

ROSIER OMAR BARRERA

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LOS CARACTERES GEOGRÁFICOS DE VALLE HERMOSO EN LA ALTA CUENCA DEL RÍO GRANDE

POSICIÓN GEOGRÁFICA

La cuenca del río Grande, uno de los principales afluentes del Colorado, ocupa una considerable superficie del suroeste mendocino y hacia ella se han dirigido en los últimos años los puntos de vista para considerar el aprovechamiento de sus aguas. En efecto, el área comprendida por éstas alcanza unos 10.416 kilómetros cuadrados, siendo sus extremos los paralelos 34° 49' y 36° 57' de latitud sur y los meridianos 69° 31' y 70° 34' de longitud occidental. Vamos a limitar nuestra tarea a señalar solamente algunos aspectos de la parte superior de esta cuenca hidrográfica, especialmente del sector austral de la misma, ocupado por un gran valle longitudinal, con sobrada razón denominado Valle Hermoso.

Existen al respecto algunas obras de conjunto como las del destacado geólogo Dr. Pablo Groeber y los estudios altamente técnicos realizados por el Departamento General de Irrigación de la provincia de Mendoza, estrechamente vinculados con el proyecto de desviación de los ríos Cobre y Tordillo hacia el Salado, tributario del Atuel. Entre ellos cabe mencionar el *Informe Geológico General de Valle Hermoso* de los doctores Eduardo J. Rodríguez y Federico Guerrero, que nos ha de servir de guía para una parte de nuestro trabajo.

Llamaremos cuenca alta o superior del río Grande al tramo comprendido entre los 34° 49' latitud sur y el extremo austral de Valle Hermoso sobre los 35° 17', punto a partir del cual el río cambia de características. Sus extremos oriental y occidental estarían dados por los meridianos 70° 01' y 70° 23' aproximadamente. Es ésta, por lo tanto, una estrecha faja montañosa incrustada en la línea de las altas cumbres que forman el límite internacional entre Argentina y Chile, y los cordones del *divortium aquarum* entre los ríos Grande y Atuel. Los principales colectores de esta zona son los ríos Cobre y Tordillo, que,



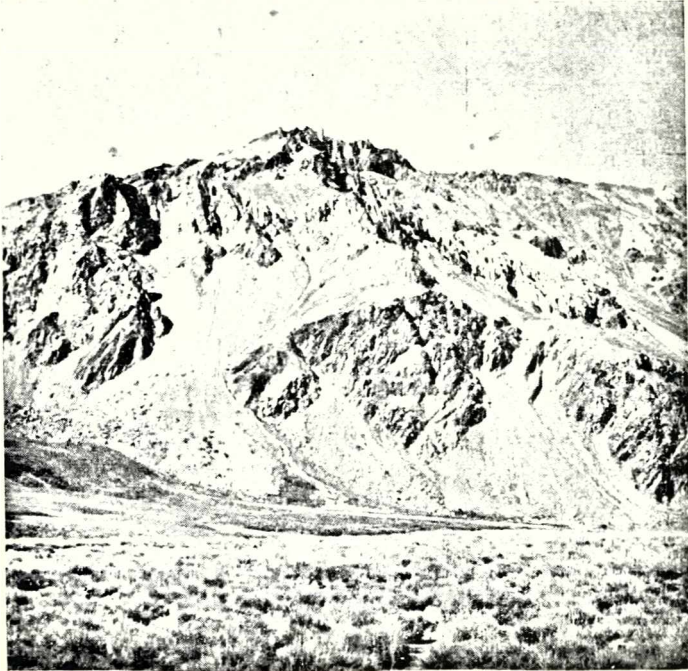
con el aporte de otros cauces menores que se unen aguas abajo de la confluencia de ambos, dan nacimiento al río Grande. Al sur de Valle Hermoso éste corre encajonado sobre una profunda garganta de erosión hasta el Portezuelo del Viento, por cuya razón se denomina a esta zona Cajón del Río Grande.

#### RASGOS MORFOLÓGICOS DE VALLE HERMOSO

Valle Hermoso constituye, pues, la porción más austral de lo que hemos llamado cuenca alta o superior del río Grande. Se encuentra perfectamente delimitado al este por un largo cordón montañoso orientado de NNE a SSW y hacia el oeste, por una serie de cordones de forma sinuosa que rematan en el valle formando erguidos paredones entre los cuales asoman valles intermedios. Los límites norte y sur los componen los extremos de estas sierras. Longitudinalmente se extiende a través de 18 kilómetros, en tanto que el ancho es aproximadamente de 6 kilómetros, angostándose hacia el sur hasta terminar en ángulo. Sus rasgos morfológicos, bastante complicados si se los considera en detalle, presentan no obstante una armonía de conjunto cuya belleza sorprende al visitante, quien desde lo alto de un portezuelo de acceso, encuentra súbitamente a sus pies un hermoso panorama.

*Cordones orientales:* Abruptas pendientes caracterizan a las faldas occidentales del cordón que limita por el este a Valle Hermoso, de tal forma que encontramos en ellas grandes conos de deyección y uniformes masas de derrubios. Este cordón no se presenta como una unidad en toda su extensión sino que está profundamente seccionado, destacándose, en consecuencia, varias cuchillas. La más boreal está constituida por el cerro Torrecillas, de 3.838 metros sobre el nivel del mar, cuya masa rocosa se dispersa en varias direcciones. Hacia el noreste empalma con la cuchilla de los Entumidos, que divide las cuencas Tordillo y Atuel, a través del portezuelo Ancho. Hacia el noroeste forma un pequeño cordón que termina en el cerro Yaretas, sobre el cajón del río Tordillo. Éste establece prácticamente el límite norte del valle. Su falda norte se une a la de la ramificación anterior formando un amplio abanico de escarpada pendiente cubierto de material detrítico que desciende hacia el Arroyo del Portezuelo. La ladera que mira hacia el sur desciende en forma más suave hacia el fondo del valle, pero su relieve es más irregular debido a la acción glaciaria. Hacia el sur el cerro Torrecillas se vuelca sobre una empinada muralla en la misma dirección; un poco más al este desciende hasta el portezuelo de los Mendinos, el cual lo

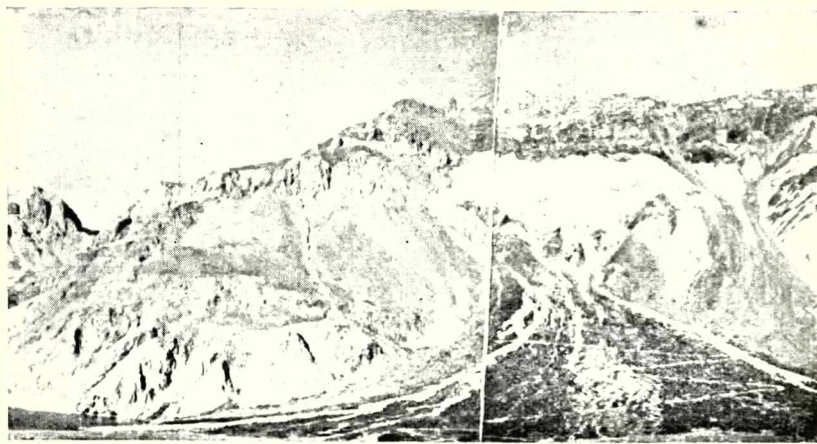
separa del cordón del cerro Lagunitas. La cuesta del portezuelo que desciende hacia el valle (falda occidental) se caracteriza por su relieve ondulado, también fruto del glaciario, notándose la presencia de un manto de rocas blandas fuertemente trituradas. Una última derivación parte de este macizo impresionante en dirección este, internándose en la cuenca del río Salado; de sus faldas norte y sur nacen los arroyos Blanco y Cajón de los Mendinos respectivamente, pertenecientes a la mencionada cuenca (Fot. 1).



Fot. 1 - Cerro Torrecillas, falda sur del empinado macizo de rocas eruptivas que se levanta en el ángulo noreste de Valle Hermoso.

Al sur del cerro Torrecillas, separado por el portezuelo ya nombrado, se levanta el cerro Lagunitas, de 3.588 m.s.n.m., el cual le da nombre al cordón que se extiende hasta el arroyo Cajón de los Corrales. Su ladera occidental, que desciende hacia el valle, constituye un enorme paredón a cuyos pies se encuentran dos atractivas lagunas, a las que haremos referencia más adelante. La pendiente es aquí sumamente inclinada, dando lugar a la formación de grandes conos de deyección, como ya lo adelantamos, y de faldeos cubiertos de material disgregado. En

realidad casi todas las laderas de los cordones que rodean a Valle Hermoso presentan esta característica por la constitución geológica de sus cerros; unas más extensas que otras o de mayor o menor pendiente, todas ellas nos dan una clara idea de que estamos en una zona donde las fuerzas erosivas actúan con todo su vigor, como que se trata, realmente, de un relieve joven (Fot. 2).

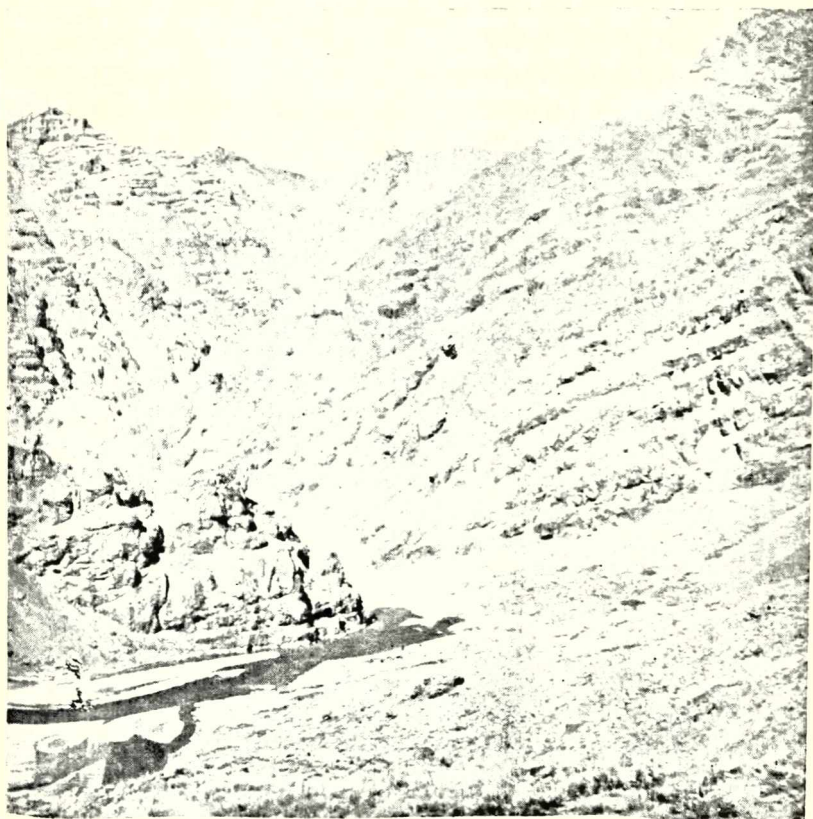


Fot. 2 - Cerro Lagunitas y cordón del mismo nombre que forma parte del límite oriental del valle. En primer plano se observa un cono de deyección que desciende hasta la laguna Grande que asoma a la izquierda; más arriba, en color claro, afloramiento de rocas sedimentarias (Tordillense) entre las rocas del Terciario. El derrubio forma paredes de fuerte pendiente que caen sobre la laguna.

