

O/X.12
C26es
XIII

MFN-205

39043

XIII

CONVENIO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE CATAMARCA



ESTUDIO INTEGRAL DEL SISTEMA
PIRQUITAS Y MANEJO DE LA
SUBCUENCA RIO LOS PUESTOS

ETAPA I: ESTUDIOS BASICOS

Tema: SEDIMENTOLOGIA

INFORME FINAL

AÑO 1.993

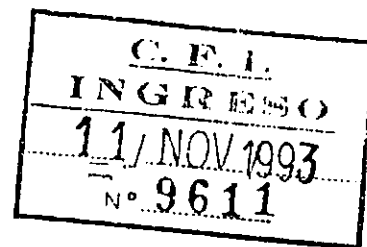
O/X.12
C26e
XIII

MFN-205

Rafael A. del Hoyo

SAN FERNANDO DEL VALLE DE CATAMARCA, 10 de Noviembre de 1993.-

SEÑOR
SECRETARIO GENERAL DEL
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
Ing. JUAN JOSE CIACERA
San Martín 871
CAPITAL FEDERAL.-



De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme al señor Secretario General, elevando a su consideración el Informe Final de Sedimentología, correspondiente al contrato "ESTUDIO DEL SISTEMA PIRQUITAS Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS" (Expediente Nº 2510), en cuatro (4) ejemplares, de acuerdo a lo estipulado en las cláusulas contractuales.

Saludo al señor Secretario General, con atenta consideración.

Lic. HUGO ROBERTO GIMENEZ

CONVENIO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE CATAMARCA

INFORME FINAL

MUESTREO Y ANALISIS SEDIMENTOLOGICOS
EN SUBCUENCA RIO LOS PUESTOS Y COLA
DIQUE LAS PIRQUITAS

EJECUTADO POR:

Lic. HUGO ROBERTO GIMENEZ

COLABORADORES:

Geol. MIGUEL ANGEL CASTRO

Lic. RICARDO RUBEN ROJAS

AÑO 1993

Tema: SEDIMENTOLOGIA

INFORME FINAL
(julio-octubre/1993)

I.- ANTECEDENTES GENERALES.

El presente estudio sedimentológico, fue realizado en cumplimiento del contrato celebrado entre el autor y el Consejo Federal de Inversiones con fecha 21-JUL-1993, en el marco del Convenio institucional del epigrafe (Expediente Nº 2510). Los objetivos generales y específicos del programa y de la aplicación de la sedimentología al mismo, radican en obtener un conocimiento suficiente de la naturaleza litológica y de las características granulométricas de los sedimentos de la subcuenca del río Los Puestos. Esta subcuenca es parte integrante, ubicada en el sector noreste, de la cuenca hidrográfica que alimenta al río del Valle, represado por la presa del dique Las Pirquitas.

Esta cuenca, y el dique mencionado, constituyen el único sistema de riego capaz de sostener una economía agrícola de significativa importancia en la Región Central de la provincia de Catamarca, la que hoy se encuentra amenazada por una paulatina y creciente pérdida de capacidad de embalse y regulación de crecientes del dique Pirquitas, por el continuo ingreso de materiales sedimentarios al receptáculo de embalse.

Sedimentología. Informe Final (Cont.)

Estudios preexistentes, ejecutados por orden de la empresa Agua y Energía Eléctrica - Empresa del Estado, atribuyeron a la subcuenca del río Los Puestos el aporte más importante de los materiales finos de repleción, razón por la cual esta primera etapa de estudios básicos se centró en la obtención de información multidisciplinaria sobre los procesos naturales y antrópicos que originan la puesta en movilización y transporte de material de suelo y de unidades de sedimentación fluvial, y su posterior desplazamiento hacia la zona de embalse.

A este equipo de estudio sedimentológico, bajo conducción del autor del presente Informe, le cupo la tarea de identificar mediante técnicas de muestreo, análisis y procesamiento estadístico granulométrico, y posterior estudio mineralógico composicional en muestras seleccionadas, los tipos sedimentarios presentes en la subcuenca y en el área de cola del dique Pirquitas; todo ello con el fin de definir los comportamientos hidrodinámicos potenciales y específicos de las distintas clases de sedimentos existentes, y a través de ellos su aporte a la repleción del lago del dique mencionado.

La planificación de los trabajos, métodos y técnicas aplicados, y los resultados preliminares de los mismos, fueron descritos y documentados en los Informes Parciales precedentes.

Sedimentología. Informe Final (Cont.)

II.- TRABAJOS REALIZADOS.

Durante los dos periodos de campañas de estudios precedentes a este Informe Final, se muestrearon, analizaron y procesaron 51 puntos de muestreo en unidades fluviales y 23 puntos de interfluvios para la subcuenca del río Los Puestos, como así también 26 puntos de muestreo distribuidos en cuatro perfiles transversales a la proyección longitudinal del río del Valle en su desembocadura en el lago del dique Pirquitas.

Toda la información obtenida y procesada, fue incluida en los Informes Parciales precedentes (planillas con resultados de análisis granulométricos, por tamizado y pipeteo, curvas acumulativas de ordenada probabilística, los parámetros del tamaño del grano Mediana, Media Gráfica (Folk), Desviación Standard (Folk) (selección), Tamaño Máximo (1 %), y los datos de puntos de truncamiento entre las poblaciones de transporte bajo saltación (tracción) y suspensión; también los planos de ubicación de puntos de muestreo en la subcuenca del río Los Puestos y cola del dique Pirquitas).

En el segundo Informe Parcial se incorpora la Planilla "Resumen de las Características Granulométricas de las Muestras de Sedimentos. Poblaciones de Transporte", la que resume los parámetros estadísticos principales e incluye la discriminación de los porcentajes de frecuencias granulométricas de las poblaciones de transporte de saltación y suspensión; todo expresado en valores phi de tamaño del

Sedimentología. Informe Final (Cont.)

grano, como fue una constante en la presentación de los datos de este estudio.

De la discriminación de las frecuencias de poblaciones de transporte en base a los valores phi de los puntos de truncamiento entre las poblaciones saltación-suspensión, identificados en las curvas acumulativas, ya se anticipó en base a un análisis preliminar que surge una manifiesta primacía de alguna de estas poblaciones en las distintas unidades sedimentarias muestreadas: los rellenos gruesos de cauce y los embanques gruesos en la cola del dique presentan más del 70 % de población de saltación (tracción), y los bancos laterales de ríos y arroyos y los interfluvios, más del 70 % de población de suspensión. Estos rasgos de comportamiento hidrodinámico son importantes para la comprensión de los mecanismos de transporte y sedimentación que contribuyen a la repleción del lago del dique Pirquitas durante los periodos de creciente, como se verá más adelante.

II.1.- Campaña y tareas del periodo de Informe-Final.

Durante el mes de octubre de 1993, se realizaron tareas de campo y de laboratorio tendientes a obtener mayor información sobre la identidad de los materiales sedimentarios estabilizados y en proceso de transporte, en el espacio fluvial entre la salida sur de la subcuenca del río Los Puestos y la cola del dique Pirquitas.

Este tramo fluvial, denominado ya río del Valle, recibe

Sedimentología. Informe Final (Cont.)

los aportes líquidos y sólidos de los ríos Huañomil y Ambato, cuyas subcuencas, junto con la del río Los Puestos, completan la cuenca hidrográfica del río del Valle y por ende la suma de aportes al embalse Las Firquitas. Por lo tanto, es dable esperar que los materiales de embanque en la cola del dique, contengan aportes sedimentarios gruesos y finos de las tres subcuencas nombradas.

En razón de ello, se realizó un muestreo de rellenos de cauce y bancos laterales focalizados en los puntos de confluencia de los ríos Huañomil y Ambato con el río del Valle, y algunos en puntos apartados de las confluencias sobre el último de los nombrados. A estas muestras (seis en total), se les realizó ensayo granulométrico por tamizado y se obtuvieron los parámetros estadísticos, al igual que para todas las muestras anteriores. Al final del presente informe se presentan las planillas y gráficos correspondientes.

Por otro lado, se realizó un estudio de composición mineralógica por observación a la lupa y determinación de rasgos texturales (redondez y esfericidad de los granos) para 9 muestras de unidades fluviales e interfluvios de la subcuenca del río Los Puestos, una de la cola del dique Firquitas, y las seis del tramo del río del Valle comentado más arriba. Este estudio va dirigido a identificar las diferencias y/o semejanzas en la composición mineralógica de los materiales aportados por las distintas subcuencas, como así también los rasgos texturales dependientes de la distancia de transporte (procesos

Sedimentología. Informe Final (Cont.)

de redondeamiento del grano). (Ver síntesis de los análisis comparativos mineralógico y textural, al final del informe).

El análisis comparativo de toda esta información se realiza en el Capítulo III.

II.2.- Procesamientos estadísticos específicos.

A los fines de determinar la existencia de rasgos o elementos de la composición granulométrica de las distintas unidades sedimentarias muestreadas en la subcuenca del río Los Puestos, que manifiesten una correlación sensible con similares rasgos o elementos de las unidades muestreadas en la cola del dique Pirquitas, y que a la vez permitieran establecer parentescos entre los materiales de ambos subambientes, se procedió a realizar dos ploteos entre parámetros estadísticos del tamaño del grano considerados característicos de las condiciones de transporte y depositación, para todas las muestras obtenidas en ambos sectores mencionados.

El primer ploteo (gráfico nº 1), relaciona los parámetros TAMAÑO MEDIO DEL GRANO vs. SELECCION, utilizando las medidas Media Gráfica y Desviación Standard, respectivamente, extraídos del cuadro Resumen de las Características Granulométricas de las Muestras de Sedimentos obrante en el Segundo Informe Parcial.

El segundo ploteo (gráfico nº 2), se ha confeccionado relacionando los parámetros TAMAÑO MEDIO vs. ASIMETRIA, utilizando las

Sedimentología. Informe Final (Cont.)

medidas Media Gráfica (extraída de la misma fuente anterior) y la de Asimetría, calculada para el caso.

La relación Tamaño Medio-Selección, manifiesta una mejor correlación con respecto al tipo de unidad sedimentaria (cauce, banco o interfluvio y embanques de cola del dique), y es sensible también a la discriminación de poblaciones de transporte (saltación y suspensión) que priman en las distintas unidades. Las unidades sedimentarias en las que prevalece el material sedimentado a partir de una nube en suspensión (banco, playa, interfluvio y embanques finos de la cola del dique), ocupan un ámbito muy disperso en el campo de coordenadas abarcando las zonas de selección pobre a muy pobre. En cambio, las unidades de relleno de cauces y embanque grueso de cola del dique, en las que predomina el material de saltación, ocupan un sector más restringido y concentrado en las zonas de tamaños gruesos y selección pobre a buena. Asimismo, las muestras de interfluvios muestran una marcada concentración (menor dispersión) reduciéndose a la zona de selección muy pobre y entre los valores de tamaño medio de 2 ϕ a 3,5 ϕ . Los embanques finos de playa, si bien se disponen en una venticidad muy cercana, muestran mayor dispersión especialmente en la selección que va de moderada a muy pobre.

El ploteo de la relación Tamaño medio-Asimetría, muestra una marcada insensibilidad con respecto a la discriminación de poblaciones de transporte, ya que todas las unidades sedimentarias excepto

Sedimentología. Informe Final (Cont.)

el embanque fino de cola de dique, tienen dispersión por distintos valores de asimetría y hasta extremos de distinto signo. No obstante, las muestras de interfluvios y de embanques gruesos y finos de cola de dique son las que manifiestan una concentración más definida, al igual que en el ploteo anterior.

Los cálculos de los valores de Asimetría, se realizaron en base a la siguiente fórmula de la Asimetría Gráfica (Folk):

$$Sk1 = \frac{(\phi 16 + \phi 84 - 2 \phi 50)}{2 (\phi 84 - \phi 16)} + \frac{(\phi 5 + \phi 95 - 2 \phi 50)}{2 (\phi 95 - \phi 5)}$$

ESTUDIO DEL SISTEMA PIRQUITAS Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS

