

**HOYAS HIDROGRÁFICAS DE CHILE :
CUARTA REGIÓN**

REALIZADO POR:

HANS NIEMEYER F.

HOYA DEL RIO LOS CHOROS

La hoya hidrográfica del río Los Choros se extiende en el extremo norte de la provincia de Elqui, en la IVª Región de Chile, en una posición intermedia entre dos arterias mayores, el río Elqui por el sur y el río Huasco por el norte. Queda comprendida aproximadamente entre las latitudes 29°02' y 29°42' L.S. y las longitudes 70°27' y 71°22'.

La cuenca, con una superficie cercana a los 4000 km², deslinda por el sur con tributarios del río Elqui y con la pequeña cuenca independiente de quebrada Honda, ^{de} la que queda separada por el cordón de cerros Buenos Aires. Por el norte tiene por vecinas a las cuencas costeras de quebrada de Carrizalillo y de quebrada Chafaral de Aceitunas, separada de ellas por los cordones Cristales y Pajonales, y a algunos tributarios del sur del río Huasco, de los cuales la separa las sierras Cóndor y Altos de Peralta. Por el oriente, nace en los contrafuertes de la precordillera no teniendo por lo tanto alimentación de cordillera alta lo que explica que los escurrimientos de superficie sean muy exiguos o nulos salvo en años excepcionalmente lluviosos.

La quebrada de Los Choros se desarrolla en dirección aproximada de oriente a poniente en longitud de 100 km. Su cuenca participa de dos entidades fisiográficas engranadas. Las cabeceras y tributarios altos se sitúan en una región montañosa de mediana elevación (3500 a 4000 m) representada por los cordones Sierra del Cóndor y Alto de Peralta por el norte y oriente, y la cordillera de la Punilla más al sur. En cambio la parte baja de la hoya se desarrolla en un paisaje plano constituido en esencia por llanos o terrazas costeras. Las terrazas más altas corren 40 a 50 m sobre el lecho actual.

En su recorrido, la quebrada de Los Choros recibe múltiples afluentes laterales que contribuyen a la acumulación de sedimentos en forma de grandes conos que engranan en los sedimentos propios de la quebrada principal. En Tres Cruces se reúnen la quebrada de Pelicano

que viene directamente del norte y a la cual se le ha juntado previamente la del Carrizo que le cae del nororiente, y la quebrada Junta de Chingoles que drena la porción sudoriente de la hoya. Poco más abajo de la estación Punta Colorada se junta al cauce principal el valle seco Pajonales que tiene su cabecera al pie de la cuesta homónima y desarrolla su curso en dirección N-S por 22 km. Cerca de Trapiche desemboca en el río principal el valle de La Higuera o quebrada Choros Altos cuyas nacientes se encuentran en el faldeo norte de la cuesta Buenos Aires.

Todos estos cauces son secos en tiempos normales y sólo existen algunos afloramientos de agua insignificantes en la parte alta de la cuenca y en las vecindades de Choros Bajos.

El ancho de la quebrada de Los Choros es variable en su recorrido, desde unos 2 km en el sector Punta Colorada-Choros Altos, hasta 80 a 90 m en la llamada Angostura, situada a 500 m aguas arriba del oasis de Choros Bajos. Esta Angostura es de origen epigenético, labrada en la roca fundamental mesozoica. Tiene importancia práctica desde el punto de vista de alumbramientos de agua subterránea, y además como emplazamiento de un posible embalse.

Cubierta litológica. Varias formaciones geológicas de muy diferentes edades concurren en la constitución de la cuenca del río Los Choros.

1. Las más antiguas son las rocas fundamentales del Jurásico inferior al Cretácico que forman el alvéolo o zirca. Están constituidas por intrusiones graníticas; por rocas volcánicas andesíticas; sedimentitas marinas intercaladas con lavas porfíricas y sedimentos continentales antiguos; las graníticas afloran en la cuenca media, y las cretácicas más bien hacia las cabeceras. Debe tenerse presente además, que en la costa actual y en la prolongación de ésta en las islas Choros, Damas y Chañaral hay rocas antiguas del llamado Basamento Cristalino, de edad precámbrica.

2. Sedimentos pliocénicos. Se encuentran depositados en el curso inferior de la cuenca, hasta unos 25 km al interior de la costa actual. Se manifiestan como terrazas extensas de 2,5 a 3 km de ancho, con sedimentos continentales de grava, arena y limos consolidados y areniscas marinas.

3. Sedimentos cuaternarios, constituidos por materiales aluviales depositados directamente por el río y por coluvios de las quebradas laterales.

Cubierta vegetal. Desde el punto de vista fitogeográfico, la cuenca de Los Choros queda comprendida en la zona xeromórfica, en la que predomina una flora arbustiva xerófila.

En la cuenca baja donde alcanza la influencia del aire marino y de las neblinas matinales hay predominio de a lo menos tres especies de cactáceas. Además, se desarrollan sobre los llanos el churco; el palo negro; cola de ratón; la taisana; la mollaca; etc.

Más al interior conservan importancia algunas cactáceas y prosperan la algarrobilla, el carbonillo. Aparecen plantas duras y espinosas constituyendo una especie de jaral desértico. Tales son el caspiche; el pingo pingo; el panza de burro y el cachiyuyo. En los sectores más altos de la cuenca, vecinos a los 3000 m se presentan especies resinosas como la tola y la varilla, aparte de gramíneas duras llamadas pajonales.

En la caja del río se encuentran especies de Baccharis, especialmente el daín y el romero.

Usos actuales del recurso hídrico. Aparte de pequeños aprovechamientos de los afloramientos de agua superficial en las quebradas formativas del río Los Choros, son los recursos subterráneos los mayormente explotados. En efecto, estos se alumbran para las industrias extractivas mineras, como son los pozos de Choros Altos para los minerales vecinos a El Tofo; para agua de bebida de las poblaciones de Incahuasi, Desvío Norte, Punta Colorada y La Higuera; con fines agrícolas en el oasis de Choros Bajos, donde en la actualidad se riegan con norias y vertientes unas 100 ha de dicadas especialmente al cultivo del olivo. El consumo total en el valle de Los Choros alcanza en la actualidad a unos 110 l/s, restando una potencialidad subterránea de unos 300 l/s actualmente disponibles.

HOYA DE LA QUEBRADA HONDA

La hoya de la quebrada Honda es de carácter exorreico, costero, y se desarrolla en el interfluvio de los ríos Los Choros por el norte y Elqui por el sur, entre los paralelos extremos 29°30' y 29°39' L.S. y los meridianos 71°01' y 71°18' L.O. Comprende una superficie de 202 km² entre los cerros de la costa y el Océano Pacífico, desembocando en la caleta Los Hornos, donde asienta el corto caserío homónimo. Limita al norte con las nacientes de la quebrada de La Higuera o Choros Altos, afluente del río Los Choros y de la cual queda separada por el cordón transversal de Buenos Aires. Además con otras quebradillas de desagüe independiente. Al este, con la subcuenca de la quebrada El Chañar, afluente del río Los Choros y con afluentes de la quebrada de Santa Gracia, de la hoya del Elqui. Al sur, con pequeñas cuencas de desagües independientes, entre ellos la más importante, la quebrada de Juan Soldado y, la quebrada Las Barrancas que muere en la Punta Teatinos. Como su nombre lo indica, el cauce principal es un profundo tajo que escinde la terraza marina característica de ese sector costero.

La longitud del cauce principal es de 30 km, a partir del tributario con cabecera más alejada. En efecto el cauce principal se forma de la reunión de la quebrada Toro que baja del C^o Papilonas desde el NE y de la quebrada La Junta que cae del sur. Por el costado derecho le caen dos o tres quebradillas sin significación. Por el flanco izquierdo o sur se reúnen desde el SE las quebradas de La Cal y del Dadín y más abajo, la quebrada Pantanos.

Casi junto a la desembocadura de quebrada Honda, en la misma playa, desagua la pequeña quebrada de Agua Salada por el norte y por el sur otra quebradilla, ambas no consideradas tributarias de la cuenca que se describe.

El régimen es intermitente y sólo con lluvias de invierno porta algún caudal que perdura poco. En el interior, sin embargo, hay algunas vertientes y pozos.

