Orfeo y Jalfin, 1984) del río Paraná (tramo Corrientes - Esquina). Estas corresponden predominantemente al lecho plano superior y antiduna, y subordinadamente a dunas tridimensionales.

5.2 ARENA PARA FRACTURACION.

Instituto Argentino del Petróleo, 1969.

El análisis de los agentes usados en arenas para fracturación incluye ensayos granulométricos, resistencia de los granos (L/D), valor promedio de la capacidad de fluidez

comparada con la carga de confinamiento y el diámetro y abertura de los tamices usados.

1. Análisis granulométrico

Se tomaron muestras de arena de fracturación obtenidas de diferentes proveedores para efectuar el análisis granulométrico, determinándose los porcentajes retenidos en las distintas series de tamices.

2. Resistencia de los granos

Para determinarla se tomaron 10 granos de diferentes porciones en una; usándose grano de tamaños grande, mediano y chico, los que se sometieron a impacto por medio de un equipo especial. Se determinó así el valor (L/D) donde L representa libras por granos y D es el diámetro de las partículas.

3. Capacidad de fluidez versus carga de confinamiento

Se midió la capacidad de fluidez de varias concentraciones de diferentes arenas, aplicando una carga puntual. El flujo fue radial. La capacidad de flujo está dada en pie; la concentración del agente en libras por pies cuadrado y la presión de confinamiento en libras por pulgadas cuadradas.

Se determinó así que la concentración del agente usado, depende de diferentes variables, como ser: el volumen de fluido, viscosidad y densidad, y de la densidad y viscosidad del agente en la bomba.

4. Diámetros promedios para arena de fracturación

Se proporciona una tabla donde para cada rango de abertura de malla se indica el diámetro promedio de los agentes usados (en pulgadas)

Abertura	Diámetro promedio en pulgada
4 - 8	0,1415
8 - 12	0,0838
12 - 20	0,0502
20 - 40	0,0276
40 - 60	0,0146

Inyecciones de arena para fracturación

Water wetting propping sands -----

Este método fue desarrollado por Humble Oil and Refining Company y consiste en prevenir que el agente usado se convierta en aceite húmedo en presencia de ciertos tipos de crudos y aceites refinados. El informe técnico presentado por Humble indica que cuando existe algo de cana en el crudo, la arena tiene una más alta permeabilidad y una mayor capacidad de fluidez.

Este estudio se basó en el análisis de la permeabilidad relativa de una muestra de arena entre los tamices 20 - 30 bajo condiciones de agua abundante.

Se desarrollaron tres métodos siguiendo la técnica anterior.

Método I (método Humble)

Este método consiste en agregar la arena a un Rotovoy y humedecer la misma con una solución de agua y surfactante. Este elemento tiene el nombre comercial de "Tide". Esta solución tiende a formar espuma. Si esto mide la formación de espuma puede reducirse agregando una pequeña concentración de un producto químico denominado NF - 1. Se puede agregar también sal al agua cuando el agua pura no es aconsejable.

Los químicos normalmente usados son: agua Tide, NF-1 o sal. El método especifica las concentraciones que se recomiendan usar en cada caso.

Método II

Este método fue desarrollado por la sección Desarrollo e Investigación Mecánica. El informe describe las modificaciones mecánicas y los procedimientos de operación para inyectar agua y surfactante a través del tornillo de provisión de arena, minimizando los problemas encontrados en el método I.

Método III

Este método ha sido desarrollado por el laboratorio Halliburton Services. Consiste en mezclar el surfactante con aceite y un poco de agua antes de agregar la arena al aceite.

El surfactante puede ser mezclado con el aceite en el tanque agitador y el agua es mezclada con el aceite en concentraciones de 2 a 3%. Después de mezclados todos los fluidos la arena puede ser proporcionada dentro del aceite de la manera usual.

DE ALBA, E. 1962. Aprovechamiento del río Paraná en la zona de Salto Apipé. Informe sobre las condiciones y características geológicas (Argentina) Dirección Nacional de Geología y Minería, Carpeta 476, 76 pág.

Los primeros capítulos están dedicados a la descripción de la geología del área, incluyendo las características de las formaciones y propiedades principales de las rocas que las componen.

A continuación se aborda el problema del futuro embalse, discutiendo el posible comportamiento de los terrenos en relación a la cota de inundación. Se menciona así mismo el efecto de los afluentes o de otros cursos de agua sobre ambas márgenes del río Paraná.

5.3 OTRAS CONTRIBUCIONES GEOLOGICAS

COLOMBO, J. 1952. Estudio de materiales entre paralelo 28°, Puerto Zapallar y variante Velaz (R.N. 11). Prov. del Chaco. Dirección Nacional de Vialidad. Informe N° 151, 8 pág.

Se describe la búsqueda de materiales con aptitud en obras viales, en zonas adyacentes a la Ruta Nacional 11, entre paralelo 28° Puerto Zapallar y variante Velaz, concluyendo que los suelos de la zona son arcillo-arenosos.

En las adyacencias de Resistencia se identifican dos areneras, las cuales proveen material para construcciones edilicias.

En una de ellas, el material se extrae del banco, Noguera, en el cauce principal del río Paraná, a 10 km del Puerto de Barranqueras. Se trata de arena mediana a fina, manchada con óxido de hierro y mezclada con rodados de cuarzo, extraída del banco con dos dragas mediante operaciones de refulado. El ensayo granulométrico, muestra el siguiente resultado:

Pasante por tamiz N° 4	(4,76 mm)	= 100%
" " " N° 10	(2,00 mm)	= 99%
" " " N° 40	(0,42 mm)	= 65%
" " " N° 200	(0,074 mm)	= 1%

La otra arenera, contigua a la anterior, extrae

material del mismo banco, con granulometría algo mayor (arena mediana-fina y gruesa). La primera de las empresas extraen diariamente 150 m³ y la segunda 450 m³. Así mismo, se localizan tres yacimientos en terreno firme. El primero ubicado 15 km al sur del puerto Barranqueras en el sitio denominado Tres Bocas. Se trata de arena arcillosa (de grano muy fino), habiéndose cubicado 1.200 m³ medidos y 2.000 m³ probables.

Los otros dos denominados río Tragadero N° 1 y río Tragadero N° 2, se localizan al noroeste de Resistencia, separados a 3 km de distancia. Se trata de arena muy fina arcillosa loessica, con un destape aproximado de 6 m. Se citan muñecos y módulos de hierro sin continuidad espacial. No se preve estimación de la cantidad de material disponible, aunque se infieren volúmenes importantes.

Las posibilidades de erosión y entarquinamiento del futuro lago se citan seguidamente, discriminando los sectores más comprometidos.

Finalmente, se considera la alimentación de las capas de agua y las posibilidades de fuga en el vaso, concluyendo sobre aspectos fundacionales y condiciones generales del embalse.

BONARELLI, G. y E. LONGOBARDI, 1929. Memoria explicativa del mapa geológico y minero de Corrientes. Imprenta del Estado, Corrientes Vol. I y II.

Preceden esta extensa obra consideraciones climáticas y ecológicas de la Provincia de Corrientes como también resúmenes críticos de la bibliografía consultada.

El capítulo I destinado a la descripción geológica de la Provincia, incluye aspectos morfológicos, estructurales, estratigráficos y geohistóricos. A continuación se describen minerales y rocas de aplicación, incluyendo materiales de construcción en general (calizas, yesos, arcillas, areniscas, etc.).

El capítulo II se dedica a la descripción geoagrológica de la Provincia, con particular preferencia a los caracteres genéticos y en particular a los geológicos.

Se anexa la tipificación de las muestra extraídas y su correspondiente análisis químico.

HERBST, R. y J. SANTA CRUZ, 1985. Mapa litoestratigráfico de la Provincia de Corrientes. D'Orbignyana, 2: 1 -51.

Presenta una descripción detallada y actualizada del cuadro litoestratigráfico de la Provincia de Corrientes, con valiosas sinonimias que aclaran la nomenclatura estratigráfica informal utilizada con anterioridad.

Se incluyen capítulos complementarios a cargo de colaboradores destinados a la geomorfología y edafología del área de estudio.

Como datos de interés adicional se proporciona un listado completo de los fósiles conocidos en la Provincia, datos sobre composición de las arcillas y materiales de aplicación.

TAPIA, A. 1948. Informe geológico de la Hoja Chajarí (Prov. de Entre Ríos). Ejército Argentino. Dirección General de Ingenieros.

En el capítulo correspondiente a rocas de aplicación, se citan areniscas cuarcíticas, abundantes en territorio correntino, empleadas como basalto y construcción de caminos. Similar destino se asigna al basalto, aunque no se registran lugares óptimos para su explotación.

Vinculados a la red hidrográfica, se mencionan acumulaciones de arena en los meandros de los arroyos (utilizables previa selección) y rodados especialmente del río Uruguay. Complementariamente, aunque sin valor industrial, se citan arcillas yesíferas y calcáreos brechosos de mala calidad.

El resto de la obra se dedica a la fisiografía, hidrología, clima, vegetación, guía de comunicación y geología del área, con descripción del cuadro litoestratigráfico.

TAPIA, A. 1949. Informe geológico de la Hoja Mandisoví (Prov. de Entre Ríos). Ejército Argentino. Dirección General de Ingenieros.

Como informe complementario al de la hoja mencionada, se presentan las rocas de aplicación de la zona.

En las márgenes de los arroyos Mandisoví Grande y Chico pueden utilizarse arenas, previa selección por sarandeo. Así mismo, puede extraerse este material por bombeo de perforaciones, en las arenas entrerrianas.

Son abundantes las gravas y rodados en los

mencionados cursos de agua, como tambien en terrazas fluviales, utilizándoselos en la zona para reparación de caminos.

Se menciona la ausencia de arcillas puras, tanto en superficie como en profundidad, dado que el material predominante está formado por sedimentos areno - arcillosos.

Como es habitual, la contribución dedica su análisis a aspectos generales (fisiografía, geomorfología, hidrología) y geológicos (estratigrafía).

COCO, L. A., 1950. Informe geológico Hoja Perugorría (Prov. de Corrientes). Ejército Argentino. Dirección General de Ingenieros.

Incluyen consideraciones fisiográficas (paisaje general, fitogeografía y clima) y geomorfológicas, donde se describe el relieve de la zona. En el apartado correspondiente a geología se presenta el cuadro estratigráfico precedido de consideraciones generales sobre la región. Así mismo, se discuten aspectos tectónicos como también hidrológicos, tanto de superficie como subterráneos.

En el último capítulo, destinado a geología económica, se presentan materiales de construcción que, aunque de magra rentabilidad, sean susceptibles de ser explotados.

Se citan basaltos y areniscas cubiertos por un horizonte edáfico de espesor variable, ocupando terrenos bajos, de costoso destape y malas condiciones de acceso. Características similares se asignan a una eventual explotación de calcáreos, aunque se reconocen sectores más favorecidos (ej. A° Canelón).

Aunque de escasas posibilidades de explotación, se mencionan pequeñas acumulaciones de ripio provenientes de la fracturación de areniscas cuarcíticas (probablemente formación Solari).

Por último, se citan acumulaciones arenosas a lo largo del río Corriente, constituyendo un material de aceptable pureza, grano mediano a fino y de color amarillento.

GRACIA, R. 1948. Informe geológico Hoja Mercedes (Prov. de Corrientes). Ejército Argentino. Dirección General de Ingenieros.

Se describen aspectos climáticos, fisiográficos e hidrográficos para culminar con el análisis de la geología del área.

Como materiales de aplicación se citan fundamentalmente basaltos aptos para diversas construcciones y areniscas estratificadas adecuadas para revestimiento de paredes y veredas, como también para sustituir el esmeril corriente. Así mismo, se lo emplea con éxito como elemento para el hormigón.

Aunque con reparos, se asigna cierta explotabilidad a las arcillas, calcáreos y costras silíceas.

COCO, A. 1948. Informe geológico de la Hoja Federación (Prov. de Entre Ríos). Ejército Argentino. Dirección General de Ingenieros.

Contiene la descripción de rocas de aplicación y manuabilidad. El basalto fresco e inalterado puede ser utilizado para pavimentaciones y balastos.

Con las prevenciones conocidas, se menciona la explotación del calcáreo brechoso, sobre todo para construcciones que no requieren demasiada resistencia ni resistan compresiones elevadas, aconsejándose la variedad de tipo travertínico.

Las arenas rojas (asignadas al Plioceno) por su contenido de arcillas, constituyen un excelente material ligante para el enripiado de los caminos.

Por la magnitud de sus acumulaciones y posibilidades de aprovechamiento, se destacan los rodados del río Uruguay, utilizables para preparado de hormigón, como balasto y enripiado de caminos. En cambio, las acumulaciones de arena son restringidas e impuras.

Contiene esta obra, además, detalles climáticos, fisiográficos, geomorfológicos e hidrográficos, además de la geología de área con el consiguiente cuadro estratigráfico.

BANCHERO, J. C., 1949. Informe sobre el relevamiento geológico de la Hoja Juan Pujol (Prov. de Entre ríos y Corrientes). 15 pág. Comando de Ingenieros del Ejército Argentino. Escala 1:100.000.

El trabajo abarca una primera parte de caracteres generales tales como: situación, fisiografía, vías de comunicación, población y medios de vida, clima y

fitogeografía.

En la segunda parte desarrolla la geología (Mesozoico, Terciario, Cuaternario y agua subterráneas). Dentro del Triásico son asignados los basaltos de Serra Geral y las areniscas de Sao Bentos, destacando dos afloramientos en la costa del río Uruguay. Uno en la estancia San Gregorio al norte de la Colonia Mocoretá, casi en el límite con Entre Ríos y el otro afloramiento frente a los islotes Itacumbú (30°20' Latitud Sur). Son meláfiro de color violáceo a rojizo, ocasionalmente indicados y forma "restingas" que imposibilitan la navegación. El autor indica la existencia de basalto aflorante en la costa del Uruguay, entre el islote Itacumbú y el Puesto Timbay P.A., al sur de la Estancia Macloff, pero cuando se realizaron las observaciones, los sitios estaban cubiertos por las aguas del río muy crecido.

En todos los afloramientos, el basalto está afectado por la alteración mecánica, traducipéndose como una serie de planos de fractura, que cruzan la roca en todas direcciones. Al este de la estancia Macloff se observó basalto con una fuerte alteración química muy profunda que llevó la roca a un producto arcilloso donde subsisten pequeños fragmentos de la roca original.

A unos 1.500 m al sur del afloramiento de la E° San Gregorio, se observa el basalto con arenisca de Sao Bentos interestratificada, siendo el única afloramiento de esta. Tiene mayor dureza que el basalto, es roja y presenta fracturas concoidea.

Mioceno:

Como elemento de los estratos de Fray Bentos, aflora por sobre el basalto el calcáreo brechoso en Curuzú Cuatiá (cubre una reducida superficie y tiene 2 m de espesor). En la base del calcáreo se localiza la mayor cantidad de fragmentos de basalto. Asigna al calcáreo unorigen por evaporación y concentración de aguas cargadas de carbonato.

Plioceno:(represetnado por los estratos araucanos)

Arena ferruginosa color ocráceo o rojo hematítico en la base y limo - areno - arcilloso gris verdoso a amarillo en el techo de la unidad.

Entre ambas unidades se intercalan lentes de rodados que alcanzan espesores de hasta 3 m. Los sedimentos del Plioceno ocupan una frnaja de 6 a 8 km de ancho que

x

margina al río Uruguay y generalmente están cubiertos por un suelo arenoso, aflorando sólo en el cauce de los arroyos. El diámetro medio de los rodados es de 5 cm (de 3 a 10 cm los extremos). En el límite norte de la Hoja los rodados tiene un cemento ferruginoso que los aglutina, formando un conglomerado.

Otros afloramientos rodados hay en: A° Aguará, a 800 m. de la confluencia con el A° Juncal; en A° Timbay, 1.500 m aguas abajo del P° de Ponce; 300 m al norte de la estación Saenz Valiente.

Cuaternario: (Pleistoceno)

Representado por el Pampeano en cuya formación intervienen dos horizontes con caracteres semejantes (Superior: limo - arcilloso; pardo rosado a rojizo con abundantes concreciones calcáreas de 2 cm de diámetro, modulitos ferruginosos y rodalitos silíceos; Inferior: algo más arcilloso, gris verdoso claro). Ambos horizontes son más arenosos a medida que nos acercamos al río Uruguay; Holoceno (post - Pampeano): limos color pardo tabaco que afloran en la costa del Uruguay y A° Timbay, fácilmente deleznable, casi puros; con modulitos ferruginosos de 2 mm de diámetro. Ocasionalmente se intercala un pequeño banco de unos 15 cm de espesor medio, constituido por muñecos calcáreos, que alcanzan un desarrollo de hasta 10 cm de longitud, quebradizos (indica deposición joven).

A unos 2 km de la desembocadura del Timbay, en una barranca se observa un espesor de 6 m de limo.

