

948

948

948



ESTUDIO GEOLOGICO

PARA LA FUNDACION DE UNA PRESA DE EMBALSE

EN LA AGUADITA, CHAMICAL, DPTO. GDOR.GORDILLO, LA RIOJA

por

MARIO V.J.SOSIC

AÑO 1960



I N D I C E

	Página
INTRODUCCION.....	1
UBICACION Y SUPERFICIE DE LA ZONA ESTUDIADA.....	1
CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS.....	2
HIDROLOGIA.....	2
RELACIONES GEOLOGICAS GENERALES.....	3
GEOLOGIA DE LA HOYADA.....	4
Paleozoico.....	4
Terciario.....	7
Cuaternario.....	9
POZOS DE ESTUDIO.....	10
VOLUMEN DEL RELLENO ALUVIONAL A EXCAVARSE.....	15
MATERIALES DE CONSTRUCCION.....	17
CONCLUSIONES.....	18



INTRODUCCION

La Secretaría de Obras Públicas del Gobierno de La Rioja solicitó a la Dirección Nacional de Geología y Minería el asesoramiento geológico para conocer las características de los terrenos en el área de La Aguadita (Chamical), sobre los cuales se tiene proyectado fundar una presa de embalse destinada a contener las aguas pluviales de tres quebradas de la sierra de los Llanos. El estudio geológico fué confiado al suscripto, quién además de realizar las observaciones de campo, ubicó pozos de reconocimiento en el relleno aluvional a lo largo del futuro trazado de la obra.

Las tareas del estudio se cumplieron en los últimos días de octubre y en la primera quincena de noviembre de 1960.

UBICACION Y SUPERFICIE DE LA ZONA ESTUDIADA

La Aguadita se encuentra a 11 km. al sudoeste de la ciudad de Chamical. El acceso a la zona de estudio se realiza por el camino que conduce a la población de Polco, apartándose del mismo a la altura de las instalaciones de Obras Sanitarias de la Nación, para tomar un camino secundario de 6,5 km.

La zona reconocida abarca una superficie aproximada de 85 Has.; asimismo se realizaron observaciones de carácter geológico en Polco, Bateita y puerta de la quebrada de Polco Arriba.

CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DE LA REGION

La sierra de Los Llanos, de ladera abrupta y empi-



nada en su flanco oriental, y el pie de monte antiguo que cubre formaciones de distintas edades, son las particularidades fisiográficas más sobresalientes de la región.

La sierra frente a La Aguadita está surcada por quebradas de fuerte pendiente y en general no muy largas; las que drenan este tramo del faldeo son las quebradas de Doña Rosa, Hoyadita, Higuera del Pasto e Higuera de Toledo.

El pie de monte antiguo constituye el coronamiento de lomadas de formas alargadas en la dirección NE-SW. La disposición de los estratos de las formaciones sedimentarias infrapuestas al mismo, como también la fácil erosión y la pendiente del pie de monte antiguo, fueron condiciones que favorecieron la formación de una hoyada. Dentro de esta área excavada por la erosión ácuea existe una divisoria de aguas que separa las corrientes que provienen de las quebradas de doña Rosa, Hoyadita e Higuera del Pasto, (reunidas por el río del Remanso) de las que vienen de la quebrada Higuera de Toledo).

HIDROLOGIA

En La Aguadita se embalsarán aguas de lluvia de un área aproximada de 18 km² (1) de la pendiente oriental de la sierra de Los Llanos drenada por las quebradas mencionadas anteriormente. Una precipitación de corta duración y de unos 40 mm. será suficiente para colmar la capacidad del embalse, que, según el ingeniero

(1) El área fué medida sobre un mapa topográfico del levantamiento expeditivo de la Direc. Nac. de Geología y Minería en escala 1:150.000 Hoja 18f. Chamical.



proyectista de la obra, señor JULIO M. LAPENA, será alrededor de los 600.000 m³.