Cubierta litológica. Hacia sus cabeceras, la hoya corta el batolito granodiorítico propio de este sector de la costa. Pero en su desembocadura corta areniscas marinas terciarias o cuaternarias sobre las cuales se disponen gruesos sedimentos continentales, especialmente de gravas y grandes bolones y otros clastos.

Cubierta vegetal. Véase lo establecido para la cuenca del río Los Choros al respecto.

Uso del recurso. Las vertientes y pozos del interior de la quebrada permite la vida de un pequeño caserío dedicado a crianza de cabríos y a reducidos sembríos.

HOYA DE LA QUEBRADA LAS BARRANCAS

La hoya de la quebrada Las Barrancas es costera y tiene por base de equilibrio el extremo norte de la bahía de Coquimbo. Ocupa una extensión de 304 km² en el interfluvio de los ríos Los Choros y Elqui. Queda comprendida por las coordenadas geográficas extremas 29°34' y 29°49' L.S. y 71°04' y 71°18' L.O.

Esta pequeña cuenca deslinda al norte con la hoya de la quebrada Honda y con otras pequeñas quebradas costeras de desagüe independiente en el Pacífico, entre las cuales la principal es la de Juan Soldado; al este, con tributarios de la hoya del río Los Choros y con tributarios del norte del río Elqui; y al sur con tributarios del río Elqui.

El cauce nace con el nombre de quebrada Chunga al pie sureste del cerro Salapor (1816 m) y desarrolla curso de 40 km en dirección general al SO. Sólo al final, a 34 km de su nacimiento toma rumbo al sur para enderezar finalmente en sus últimos dos kilómetros al oeste y desembocar inmediatamente al sur de Punta Teatinos. No alcanza el mar, salvo en épocas de lluvias, sino que desemboca en una laguna litoránea que queda separada de la línea de marea por una barra arenosa.

En la divisoria norte sobresalen los cerros Juan Soldado (1101 m), Solapor (1816 m) y Papilones. El cerro más notable de la divisoria sur es el Brillador (1106 m).

La hoya de Las Barrancas es angosta y por ello sus tributarios son breves cauces, todos habitualmente secos. A poco de su desembocadura recibe por su ribera izquierda la quebrada El Jardín; su nombre se debe a la cantidad y variedad de hermosas flores que crecen en años lluviosos.

El régimen de esta quebrada es pluvial y esporádico; y, sólo escurre agua con lluvias en la faja costera. Sin embargo, la laguna litoránea, donde afloran los escurrimientos subterráneos siempre está con agua y poblada de aves.

Cubierta litológica. La hoya está inserta en el batolito granodiorítico de la costa coquimbana. Su curso inferior corta areniscas marinas de edad terciaria y cuaternaria, y también sedimentos fluviales recientes.

Cubierta vegetal. Corresponde a la típica xeromórfica del jaral costero coquimbano, del cual forman parte arbustos como el cola de ratón, el churco, el huañil; la mollaca, pichana, daín, romero, palqui, etc. ^{Hay} abundancia de cactáceas columnares. En años lluviosos brotan numerosas plantas, especialmente de raíces de bulbo, que florecen en la primavera, cubriendo los llanos con un tapiz de flores. En la laguna litoránea abunda la totora, y en las vegas antepuestas a la playa, docas y juncáceas aparte de otras gramíneas.

HOYA DEL RIO ELQUI

La cuenca hidrográfrica del río Elqui o Coquimbo se desarrolla en el tercio norte de la IVª Región, en la provincia de Elqui, entre latitudes S 29º40' y 30º28', y longitudes oeste 69º48' y 71º17'. Comprende una extensión de 9657 km2.

El río Elqui o Coquimbo se genera a 815 m s.m. en Rivadavia, a 75 km del mar y de la ciudad de La Serena, de la unión de sus dos más importantes tributarios, el río Turbio que proviene del oriente, y el río Claro o Derecho que proviene del sur. Desde Rivadavia el río principal se desarrolla en sus 75 km casi en dirección E-O y prácticamente ya no recibe aguas de escurrimientos superficiales, salvo cuando llueve. Es decir que sus recursos hídricos provienen exclusivamente de la alta cordillera andina, como ocurre en la mayoría de los ríos del Norte de Chile.

La hoya limita al norte con las pequeñas cuencas de las quebradas Honda y Las Barrancas, cauces costeros de escaso desarrollo situados en el interfluvio Elqui-Los Choros; con la cuenca del río Los Choros y con la del río El Carmen, afluente sur del Huasco, de la cual la separa la cordillera de La Punilla. Al oriente limita con los tributarios orientales del río Jachal, en la Rep. Argentina, de los cuales queda dividida por las más altas cumbres de la cordillera andina. Por el sur, limita con la hoya del río Limarí, principalmente con la de su tributario del norte, el río Hurtado. Hacia la costa ambas cuencas - Elqui y Limarí quedan separadas por un extenso interfluvio escindido por numerosas quebradas, las cuales van a desembocar en las grandes bahías de Coquimbo, Guanaqueros y Tongoy. Tales son las quebradas de Peñuelas o Guachalalume, El Culebrón, Romeral, estero Tongoy o Camarones, qda. Seca, etc.

El río Elqui recibe tanto del norte como del sur varias quebradas de considerable desarrollo, normalmente secas, y que sólo le aportan agua con la lluvia directa en los años muy húmedos o cuando se

producen, como suele ocurrir, aluviones intensos. Por la ribera norte las dos más importantes son las quebradas Marquesa y Santa Gracia, que le caen en su curso medio e inferior respectivamente. Por la ribera sur recibe las quebradas San Carlos, Arrayán y Talca, aparte de otras menores.

El río Turbio se forma a su vez en el corazón de la cordillera andina de la reunión de los ríos Toro, que viene del NE, y La Laguna que viene casi directamente del sur. El río Toro recibe aportes desde el Nevado Doña Ana (5690) y del tributario más oriental, el río Vacas Heladas que nace al pie del paso fronterizo de La Deidad (4600 m) y bordea el pie oeste del CP Las Tórtolas (6323). El río La Laguna, sobre el cual se encuentra el embalse del mismo nombre, se forma de la reunión del río Colorado, que nace al pie del paso Agua Negra (4790), y de varios esteros cuyas cabeceras se encuentran al pie del CP San Andrés (4996) y de tres pasos fronterizos. La ruta internacional N°41 entre La Serena y San Juan, Rep. Argentina, aprovecha el paso Agua Negra.

Más abajo, en su curso medio, el río Turbio recibe desde el sur el río Incaguaz o Ingaguas de curso paralelo al de La Laguna pero situado más al poniente que éste. Nace también en la alta cordillera al pie del portezuelo de ese mismo nombre cerca del cordón limitáneo para vaciarse entre las localidades de Balala y Colorado; y desde el norte, recibe el Turbio las quebradas Piuquenes, del Calvario, Balala y los esteros Tilo y Guanta; este último es el más importante; nace en el portezuelo de La Punilla de la reunión de los esteros La Punilla y Tilito, para correr hacia el SO en un cajón estrecho. Todos ellos reciben aportes de la cordillera de Doña Ana. Finalmente le cae la quebrada El Calvario con escasos recursos que colecta en la precordillera. La hoya del río Turbio comprende una superficie de 4196 km².

El río Claro o Derecho, de curso Sureste a Noroeste, nace también en la alta cordillera andina y prácticamente su único tributario es el río Cochiguaz cuya cabecera queda muy vecina a la del río principal y su curso es sensiblemente paralelo a aquél.

La cuenca del río Claro comprende una superficie de 1512 km²

La longitud del río Turbio, tomada desde su afluente más remoto, es de 95 km, y la del Claro, de 65 km. Resulta así para el río Elqui una longitud de 170 km desde su afluente formativo más alejado.

El régimen hidrológico del río Elqui es mixto, pluvial y nival, ya que presenta una llena de invierno con las lluvias de estación en años húmedos, y una llena de fines de primavera y comienzos de verano proveniente del derretimiento de la nieve. En el régimen de los dos tributarios debe hacerse una diferencia, puesto que el río Turbio presenta más bien un comportamiento nival más acentuado, en tanto que el del río Claro es francamente pluvial.