AUTOR: Lic. Hugo R. Gimenez
COLABORADORES: Geol. M. A. Castro
Lic. R. R. Rojas

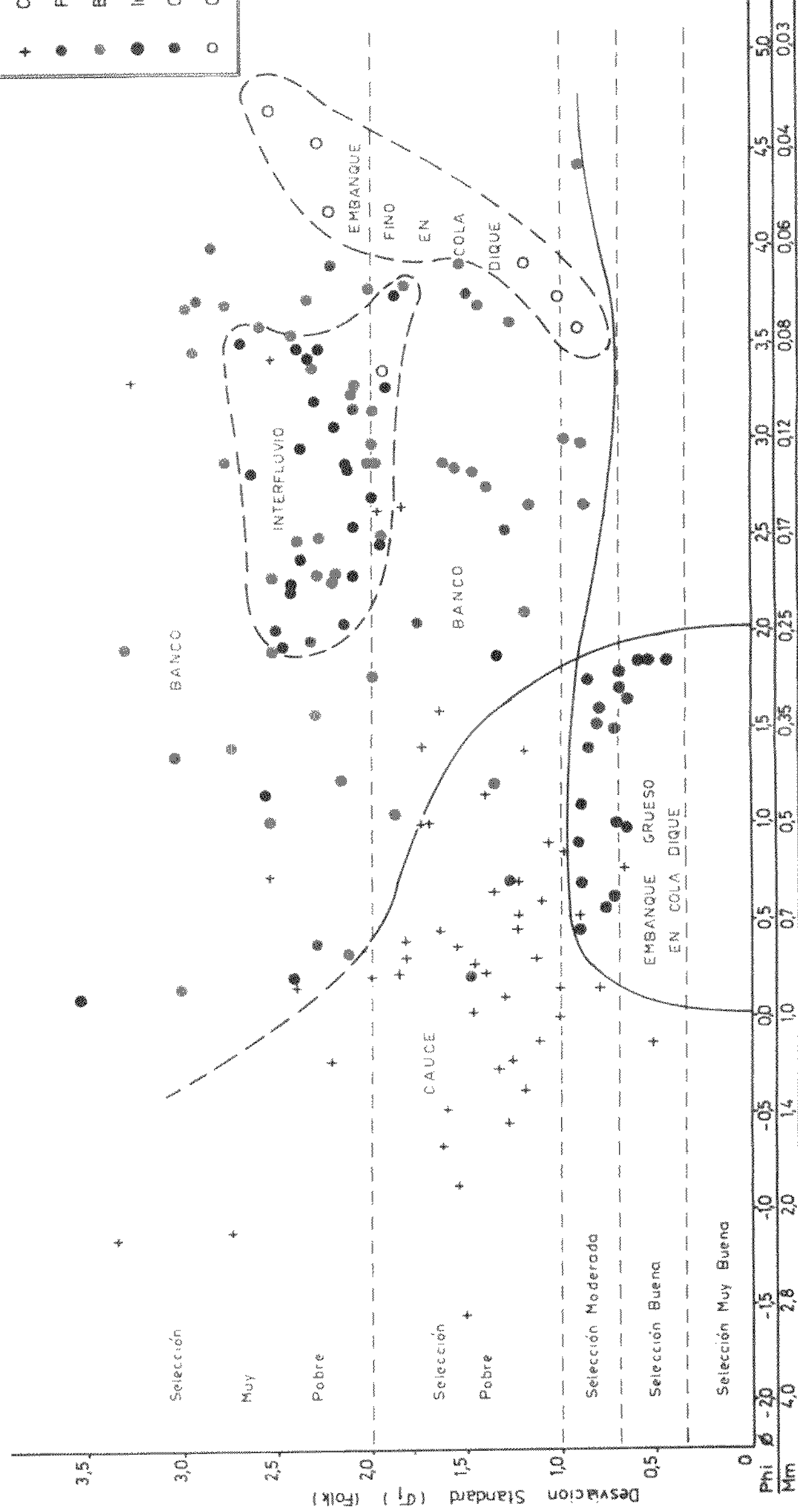
-Octubre 1993-

CONVENIO
PROVINCIA DE CATAMARCA
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

TEMA: MUESTREO SEDIMENTOLOGICO

REFERENCIAS	
+	Cauce
●	Playa
●	Banco
●	Interfluvios
●	Cola dique (A y B)
○	Cola dique (C y D)

RELACION TAMAÑO MEDIO/SELECCION



Media Gráfica (Mz) (Folk)

Phi	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
Mm	4.0	2.8	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.17	0.12	0.08	0.06	0.04	0.03

Tema: SEDIMENTOLOGIA

MUESTREO SEDIMENTOLOGICO EN SUBCUENCA RIO LOS PUESTOS Y
COLA DEL DIQUE PIRQUITAS
MEDIDAS DE ASIMETRIA GRAFICA (SK1) (Folk)
(en valores Phi)

Muestra Nº	ASIMETRIA (ϕ)	Muestra Nº	ASIMETRIA (ϕ)	Muestra Nº	ASIMETRIA (ϕ)
1 a)	+ 0,04	9 a)	- 1,37	17 c)	+ 0,15
1 b)	- 0,44	9 c)	+ 0,42	18 a)	+ 0,24
1 c)	+ 0,11	10 a)	- 0,81	18 c)	+ 0,43
2 a)	+ 0,04	10 c)	+ 0,18	19 a)	+ 0,12
2 c)	- 0,11	11 a)	+ 0,11	19 b)	+ 0,22
3 a)	+ 0,077	11 b)	+ 0,45	19 c)	- 0,033
3 c)	+ 0,106	11 c)	+ 0,12	20 a)	- 1,03
4 a)	+ 0,30	12 c)	- 0,18	20 c)	+ 0,09
4 c)	- 0,05	13 a)	+ 0,10	21 a)	- 0,81
5 a)	- 0,85	13 c)	+ 0,12	21 c)	+ 0,06
5 c)	+ 0,05	14 a)	- 1,47	22 a)	- 1,08
6 a)	+ 0,12	14 c)	- 0,007	22 c)	+ 0,26
6 c)	+ 0,21	15 a)	+ 0,31	23 a)	- 1,22
7 a)	+ 0,03	15 c)	+ 0,003	23 c)	- 0,18
7 b)	- 0,008	16 a)	- 0,705	24 a)	- 0,07
7 c)	+ 0,06	16 b)	+ 0,015	24 c)	+ 0,15
8 a)	- 0,05	16 c)	+ 0,38	25 a)	0,00
8 c)	+ 0,02	17 b)	+ 0,12	25 b)	+ 0,30

Asimetría Gráfica... (Cont.)

Muestra Nº	ASIMETRÍA (ϕ)	Muestra Nº	ASIMETRÍA (ϕ)	Muestra Nº	ASIMETRÍA (ϕ)
25 c)	+ 0,014	34 b)	+ 0,025	44 a)	- 0,01
26 c)	+ 0,44	34 c)	+ 0,17	44 c)	+ 0,03
27 a)	- 0,20	35 a)	+ 0,09	45 a)	+ 0,04
27 c)	- 0,24	35 c)	+ 0,40	45 c)	- 0,31 _A
28 a)	+ 0,07	36 a)	- 0,80	46 a)	+ 0,04
28 c)	+ 0,17	37 a)	- 0,04	46 c)	- 0,22
29 c)	- 0,09	38 a)	+ 0,24	47 a)	- 1,58
30 a)	+ 0,20	39 a)	- 0,15	47 c)	- 0,11
30 c)	+ 0,41	40 a)	- 0,15	48 a)	+ 0,06
31 a)	+ 0,13	40 c)	+ 0,26	48 c)	- 0,55
31 c)	- 0,03	41 a)	- 0,28	49 a)	- 1,11
32 a)	- 1,15	41 c)	- 0,12	49 c)	+ 0,32
32 b)	+ 0,14	42 a)	- 1,09	50 a)	- 0,11
32 c)	+ 0,29	42 c)	0,00	50 c)	- 0,08
33 a)	- 0,37	43 a)	- 0,05	51 a)	+ 0,29
34 a)	- 0,09	43 c)	- 0,38	51 c)	- 0,09
MUESTRAS DE INTERFLUVIOS					
I 1 a)	+ 0,06	I 3 a)	- 0,11	I 5 b)	+ 0,054
I 1 b)	+ 0,14	I 3 b)	+ 0,19	I 6	- 0,34
I 2 a)	- 0,17	I 4 a)	+ 0,25	I 7 a)	+ 0,09
I 2 b)	+ 0,05	I 4 b)	- 0,025	I 7 b)	- 0,20

Asimetría Gráfica... (Cont.)

Muestra Nº	ASIMETRIA (ϕ)	Muestra Nº	ASIMETRIA (ϕ)	Muestra Nº	ASIMETRIA (ϕ)
I 8	- 0,027	I 14	- 0,057	I 20	+ 0,016
I 9	+ 0,15	I 15	- 0,003	I 21	- 0,15
I 10	+ 0,02	I 16	+ 0,14	I 22	- 0,29
I 11	+ 0,21	I 17	+ 0,01	I 23	+ 0,044
I 12	+ 0,21	I 18	- 0,13		
I 13	0,00	I 19	- 0,17		
COLA DEL DIQUE PIRQUITAS					
A 1	+ 0,26	A 9	- 0,06	B 18	- 0,20
A 2	+ 0,03	A 10	- 0,07	C 1	+ 0,25
A 3 (0,5 m)	- 0,01	B 11	+ 0,08	C 2	- 0,39
A 3 (1,0 m)	- 0,05	B 12	+ 0,18	C 3	+ 0,074
A 4	0,00	B 13	+ 0,02	C 4	+ 0,11
A 5	- 0,010	B 14	- 0,03	C 5	+ 0,20
A 6	- 0,25	B 15	+ 0,019	D 1	- 0,003
A 7	- 0,01	B 16	+ 0,05	D 2	+ 0,03
A 8	+ 0,02	B 17	- 0,14	D 3	+ 0,25

ESTUDIO DEL SISTEMA PIRQUITAS Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS

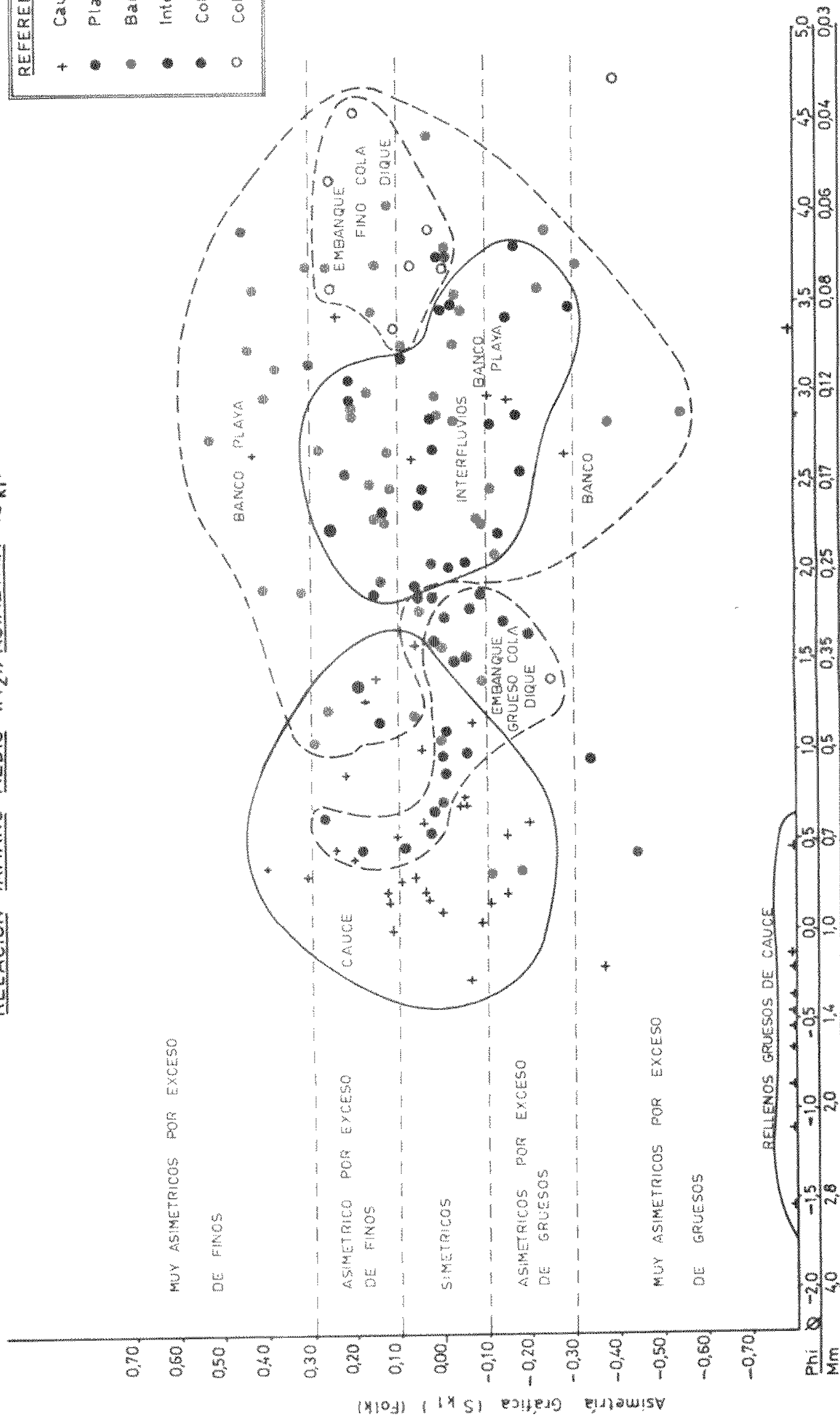
CONVENIO
PROVINCIA DE CATAMARCA
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

AUTOR: Lic. Hugo R. Gimenez
COLABORADORES: Geol. M. A. Castro
Lic. R. R. Rojas

-Octubre 1993-

TEMA: MUESTREO SEDIMENTOLOGICO

RELACION TAMAÑO MEDIO (M_z)/ASIMETRIA (S_k)



II.3.- Mapeo Isoplético (curvas de igual tamaño medio del grano).

En base a los valores phi de tamaño medio del grano (Media Gráfica de Folk) de bancos laterales de espacios fluviales y de interfluvios, se construyó el mapa isoplético para la subcuenca del río Los Puestos, el que abarca toda la franja central del Área, limitada lateralmente a este y oeste por los faldeos pedemontanos; esta ha sido también el área donde se desarrolló todo el muestreo sedimentológico de la subcuenca, coincidiendo con el mayor desarrollo de los colectores fluviales principales y secundarios.

La equidistancia utilizada en este mapeo es de media unidad phi ($0,5 \phi$) entre curvas, la que se muestra razonablemente ajustada al rango de dispersión de valores y a su variación en el espacio. El rango total abarcado va de $0,5 \phi$ a $4,0 \phi$.

En la transparencia superpuesta, se han coloreado para una mejor exposición y comprensión, las unidades litológicas Arenas medianas a gruesas ($0,0$ a $2,0 \phi$), Arenas finas a muy finas ($2,0$ a $4,0 \phi$) y Limos ($> 4,0 \phi$).

Surge a simple vista un amplio predominio de las arenas finas, y obviamente sus mezclas con los extremos vecinos (arenoso grueso y limoso grueso). El terreno netamente limoso se reduce a sólo un pequeño spot, sin alineación o correlación definida con el contexto que lo rodea, en el centro del área. Quizás el rasgo más relevante de este mapeo lo constituyan las lenguas de material más grueso (color

Sedimentología. Informe Final (Cont.)