Rodados del río Uruguay:

Son depósitos terrazados de rodados sueltos o aglutinados por suelo arenoso, habiéndose observado un espesor máximo de 0,80 m. El diámetro medio es de 5 cm y en su constitución entra: melafiro, arenisca, calcedonia, ágata, etc. Forma una franja que acompaña al río Uruguay.

El hecho de que los rodados sueltos se encuentren sobre un manto de rodados pliocenos y que en algunos casos el limo Pampeano o el limo arcilloso plioceno estén depositados transgresivamente sobre los bordes internos de las terrazas, sugiere que las mismas tengan origen en un proceso erosivo sobre los rodados aglutinados.

Actual:

Representado por aluviones actuales constituidos por fango, limos, arenas y aún rodados. El fango ocupa los bañados, limos y arenas en el lecho de algunos arroyos. Arena suelta y rodados en playas del río Uruguay y en albardones del mismo.

Agua subterránea:

La capa freática se encuentra en los sedimentos pampeanos, en los pliocenos y aún en los rodados terrazados a poca profundidad, pero con caudales pobres. La segunda capa está por debajo de 15 cm y es la que se explota.

Nota: En el estudio se destaca:

- * Afloramiento de basalto y areniscas
- * Detalle sobre rodados
- * Referencia a calizas de Curuzú Cuatiá.

GRACIA, R. 1948. Informe geológico Hoja Paso de los Libres. Ejército Argentino. Dirección General de Ingenieros. 27 pág. y fig.

Contiene la descripción expeditiva de diversos elementos de aplicación tales como arenas, areniscas y basaltos.

Se destaca la presencia de rodados modernos (más abundantes y fáciles de explotar que los del Plioceno) de variada forma y tamaño, aptos para diversas utilidades como por ejemplo reparaciones de caminos, hormigón armado, etc. Se mencionan sitios de explotación ubicados en la cantera del Troncón y lomas cercanas.

Complementa este trabajo un resumen fisiográfico (relieve, hidrografía, limo, etc.); el cuadro estratigráfico general y un capítulo dedicado a agua subterránea.

RODRIGUEZ VIVANCO, F. E. 1951. Informe geológico Hoja Sauce (Corrientes - Entre Ríos). Ejército Argentino. Dirección General de Ingenieros. 31 pág., lám. y fig.

El informe describe unidades geológicas del Terciario al Reciente con un considerable nivel de detalle, complementado con consideraciones fitogeográficas, climáticas y fisiográficas e hidrológicas.

Se mencionan pocos atractivos desde el punto de vista económico, ya que los recursos mineros son sumamente escasos.

Como material destinado a construcciones se citan únicamente depósitos arenosos en las barrancas del A° Barrancas y A° Sauce. Es un material fino de color amarillento claro.

ECHEGARAY, R. 1949. Informe geológico Hoja Monte Caseros y Monte Caseros Este. Ejército Argentino. Dirección General de Ingenieros. 97 pág., lám. y fig.

Geología Económica

Piedras para balastos y construcciones

Comenzando por la Formación Serra Geral, resultan sus rocas de gran utilidad. Tanto el meláfiro como la arenisca, triturados, sirven para balasto de los terraplenes ferroviarios y ya han sido utilizados para tal fin dichas rocas, en la instalación del Ferrocarril Nacional General Urquiza. Por consiguiente, igual utilidad tendría para el mejoramiento de los terraplenes de la red caminera o para su hormigonado, como también en el hormigonado de construcciones generales. Troceado convenientemente en bloques serviría como material de construcción.

Los lugares más indicados para su explotación serían cualesquiera de los indicados por su carteo en las dos hojas estudiadas, comenzando con los ubicados en los alrededores de la ciudad de Monte Caseros por su proximidad a las posibles zonas de utilización o bien al norte, comprendida entre los ríos Miriñay y los A° Curuzú Cuatiá y Cambá, por la gran extensión de los yacimientos, la altura a que se encuentran por la existencia de grandes y abundantes afloramientos y su proximidad a una línea ferroviaria.

También se presta para la explotación la zona al noroeste, ya que se encuentra próxima a la Ruta Nacional N° 14.

Sirven también para el objeto determinado por el epígrafe los rodados de los yacimientos que se describirán más adelante bajo el título de "Arenas y Rodados".

Cales

Son utilizables los limos calcificados, de la Formación Fray Bentos (Mioceno) cuando su riqueza en carbonato de calcio lo permite. Según las diversas características que presenta allí el material de la citada Formación, puede servir para la fabricación de cales, cales hidráulicas y cementos.

Dentro de los límites de las dos hojas estudiadas no hay ningún lugar conocido que sea útil para su explotación.

Arenas y Rodados

La necesidad de estos elementos, tanto para mejoramiento u hormigonado de carreteras, balasto o para construcciones, es grande en la zona, ya que estos materiales no abundan y prima la existencia de materiales pelíticos.

Su explotación se podría hacer utilizando el horizonte de las arenas de la Formación de los Estratos Araucanos, aunque su difusión es escasa.

Para explotar estas arenas habría que hacerlo desde el subsuelo por medio de perforaciones e inyecciones de agua. Su explotación sólo convendría en la zona oeste en donde no hay acumulaciones superficiales de arenas.

En las zonas del este, se pueden explotar las arenas rojo carmín (Pleistoceno) o estratos de Yapeyú, las arenas aluvionales del río Uruguay (Reciente) y las arenas de los médanos de los Depósitos Arenosos (Reciente).

Sus yacimientos más importantes se encuentran en cuadrículas 32-60; 32-64; 32-68; 24-44; 36-44; 36-48; y en toda la zona al este del río Miriñay a partir del vertical 44, en Hoja Monte Caseros. En la Hoja Monte Caseros Este los depósitos arenosos de las distintas Formaciones cubren la casi totalidad de la Hoja.

Los rodados en acumulaciones importantes corresponden a dos Formaciones: Horizonte del Conglomerado de los Estratos Araucanos (Plioceno) y los Rodados Aterrazados del río Uruguay.

1
Tierras arcillosas

Estas pueden tener su aplicación en alfarería: fabricación de ladrillos, tejas, etc. y que constituyen elementos de gran necesidad en la zona.

Tierras útiles para tal fin pueden obtenerse de las zonas cubiertas por los sedimentos: pampeanos, limos multicolores, limos costeros castaños y arcillas gris cenizas.

6. CANTOS RODADOS

6.1 NOCIONES GENERALES DE LOS DEPOSITOS GRAVOSOS

La grava es una acumulación no consolidada de fragmentos redondeados mayores que la arena. El límite inferior de su tamaño es variable según la clasificación empleada. En nuestro país, el material comprendido entre 2 y 4 mm se denomina sábulo y sus individuos componenets se denominan gránulos (G. Bononino y Teruggi, 1955). Los depósitos de grava constituyen en su mayoría acumulaciones locales, restringidos en ancho y espesor pero de largo considerable, cuyos individuos poseen tamaño superior a 4 mm.

Las gravas aluviales o de río por lo general son bimodales en su distribución de grados. En muchas gravas fluviales, el tamaño máximo es alguna función del término medio presente. Por esta relación es posible sustituir el "tamaño más grande" (más fácilmente determinado) por el tamaño medio en el relevamiento de facis.

La forma, redondez y texturas superficiales de los individuos constituyentes de las gravas, pueden ayudar en la determinación del agente responsable de su transporte y acumulación. Sin embargo los efectos más marcados los proporciona la roca de origen, en lo que hace a su minerología, diaclasamiento, estratificación y clivaje.

Numerosos investigadores se han abocado al estudio y determinación de propiedades escalares que permitan establecer diferencias en cuanto a la forma de los clastos, procurando detectar variaciones con la distancia de transporte, litología y granulometría.

6.2 PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS CANTOS RODADOS

Esfericidad y redondez constituyen propiedades de particular importancia para interpretar las características de un agente de transporte y sus depósitos asociados.

Es así como una fragmento de roca inicialmente anguloso puede redondearse progresivamente conforme a su dureza, a menos que posean marcados planos de clivaje. La redondez por lo tanto es una función de la agudeza de aristas y ángulos.

La esfericidad en cambio, es la medida en que un individuo se aproxima a una esfera. Por lo tanto, mientras la

redondez de idea de la atricción experimentada por un fenoclasto sin influir en su movimiento; la esfericidad incide sobre la conducta dinámica de los individuos. Ello implica que la esfericidad refleja mayormente las condiciones de depositación en el momento de la acumulación, ligeramente modificado en los casos que haya diagénesis.

Lingg (1935) ideó un diagrama destinado a determinar la geometricidad de los clastos mediante las relaciones axiales B/A y C/B. Krumbein (1941) basándose en tal representación y empleando las mismas relaciones, pudo encontrar una fórmula de esfericidad, mostrando que clastos de distinta geometricidad podían tener igual esfericidad y viceversa.

6.3 DEPOSITOS GRAVOSOS DEL RINCON DE LA MERCED

Para obtener una valoración expeditiva de los depósitos de grava del río Uruguay en el sitio conocido como Rincón de la Merced, se tomaron sub muestras superficiales respetando un diseño en cuadrícula. Las sub muestras fueron convenientemente mezcladas y cuarteadas hasta obtener una cantidad procesable en laboratorio.

Así se midieron con calibre los tres ejes principales que determinan la geometricidad de los clastos: A (mayor), B (intermedio) y C (menor). Ello permitió calcular su tamaño medio de acuerdo a la siguiente expresión:

$$D : (A + B + C) / 3$$

Posteriormente se calcularon las relaciones B/A y C/B de cada fenoclasto para determinar su forma de acuerdo a su ubicación en el gráfico de Lingg y determinar asimismo la frecuencia de individuos de cada rango de esfericidad conforme al procedimiento precitado.

Los resultados pueden observarse en la Tabla 1, que muestran las relaciones axiales y tamaño medio de 276 individuos. De acuerdo a la Tabla 4, el 60% de los clastos queda comprendido entre 1 y 2 mm, mientras que un 33% oscila entre 2 y 3 mm. El resto corresponde a las fracciones 3 a 4 mm (6%) y 4 a 5 mm (1%).

La Fig. 1 muestra la distribución de puntos de las relaciones de Lingg, cuya interpretación se ofrece en la Tabla 2, donde se aprecia el dominio de individuos discoidales (43%), seguidos por individuos equidimensionales (29%). Superponiendo las curvas de isoesfericidad, se

obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 3, donde se aprecia que casi el 66% de los casos queda comprendido entre una esfericidad oscilante entre 0,6 y 0,8 siendo el resto por lo general de menor esfericidad.

TABLA N° 2 - DIAGRAMA DE LINGG

FORMA	N° Individuo	%
Oblado (Discoidal)	119	43
Equidimensional (Esférico)	79	29
Laminar	49	18
Prolado (Prismático)	29	10

TABLA N° 3 - ESFERICIDAD

RANGO	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
N° IND	13	8	3	31	77	105	35	4
%	4,71	2,90	1,08	11,23	27,90	38,04	12,68	1,45

TABLA N° 4 - TAMANO MEDIO (en mm)

RANGO	1 a 2	2 a 3	3 a 4	4 a 5
N° Individ.	166	99	18	2
%	60	33	6	1

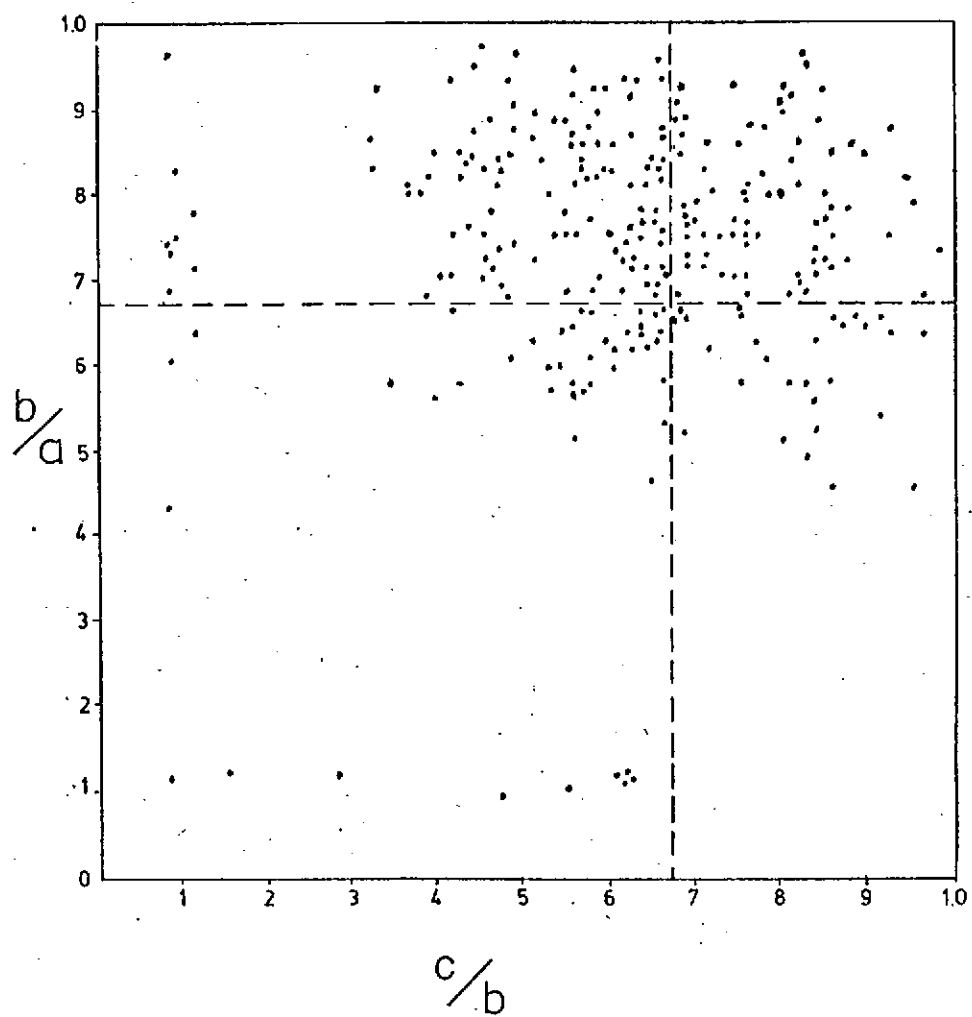


CLASTOS Nº	$\bar{\phi}$	B/A	C/B	CLASTOS Nº	$\bar{\phi}$	B/A	C/B	CLASTOS Nº	$\bar{\phi}$	B/A	C/B
1	4,13	0,74	0,66	32	2,65	0,80	0,36	63	2,13	0,34	0,66
2	3,14	0,82	0,95	33	2,36	0,97	0,83	64	2,35	0,68	0,40
3	3,35	0,66	0,68	34	2,43	0,90	0,50	65	2,51	0,90	0,53
4	3,09	0,88	0,78	35	2,43	0,86	0,71	66	2,16	0,83	0,30
5	3,81	0,83	0,59	36	2,56	0,93	0,58	67	2,13	0,80	0,80
6	3,35	0,87	0,30	37	2,31	0,75	0,40	68	2,45	0,72	0,71
7	3,80	0,69	0,64	38	2,48	0,61	0,60	69	2,33	0,64	0,63
8	3,15	0,77	0,57	39	2,63	0,71	0,33	70	2,28	0,67	0,37
9	4,35	0,88	0,43	40	2,30	0,66	0,63	71	2,21	0,89	0,54
10	3,02	0,77	0,70	41	2,46	0,86	0,43	72	2,11	0,69	0,32
11	3,15	0,83	0,66	42	2,61	0,69	0,46	73	1,98	0,86	0,32
12	3,18	0,51	0,67	43	2,56	0,89	0,84	74	2,13	0,86	0,83
13	3,16	0,44	0,86	44	2,16	0,65	0,89	75	1,80	0,45	0,64
14	2,09	0,78	0,63	45	2,58	0,70	0,44	76	2,36	0,71	0,69
15	3,36	0,75	0,63	46	2,35	0,70	0,40	77	2,03	0,86	0,67
16	2,98	0,50	0,30	47	2,56	0,64	0,66	78	2,33	0,25	0,86
17	3,18	0,75	0,86	48	3,00	0,87	0,50	79	2,08	0,56	0,52
18	3,56	0,81	0,82	49	2,35	0,81	0,76	80	2,08	0,51	0,84
19	2,85	0,70	0,66	50	2,51	0,97	0,81	81	2,23	0,76	0,42
20	2,26	0,62	0,50	51	3,01	0,75	0,59	82	2,46	0,69	0,29
21	2,63	0,75	0,76	52	2,70	0,74	0,76	83	1,95	0,80	0,35
22	2,33	0,62	0,59	53	2,21	0,80	0,52	84	2,51	0,67	0,31
23	2,18	0,60	0,78	54	2,70	0,89	0,67	85	1,73	0,61	0,62
24	2,96	0,74	0,61	55	2,40	0,60	0,47	86	2,15	0,35	0,20
25	2,96	0,94	0,63	56	2,30	0,76	0,69	87	2,51	0,71	0,82
26	3,91	0,86	0,58	57	2,35	0,87	0,62	88	2,13	0,63	0,27
27	3,50	0,67	0,75	58	2,83	0,77	0,85	89	1,96	0,88	0,43
28	2,75	0,70	0,53	59	2,23	0,82	0,53	90	1,90	0,66	0,56
29	2,16	0,62	0,65	60	2,20	0,63	0,54	91	2,16	0,83	0,56
30	2,66	0,62	0,84	61	2,30	0,82	0,66	92	2,06	0,85	0,41
31	2,93	0,97	0,43	62	2,45	0,59	0,53	93	2,03	0,74	0,56