El río Turbio en Rivadavia tiene un módulo de 8,42 m³/s, resultado de 56 años de observación ininterrumpida. El río Claro en el mismo punto presenta un módulo de 3,030 m³/s para el período 1946-1970. En un período de observación anterior, de 1929 al 1941, dicho índice era superior a 4,74 m³/s para el Claro.

El río Elqui en la estación de Almendral, a cota 430 m s.m. presentó un módulo de 7,55 m³/s como promedio de 29 años de observación en el período 1942-1970.

Cubierta litológica. Los formativos del río Turbio cortan rocas del Paleozoico en la alta cordillera que consisten en filitas, pizarras y areniscas. Pero el río Turbio mismo atraviesa un extenso afloramiento de rocas graníticas del Cretácico. El río La Laguna, en cambio desarrolla su cuenca en rocas volcánicas antiguas de carácter riolítico a basáltico con intercalaciones de rocas sedimentarias continentales.

El río Claro también desarrolla gran parte de su curso en rocas graníticas tanto del Cretácico como del Paleozoico, aunque en su curso inferior corta rocas volcánicas continentales de carácter andesítico, del Lías.

El río Elqui, una vez ya formado en Rivadavia, corta en su curso superior y medio rocas mesozoicas, algunas intrusivas y otras metamórficas. El curso inferior sin embargo se caracteriza por un rico modelado cuaternario, en terrazas de varios niveles sucesivos labrados en espesos rellenos fluviales. Dichas terrazas fluviales engranan con terrazas marinas y con una extensa playa que enmarca la bahía de Coquimbo.

Cubierta vegetal. Como es frecuente en los ríos del norte de Chile, la vegetación se estratifica con la altura en un perfil de mar a cordillera. En las llanuras costeras, la vegetación arbórea natural se compone de espino, carbonillo, litre, boldo, ^{molle,} etc. Los arbustos quedan bien representados por la alcaparra, la mollaca, el panul, el pacul, el palqui, la atutema, el huañil, el churco, oreja de zorro, la jarilla, el palo negro, el guayacán, cola de ratón, el lucumillo, el palo gordo, y muchas hierbas que florecen en años húmedos como la ñañañuca, los limos, cebollines, etc. Corresponde a esta vegetación perenne el concepto de "jaral costero", que también integran en forma importante varias especies de cactáceas, tanto columnares como suculentas. Esta vegetación continúa hacia el interior por las faldas de los cerros. En el piso del valle crecen hierbas hidrófilas como la brea, el daín o chilca, carrizo, el romero; el natri, el michay, la cortadera o cola de zorro, el maqui, al lado de árboles como el chañar, el espino, el maitén, el sauce, el molle, el algarrobo, el pimiento boliviano. A mayores alturas aparece el berraco o ñipa, el pingo pingo, el panza de burro, la varilla, la tola, el bailahuén, y en las mayores elevaciones, una especie de llareta y otras hierbas propias de la cordillera alta.

Calidad del agua. El agua de la hoya del río Elqui ha sido intensamente muestreada entre los años 1969 a 1977. Las seis estaciones consideradas se han ordenado de cordillera a mar en el Cuadro N° . El tributario más conflictivo es el río Toro, donde se sitúan las termas de ese nombre. Sus aguas son bastante ácidas y de contenido salino alto. De él sólo se dispone de un ensaye, que ha dado la clasificación C3-S1. Al juntarse sus aguas con las del río La Laguna, que son de mejor calidad, determinan una mezcla para el río Turbio también de mejores condiciones.

El agua que sigue hacia abajo demuestran tener reacción ligeramente alcalina; y, una conductividad total e índice SAR parejos y aceptables. El agua del río Claro es la mejor. Todas acusan cobtenido de boro y de arsénico en mínima dosis. A excepción del río Toro, el resto de las estaciones cuenta con numerosos ensayos, que van desde 22 hasta 51. Es cierto que las determinaciones de boro y arsénico son menos de la mitad de las determinaciones de los índices principales.

La clasificación del río Elqui cae en C2-S1.

CUADRO Nº

CALIDAD DEL AGUA EN LA HOYA DEL RIO ELQUI

1969-1977.

Estación	pH	Conduc. m mhos	SAR	B ppm	As ppm	Nº de análisis
R.Toro desp. junta R.Vacas Heladas	4,30	2156	1,80	-	-	1
R. La Laguna antes junta R. Toro	7,81	531	1,54	1,63	0,02	35
Río Turbio en Varillar	7,64	737	1,40	0,85	0,04	22
R. Claro antes junta Río Turbio	7,75	308	0,38	0,34	0,05	50
Río Elqui en Almendral	7,88	635	0,99	0,95	0,012	51
R. Elqui en Punta de Piedra	7,88	716	1,21	0,93	0,06	26

Uso del recurso. Un subtributario del río Elqui, el río La Laguna, está regulado mediante un embalse de 40 millones de m³ de capacidad. A lo largo de los tributarios y del Elqui mismo arrancan numerosos canales de riego. Sólo en el curso inferior hay una superficie de riego de 18500 ha,

aunque de baja seguridad. Para mejorar ésta, la Dirección de Riego está estudiando la factibilidad de varios embalses, de los cuales el embalse Puclaro, presa de tierra cuya capacidad útil sería de 100 mill. de m³ o de otros emplazamientos.

El regadío en el valle a partir de los recursos del río Elqui ^{se organiza} en tres secciones. La 1ª Sección va desde el nacimiento de los ríos formativos hasta poco más abajo de la ciudad de Vicuña. En ella el número de canales asciende a 107 que se distribuye entre los tributarios de la forma siguiente: río Derecho 21; río Cochiguay, 15; río Claro - Montegrande 13; río Claro-Paihuano 15; río Turbio 16 y río Coquimbo, en las inmediaciones de Vicuña.

La 2ª Sección tiene ocho bocatomas y va desde la 1ª Sección hasta la zona de Marquesa. La 3ª Sección va desde Marquesa hasta el mar; tiene 21 bocatomas y de ellas el canal Bellavista es el más importante; va a regar parte del valle de Las Cardas en Pan de Azúcar y tiene el derivado La Herradura que riega terrenos en las proximidades de la bahía de La Herradura.

Además, se han ejecutado alrededor de un centenar de sondajes, de los cuales se encuentran en explotación cuarenta y seis.

En relación con el aprovechamiento de esta cuenca se han realizado muchos reconocimientos, y estudios no sólo para incrementar el regadío sino también para generación de energía hidroeléctrica.

HOYA DE LA QUEBRADA LAGUNILLAS

La hoya de la quebrada Lagunillas se desarrolla en el interfluvio Elqui-Limarí como una típica cuenca exorreica costera en la IV Región de Chile. Tiene por base de equilibrio la bahía de Guanaqueros, en el Pacífico, y su régimen es efímero ya que lleva escurrimientos sólo cuando llueve sobre la faja costera. Tiene una extensión de 515 km² entre las latitudes 30°04' y 30°19' L.S. y ^{las} longitudes 71°01' y 71°23' L.O. Limita al norte con pequeñas quebradas costeras como la de Morrillos, el Culebrón y la de la Qda. de Peñuelas; además, con las cabeceras de la quebrada de Talca y El Arrayán de la cuenca del río Elqui. Por el oriente, con las cuencas de la misma quebrada El Arrayán y con la de Qda. Cachaco, afluente del río Hurtado, de la cuenca del Limarí. Al sur, con la cuenca de la quebrada El Ingenio, afluente del Limarí, y de otras quebradas costeras pequeñas que tienen la misma base de equilibrio. Drena pues hacia el mar, una gran parte del valle de Las Cardas.

La quebrada Lagunillas se forma a corto trecho al occidente de la Carretera La Serena-Ovalle y al occidente del pueblo El Peñón, en un cauce ancho y poco definido de la confluencia de las quebradas Martínez que viene del NE, Cortadera que proviene del SE y de la de Las Cardas que proviene desde el sur, desde el pie del portezuelo de separación con la hoya del Limarí, por el cual pasa la Carretera y el Ferrocarril Longitudinal Norte.