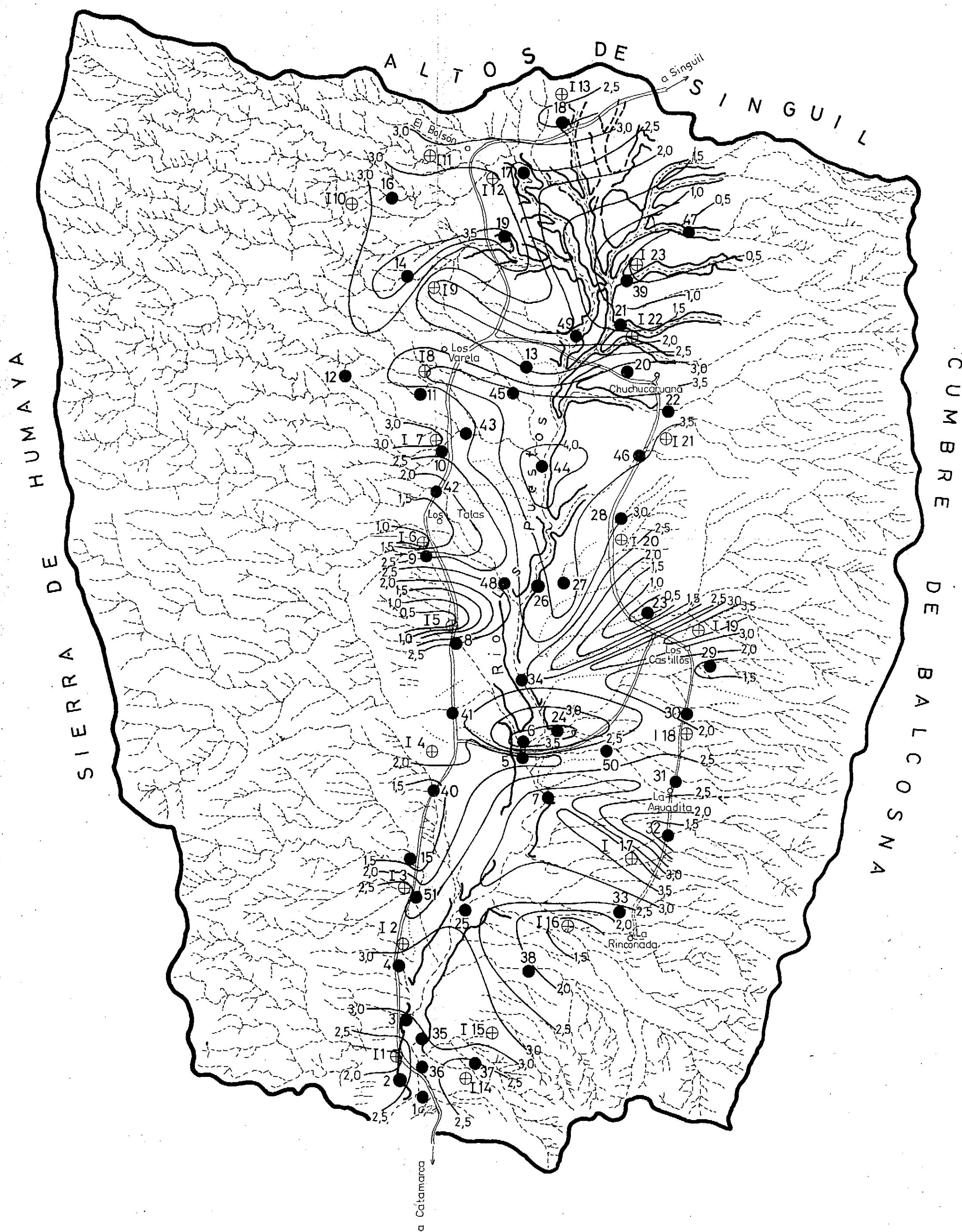
rojo) que convergen desde las márgenes de piedemonte hacia el eje del colector principal de la subcuenca, coincidiendo con distintos sectores de flujo de afluentes que a la vez conforman depósitos de abanicos aluviales en el talud de piedemonte.

La figura distinta para las arenas gruesas definida en el extremo norte del área, en Los Altos de Singuil, y que adopta una forma rectangular mayor, con una fina prolongación hacia el oeste que traspone el eje de la cuenca, puede responder tal vez a una fuerte coalescencia de abanicos que descienden de la vertiente oriental y que se unen en su extremo distal con otro aporte menor de la vertiente occidental; o puede también ser efecto de la convergencia de tipo radial de los afluentes en esta zona de cabecera de la subcuenca, con fuerte predominio de los materiales más gruesos desde el ala oriental, coincidiendo con las mayores pendientes de la región correlativas con los mayores niveles de energía cinética en los flujos de transporte. Este predominio de los materiales más gruesos en el flanco oriental se mantiene en toda su proyección hacia el sur.

III.- ANALISIS COMPARATIVO DE LA INFORMACION OBTENIDA.

Los recursos de información obtenidos a través del presente estudio, pueden clasificarse como sigue:

- 1) Distribución de las frecuencias del tamaño del grano para sedimentos fluviales e interfluvios en subcuenca del río Los Puestos y



Fuente de datos: Fotointerpretación: Geol. Gustavo Baez
Téc. Dante Vilte
(Fotos aéreas PLAN CORDILLERA NORTE, Año 1968
Corridos N° 2765 - 304 - 6/10
H 2767 - 416 - 4/9)

REFERENCIAS:

- o Distrito o población.
- Camino y/o ruta.
- Ríos o arroyos permanentes y/o transitorios.
- Playa de río.
- Barranca.
- Limite de cuenca.
- 4 Muestra de ríos y arroyos.
- ⊕ 17 Muestra en interfluvios.
- 1,5 Curvas Isopléticas -Equidistancia 0,5 Phi-

VALORES TESTIGOS (en diámetros Phi)

MUESTRAS EN RÍOS				MUESTRAS EN INTERFLUVIOS			
Muestra	Φ	Muestra	Φ	Muestra	Φ	Muestra	Φ
1	2,87	29	1,40	11	1,92	119	3,80
3	2,93	30	1,93	13	2,82	121	3,42
6	3,71	31	2,83	14	2,25		
7	3,45	32	1,05	15	0,10		
8	2,97	34	2,50	16	0,95		
11	2,67	35	2,98	17	3,18		
12	2,55	39	0,52	18	3,50		
16	3,14	40	1,22	19	1,87		
17	2,30	41	2,10	110	2,68		
18	3,58	44	4,43	111	2,95		
19	3,55	45	3,70	114	2,05		
20	3,26	48	2,88	115	3,27		
21	1,20	49	1,90	116	1,13		
24	3,72	50	2,30	117	3,75		
27	3,90	51	2,27	118	2,22		

CONVENIO PROVINCIA DE CATAMARCA CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIO DEL SISTEMA PIQUITAS Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
-DCION. DE COOPERACION TECNICA
-AREA INFRAESTRUCTURA HIDRICA

PROVINCIA DE CATAMARCA
-SECRETARIA DE ESTADO DE
CIENCIA Y TECNICA

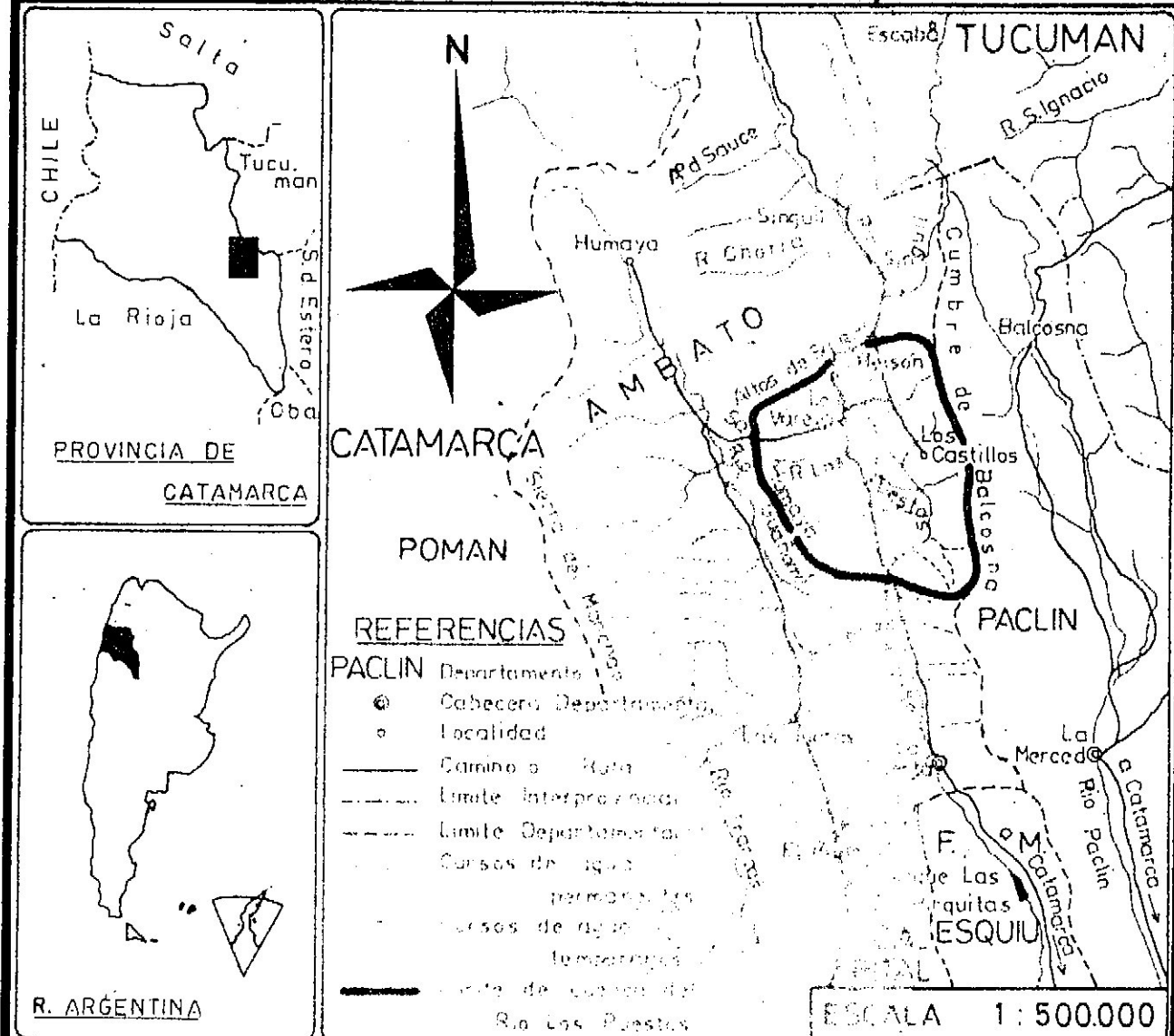
TEMA: CURVAS ISOPLETICAS (TAMAÑO MEDIO DEL GRANO, BANCO LATERAL E INTERFLUVIOS)

AUTORES: Lic. Hugo Roberto Gimenez.
Colaboradores: Geol. Miguel Angel Castro.
Lic. Ricardo Ruben Rojas.

ESCALA: APR. 1:50.000

PLANO N°: 2

FECHA: Octubre '93



Sedimentología. Informe Final (Cont.)

para embanques de cola del dique Pirquitas.

1.a) Histogramas de frecuencias, curvas acumulativas y parámetros estadísticos de la distribución de frecuencias de tamaño.

1.b) Discriminación de las poblaciones de transporte presentes en todas las muestras.

1.c) Ploteos de correlación tamaño medio/selección y tamaño medio/asimetría para todos los ambientes y unidades sedimentarias estudiados.

1.d) Mapeo de curvas isopléticas para tamaño medio del grano, para las unidades de banco lateral e interfluvios de la subcuenca del río Los Fuestos.

2) Análisis mineralógico y textural (redondez y esfericidad) para algunas muestras y unidades sedimentarias de la subcuenca y de cola del dique, con el adicional de las muestras tomadas en el tramo del río del Valle que colecta los aportes de las tres subcuencas que aportan al dique.

Cabe ahora realizar el análisis comparativo de toda esta información, a los fines de extraer los elementos de juicio posibles que permitan concluir sobre la participación relativa de la subcuenca del río Los Fuestos, en el aporte de sedimentos al proceso actual de repleción del lago del dique Pirquitas.

a) Características de la distribución de frecuencias granulométrica de las muestras.

En general, todas las unidades sedimentarias muestreadas -salvo los rellenos de cauce y los embanques gruesos de cola del dique- muestran una muy pobre selección o uniformidad del tamaño del grano, lo que es característico de los depósitos resultantes de transportes aluvionales durante eventos de crecientes estacionales, que como en esta región, son de frecuencia anual. Los ingresos de materiales sólidos al dique coinciden con estos eventos.

Esta falta de selección implica la presencia de una gama amplia de tamaños de grano, con abundante cantidad de finos, lo que señala grandes volúmenes de material que son transportados como nube en suspensión en la masa líquida durante los eventos señalados. Por esta razón, los espesos mantos de sedimentos fluviales en los ^Aque están talladas las altas barrancas de banco lateral en los colectores principal y secundarios, y también los materiales de interfluvios, presentan altos tenores de población de transporte en suspensión (mayores al 70 % del total).

Es razonable esperar que cada nuevo evento de crecient^Ae estacional que removiliza porciones de estos mantos sedimentarios, pone nuevamente en condiciones de población de suspensión para el transporte y sedimentación a cantidades similares (más del 70 %) de estos materiales, y con esa modalidad hidrodinámica llegan hasta el dique.

Los ploteos de parámetros característicos realizados, especialmente el de tamaño medio/selección, muestran rasgos de similitud entre las unidades de banco e interfluvio y los embanques finos sumergidos en el lago del dique.

El mapeo isoplético nos demuestra que los materiales predominantes en el área expuesta a erosión y removilización granular, y posterior transporte al dique, están representados por las arenas finas a muy finas zonificadas en color verde en la transparencia, y que prácticamente cubren toda el área; estos sedimentos cuentan en general con los tenores mayores de población de suspensión.

b) Características mineralógicas y texturales de los depósitos.