Inmediatamente al sur del cordón o cuchilla del cerro Lagunitas encontramos el del cerro Yeseras (3.397 m.s.n.m.) determinado por el arroyo Cajón de los Corrales y el portezuelo Colorado. El nombre dado a este cordón nos está indicando la presencia de afloramientos de yeso, que como tendremos oportunidad de ver, aparecen en casi todos los rincones de nuestro valle. Aquí los encontramos tanto en las paredes altas, como al pie de las laderas sobre el fondo del valle. Sus cimas, como las anteriores, están constituidas por rocas eruptivas. Enormes hendiduras hasta el pie de las cumbres se han producido en esta cuchilla por la acción erosiva, en especial por los glaciares, ya sea en forma de profundos surcos o de lenguas como la llamada Bajada del Portero que presenta los caracteres típicos de una lengua glaciar. Otro hecho digno de destacar es la fuerte acción erosiva retrocedente de las aguas de la quebrada del arroyo Cajón de los Corrales, que separa el cordón Lagunitas-

Yeseras. Ésta se encuentra separada de la quebrada del arroyo del Deshecho, de la cuenca del río Salado, apenas por una baja pared de materiales detríticos. Pensamos que posiblemente estamos aquí en presencia de una futura captura, claro que muy remota por supuesto; por ser éste el punto más bajo del cordón oriental y donde ha sido profundamente partido.

Por último, al sur del portezuelo Colorado nos encontramos con el macizo del cerro de los Oscuros, de constitución geológica distinta al cerro Yeseras. Sus laderas son cortadas a pique, excepto en las partes bajas donde se deposita el derrubio. El punto más alto de este cerro se eleva a 3.304 m.s.n.m., a partir del cual el relieve abrupto declina hacia



Fot. 3 - Sector austral de Valle Hermoso. En primer plano el río Tordillo, que aguas abajo corre encajonado tomando el nombre de río Grande. A la izquierda, peñón de la Estrechura; al fondo, cordón de la Estrechura (Fot. D.G.I.).

el suroeste hasta el peñón de la Estrechura, a cuyos pies corre, lamiendo sus rocas, el río Tordillo. Este peñón es el punto más austral de Valle Hermoso y a él hemos tomado como referencia para indicar su terminación. Sobre la margen opuesta del río se levanta el cordón de la Estrechura o cuchilla de Tiburcio, que cierra con el anterior en dicho punto a Valle Hermoso (Fot. 3).

*Cordones occidentales:* El cordón de la Estrechura, que acabamos de mencionar, es el último que se observa desde el valle, de otra serie de elevados alineamientos montañosos, que en una disposición distinta de los anteriores (NNW a SSE), forman el límite occidental del mismo. Está limitado al este por el cajón del río Tordillo (más abajo cajón del río Grande); al oeste y suroeste por un amplio valle por el que corre el arroyo Tiburcio, que engrosa el caudal del arroyo de las Curvas, afluente del Tordillo; y al norte con el valle del arroyo de las Cargas. La ladera occidental de este cordón se encuentra mucho más desgastada que la opuesta, formando sobre el río Tordillo una enorme pared rocosa de perfiles rectos, en igual forma que en el cerro de los Oscuros. Una sola entrante producida por la erosión encontramos en ella: es la llamada quebrada Puente de Nieve. Dos picos se destacan sobre las cimas de este macizo en el extremo suroeste; al igual que los nombrados en párrafos anteriores son de considerable altura: en efecto, el pico norte se eleva a 3.206 m.s.n.m. y el austral a 3.161 m.

Al norte de la quebrada del arroyo de las Cargas se levanta el cordón de Santa Elena, cuyo eje de formas sinuosas se dirige de NNW a SSE. El extremo sureste constituye, por un largo trayecto, el límite occidental del valle en el tramo comprendido entre la quebrada arriba mencionada y el arroyo del Chileno, donde prácticamente desemboca el valle de Santa Elena. A partir de este punto la masa montañosa cambia de rumbo para dirigirse hacia el noroeste uniéndose con las cumbres que forman el límite internacional con la República de Chile. Una serie de altos picos, cuyas alturas oscilan entre los 2.900 y 3.000 m., se nos presentan alineados en esta cuchilla, siendo los más característicos los que miran hacia el valle. En lo que respecta a sus faldas notamos una gran diferencia entre las que caen sobre el valle de Santa Elena (hacia el NE) y las que caen sobre el arroyo de las Cargas (hacia el S y SW). En esta última las paredes se presentan con declives más o menos rectos, en tanto que en la primera la caída es más suave, sin dejar de tener una elevada pendiente. En cuanto a la ladera que da sobre el río Tordillo, desciende bruscamente hasta un escalón próximo al lecho del río.

Una tercera cuchilla se nos presenta al norte del cordón de Santa

Elena, valle de por medio: es la llamada cuchilla de Quintana, que remata en su extremo suroeste sobre Valle Hermoso con el cerro Áspero, que, de la misma manera que en el caso anterior, continúa su límite occidental. Su ladera oriental se desliza bruscamente hacia el fondo del valle. A sus pies corre el río Cobre una vez entrado en éste. También aquí notamos la presencia de un escalón donde termina el faldeo del cerro; entre éste y el río se ubican algunas vegas cubiertas de la vegetación hidrófila que las caracteriza. A partir del cerro Áspero (3.200 m.s.n.m.) el cordón continúa hacia el noroeste hasta el arroyo Quintana y desde allí hacia el oeste para terminar sobre el límite argentino-chileno con el cerro Santa Elena, de 3.939 m. Tanto la ladera que desciende hacia el valle de Santa Elena como hacia el valle del Cobre, presentan similares caracteres: pendientes rápidas más o menos regulares, con numerosas hendiduras producidas por la erosión y acumulaciones de materiales detríticos.

Entre la cuchilla de Quintana y el cordón del Cobre, se ubica el ya mencionado valle del Cobre, por cuyo vértice se desliza el río del mismo nombre. Éste es el más típico de los valles adyacentes a Valle Hermoso. Se trata lógicamente de un valle glaciar de formas regulares, con numerosas vegas y vertientes que aportan su modesto caudal al río Cobre. Luego de un largo recorrido en sentido noroeste a sureste, tuerce su rumbo hacia el este para rematar en el valle principal; un promontorio sobresaliente se levanta en su punto terminal a los pies del cerro Áspero: se trata del Morro del Codo, que obliga al río Cobre a cambiar su dirección hacia el noreste, para volcarse finalmente sobre el lecho de inundación del río Tordillo.

Finalmente, al norte se levanta la loma de la Vega orientada de noreste a suroeste, prolongándose hacia el noroeste con el cordón del Cobre. El relieve de esta loma es sumamente accidentado, especialmente las faldas que miran al este; presenta una serie de plataformas dispuestas irregularmente e interrumpidas por quebradas o torrenteras que rematan sobre el río Tordillo. Estas plataformas están ocupadas por vegas en las que nacen pequeños cursos de agua, originando algunos de ellos el arroyo de las Yeseras (así llamado porque atraviesa los afloramientos del yeso que asoman sobre la base de la loma). La ladera oriental de la loma de la Vega se enfrenta en su extremo norte con el cerro Yaretas, cerrando el límite norte del valle. Entre ambos promontorios corre el río Tordillo encajonado por sus laderas, antes de desparramarse sobre una gran llanura aluvional.

En resumen, Valle Hermoso se encuentra cerrado por los cuatro



puntos cardinales y las únicas vías de fácil acceso son los valles que desembocan hacia el poniente. Al este se nos presenta un cordón montañoso que llamaríamos Torrecillas-Oscuro, cuya continuidad se interrumpe por el portezuelo de los Mendinos, cajón de los Corrales y portezuelo Colorado. Al occidente, en cambio, se disponen tres cuchillas en forma de una S alargada donde sus ejes se orientan de NNW a SSE. Estas cuchillas están separadas entre sí por valles glaciares orientados en el mismo sentido. La loma de la Vega, el cerro Áspero, la cuchilla de Santa Elena y el cordón de la Estrechura cierran con sus laderas de brusca pendiente el panorama occidental del valle. Hacia el norte y sur el río Tordillo ha debido abrirse paso merced a la acción de sus fuerzas erosivas (quebrada del Tordillo y cajón de la Estrechura respectivamente).

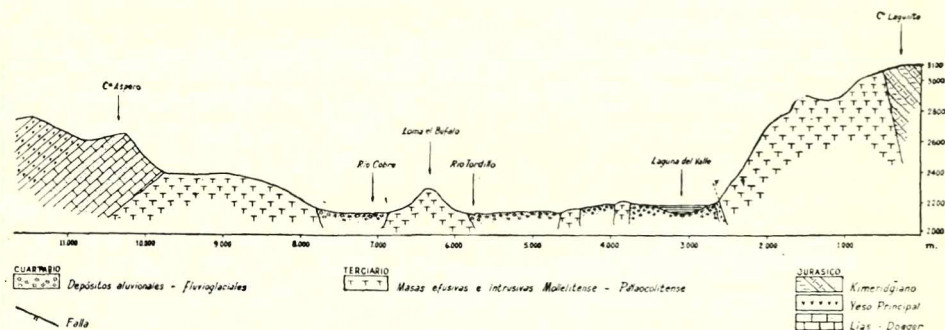


Fig. 2 - Perfil transversal del valle.

*El fondo del valle:* De lo expresado anteriormente se deduce que el fondo del valle tiene aproximadamente la forma de un triángulo. El menor de sus lados estaría formado por una línea curva que uniría el cerro Torrecillas, cerro Yaretas y loma de la Vega; los otros dos, de mayor longitud, por los cordones orientales y occidentales que se unen en el extremo sur. A fin de facilitar nuestra tarea de describir someramente algunos de los aspectos físicos más sobresalientes, vamos a dividir el valle en dos sectores, más o menos diferenciados, en cuanto a relieve se refiere: un sector oriental y otro occidental. El límite entre ambos estaría dado por la barranca de la margen izquierda del río Tordillo.

El primer sector comprende una larga franja de anchura variable, ubicada entre las laderas de los cordones orientales y la mencionada barranca del río. Hacia el norte encontramos una amplia playa donde descienden suavemente, una vez que han perdido altura, las faldas del

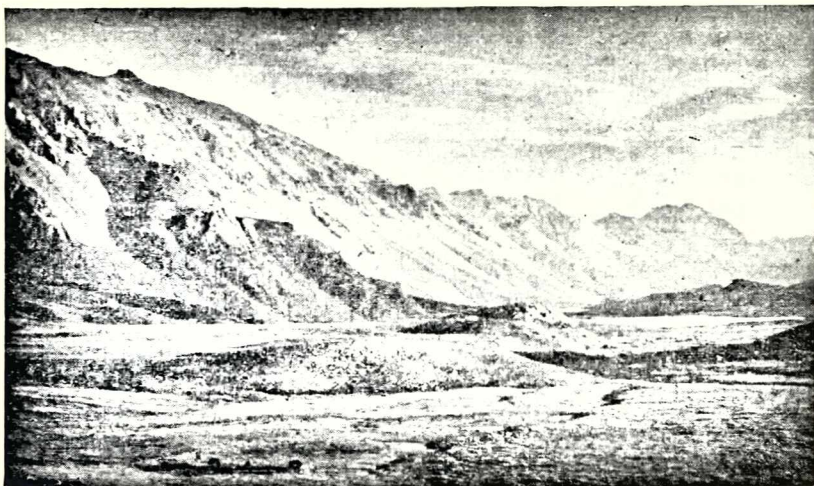


Fot. 4 - Vista del portezuelo de los Mendinos, falda occidental, que descende hasta el fondo del valle rematando en la costa norte de la laguna Grande. Se aprecia la topografía glaciaria de sus faldas. En primer plano vegetación higrófila de la laguna (Fot. D.G.I.).