Una vez formada, corre directamente hacia el oeste profundizando un pequeño cañón al cruzar la serranía costera y después entre terrazas fluvio marítimas, hasta que se abre al llegar a los llamados llanos de Lagunillas y a la playa que enmarca la bahía Guanaqueros en su sector norte. Forma aquí una laguna litoránea de dimensiones reducidas llamada Adelaida. El recorrido del cauce principal alcanza a 28 km.

La quebrada Martínez nace en la divisoria con la quebrada El Arrayán, que ostenta cumbres sobre 1430 m s.m. y recibe varios afluentes que bajan desde el borde de la altiplanicie donde asienta el pueblo de Andacollo. Esta quebrada lleva rumbo al ONO y desarrolla una longitud de unos 24 km.

La quebrada Cortadera lleva rumbo al NO pasando por el pueblo El Peñón. Nace al pie del cordón de cerros Las Ramadas y del cerro Yegúen; desarrolla curso de 15 km hasta su junta con la Qda. Martínez. A 6 km antes de esa confluencia recibe desde el oriente la quebrada Maitencillo que es la ruta que sigue el camino que conduce al pueblo minero de Andacollo. Viene del oriente y nace en los bordes de la meseta de Andacollo; tiene unos 12 km de desarrollo.

El valle de Las Cardas es muy ancho y corre en dirección S-N con un desarrollo de 22 km. Le caen tanto de la serranía occidental como de la oriental algunas quebradas habitualmente secas. Una de ellas es la Qda. Los Rincones que proviene del SE y pasa por la estación de Tambillos; tiene unos 5 km de desarrollo. Desde el oeste bajan, entre otras las quebradas Los Pichiñiques y Los Hornitos.

Antes de penetrar el macizo costero, cae a la ribera norte o derecha de la quebrada Lagunillas, la Qda. El Sauce que corre al pie de la serranía en dirección norte-sur por 5 km.

En su camino hacia el mar, Lagunillas no recibe afluentes significativos.

Cubierta litológica. En la parte alta de la cuenca, ocupada por las redes de las quebradas formativas priman rocas del Cretácico Inferior con sedimentos marinos y abundantes intercalaciones de rocas volcánicas. En la serranía entre la costa y el valle interior de Las Cardas, corta rocas graníticas, también del Cretácico. En la faja costera, priman arenas eólicas sobre calizas marinas del Cuaternario, de origen orgánico.

Pero también en la cuenca interior, en el valle de Las Cardas y en los cerros de las quebradas formativas los sedimentos clásticos cuaternarios alcanzan considerable desarrollo.

Cubierta vegetal. La vegetación en esta hoya es la característica del clima semiárido de la costa de Coquimbo. Hay una abundancia grande de cactáceas columnares y suculentas, y arbustos de hábitos xerófilos que constituyen el jaral costero con plantas como el huañil, el churco, el carbonillo, el palo negro, la alcaparra, el guayacán, oreja de zorra, etc.

La vegetación arbórea, es de baja estatura y tiene representación en el espino, el boldo y el litre.

En las primaveras de años lluviosos, brotan y florecen plantas desde los bulbos conservados en el subsuelo como ñañaucas, lirios (la flor de la perdiz), cebollines, azulillos, etc. y una gran variedad de compuestas y de gramíneas.

Uso del recurso. En la desembocadura se riegan con aguas bombeadas unas pocas hectáreas cultivadas con chacarerías. Por otra parte, existe la idea de aprovechar la angostura que recorta en la sierra costera para construir un embalse que regularía recursos traídos desde el río Elqui, más sus propias crecidas, para regar unas 2000 ha de los llamados Llanos de Lagunillas.

HOYA DEL ESTERO TONGOY

Se trata de una hoya hidrográfica pequeña, localizada en el interfluvio Elqui-Limarí, en la costa de la IV Región de Chile. Tiene por base de equilibrio la bahía Barnes, inmediatamente al norte de la bahía de Tongoy, y su desagüe pasa a la vera izquierda del puerto-balneario de Tongoy. La hoya tiene una extensión de 223 km², comprendida entre los paralelos extremos 30°15' y 30°31' L.S. y los meridianos 71°17' y 71°31' L.O. Tiene por vecina al norte, la hoya de la quebrada costera Romeral, de la cual queda apenas separada por unos lomajes suaves; al oriente, limita con la subcuenca El Ingenio, del río Limarí; al sur, con afluentes menores del río Limarí. Al oeste, limita con otras cuencas costeras que desaguan a la bahía de Tongoy como la de las quebradas Salinas Grandes y Salinas Chicas o Salinita, Qda. El Tanguo y Qda. Pachingo.

El estero Tongoy tiene una dirección constante ONO y su desarrollo no alcanza a 14 km. Sin embargo, el tributario verdaderamente importante, y que le da también su nombre al estero principal es la quebrada Camarones, que es la que aporta cierto caudal, sobre todo en años lluviosos. La quebrada Camarones se genera en la falda NO de los cerros de Tamaya y corre en sus comienzos casi directamente al norte para doblar, después de un recorrido de 12 km, suavemente al NO por otros 16 km hasta juntarse a la margen izquierda del estero Tongoy. Sus afluentes principales, todas quebradas habitualmente sin escurrimiento superficial, afluyen por su ribera derecha. Tales son las de Luma Corral; Piedras Coloradas y otras varias menores. La quebrada Camarones sortea una angostura en roca situada a unos 2 a 3 km al occidente de la Carretera Panamericana, antes de entrar a la zona dominada por los llanos y por las dunas costeras.

El estero Tongoy en sus últimos tres o cuatro kilómetros es sensible a la influencia de las mareas, donde forma una especie de laguna litoránea de agua salobre.

Cubierta litológica. La hoya alta del estero Camarones se desarrolla en serranías graníticas del Cretácico, pero indudablemente que la mayor parte de toda la hoya corta sedimentos cuaternarios y/o terciarios de origen sea fluvial, marino o eólico.

Cubierta vegetal. Corresponde al característico jaral semiárido de la costa de Coquimbo. En los llanos y en las quebradas prospera como especie arbórea el espino y el litre; arbustos como la alcaparra, el carbonillo; el guayacán; cactáceas columnares; el palo negro; el churco; la cola de ratón, la oreja de zorro; etc. En primavera de años lluviosos, los llanos se cubren de gramíneas y de otras hierbas; florecen lirios, añafucas, azulillos, cebollines, compuestas blancas y amarillas, etc. cu yos bulbos ^{y semillas} ha preservado en los años de sequía.

Uso del recurso. Cuando fluye agua superficial, se emplea el recurso en el riego de cultivos practicados sobre las laderas de la quebrada Camarones, aguas arriba de la angostura. Pero como habitualmente no existe ese escurrimiento, los actuales propietarios de la hacienda Camarones (1979) extraen agua de norias excavadas en el valle medio, mediante bombas, y la trasladan con camiones aljibes para regar por goteo árboles frutales de gran valor económico como lúcumos, papayas, etc. Además, están experimentando una especie australiana del género Atriplex como forraje de ovinos.

HOYA DE LA QDA. PACHINGO O QDA. SECA

La quebrada Pachingo o Qda. Secca es una quebrada costera del interfluvio Elqui-Limarí, ^{en la IV Región,} que tiene por base de equilibrio la bahía de Tongoy. Su hoya se desarrolla con una extensión de 487 km² inmediatamente al norte del curso inferior del río Limarí, entre coordenadas extremas 30°18' y 30°36' L.S. y 71°21' y 71°40' L.O.

Limita al norte con la bahía de Tongoy; al oriente con otra pequeña cuenca que tributa a esa bahía como las de los esteros Tongoy, Salinita y El Tanque; al sur con la cuenca baja del Limarí; y al oeste, con quebradillas costeras de desagüe independiente en el Pacífico. La orientación de la cuenca y su principal cauce de drenaje es sur a norte, sensiblemente paralelo a los cauces vecinos.

El cauce principal nace en la línea divisoria del sur; se dirige al norte por corto trecho, luego al noroeste, tramo en el cual es cruzada por la Carretera Panamericana; al llegar al caserío de Pachingo toma nuevamente la dirección al norte para desembocar cerca de Puerto Aldea. Su longitud total es cercana a los 40 km.

Posee escurrimiento efímero, sólo manifiesto en temporada de lluvias abundantes. En la parte alta recoge derrames de riego y de hecho al oriente de la carretera hay en su caja algunos terrenos regados.