La composición mineralógica de todas las unidades sedimentarias muestreadas en la subcuenca del río Los Puestos, manifiesta una constante predominancia del mineral de cuarzo sobre otras especies que como el feldespato potásico (ortosa y microclino) y las micas (muscovita y biotita), le siguen en orden de importancia subordinado. También los fragmentos de rocas metamórficas, del tamaño arena pero no desintegrados todavía en sus cristales minerales individuales, participan en forma subordinada. El cuarzo se presenta bajo dos formas o apariencias a la lupa: cuarzo hialino y cuarzo lechoso, dos formas de origen en las rocas metamórficas que componen masivamente el basamento cristalino de la región.

En la cola del dique, en cambio, el cuarzo se presenta bajo tres formas: hialino, lechoso y cristalino; éste último es una forma de origen ígneo, o sea proviene de cuerpos magmáticos graníticos existentes en el faldeo oriental de la sierra de Ambato (por ejemplo, el granito de Las Juntas), y cuyos productos de meteorización y erosión son transportados por los ríos Ambato y Huañomil. Aunque la muestra analizada corresponde al embanque grueso que no participa de la repleción del fondo del lago, es razonable deducir que los ríos Ambato y Huañomil también aportan materiales para el embanque fino del dique, ya que los mantos sedimentarios suprayacentes al basamento cristalino en las subcuencas de ambos ríos mencionados son de parecidas características a los de la subcuenca del río Los Puestos, y además manifiestan niveles de degradación y erosión importantes.

Las próximas mediciones directas de caudal sólido en crecientes que se realizarán por cuenta de otros operadores y contratos del Programa, permitirán evaluar los reales aportes de sedimentos al lago por parte de las tres subcuencas involucradas.

Los rasgos texturales de redondez y esfericidad observados, corresponden en todos los casos a materiales inmaduros, angulosos a subangulosos, de escasa distancia de transporte y de primera generación a partir de la roca de aporte, sin retrabajado por diversos ciclos de transporte y depositación. Los valores de esfericidad corresponden a cuerpos de forma subecuanate a ecuanate (los tres ejes de forma aproximadamente iguales), típicas de los sedimentos muy cuarzosos.

c) Información vinculada no disponible a la fecha

Los siguientes son dos recursos complementarios de información cuya producción, si bien no es responsabilidad de este equipo de sedimentología, tienen vinculación con un mayor grado de precisión y resolución en los resultados de este estudio, y que surgirán de dos trabajos programados y a cargo del CIHRSA (INCYTH):

- 1.- La determinación de los volúmenes de materiales aportados por la subcuenca a la repleción del lago en períodos de crecientes, escapa a las posibilidades metodológicas y alcances del presente estudio. Asimismo, a la fecha de entrega de este informe final, no se dispone de resultados de mediciones directas de flujo líquido y sólido aguas abajo de la subcuenca, necesario para dicha cuantificación de volúmenes.
- 2.- Los resultados descriptivos que arroje el reciente muestreo de materiales de embanque de fondo del dique Las Pirquitas, realizado por el CIHRSA, y que a la fecha tampoco están disponibles, abundarán la información sobre el material real de embanque y permitirán nuevos análisis comparativos con los aportes de la subcuenca estudiada.

Tema: SEDIMENTOLOGIA

ANALISIS COMPARATIVO DE MUESTRAS DE LA SUBCUENCA RIO LOS PUESTOS,
COLA DIQUE PIRQUITAS, Y TRAMO CONFLUENCIA RIOS HUANOMIL Y LOS
PUESTOS A ISLA LARGA. ANALISIS TEXTURAL (REDONDEZ Y ESFERICIDAD)
Y MINERALOGICO A LA LUPA.

SUBCUENCA RIO LOS PUESTOS.

Muestra Nº 1 - Playa.

Litología: Arena gruesa, con rodados, pobremente seleccionada, muy
asimétrica gruesa.

Composición: Dos tipos de cuarzo: hialino y lechoso, ambos metamórfi-
cos, como minerales predominantes; subordinados se pre-
sentan el feldespató potásico (ortosa), las micas (musco-
vita y biotita) y los fragmentos de rocas metamórficas.

Redondez: (s/tabla de Powers). Anguloso; los clastos mayores son
subangulosos.

Esfericidad: (índice de Rittenhouse): 0,80.

Muestra Nº 2 - Cauce.

Litología: Arena mediana, pobremente seleccionada, simétrica.

Composición: Mineral predominante: el cuarzo hialino; subordinados es-

Análisis Textural y Mineralógico Comparativo... (Cont.)

tán la ortosa y las micas. Presenta clastos de granate y fragmentos de rocas metamórficas; la ortosa ocupa una proporción significativa.

Redondez: Clastos muy angulosos a subangulosos.

Esfericidad: 0,80.

Muestra Nº 3 - Cauce.

Litología: Arena mediana, selección pobre, simétrica.

Composición: Idem anterior; escasa proporción de carbonato potásico (ortosa) y de carbonatos (cemento).

Redondez: Clastos muy angulosos a subangulosos.

Esfericidad: 0,80.

Muestra Nº 25 - Cauce.

Litología: Arena gruesa a muy gruesa, selección pobre, limpia, simétrica.

Composición: Cuarzo en tres tipos: cristalino, lechoso y rosado; subordinados se presentan el feldespatos potásico y las micas. Fragmentos de rocas metamórficas y graníticas.

Análisis Textural y Mineralógico Comparativo... (Cont.)

Redondez: Subanguloso.

Esfericidad: 0,67.

Muestra Nº 35 - Playa.

Litología: Arena gruesa a muy gruesa, limpia, selección pobre, simétrica.

Composición: Predomina el cuarzo en tres tipos (id.ant.); minerales subordinados y accesorios, idem anterior.

Redondez: Anguloso a subanguloso.

Esfericidad: 0,75 a 0,80.

Muestra Nº 36 - Cauce.

Litología: Arena muy gruesa a gravilla, con rodados, pobremente seleccionada, muy asimétrica hacia los gruesos.

Composición: Cuarzo predominante, en los tipos ya descriptos, con presencia significativa de feldespato (ortosa); fragmentos de rocas metamórficas y cristales de hematita. Como accesorios ambas micas y granate.

Redondez: Muy anguloso a subanguloso.

Análisis Textural y Mineralógico Comparativo... (Cont.)

Esfericidad: 0,80.

INTERFLUVIOS.

Muestra Nº I 14.

Litología: Arena fina a muy fina, limosa, muy pobremente seleccionada, simétrica.

Composición: Cuarzo hialino y lechoso preponderantes; con feldespato potásico en proporción importante; también los fragmentos de rocas metamórficas. Accesorios: ambas micas y granate. Carbonatos en escasa proporción.

Redondez: Aguloso a muy anguloso.

Esfericidad: 0,75.

Muestra Nº I 15.

Litología: Arena muy fina a fina, limosa, pobremente seleccionada, simétrica.

Composición: Idem anterior.

Redondez: Anguloso; escasos clastos subangulosos.

Esfericidad: 0,75.

Análisis Textural y Mineralógico Comparativo... (Cont.)

COLA DIQUE PIRQUITAS.

Muestra Nº A 4.

Litología: Arena gruesa, limpia, selección moderada, simétrica.

Composición: Predominan los tres tipos de cuarzo (cristalino, lechoso y rosado pálido), siguiéndole en forma subordinada el feldespato potásico (ortosa); fragmentos de rocas metamórficas (esquistos) e ígneas (granito). Ambas micas. Mineral accesorio: granate.

Redondez: Anguloso a subanguloso.

Esfericidad: 0,80.

TRAMO CONFLUENCIA RIO HUANOMIL A ISLA LARGA (RIO DEL VALLE).

Muestra Nº 52 - Cauce (Río Ambato, en La Puerta).

Litología: Arena mediana a gruesa, limpia, pobremente seleccionada, simétrica.

Composición: Cuarzo cristalino, hialino y blanco lechoso preponderantes; subordinados la ortosa y las micas, junto a los fragmentos de rocas metamórficas (esquistos) e ígneas (granito). Accesorios, cristales de granate.

Análisis Textural y Mineralógico Comparativo... (Cont.)

Redondez: Anguloso a subanguloso.

Esfericidad: 0,80.

Muestra N° 53 - Cauce (Río del Valle, en La Puerta).

Litología: Arena mediana a gruesa, limpia, moderadamente seleccionada, simétrica.

Composición: Cuarzo cristalino y hialino preponderantes (80 %); subordinados el cuarzo lechoso, el ahumado y el rosado pálido, ambas micas, el feldespato potásico y las plagioclasas. Hay cristales de granate y turmalina. Los fragmentos de rocas metamórficas son escasos.

Redondez: Anguloso a subanguloso.

Esfericidad: 0,75 a 0,80.

Muestra N° 54 - Banco (Río Huañomil, 1500 m aguas arriba de confluencia con río Los Puestos).

Litología: Arena fina a muy fina, moderadamente seleccionada, asimétrica hacia los gruesos.

Composición: Arena cuarzo feldespática idem anterior; accesorios el granate, las micas y óxidos de hierro.

Análisis Textural y Mineralógico Comparativo... (Cont.)

Redondez: Anguloso.

Esfericidad: 0,67 a 0,70.

Muestra Nº 55 - Cauce (Río Huañomil, en confluencia c/río Los Puestos).

Litología: Arena muy gruesa a gravilla, con rodados, pobremente seleccionada, muy asimétrica hacia los gruesos.

Composición: Idem a muestra Nº 53, pero con mayor abundancia de feldespato potásico. Los fragmentos de rocas metamórficas, muy escasos.

Redondez: Anguloso a subanguloso.

Esfericidad: 0,75 a 0,80.

Muestra Nº 55 - Banco (ubicación idem anterior).

Litología: Arena fina a mediana, algo limosa, pobremente seleccionada, asimétrica hacia los finos.

Composición: Idem anterior, con abundante mica biotita. El feldespato potásico disminuye su proporción; aumentan los fragmentos de rocas metamórficas (esquitos).

Redondez: Anguloso a subanguloso.

Análisis Textural y Mineralógico Comparativo... (Cont.)

Esfericidad: 0,70.

Muestra Nº 56 - Cauce (Río del Valle, en la Isla Larga).

Litología: Arena muy gruesa a gránulo, con rodados, limpia, muy pobremente seleccionada, y muy asimétrica hacia los gruesos.

Composición: Cuarzo en todas las formas descriptas, preponderante; abundancia de feldespatos (ortosa y plagioclasas), micas, granate, turmalina y fragmentos de rocas metamórficas (esquistos) e ígneas (granitos).

Redondez: Anguloso a subanguloso.

Esfericidad: 0,75 a 0,80.

IV.- CONCLUSIONES

Del análisis de la información obtenida realizado, extraemos las siguientes conclusiones, a las que adicionamos otros elementos de juicio derivados de observaciones generales, culminando con propuestas de acciones complementarias.

- 1) Los materiales granulares de la espesa cubierta sedimentaria presentes en la subcuenca del río Los Puestos y sujetos a erosión y transporte fluvial fuera de la cuenca, reúnen las condiciones y características granulométricas que permiten considerarlos fuentes de aporte de materiales sólidos, especialmente finos en suspensión, durante los períodos de crecientes, a la repleción del lago del dique Pirquitas.
- 2) La discriminación de las poblaciones de transporte de los materiales que integran los bancos laterales de las vías fluviales y los espacios de interfluvios, que con amplio predominio se distribuyen arealmente en la subcuenca estudiada (zonificación en verde en el mapa isoplético), evidencia que del 70 al 99 % de dichos materiales tienen un comportamiento hidrodinámico como población de suspensión, y como tales, reúnen las condiciones para trascender el perímetro mojado de la cola del dique e ingresar al fondo del lago durante los eventos de crecientes.

V.- PROPUESTAS.

Estimamos por los resultados obtenidos del estudio realizado, que permitió una ajustada caracterización de los materiales

Sedimentología. Informe Final (Cont.)

y unidades estratigráficas involucradas en los procesos que nos ocupan, que en etapas futuras del presente programa deberían preverse tareas similares a las del presente estudio para las otras dos subcuencas que aportan a la alimentación y repleción del dique Pirquitas (subcuencas de los ríos Huañomil y Ambato).

Especialmente, deberá atenderse al reconocimiento de la presencia de los materiales finos areno-limosos y limo-arenosos, su extensión areal y espesores de mantos, y sus condiciones actuales de estabilización o erosión, mecanismos con los cuales se produce su degradación, etc.; ya que como quedó demostrado para la subcuenca estudiada, estos materiales son los aptos para la provisión de finos en suspensión a la repleción del lago.

Asimismo, es aconsejable para estas nuevas etapas la realización de los análisis mineralógicos y texturales con una mayor proyección y abarcamiento que los ejecutados complementariamente para el presente trabajo, debido a que este reconocimiento mineralógico ha demostrado ser sensible para el rastreo de fuentes de aporte localizadas, como fue el caso de los distintos tipos de cuarzo (ígneos y metamórficos) detectados en el río del Valle.