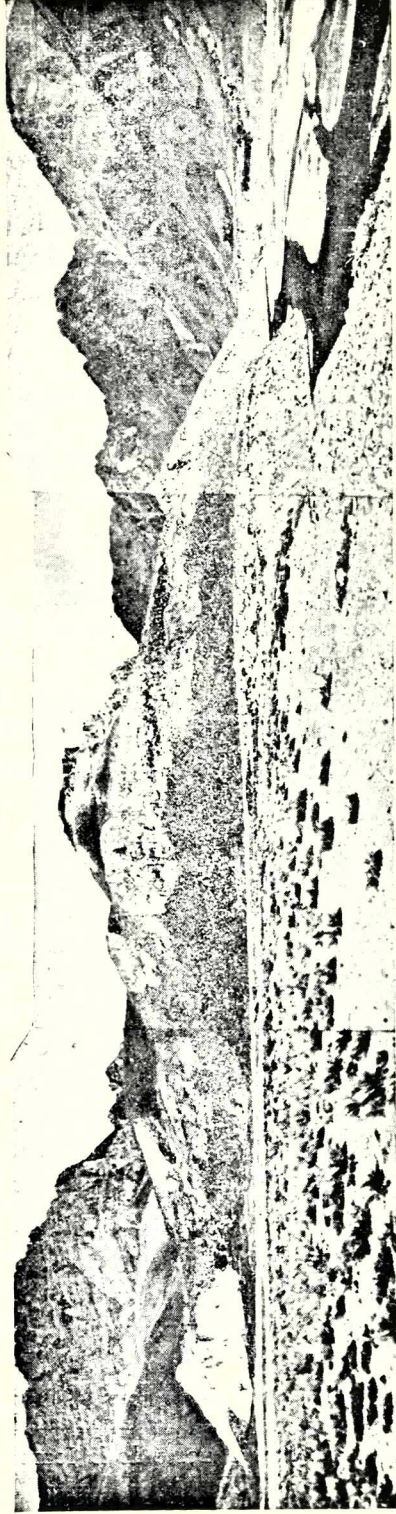
macizo Torrecillas. Entre ellas se destaca la del portezuelo de los Mendinos que, como hemos expresado más arriba, es de relieve accidentado, de aspecto ondulado y cuyo suelo está formado por rocas blandas sometidas a la acción de los glaciares (Fot. 4). El carácter de éstas ha dado lugar a que en la parte inferior se depositen grandes manchas de suelo arcilloso por donde asoman numerosas vertientes formando pintorescas vegas. La mayor parte del drenaje de esta playa, si cabe tal expresión, se efectúa hacia la laguna Grande que se encuentra más al sur de las vegas a que hemos aludido e inmediatamente abajo del cerro Lagunitas. Esta laguna es la más extensa de todas las que hermocean el paisaje del valle; abarca una superficie de 77 hectáreas, alrededor de 750 metros de ancho y un largo aproximado de 1.300 metros entre sus puntos extremos. Su forma es sensiblemente ovalada. Un glaciar de contornos reducidos que se halla en el costado sureste de la cima del cerro Torrecillas, proporciona a esta laguna el líquido elemento por intermedio

del arroyo del Refugio y del arroyo de la Cuesta de los Mendinos. También se alimentan del glaciar los arroyos Blanco y Cajón de los Mendinos, pertenecientes a la cuenca del río Salado. Mediante un pequeño arroyito de corto recorrido, la laguna Grande se comunica hacia el sur con la laguna Larga, mucho menos profunda que la primera, con un ancho de 300 metros y una longitud de 1.400 metros aproximadamente. Las dos lagunas que acabamos de mencionar engrosan el caudal del río Tordillo por intermedio del arroyo de la Laguna (Fot. 5).

Entre la barranca del río y las lagunas se levantan una serie salpicada de morros que interrumpen la continuidad de la planicie a que nos hemos referido anteriormente. Entre ellos se destaca el morro Negro, que encierra a la laguna Larga entre el cordón del cerro Lagunitas y la barranca del río. Acompañan al morro Negro otras elevaciones en medio de las cuales, y sobre lo alto, se ha formado otra pequeña laguna de unos 300 metros de largo por 100 metros de ancho, alimentada, sin duda, por las precipitaciones nivales que no alcanzan a evaporarse en verano. Hacia el sur se levanta el morro del Cráter formando una depresión circular ocupada también por otra lagunita que lleva el mismo nombre. A partir de este punto se inicia otra depresión más extensa que la anterior, en donde abundan vegas, hoyadas producidas por las



Fot. 5 - Sector oriental del valle. Se destaca por su altura respecto al fondo, el cordón del cerro Lagunitas y los que se continúan hacia el sur. En primer plano se observa el aspecto del suelo, de relieve poco accidentado. En segundo plano, grupo de morros de rocas hipabisales próximos a la laguna que se divisa hacia la derecha. Más atrás el morro Negro.



Fot. 6 - En primer plano un aspecto de la planicie sur del valle, donde se observa la vegetación de estepa de gramíneas propia de las montañas andinas. En el centro el cerro El Portero, masa de roca efusiva que se levanta sobre la margen izquierda del río Tordillo, el cual aparece en primer plano a la derecha. A la izquierda y a continuación del cerro El Portero, de color claro, afloramiento del Yeso Principal (Aquilcoense) que se continúa en el cordón de Las Yeseras. A la derecha, en primer lugar, ladera oriental del cordón de Santa Elena y a continuación el cordón de la Estrechura con sus picos sobresalientes (Fot. D.G.I.).

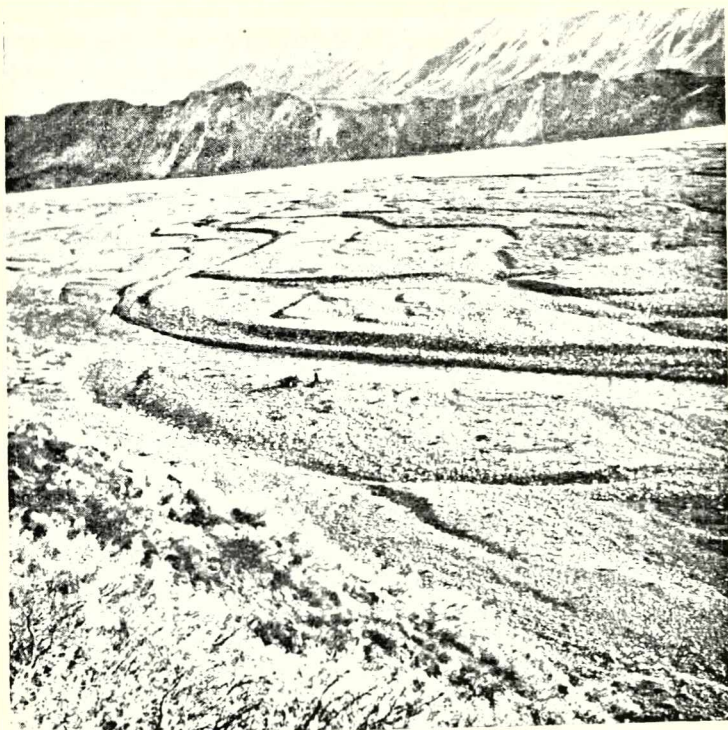
capas de yeso y lagunitas de incomparable belleza, de aguas límpidas pobladas de musgos. Ésta termina en las proximidades del arroyo Cajón de los Corrales el que, al volcarse en el valle, se ve obligado a divagar sobre un corto recorrido por la presencia de yeseras y hoyadas, recibiendo el caudal de otra laguna no menos atractiva que las anteriores. Luego el arroyo se dirige definitivamente hacia el río Tordillo con dirección suroeste.

Al sur de este arroyo continúa una amplia planicie con pendiente este-oeste, interrumpida por el cerro del Portero, que se eleva sobre la margen izquierda del río, y separado hacia el este del cerro Yeseras, mediante un pequeño portezuelo. También cierran esta planicie por el sureste los cerros Yeseras del Arco y Yeseras del Puesto, de escasa altura (Fot. 6).

Por fin, atrás del cerro del Portero, el sector que nos ocupa tiene la particularidad de presentar varios conos de deyección que se desprenden de las laderas occidentales del cordón del cerro Yeseras y del cerro de los Oscuros. El arroyo del Portero, que baja desde el portezuelo Colorado y el arroyo del Cajón Pardo erosionan actualmente esos conos detríticos, aportando al Tordillo enorme cantidad de material de arrastre. Inmediatamente al sur y sin solución de continuidad se levanta el peñón de la Estrechura, que ya conocemos.

Pasemos ahora a describir el sector occidental, para lo cual debemos volver sobre nuestros pasos y comenzar desde el norte. A partir del cerro Yaretas y en el extremo nororiental de la loma de la Vega, el río Tordillo se abre paso a través de un cajón de paredes fácilmente erosionables, donde no falta el yeso, especialmente sobre la margen izquierda. Este cajón termina en una playa de inundación formada por sedimentos fluvio-glaciares recientes. Se prolonga hacia el oeste hasta la boca del valle del Cobre y hacia el sur con el lecho del Tordillo y Cobre. Entre ambos cauces se interpone la loma del Búfalo, que interrumpe la continuidad de esta llanura aluvional. Sobre ella se vuelca también el río Cobre, luego de sortear el obstáculo que le ofrece el morro del Codo, dirigiéndose en franca dirección sur para unirse con el río Tordillo al sur de la loma antes nombrada. Encontramos aquí rastros evidentes de que el Tordillo ha divagado en distintas épocas de acuerdo con la disposición de los materiales aluvionales, de un extremo a otro de esta planicie. Personalmente hemos podido observar la diferencia en su recorrido de un año a otro, diferencia que se ha ido acentuando paulatinamente, de manera tal que en la actualidad, la unión con el río Cobre se realiza, prácticamente, al norte de la loma del Bú-

falo, corriendo apenas un 20 % de su caudal sobre el lecho primitivo. Este hecho que acabamos de señalar reviste fundamental importancia para las obras de desviación de estos ríos hacia el Atuel, que se tienen proyectadas; tanto es así que ha debido modificarse el lugar de emplazamiento de uno de los diques colectores (Fot. 7).



Fot. 7 - Llanura aluvional del río Tordillo que abarca el sector noroccidental del valle. En primer plano, a la izquierda, aparece parte de la barranca de la margen izquierda del río, mostrando vegetación arbustiva de poca altura. En segundo plano, el lecho de inundación, en el que se nota un brazo del Tordillo. Al fondo, loma del Búfalo y faldas del cerro Áspero (Fot. D.G.I.).