El cauce de la quebrada, abierto en terrenos aluvialés, es manifiestamente desproporcionado para sus actuales caudales. Se explica porque habría sido el antiguo desagüe del río Limarí, anterior al desfiladero epigenético que éste cortó en la granodiorita de la costa.

La red de drenaje en la cuenca alta tiene carácter dendrítico y está constituida por una media docena de pequeños afluentes. Pasada la Carretera Panamericana la red es de tipo paralelo formado por una serie de no menos de 10 cauces habitualmente secos que bajan desde la falda oriente del cordón costero. Una de estas quebradas le llega casi en la desembocadura en el mar.

Cubierta litológica. La mayor parte de la cuenca corta los espesos sedimentos fluviales cuaternarios que constituyen las extensas terrazas (Llanos de Tongoy) que acompañan al Limarí y que llegan hasta engranar con la playa de Tongoy. Sólo los tributarios del oeste cortan roca granodiorítica del batolito costero; lo mismo que hacen algunos tributarios del curso superior.

Cubierta vegetal. Las terrazas así como la ancha caja del río está poblada de espinos; litre, carbonillo; uno que otro sauce y algarrobo; palo negro, cola de ratón, etc. En años lluviosos los llanos se cubren de un tapiz compacto de una gran cantidad de pastos (gramíneas) y otras hierbas que florecen copiosamente en la primavera.

HOGA DEL RIO LIMARI

La hoya hidrográfica del río Limarí, con una extensión de 11760 km², se desarrolla en la porción central de la IV^a Región de Chile entre los paralelos S 30°14' y 31°25' y meridianos oeste 70°14' y 71°42'. Es la más grande del Norte Chico. Limita al norte con la hoya del río Elqui. Al oriente, con las altas cuencas de los ríos Jachal y San Juan, en la Rep. Argentina, de las cuales queda separada por la línea de altas cumbres de la cordillera andina. Por el sur, con la hoya del río Choapa. En el interfluvio Elqui-Limarí, en la región litoránea, se intercalan una serie de quebradas de poco desarrollo, muchas de las cuales desaguan en la bahía de Tongoy. Asimismo, en el interfluvio costero Limarí-Choapa se interpone la cuenca de la quebrada El Teniente y otras quebradas independientes de menor importancia.

El río Limarí se forma de la reunión en la Puntilla de Peñones, a 4 km al oriente de la ciudad de Ovalle, de los ríos Hurtado, que es el tributario del norte, y Grande, cuyo principal desarrollo viene del suroriente. La longitud del Limarí desde Peñones al mar es de aproximadamente 55 km, de los cuales los primeros 35 km transcurren en una caja amplia con desarrollo de numerosos meandros, flanqueado por extensas terrazas fluviales. En los últimos 20 km, en cambio, el río discurre en un desfiladero epigenético profundo labrado en el batolito granodiorítico de la costa.

El río Hurtado nace en la cordillera andina, a los pies de los pasos fronterizos Barahona, Doña Rosa y Miranda. Algunos formativos drenan las faldas norte de la Cordillera de Doña Rosa que lo separa de la hoya del río Los Molles, sub afluente del río Grande. El río Hurtado tiene un gran desarrollo, vecino a los 125 km. En su primera mitad, precisamente hasta el pueblo de Hurtado, que es el punto más boreal en su recorrido, la dirección es de SE a NO, siendo su trazado sensiblemente paralelo al del río Claro, afluente del Elqui. En Hurtado dobla manifiestamente para seguir en dirección al SO.

En su curso inferior está emplazado el Embalse Recoleta.

El río Grande nace al pie del paso fronterizo de La Laguna drenando una porción importante al oeste del cordón limitáneo. Toma dirección general al NO con un desarrollo de 115 km. Recibe en su curso superior varios afluentes: por su ribera izquierda, le caen los ríos Tascadero y Torca. Por la derecha, los ríos Mostazal, Rapel y Ponio o Campanario. El río Mostazal es de importancia por drenar cumbres de alta cordillera.

En su curso medio recibe su más importante tributario, el que proviene directamente del sur. Es el río Guatulame que se junta al Grande en Puntilla de Huana. La zona de confluencia corresponde al área de inundación del embalse Paloma.

Al curso inferior del río Grande llegan desde ambos lados quebradas de erosión habitualmente secas: ^{entre otras} Tamelcura, El Negro, Arroyán, Guallilinga, Sta. Catalina y Los Naranjos.

El río Guatulame se forma de la reunión poco aguas abajo de Combarbalá de tres ríos principales: el Cogotí que es el de mayores aportes por ser el más oriental y drenar por lo tanto, sectores cordilleros de mayores precipitaciones nivales, y los ríos Combarbalá y Pama. Estos dos últimos cauces drenan zonas de precordillera y están sometidos a prolongados estiajes. En la cabecera del río Guatulame queda situado el embalse Cogotí. Tomado desde el nacimiento del Cogotí, el desarrollo total del río Guatulame hasta Huana asciende a unos 90 km. Aparte de sus formativos, recibe en su curso medio e inferior quebradas de escasa importancia, entre las cuales tal vez la de Cárcamo sea la mayor; le cae por el lado derecho.

El río Limarí, entre Peñones y la angostura sobre la Carretera Panamericana, sólo recibe por su izquierda el estero Punitaqui o de Salala, que drena serranías costeras y por lo tanto es de muy escaso caudal, salvo cuando llueve copiosamente. Por la derecha en este tramo sólo recibe los pequeños aportes de las quebradas El Ingenio y La

Plata que drenan también serranías costeras bajas.

El régimen del río es mixto. En el invierno reacciona directamente con las lluvias de la estación. En primavera, las mayores crecidas provienen del derretimiento de las nieves caídas en la alta cordillera. De los dos afluentes principales, sin embargo, el río Hurtado acusa un comportamiento más pluvial y el río Grande, más nival.

El módulo del río Grande en Puntilla San Juan, inmediatamente aguas arriba del embalse Paloma, es 7,09 m³/s, promedio de 29 años de observación. El río Hurtado en Angostura de Pangué presenta un módulo de 3,36 m³/s en una estadística de 52 años. El río Limarí en Peñones Bajos, tiene un gasto promedio anual de 8,45 m³/s de 29 años de estadística. Incluyen estos años la regulación de los embalses de la hoya.

Cubierta litológica. En tan extensa hoya la litología es variada. Sin embargo, prácticamente toda la roca es mesozoica. En la alta cordillera, los ríos formativos cortan extensos plutones graníticos del Cretácico; algo más abajo interceptan rocas del Lías constituidas por calizas, lutitas y areniscas marinas fosilíferas. En el curso medio abundan las rocas mesozoicas de origen volcánico del Cretácico Superior y rocas sedimentarias marinas de la misma edad. En la costa, el Limarí se labró camino a través de un gran macizo plutónico del Jurásico.

Un rasgo morfológico de gran significación en esta cuenca son las extensas terrazas cuaternarias o del Terciario Superior que acompañan al río Grande desde Sotaquí hasta Peñones y que alcanzan su máximo desarrollo en ambos flancos del río Limarí, entre Peñones y la Carretera Panamericana, prolongándose hacia el norte a la bahía de Tongoy. Están constituidos por materiales fluviales gruesos, especialmente bolones, gravas y arena, a veces cementados por cal y muchas veces se presentan meteorizados in situ, dando testimonio de su antigüedad.

Cubierta vegetal. La vegetación corresponde a la de un clima semiárido, aunque presenta manifiesta estratificación con la altura. En las zonas más altas sobre los 3200 m, se generan pastos duros de gramíneas, y varilla. Más abajo las laderas de los cerros aparecen pobladas de cactáceas columnares y plantas xerófilas. En los cajones cordilleranos de los tributarios del sur, crecen especies arbóreas de considerable desarrollo como el quillay y el maitén. Así sucede en los ríos Combarbalá y Pama. El chañar, el pimiento, el espino o churque, el sauce chileno, el algarrobo, etc. son otras especies arbóreas propias de la cuenca media e inferior. Arbustos comunes en el área son el pacul, el guayacán, el huafil, la mollaca, el olivillo, el talhuén, el molle y hierbas como la pichana, la pichanilla, la oreja de zorro y decenas de plantas silvestres de hermosas flores. También se presentan algunos helechos como la doradilla y otros; cola de zorro y chilcas en la caja de los ríos.