CATAMARCA, Noviembre de 1993.-

Lic. HUGO ROBERTO GIMENEZ

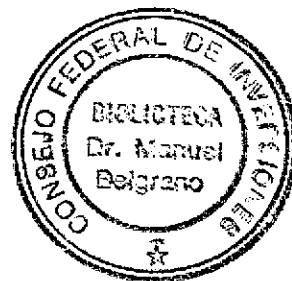
CONVENIO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE CATAMARCA

TRAMO RIO DEL VALLE (Confluencias rios
Ambato y Huañomil)

PLANILLAS DE ENSAYO SEDIMENTOLOGICO

- DATOS DE ENSAYO POR TAMIZADO
- HISTOGRAMAS DE FRECUENCIAS
- CURVAS ACUMULATIVAS DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS
- PARAMETROS ESTADISTICOS

MUESTREO SEDIMENTOLOGICO COMPLEMENTARIO



CONVENIO
C.F.I. - PCIA. CATAMARCA
ESTUDIO SISTEMA PIRQUITAS
Y SUBCUENCA RIO LOS PUESTOS

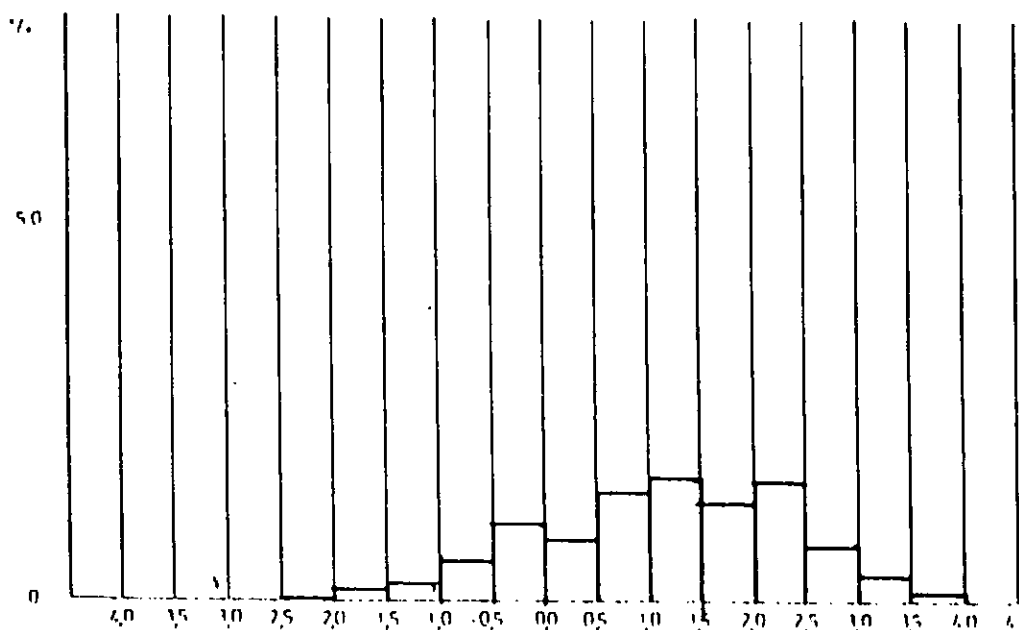
PLANILLA DE TAMIZADOS

Muestra N° 52 - Cauce.

Procedencia Río Ambato, 1000 m aguas
arriba de la confluencia
con río del Valle.

Peso Muestra: 100 gr.

Malla N°	Escala Phi	Peso (gr)	Retenido %	Acumulado %
5	2 00	0,15	0,15	0,15
7	1 50	1,20	1,20	1,35
10	1 00	2,30	2,30	3,65
12	0 50	4,95	4,95	8,60
16	0 00	9,70	9,70	18,30
25	0 50	7,80	7,80	26,10
35	1 00	14,30	14,30	40,40
45	1 50	15,95	15,95	56,35
60	2 00	12,75	12,75	69,10
80	2 50	15,65	15,65	84,75
120	3 00	7,35	7,35	92,10
170	3 50	3,25	3,25	95,35
230	4 00	1,10	1,10	96,45
LODRÓ		3,55	3,55	100,00
TOTALES		100,00	100,00	100,00



HISTOGRAMA
DE
FRECUENCIAS

CONVENIO

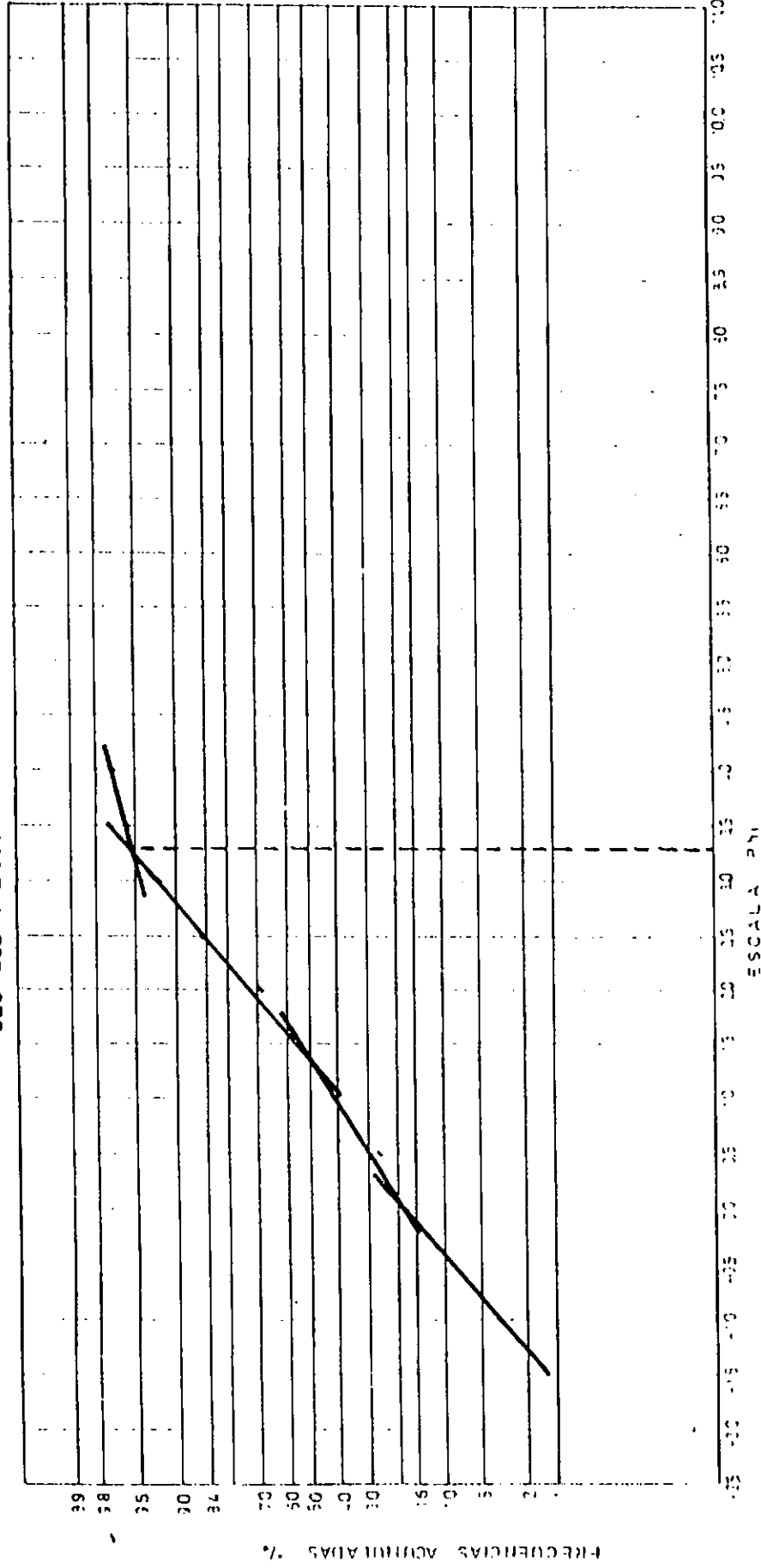
C.F.I. - PCIA. CATAMARCA

ESTUDIO SISTEMA

PIRQUITAS

DISTRIBUCION ACUMULATIVA DE POBLACIONES DE TRANSPORTE

Muestra N° 52 - Cauce procedencia: Rfo Ambato, 1000 m ag. arriba de confluencia con fecha: Rio del Valle.



POBLACIONES

INTERTRACCION

TRACCION-SALTACION

SALTACION-SALTACION

SALTACION-SUSPENSION

TRUNCAMIENTO (Phi)

mediana ϕ 50) ϕ 1,30

mediana ϕ 50) ϕ 15-450-480/3=

ϕ 1,20

ϕ 3,30

PARAMETROS

Desviacion Standard

$\sigma = \frac{384-375}{6,6} = 1,26$

6,6

Percentil 95 ϕ - 1,50

Asimetria: -0,085

CONVENIO
C.F.I. - PCIA. CATAMARCA
ESTUDIO SISTEMA PIRQUITAS
Y SUBCUENCA RIO LOS PUESTOS

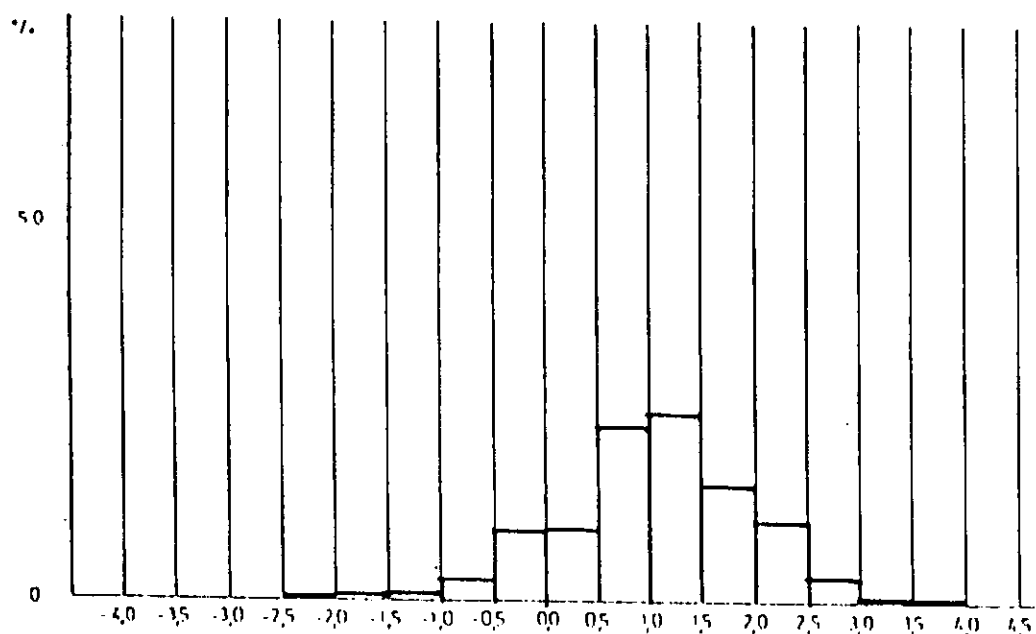
PLANILLA DE TAMIZADOS

Muestra N° 53 - Cauce.

Procedencia Río del Valle, 1000 m ag.
 arriba confluencia/ río Ambato.

Peso Muestra: 100 gr.

Malla N°	Escala Phi	Peso (gr)	Retenido %	Acumulado %
5	2 00	0,15	0,15	0,15
7	1 50	0,30	0,30	0,45
10	1 00	0,65	0,65	1,10
12	0 50	2,50	2,50	3,60
16	0 00	8,90	8,90	12,50
20	0 50	9,45	9,45	21,95
30	1 00	22,80	22,80	44,75
45	1 50	24,55	24,55	69,30
60	2 00	14,85	14,85	84,15
80	2 50	10,25	10,25	94,40
120	3 00	2,85	2,85	97,25
170	3 50	0,30	0,30	97,55
230	4 00	0,10	0,10	97,65
FONDO		2,35	2,35	100,00
TOTALES		100,00	100,00	100,00



HISTOGRAMA
 DE
 FRECUENCIAS

CONVENIO

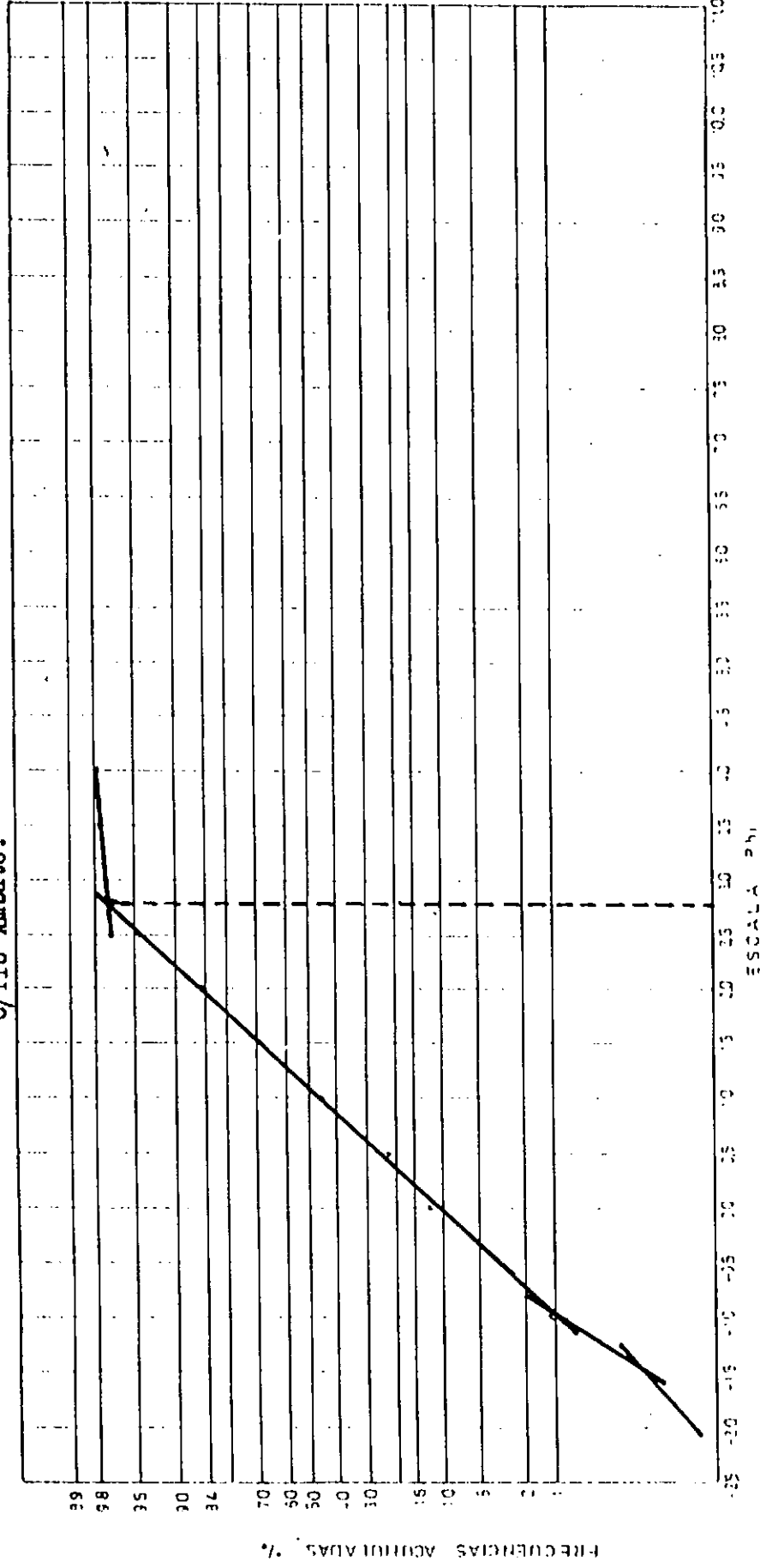
C.F.I. - PCIA. CATAMARCA

DISTRIBUCION ACUMULATIVA DE POBLACIONES DE TRANSPORTE

ESTUDIO SISTEMA

PIRQUITAS

Muestra N° 53-Cauce Procedencia Rfo del Valle, 1000 m ag. arriba de confluencia
o/rfo Ambato. Fecha: _____