Al sur de la loma del Búfalo y frente al punto de unión de ambos ríos, se levanta la loma de Santa Elena, de forma alargada, de escasa altura y de contornos redondeados. Se trata de una morena emplazada a lo ancho sobre la desembocadura del valle de Santa Elena, circunstancia que ha obligado al río homónimo a cambiar su dirección hacia el sur buscando una salida al Tordillo, cosa que consigue al oeste del cerro del Portero. Sobre el nacimiento de esta morena el río Tordillo pre-

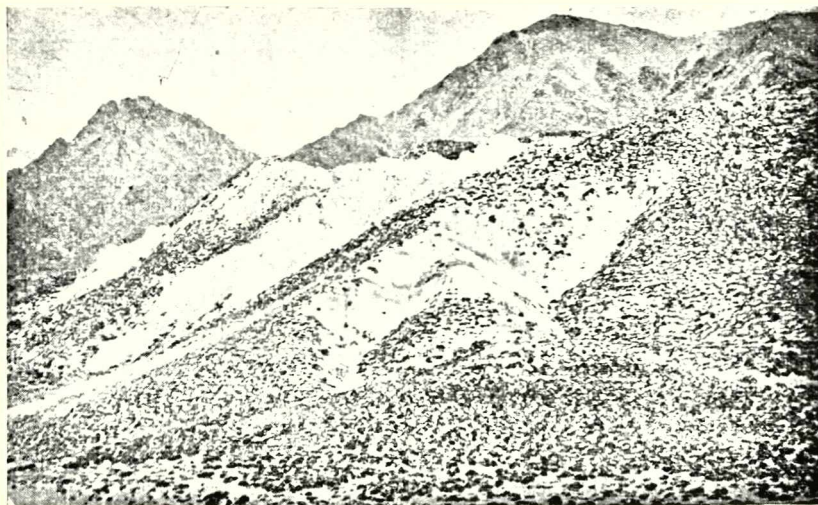
*Estratigrafía:* Siendo nuestro propósito hacer una síntesis de los principales aspectos geológicos de la región que nos ocupa, vamos a limitarnos solamente, a destacar especialmente, la distribución geográfica de los afloramientos de los distintos pisos correspondientes a las épocas geológicas durante las cuales tuvo lugar la formación de este sector andino. Por lo demás, nuestra tarea se ve enormemente facilitada por el hecho de que, como dijimos al comienzo, existen estudios geológicos de carácter general y particular, sobre los cuales hemos de basarnos.

*Mesozoico:* La serie correspondiente al *Triásico* está representada por el Choiyolitense, según Groeber, o basamento preandino de Gerth; este piso no aparece en el valle sino en la cuenca del río Salado, en el este, sobre las faldas occidentales del arroyo de las Leñas y ambos márgenes del arroyo El Deshecho (porfiritas, porfiritas cuarcíferas y tobas porfiríticas).

*Jurásico:* Corresponden a este período el Cuyano (Lias-Dogger), Loteniano (Dogger) y Chacayano (Malm). El primero ha sido dividido por Groeber en Cuyano Inferior (Lias), el cual no se presenta en el valle, en cambio lo encontramos en el faldeo este de los cordones orientales que miran hacia la cuenca del Salado (complejo arenoso, areniscas calcáreas fosilíferas y complejo arcillo-esquistos bituminosos); y Cuyano Superior (Dogger) representado en el valle sobre la cuesta de los Mendinos (conjunto arcilloso-esquistoso).

El Chacayano se halla dividido en tres pisos: Bayacense, Manguense y Auquilcoense. De los dos últimos, encontramos en nuestra zona numerosos afloramientos. El *Manguense*, fácilmente reconocible por sus características policromáticas, verde claro, celeste, blanco amarillento, etc., aparece sobre el costado occidental de los cordones que constituyen el límite oriental del valle, desde el portezuelo de las Yaretas hasta el portezuelo Colorado, base de la loma de Santa Elena, costado este del cerro del Porterero, valle del Cobre, falda noroeste del cerro Áspero, valle de Santa Elena, etc., esporádicamente lo vemos aparecer también en el fondo del valle sobre el vado de la Yesera, arroyo Cajón de los Corrales, bajada del Puesto, etc. (composición litológica: esquistos arcillo-calcáreos, arcilloso-arenosos, bancos arenos-arcillosos y arcillo-arenosos, esquistos margosos, conglomerados calcáreos, etc., entre los cuales aparece mezclado el yeso). *Auquilcoense:* la distribución de los afloramientos del Manguense que hemos señalado es la misma para este piso. Ciertamente el yeso aparece o bien puro, sobrepuesto a los complejos de calizas, o intercalado con bandas de

calcáreos. Un hecho notorio en estos afloramientos del Yeso Principal es que éste se halla a veces afectado por deformaciones o micropliegues, lo cual se explica por los procesos de hidratación que ha debido soportar, dando como consecuencia un aumento de su volumen, originándose las deformaciones señaladas. También debemos atribuir a la presencia del yeso la formación de hoyadas que matizan el paisaje del valle, haciéndonos recordar a las dolinas de los relieves cársticos (Fot. 8).



Fot. 8 - Afloramiento del Auquilcoense, próximo al río Tordillo invadido por la vegetación halófila (Fot. D.G.I.).

*El Tordillense:* Término derivado del río Tordillo, corresponde al Malm (Kimmeridgiano Superior). Es característico por su coloración rojiza de tonos claros y oscuros. Se encuentra representado en las lomas del portezuelo Colorado, faldeo oeste del cordón de los Oscuros, este y sureste del cerro del Portero, cordón del cerro Lagunitas, ladera sureste del cerro Yaretas, cuchilla de Santa Elena, etc. "La presentación del Tordillense en el valle se caracteriza por su posición periférica alrededor de los afloramientos del Manguense y Auquilcoense que ocupan la parte interna del ámbito del valle y por su posición poco dislocada en relación a los conjuntos mencionados, a los cuales se superpone en discordancia muy marcada"<sup>1</sup>. Su composición litológica responde a arenis-

<sup>1</sup> R. RODRÍGUEZ, E. J. y GUERRERO, F., *Informe geológico general de Valle Hermoso*, Mendoza, 1952.



cas pizarreñas de grano fino, a veces levemente calcáreas, arcillas pizarreñas margosas, pizarras arenosas, etc. Lo más típico de este piso son precisamente las areniscas rojas que han servido para señalar el Malm.

*Cretácico:* Lo más representativo de esta época en nuestra zona es el *Andico*, al cual Groeber ha dividido en Mendociano, Huitriniano y Diamantiano y que corresponden al ciclo sedimentario que se extiende desde la serie del Titonense al Coniacense. *El Mendociano* aparece en el sector austral del valle en correspondencia con las capas del Tordillense, sobre el arroyo del cajón Pardo, al sur del cerro del Portero y en la cuchilla de Santa Elena, sobre las faldas sur y sureste, en la margen derecha del río Tordillo. Tratándose de una facie marina, abundan en este piso los restos fósiles, en especial ammonites y bivalvos, algunos de los cuales adquieren tamaños considerables (0,20 m. de diámetro). Las rocas que individualizan al Mendociano están constituidas por bancos calcáreos areno-arcillosos de distinta coloración, esquistos margosos; presentándose también entre estos sedimentos algunas intrusiones de rocas eruptivas, especialmente sobre la cuchilla de Santa Elena, en la falda oriental. En lo que respecta a los pisos superiores del Andico (Huitriniano y Diamantiano), no se han encontrado en el valle, rocas que los puedan representar.

*Terciario:* Está representado este período por el Mollelitense, que corresponde al Paleogeno o Terciario Inferior y el Palaocolitense, del Neogeno o Terciario Superior. Antes de entrar a considerar el Terciario propiamente dicho, cabe mencionar un grupo de rocas que los doctores Rodríguez y Guerrero ubican entre los sedimentos mendocianos y la serie porfirítica del Mollelitense. Se trata de un reducido afloramiento de rocas sobre el tramo final del arroyo de las Cargas, dispuestos en tres grupos aislados y de caracteres petrográficos diferentes. Estos han sido estudiados por los geólogos mencionados, quienes manifiestan: "La falta de un estudio comparativo detallado con relación a otros grupos afines de la cordillera, nos lleva a ubicar a éstos en la posición que ocupa en este trabajo. No sería difícil que pueda correlacionarse con sedimentos terrígenos más antiguos, quizás diamantiños, según analogías litológicas obtenidas en la escasa bibliografía que hemos podido consultar" <sup>2</sup>.

Hacer una consideración, aunque sea somera, de los distintos caracteres del Mollelitense y Palaocolitense, sería penetrar involuntariamente

---

2 *Ibidem.*

en el campo de la petrografía, cosa que escapa a nuestra tarea de síntesis y al carácter geográfico de nuestro tema. Destacaremos, por lo tanto, que ambas facies corresponden al conjunto de rocas eruptivas (piroclásticas, hipabisales, plutónicas y efusivas), que conforman el paisaje de las cumbres de los cordones que rodean a Valle Hermoso y de los morros que se encuentran en el fondo de éste a los cuales hicimos referencia al señalar los aspectos morfológicos. Estas rocas eruptivas provienen del magma diorítico, magma adamelítico, granítico, etc., de donde surge el carácter litológico de las mismas.

*Cuaternario:* Más propiamente designado como Cuartario, en el que distinguimos un período glacial (Pleistoceno), Reciente (Holoceno) y Actual. En cuanto a la glaciación, no cabe duda de que ésta ha sido intensa, tanto en el valle principal como en los valles subsecuentes. En la actualidad encontramos la presencia de glaciares en el cerro Torrecillas, en donde el límite del *firn* asciende a los 3.600 m.s.n.m.; se trata de un glaciar de reducidas dimensiones ubicado sobre el costado sureste de la cumbre. Más al oeste la glaciación actual se extiende sobre las altas cumbres del límite internacional formando un frente glacial más o menos extenso, que da nacimiento al río Cobre y más al norte al río Tordillo. Al período Reciente, postglacial, corresponden los sedimentos fluvio-glaciares que aparecen en toda la extensión del fondo de Valle Hermoso. Los depósitos glaciares están caracterizados en la loma de Santa Elena (formación morénica), bajada del Portero (lengua glacial), cuesta de los Mendinos (circo glacial) (Fot. 4), bajada del portezuelo de las Yaretas, etc. En cuanto a los depósitos fluviales, la principal acumulación de éstos forman la ya mencionada llanura de inundación del río Tordillo, que abarca una extensa superficie del noroeste del fondo del valle. En este sector los sedimentos glaciares y fluvio-glaciares presentan un espesor considerable (Fot. 7). Se han realizado sobre estos depósitos varias perforaciones con el fin de conocer la profundidad de la roca dura (dato importante para fijar la base de las obras que aquí se proyectan) y sobre los 15 metros de excavación, aún continuaba apareciendo el rodado; en una sola perforación asomó la roca madre a los 4,70 metros, pero ello se debió a un filón de diorita perteneciente a los morros adyacentes a la margen izquierda del Tordillo. Otras perforaciones se habían realizado anteriormente, sobre el costado oriental de la laguna Larga y en el espacio comprendido entre las dos lagunas mayores. Los resultados obtenidos de estos trabajos han permitido suponer que en otros períodos el cauce del río Tordillo debió ocupar esta zona deprimida, que se continúa hacia el sur hasta

el arroyo Cajón de los Corrales; esta depresión ha sido luego rellenada en partes por aludes detríticos provenientes de los cerros vecinos. Esto no descarta la posibilidad de que haya sido también alterada por los glaciares, como sostiene Gerth. Merced a las muestras obtenidas de las perforaciones se han encontrado depósitos lacustres que aparecen en el área de las lagunas y que posiblemente se extiendan hacia el norte y el oeste, como indicio de que éstas han ocupado, en otro tiempo, mayor extensión. Finalmente debemos incluir a los grandes taludes detríticos que se nos presentan sobre los faldeos de todos los cordones montañosos que rodean al valle. De éstos ya habíamos hecho mención en la segunda parte de este trabajo (Fot. 1, 2 y 5).