CLASTOS Nº	$\bar{\phi}$	B/A	C/B	CLASTOS Nº	$\bar{\phi}$	B/A	C/B	CLASTOS Nº	$\bar{\phi}$	B/A	C/B
94	2,38	0,70	0,84	125	1,96	0,71	0,71	156	1,63	0,09	0,61
95	2,28	0,83	0,59	126	2,03	0,93	0,31	157	1,41	0,75	0,71
96	2,08	0,86	0,60	127	2,13	0,94	0,40	158	1,04	0,72	0,84
97	2,45	0,59	0,52	128	2,03	0,66	0,63	159	1,83	0,84	0,42
98	2,00	0,70	0,73	129	1,35	0,88	0,78	160	1,96	0,44	0,96
99	2,00	0,83	0,46	130	1,91	0,75	0,86	161	1,63	0,09	0,61
100	2,15	0,72	0,69	131	1,78	0,09	0,26	162	1,07	0,66	0,63
101	2,01	0,75	0,54	132	1,68	0,63	0,08	163	1,78	0,60	0,05
102	1,95	0,75	0,53	133	2,00	0,67	0,68	164	1,51	0,55	0,84
103	1,83	0,64	0,87	134	1,56	0,48	0,83	165	1,58	0,53	0,92
104	2,06	0,78	0,54	135	1,98	0,57	0,55	166	1,06	0,57	0,31
105	2,10	0,83	0,60	136	1,75	0,84	0,51	167	1,78	0,92	0,81
106	1,90	0,74	0,90	137	1,58	0,83	0,44	168	1,76	0,73	0,73
107	2,11	0,50	0,55	138	1,66	0,81	0,62	169	1,85	0,75	0,75
108	2,15	0,78	0,65	139	1,58	0,92	0,62	170	1,93	0,78	0,36
109	2,43	0,80	0,79	140	1,06	0,72	0,62	171	1,63	0,88	0,93
110	1,78	0,61	0,71	141	1,09	0,71	0,45	172	1,81	0,83	0,66
111	1,85	0,82	0,37	142	1,61	0,63	0,66	173	1,61	0,65	0,92
112	2,06	0,80	0,85	143	1,81	0,75	0,69	174	1,73	0,07	0,54
113	1,95	0,86	0,55	144	1,41	0,84	0,46	175	1,53	0,59	0,60
114	1,93	0,57	0,57	145	1,28	0,56	0,56	176	1,86	0,56	0,56
115	2,03	0,73	0,84	146	2,15	0,57	0,83	177	1,86	0,57	0,75
116	1,96	0,72	0,88	147	2,00	0,89	0,67	178	1,05	0,78	0,45
117	1,80	0,82	0,41	148	1,91	0,79	0,76	179	1,88	0,09	1,02
118	1,53	0,72	0,50	149	1,75	0,69	0,64	180	1,07	0,66	0,57
119	2,05	0,98	0,44	150	2,18	0,67	0,97	181	1,63	0,09	0,61
120	1,99	0,82	0,78	151	1,78	0,57	0,41	182	1,55	0,86	0,75
121	1,83	0,79	0,70	152	1,73	0,75	0,55	183	1,73	0,95	0,55
122	1,83	0,68	0,76	153	1,83	0,70	0,32	184	1,73	0,65	0,93
123	1,88	0,93	0,68	154	1,65	0,69	0,65	185	1,07	0,75	0,75
124	1,85	0,84	0,81	155	1,08	0,42	0,05	186	1,05	0,60	0,57

CLASTOS Nº	$\bar{\phi}$	B/A	C/B	CLASTOS Nº	$\bar{\phi}$	B/A	C/B	CLASTOS Nº	$\bar{\phi}$	B/A	C/B
137	1,51	0,94	0,47	218	1,43	0,63	0,05	249	1,43	0,83	0,66
138	1,53	0,71	0,66	219	1,05	0,91	0,80	250	1,26	0,87	0,57
139	1,83	0,88	0,76	220	1,36	0,93	0,85	251	1,06	0,71	0,03
190	1,51	0,97	0,05	221	1,46	0,80	0,35	252	1,28	0,73	0,69
191	1,71	0,88	0,57	222	1,07	0,83	0,71	253	1,33	0,68	0,61
192	1,83	0,84	0,42	223	1,45	0,93	0,74	254	1,45	0,63	0,53
193	1,46	0,77	0,35	224	1,21	0,93	0,53	255	1,31	0,63	0,83
194	1,36	0,57	0,66	225	1,55	0,77	0,70	256	1,45	0,35	0,38
195	1,56	0,76	0,62	226	1,31	0,68	0,57	257	1,28	0,75	0,76
196	1,48	0,67	0,81	227	1,04	0,75	0,77	258	1,05	0,75	0,66
197	1,43	0,52	0,66	228	1,05	0,85	0,47	259	1,28	0,08	0,05
198	1,07	0,80	0,76	229	1,43	0,83	0,66	260	1,23	0,80	0,72
199	1,33	0,70	0,76	230	1,38	0,35	0,63	261	1,43	0,81	0,64
200	1,38	0,73	0,60	231	1,43	0,91	0,67	262	1,28	0,63	0,62
201	1,46	0,75	0,06	232	1,04	0,83	0,06	263	1,41	0,91	0,48
202	1,66	0,03	0,87	233	1,51	0,74	0,05	264	1,31	0,87	0,67
203	1,53	0,08	0,62	234	1,51	0,74	0,05	265	1,26	0,71	0,64
204	1,46	0,89	0,54	235	1,05	0,75	0,66	266	1,03	0,87	0,55
205	1,45	0,79	0,96	236	1,63	0,94	0,66	267	1,03	0,63	0,66
206	1,56	0,06	0,46	237	1,56	0,63	1,00	268	1,03	0,82	0,57
207	1,33	0,72	0,69	238	1,04	0,64	0,65	269	1,36	0,77	0,64
208	1,58	0,75	0,73	239	1,36	0,31	0,55	270	1,31	0,63	0,46
209	1,38	0,57	0,86	240	1,05	0,89	0,45	271	1,25	0,75	0,44
210	1,53	0,78	0,08	241	1,33	0,93	0,78	272	1,35	0,96	0,76
211	1,08	0,70	0,41	242	1,45	0,86	0,56	273	1,33	0,76	0,86
212	1,86	0,67	0,47	243	1,58	0,92	0,56	274	1,38	0,55	0,33
213	1,63	0,71	0,86	244	1,16	0,81	0,46	275	1,03	0,66	0,75
214	1,75	0,80	0,75	245	1,53	0,57	0,33	276	1,51	0,62	0,77
215	1,63	0,75	0,93	246	1,43	0,94	0,62				
216	1,46	0,84	0,56	247	1,45	0,72	0,85				
217	1,09	0,71	0,45	248	1,26	0,70	0,75				

FIGURA 1



6.4 ESTUDIO DE CANTERA MOCORETA

UBICACION:

Situada en el Departamento de Monte Caseros, a unos 10 km de Mocoetá en la Colonia Oficial Mocoetá (ex Ea. San Gregorio), lote N° 11, sobre margen derecha del lago del Embalse de Salto Grande.

Actualmente pertenece al Estado Provincial y fue explotada por particulares, desde 1971 hasta mediados de 1990; está en trámite de concesión minera.

DEFINICIONES

"Yacimiento": Es toda acumulación natural de sustancias del reino mineral y fósiles, susceptibles de ser aprovechadas industrialmente.

Se excluyen los yacimientos de hidrocarburos líquidos y gaseosos y de gas helio, que se rigen por leyes especiales.

Los yacimientos constituyen bienes inmuebles distintos y separados del terreno o medio que los contiene.

"Rocas de aplicación industrial": Son las sustancias de naturaleza petrea, que se presentan consolidadas o desagregadas y que se utilizan en su estado natural o transformadas por materiales para la construcción de obras, ornamento y otras aplicaciones industriales.

Comprenden, entre otras, las piedras calizas y calcáreas, dolomitas, travertinos, mármoles, rocas graníticas, yesos, pizarras, piedra laja, cuarcitas, alabastro, areniscas, basaltos, arenas no metalíferas, silíceas y para uso industriales especiales, conchillas y coquinas, perlitas, creta, ceniza volcánica, piedra pomez, puzzolanas, pórfidos, tobas, tosca, serpentina, loess, tierras arcillosas o de alfareros, grava, canto rodado y pedregullo.

"Explotación": Es la realización de tareas operativas referidas al desarrollo y preparación de los yacimientos y a la extracción de las sustancias del reino mineral y fósiles que contengan.

"Procesamiento": Es la realización de tareas de

transformación respecto de las sustancias del reino mineral y fósiles extraídos, con el objeto de obtener sus mejores condiciones del mercado y su utilización por las industrias.

Incluye, entre otras, la trituración, molienda, pelletización, sinterización, briqueteo, aserrado, calcinación, fundición y refinación y sus procesos conexos integrados.

CANTERA - CANTO RODADO Y ARENAS - LOTE 11

TRABAJOS REALIZADOS Y METODOLOGIA

EN CAMPAÑA:

A fines de agosto del corriente, se realizó un relevamiento expeditivo cuya finalidad principal fue cuantificar el volumen de materiales explotado.

De acuerdo a las mediciones de áreas y espesor del manto explotado, hemos determinado que la superficie explotada abarca 18,5 ha y si consideramos un espesor promedio de 2,0 m tenemos:

$$18,5 \text{ ha} = 185.000 \text{ m}^2$$

$$185.000 \text{ m}^2 \times 2 \text{ m} = 370.000 \text{ m}^3$$

Por otra parte, se realizaron 5 (cinco) excavaciones dispuestas radialmente en el sector este y sur del frente de cantera para determinar el espesor de la "tapada".

El perfil de suelo para cada uno de ellos es el siguiente (las profundidades indicadas toman como referencia el terreno natural):

a) Pozo N° 1 :

* de 0,0 a 0,20 m: suelo vegetal integrado por arena muy fina, limosa de color gris oscuro; con raíces (horizonte A).

* de 0,20 a 0,90 m: horizonte B, compuesto por arcilla de color gris oscuro de mediana plasticidad.

* de 0,90 a 1,60 m (y más): suelo limoso de color marrón claro (horizonte C), con abundantes

concreciones calcáreas y poco canto rodado fino con diámetros de entre 10 y 15 mm.

Nota: Las muestras de estos tres horizontes fueron remitidas para su caracterización al Laboratorio de suelos de la Dirección Provincial de Vialidad (en Anexo I, se adjunta informe).

b) Pozo N° 2 :

* de 0,0 a 0,20 m: Suelo vegetal de color gris oscuro a pardo, arenoso fino a limoso, con raíces (horizonte A).

* de 0,20 a 0,80 m: Arcilla de color gris oscuro a pardo, medianamente plástica (horizonte B).

* de 0,80 a 1,10 m (y más): Limo marrón claro, algo plástico, con abundantes concreciones calcáreas de 2 a 4 mm. de diámetro (horizonte C).

c) Pozo N° 3:

* de 0,0 a 0,60 m: Suelo limo arenoso fino de color marrón

* mayor que 0,60 m: Gravas cuarzosas finas con matriz arenosa de color rojizo.

d) Pozo N° 4:

* de 0,0 a 0,75 m: Suelo similar al perfil de Pozo N° 2 en los horizontes A y B (profundidades de 0,0 a 0,80 m).

* de 0,75 a 1,05 m (y más): limo marrón claro, mediana a baja plasticidad, con abundantes concreciones calcáreas.

e) Pozo N° 5:

* de 0,0 a 0,65 m: Suelo similar al descrito para los horizontes A y B del Pozo N° 2.

* mayor que 0,65 m: Gravas cuarzosas finas con matriz arenosa de color rojizo.

Por otra parte, en los frentes de cantera (indicados en el Plano N° 4 como Muestras A; B; C y D) se realizó un perfil de suelo y se extrajo muestras para la realización de ensayos característicos en el Laboratorio de Mecánica de Suelos.

Los perfiles de suelo para cada sitio y que resultan representativos del entorno son:

f) Muestra A:

* de 0,0 a 0,20/0,30 m: "Tapada" arenosa fina de color pardo rojizo.

* de 0,20 a 3,0 m (y sigue): Gravas finas con arena fina mediana de color rojizo. Presenta algunos niveles de poco espesor con cemento ferruginoso - Entre 2,70 y 3,0 m la arena es blanquecina y más limpia.

g) Muestra B:

* de 0,0 a 0,10/0,20 m: "Tapada" de suelo vegetal limo arenoso fino.

* de 0,10/0,20 a 2,0 m: Grava fina con arena fina mediana rojiza.

* de 2,0 a 3,20 m (y más): Grava mediana a gruesa con arenas y algo de finos, medianamente compacto y con algo de cemento ferruginoso.

h) Muestra C:

* de 0,0 a 0,30 m: "Tapada" de suelo vegetal limo arenoso fino de color marrón oscuro.

* de 0,30 a 2,50 m (y más): Grava cuarzosa fino - mediana con arena rojiza, compacta; poco a muy cementado.

i) Muestra D:

* de 0,0 a 0,40 m: "Tapada" de suelo vegetal limo - arenoso fino de color marrón oscuro.

* de 0,40 a 2,0 m.: Grava mediana con arena fino - mediana rojiza en la parte superior y gravas más finas hacia la base; más compacta en la parte media. Los rodados de mayor diámetro y de forma alargada tienen una orientación aproximada N.N.O.S.S.E.

EN LABORATORIO Y GABINETE:

Las muestra extraídas fueron analizadas en el Laboratorio de la D.P.V. y cuyos resultados se presentan en planillas anexas.

Con los datos de mediciones del relevamiento expeditivo, con fotografías aéreas, con el plano de mensura y con cartas del I.G.M. se ha determinado:

- * Superficie explotada entre 1971 y 1990: 18,5 ha.
- * Volumen de materiales extraídos en ese período: 370.000 m³.
- * Superficie con reservas y con "Tapada" de entre 0,1 m. (mínimo) y 0,65 m. (máximo): 10,5 ha.
- * Superficie sin explotar ocupada por el área baja ("Valle" y "Zanjón") que divide la cantera en un sector este y otro oeste: 15 ha.
- * "Área de reserva": Ocupa unas 36 ha. y ahí se podría realizar una explotación minera con un costo algo mayor ya que la "Tapada" alcanza a 1 m. y más de espesor.

Esta área de "reserva" no ha sido estudiada en el presente trabajo; por consiguiente no tenemos datos concretos en cuanto a la continuidad del yacimiento ni al volumen de reservas pero podemos adelantar que existe una continuidad geomorfológica y genética que nos induce a pensar que por debajo de la cubierta de materiales finos hay continuidad de la terraza de ripios y arenas.

PLANIMETRIA Y CUBICACION:

Para el cálculo de superficies nos hemos apoyado principalmente en el plano de mensura del lote 11 y en fotogramas aéreos escala 1:30.000 del trabajo 223 A de 1960; también se han consultado imágenes LANDSAT escala 1:250.000 del 1985/86 y cartas del I.G.M.

Las fotos en escala 1:30.000 fueron de gran utilidad pues representan la situación previa a la explotación de la cantera y a la inundación del sector norte del Lote 11 por el Lago del embalse de Salto Grande.

La medición de áreas ha sido realizada empleando un planímetro OTT y el método de cuadrículas estimándose un error +/- 5%.

Los datos obtenidos son:

- * Superficie total del lote 11 (Original según mensura) : 311 ha 94 as 15 ca.
- * Superficie inundada por Salto Grande : 117 ha.
- * Superficie actual útil (diferencia entre los dos valores anteriores) : 195 ha.

* Superficie explotada (entre 1971 y 1990) por la cantera : $\underline{18.5 \text{ ha.}}$

* Volumen mínimo explotado por cantera (considerando un espesor promedio de 2 m. para el manto de gravas): $\underline{185.000 \text{ m}^2 \times 2 \text{ m} = 370.000 \text{ m}^3.}$

* Superficie de reservas de rípios para explotación inmediata: $\underline{10.5 \text{ ha.}}$

* Volumen mínimo de reservas (considerando un espesor promedio de 2 m para el manto de gravas): $\underline{105.000 \text{ m}^2 \times 2 \text{ m} = 210.000 \text{ m}^3.}$

* Saldo de superficie para cantera (sin reservas medidas): 36 ha. (incluye 15 ha de la parte baja o valle central del lote).

VALUACION DEL RECURSO MINERO:

En base a los análisis granulométricos y de costos realizados por la D.P.V. para yacimientos de las características del que nos ocupa, tenemos un precio bruto unitario de 2,90 dólares estadounidenses por m³ (metro cúbico), es decir el precio del material tal cual sale del yacimiento puesto sobre camión.