POBLACIONES

TRUNCAMIENTO (PHI)

PARAMETROS

Desviacion Standard

$\sigma = 381.3'5 - 355.95 = 0,85$

Percentil: % $\phi - 1,00$

Asimetría: $+ 0,03$

Mediana: $\phi 50$ $\phi 1,05$

Medio (M2) $(\phi 15 + \phi 50 + \phi 80) / 3 =$

$\mu_2 = \phi 1,07$

INTERTRACCION

TRACCION-SALTACION

SALTACION-SALTACION

SALTACION-SUSPENSION

$\phi 5,80$

CONVENIO
C.F.I. - PCIA. CATAMARCA
ESTUDIO SISTEMA PIRQUITAS
Y SUBCUENCA RIO LOS PUESTOS

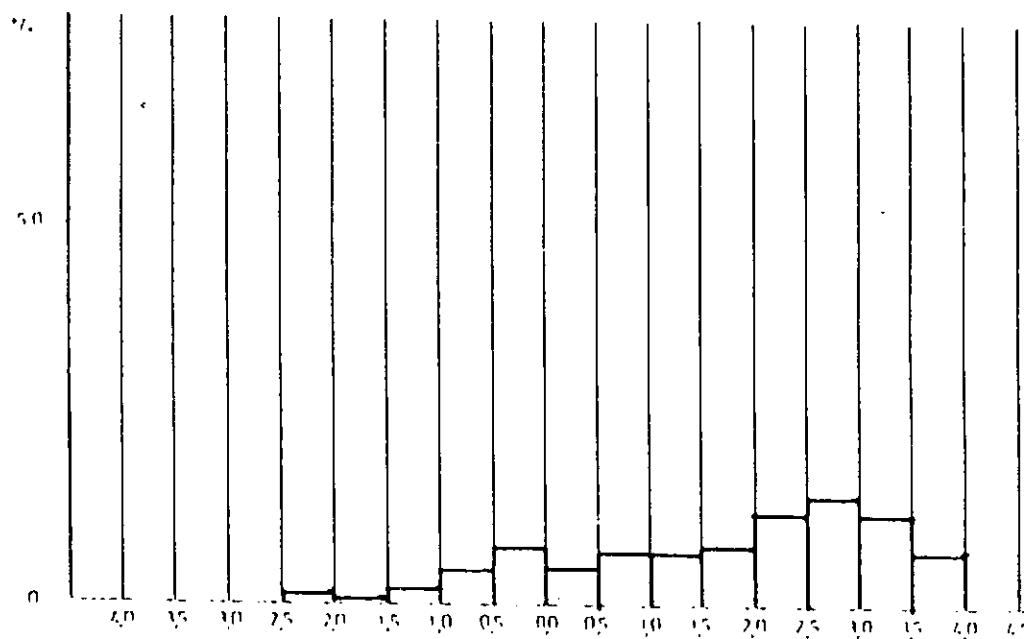
PLANILLA DE TAMIZADOS

Muestra N° 54 - Banco lateral.

Procedencia Río Huañemil, 1500 m ag.
arr.confl.o/río Los Puestos.

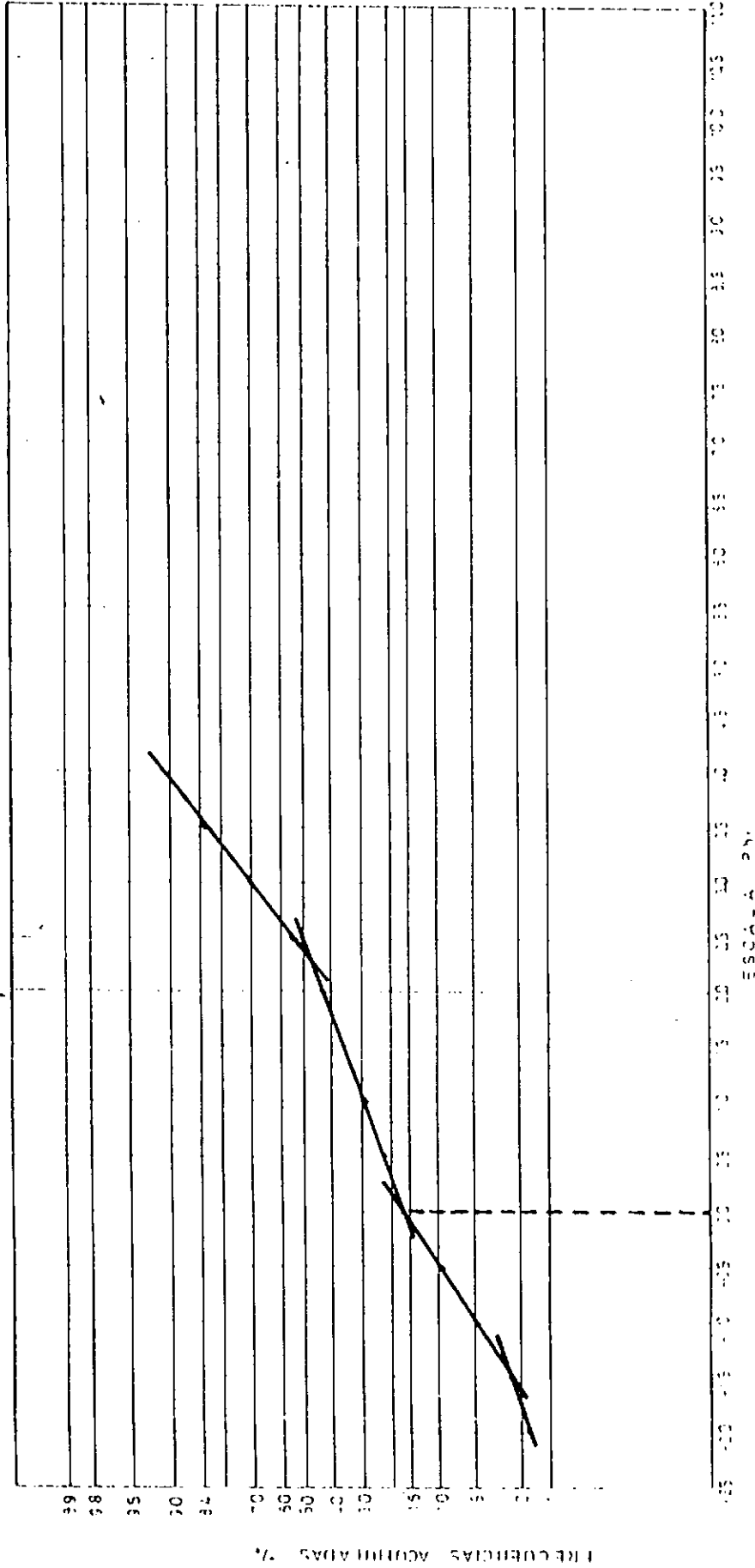
Peso Muestra: 100 gr.

Malla mm	Escala Phi	Peso (gr)	Retenido %	Acumulado %
5	2.00	1,75	1,75	1,75
7	1.50	0,90	0,90	2,65
10	1.00	2,20	2,20	4,85
12	0.50	4,55	4,55	9,40
16	0.00	7,85	7,85	17,25
20	0.50	4,85	4,85	22,10
25	1.00	6,90	6,90	29,00
30	1.50	6,70	6,70	35,70
40	2.00	7,80	7,80	43,50
60	2.50	12,15	12,15	55,65
120	3.00	14,60	14,60	70,25
170	3.50	12,80	12,80	83,05
250	4.00	7,20	7,20	90,25
LOMO		9,75	9,75	100,00
TOTALES		100,00	100,00	100,00



CONVENIO C.F.I. - PCIA. CATAMARCA ESTUDIO SISTEMA DISTRIBUCION ACUMULATIVA DE POBLACIONES DE TRANSPORTE PIRQUITAS

Muestra N° 54-Buho procedencia Río Huáñomil, 1500 m ag.arriba de confluencia c/río Los Puestos. Fecha



POBLACIONES	TRUNCAMIENTO (P ₀)	PARAMETROS	DESVIACION STANDARD
INTERTRACCION		Mediana $\hat{\mu}_{50}$ $\hat{\mu}$ 2,50	σ : $\frac{130-25}{5} = 195-25 = 1,64$
TRACCION-SALTACION		Medio (M ₂) $\hat{\mu}_{15} \cdot 0,90 \cdot 0,80 / 3$	
SALTACION-SALTACION		$\hat{\mu}_{25} : \hat{\mu}$ 1,95	Percentil 10% $\hat{\mu}$ -4,50
SALTACION-SUSPENSION	$\hat{\mu}$ 0,00		Asimetría: -0,27

CONVENIO
C.F.I. - PCIA. CATAMARCA
ESTUDIO SISTEMA PIRQUITAS
Y SUBCUENCA RIO LOS PUESTOS

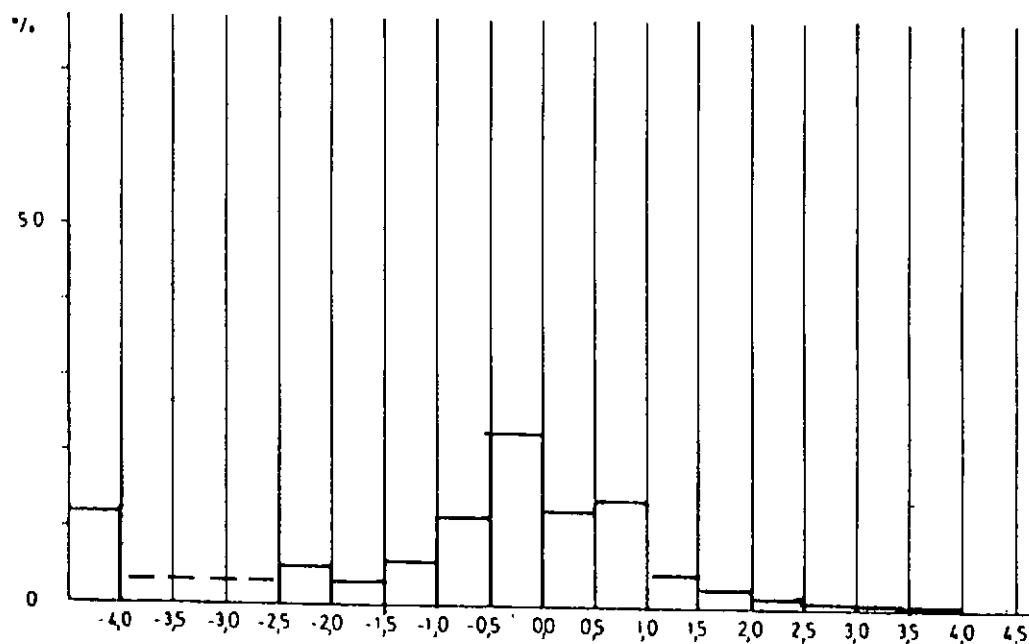
PLANILLA DE TAMIZADOS

Muestra N° 55 - Cauce.

Procedencia: Confluencia de los ríos
Huancmil y Los Puestos.

Peso Muestra: 200 gr.