*Tectónica:* Pasando por alto la disposición en concordancia o discordancia de los estratos sedimentarios de los distintos pisos estudiados y las relaciones en que éstos se encuentran con las rocas eruptivas del terciario, vamos a señalar solamente algunos fenómenos tectónicos dignos de destacar. Nos referimos a la existencia de dos fallas sobre las márgenes oriental y occidental del valle, que le dan a éste el carácter de fosa tectónica o *Graben*. Una de ellas, la más occidental, se extiende desde la loma de la Vega hasta el arroyo de las Cargas, en el sur; acá notamos, por ejemplo, que los sedimentos del Manguense se encuentran a considerable altura sobre la falda del cordón de Santa Elena, en tanto que, los mismos sedimentos, apenas un poco más hacia el este, aparecen en la base de la loma de Santa Elena, en la barranca del río Tordillo. La otra falla más o menos paralela a la anterior, marca el límite oriental del fondo del valle; se presenta, lógicamente disimulada por el derrubio, desde el pie del cerro Torrecillas hasta el cordón de los Oscuros, un poco más al sur del cerro del Portero. Existen además fallas en zonas adyacentes a Valle Hermoso, cuya localización no nos interesa por ahora.

#### CLIMA

De la situación geográfica de Valle Hermoso se deduce que éste es parte de una amplia franja de transición entre la zona de clima árido de montaña y la de frío húmedo de los Andes patagónicos. En general existe una marcada diferencia en las condiciones de tiempo en verano e invierno, hecho que se encuentra íntimamente relacionado con la marcha de los centros anticiclónicos del Pacífico. Pasaremos por alto las consideraciones que podemos hacer acerca de la influencia que sobre el clima ejercen los cordones montañosos vecinos al valle, pues ésta no

escapa a los caracteres generales fijados para los climas de montaña. Bástenos recordar que los cordones orográficos influyen sobre la disminución de la presión y temperatura, aumento de las precipitaciones, especialmente níveas, y sobre la marcha general de los vientos.

Se han realizado observaciones meteorológicas con regularidad en una estación climática sinóptica, instalada en Valle Hermoso, desde 1951 hasta nuestros días. Solamente hemos podido consultar algunos datos que creemos nos han de servir para fijar valores medios aproximados, y formarnos una idea sobre las condiciones del tiempo y del clima en esta zona.

*Presión atmosférica y vientos:* Los valores medios anuales de la presión atmosférica varían entre 578 y 580 milímetros; durante el verano disminuye alrededor de los 575 mm. en tanto que en invierno se registran valores de 583 mm. aproximadamente. Estas cifras se muestran coincidentes con las variaciones anuales de la presión en el continente y, por ende, con la trayectoria de los centros de alta y baja presión. En cuanto a los vientos, se nota sobre ellos la influencia de la topografía del terreno, especialmente de la orientación de los valles transversales que desembocan sobre Valle Hermoso, lo cual modifica no sólo la dirección sino también la intensidad de los mismos. Durante el mes de enero predominan los vientos del oeste, noroeste y norte con velocidades medias de 32 a 34 Km. por hora. En el mes de julio, en cambio, se producen con mayor frecuencia los vientos del noreste, norte y noroeste con velocidades medias de 13 a 15 Km. por hora. Estos datos, por ahora, nos merecen poca fe y deben ser modificados cuando se disponga de mayor número de observaciones. En general podemos afirmar que a través de todo el año predominan los vientos del oeste y noroeste, siendo además los más intensos. En enero de 1957, por ejemplo, se registraron vientos del oeste con una velocidad de 67 a 69 Km. por hora; en el mismo año durante el mes de julio se pudo observar también en el cuadrante oeste vientos de 125 a 126 Km. por hora.

Resulta un tanto complicado analizar estas corrientes de aire, teniendo en cuenta, sobre todo, la posición de Valle Hermoso, así como la ubicación de la estación meteorológica dentro del mismo. Ésta se halla sobre el extremo noroeste, próximo a la falda del cerro Torrecillas y frente a la boca del valle del Cobre; hacia el norte y noroeste el valle del Tordillo y la loma de la Vega, de menor altura que los cordones circundantes. En general las leyes de circulación atmosférica que rigen en la zona cordillerana, se cumplen aquí con acentuado carácter. Hemos notado el predominio de los vientos del oeste y noroeste, que se expli-

can por la presencia del anticiclón del Pacífico, el cual emite corrientes de aire que, salvando el obstáculo de las altas cumbres, se deslizan por los valles transversales, rematando por fin, contra los cordones orientales de nuestro valle. Allí se ven obligadas estas corrientes a sortear nuevas barreras para seguir su trayectoria hacia los centros ciclónicos del este. No parece tener acá mayor influencia la componente de masas de aire polar con las del Pacífico, que se hace sentir en los valles patagónicos y que se dirige hacia los centros de baja presión del Atlántico. Es posible que llegue hasta nuestra zona, débilmente, después de atravesar el cajón del río Grande y los cordones montañosos del sur. Generalmente los vientos del sur y suroeste son los que generan el mal tiempo en Valle Hermoso y provienen de las masas de aire frío del Pacífico. De todos modos sería necesario realizar un estudio más detenido y confrontar las observaciones con otras que puedan realizarse en regiones inmediatas.

En lo que respecta a los movimientos convectivos diarios de las masas de aire y a sus desplazamientos por la formación de centros locales de alta y baja presión, de acuerdo a la marcha e intensidad de los rayos solares, éstos se presentan aquí en forma casi matemática. Así, por ejemplo, durante el verano y en condiciones más o menos estáticas (o mejor diríamos normales), se observa en las primeras horas de la mañana, a medida que el sol calienta las faldas occidentales del valle, una brisa fresca del este, cuya intensidad decrece hacia el mediodía. Luego sobreviene un período de calma hasta las 14 ó 15, a lo que sigue un viento más intenso del oeste, que golpea las faldas del cordón Torrecillas-Oscuro (corriente ascendente de aire recalentado). Continúa después corriendo un viento del oeste, un poco más suave, atraído por la microdepresión de las faldas orientales que han recibido el calor solar durante el resto del día. Por fin, hacia la hora del crepúsculo, un nuevo período de calma, hasta que irrumpe en el anochecer una brisa del este y noreste (aire frío descendente de la ladera oriental). A continuación transcribimos las tres observaciones diarias principales realizadas sobre la veleta pendular el día 13 de febrero de 1957; ellas confirmarán lo que acabamos de expresar:

<i>Hora</i>	<i>Temp.</i>	<i>Viento</i>	<i>Fuerza</i>
9	5°, 2	E	1 ( 2,8 a 4,6 Km/hora)
15	19°, 1	W	6 (43,6 a 48,4 Km/hora)
21	12°, 6	E	1 ( 2,8 a 4,6 Km/hora)

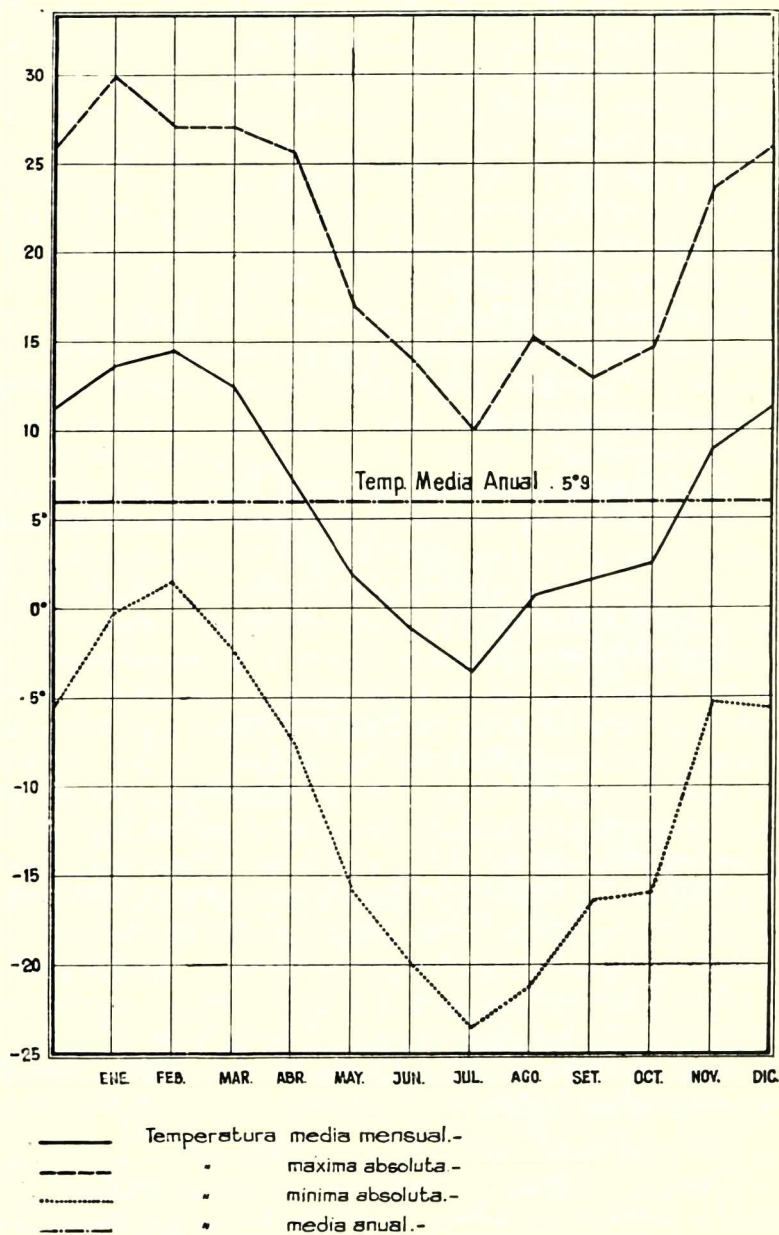


Fig. 3 - Gráfico de temperaturas

*Temperatura:* Lamentablemente no hemos podido disponer de todas las observaciones realizadas desde 1951 hasta la fecha, cuyos valores serían suficientes para fijar una posición más o menos exacta del clima local. Hemos confeccionado, no obstante, el siguiente cuadro a base de los registros regulares efectuados durante los años 1953, 1954 y 1955, con los cuales tendremos una idea aproximada de la marcha anual de la temperatura (Fig. 3).

Pasemos a analizar brevemente el gráfico consignado, según los índices y categorías de Knoche. En cuanto a las temperaturas medias mensuales, observamos, lógicamente, que son mayores en verano,  $13^{\circ}, 8$  en enero y  $14^{\circ}, 5$  en febrero; corresponden, por lo tanto, a un verano fresco. En otoño comienza a producirse un marcado descenso, pasando de fresco a frío moderado y frío (meses de mayo y junio). En junio nos encontramos ya con una temperatura media mensual por debajo de los cero grados centígrados, prolongándose hasta julio. El invierno es frío, ascendiendo en agosto a frío moderado. Durante los meses de agosto y septiembre los valores se mantienen entre frío y frío moderado, pasando por fin, en primavera, al fresco del estío. La amplitud térmica media anual no es tan acentuada como podría suponerse tratándose de un clima continental de transición; sus causas deben buscarse, más que en la altura y la radiación solar, en los vientos fríos del Pacífico que predominan en verano. La temperatura máxima absoluta acusa variaciones que van desde el clima tórrido en verano, hasta el fresco suave en invierno, pasando por valores intermedios en otoño y primavera. Las mínimas absolutas llaman la atención por sus cifras elevadas, cosa nada extraña si se piensa en los factores topográficos que influyen en gran manera sobre esta zona, especialmente la altitud, que hace que las precipitaciones sean en gran parte de nieve, permaneciendo el suelo cubierto de hielo durante gran parte del año (de abril a noviembre); así pues vemos que los valores oscilan entre  $1^{\circ}, 5$  y  $-23^{\circ}, 5$ , desde frío hasta frío muy intenso en invierno. Las amplitudes térmicas diarias son mayores en los meses de primavera y verano, y descienden sensiblemente en invierno; notamos que en los meses de octubre y diciembre acusan diferencias de  $25^{\circ}$  en el día. Esto tiene su explicación si recordamos que estamos en una zona de transición de clima continental árido a frío húmedo, en donde, durante el verano parecen imperar los caracteres del primero, y en invierno, los del segundo. Por último, si consideramos los valores máximos y mínimos absolutos tendremos una amplitud térmica anual de  $53^{\circ}, 5$ ; las causas debemos buscarlas en la influencia de la topografía y situación geográfica del valle.