De acuerdo a las instalaciones de la planta de clasificación y a la tipificación de los materiales obtenidos y considerando el valor de mercado de los mismos vemos que se puede obtener un valor agregado de entre el 200% y 400%.

Destacamos que la planta permite obtener por lavado y clasificación el siguiente tipo de producto:

- * Arena lavada para construcción.
- * Granza para filtros de pozos de agua.
- * Idem, para planta potabilizadora.
- * Gravas de 1" a 3" de diámetro.
- * Idem, mayor de 3".

El ripio areno - arcilloso tal cual sale de la cantera puede ser utilizado para caminos.

Las reservas de material en bruto comprobadas (10,5 ha) para explotación inmediata son valuadas por este estudio en: $\underline{210.000 \text{ m}^3 \times 2,90 \text{ dólares EUA/m}^3 = 609.000 \text{ dólares EUA.}}$

Por consiguiente, este es el precio base para

cualquier negociación que se pretenda realizar.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

El lote 11 actualmente es de dominio del Estado Provincial.

Los yacimientos de gravas y arena según el Código de Minería y de la República Argentina son minas de tercera categoría y como tales, pertenecen al propietario del terreno.

La evaluación realizada y los ensayos de laboratorio de suelos de la D.P.V. nos dicen que se trata de un material de excelente calidad.

El material puede ser utilizado para enripiado de caminos tal cual sale del frente de cantera.

Procesado en planta de clasificación y por lavado pueden obtenerse 5 (cinco) subproductos cuyo valor agregado se ubica entre el 200 y 400%, dependiendo del tipo de material obtenido.

Las reservas comprobadas han sido valuadas en 609.000 dólares EUA (seiscientos nueve mil dólares estadounidenses).

Si por la legislación vigente no puede realizarse la venta directa, durante el periodo de arrendamiento se realizaría el llamado a licitación pública o bien se crearían las normas legales que permitan adjudicar la actividad a la empresa privada.

El Estado Provincial cuenta con todos los profesionales y equipos competentes para realizar los trabajos de fiscalización de la explotación.

7. ANTECEDENTES Y TRABAJOS CONSULTADOS

7.1 ANTECEDENTES

Usualmente tenemos tendencia a recopilar sólo aquellos antecedentes que nos ofrecen resultados y datos específicos de lo que estamos estudiando, en este caso vinculado a la minería. Por ser nuestra provincia de escasa actividad en la especialidad, la documentación que encontramos ha sido fragmentaria, generalizada y a veces despertando serias dudas en cuanto al valor de su veracidad.

Como pretendemos no solamente efectuar un ordenamiento, sino también una evaluación de los recursos mineros, optamos por superar el límite que nos imponía el campo de los trabajos específicos. Sabíamos que incursionaríamos en un generoso archivo, que resultó ser tan valioso como disperso.

Así encontramos que los Organismos donde buscarlos eran numerosos (actualmente se han detectado cuarenta), cuyos trabajos abarcan una amplia diversidad de especialidades, con distribución en toda la provincia y abarcando un vasto período en el tiempo.

Esto nos ha obligado a un doble esfuerzo: por un lado, a interpretar información muy distinta según las aplicaciones, y por otra parte, a ponerle un límite.

Hemos superado los cientoveinte trabajos fichados y resumidos, por lo que estamos en condiciones de afirmar que esta sólo labor de recopilación constituye de por sí una meta inédita para la especialidad, que permitirá guardar toda esta información en un ordenador, de acuerdo al programa del Banco de Datos del Consejo Federal de Inversiones, para que cualquier investigador o profesional de la provincia o de otras provincias, disponga rápidamente de esta información técnica.

Deseamos fundamentar nuestra determinación de haber recopilado y analizado antecedentes que no son mineros, porque probadamente en ellos se encuentran datos que son geológicos y de inevitable aplicación a la prospección que nos proponemos. Esta tarea no ha sido fácil, ya que grandes son las gradaciones de la información, desde un dato geotécnico con concepción de moderna especialidad (Yaciretá, DPEC, DPV, Garavi, COMIP) hasta las de los trabajos de investigación de geología regional (INTA, Minería de la Nación, Universidad de Buenos Aires, Mapa Geoagrológico de

2/15
D. P. V.

PROG. YACIMIENTOS

Isote 11

PROCESANDO Colonie Meserota

PUESTRA N°: A

PUESTRA N°: B

POZO N°: POZO IV

POZO N°: POZO III

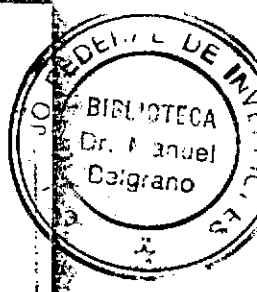
PROCESANDO: 0,20-3500 2,00-3,20 0,30-2,50 0,40-2,00

	2.000,00 grs	965,00 grs	2.000,00 grs	17,58	2.000,00 grs	16,90
4	22,61	13,82	98,6	4	1.982,42	99,1
	1.977,39	98,9	4	514,56	1.983,1	99,1
		300,20			571,50	
10	512,48	732 10	67,4	10	1.467,86	73,4
	1.464,91				1.411,2	70,6
		650,98			328,57	
	289,13	427,20			1.082,63	54,1
40	1.175,78	58,8 40	23,2	40	1.331,03	56,5
	562,98				234,38	
		118,76			848,25	42,4
60	30,6 60	105,02	10,9	60	200,14	
		21,29			648,11	32,4
100	612,80	83,73	8,7	100	84,71	
	261,86				563,4	28,2
	350,94	17,5 100			40,67	
200	75,13	68,39	7,1	200	522,73	26,1
	275,81	11,78			3,12	
270	23,54	56,61	5,7	270		
	252,27	0,59				
	8,15					
300	243,92	56,02	5,8	300	519,61	25,2

[Signature]

Agente: *[Signature]*
Jefe de Caricón
Ely, S. L. 25

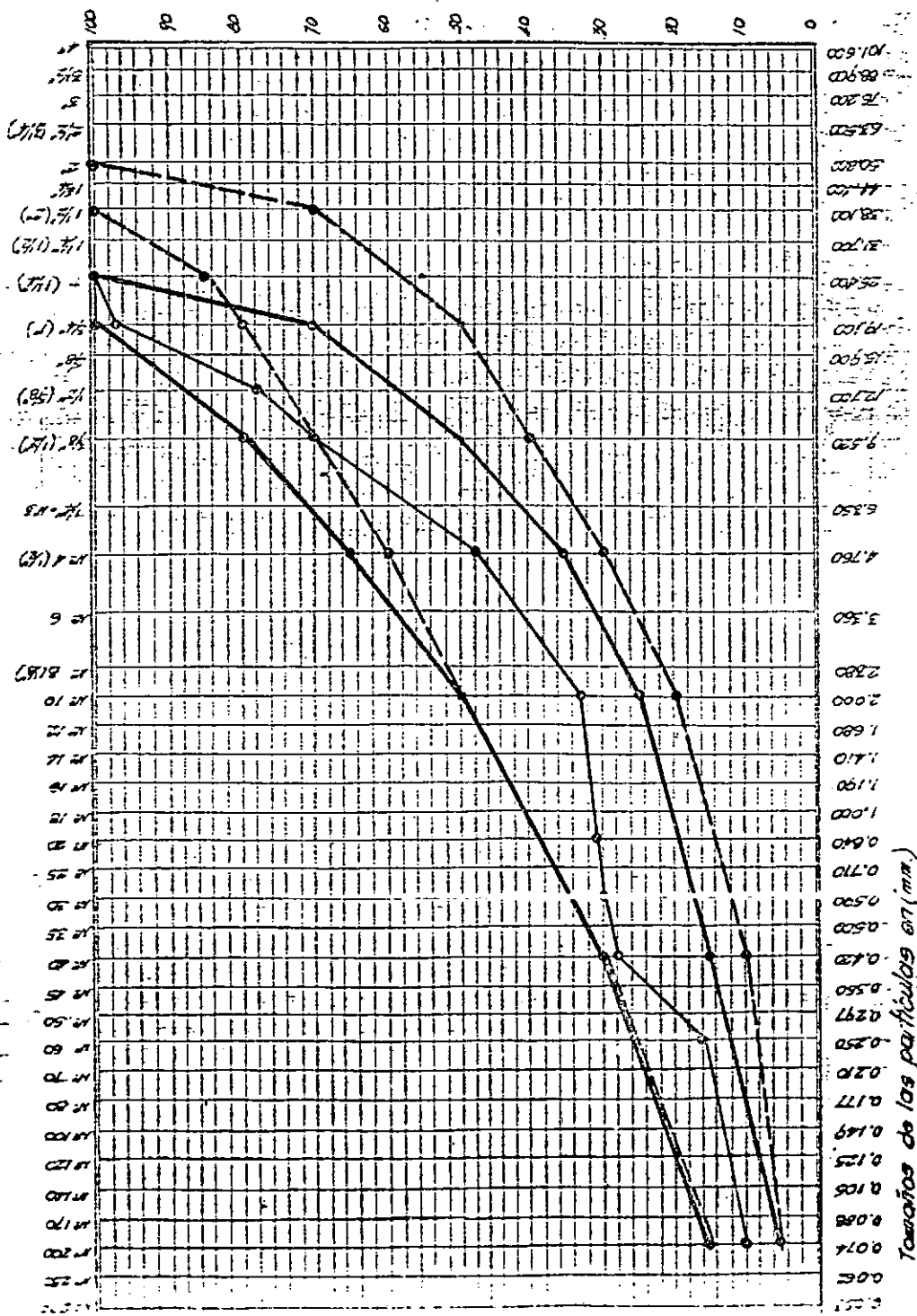
Material fine col Riplo - Pasotamiz



ENSAYOS DE GRANULOMETRIA

TANQUES DE ABERTURAS CIRCULARES (I.R.A.M. 1501)

(Entre paréntesis: aberturas reducidas correspondientes)



Tamano de las partículas en (mm.)

Tamiz	1"	3/4"	1/2"	3/8"	4"	10"	20"	30"	40"	60"	200"
Ret.	-	2,6	12,1	17,8	22,1	19,0	2,5	1,0	2,3	1,8	5,7
Apas	100	97,4	78,3	70,5	48,4	33,4	30,9	29,9	27,7	15,9	10,1

Muestra Lab. N°: 46/90

Revisé, Lic. Domingo H. Marnissolle - ICA

Lic. Viggiano Eduardo

Practicante, Mocoreta

Lote 11 Muestra "A"

Prof: 0,20 - 3,00 m.

Observaciones: Curvas Limites

Curva Material

Standard

Grueso

R. P. 36,5

Fecha: 14 de Setiembre de 1.990

Operador: Lab. Antonelli - Tornatore

Antonelli

ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS

PROCEDENCIA:

Ruta: Carretera Prof: 0,20 - 3,00 m
Tramo:
Prog: Muestra 1

MUESTRA NO LAB.

LIMITE LIQUIDO - NORMA IRAM 10501

LIMITE PLASTICO
NORMA IRAM 10502

CANTIDAD DE GOLPES

PESAFILTRO No

1) Pesaf. + Muest. Hum.

2) Pesaf. + Muest. seca

3) Pesafiltro Vacio

4) 1 - 2 = Agua

5) 2 - 3 = Peso M. seca

6) 4 - 5 x 100 = Hum. %

LIMITE LIQUIDO

LIMITE PLASTICO:

Limite Liquido - Limite Plástico - Ind. Plasticidad

CONSTANTE PARA DETERMINAR LIMITE LIQUIDO

$$L.L. = \frac{H}{1,419 - 0,3 \log N}$$

N	1,419 - 0,3Log.N	N	1,419 - 0,3Log.N
20	1,029	26	0,995
21	1,022	27	0,990
22	1,016	28	0,985
23	1,010	29	0,980
24	1,004	30	0,976
25	1,000		

CLASIFICACION DE SUELOS

Norma

Método del Highway Research
Board é INDICE DE GRUPO

Limite Liquido

Ind. Plast.

TAMIZ	TOTAL	1977,39	% Mat.
10	Ret.	512,48	
	Pasa	1464,91	74,1
40	Ret.	289,13	
	Pasa	1175,78	59,5
200	Ret.	899,97	
	Pasa	275,81	13,9

Sup - Grupo A - 2 - 4 Ind. Grup (0)

Observaciones:

Operador

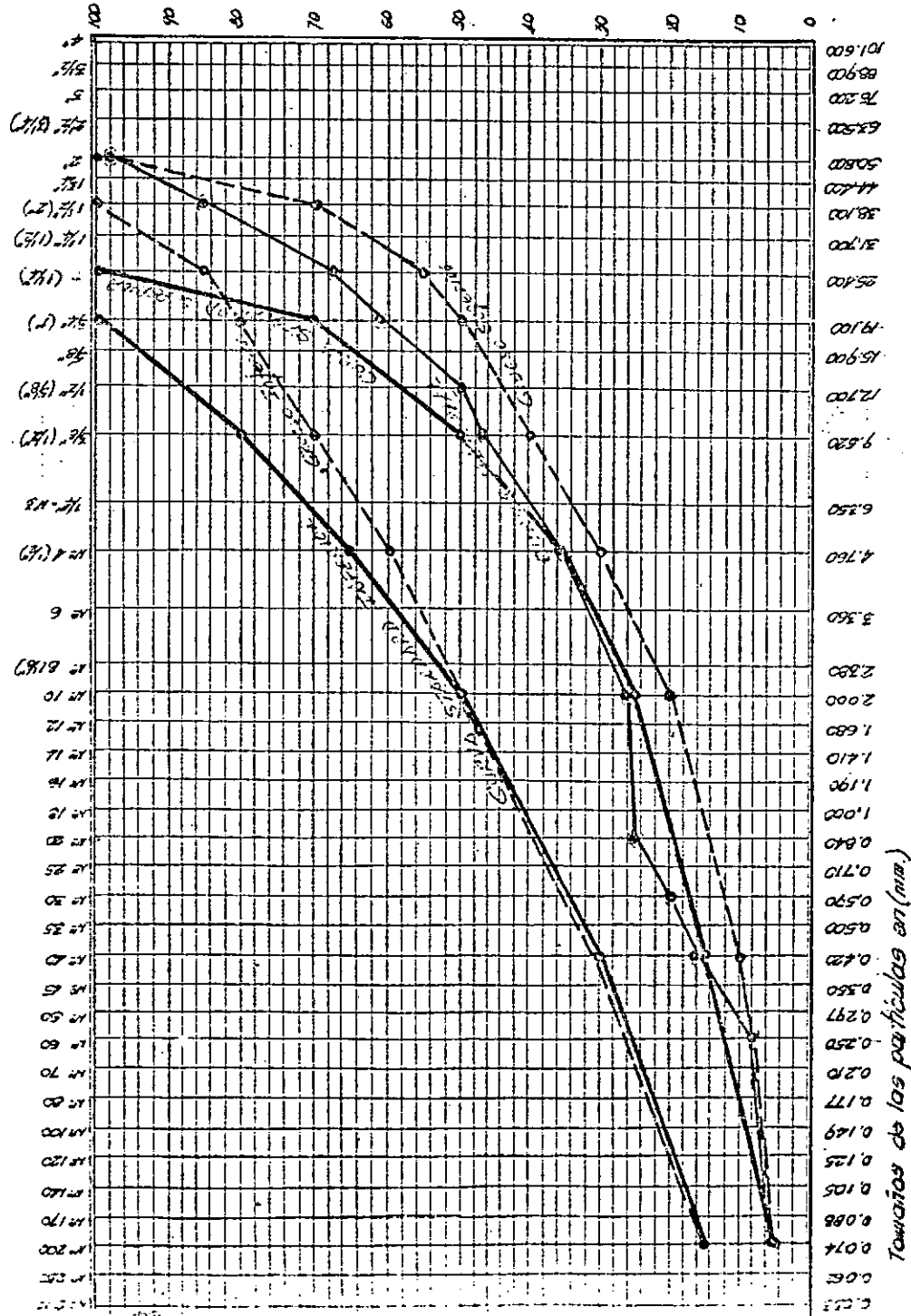
Fecha 14/3/90

Div. Suelos - L. A. C. S.

ENSAYOS DE GRANULOMETRIA

TAMICES DE ABERTURAS CUADRADAS (I.R.A.M. 1501)

(Entre porcentajes: aberturas redondas correspondientes)



Tamices de las partículas en (mm.)

Tamiz	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	4"	10"	20"	30"	40"	60"	200"
Ret.	1.7	13.4	17.9	5.5	11.1	3.3	12.1	8.5	1.6	4.5	4.3	7.7	3.1
Pas.	98.3	84.9	67.0	61.5	50.4	47.1	35.0	26.5	24.9	20.4	16.1	8.4	5.3

Muestra Lab. No: 46/90

Reante, Lic. Domingo H. Marnisolle - ICA

Lic. Viggiano Eduardo

Procedencia Colonia Mororata - Lote 11 (Fiscal)

Muestra "B" - Prof. 2.00m - 3.20 m.