En lo referente a corrientes permanentes se deben mencionar las que circulan en las quebradas de Doña Rosa y de La Hoyadita. En la primera, a fines de octubre del corriente año y dos días después de una lluvia, fueron aforados unos 11 l/segundo. La segunda, donde existe una toma que canaliza las aguas hacia Chamical, aporta un volumen de unos 13 l/segundo.

Dentro de la zona del estudio geológico existen varias vertientes. La más importante es la de la Piedra Lisa, en la quebrada del Chorro, que rinde un caudal de 0,80 l/segundo (aforo referido a la época de la visita del suscripto). La formación que emite esta agua son rocas sedimentarias del Carbonífero.

Aguas abajo de la mencionada quebrada se observa una vertiente que produce 0,63 l/segundo. Posiblemente sean aguas procedentes de la Piedra Lisa que afloran del relleno aluvional al encontrar un obstáculo impermeable de rocas sedimentarias del Pérmico.

Otras vertientes menores se observan en el área de La Aguadita y cuyos caudales no fué posible determinar por tratarse de cantidades ínfimas.

RELACIONES GEOLOGICAS GENERALES

En la zona de La Aguadita se observa un sistema de dislocaciones que han impreso al pie oriental de la sierra de Los Llanos una típica estructura escalonada.

Antepuesto al macizo cristalino principal, y separado por falla, se distingue un escalón constituido por rocas metamór-



ficas, fuertemente atravesadas por cuerpos graníticos, sobre el cual se apoyan rocas sedimentarias del Carbonífero; a su vez otra dislocación delimita el referido escalón del conjunto de areniscas, lutitas y arcillas del Pérmico. Estas últimas están separadas de los sedimentos del Terciario por una tercera dislocación (véase figura Nº 1).

El conjunto de formaciones sedimentarias está cubierto por un fanglomerado de pié de monte y en una posición más baja en el relieve, dentro de la hoyada, se observa un segundo nivel.

GEOLOGIA DE LA MOYADA

En la zona del reconocimiento se distinguen formaciones geológicas paleozoicas, del Terciario y acumulaciones sedimentarias del Cuaternario. Para apreciar las relaciones entre los distintos terrenos véase el plano geológico adjunto y que fué confeccionado utilizando como base topográfica el levantamiento gaquimétrico del Ingº JULIAN M. LAPENA en escala 1:750.

PALEOZOICO

Carbonífero (Paganzo I) (1) En la zona del presente trabajo los sedimentos del Carbonífero se encuentran en el sector de La Piedra Lisa. Se destacan por las tonalidades amarillentas en contraste con los colores rojizos de la formación Paganzo II.

Este grupo litológico está constituido principalmen

(1) La denominación Paganzo fué impuesta por el geólogo Bodenbender y la misma es empleada para designar terrenos de edad perm carbonífera de vasta distribución regional en la provincia de La Rioja. Esta formación sedimentaria fué estudiada por el referido autor en el paraje del mismo nombre.



te por conglomerados, desde finos hasta bien gruesos. Sus componentes son rodados del basamento Cristalino, entre otros filitas, micacitas, cuarcitas, cuarzo y granito, observándose que el material cementante de los mismos es una arenisca arcósica conglomerádica.

Dentro del conglomerado se suelen apreciar bancos de regular potencia de areniscas de grano grueso a mediano, amarillas, de estratificación uniforme, con capas de pocos centímetros de espesor. El color es debido al pigmento de su mátrix, que es un óxido de hierro hidratado (limonita). A veces la coloración/
/mas intensa
se presenta en forma de aureolas dentro de la roca, o sino a lo largo de las grietas.

En este complejo sedimentario, caracterizado por conglomerados y areniscas de granulometría gruesa, existen bancos de arcillas carbonosas de 1 a 2 m de espesor, de color gris oscuro hasta negro, que contienen a su vez niveles más arenosos. Estos últimos presentan restos de plantas de difícil determinación por su mal estado de conservación. Estos bancos arcillosos muestran complicados pliegues.