Hacia la costa prospera el palo negro, el churco, el litre y el boldo. Y también en sitios privilegiados de la cuenca se hallan pequeños bosques relictos con características propias de la flora valdiviana entre las cuales sobresalen árboles del género nothofagus; el canelo; enredaderas y helechos. Los más famosos son los bosques de Fray Jorge y Talinay.

Calidad del agua. Para caracterizar la calidad del agua en la hoya del Limarí, se han seleccionado cinco estaciones representativas de muestreo, situadas en los tributarios principales y una, al menos, del mismo río Limarí. Se han promediado entre cuarenta y cincuenta análisis, a excepción de "R. Grande después Embalse Paloma" en la cual se practicaron solo 8 análisis. Los muestreos fueron hechos entre los años 1968 a 1976. Las aguas del río Cogotí son las más puras del sistema, y han merecido clasificación C₁-S₁. Las del río Punitaqui cerca de su desembocadura en cambio, son las peores, con alta concentración de sales los que le han hecho acreedoras a ser clasificadas en categoría C₃-S₁ a C₄-S₁. Las otras estaciones muestran índices parejos, con clasificación C₂-S₁. Las aguas son ligeramente alcalinas y los contenidos de iones boro y arsénico son insignificantes.

CUADRO N°CALIDAD DEL AGUA EN LA HOYA DEL RIO LIMARI

1968 - 1976.

	pH	Conduc. m mhos	SAR	B ppm	As ppm	Clas. NO de análisis	
R. Cogotí en Cogotí 18	7,61	261	0,43	1,05	0,00	C1-S1	43
R. Hurtado en emb. Recoleta	7,88	504	0,62	0,56	-	C2-S1	47
R. Grande desp. emb. Paloma	7,84	522	0,81	0,00	-	C2-S1	8
R. Punitaqui en desembocadura	7,94	1939	3,77	8,86	-	C3-S1	49
R. Limarí en Pañones Bajos	7,93	624	1,14	0,55	0,001	C2S1	43

Uso del recurso. La mayor parte del recurso de la hoya se emplea en el regadío artificial. En efecto, el llamado Sistema Paloma, compuesto fundamentalmente por los embalses Cogotí, de 150 millones de m³ de capacidad; el embalse Recoleta, de 100 millones de m³, y el embalse Paloma con 740 millones de m³, conjuntamente con una extensa red de canales matrices, proporciona seguridad de riego de 85% a 57000 há de suelos agrícolas.

Sólo en un subafluente, en el río Los Molles, se genera energía eléctrica; la planta cuenta con una capacidad instalada de 16000 kw.

HOYA DE LA QUEBRADA EL TENIENTE

Se trata de una pequeña cuenca costera del interfluvio Limarí-Choapa, cuya desembocadura en el Pacífico en la ensenada El Teniente dista 28 km al sur del desagüe del río Limarí.

La cuenca tiene una extensión de 71 km² y queda comprendida por las coordenadas geográficas extremas, los paralelos 30°53' y 31°00' L.S. y los meridianos 71°31' y 71°40' L.O.

Deslinda al norte con la pequeña cuenca de la quebrada de La Cebada y con otras pequeñas hoyas costeras; también al norte y al oriente con cabeceras de afluentes occidentales del estero Punitaqui, de la hoya del Limarí; al sur, con otras cuencas costeras independientes.

La hoya y la quebrada principal tienen rumbo del NE al SO y un desarrollo longitudinal de 18 km. Ofrece un lecho angosto, profundo, de laderas escarpadas que se expande al atravesar un cordón costero y engranar con la playa. Poco antes de su desembocadura aflora el agua formando una lagunita litoránea. Sólo escurre caudal superficial con lluvias costeras. Cuando éstas han sido prolongadas e intensas el estero sigue llevando algo de agua. Sus afluentes son pequeños cauces secos sin significación.

Cubierta litológica. La quebrada corta en sus nacientes rocas graníticas del Jurásico y del Cretácico, y ya en el curso inferior, tocas del Paleozoico como pizarras, cuarcitas y pedernales. Además, existen dunas de bastante desarrollo y en el fondo de la quebrada, sedimentos recientes.

Cubierta vegetal. La flora es la típica del jaral costero de la 4^{ta} Región a la cual se ha hecho referencia en otras ocasiones.

HOYA DE LA QUEBRADA HORNILLOS

La hoya de la quebrada Hornillos es costera y de reducidas dimensiones. Ocupa una posición céntrica en el interfluvio Limarí-Choapa, en la IV Región de Chile. Tiene una extensión de 132 km², y queda delimitada por las coordenadas geográficas extremas, los paralelos 31°03' y 31°11' L.S. y los meridianos 71°27' y 71°40' L.O. Limita al norte con otras cuencas costeras pequeñas como las de las quebradas Corgonia, Pescador y Almendro; al este, con la cuenca de la Qda. Almendro y con afluentes del norte del estero La Canela, del Choapa, y al sur con las hoyas costeras de Amolanas y las Palmas. La quebrada Hornillos, a cuya vera se levanta el caserío de ese nombre junto a la Carretera Panamericana, se genera a unos 13 km de la costa, de la confluencia de un conjunto ramificado de quebradas de breve curso. Corre al noroeste por 4 km y luego dobla al oeste, para recorrer en un lecho sinuoso otros 9 km. En el punto de cambio de dirección recibe desde el norte su principal cauce tributario que tiene un desarrollo de 10 km con cabeceras bien ramificadas.

La quebrada Hornillos corta con un profundo cañón la serranía de la costa. Habitualmente no lleva escurrimiento superficial, salvo en épocas de lluvias intensas sobre la faja costera.

Cubierta litológica. Toda la hoya se desarrolla en rocas metamórficas del Paleozoico, especialmente cuarcitas, pedernal y pizarras.

Cubierta vegetal. En la hoya de Hornillos impera el jaral xeromórfico propio de la costa de Coquimbo, con abundancia de cactáceas columnares, guayacán, huañil, churco, taizana, atutema, alcaparra, etc. También prospera bien el cardón o chagual. En años de precipitaciones abundantes, el piso se puebla de hierbas de diferentes especies, que florecen en primavera;

Uso del recurso. En esta hoya se cría la cabra.

HOYA DEL RIO CHOAPA

se extiende

La hoya del río Choapa en el extremo sur de la IV^a Región de Chile, entre latitudes sur 31°10' y 32°15' y longitudes O. 70°15' y 71°35', en el sector más angosto de Chile. La extensión de la hoya asciende a 8124 km². Limita al norte con la hoya del ^{río} Limarí y de otras quebradas costeras de escaso desarrollo; al este con la hoya alta del río San Juan que riega la provincia argentina de ese nombre, de la cual la separa el cordón limitáneo internacional que coincide aquí con la línea de las más altas cumbres de la cordillera andina. Hacia el sur queda separada de las cuencas de los ríos Petorca y Quilimarí por cordones orográficos transversales. También por el sur limita con cuencas costeras de desagües independientes como son las de los esteros Chigualoco y Conchalí. En el interfluvio Limarí-Choapa se desarrollan varias quebradas independientes, entre las cuales El Teniente, Hornillos y Las Palmas tal vez sean las principales.

El río Choapa, principal arteria de la hoya, nace en la cordillera andina de la reunión de los ríos Totoral y Del Valle, que drenan la vertiente poniente del cordón limitáneo internacional que posee en este sector cumbres muy altas y nevadas.

A partir del punto de confluencia, el río Choapa toma rumbo NNE para doblar a la altura de Cuncumén e. dirección franca hacia el O y luego, en Chellepín al NO, rumbo que conservará hasta la junta en Canelillo del principal de sus afluentes, el río Illapel, que proviene del NE. El Choapa así reforzado mantiene una dirección general al ONO hasta desembocar en el Pacífico en la amplia boca de Huentelauquén, flanqueado por bien desarrolladas terrazas fluviales que engranan con las características terrazas fluvio-marítimas conocidas como los Llanos de Huentelauquén. La longitud total del Choapa, considerando su afluente formativo principal, es de 160 km.