Observaciones: Curvas Límites:

Curva Material

Standard

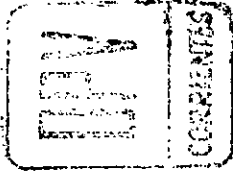
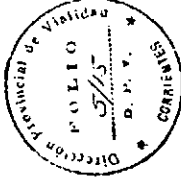
Grueso

R. P. 32,9

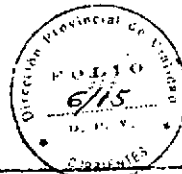
Fecha: 11 de Setiembre de 1.990

Operador: Lab. Antonelli - Potratora

[Signature]



D. P. V.- CORRIENTES.
LABORATORIO CENTRAL



ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS - COHESIVO

CORRIENTES

PROCEDENCIA: Ruta. Mocoretza
Tramo: "gn"
Prog: Pro. 2,00 - 3,20

MUESTRA NO LAB.

LIMITE LIQUIDO - NORMA IRAM 10501				LIMITE PLASTICO NORMA IRAM 10502			
CANTIDAD DE GOLFES	20			130			
PESAFILTRO No	121						
1) Pesaf. + Muest. Hum.	48,78			53,08			
2) Pesaf. + Muest. seca	44,24			48,91			
3) Pesafiltro Vacio	23,99			22,39			
4) 1 - 2 = Agua	4,54			4,17			
5) 2 - 3 = Peso M. seca	20,25			26,52			
6) 4 - 5 x 100 = Hum. %	22,42			17,72			
LIMITE LIQUIDO	22,07			LIMITE PLASTICO:			

Limite Líquido - Limite Plástico - Ind. Plasticidad 6,35

CONSTANTE PARA DETERMINAR LIMITE LIQUIDO

$$L.L. = \frac{H}{1,419 - 0,3 \log . N}$$

N	1,419 - 0,3Log.N	N	1,419 - 0,3Log.N
20	1,029	26	0,995
21	1,022	27	0,990
22	1,016	28	0,985
23	1,010	29	0,980
24	1,004	30	0,976
25	1,000		

CLASIFICACION DE SUELOS

Norma

Método del Highway Research Board e INDICE DE GRUPO

Limite Líquido 22,07 % Ind. Plast. 6,35

TAMIZ	TOTAL	951,18	% Mat.
10	Ret.	300,20	
	Pasa	660,98	68,4
40	Ret.	427,20	
	Pasa	223,78	23,5
200	Ret.	155,39	
	Pasa	68,39	7,1

Sup - Grupo A - 2 - 4 Ind. Grup (0)

Observaciones: Fino Ripio

Operador

Fecha 11/9/90

Téc. Lab. CORRIENTES

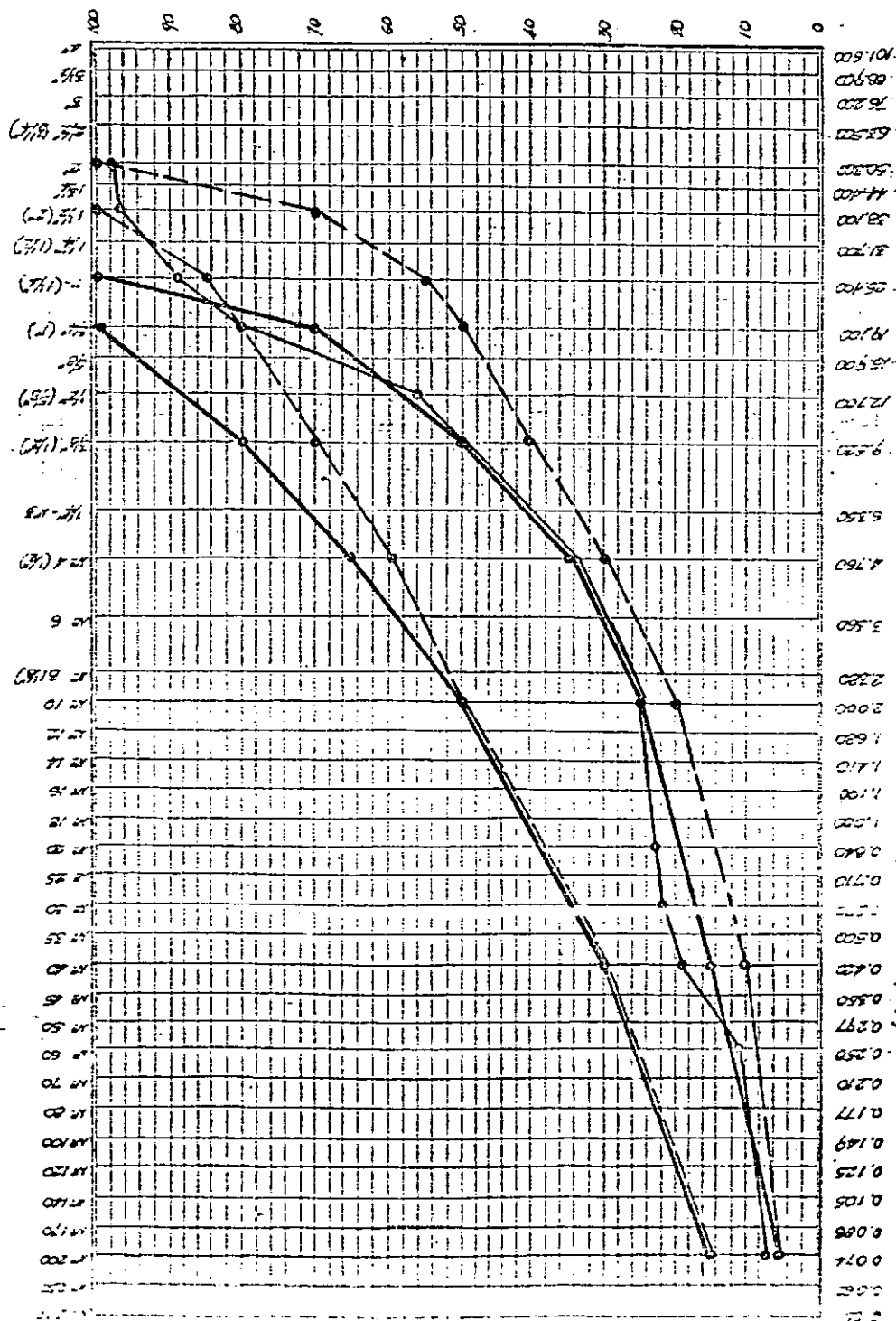
Div. Suelos - D.P.V. Ctes.

Blanco Huel

ENSAYOS DE GRANULOMETRIA

TAMICES DE ABERTURAS CILINDRICAS (I.R. N.º 1501)

(límite porcentajes distintos a otros correspondientes)



Tamices de las partículas en mm.

Tamiz	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	4"	10"	20"	30"	40"	60"	200"
% Ret.	2.0	1.1	7.7	8.8	24.3	5.9	15.7	9.8	1.9	1.1	2.3	8.5	4.1
% Pas	98	96.9	89.2	80.4	56.7	50.2	34.5	24.7	22.7	21.6	19.3	10.8	6.8

Muestra Lab. N.º: 46/90

Genér. Lic. Domingo H. Marzulli - ICA

Lic. Viggiano Eduardo

Procedencia: Macorata

Lote 11 Muestra "P"

Prof: 0,40 - 2,00 m

Observación: Curvas Límites:

Curva Material

Standard

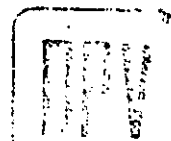
Grueso

R.P. 35,2

Fecha: 13 de Setiembre de 1.990

Operador: Lab. Antonelli - Tornatore

D. P. V. - CORRIENTES
LABORATORIO CENTRAL



ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS

PROCEDENCIA: Ruta: Carretera Lote 11
Tramo: Muestra D Prof.: 0,40 - 2,00 MUESTRA NO LAB.

LIMITE LIQUIDO - NORMA IRAM 10501				LIMITE PLASTICO NORMA IRAM 10502			
CANTIDAD DE GOLPES	25				148		
PESAFILTRO No	12						
1) Pesaf. + Muest. Hum.	52.82				43.50		
2) Pesaf. + Muest. seca	47.27				40.81		
3) Pesafiltro Vacio	21.07				23.39		
4) 1 - 2 = Agua	5.55				2.69		
5) 2 - 3 = Peso M. seca	26.2				17.42		
6) 4 - 5 x 100 = Hum. %	21.18				15.44		
LIMITE LIQUIDO	21.18						
				LIMITE PLASTICO:			

Limite Líquido - Limite Plástico - Ind. Plasticidad 5,7

CONSTANTE PARA DETERMINAR LIMITE LIQUIDO

$$L.L. = \frac{H}{1,419 - 0,3 \log . N}$$

N	1,419 - 0,3Log.N	N	1,419 - 0,3Log.N
20	1,029	26	0,995
21	1,022	27	0,990
22	1,016	28	0,985
23	1,010	29	0,980
24	1,004	30	0,976
25	1,000		

CLASIFICACION DE SUELOS

Norma

Método del Highway Research Board a INDICE DE GRUPO

Limite Líquido 21,2 Ind. Plast. 5,7

TAMIZ	TOTAL	1,082,10	% Mat.
10	Ret.	571,90	
	Pasa	1.411,20	71,2
40	Ret.	328,57	
	Pasa	1.082,63	54,6
200	Ret.	519,23	
	Pasa	563,40	28,1

Sup - Grupo A - 2-4 Ind. Grup (0)

Observaciones: Fino Ripio

Operador

[Signature]

Fecha 13/9/90

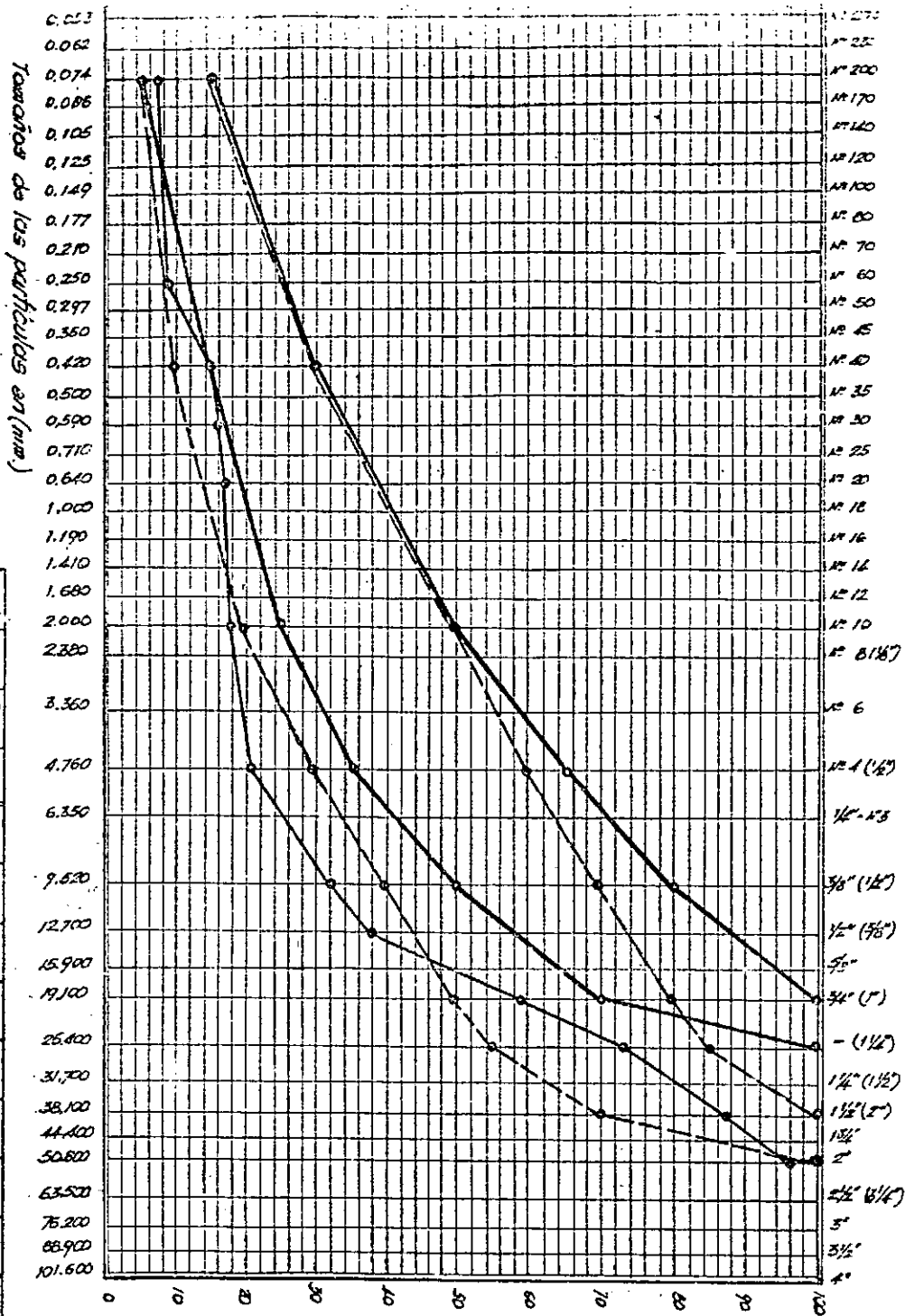
Téc. Lab. *[Signature]*

Div. Suelos - C. C. C.

ENSAYOS DE GRANULOMETRIA

TAMICES DE ABERTURAS CUADRADAS (I.R.A.M. ISO)

(Entre paréntesis: aberturas redondas correspondientes)



Tamaño	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	1/4"	10"	20"	30"	40"	60"	200"
Retenido	4.1	8.8	14.4	13.9	21.1	5.2	11.1	3.5	1.1	0.5	1.0	6.0	2.4
Pasó	95.9	87.1	72.7	58.8	37.6	32.4	21.3	17.8	16.2	16.2	25.2	9.2	6.9

Porcentaje que pasa

Muestra lab. N°: 46/90

Revisó: LIC. Domingo H. Marín Solle - ICA

LIC. V. Ariano Eduardo

Procedencia: Mosorete

Lote 11 Muestra "C"

Prof.: 0.30 - 2.50

Observaciones: Curvas límites:

Curva Material

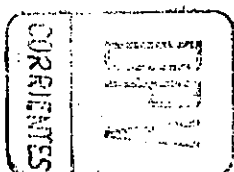
Standard

Grueso

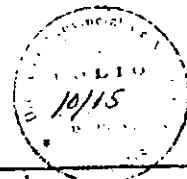
R.P. 45.4

Fecha: 12 de Septiembre de 1.990

Operador: Lab. Tornatore - Poros



D. P. V. - CORRIENTES
LABORATORIO CENTRAL



ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS

CORRIENTES

PROCEDENCIA: Ruta: **Mocoreta Muestra 'C'**
Tramo: **Lote N°11 Prof. 0,30 - 2,50**
Prog:

MUESTRA NO LAB.

LIMITE LIQUIDO - NORMA IRAM 10501				LIMITE PLASTICO NORMA IRAM 10502			
CANTIDAD DE GOLPES	25			75			
PESAFILTRO No	134						
1) Pesaf. + Muest. Hum.	45,40			3460			
2) Pesaf. + Muest. seca	39,64			32,12			
3) Pesafiltro Vacio	22,45			21,84			
4) 1 - 2 = Agua	5,76			2,48			
5) 2 - 3 = Peso M. seca	17,19			10,28			
6) 4 - 5 x 100 = Hum. %	33,51			24,12			
LIMITE LIQUIDO	33,51			LIMITE PLASTICO:			

Limite Liquido - Limite Plástico - Ind. Plasticidad: **9,39**

CONSTANTE PARA DETERMINAR LIMITE LIQUIDO

$$L.L. = \frac{H}{1,419 - 0,3 \log N}$$

N	1,419 - 0,3Log.N	N	1,419 - 0,3Log.N
20	1,029	26	0,995
21	1,022	27	0,990
22	1,016	28	0,985
23	1,010	29	0,980
24	1,004	30	0,976
25	1,000		

CLASIFICACION DE SUELOS

Norma

Método del Highway Research
Board é INDICE DE GRUPO

Limite Liquido **33,51 %** Ind. Plast. **9,39**

TAMIZ	TOTAL	2135	% Mat.
10	Ret.	354	83,4
	Pasa	1781	
40	Ret.	267	70,9
	Pasa	1514	
200	Ret.	830	32,0
	Pasa	684	

Sup - Grupo **A - 2 - 4** Ind. Grup **(0)**

Observaciones: **Arena - Limo - Arcilloso**

Fino Ripio

Operator

[Signature]

Fecha **12/9/90**

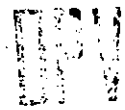
Téc. Lab. **[Signature]**

[Signature]

Div. Suelos - D.P.V. Ctes.