El rumbo del Paganzo I oscila entre E-W y N-W y la inclinación^{es} hacia el N y N-E respectivamente, con valores muy variables que van desde los 24° hasta los 70°.

La formación que se describe en la puerta de la quebrada de doña Rosa se apoya con un conglomerado sobre rocas graníticas del escalón de falla de la sierra de Los Llanos.

Pérmico (Paganzo II). Este conjunto litológico aparece en forma interrumpida en buena parte de la zona reconocida



y ocupa la franja comprendida entre dos fallas más o menos paralelas.

La formación está muy cubierta, razón por la cual no se ha podido confeccionar un perfil transversal a la misma, como tampoco fué posible determinar con exactitud el contacto por falla entre este conjunto sedimentario y el Terciario.

El Paganzo II está coronado por el 19 y 20 nivel de pié de monte y en el talud de las lomas, si no está cubierto por rodados, es posible ver algunos afloramientos. En otros sectores de la hoyada, la formación aparece debajo del relleno aluvional reciente o en el lecho de los cauces.

Los mejores asomos se distinguen a lo largo de la quebrada del Chorro, como también en el zanjón situado al norte de la loma que se interpone entre este último y la mencionada quebrada. A lo largo de dicho zanjón se aprecia la siguiente alternancia de poco espesor.

- 1) Areniscas rosadas, gruesas, con clastos subangulosos de 1 cm., principalmente feldespatos; muy dura.
- 2) Areniscas rojas de grano muy fino, compactas, que incluyen pequeñas capas de las areniscas mencionadas precedentemente.
- 3) Arcillas plásticas, blanquecinas.
- 4) Lutitas pardo rojizas oscuras, con variación en la coloración hacia el pardo rojizo muy claro, en forma de bandas de muy pocos mm., a 1 cm.
- 5) Limonita muy arcillosa, pardo rosada, ferruginosa.



6) Limolita de color violáceo rojizo, muy dura, entre capas de arcilla roja y arenisca de grano muy fino, rojiza.

En otros afloramientos de la zona aparecen areniscas rosadas de grano fino, muy duras, que alternan con areniscas limosas, friables, y del mismo color. Uno de estos afloramientos se distingue en las proximidades del embalse existente; las capas poseen un rumbo N° 35°W y son prácticamente verticales. Este mismo tipo de roca se observa en unos pequeños asomos en el lecho del río del Remanso. Se destaca la presencia de estos afloramientos por la circunstancia de encontrarse en las proximidades de la falla que los separa del Terciario.

El rumbo general del Paganzo II es NW y la inclinación va desde los 45° NE hasta los estratos verticales.

TERCIARIO

Mioceno (Estratos Calchaqueños). Estos sedimentos aparecen en el área del emplazamiento de la obra, en las dos salidas de la hoyada. Se encuentran cubiertos por el 1º nivel de pie de monte y pueden ser observados en las laderas de las lomadas, donde existen claros dejados por los rodados de talud.

Existen afloramientos en la zona del futuro vertedero del embalse, como también en el lado sud de la loma que se interpone entre las dos salidas de la hoyada.

En la zona del vertedero se aprecia una arenisca blanquecina, de grano mediano, que puede poseer granos de cuarzo hasta de 4 mm. de Ø. En partes, al ser partida la roca muestra una coloración rosada. Este fenómeno de decoloración fué debido a la acción química de las aguas circulantes a través de sus grietas



y provenientes de la base del primer nivel por pie de monte. Las grietas de esta arenisca están rellenas por material calcáreo. En este afloramiento no se ha podido tomar con exactitud el rumbo e inclinación; al parecer por la disposición del relleno calcáreo de las grietas, la arenisca tiene una dirección NW-SE y una inclinación muy pronunciada.