*Humedad relativa y precipitaciones:* En lo que se refiere a la marcha anual de la humedad relativa, acotaremos que los valores medios mensuales acusan el máximo en los meses de junio y julio, con un 65 %, correspondiendo, por lo tanto, al tipo húmedo seco. Los valores mínimos se producen en verano durante los meses de diciembre y enero con un 45 % de humedad, vale decir, tipo seco húmedo. Las variaciones diarias presentan también diferencias entre los meses de enero y julio. En condiciones normales durante el mes de enero observamos oscilaciones desde un 75 % en horas de máxima hasta un 25 % en horas de mínima; las primeras se registran entre las 4 y 8, decreciendo luego rápidamente para alcanzar el mínimo entre las 12 y 16 (aire seco con 20 a 25 % de humedad). Ascende nuevamente en forma más rápida hasta las 20 y a partir de entonces continúa su ascenso lentamente para alcanzar el máximo en el día siguiente. Durante el mes de julio, la marcha diaria ofrece otras características; se presentan dos máximas, alrededor de las 4 y las 8, y entre las 16 y las 20; la mínima se registra entre las 12 y las 14. Los valores entre los puntos extremos son de 70 y 40 % de humedad más o menos. En resumen, entonces, el gradiente de humedad relativa es más elevado en verano que en invierno.

Del somero examen realizado sobre la marcha anual de la humedad relativa, surge la evidencia de que la mayor parte de las precipitaciones se producen durante el invierno. En efecto, los valores correspondientes a los meses de mayo a septiembre acusan gran diferencia con los del resto del año. Ya habíamos expresado que durante la mayor parte del año, las precipitaciones son de nieve, las cuales representan entre el 80 y 90 % del total anual. Las causas que generan estas precipitaciones obedecen a las leyes de circulación atmosférica, vale decir, que son provocadas por los vientos del Pacífico, los que al encontrarse con la cordillera se elevan produciéndose su expansión y enfriamiento. No disponemos de cifras suficientes como para determinar valores medios anuales; veamos algunos registros a fin de tener una idea aproximada:

<i>Año</i>	<i>mm. de lluvia</i>	<i>mm. de nieve</i>	<i>Total</i>
1951	3,6	1.102,8	1.106,4
1953	42,4	1.298,2	1.340,6
1954	40,7	779,3	820,0
1955	42,0	632,5	674,5

Quedarían aún otros elementos del clima por mencionar, como la nubosidad, heliofanía, heladas, etc.; pero la escasez de datos disponibles



nos impide hacerlo. Por otra parte, sería necesario, para dejar completo el panorama climático de Valle Hermoso, establecer las relaciones entre los elementos que hemos bosquejado y determinar valores relativos a fin de tipificar. Esta tarea requerirá una investigación más profunda y completa.

#### HIDROGRAFÍA

La red de drenaje de la cuenca superior del río Grande se vuelca, hasta Valle Hermoso, íntegramente sobre los dos colectores de importancia, que ya conocemos, son los ríos Tordillo y Cobre. La cuenca de ambos ocupa una superficie de 866,45 Km<sup>2</sup>., considerada a partir de su punto de confluencia, de los cuales 665,10 Km<sup>2</sup>. corresponden al primero y 201,35 Km<sup>2</sup>. al segundo.

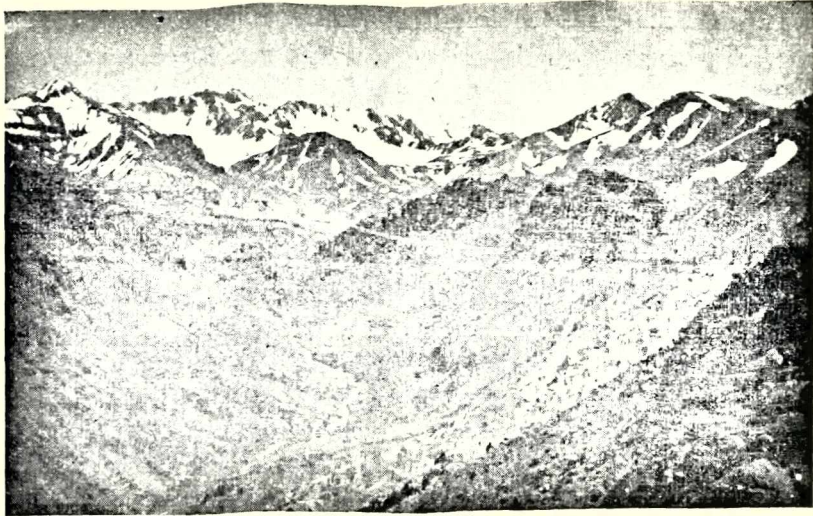
*Río Tordillo:* Su cuenca se halla ubicada, con respecto a la del río Cobre, al noreste; vale decir, que su fuente de alimentación no solamente proviene de los glaciares y deshielos de las cumbres de los cordones del límite internacional, sino también de los macizos montañosos que se extienden al este y que constituyen el *divortium aquarum* con el río Atuel. Nace de la confluencia del arroyo El Yesero, el cual recibe los deshielos del cordón limítrofe en un frente de aproximadamente 15 Km. y corre de norte a sur, y del arroyo Del Perdido, que, con el mismo sentido que el anterior, recibe los deshielos de los cordones del este. Después de un recorrido de más de 17 Km., en donde recoge las aguas de los arroyos Bolsiquito, Del Burro y Del Portezuelo por el este y algunos pequeños desagües del cordón del Cobre por el oeste, el río Tordillo hace su entrada en Valle Hermoso, sobre la llanura de inundación que hemos mencionado, separándose en dos brazos. El más caudaloso se vierte sobre el río Cobre al oeste de la loma del Búfalo, luego de atravesar diagonalmente esta llanura aluvional; el otro brazo, sigue el curso del verdadero lecho del río y se une al Cobre por el sur de la mencionada loma, frente a la formación morénica de Santa Elena. Ya hemos hecho notar cómo influye la disposición de estos materiales aluvionales sobre el recorrido del río haciéndolo divagar de un extremo a otro en distintos períodos.

*Caudales:* Sobre un total de ocho años de observaciones, a partir de 1949 hasta 1957, se ha calculado el módulo del río Tordillo en 11,465 metros cúbicos por segundo. A continuación transcribimos los valores anuales medios, máximos y mínimos obtenidos durante ese lapso:

<i>Año Hidrológico</i>	<i>Q. máximo m<sup>3</sup>/seg.</i>	<i>Q. mínimo m<sup>3</sup>/seg.</i>	<i>Q. medio m<sup>3</sup>/seg.</i>
1949-1950			11,700
1950-1951			14,300
1951-1952	42,100	1,300	10,300
1952-1953	39,900	4,000	11,013
1953-1954	72,060	3,010	14,330
1954-1955	32,800	3,000	10,825
1955-1956	34,051	3,490	8,259
1956-1957	32,255	1,225	7,987

*Variación de caudales:* Tratándose de típicos ríos de montaña, tanto el Tordillo como el Cobre poseen el mismo régimen hidrológico. En la variación anual de los caudales del primero, los períodos de máxima se registran desde el mes de noviembre hasta febrero o marzo, coincidiendo con la época del estiaje. Durante el resto del año el caudal se mantiene con valores que varían entre 3 y 4 m<sup>3</sup>/seg. Las mínimas se producen en los meses de junio y julio y a veces también en agosto; habiéndose registrado una mínima absoluta de 1,225 m<sup>3</sup>/seg. en el mes de julio. La variación diaria de caudales presenta algunas diferencias a lo largo del año, ésta es mayor en verano que en invierno. En enero, por ejemplo, los registros indican una diferencia de 0,10 m. de altura de escala entre máxima y mínima. En julio en cambio la diferencia no pasa de 0,01 m. Estas variaciones están estrechamente vinculadas a los cambios diarios del tiempo, especialmente a la heliofanía y temperatura, por lo que el caudal aumenta hacia el anochecer, llegando al máximo entre las 22 y las 24; en tanto que el mínimo se produce entre las 12 y las 15.

*Río Cobre:* Contrariamente a lo que sucede con el Tordillo, su fuente de alimentación proviene casi exclusivamente de los glaciares emplazados sobre las altas cumbres de los cordones del límite internacional, los cuales forman en esta cuenca un frente de 21 Km. aproximadamente. Nace de los deshielos de los glaciares del Cobre, ubicados en el macizo del cerro Hornos (3.689 m.s.n.m.) y recibe el aporte de solamente dos arroyos, antes de llegar a Valle Hermoso: el río del Agua Caliente y el arroyo Quintana. Tanto el Cobre como los dos afluentes citados corren sobre amplios valles glaciares, que se unen frente al ángulo que forma la cuchilla de Quintana, para dirigirse hacia el oeste (cerro Lomas Peladas). A partir de este punto el río corre en dirección norte-sur sobre el valle del Cobre, mucho más extenso que los anterio-



Fot. 9 - Valle del río del Agua Caliente, en las nacientes del río Cobre. Al fondo los glaciares que lo originan, ubicados en la ladera oriental del cordón limítrofe (Fot. D.G.I.).

res. Unos dos kilómetros y medio antes de llegar a Valle Hermoso, cambia de dirección y se dirige con rumbo oeste-este, hacia el morro del Codo, y luego de sortearlo mediante una leve desviación hacia el noreste, se vuelca sobre el extremo noroccidental del valle, tomando una franca dirección norte-sur, entre la loma del Búfalo y el cerro Áspero, para unirse finalmente con el Tordillo (Fot. 9).

*Caudales:* Durante el mismo período de observaciones fijadas para el río Tordillo, hemos obtenido en el río Cobre un módulo de 9,504 m<sup>3</sup>/seg. Veamos pues los principales valores anuales:

<i>Año Hidrológico</i>	<i>Q. máximo m<sup>3</sup>/seg.</i>	<i>Q. mínimo m<sup>3</sup>/seg.</i>	<i>Q. medio m<sup>3</sup>/seg.</i>
1949-1950			12,725
1950-1951			13,700
1951-1952	31,000	1,000	9,933
1952-1953	24,000	1,600	7,778
1953-1954	55,860	1,580	12,516
1954-1955	29,950	1,340	7,595
1955-1956	19,700	1,350	5,389
1956-1957	21,550	1,050	6,400

Llama la atención la desproporción que existe cuando relacionamos las superficies correspondientes a las cuencas de ambos ríos con sus caudales medios respectivos o módulos. El río Cobre, con una cuenca cuya área es tres veces menor a la del río Tordillo, posee un módulo apenas inferior a éste. Vale decir que el caudal específico (relación caudal y superficie de alimentación), es superior en el Cobre, aproximadamente 50,2 l./seg. Km<sup>2</sup>., considerando la superficie de la cuenca en 189,25 Km<sup>2</sup>. hasta la estación de aforos. En cambio en el río Tordillo el caudal específico es de 29,4 l./seg. Km<sup>2</sup>., teniendo en cuenta que la superficie hasta la estación de aforos es de 590 Km<sup>2</sup>.