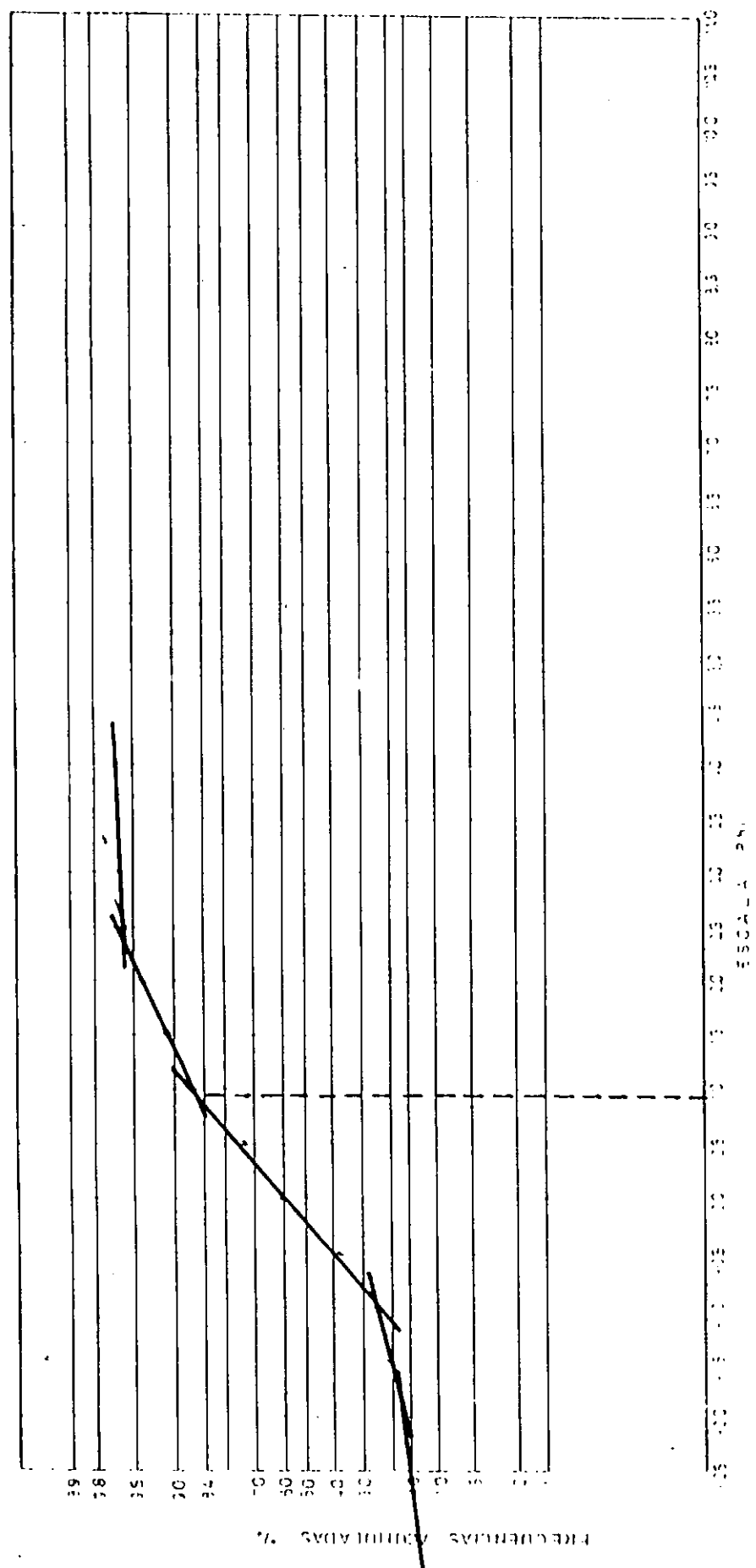
Malla N°	Escala Phi	Peso (gr)	Retenido %	Acumulado %
4	-2,50	24,40	12,20	12,20
5	-2,00	9,85	4,925	17,125
7	-1,50	6,25	3,125	20,250
10	-1,00	11,35	5,675	25,925
12	-0,50	23,55	11,775	37,70
18	0,00	45,50	22,750	60,45
25	0,50	24,85	12,425	72,875
35	1,00	27,45	13,725	86,600
45	1,50	8,50	4,25	90,85
60	2,00	5,75	2,875	93,725
80	2,50	3,50	1,75	95,475
120	3,00	1,35	0,675	96,150
170	3,50	0,15	0,075	96,225
230	4,00	0,05	0,025	96,250
FONDO		7,50	3,750	100,000
TOTALES		200,00	100,000	100,000



HISTOGRAMA
 DE
 FRECUENCIAS

CONVENIO ESTUDIO SISTEMA
C.F.I. - PCIA. CATAMARCA DISTRIBUCION ACUMULATIVA DE POBLACIONES DE TRANSPORTE PIRQUITAS

Muestra N° 55-Quito procedencia Confluencia de rios Huafomil y Los Puertos. Fecha _____



POBLACIONES	TRUNCAMIENTO (P ₀)	PARAMETROS	Desviacion Standard
INTERSECCION		Mediana 6500 ϕ -0,45	$\sigma = \frac{33-315}{0,6} = 1,64$
TRACCION-SALTAION		Mediana 315-950-980/30	
SALTAION-SALTAION		$\mu = \phi$ -0,63	
SALTAION-SUSPENSION	ϕ 0,90		Asimetría: -0,94

CONVENIO
C.F.I. - PCIA. CATAMARCA
ESTUDIO SISTEMA PIRQUITAS
Y SUBCUENCA RIO LOS PUESTOS

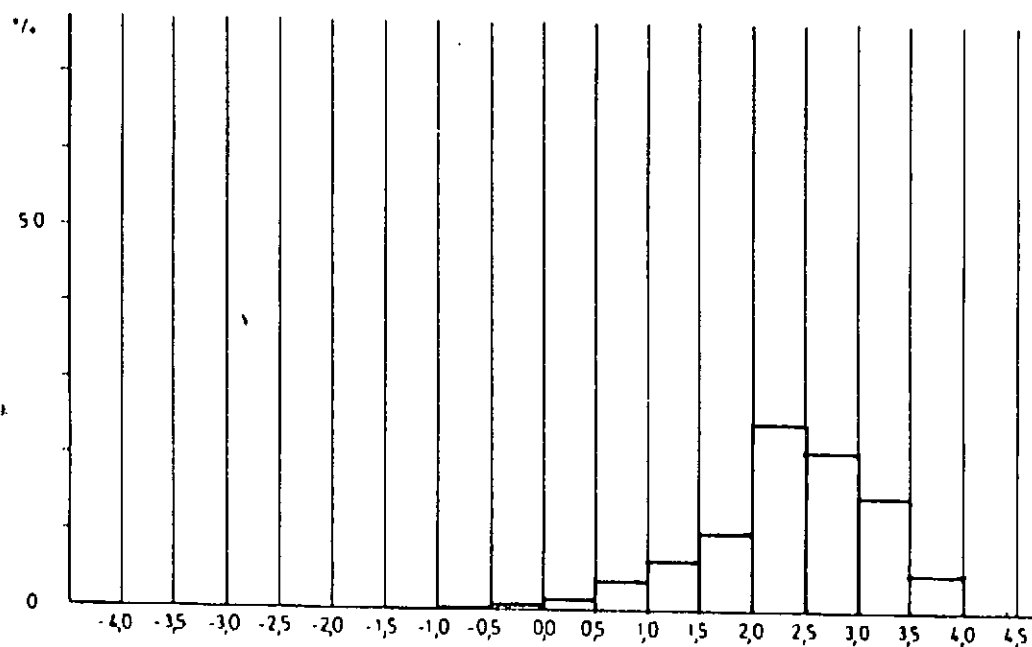
PLANILLA DE TAMIZADOS

Muestra . N° 55 - Banco lateral.

Procedencia : Confluencia ríos Huancmil
y Los Puestos.

Foso Muestra: 100 gr.

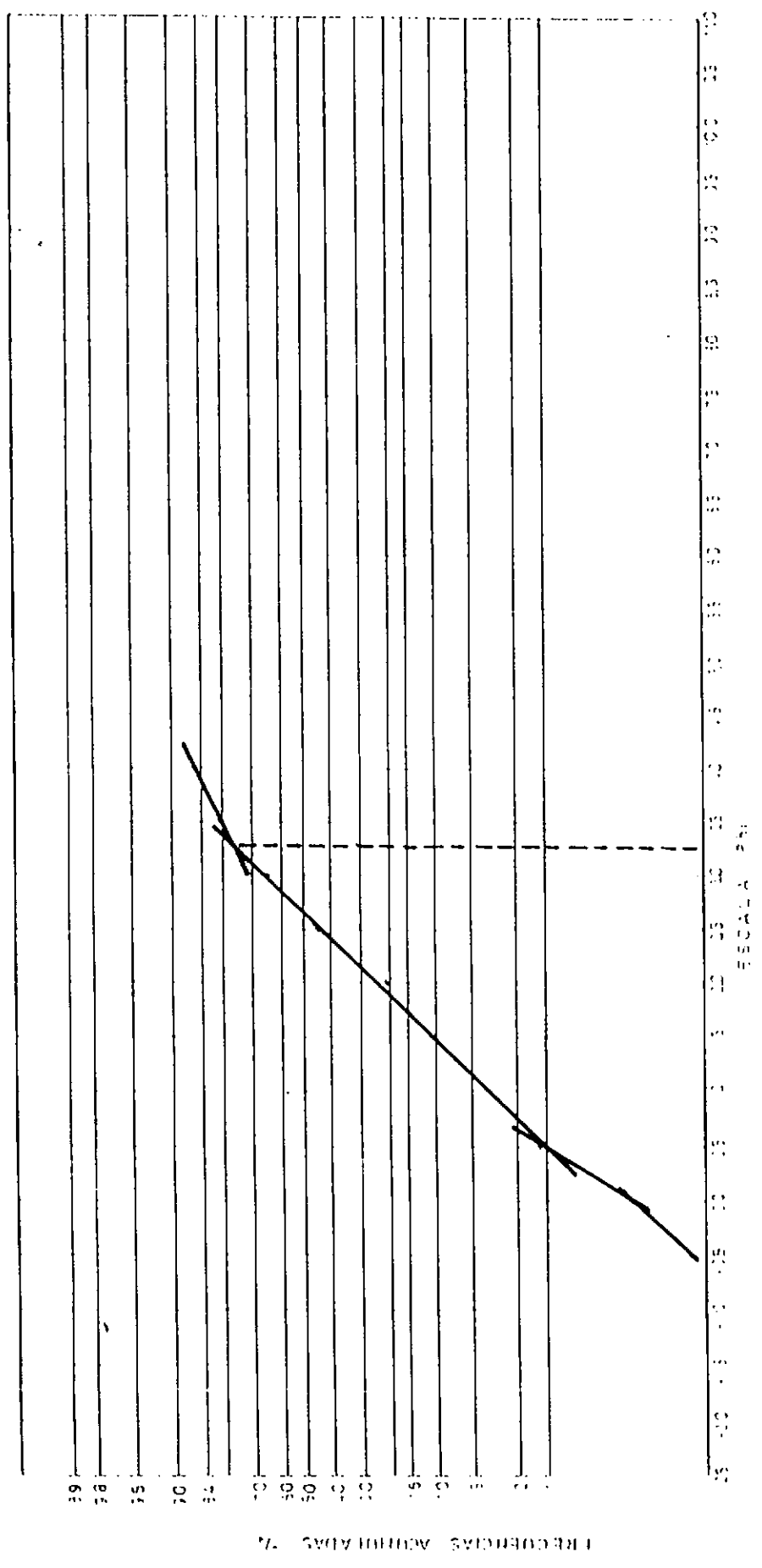
Malla N°	Escala Phi	Peso (gr)	Retenido %	Acumulado %
5	- 2 00	--	--	--
7	- 1 50	--	--	--
10	- 1 00	--	--	--
12	- 0 50	0,10	0,10	0,10
18	0 00	0,35	0,35	0,45
25	0 50	0,75	0,75	1,20
35	1 00	2,60	2,60	3,80
45	1 50	6,55	6,55	10,35
60	2 00	10,25	10,25	20,60
80	2 50	24,15	24,15	44,75
120	3 00	20,70	20,70	65,45
170	3 50	14,90	14,90	80,35
230	4 00	5,00	5,00	85,35
FONDO		14,65	14,65	100,00
TOTALES		100,00	100,00	100,00



HISTOGRAMA
 DE
 FRECUENCIAS

CONVENIO C.F.I. - PCIA. CATAMARCA ESTUDIO SISTEMA DISTRIBUCION ACUMULATIVA DE POBLACIONES DE TRANSPORTE PIRQUITAS

Muestra N° 52-6000 Procedencia Confluencia ríos Huáñomil y los Puestos. Fecha _____



POBLACIONES

TRANCAMENTO (PSI)

PARAMETROS

Desviacion Standard
 $\sigma = \frac{324.815}{100} = 3.24815 = 1,13$
 Percentil 10% $\phi 0,50$
 Asimetria $+ 0,175$

Mediana $\phi 10$ $\phi 2,65$
 Media MD $\phi 15$ $\phi 2,50$ $\phi 2,72$
 $\phi 3,25$

INTERACCION
 TRACCION-SALTACION
 SALTACION-SALTACION
 SALTACION-SUSPENSION

CONVENIO
C.F.I. - PCIA. CATAMARCA
ESTUDIO SISTEMA PIRQUITAS
Y SUBCUENCA RIO LOS PUESTOS

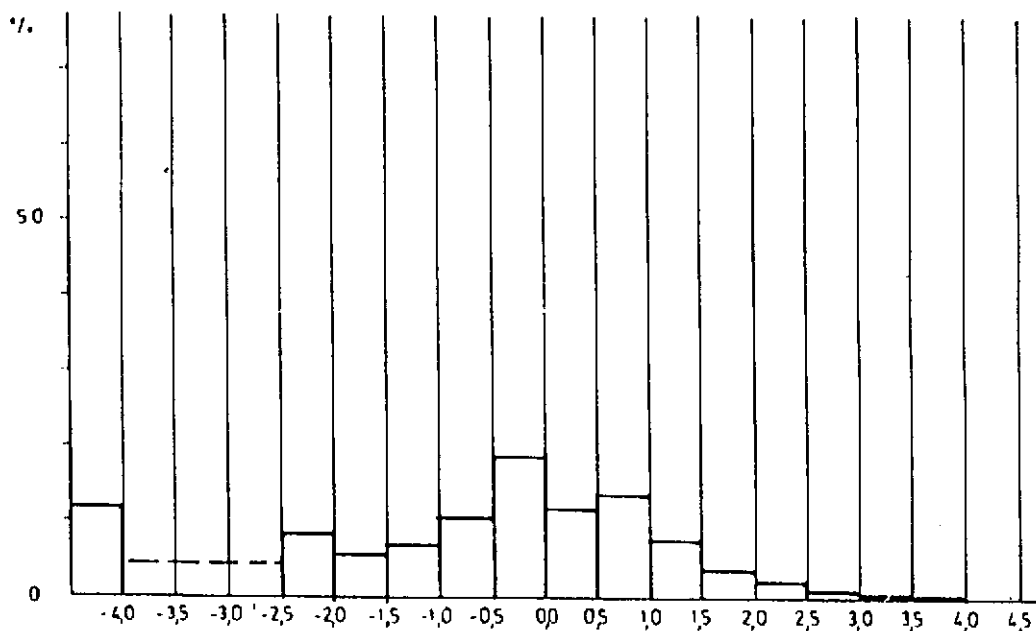
PLANILLA DE TAMIZADOS

Muestra : N° 56 - Cauce.