Cerca del lugar mencionado precedentemente, fuera de la zona de embalse, y a una distancia de unos 50 metros hacia el NE, se observan debajo del 1º nivel de pie de monte areniscas pardo amarillentas, claras de grano muy fino, que alternan con limos del mismo color; dentro de los mismos se observa yeso en regular cantidad. El rumbo de estos sedimentos es también aproximadamente NW-SE y se encuentran en posición casi vertical.

El otro afloramiento de importancia y que merece ser destacado es el de la ladera sud de la loma intermedia entre las dos salidas. Desde la altura del muro de la represa vieja hacia la futura obra se aprecian;

- 1) Limo pardo rojizo, en partes arcilloso, o arenoso fino, con manchas blanquecinas.
 - 2) Limos pardo rojizos, mucho más arenosos que el anterior.
 - 3) Areniscas rosadas, friables, de grano fino, con granos gruesos de cuarzo y hasta pequeños rodados.
 - 4) Dentro de la zona del empotramiento del muro del embalse; Areniscas blanquecinas, con relleno de calcáreo en sus grietas; bastantes duras; y areniscas rosadas de grano conglomerádico, calcáreas, muy duras; con grietas.
- Espesor aproximado unos 30 m., rumbo N 35ºW y una inclinación que



aproxima a la vertical.

5) Hacia el norte se observan limos y areniscas muy finas, cubiertos por rodados de talud.

Rocas sedimentarias del Terciario también aparecen en la margen derecha de la salida sur de la hoyada, debajo del primer y segundo nivel de pie de monte. Se trata en este caso de los mismos sedimentos descriptos precedentemente, meraciéndose destacar que el empotramiento del muro del embalse en la margen derecha de la salida se hará en limos arenosos, duros, de rumbo aproximado NW y posición vertical o subvertical. (Se debe aclarar que fué imposible determinar el rumbo y buzamiento de estos estratos por cuanto no muestran una estratificación muy clara).

CUATERNARIO

Dentro del Cuaternario se observa, en primer lugar, el antiguo nivel de pie de monte que se extiende sobre las formaciones descriptas precedentemente. Constituye un conjunto de rocas de variada composición petrográfica, entre las cuales se destacan las del Basamento Cristalino; en cuanto al tamaño de las mismas se puede hablar de pequeños rodados hasta enormes bloques de 1,50 m³. El material fino que los aglutina también varía en tamaño, pueden ser arenas como también limos.

Una particularidad sobresaliente de este primer nivel de pie de monte es que en su base los rodados están fuertemente cementados por una arenisca conglomerádica, calcárea. Esto se debe a un antiguo acuífero que circuló sobre los sedimentos impermeables infrapuestos, ya sean del Paleozoico como del Terciario, y



que depositó carbonato de calcio en los intersticios de esas arenas aglutinantes.

Prácticamente este fanglomerado de pie de monte está bastante compactado y frena la erosión de los sedimentos friables de la yacente, especialmente los del Terciario.

El 2º nivel de pie de monte, ocupa una posición más baja en el relieve. Está formada por los mismos rodados que el 1º nivel, notándose en éste, un considerable aumento de rodados procedentes de las formaciones pérmico-carboníferas

Los rodados de talud se presentan en las laderas de la hoyada; es material que procede de la destrucción del primer nivel de pie de monte y que al rodar encuentra material fino y blando de las formaciones infrapuestas, lo cual origina una retención de los rodados que no les permite llegar al pie de la ladera. En partes está cubierta de rodados, tiene considerable espesor.

Finalmente se mencionarán el aluvión reciente y el actual que ocupan la parte baja de la hoyada y de los cuales se tiene un detalle más completo en la parte descriptiva correspondiente a los pozos de estudio.