D. P. V.- CORRIENTES
LABORATORIO CENTRAL

Colonia Mocoreta - Lote N°11 (Fiscal)



ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS

Lic. Domingo E. Harnibolle TCA
Lic. Eduardo Vignano

PROCEDENCIA:

Ruta:
Tramo: Horizonte "A"
Prog: Pozo 1

46/90
MUESTRA NO LAB.

LIMITE LIQUIDO - NORMA IRAM 10501				LIMITE PLASTICO - NORMA IRAM 10502			
CANTIDAD DE GOLPES	26			76			
PESAFILTRO No	78						
1) Pesaf. + Muest. Hum.	46,94			42,64			
2) Pesaf. + Muest. seca	42,09			40,00			
3) Pesafiltro Vacio	20,32			20,05			
4) 2 = Agua	4,85			2,64			
5) 3 = Peso M. seca	21,77			19,95			
6) 4 - 5 x 100 = Hum. %	22,28			13,23			
LIMITE LIQUIDO	22,39			LIMITE PLASTICO:			

Limite Liquido - Limite Plástico - Ind. Plasticidad 9,16

CONSTANTE PARA DETERMINAR LIMITE LIQUIDO

$$L.L. = \frac{H\%}{1,419 - 0,3 \log.N}$$

N	1,419 - 0,3Log.N	N	1,419 - 0,3Log.N
20	1,029	26	0,995
21	1,022	27	0,990
22	1,016	28	0,985
23	1,010	29	0,980
24	1,004	30	0,976
25	1,000		

CLASIFICACION DE SUELOS

Norma

Método del Highway Research Board e INDICE DE GRUPO

Limite Liquido

Ind. Plast.

TAMIZ	TOTAL	100.00	% Mat.
10	Ret.	0,29	
	Pasa	99,71	99,7
40	Ret.	6,33	
	Pasa	93,66	93,3
200	Ret.	58,24	
	Pasa	41,76	41,7

Sup - Grupo 1 - 4 (0) Ind. Grup

Observaciones: SUELO TAPADO

Operador

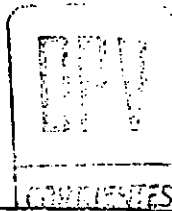
Fecha 10/9/99

Lic. Eduardo Vignano

Div. Suelos - D.P.V. Cies.

D. P. V.- CORRIENTES
LABORATORIO CENTRAL

Colonia Mocorota - Lote F-11 (Piscal)



ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS

Lic. Domingo E. Harnistoller-101
Lic. Eduardo Viggiano

PROCEDENCIA: Ruta: Escribante "B"
Tramo: Poro 1
Prog: 46/90
MUESTRA NO LAB.

LIMITE LIQUIDO - NORMA IRAM 10501				LIMITE PLASTICO NORMA IRAM 10502			
CANTIDAD DE GOLPES	25			2			
PESAFILTRO No	90						
1) Pesaf. + Muest. Hum.	46,10			40,80			
2) Pesaf. + Muest. seca	38,83			38,16			
3) Pesafiltro Vacio	20,23			20,05			
4) 1 - 2 = Agua	7,27			2,64			
5) 2 - 3 = Peso M. seca	18,6			18,11			
6) 4 - 5 x 100 = Hum. %	39,1			14,58			
LIMITE LIQUIDO	39,1			LIMITE PLASTICO:			

Limite Liquido - Limite Plástico - Ind. Plasticidad 24,5

CONSTANTE PARA DETERMINAR LIMITE LIQUIDO

$$L.L. = \frac{H}{1,419 - 0,3 \log N}$$

N	1,419 - 0,3Log.N	N	1,419 - 0,3Log.N
20	1,029	26	0,995
21	1,022	27	0,990
22	1,016	28	0,985
23	1,010	29	0,980
24	1,004	30	0,976
25	1,000		

CLASIFICACION DE SUELOS

Norma

Método del Highway Research
Board 6 INDICE DE GRUPO

Limite Liquido Ind. Plast.

TAMIZ	TOTAL	100+00	% Mat.
10	Ret.	0,67	
	Pasa	99,33	99,3
40	Ret.	5,08	
	Pasa	94,92	94,3
200	Ret.	43,27	
	Pasa	56,73	51,0

Sup - Grupo 1 - 6 (8) Ind. Grup

Observaciones: SUELO TAPADA

Operador

[Signature]

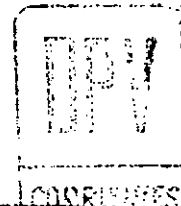
Fecha 10/9/90

[Signature]
Blanca Guel

Div. Suelos - D.P.V. Cies.

D. P. V.- CORRIENTES
LABORATORIO CENTRAL

COLONIA KOCORETA - Lote N° 11 (FISCAL)



ENSAYOS DE IDENTIFICACION DE SUELOS

Lic. Domingo Karmasolle (I.C.A.)
Lic. Eduardo Viciano

PROCEDENCIA: Ruta:
Tramo: Horizonte "C"
Prog: Pozo 1

46/90
MUESTRA NO LAB.

LIMITE LIQUIDO - NORMA IRAM 10501				LIMITE PLASTICO NORMA IRAM 10502			
CANTIDAD DE GOLPES	22						
PESAJERO No	88			87			
1) T + Muestr. Hum.	41,41			40,10			
2) T + Muestr. seca	35,48			37,74			
esafilro Vacio	20,33			21,63			
4) 1 - 2 = Agua	5,93			2,36			
5) 2 - 3 = Peso M. seca	15,15			16,11			
6) 5 x 100 = Hum. %	39,14			14,65			
LIMITE LIQUIDO	38,52			LIMITE PLASTICO:			

Límite Líquido - Límite Plástico - Ind. Plasticidad 23,9

CONSTANTE PARA DETERMINAR LIMITE LIQUIDO

$$L.L. = \frac{H}{1,419 - 0,3 \log . N}$$

N	1,419 - 0,3Log.N	N	1,419 - 0,3Log.N
20	1,029	26	0,995
21	1,022	27	0,990
22	1,016	28	0,985
23	1,010	29	0,980
24	1,004	30	0,976
25	1,000		

CLASIFICACION DE SUELOS

Norma

Método del Highway Research
Board e INDICE DE GRUPO

Límite Líquido Ind. Plast.

TAMIZ	TOTAL	100,00	% Mat.
10	Ret.	0,96	
	Pasa	99,04	99,0
40	Ret.	4,52	
	Pasa	94,52	94,5
200	Ret.	36,03	
	Pasa	58,45	58,49

Sup - Grupo L-6(9) Ind. Grup

Observaciones: SUELO TAPADA

Operador

[Signature]

Fecha

17/9/90

Div. 100.00 - 100.00

[Signature]
Blanca Higer

Bonarelli - Longobardi)).

Por otra parte, no podíamos descartar los informes que no eran de la especialidad minera, y aún con aplicaciones muy específicas, porque en extensas áreas de la provincia no hay otro dato que no sea el de estos trabajos adoptados. Además, cualquiera sea la aplicación (vial, agua subterránea, líneas de energía eléctrica, edafología, presas, militar, etc.) siempre hemos encontrado una parte, una referencia, un dato o una cita útil.

7.2 ORGANISMOS CONSULTADOS

Como expresamos, son numerosas las instituciones que por necesidades de ingeniería, cultivos, industria o investigación, han requerido de estudios de las unidades de geología superficial o del subsuelo. En consecuencia, nos hemos dejado guiar primeramente por los estudios de relación más cercana a nuestra especialidad, y luego fuimos contemplando las instituciones que surgían de referencias sucesivas. Ofrecemos a continuación, un listado de dichos organismos:

- 1 Administración Obras Sanitarias Corrientes (AOSC)
- 2 Agua y Energía Eléctrica (AyE)
- 3 Comisión Mixta Argentino - Paraguaya del río Paraná (COMIP)
- 4 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET, CECOAL, PRINGEPA, CIG, INALI, etc.)
- 5 Consejo Federal de Inversiones (CFI)
- 6 Cooperativa Oleaginosa de Santo Tomé
- 7 Dirección de Catastro de la Provincia de Corrientes
- 8 Dirección de Industria y Minería de la Provincia de Corrientes
- 9 Dirección de Minería de la Provincia de Entre Ríos
- 10 Dirección de Minería de la Provincia de Misiones
- 11 Dirección de Planeamiento de la Provincia de Corrientes
- 12 Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables (DNCP Y VN)
- 13 Dirección Nacional de Vialidad (DNV)
- 14 Dirección Provincial de Energía de Corrientes (DPEC)
- 15 Dirección Provincial de Vialidad (DPV)
- 16 Ente Binacional Yacyretá (EBY)
- 17 Ejército Argentino (Dirección General de Ingenieros)
- 18 Empresa Nacional de Correos y Telégrafos (ENCOTEL)
- 19 Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL)
- 20 Garabí (Proyecto)

-Administración de Obras Sanitarias de Corrientes (AOSC)
 Perforaciones para agua
 OSN Mercedes. Perforaciones Nº 2, 3, 5, 6, 7 y 9
 OSN Curuzú Cuatiá. Perforaciones Nº 1, 2, 2 bis, 3 al 8 bis,
 9, 10, 11, 13 al 18 y 20
 OSN Empedrado. Perforaciones Nº 1 al 7
 OSN Loreto " Nº 1, 2 y 3
 OSN Tapebicuá " Nº 1
 OSN Palmar Grande " Nº 1
 OSN Tabay " Nº 1
 OSN Cruz de los Milagros " Nº 1
 OSN Yataity Calle " Nº 1
 OSN Saladas " Nº 1 al 13
 OSN Bompland " Nº 1
 OSN Concepción " Nº 1
 OSN Colonia Libertad " Nº 1
 OSN Mburucuyá " Nº 1 y 2
 OSN Santa Ana " Nº 1 y 2
 OSN San Luis del Palmar " Nº 1, 2 y 3
 OSN Estación Juan Pujol " Nº 1
 OSN Berón de Astrada " Nº 1
 OSN Labougle " Nº 1
 OSN Estación Torrent " Nº 1
 OSN Parada Pucheta " Nº 1
 OSN La Cruz " Nº 1
 OSN Itatí " Nº 1
 OSN Sauce " Nº 1
 OSN Ituzaingó " Nº 1
 OSN San Cosme " Nº 1
 OSN San Roque " Nº 1 y 2
 OSN Chavarria " Nº 1
 OSN Mariano I. Losa " Nº 1
 OSN Perugorria " Nº 1
 OSN Alvear " Nº 1 y 2
 OSN Felipe Yofre " Nº 1
 OSN Pedro R. Fernandez " Nº 1
 OSN Mocoretá " Nº 1
 OSN Lomas de Vallejos " Nº 1

#Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Técnicas
 (CONICET)

HERBST, R. 1971. Esquema estratigráfico de la Provincia de Corrientes. RAGA, XXVI (2): 221 - 243 (7).
 HERBST, R. 1980. Consideraciones estratigráficas y litológicas sobre la Formación Fray Bentos (Oligoceno Inferior-Medio) de Argentina y Uruguay. RAGA, XXXV (3):308 - 317 (7).

INIGUEZ, R.A. 1978. Estudio mineralógico de herschelita

- 21 Instituto Argentino del Cemento Portland
- 22 Instituto Correntino del Agua (ICA)
- 23 Instituto Geográfico Militar (IGM)
- 24 Instituto de Investigaciones Mineras de la Provincia de San Juan
- 25 Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídrica (INCYTH)
- 26 Instituto Nacioanl de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- 27 Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)
- 28 Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM)
- 29 Instituto Tecnológico de Hormigón (ITH)
- 30 Instituto de Viviendas de Corrientes (INVICO)
- 31 Junta Nacional de Granos
- 32 Ministerio de Economía de la Nación
- 33 Oficina Coordinadora de Yacyretá
- 34 Poder Legislativo Nacional
- 35 Poder Legislativo Provincial
- 36 Servicio de Cartografía, Fotogrametría y Fotointerpretación (SECAFF)
- 37 Servicio Nacional Minero - Geológico
- 38 Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA)
- 39 Universidad Nacional de Córdoba (UNC)
- 40 Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)
- 41 Dirección Nacional de Economía Minera

7.3 TRABAJOS CONSULTADOS

Se ofrece a continuación un listado de trabajos consultados, ordenados por organismos y por autor, de los que ya se han tomado los datos que condujeron a las comprobaciones de campo preliminares, complementación de la interpretación de imágenes y diagramación de tareas de relevamiento correspondientes al segundo bimestre del presente Convenio.

En cada trabajo hay uno o varios números entre paréntesis, que indica su vinculación a los diferentes recursos o especialidad, de acuerdo al siguiente orden:

- (1) CALCAREOS
- (2) ARCILLAS
- (3) BASALTOS Y ARENISCAS
- (4) ARENA
- (5) CANTOS RODADOS
- (6) SUELOS LATERITICOS
- (7) GEOLOGIA REGIONAL
- (8) GEOLOGIA APLICADA
- (9) OTROS/VARIOS/GENERALES

encontrada en cavidades de basalto de la serie de Serra-Geral en el área de Garruchos-Garaví, Provincia de Corrientes. VI Cong. Geol. Arg. (II): 351 - 360 (9).

HERBST, R. y J. SANTA CRUZ, 1985. Mapa litoestratigráfico de la Provincia de Corrientes. D'Orbignyana N° 2, 1 - 51. (7).

ORFEO, O. 1982. Análisis de los sedimentos en el área del Paraná Medio. Estudios ecológicos en el área de Embalse del Paraná Medio (cierre Norte). Informe final. 1° Etapa. Tomo I: 93 - 112 (4).

ORFEO, O. y G. JALFIN, 1984. Textura y dinámica de los sedimentos de fondo del río Paraná, entre Corrientes y Esquina (Provincia de Corrientes). 48° Reunión Com. Asoc. Cs. Nat. Lit., Resúmenes: 1 (4).

BERTOLDI de POMAR, H. 1980. Campaña limnológica Keratella I en el río Paraná Medio: sedimentos de fondo. Ecología, 4: 31 - 43 (4).

#Consejo Federal de Inversiones (CFI)

LUDUEÑA, PONCIO, ECHULTHESS y ASOCIADOS, 1979. Estudio de factibilidad de la industria cerámica roja en la Provincia de Misiones (2).

ROMERO, P. 1982. Factibilidad industrial de la cal en la Provincia de Corrientes. Estudio de Mercado (1).

ROMERO, P. 1982. Factibilidad industrial de la cal en la Provincia de Corrientes. Estudio de Mercado. Informe complementario (1).

PERUCCA y ASOCIADOS S.R.L. 1976. Estudio de factibilidad del aprovechamiento de los calcáreos de Curuzú Cuatiá y Mercedes (Corrientes). Estudio de Mercado (1).

DA ROLD, J. y M. ZULETA (para PERUCCA y ASOCIADOS), 1976. Estudio de enriquecimiento de un material calcáreo. San Juan (1).

PERUCCA y ASOCIADOS, 1976. Estudio de factibilidad técnico-económica del aprovechamiento de las calizas de Mercedes (Corrientes) (1).

MILIA, J. et al. 1974. Estudio sobre las tierras rojas del nordeste de la Provincia de Corrientes (6).

VIGGIANO, E. et al. 1988. Áreas de yacimientos alternativos de lateritas en el noreste de la Provincia de Corrientes. 82 pág. y figs. (6)

MIRO, R. 1979. Estudio edafológico de la región de los esteros del Batel y Batelito. Tomo 1. (9).

UELTSCHI, E. et al. 1987. Posibilidades de aprovechamiento de las lateritas de la Provincia de Corrientes. Etapa II, Inf. 1, 28 pág. y figs. (6).

#Ejército Argentino

BANCHERO, J. 1949. Inf. Hoja "Juan Pujol" (Corrientes) (7).

COCO, A. 1948. Inf. Hoja "Federación" (Entre Ríos) (7).
 COCO, A. 1950. Inf. Hoja "Perugorria" (Corrientes) (7).
 COCO, A. 1951. Inf. Hoja "Itá Caabó" (Corrientes) (7).
 COCO, A. 1953. Inf. Hoja "Alvear" (Corrientes) (7).
 COCO, A. 1953. Inf. Hoja "Alvear Este" (Corrientes) (7).
 ECHEGARAY, R. 1949. Inf. Hoja "Monte Caseros" (Corrientes) (7).
 GRACIA, R. 1948. Inf. Hoja "Paso de los Libres" (Corrientes) (7).
 TAPIA, A. 1948. Inf. Hoja "Chajari" (Entre Ríos) (7).
 TAPIA, A. 1951. Inf. Hoja "Mandisoví" (Entre Ríos) (7).
 TORRES, F. 1950. Inf. Hoja "Mercedes" (Corrientes) (7).
 VIVANCO, F. 1951. Inf. Hoja "Sauce" (Corrientes) (7).

#Dirección de Planeamiento de la Provincia de Corrientes

-Caracterización socio-económico de la Provincia de Corrientes. Subsecretaría de Planeamiento. Dirección de Planeamiento, 1986. (3) (4) (5).
 BONARELLI, G. y E. LONGOBARDI, 1929. Memoria explicativa del mapa geoagrológico y minero de Corrientes. Imprenta del Estado (Corrientes). Vol. I y II. (1) (2) (3) (4) (5).