Procedencia : Río del Valle, en Isla
 Larga.

Peso Muestra: 200 gr.

Malla N°	Escala Phi	Peso (gr)	Retenido %	Acumulado %
4	-2,50	23,50	11,75	11,75
5	-2,00	16,35	8,175	19,925
7	-1,50	10,95	5,475	25,40
10	-1,00	13,65	6,825	32,225
12	-0,50	20,85	10,425	42,650
18	0,00	36,90	18,450	61,100
25	0,50	23,20	11,600	72,700
35	1,00	27,20	13,600	86,300
45	1,50	15,15	7,575	93,875
60	2,00	6,90	3,450	97,325
80	2,50	3,75	1,875	99,200
120	3,00	1,00	0,500	99,700
170	3,50	0,35	0,175	99,875
230	4,00	0,15	0,075	99,950
FONDO		0,10	0,050	100,000
TOTALES		200,00	100,000	100,000



HISTOGRAMA
 DE
 FRECUENCIAS

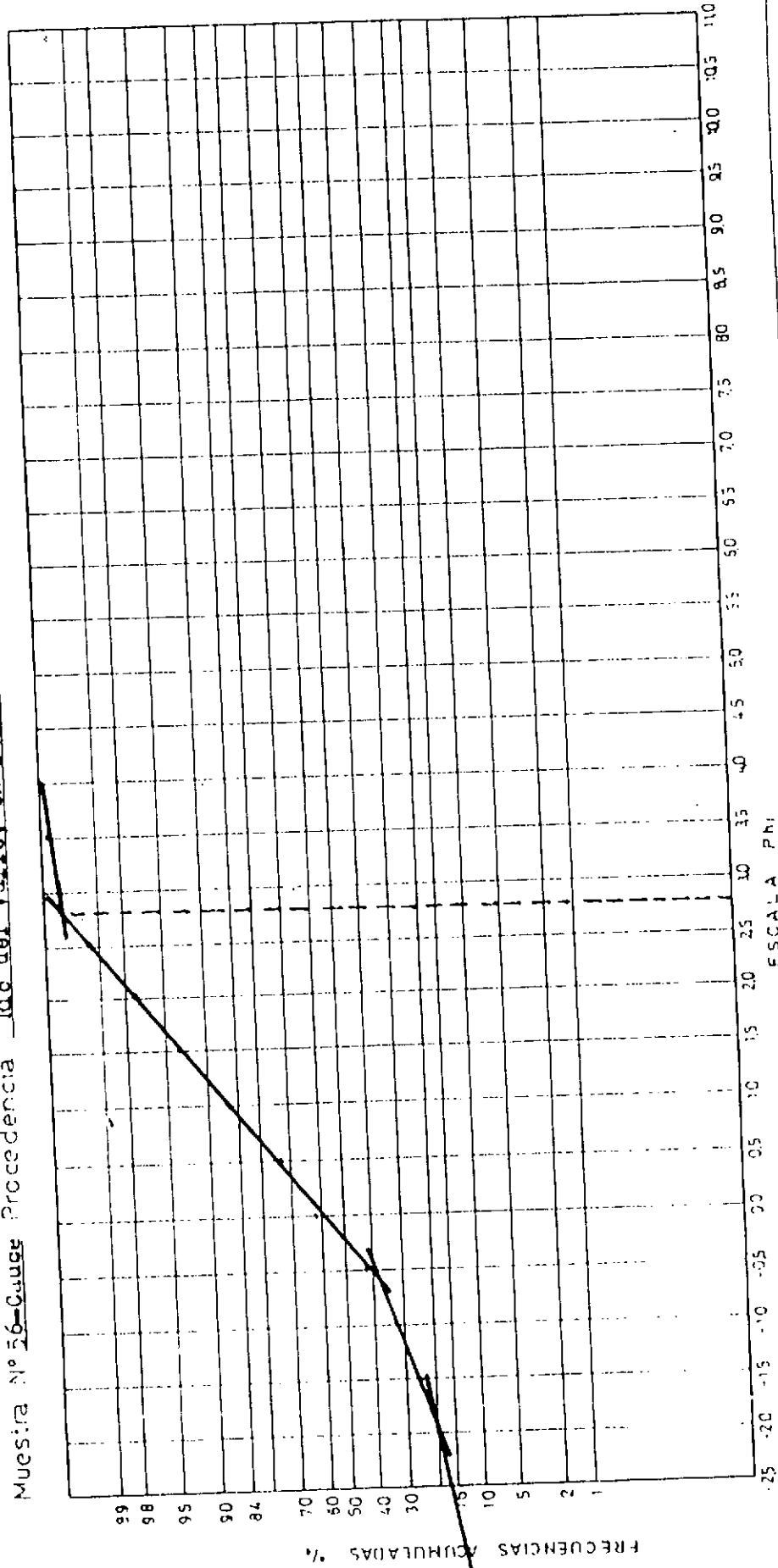
ESTUDIO SISTEMA PIRQUITAS

DISTRIBUCION ACUMULATIVA DE POBLACIONES DE TRANSPORTE

CONVENIO
C.F.I. - PCIA CATAMARCA

Fecha _____

Muestra N° 56-Canga Procedencia Rio del Valle, en Isla Larga.



POBLACIONES

INTERTRACCION
TRACCION-SALTACION
SALTACION-SALTACION
SALTACION-SUSPENSION

TRUNCAMIENTO (Phi)

2 4,00

PARAMETROS

Mediana (p 50) $\mu - 0,20$

Media (Mz) $(\phi 16 \cdot \phi 50 \cdot \phi 80) / 3 =$

Mz = $\mu - 0,60$

Desviacion Standard

$$\sigma_1 = \frac{\phi 80 - \phi 16}{6} + \frac{\phi 95 - \phi 5}{6,0} = 2,30$$

Percentil 1% :

Asimetricidad = - 0,30

CONVENIO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE CATAMARCA

MUESTREO Y ANALISIS SEDIMENTOLOGICOS EN
SUBCUENCA RIO LOS PUESTOS Y COLA
DIQUE LAS PIRQUITAS

DOCUMENTACION FOTOGRAFICA



Foto n° 1: Erosión de barrancas por desplome vertical, en afluyente del ceste a la altura de los Varela.

Foto n° 2: Idem anterior, en otro meandro del mismo afluyente. El borde erosionado es el del lado cóncavo del meandro.





Fotos n° 3 y 4: Barras de punta de material arenoso, en borde convexo de los meandros en
afluente que baja a la altura de los Varela. Nótese los grandes rodados
y bloques de rocas metamórficas en el relleno de cauce.





Foto n° 5: (arriba). Antiguo conglomerado de rodados gruesos, en la base de una barra de punta en afluyente que baja de Los Varela.

Foto n° 6: (abajo). Banco lateral del mismo afluyente, compuesto de sedimentos fluviales típicos con estratificación horizontal paralela (remarcada con trazos cortados). También se remarca un bloque de material limoso englobado en el bayco.





Foto n° 7: Confluencia del afluente que baja de Los Varela con el colector principal del río Los Puestos. Nótese la falta de rodados gruesos y bloques en el amplio relleno de cauce del canal principal de la subouenca.

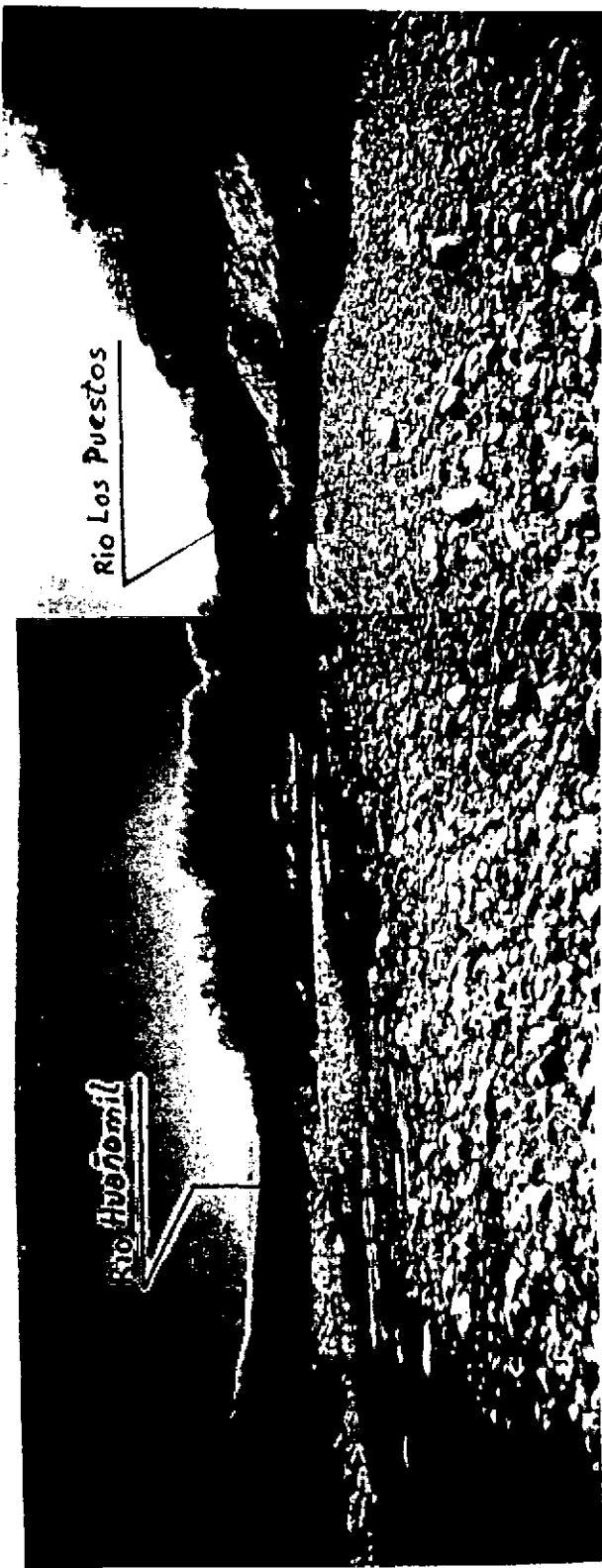


Foto n° 8: (arriba). Barras de cauce de grandes rodados en la confluencia de los ríos Huauñomil y Los Puestos, aportadas por el primero de los nombrados.

Fotos n° 9 y 10: (Izq.) Detalle de una barra de cauce del río Huauñomil en la confluencia.

(Der.) Embanque arenoso de creciente en el río Huauñomil, hasta 3 m por encima del nivel del cauce.



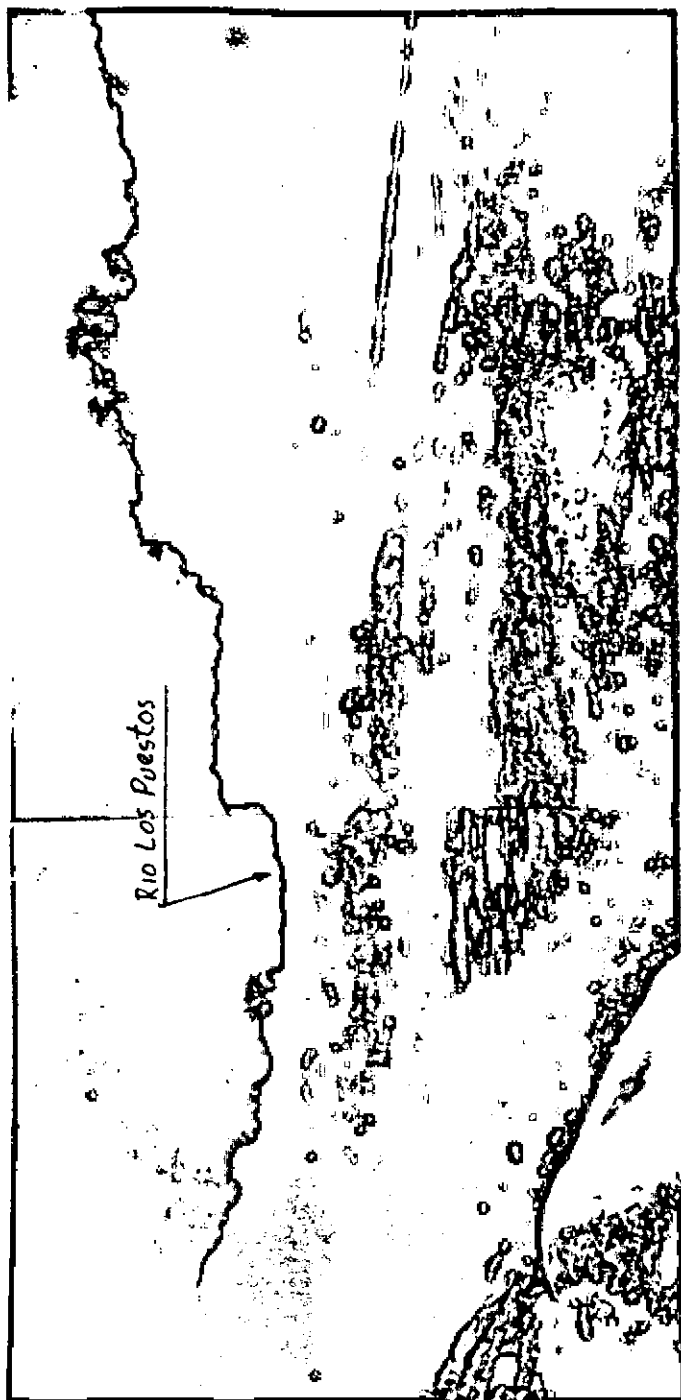


Foto n° 11: Barra de cauce depositada por el río Los Puestos en su confluencia con el río Huáñomil. Nótese que el material es predominantemente arenoso, con muy pocas piedras o bloques. La cantidad líquida transportado también es marcadamente menor que en el último de los nombrados.