POZOS DE ESTUDIO

Durante la estadía del suscripto en La Aguadita se hicieron 7 pozos con la finalidad de medir el espesor del relleno aluvional en las dos salidas de la hoyada. Los mismos están numerados de NW a SW. Los correspondientes a los números 1, 2, 3 y 4, se cavaron en la salida del río de la quebrada Higuera de To-



ledo y los restantes en la salida del río del Remanso.

POZO Nº 1

Fué realizado en el talud de la margen izquierda de la salida.

PROFUNDIDAD ALCANZADA: 2,70 m

SEDIMENTOS ATRAVESADOS:

0,00 a 2,70 m.- Grandes rodados de granito y de rocas migmatíticas, con algunas capas de gravilla rosada; los intersticios están ocupados por una arena blanquecina a gris amarillenta, de grano fino, pero con algunos rodaditos de diversos tamaños. Los rodados de granito están bastante alterados y son muy fáciles para desintegrarlos. El material aglutinante se presenta muy suelto, de tal manera que pasando suavemente los dedos sobre el mismo, se desmorona con facilidad.

Muy permeable y de fácil extracción.- (1)

2,70 m

Limo arenoso pardo-amarillento claro, micáceo, bastante compacto; presenta abundante concreciones calcáreas. Impermeable y de fácil extracción.

POZO Nº 2

Se excavó en el lecho del cauce que trae las corrientes de agua de la quebrada Higuera de Toledo. Se consigna, que este pozo está algo desplazado hacia el NE del trazado de la futura presa.

PROFUNDIDAD ALCANZADA: 3,20 m

(1) La extracción se refiere a los trabajos a pico y pala.



SEDIMENTOS ATRAVESADOS:

0,00 a 1,00 m.- Arena gruesa a muy conglomerádica, con clastos de varios cm. de diámetro, dentro de la cual se incluyen rodados de 20-30 cm. Muy permeable y de fácil extracción, excepción hecha del movimiento de grandes rodados.

1,00 a 3,20.- Se observan rodados de grandes proporciones, algunos de hasta 1,20 m.; el material ligante es a veces areno-limoso, otras, arenoso, con gravas y guijarros. Permeable, algo firme, no desmoronable.

Nota: En la base se encontró agua en muy poca cantidad.

3,20 m Limo pardo amarillento, con manchas blanquecinas, algo arcilloso. Impermeable, bastante firme.

POZO No 3

Ejecutado aproximadamente en la parte media de la salida de la hoyada.

PROFUNDIDAD ALCANZADA: 6,73 m. (En el momento de finalizar el estudio del sucripto).

SEDIMENTOS ATRAVESADOS:

0,00 a 1,50 m.- Aluvión suelto, constituido por rodados de regular tamaño. Muy permeable y de relativa facilidad de extracción.

1,50 a 6,73 m.- Grandes rodados de granito, de 1-1,50 m., acompañados de rodados de 30-50 cm. éstos últimos predominan sobre los anteriores; la matriz es arena gruesa con guijarros y rodaditos, la cual en parte se presenta limosa. Permeable y de difícil extracción.



Nota: Existe una capa de agua que comienza a la profundidad de 6,10 m.; ello significa que los sedimentos que se tratan de alcanzar en estas excavaciones deban hallarse muy cerca de la profundidad hasta ese momento alcanzada.

Se deja constancia que los trabajos continúan. Es menester señalar que la gran cantidad de agua alumbrada nos indica un sector de la salida con una mayor profundización de los estratos terciarios, y por el cual circula el máximo volumen de agua del subálveo; consecuentemente con la referida profundización existe un mayor espesor del relleno aluvional.

POZO Nº 4

Situado sobre el talud de la margen izquierda de la salida del trazado A de la obra.

PROFUNDIDAD ALCANZADA: 1,50 m

SEDIMENTOS ATRAVESADOS:

0,00 a 1,50 m.- El mismo material que se ha descripto para el pozo Nº 1. Es permeable y de fácil extracción.

1,50 m Lino arenoso con concreciones calcáreas de color pardo-amarillento claro. Impermeable.