#Dirección Nacional de Economía Minera

Estadística Minera de la República Argentina, 1977. (3) (4) (5).

#Dirección Nacional de Vialidad (DNV)

Características mecánicas del basalto de yacimiento "El Ciriaco" y conclusiones generales. INCOCIV, 1984. (3).
 Estudio del yacimiento de meláfiro de Apipé, próximo a Ituzaingó, Corrientes. Inf. Tec. 231, 1964. (3)
 Utilización de areniscas ferruginosas de las barrancas del Paraná, entre Itatí e Ituzaingó (Provincia de Corrientes). Inf. Técnico 232, 1964. (3).
 Evaluación de yacimientos de ripio como material de construcción de obras viales (R.N.14; tramos: Aº C.Cuatia - Empalme R. 126 y Empalme R. 126 - acceso a Paso de los Libres). Inf. Técnico, 1971 (5).
 Datos sobre Cantera "Humara". Estación Felipe Yofre. Hume. Hnos, 1963. (9).
 Datos sobre Cantera "La Cautiva", km 405, Curuzú Cuatía. Hume Hnos, 1963 (9).
 Estudio de suelos R.126, tramo Curuzú Cuatía - Sauce, Corsar, 1973. (8).
 Canteras de Corrientes. Inventario de canteras de áridos y croquis de ubicación, 1984. (8).
 Estudios de suelos. Informes técnicos:

- Ruta 12: tramo Santa Lucía - Goya (8)
tramo Saladas - San Roque y acceso puente Santa Lucía (8)
 - Ruta 123: tramo R. 12 - río Corriente (8)
tramo río Corriente - R. 119 (8)
 - Ruta 129: tramo Emplame R. 126 - Empalme R. 40 (8)
 - Ruta 94: acceso a Santo Tomé (8)
 - Ruta acceso obras Yacyretá (8)
- Estudio de materiales entre paralelo 28° - Puerto Yapallar y Variante Velaz (R.N. 11), Chaco. Inf. 151, 1952 (4).

#Dirección Provincial de Energía de Corrientes (DPEC)

Estudios de suelos:

- LMT Itá Ibaté - Caá Catí, 1988 (8)
- LMT Laguna Brava - Paso de la Patria, 1987 (8)
- LMT Mercedes - M.I.Loza, 1987 (8)
- LMT Desmochado - 9 de Julio, 1988 (8)
- LMT Saladas - Mburucuyá, 1988 (8)
- LMT Goya - Santa Lucía, 1987 (8)
- LMT San Lorenzo - Saladas, 1987 (8)
- LAT Goya - Esquina, 1987 (8)
- ET Paso de la Patria, 1987 (8)
- ET Santa Lucía, 1987 (8)
- ET Goya - Sur, 1987 (8)
- ET La Cruz, 1987 (8)

#Dirección Provincial de Vialidad (DPV)

Estudios de canteras y yacimientos de suelos seleccionados. Informes Técnicos.

Ruta 40

- Tramo 1 (Alvear - Santo Tomé) (8)
- Tramo 2 (Santo Tomé - Chimiray) (8)
- Tramo 3 (Alvear - Yapeyú) (8)
- Tramo 4 (Yapeyú - Paso de los Libres) (8)

Ruta 41

- Tramo R.N. 12 - Emplame R.P. 37 (8)

Ruta 38

- Tramo R.N. 12 - Paso Caa-Carai (8)
- Tramo Paso Caa-Carai - R.N. 14 (8)

Ruta 37

- Tramo R. 41 - R. 14 (8)

Ruta 17

- Tramo R.N. 12 - Loreto (8)

Ruta 5

- Tramo 1 (Corrientes - San Luis) (8)
- Tramo 2 (San Luis - General Paz) (8)

Ruta 6

- Tramo R.N. 12 - R.P. 5 (8)

#Entidad Binacional Yacyretá (EBY)

FULQUET, A. 1988. Yacimientos y presas. Jorn.Téc.Inform. Ituzaingó, Corrientes. 10 pág. (3) (7).
FULQUET, A. 1988. Canteras del Proyecto Yacyretá. Jorn.Téc.Inform. Ituzaingó, Corrientes. 9 pág. (3) (7).

#Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas (INCYTH)

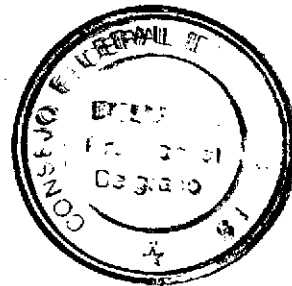
Estudios hidrológicos de once localidades de la Provincia de Corrientes, 1978. (7) (9).
Estudio del macrosistema Iberá, 6 tomos, 30 vol., 1981 (7) (9).
Estudio hidrológico - ecológico de la Provincia de Corrientes. Aeroterra, 1977. (9).
Interpretación geológica del lecho y cuenca del río Miriñay. Lena, R. 1976 (9).

#Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

ESCOBAR, E.; A. CAPURRO y R. CARNEVALI, 1973. Regiones naturales de la Provincia de Corrientes. Tomo 1 (7) (9).
ESCOBAR, E. y R. CARNEVALI, 1982. Los suelos del Departamento Mburucuyá de la Provincia de Corrientes (7) (9).
CAPURRO, A.; R. CARNEVALI y E. ESCOBAR, 1978. Aptitud algodonera de los suelos de Corrientes (7) (9).
PURNELL, M. y N. HEIN, 1980. Los suelos de la Estación Experimental de Mercedes, Corrientes (9).
CAPURRO, A.; E. ESCOBAR y R. CARNEVALI, 1970. Estudios de suelos de la Provincia de Corrientes. 1º etapa, 2 tomos (7) (9).
ESCOBAR, E. y R. CARNEVALI, 1985. Estudio de suelos de la Provincia de Corrientes. 2º etapa. Departamento Bella Vista (9).
CAPURRO, A.; E. ESCOBAR y R. CARNEVALI, 1978. Los suelos de aptitud arroceras de la Provincia de Corrientes (9).
CAPURRO, A.; E. ESCOBAR y R. CARNEVALI, 1984. Introducción al conocimiento de los suelos y la vegetación del Departamento Santo Tomé (9).
CAPURRO, A.; E. ESCOBAR y R. CARNEVALI, 1975. Principales suelos del área tabacalera correntina (9).
ESCOBAR, E.; A. CAPURRO y R. CARNEVALI, 1977. Suelos cítricos de la Provincia de Corrientes (9).

#Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM)

NORMA 1516. Cables para construcción. Definiciones, 1964 (1)
NORMA 1504. Cemento portland. Análisis químico, 1964 (1)
NORMA 1508. Cal hidráulica de origen natural, hidratada, en



- polvo, para construcción, 1963 (1)
- NORMA 1501. Tamices de ensayo. Definiciones, 1947. Revisión, 1978 (4)
- NORMA 1505. Agregados. Análisis granulométrico, 1945. Actualizada en 1971 (4)
- NORMA 1509. Agregados para hormigones. Muestreo, 1946. Actualizada en 1970 (1).

#Servicio Nacional Minero - Geológico

- CORDINI, I. y J. RIGGI, 1959. Contribución al conocimiento sedimentológico y geológico del sur de Misiones y norte de Corrientes. Carpeta 534 (1) (3) (4) (5).
- ASPILCUETA, J. 1959. Estudio geológico - económico de las principales manifestaciones calcáreas de la Provincia de Corrientes. Carpeta 409 (1)
- ASPILCUETA, J. 1960. Estudio geológico - económico de las principales manifestaciones calcáreas de la Provincia de Corrientes. Informe Técnico 8 (1)
- TURNER, J. 1956. Informe sobre un afloramiento de areniscas y su posible aplicación. Mercedes, Provincia de Corrientes. Carpeta 310 (3).
- BATAGLIA, A. 1949. Estudio preliminar sobre la geología de la margen del río Uruguay en la Provincia de Corrientes. Carpeta 337 (1) (2) (3) (5) (7)
- De ALBA, E. 1962. Aprovechamiento del río Paraná en la zona de Salto Apipé. Informe sobre las condiciones y características geológicas. Carpeta 476 (8).
- De ALBA, E. 1953. Geología del Alto Paraná en relación con los trabajos de derrocamiento entre Ituzaingó y Posadas. RAGA, VIII (3): 129 - 161 (8)
- De ALBA, E. 1963. Aprovechamiento del río Paraná en la zona de los rápidos del Apipé. Resumen sobre las comisiones y características geológicas. II Jorn. Geol.; III: 95 - 106 (8).
- BATAGLIA, A. 1964. Reconocimiento geológico general del río Uruguay entre Arroyo Mocoretá y Apóstoles, Provincia de Corrientes. Informe Técnico 23 (1) (2) (3) (5) (7).

#Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA)

- BRUZOS, G. 1981. Análisis de las propiedades tecnológicas del basalto de la cantera "La Cautiva" y cálculo de su reserva. Tesis Doctoral, Inédita (3).

7.4 FICHAS BIBLIOGRAFICAS

Las fichas bibliográficas que a continuación se detallan contiene los datos obtenidos de los estudios realizados por distintos organismos y codificados según nomenclatura del C.F.I. :

CODIGO 1: REGISTRO DE ORDEN INTERNO

CODIGO 2: TEMATICA

CODIGO 6: AÑO DE PUBLICACION

CODIGO 7: RES

CODIGO 8: AUTOR O AUTORES

CODIGO 9: TITULO

CODIGO 14: EDITORIAL

CODIGO 15: CODIGO INSTITUCION

CODIGO 17: CODIGO BIBLIOTECOLOGICO - ORDENAMIENTO INTERNO DEL ARCHIVO

CODIGO 24: MATERIAL

CODIGO 25: OBSERVACIONES - RESUMEN

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 1

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 0
CODIGO 8: Departamento Laboratorio Central de la Dirección
Provincial de Vialidad
CODIGO 9: Estudios de suelo en Ruta Provincial N° 17 - Tramo
Ruta Nacional N° 12 - Loreto
CODIGO 24: ARNA - GRVA
CODIGO 25: Plano de estudio sobre traza y de yacimientos -
Planilla de ubicación de yacimientos indicando
progresivas, propietarios, superficie y volumen
del manto y destape con espesores de ambos
mantos.

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 2

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: INCYTH - Centro de Hidrología Aplicada
CODIGO 9: Perforación Cruz de los Milagros - Provincia de
Corrientes.
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0100
CODIGO 24: ARNA
CODIGO 25: Clasificación y descripción de los estratos con
croquis de ubicación de yacimientos.

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 3

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: INCYTH - Centro de Hidrología Aplicada
CODIGO 9: Perforación Tabay - Provincia de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0100
CODIGO 24: ARNA - PELT
CODIGO 25: Clasificación y descripción de los estratos con
croquis de entubamiento y ubicación

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 4

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: INCYTH - Centro de Hidrología Aplicada
CODIGO 9: Perforación Palmar Grande - Provincia de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0100
CODIGO 24: PELT - ARNA
CODIGO 25: Clasificación de los estratos con su descripción y
croquis de entubamiento y ubicación

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 5

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: INCYTH - Centro de Hidrología Aplicada
CODIGO 9: Perforación Herlizka - Provincia de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0100
CODIGO 24: ARNA
CODIGO 25: Clasificación de los estratos con croquis de
entubamiento y ubicación

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 6

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: INCYTH - Centro de Hidrología Aplicada
CODIGO 9: Perforación Yatayti Calle - Provincia de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0100
CODIGO 24: ARNA
CODIGO 25: Clasificación de los estratos con su descripción y
croquis de entubamiento y ubicación

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 7

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: INCYTH - Centro de Hidrología Aplicada
CODIGO 9: Perforación Colonia Pando - Provincia de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0100
CODIGO 24: ARNA
CODIGO 25: Clasificación y descripción de los estratos con
croquis de entubamiento y ubicación

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 8

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: INCYTH - Centro de Hidrología Aplicada
CODIGO 9: Perforación Tapebicuá - Provincia de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0100
CODIGO 24: PELT - ARNA - GRVA - BSLT
CODIGO 25: Clasificación y descripción de los estratos con
croquis de entubamiento y ubicación

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 9

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: INCYTH - Centro de Hidrología Aplicada
CODIGO 9: Perforación Torrent - Provincia de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0100
CODIGO 24: ARNA - BSLT
CODIGO 25: Clasificación y descripción de los estratos con
croquis de entubamiento y ubicación

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 10

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: INCYTH - Centro de Hidrología Aplicada
CODIGO 9: Perforación Colonia Libertad - Provincia de
Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0100
CODIGO 24: PELT - ARNA - BSLT
CODIGO 25: Clasificación y descripción de los estratos con
croquis de entubamiento y ubicación

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 11

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: INCYTH - Centro de Hidrología Aplicada
CODIGO 9: Perforación Bompland - Provincia de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0100
CODIGO 24: PELT - ARNA
CODIGO 25: Clasificación de los estratos y descripción con
croquis de ubicación y entubamiento

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 12

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: INCYTH - Centro de Hidrología Aplicada
CODIGO 9: Perforación Parada Pucheta - Provincia de
Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0100
CODIGO 24: PELT - ARNA - BSLT
CODIGO 25: Clasificación de los estratos y descripción de los
mismos con croquis de ubicación y entubamiento

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 13

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 0
CODIGO 8: Dirección Provincial de Vialidad - Departamento
Laboratorio Central
CODIGO 9: Estudios de suelo Ruta Porvincial N° 40 - Tramo
Santo Tomé - Chimiray
CODIGO 17: Ruta 40 - T II - Archivo Laboratorio Central
Dirección Provincial de Vialidad
CODIGO 24: ARCL - GRVA - RIPIO
CODIGO 25: Ensayos de constantes físicas de los distintos
tipos de suelos y clasificación de los mismos
según el método de la H.R.B.

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 14

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 0
CODIGO 8: Dirección Provincial de Vialidad Departamento
Laboratorio Central
CODIGO 9: Estudios de suelo Ruta Provincial N° 40 - Tramo I -
Alvear - Santo Tomé
CODIGO 14: 1
CODIGO 17: Ruta 40 - T I - Archivo Laboratorio Central
Dirección Provincial de Vialidad
CODIGO 24: GRVA - ARNA - LIMO - RIPIO
CODIGO 25: Ensayos físico-mecánicos de suelos del tipo
arenoso, limoso y arcilloso con planos de
ubicación de los yacimientos de ripio y suelo
seleccionado - Planilla resumen de sus
características

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 15

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 0
CODIGO 8: Laboratorio Central Dirección Provincial de
Vialidad
CODIGO 9: Estudio de suelo Ruta Provincial N° 40 - T IV -
Alvear - Santo Tomé
CODIGO 17: Ruta 40 - T IV - Archivo Laboratorio Central
Dirección Provincial de Vialidad
CODIGO 24: RIPIO
CODIGO 25: Registro de perforaciones - Plano de ubicación de
los yacimientos de ripio localizados a lo largo
del tramo con volumen de destape y manto

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 16

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 0
CODIGO 8: Departamento Laboratorio Central Dirección
Provincial de Vialidad - Corrientes
CODIGO 9: Estudio de suelo Ruta Provincial Nº 37 - Tramo:
Ruta Provincial Nº 41 - Ruta Nacional Nº 14
CODIGO 17: Ruta 37 - Tr. Ruta 41 - Ruta 14 - Archivo
Laboratorio Central Dirección Provincial de
Vialidad
CODIGO 24: ARNA - LIMO - ARCL
CODIGO 25: Planilla de clasificación H.R.B. en base a la
composición granulométrica y límites de
consistencia - Planos de perfiles con indicación
de tipo de suelo, progresivas y ubicación napa
freática

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 17

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Geotécnica Vialtec - Ingeniería en Mecánica de
Suelos y Fundaciones
CODIGO 9: Grupo de silos en Itá Ibaté - Provincia de
Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 24: ARNA - ARCL - ARNS
CODIGO 25: Memoria técnica descriptiva, trabajos in situ,
ensayos de laboratorio, análisis geotécnicos,
ensayos triaxiales y descripción de los perfiles
para 3 sondeos explorativos a 10 m

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 18

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 6: 1988
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Geotécnica Vialtec - Ingeniería en Mecánica de
Suelos y Fundaciones
CODIGO 9: Anexo Nº 2 - Estudio de suelo, línea media tensión
Saladas - Mburucuyá - Provincia de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 24: ARNA - LIMO - ARCL
CODIGO 25: Memoria técnica descriptiva, trabajo de campo,
ensayos de laboratorio, análisis geotécnicos,
filtraciones y napa freática, triaxial

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 19

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 6: 1987
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Geotécnica Vialtec - Ingeniería en Mecánica de Suelos y Fundaciones
CODIGO 9: Anexo N° 2 - Estudio de suelo L.M.T. Goya - Santa Lucía - Provincia de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 24: ARCL - ARNA - LIMO
CODIGO 25: Memoria descriptiva, ensayo de laboratorio, análisis geotécnicos, planillas con descripción de estratos y características físicas