El principal aporte lo proporciona el río Totoral, que corre en su mayor parte en un cajón muy estrecho con rumbos al NO, O y al SO. Nace de filtraciones de la laguna del Pelado, a cota aproximada

3420 m s.m. La laguna del Pelado tiene una hoya hidrográfica de 61 km² rodeada con cumbres sobre los 5000 m. Tiene una superficie de 130 ha a 3500 m s.m. El desagüe que daba origen al río Totoral está obstruido por grandes rodados producido por derrumbes. La laguna es alimentada por el estero Ojotas, que baja del cordón limítrofe. Por su ribera derecha, el Totoral recibe el río de González que ^{la} proviene del norte y por ^{la} ribera izquierda, su principal afluente el río Chicharra.

El río Leiva o La Chicharra nace al pie del paso de la Quebrada Grande; describe una curva hacia el sur para luego tomar rumbo al nordnoroeste y juntarse con el Totoral, tras un recorrido próximo a los 25 km.

El río del Valle nace con el nombre de estero Toro Mocho en la falda poniente del cordón Cuesta Colorada y toma rumbo al NNO hasta su junta con la qda. Las Yeguas. A partir de ella el río del Valle lleva rumbo exclusivo al norte y recorre en total 22 km hasta su junta al río Totoral y conformar así al Choapa. Este río formativo recibe por su ribera derecha u oriental varias quebradas entre las cuales cabe citar la del Potrero del Medio, Jorquera y la de Eusebio, que es la más importante con un desarrollo de 7 km. Por la ribera izquierda las quebradas afluentes son de menor desarrollo: Las Llaquetas, Cencerro, El Durazno, Cortadera y Pedernal.

En su curso superior y medio el Choapa recibe varios afluentes. Por su derecha le cae el río Cuncumén, las quebradas de Chellepín o río Manque y Mallacura, el río Chalinga, y el principal, el río Illapel. Del lado sur recibe pequeños aportes a través de los esteros Quelén, Camisas y Limáhuida.

El río Cuncumén se forma de la concurrencia del río de Los Pelambres, que proviene del NE, con el estero Piuquenes, a más o menos 10 km al norte de su junta al Choapa ^{que se efectúa} por su ribera norte o derecha. En su desarrollo hacia el SSD recibe varias quebradas de muy escasa significación, y sólo casi a su término le cae por su flanco izquierdo el río Tencadán que proviene del ENE con desarrollo de 10 km. Este río se forma al pie del cordón La Ventana de la reunión de los esteros Ventana

y Durazno. El río de Los Pelambres tiene nacimiento al pie del portezuelo de ese nombre sobre la línea limítrofe y dirige su curso al SO por espacio de 12 km. Su tributario principal es el río Carro Blanco que le cae directamente desde el oriente. Por su parte, el estero Piuquenes ^{es de} reducido caudal. Se genera en la falda sur de la divisoria de aguas con el río Illapel y desarrolla curso al sur por unos 10 km, aunque describe varias curvas con cambios locales de dirección.

A unos 11 km más abajo de Cuncumén, cae al Choapa por su ribera norte el río Manque o quebrada Challepín, de muy largo recorrido paralelo al del río Cuncumén. Nace en la divisoria de aguas con el río Illapel; se dirige primero al sur, luego al SO donde dobla por dos kilómetros al oeste para tomar nuevamente rumbo al SO. Su desarrollo total asciende a 20 km.

El segundo río tributario del curso superior-medio del Choapa en atención a su caudal es el Chalinga. Se genera por la junta del río Los Helados con el estero Fuentecillas en el faldeo oeste del cordón limitáneo. Dirige su curso por largo trecho al oeste y sólo en la localidad de Arboleda Grande dobla al SO para tributar al Choapa pocos kilómetros aguas abajo de la ciudad de Palamanca. Hasta su junta al Choapa, tiene un desarrollo de 40 km. Recibe en su trayecto algunos afluentes desde el norte, que son los principales. Entre ellos, el estero Tome que es el principal y el más oriental. En el curso medio le cae al Chalinga el estero Cunlagua que se origina al pie del portezuelo Lagunillas y desarrolla curso de 10 km al sur. En las cercanías del caserío Arboleda Grande, le cae la qda. Manquegua la cual nace en la falda sur del cerro de ese nombre y tiene un desarrollo de 9 km en dirección sur.

El río Illapel constituye en importancia la segunda arteria del sistema; la junta queda a 13 km aguas abajo de la ciudad de ese nombre próxima a la angostura-desfiladero de Canelillo, abierta en roca granítica. El río Illapel drena el sector limitáneo del norte de la hoya. Nace de la reunión de los ríos Cenicero y Tres Quebradas. Corre en su primer sector en un cajón estrecho entre cerros altos y fraggos; sólo mucho más abajo del río Tres Quebradas da lugar a un valle

más ancho con formación de potreros. El rumbo general del río Illapel es SO y tiene un desarrollo de 82 km desde el más lejano formativo hasta su junta al Choapa.

El río Cenicero nace al pie del Paso El Azufre (3663) y se dirige encajonado hacia el SO. El Tres Quebradas se origina en el paso Los Helados (3734) y dirige su curso al NO, primero, y luego al oeste.

El río Illapel carece de afluentes importantes. En su curso superior, en el ámbito cordillerano, el río Cenicero recibe por el norte algunos esteros menores como El Cobre, Canaleta, el Carrizo y Las Bellacas; por la ribera izquierda recibe el río Negro y las quebradas Yerba Loca y Cárcamo. El río Illapel, una vez formado, recibe por su ribera izquierda el río Carén y la quebrada Quilmenco. Por su ribera norte o derecha, los esteros Chañar y Aucó que le cae junto a la ciudad de Illapel. El F.C. Longitudinal Norte sigue el curso medio e inferior de este ^{último} estero.

Los tributarios del sur del río Choapa son, como se dijo, de escasa significación. El estero Quelén nace de la junta de las quebradas Zarzaparrilla y Los Lunes. Dirige curso de 15 km al NO. El estero Camisas nace con el nombre de qda. Ranchillo en la divisoria de aguas sur; se dirige al norte por espacio de 9 km y luego gira al NO, dirección que mantiene hasta su junta al Choapa, después de un recorrido total de 35 km.

Finalmente, en el curso inferior llegan al Choapa por el norte cauces habitualmente secos y de breve curso, que se generan en las serranías costeras. Entre la desembocadura del río Illapel y la de la qda. La Canela, le caen por su ribera derecha las qdas. Los Peumos, Ita, Las Majadas, Quelón, Los Maitenes, Rungue, Jorquera, Tomás León y Atelcura. De éstas quizás la más importante en atención a su desarrollo es la de Atelcura que arluje en las inmediaciones del pueblo de Mincha. Nace en la falda occidental de un cordón de cerros con cumbres sobre 1450 m de elevación que separa sus cabeceras de los tributarios del río Illapel. Dirige sur curso al sur por espacio de 15 km para luego doblar al oeste y recorrer 12 km más en dicha dirección. Finalmente toma rumbo al SO hasta

su desembocadura por otros 6 km, de modo que su longitud total aproximada alcanza a 33 km. Por la ribera izquierda, las qdas. Madrid, Remolino, El Bolso, Bonita, Matanza y del Valle. Los afluentes de mayor importancia del curso inferior del río Choapa, debido a su mayor desarrollo, son los esteros de La Canela que baja del norte hasta su ribera derecha, a 10 km del mar, y el estero Millahue que proviene del SE y llega al Choapa justo casi en su desembocadura en el mar.

El estero de La Canela drena un área importante del sector Nordoccidental de la hoya, con una red bien ramificada en una zona montuosa. Se forma de la confluencia de los esteros Colihue y Llano Largo a 4 km aguas arriba del pueblo Canela Alta. El cauce así formado dirige su curso por espacio de 12 km con rumbo al OSO, hasta Canela Baja. En este punto toma dirección general al sur, que conserva hasta su desembocadura en el Choapa con un recorrido último de 20 km.

El estero Colihue proviene directamente del norte; nace de la falda oriental del cerro Horquetudo (1554 m), en la línea de despluvio norte. Tiene un desarrollo cercano a 26 km, bastante meándrico, y llegan a él varias quebradas de escasa importancia.