POZO Nº 5

Se encuentra en la salida sur de la hoyada a 16 m. del pié de la ladera izquierda.

PROFUNDIDAD ALCANZADA: 4,54 m

SEDIMENTOS ATRAVESADOS:

0,00 a 0,80 m.- Arena muy fina, micácea, húmifera, con algunos



10

rodados pequeños de hasta 5 cm., abundantes restos vegetales recientes; en la base de esta capa se observan abundantes rodados, algunos de ellos de hasta 0,5 m de ϕ . Altamente permeable y de fácil extracción.

0,80 a 2,80 m.- Arena de grano mediano de color grisáceo, con guijarros y algo de gravilla, estos últimos, en forma aislada; asimismo, excepcionalmente, se distinguen rodados de unos 40 cm. Altamente permeable, de relativa facilidad de extracción.

2,80 a 4,54 m.- Aglomerado muy grueso, constituido por rodados de rocas del basamento cristalino; los rodados en gran porcentaje tienen dimensiones de unos 30-40 cm., no son frecuentes rodados mayores de 1 m. El material intersticial de este aglomerado es arena de grano mediano, gravilla y guijarros. Muy permeable y de difícil extracción.

4,54 m

Areniscas rosadas, de grano mediano a grueso, bastante compacta, presentan grietas y fisuras que contienen agua. Semi-permeable.

POZO Nº 6

Situado a 42,50 m de la margen derecha de la salida

en cuestión.

PROFUNDIDAD ALCANZADA: 6,30 m

SEDIMENTOS ATRAVESADOS:

0,00 a 2,70 m.- Capas de rodados de tamaño de un puño con arena



gruesa, típica estratificación torrencial. Altamente permeable y de fácil extracción.

2,70 a 5,90 m.- Grandes bloques de granito de 1,50-2,00 m de diámetro en arena gruesa con rodados. Altamente permeable y de difícil extracción por los enormes rodados.

5,90 a 6,30 m.- Areniscas rosadas, en parte blanquecinas, muy disgregable, grano fino, con partículas de cuarzo, de 2-3 mm Ø, algo micácea. Pequeña capa de agua. Algo permeable.

6,30 m Areniscas ídem anterior, firme, más impermeable que la precedente.

Nota: La poca cantidad de agua encontrada en este pozo, que es el más profundo en el trazado B de la obra, sugiere la idea de que la corriente subálvea debe circular a una profundidad mayor que la alcanzada en el mismo y consecuentemente no es el atravesado el mayor espesor del relleno aluvional.

POZO Nº 7

Situado en la margen derecha del cauce seco del río del Remanso.

PROFUNDIDAD ALCANZADA: 1,00 m

SEDIMENTOS ATRAVESADOS:

0,00 a 1,00 m.- Limo de color pardo-amarillento claro, bastante firme, se disgrega con mucha facilidad en agua. Impermeable.

VOLUMEN DEL RELLENO ALUVIONAL A EXCAVARSE

Los pozos practicados en el relleno aluvional (cua-



tro en total) no permite la confección de un perfil exacto del contacto entre los terrenos terciarios y el aluvión, para ello hubiese sido necesario contar con varios pozos más. El pozo Nº 3 nos indica la profundidad máxima para el trazado A y muy probablemente sea la parte donde los sedimentos impermeables están a mayor profundidad; se confirmaría tal suposición por la gran cantidad de agua hallada y aún sin haberlos alcanzado en el momento en que finalizó la comisión del suscripto.

Muy distinto es el caso en el trazado B, en el cual el pozo Nº 6 tiene los sedimentos en cuestión a los 6,30 m; esto no significa que sea la parte más profundizada del lecho impermeable por cuanto si así fuese tendríamos que encontrar un mayor volumen de agua que el hallado; consecuentemente se deduce que la parte más profunda debe estar en otra parte de la sección.