Debemos buscar las causas de este fenómeno, en primer lugar, en la posición en que se encuentran los glaciares de alimentación. En efecto, habíamos dicho que en el río Cobre éstos ocupaban las altas cumbres del límite, sobre un frente de aproximadamente 21 Km., orientado de norte a sur, mirando, por lo tanto, hacia el este. En cambio en el río Tordillo se extendían sobre un frente de 15 Km. más o menos; alimentándose, además, de los glaciares de los cordones del norte y este, ubicados en la sombra, mirando hacia el sur y suroeste. Esto nos lleva a deducir que sobre el río Cobre los deshielos son más intensos, por cuanto las acumulaciones de nieve y los heleros, se encuentran de cara al sol durante varias horas al día. En segundo lugar cabe suponer que las precipitaciones nivales pueden ser más intensas sobre la cuenca de este cauce, debido a diferencias microclimáticas que serían confirmadas por la posición geográfica relativa que ocupa con respecto a la cuenca del río Tordillo.

*Variación de caudales:* Lo dicho para el río Tordillo sobre este punto, queda también expresado para el río Cobre, por cuanto, como habíamos afirmado más arriba, sus caracteres hidrológicos son semejantes. Solamente una diferencia notamos en lo que se refiere a la variación diaria de caudales; dicha diferencia consiste en que la curva de alturas acusa altibajos de máxima y mínima, durante mayor tiempo y en forma más pronunciada que en el Tordillo. En éste solamente se producen durante los meses de verano hasta marzo, mes a partir del cual las variaciones no exceden de 0,01 ó 0,02 m. de escala. En el Cobre los altibajos se notan hasta el mes de abril y mayo. Las causas de estas pequeñas diferencias son indudablemente las mismas que hemos expuesto hace unos momentos, salvo que, en este caso, tienen mayor influencia las condiciones de heliofanía. Esto se nota también en la coloración del agua de ambos cauces. Durante la mayor parte del año el río Tordillo nos presenta sus aguas claras, con poco aporte de material de

arrastre y en suspensión; en cambio el Cobre se caracteriza por sus aguas turbias, especialmente durante el estiaje. La coloración de sus aguas toma diversas tonalidades, desde el rojo bermejo hasta el blanco lechoso; lo que debe atribuirse, en primer lugar, a las distintas capas sedimentarias por las que atraviesa (areniscas rojas, arcillas, yesos, etc.); en segundo lugar a que efectúa, antes de entrar en Valle Hermoso, un recorrido menor (7 Km. más o menos desde la confluencia del río del Agua Caliente hasta el morro del Codo); de lo que se desprende que el río Tordillo tiene posibilidad de decantar el material de arrastre más pesado sobre su lecho, dado el mayor recorrido (17 Km. aproximadamente desde su nacimiento hasta el valle). La misma diferencia notamos en el volumen del material en suspensión. Se han efectuado algunos análisis de muestras de agua, de los cuales se ha deducido entre el 40 y 60 mg. ‰ para el Tordillo y de 80 a 160 mg. ‰ para el Cobre. Por supuesto que estos valores no reflejan la realidad, pues durante las crecidas ordinarias anuales, tal vez estas diferencias se verían compensadas. Sería necesario realizar análisis periódicos con mayor regularidad para llegar a cifras más exactas. Este problema tiene su importancia en los proyectos de construcción de diques sobre ambos cauces, para lo cual no hay que despreciar tampoco, la capacidad de arrastre de estos ríos durante las crecidas extraordinarias, que sin duda ha de ser elevada, si consideramos la pendiente de sus cursos, sección, naturaleza de las paredes laterales, etc. No debemos olvidar que nos encontramos internados en la cuenca activa (cuenca superior o alta) del río Grande y que estos tributarios se hallan en plena juventud.

*Río Grande:* Si consideramos que la cuenca activa del río Grande llega hasta Bardas Blancas, punto donde vuelve a tomar la dirección norte-sur para unirse al río Barrancas en el límite con Neuquén; nos queda aún mucho que recorrer para completar el bosquejo de algunos de sus caracteres. Nos vamos a limitar a señalar algunos hechos de importancia a fin de que el lector pueda establecer relaciones con los datos ya consignados.

Desde la confluencia de los ríos Tordillo y Cobre hasta Bardas Blancas el río Grande recibe el aporte, por lo menos, de treinta pequeños cursos de agua de escaso caudal; solamente dos ríos revisten importancia por su caudal y magnitud de la cuenca que ocupan: el Chico y el Poti-Malal. Este último es el colector del cordón montañoso de Mary, que divide las aguas del río Barrancas y de la Sierra Azul ubicada al oeste del río Grande. Ambos tributarios ocupan el extremo sur de la cuenca activa con un recorrido de sur a norte.

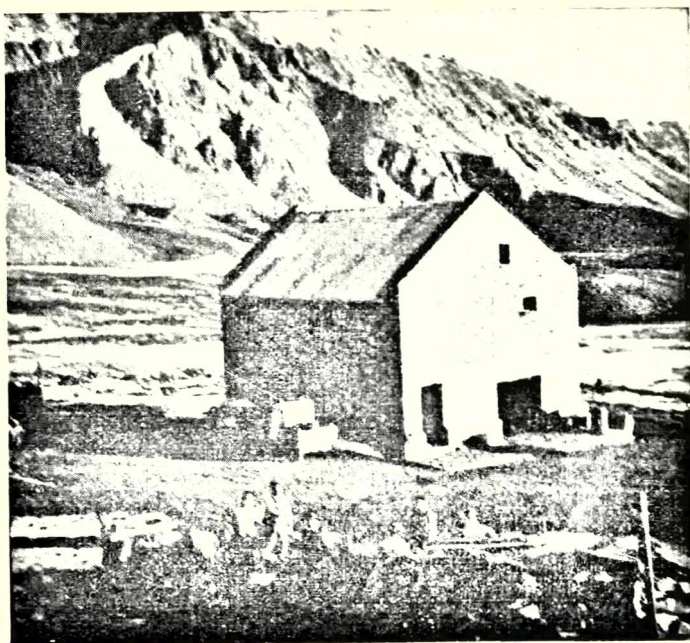
El total de la cuenca imbrífera del río Grande hasta la estación de aforos del portezuelo del Viento es de 4.144 Km<sup>2</sup>. de manera que, excluyendo el área correspondiente al río Tordillo y Cobre que habíamos fijado anteriormente, la cuenca del cajón del río Grande ocuparía una superficie de 3.413 Km<sup>2</sup>. Abarca un frente cordillerano de 100 Km., aproximadamente, desde el cerro de Santa Elena hasta el paso del Guanaco, en su extremo sur.

*Caudales:* El Servicio Meteorológico Nacional ha tenido a su cargo la estación de aforos del portezuelo del Viento desde 1942 a 1952, en cuyo lapso, se han recopilado algunos datos que permiten fijar con cierta aproximación los valores medios de caudales. Desde 1946 a 1949 existen registros con bastante regularidad, no así en los restantes años, que han quedado incompletos. El módulo o caudal medio anual ha sido calculado en 85,140 metros cúbicos por segundo; las variaciones anuales de caudales presentan las mismas características que las que hemos dado para los ríos Tordillo y Cobre, por supuesto con mayores cifras, tanto de caudal como de altura de escala en la sección de aforos. El caudal máximo absoluto ha sido de 468,620 m<sup>3</sup>/seg. en el mes de noviembre y el mínimo absoluto de 20,380 m<sup>3</sup>/seg. en abril. En lo que se refiere a la variación diaria de caudales, la máxima se registra entre las 2 y las 6, y la mínima alrededor de las 14 y las 18. Como ya lo habíamos observado, estas oscilaciones están estrechamente vinculadas a la marcha diaria del tiempo, acentuándose a medida que nos acercamos al verano.

#### ALGUNOS ASPECTOS DE GEOGRAFÍA HUMANA

*Vías de acceso:* Existe solamente un camino de acceso para vehículos que comunica Valle Hermoso con Los Molles, lugar turístico sobre el valle del río Salado, distante unos 50 Km. Fue construido en 1950 por la Dirección Provincial de Vialidad, con el objeto de disponer de una vía de acceso más fácil para el transporte de personal que durante el verano realizaba estudios en la zona, relacionados con el proyecto de desviación de los ríos Tordillo y Cobre. En esa misma fecha se construyó un refugio para alojamiento, donde se encuentra instalado el observatorio meteorológico elemental. Mediante la construcción del camino para vehículos, Valle Hermoso queda ligado a los centros más cercanos de población; el principal de los cuales es el pueblo de Malargüe, villa cabecera del departamento de Malargüe. Para entrar a Valle Hermoso, debemos primeramente apartarnos de la ruta N<sup>o</sup> 40 hacia el oeste y

recorrer íntegramente el valle del río Salado, pasando por Los Molles, luego por el valle del arroyo de las Leñas, tributario superior de aquél, hasta el portezuelo Ancho, entre la cuchilla de los Entumidos y el macizo del Torrecillas, y finalmente hasta el portezuelo de las Yaretas mediante un camino de faldeo sobre la quebrada del arroyo del Portezuelo. Fuera de este pintoresco camino, las demás vías de comunicación con nuestro valle, están constituidas por sendas de herradura, tanto hacia el este como hacia el oeste. La principal senda occidental, y casi podríamos decir, la senda obligada, conduce al vecino país de Chile por el paso de Santa Elena (3.084 m.s.n.m.).



Fot. 10 - Refugio para alojamiento del personal técnico del "Estudio desviación de los ríos Cobre y Tordillo al Atuel". Este posee las comodidades elementales a fin de hacer posible la estada en invierno. Al fondo cerro Lagunitas.

*Población:* Dada la situación geográfica y los caracteres climáticos, Valle Hermoso es una zona completamente inhóspita durante ocho meses al año, período en que permanece el suelo cubierto de nieve, alcanzando alturas hasta de cinco metros y aun más, especialmente en aquellos lugares donde el viento acumula la nieve, formando extensos

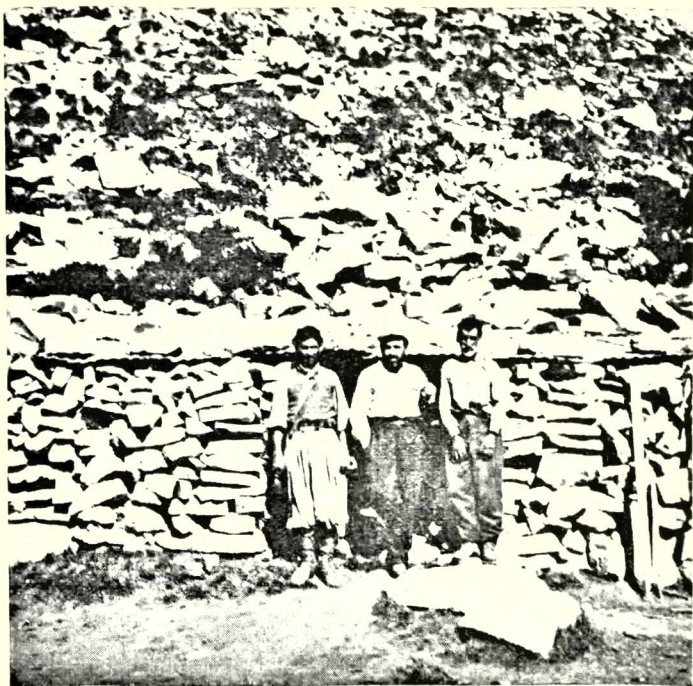
albardones. De manera que no podemos hablar de una población estable sino trashumante. Solamente dos personas viven, eventualmente, durante los meses de invierno: son los encargados de atender las tareas técnicas relacionadas al estudio de desviación de los ríos Tordillo y Cobre, personal que, generalmente, es relevado en los meses de verano (Fot. 10).