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 20

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 6: 1987
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Geotécnica Vialtec - Ingeniería en Mecánica de Suelos y Fundaciones
CODIGO 9: Anexo N° 2 - Estudio de suelo L.M.T. Mercedes - Mariano I. Loza - Provincia de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 24: LIMO - ARCL - ARNA
CODIGO 25: Memoria descriptiva, ensayo de laboratorio, análisis geotécnico y ensayos químicos, ensayo triaxial, descripción de los estratos y características físicas con granulometría húmeda

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 21

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 6: 1987
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Geotécnica Vialtec - Ingeniería en Mecánica de Suelos y Fundaciones
CODIGO 9: Anexo N° 3 - Estudios de suelo L.M.T. San Lorenzo - Saladas - Provincia de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 24: ARNA - LIMO - ARCL
CODIGO 25: Memoria técnica descriptiva, ensayos de laboratorio, análisis geotécnico del perfil estratigráfico

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 22

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E
CODIGO 6: 1987
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Geotecnica Vialtec - Ingeniería en Mecánica de Suelos y Fundaciones
CODIGO 9: Estación Transformadora SANTA LUCIA - Obra N° 10 - Estudios de suelos e informes
CODIGO 14: 1
CODIGO 24: ARNA - ARCL
CODIGO 25: Memoria descriptiva, ensayos de laboratorio, análisis geotécnicos del perfil y ensayos químicos y triaxial, descripción de los estratos con sus características y granulometría por vía húmeda

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 23

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E
CODIGO 6: 1937
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Geotecnica Vialtec - Ingeniería en Mecánica de Suelos y Fundaciones
CODIGO 9: Obra N° 5 E.T. Paso de la Patria - Estudios de suelos Informe
CODIGO 14: 1
CODIGO 24: ARNA - LIMO - ARCL
CODIGO 25: Memoria descriptiva, ensayos de laboratorio, análisis geotécnicos del perfil y ensayos químicos y triaxial, descripción de los estratos con sus características y granulometría por vía húmeda

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 24

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E
CODIGO 6: 1988
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Geotecnica Vialtec - Ingeniería en Mecánica de Suelos y Fundaciones
CODIGO 9: Anexo N° 1 - Estudio de suelo L.M.T. Desmocheda - 9 de Julio
Provincia de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 24: ARNA - LIMO - ARCL - ARNS
CODIGO 25: Memoria descriptiva, ensayos de laboratorio, análisis geotécnicos del perfil y ensayos químicos y triaxial, descripción de los estratos con sus características y granulometría por vía húmeda

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 25

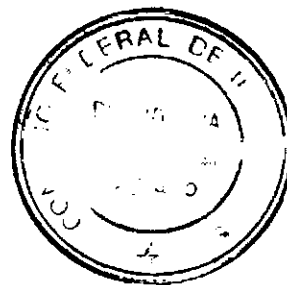
CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E
CODIGO 4: 1987
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Geotecnica Vialtec - Ingeniería en Mecánica de Suelos y Fundaciones
CODIGO 9: Obra Nº 11 - Estación Transformadora Goya sur
Estudio de suelos - Inforse
CODIGO 14:1
CODIGO 24:ARCL - ARNA - LIMO
CODIGO 25:Memoria técnica descriptiva, ensayo de laboratorio, análisis geotécnico del perfil estratigráfico, ensayo triaxial, plano de mensura y estudio del subsuelos para el cálculo de fundaciones

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 26

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E
CODIGO 4: 1987
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Geotecnica Vialtec - Ingeniería en Mecánica de Suelos y Fundaciones
CODIGO 9: Obra Nº 1 - Estación Transformadora La Cruz
Estudio de suelos - Inforse
CODIGO 14:1
CODIGO 24:ARCL
CODIGO 25:Memoria técnica descriptiva, análisis geotécnico del perfil estratigráfico, estudios de fundaciones y plano de perfiles

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 27

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: S.A.D.E. S.A. Filial Corrientes
CODIGO 9: Perforación de explotación - Paso de la Patria
Corrientes - Plano conforme a obra
CODIGO 14:1
CODIGO 24:ARNA - ARCL - TOSC
CODIGO 25:Clasificación de los estratos, croquis de entubación y características del agua de las capas descubiertas



FICHA BIBLIOGRAFICA N° 28

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 2, en Mercedes - Prov. de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0166
CODIGO 17: Plano de perforación N° 382
CODIGO 24: ARNS
CODIGO 25: Descripción de los estratos, croquis de entubación caracteres de las capas de agua descubiertas y diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 29

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 3, en Mercedes - Prov. de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0166
CODIGO 17: Plano de perforación N° 406
CODIGO 24: ARNS - ARNA
CODIGO 25: Clasificación de los estratos, croquis de entubación caracteres de las capas de agua descubiertas y diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 30

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 5, en Mercedes - Prov. de Corrientes
CODIGO 17: Plano de perforación N° 1983 - D° P
CODIGO 24: ARCI - ARNA - ARNS
CODIGO 25: Descripción de los estratos, croquis de entubación caracteres de las capas de agua descubiertas y diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 31

CODIGO 1: E
CODIGO 2: O.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 5, en Mercedes - Prov. de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0166
CODIGO 17: Plano de perforación N° 2219 - D° P
CODIGO 24: ARCL - ARNS
CODIGO 25: Descripción de los perfiles, croquis de entubación caracteres de las capas de agua descubiertas y diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 32

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 7, en Mercedes - Prov. de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0166
CODIGO 24: ARNS - ARNA
CODIGO 25: Descripción de los croquis de entubamiento caracteres de las capas de agua descubiertas y diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 33

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 9, en Mercedes - Prov. de Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0166
CODIGO 17: 4319 - D - P
CODIGO 24: ARNS - ARNA - CARD - BRVA
CODIGO 25: Descripción de los estratos, croquis de entubación caracteres de las capas de agua descubiertas y diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 34

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación Nº 1, en Curuzú Cuatiá - Prov. de Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación Nº 333
CODIGO 24:ARCL - BSLT - TOSD
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

 croquis de entubamiento y características de las capas
 de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los
 trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 35

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación Nº 2, en Curuzú Cuatiá - Prov. de Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación Nº 351
CODIGO 24:ARCL - BSLT - ARNA
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

 croquis de entubamiento y características de las capas
 de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los
 trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 36

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación Nº 2 bis, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación Nº 922
CODIGO 24:ARCL - BSLT - ARNA
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

 croquis de entubamiento y características de las capas
 de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los
 trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 37

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 3, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 24:ARCL - BSLT - ARMA
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

 croquis de entubamiento y características de las capas
 de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los
 trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 38

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 4, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 362
CODIGO 24:BSLT - ARNS
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

 croquis de entubamiento y características de las capas
 de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los
 trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 39

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 5, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 411
CODIGO 24:BSLT - ARNS
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

 croquis de entubamiento y características de las capas
 de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los
 trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 40

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación Nº 6, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación Nº 1340 - P
CODIGO 24:BSLT - ARNS - ARCL
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

croquis de entubamiento y características de las capas de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 41

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación Nº 7, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación Nº 2106 - D - P
CODIGO 24:ARNA - ARNS
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

croquis de entubamiento y características de las capas de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 42

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación Nº 8, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación Nº 776
CODIGO 24:ARNS - ARCL - BSLT
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

croquis de entubamiento y características de las capas de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 43

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 8 bis, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 2004 - D - P
CODIGO 24:ARNS - ARCL - BSLT
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

croquis de entubamiento y características de las capas de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 44

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 9, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 24:ARNA - ARCL - BSLT
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

croquis de entubamiento y características de las capas de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 45

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 10, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 3126 - D - P
CODIGO 24:ARNA - ARCL - BSLT
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

croquis de entubamiento y características de las capas de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 46

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
perforación N° 11, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 3113 - D - P
CODIGO 24:ARNS - BSLT
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

croquis de entubamiento y características de las capas
de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los
trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 47

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
perforación N° 13, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 3115 - D - P
CODIGO 24:ARCL - BSLT
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

croquis de entubamiento y características de las capas
de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los
trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 48

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
perforación N° 14, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 3116 - D - P
CODIGO 24:ARNS - BSLT - ARCL
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

croquis de entubamiento y características de las capas
de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los
trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 49

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 15, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 4305 - D - P
CODIGO 24:ARNS - BELT - ARCL
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

 croquis de entubamiento y características de las capas
 de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los
 trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 50

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 16, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 4439 - D - P
CODIGO 24:ARNS - BELT
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

 croquis de entubamiento y características de las capas
 de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los
 trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 51

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 17, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 24:ARCL - BELT - CRVA
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los mismo

 croquis de entubamiento y características de las capas
 de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los
 trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 52

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 18, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Orden N° 1500
CODIGO 24:ARCL - BSLT - ARNA
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los riesgos

 croquis de entubamiento y características de las capas
 de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los
 trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 53

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración General de Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 20, en Curuzú Cuatiá - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 6198 - D - P
CODIGO 24:ARCL - BSLT - ARNS
CODIGO 25:Clasificación de los estratos con descripción de los riesgos

 croquis de entubamiento y características de las capas
 de agua descubiertas. Diagrama de la marcha de los
 trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 54

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración Obras Sanitarias de Corrientes
CODIGO 9: Perfil y características de la perforación del reconocimie
 to
 en San Luis del Palmar - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 24:ARCL - ARNA
CODIGO 25:Descripción de los estratos, croquis de entubamientos,
 características del agua de las capas descubiertas
 Diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 55

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración Obras Sanitarias de Corrientes
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la per
Nº 1 en San Luis del Palmar - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 24:LIMO - ARMA
CODIGO 25:Descripción de los estratos, croquis de entubaciónmism
características del agua de las capas descubiertas
Diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 56

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración Obras Sanitarias de Corrientes
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la per
Nº 2 en San Luis del Palmar - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 24:LIMO - ARMA
CODIGO 25:Descripción de los estratos, croquis de entubaciónmism
características del agua de las capas descubiertas
Diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA Nº 57

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación - Sección Perforaciones
CODIGO 9: Perforación Nº 1 en Salinas Prov. de Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plan Nº 24 P - 940
CODIGO 24:ARMA - ARMS
CODIGO 25:Perfil estratigráfico de la perforación indicando las
capas y croquis de entubamiento

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 58

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación - Sección Perforaciones
CODIGO 9: Perforación N° 2 en Saladas - Prov. de Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano N° 249 - 940
CODIGO 24:ARNA - ARNS - ARCL
CODIGO 25:Descripción de los perfiles y croquis de entubación

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 59

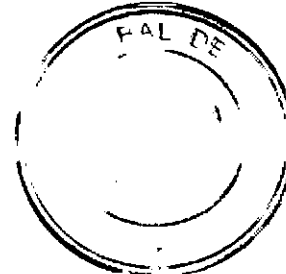
CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Administración Nacional del agua - Dirección de Energía e Industria
CODIGO 9: Sanzamiento de Saladas - Servicio de agua perforación N° 3
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano N° 740 D.E.e I. (p)
CODIGO 24:ARNA - ARNS
CODIGO 25:Clasificación de los estratos, entubamiento, característic

de las capas descubiertas y diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 60

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación - Depto. Perforaciones
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 4 en Saladas - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:2369 - D - P
CODIGO 24:ARNS - ARNA - ARCL
CODIGO 25:Plano de clasificación de los estratos, croquis de entubaci

características del agua de las capas descubiertas y diagrama del desarrollo de los trabajos



FICHA BIBLIOGRAFICA N° 61

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 5 en Saladas - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:2271 - D - P
CODIGO 24:ARNS - ARNA - ARCL
CODIGO 25:Plano de clasificación de los estratos, croquis de entubación y diagrama del desarrollo de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 62

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 6 en Saladas - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:2472 - D - P
CODIGO 24:ARNS - ARNA - ARCL
CODIGO 25:Plano de clasificación de los estratos, croquis de entubación y diagrama del desarrollo de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 63

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 7 en Saladas - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:3121 - D - P
CODIGO 24:ARNS - ARNA - ARCL
CODIGO 25:Plano de clasificación de los estratos, croquis de entubación y diagrama del desarrollo de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 64

CODIGO 1: E
CODIGO 2: C.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 8 en Saladas - Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0166
CODIGO 17: 4004 - D - P
CODIGO 24: ARNS - ARNA - ARCL
CODIGO 25: Plano de clasificación de los estratos, croquis de entubaci

 características del agua de las capas descubiertas
 y diagrama del desarrollo de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 65

CODIGO 1: E
CODIGO 2: C.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 9 en Saladas - Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0166
CODIGO 17: 3436 - D - P
CODIGO 24: ARNS - ARNA
CODIGO 25: Plano de clasificación de los estratos, croquis de entubaci

 características del agua de las capas descubiertas
 y diagrama del desarrollo de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 66

CODIGO 1: E
CODIGO 2: C.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 11 en Saladas - Corrientes
CODIGO 14: 1
CODIGO 15: 0166
CODIGO 17: 4800 - D - P
CODIGO 24: ARNA - ARCL
CODIGO 25: Plano de clasificación de los estratos, croquis de entubaci

 características del agua de las capas descubiertas
 y diagrama del desarrollo de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 67

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 13 en Saladas - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 24:ARNA - ARCL
CODIGO 25:Plano de clasificación de los estratos, croquis de entu
 características del agua de las copas descubiertas
 y diagrama del desarrollo de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 68

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 1 en Empedrado - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 24:ARNA - ARNS
CODIGO 25:Clasificación de los estratos y croquis de entubación

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 69

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 2 en Empedrado - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 24:ARNA - ARNS
CODIGO 25:Clasificación de los estratos y croquis de entubación

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 70

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 3 en Empedrado - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 350
CODIGO 24:ARNA - ARNS
CODIGO 25:Clasificación de los estratos y croquis de entubación

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 71

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 4 en Empedrado - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 2124 - D - P
CODIGO 24:ARNS - ARCL - GRVA
CODIGO 25:Descripción de los estratos, entubamiento, características
 de las capas de aguas descubiertas y diagrama de la marcha
 de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 72

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la
 perforación N° 5 en Empedrado - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 3263 - D - P
CODIGO 24:ARNS - ARCL - ARNA
CODIGO 25:Descripción de los estratos, entubamiento, características
 de las capas de aguas descubiertas y diagrama de la marcha
 de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 73

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 6 en Empedrado - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 5384 - D - P
CODIGO 24:ARNS - ARCL - ARNA
CODIGO 25:Descripción de los estratos, entubamiento, características de las capas de aguas descubiertas y diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 74

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.H.I.
CODIGO 7: 1
CODIGO 8: Obras Sanitarias de la Nación
CODIGO 9: Perfil, características y datos de ejecución de la perforación N° 7 en Empedrado - Corrientes
CODIGO 14:1
CODIGO 15:0166
CODIGO 17:Plano de perforación N° 6226 - D - P
CODIGO 24:ARNS - ARCL - ARNA
CODIGO 25:Descripción de los estratos, entubamiento, características de las capas de aguas descubiertas y diagrama de la marcha de los trabajos

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 75

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 0
CODIGO 8: Departamento Laboratorio Central - Dirección Provincial de Vialidad - Corrientes
CODIGO 9: Estudios de suelo Ruta Provincial N° 5 - Tr. I Ruta 12 - San Luis del Palmar - Corrientes
CODIGO 17:RS - T I - Archivo Laboratorio Central de la D.P.V.
CODIGO 24:ERVA - ARNA - ARCL
CODIGO 25:Estudios de campaña y ensayos de laboratorio para determinar humedad natural - Clasificación H.R.B. Proctor y Valor Soporte - Planilla de ubicación de yacimientos de suelo seleccionado con perfil estratigráfico en toda la traza

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 76

CODIGO 1: E
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 0
CODIGO 8: Departamento Laboratorio Central - Dirección Provincial
de Vialidad - Corrientes
CODIGO 9: Estudios de suelo Ruta Provincial N° 5 - Tr. II San Luis d
Palmar - General Paz - Corrientes
CODIGO 17:R5 - T II - Archivo Laboratorio Central de la D.P.V.
CODIGO 24:ARNA - ARCL - LIMO
CODIGO 25:Ensayos de identificación de suelos de la traza
con planilla indicativa de granulometría y constantes
físicas - Plano de ubicación de suelos arenosos y
seleccionado para subbase y mezclas

FICHA BIBLIOGRAFICA N° 77

CODIGO 1: F
CODIGO 2: G.G.E.
CODIGO 7: 0
CODIGO 8: Dirección Provincial de Vialidad - Corrientes -
Depto. Laboratorio Central
CODIGO 9: Estudios de suelo en Ruta Provincial N° 40 - Tramo III
Alvear - Yapeyú
CODIGO 17:R 40 - T III - Archivo Lab. Central D.P.V.
CODIGO 24:ARNS - ARNA - ARCL - LIMO
CODIGO 25:Determinaciones de densidad - Proctor - C.B.R.
Absorción y porcentaje de desgaste sobre arenisca
de cantera Tres Cerros - Clasificación H.R.R., compactació
valor soporte y presión de hinchamiento