Para una estimación del volumen a excavar, se sugiere emplear la profundidad máxima alcanzada en cada uno de los trazados, valor que puede ser tomado como espesor medio del relleno aluvional; de tal manera que, en el trazado A, el espesor medio sería de unos 7 m (algo más de la profundidad alcanzada, dado que se supone la proximidad del lecho impermeable), debiéndose calcular sobre la distancia de 157 m (ancho de la salida), y en el trazado B 6,30 sobre una distancia de 162 m. Se cree que con este criterio se puede llegar a una cifra muy próxima a la real, por cuanto considerando en conjunto a ambas salidas habrá una compensación de una con respecto a la otra. Asimismo se deberá calcular el movimiento dentro de los sedimentos terciarios; la profundización en los mismos deberá ser dictaminada por el geólogo supervisor de las exca-



vaciones; no obstante desde ya puede fijarse 1 m como mínimo.

Por otra parte se calculará el volumen a excavar en el tramo comprendido entre el pozo No 7 y el estribo sudeste del trazado B y que corresponde al 2º nivel de pié de monte; el espesor medio de esta cubierta de rodados es de 3 a 4 m, debiéndose hacer el cálculo sobre una distancia de 75 m.

Asimismo será necesario estimar la limpieza de los rodados de talud del trazado A que en la margen derecha tienen un espesor aproximado de 2,70 m y en la izquierda de unos 1,50 m, y finalmente también se calculará el desmonte de la margen izquierda del trazado B.

MATERIALES DE CONSTRUCCION

En la zona existen abundantes arenas, gravas y rodados, como también grandes bloques de rocas, que pueden ser empleados con buenos resultados en la construcción de la obra.

Arenas de diferente granulometría podrán ser extraídas a lo largo del río del Remanso, lo mismo que rodados de regular tamaño.

Grandes bloques de rocas graníticas se encontrarán en las canteras que fueron explotadas durante la construcción del canal de la toma de La Aguadita. Estas se hallan muy cerca del emplazamiento de la presa y se llega a la misma por camino de automotor, un poco destruido pero de fácil reparación.

Aguas abajo de la obra y en el talud de las lomas, debajo de la cubierta de rodados, se obtienen arcillas y limos arcillosos de buena características para una presa de tierra.



Lajas para trabajos de mampostería de carácter secundario existen en grandes cantidades en los alrededores de La Aguadita.

Finalmente para terminar debe señalarse que durante los trabajos de excavación se obtendrán materiales que de inmediato podrán ser empleados en la obra.

CONCLUSIONES

La observación geológica, en el área de la proyectada presa de embalse, ha permitido arribar a las siguientes conclusiones:

a) El vaso del embalse no presentará pérdidas por infiltración por cuanto los terrenos que se inundarán se caracterizan por un elevado grado de impermeabilidad y las aguas no alcanzarán el 12 nivel de pie de monte que es permeable. En lo referente a la falla que separa el Terciario del Pérmico, que puede constituir una vía de escape de las aguas embalsadas, debe creerse que está sellada por sedimentos finos (límos y arcillas) del lecho del vaso.

b) Las rocas sedimentarias sobre las cuales descansará la presa, excepción hecha de las areniscas, son altamente impermeables; las areniscas se presentan fisuradas y dentro del conjunto de las mismas existen capas con cierta permeabilidad.

c) La disposición de los estratos, posición aproximadamente vertical y transversal al eje de ambas salidas de la hoyada, es una condición favorable para la fundación.

d) La falla aludida anteriormente no significa un inconveniente para la fundación por cuanto está bastante alejada del lugar del emplazamiento de la obra (unos 80 m) y en el mismo no se



presentan a "prima facie" las perturbaciones secundarias propias de una zona de falla.