Con la desaparición de la nieve, más o menos entre noviembre y diciembre, comienzan a llegar los *puesteros* con sus rebaños de ovejas a los campos de veranada de la zona. A partir de entonces nuestro valle, que se encontraba cubierto con un silencioso manto blanco, cobra nueva vida con el vaivén apresurado de los animales en procura de los pastos tiernos que devoran en poco tiempo y con el movimiento de los puesteros, ocupados en reacondicionar sus transitorias viviendas, en el cuidado del ganado y en la conducción del mismo a lugares convenientes. La mayor parte de estos puesteros provienen de la República de Chile, de donde procede también, el ganado que traen a pastar. El número de éstos no pasa de quince; generalmente viven solos o en compañía de los hijos varones, quienes les ayudan en las tareas pastoriles aun desde pequeños. Los *puestos* están diseminados por todos los rincones del valle y sobre el valle del Cobre.

El tipo de vivienda que ocupan, consiste, principalmente, en cuatro paredes de piedras pircadas y un techo de latón, traído *exprofeso*, el cual fijan a las paredes colocándoles piedras más o menos grandes encima, para protegerlos de los vientos intensos. Cuando no disponen de latones construyen el techo con travesaños y hojas de cortaderas protegidas con champas de las vegas, formando así una capa de barro de una arcilla impermeable. El interior del rancho, a veces está dividido por un tabique de piedra o bien formando un solo ambiente. Dos o tres piedras escasamente pulidas por la naturaleza o fácilmente adaptables, sirven de sillas o hacen las veces de mesa. Para el descanso nocturno los puesteros usan los aperos de la montura, a la que agregan intencionalmente una o dos mantas; se entiende que el casco de la montura hace las veces de almohada o simplemente una piedra envuelta en un cuero de oveja o pellón. El rancho está preferentemente construido sobre los pies de un morro, que lo protege del viento y además cerca de un arroyo o vega que les provee de agua. Hacia un costado de esta sencilla vivienda, se levanta una pared baja y circular, también de piedra, formando un ambiente al aire libre que usan como cocina (Fot. 11).

La vestimenta, lógicamente, está de acuerdo con la precaria vivien-



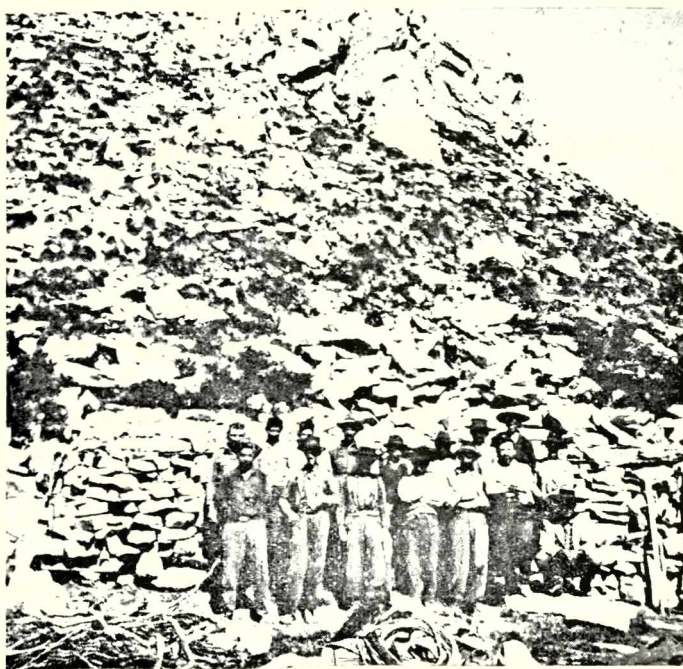


Fot. 11 - Vivienda tipo del puestero chileno en Valle Hermoso. Se observa la pared de piedra simplemente pircada y los latones del techo sostenidos por rocas grandes y pesadas para la defensa del viento. Al fondo, ladera de un morro próximo a la laguna (Fot. Joe Barrera Oro).

da que poseen; esencialmente, consiste en un pantalón común de botamanga estrecha y sostenido a la cintura por un cinturón de cuero, a veces sin curtir; una camisa y un pañuelo atado al cuello; en ocasiones usan un poncho que apenas cubre la espalda y el pecho sin sobresalir de los hombros, con el fin de protegerse de la insolación. El calzado se compone de alpargatas o de sandalias que fabrican con llantas en desuso de automóvil, atadas al pie con tiras de cuero. Es claro que al lado de esta modesta indumentaria, poseen también otra que llamamos comúnmente, *traje dominguero*; consiste en un pantalón, igualmente de botamanga estrecha, pero más ajustado a la pierna y sostenido con un cinturón de cuero con hebilla de metal, de formas variadas y vistosas; camisa, pañuelo al cuello y saco o chaqueta que llega hasta un poco más arriba de la cintura. El calzado consiste en botas de caña corta, puntudas y de taco alto. Por fin completando esta vestimenta, el clásico sombrero de alas anchas, muy común en el país hermano, y las ruidos-

sas espuelas estrelladas, algunas con un diámetro de hasta 0,10 m., sostenidas al talón de la bota mediante una talonera de cuero grueso (Fot. 12).

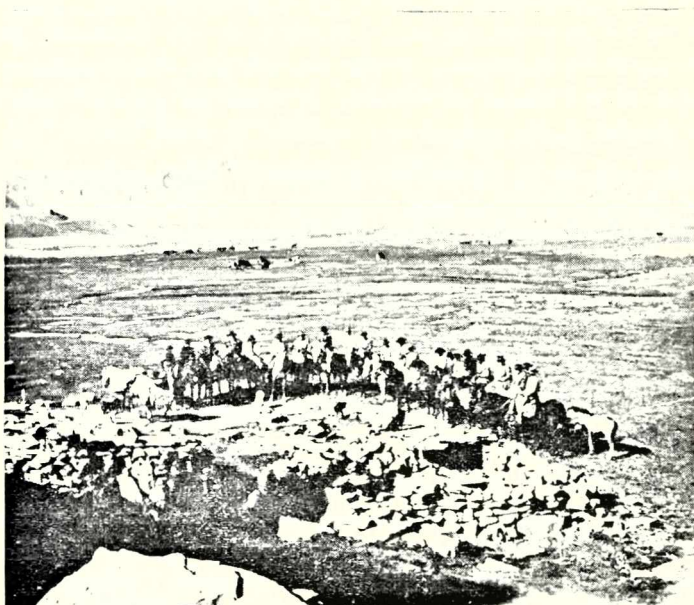
La alimentación es, naturalmente, casi exclusivamente a base de carne de cordero, que consumen asada, en mayor parte, o bien cocida como puchero. También es muy usada la harina tostada de trigo, la cual toma algunos nombres especiales, según su preparación; así, por ejemplo, la llaman *ñaco* o *ñarra* cuando ésta es disuelta en agua, con azúcar o sin ella, a modo de refresco; *pibuelo* cuando en lugar de agua se usa vino o chicha. Además se la emplea para espesar la sopa del puchero y como harina común, con la que fabrican tortas fritas en grasa de cordero o cocidas al rescoldo, reemplazando al pan. Cabe mencionar, finalmente, el *mote* o maíz cocido triturado que se emplea en igual forma que la harina tostada o en aplicaciones similares y las *bumitas* envueltas en la chala del maíz que calientan en las cenizas.



Fot. 12 - Grupo de arrieros chilenos que han venido acompañando el ganado desde Curicó. Instalado ya el puesto, solamente uno o dos de ellos quedarán en el valle durante la temporada. Puede estimarse la vestimenta sencilla de la mayoría del grupo. (Fot. Joe Barrera Oro).

Este último alimento es traído preparado de Chile, ya que en Valle Hermoso no se realiza ningún cultivo.

*Explotación económica:* El único tipo de explotación que se realiza en la zona es la ganadera. Tanto en Valle Hermoso como en los valles transversales, existen numerosas vegas en cuyos alrededores se desarrollan varias especies de gramíneas, muy buscadas por el ganado; el *coirón*, por otra parte, ocupa una gran área de dispersión.



Fot. 13 - Momento en que los arrieros emprenden el regreso a Chile. En primer plano el rancho con la "cocina" a la derecha. En segundo plano se pueden observar algunos animales que pastan sobre las vegas. Y en último término, los cordones occidentales del valle (Fot. Joe Barrera Ojeda).

Casi la totalidad del ganado que proviene de la vecina provincia chilena de Curicó, es ovino y en escasa proporción, caballar. Entre el primero existe el predominio de dos razas, la Hampshire Down y la Romney Marsh. El número de cabezas de ganado ha sido distinto según las épocas; ha habido años en que pastaban 30.000 ovejas en todo el valle; otras veces la cifra ha llegado a 50.000. Durante la temporada estival de 1958-1959, según estimación de los mismos propietarios del ganado, el número de ovejas ha sido de 60 a 65.000 en total.

Resultan particularmente interesantes las tareas que se presentan

al final de la temporada, para llevar nuevamente el ganado a Chile. A fin de poder realizarlas en el menor tiempo posible, dada la posibilidad de nevadas prematuras, los *patrones* deben traer un refuerzo de treinta hombres más o menos en cada puesto. Estas faenas consisten en varias etapas, en primer lugar, en la *recolección* del ganado, para lo cual los hombres deben internarse hasta los más recónditos lugares donde las ovejas llegan en procura de su alimento; luego se procede, una vez amontonados los animales en el valle, al *aparte*, procedimiento que consiste en ir separando las ovejas según las marcas de cada dueño. A fin de facilitar esta segunda maniobra, se van formando *piños* o grupos en distintas playas del valle, en cada uno de los cuales se efectúa la tarea del *aparte*. Por último, el arreo del ganado hacia Chile, donde pastará en los campos de invernada. El arreo, tanto al principio como al final de la temporada, es bastante difícil y a veces penoso, por lo que se requiere mayor despliegue de gente; no obstante todos los años se producen pérdidas, más o menos considerables, de ganado, ya sea en el agua al vadear los ríos o sobre la montaña, en los pasos de altura, donde se desbarrancan al menor atropello (Fot. 13).

Para terminar, cabría mencionar la explotación ictiológica, que si bien es muy reciente, por cuanto la siembra de alevinos se efectuó en 1955 y 1956, ha de tomar con el tiempo gran importancia para los aficionados a la pesca. Se han realizado siembras sobre las principales lagunas del valle, de modo que, estando éstas en comunicación con los ríos, existe la posibilidad de una gran expansión. Sumadas estas acotaciones a la belleza del paisaje, Valle Hermoso puede adquirir gran preponderancia como centro turístico.