e) La obra deberá indicar subterráneamente las corrientes de agua del subálveo y por lo tanto tendrá que estar asentada íntegramente dentro de rocas sedimentarias del Terciario. Si se deja algo del relleno aluvional, que ocupa las dos salidas de la hoyada, ese material extremadamente permeable sería una vía de escape de las aguas embalsadas por debajo de la estructura de la presa.

f) El espesor del relleno aluvional a lo largo de los dos trazados es muy variable. Los pozos de reconocimiento que fueron practicados son insuficientes para la confección de un perfil exacto del contacto entre los terrenos terciarios y el material aluvional, sin embargo suministran muy groseramente valores para un cálculo aproximado del volumen a extraerse durante los trabajos de excavación.

g) En el trazado A la presa se fundará sobre areniscas limosas y limolitas, como también sobre arcillas. Las condiciones de estos terrenos para la fundación de una estructura de hormigón deberán ser tomadas con ciertas reservas, especialmente en lo que concierne a posibles asentamientos o desplazamientos del muro. En cambio en el trazado B la presa descansará, en buena parte, sobre areniscas compactas que presentan buenas condiciones para la fundación, si bien muestran el inconveniente de poseer fisuras; para ello será necesario hacer una excavación adecuada de las mismas, como también una cementación para evitar la circulación del agua a través de esas fisuras. Desde el pozo N° 6 hacia el SE la construcción se fundará sobre limolitas y areniscas limosas, de



fácil desagregación en agua. En este trazado, la presa contará oblicuamente los estratos subverticales, vale decir que se asentará desde areniscas hasta limolitas.

h) Las condiciones geotécnicas expuestas permiten formular algunas sugerencias con respecto a los tipos de construcción que podrían llevarse a cabo y que seguidamente se exponen:

1) El tipo más conveniente es el de la presa de tierra. Muy próximo al lugar existen limos y arcillas aptas para su construcción. Deberá ejecutarse una limpieza perfecta del relleno aluvional, y donde aparezcan las areniscas con fisuras, practicar una buena cementación.

2) Un segundo tipo de obra sería el siguiente: Realizar la excavación de tal manera que se deje de 2 a 3 m del relleno aluvional, dentro de esta excavación practicar dos trincheras paralelas, una al pie del paramento de aguas arriba y la otra en el de aguas abajo. Estas trincheras deberán penetrar en los terrenos terciarios y constituirán los pies de la presa; el núcleo entre ambos pies de material aluvional es una buena zapata natural (ver figura nº 2). La razón de utilizar el relleno aluvional para la fundación de una estructura de hormigón es que en profundidad los bloques, rodados y gravas presentan una acomodación natural, como también una buena "liga", y por lo tanto es un buen fundamento. Por otra parte si se encontrarán cauces preexistentes dentro de ese relleno aluvional con rodados sueltos o "flojos", sería conveniente practicar la inyección de cemento; lo propio para los tramos de las trincheras donde se encontrasen areniscas fisuradas. En lo que atañe a los pies de las presas, debe tenerse presen-



te que éstos cumplirán la función de contener la corriente subálvea, asimismo deberán presentar una "amalgamación" perfecta con el relleno aluvional, esto es, que mediante un hormigonado aislante que encaje a presión en las anfractuosidades de las paredes de la trinchera, buscándose con ello una sola unidad entre los pies de la presa y el relleno aluvional. Sobre esta base se levantará la estructura de hormigón y la mampostería.

3) La construcción de una presa de hormigón y/o mampostería directamente sobre los sedimentos terciarios debe considerársela con ciertas reservas.

1) Las operaciones de excavación deberán estar en todo momento supervisadas por un geólogo, lo mismo que la selección del material para la presa de tierra, en el caso de que se escoja este tipo de construcción.



ESTUDIO GEOLOGICO

PARA LA FUNDACION DE UNA PRESA DE EMBALSE

EN LA AGUADITA, CHAMICAL, DPTO.GDOR. GORDILLO, LA RIOJA

por

MARIO V. J. SOSIC

AÑO 1960