El estero Llano Largo es, sin duda, el principal formativo. Nace de la reunión de las quebradas Luja, Laguna Verde, Llampangui y Maitén, todas con cabeceras en la falda occidental de la divisoria de aguas con el río Pama, afluente de la hoya del Limarí. En su primer tramo de 8 km lleva rumbo al SO y luego describe un arco para tomar rumbo al oeste. La longitud total, desde el formativo más alejado asciende a 35 km. Por su ribera derecha recibe a lo menos tres afluentes pequeños que se generan en el C^o Chapo; y por la ribera izquierda le caen a lo menos cinco afluentes, de las cuales las principales son las quebradas Cordillera y Trancas.

El estero La Canela tiene a su vez varias quebradas afluentes. La principal le cae por su flanco derecho aguas arriba de Canela Baja. Se trata de la quebrada de La Iglesia. Se genera ésta con el nombre de Espíritu Santo en la falda suroccidental al C^o Horquetudo, antes citado, y desarrolla curso al sudoeste con 14 km de longitud. A

tomar el nombre de Iglesia, cambia su rumbo directamente al sur por 20 km más hasta su junta al cauce principal. Tiene quebradas afluentes muy pequeñas por su ribera derecha. En cambio por el flanco izquierdo recibe una decena de afluentes de los cuales las quebradas Cortéz y Facica son principales.

En su curso medio inferior recibe el estero La Canela por su ribera izquierda u oriental las quebradas Galerillas, Mincha, Almendro, Pangué y Agua Fría. Esta última sería la de mayor desarrollo con unos 25 km.

El estero Millahue tiene un mayor desarrollo. Su hoya tiene una extensión de 175 km². La dirección general tanto de ella como del estero principal es del SE al NO, y la longitud del cauce asciende a 35 km. En sus primeros 8 km corre hacia el norte, luego toma rumbo al NO, y en sus últimos 10 km describe un arco para dirigirse finalmente al oeste. Los principales tributarios le caen desde los cerros del oeste, por su ribera izquierda. Ellos son las quebradas de Los Guairabos, Los Rulos, Los Lunes, Chuncho, El Cuyano y Las Minillas. Por la ribera derecha, las quebradas Chacana, Maitencillo, Yerba Loca y Chacrilla.

Frecuentemente este estero y sus tributarios no llevan agua o un gasto muy exiguo. Sólo con lluvias en la costa su caudal aumenta considerablemente, pero es de corta duración. Es fama que en las proximidades de su desembocadura se explotaba el oro de sus arenas, y el nombre aborígen lo confirma ya que significa "lugar de oro".

El gasto medio anual del río Choapa en Cuncumén alcanza a 8,42 m³/s, obtenido como promedio de 29 años de observación, y el del río Illapel en Huintil, a 2,99 m³/s, con 24 años de estadística.

Los ríos Choapa e Illapel manifiestan fuerte régimen nival, con crecidas de deshielo entre octubre y diciembre y máximos en noviembre. Pero también presentan crecidas importantes con las lluvias del invierno.

Cubierta litológica. Las rocas predominantes en la cuenca del Choapa son de edad Mesozoica, salvo afloramientos costeros que pertenecen al Paleozoico y corresponden a pizarras, cuarcitas, calizas, lutitas y areniscas, todas localizadas al sur de Huentelauquén. Al norte de la desembocadura se observan gneises, anfibolitas, esquistos, filitas y pizarras.

En el ámbito cordillerano, priman rocas volcánicas del Cretácico, de carácter riolítico a andesítico-basáltico con intercalaciones de rocas sedimentarias continentales, pero también los valles cortan rocas graníticas del Terciario Inferior. El curso medio del Choapa y de sus principales tributarios están labrados en un gran macizo plutónico del Cretácico. Sólo en el curso inferior y en la ribera sur, se encuentran rocas sedimentarias continentales del Triásico Medio y también rocas graníticas del Paleozoico.

Las terrazas fluviales y marinas que acompañan el curso inferior son Cuaternarias, así como los sedimentos recientes del piso de los valles.

Cubierta vegetal. La vegetación en la cuenca del Choapa es variada. Entre las especies arbóreas se manifiesta el maitén, el quillay, el algarrobo, el pimientó, el boldo, el litre, el espino, el lun. En los flancos de los cerros crecen varias especies de cactáceas columnares y rastrojeras; arbustos como el panul, el huañil, palo negro, el olivillo, la trupa, la atutema, el talhuén, el palqui, el chagual o puya, el maqui, la yegua, la alcaparra, cola de ratón; numerosas compuestas de flores blancas y amarillas. En la primavera florecen lirios, añañucas, etc. En algunas quebradas del curso medio se conservan algunas palmas chilenas.

En la caja de los ríos nace exuberante vegetación con especies como la cortadera o cola de zorro; el sauce, el palqui, juncáceas, chilcas, romeros y otros arbustos del género Baccharis, etc. Además, la brea.

En la alta cordillera se encuentran pastos de gramíneas duras, y la llareta, y numerosas formaciones propias de vegas.

Calidad del agua. Los tributarios del río Choapa, el Chalinga y el Illapel, han sido insuficientemente muestreados. El primero sólo siete veces entre 1969 al 1976; y el Illapel, cuatro veces en el mismo período. En cambio el Choapa mismo ha sido muestreado sesenta veces en Cuncumén y setenta y seis en Puente Negro.

El Cuadro N^o revela el comportamiento del agua. Tienen reacción ligeramente alcalina y conductividad eléctrica moderada. La clasificación, en general, es de C₂-S₁, siendo un poco mejor en Cuncumén (Entre C₁-S₁ y C₂-S₁).

CUADRO N^o

CALIDAD DEL AGUA EN LA HOYA DEL RIO CHOAPA

1969-1976

Estación	pH	Conduc. m mhos	SAR	B ppm	As ppm	Clasifi cación	N ^o de análisis
Chalinga en Chalinga	7,93	462	0,58	0,38	--	C ₂ -S ₁	7
Illapel en Illapel	8,20	500	0,92	-	--	C ₂ -S ₁	4
Choapa en Cuncumén	7,57	249	0,55	0,59	0,004	C ₁ -S ₁ a	60
Choapa en Fuente Negro	7,92	519	0,97	0,34	--	C ₂ -S ₁ C ₂ -S ₁	76

Uso del recurso. El recurso hídrico de la cuenca del Choapa es aprovechado sólo en el regadío artificial. En efecto, se encuentra bajo canal una superficie cercana a 21 000 ha, repartida en los valles del Choapa, Illapel y Chalinga.

El riego se distribuye mediante 48 canales en el valle del Choapa y 21 canales en el valle de Illapel. La Dirección de Riego tiene proyectado y en parte construido un sistema nuevo de riego cuyos canales principales son el C. Chalinga, el C. Illapel, el C. Choapa y el C. Las Cafías que reemplaza en parte al antiguo canal Buzeta, el de mayor longitud actual. Se complementan las obras con el Embalse Las Astas abastecido desde el río Choapa por un canal alimentador de 4 m³/s de capacidad. Esta obra contará con una capacidad de 35 millones de m³ para el almacenamiento de los excedentes de invierno y primavera. Este sistema mejorará la seguridad de riego a las 21 000 ha e incorporará 2 520 ha nuevas.

HOYA DEL ESTERO CHIGUALOCO

La hoya del estero Chigualoco ocupa una posición central en el interfluvio de los ríos Choapa y Conchalí, en la costa de la IV^a Región. Es pequeña, con una extensión de 90 km² comprendida entre los paralelos sur 31°41' y 31°49' y los meridianos oeste 71°23' y 71°32'.

Deslinda al norte con la subcuenca del estero Milla-hue, afluente del río Choapa, y con otras pequeñas cuencas de desagüe in dependiente; al oriente y al sur, con la hoya del estero Conchalí. Su base de equilibrio es la rada Chigualoco, enmarcada por una playa de cierta extensión en cuyo extremo norte se produce el desagüe, donde forma una marisma que a veces adquiere carácter de laguna litoránea.

La quebrada Chigualoco se forma de la confluencia de las quebradas Los Tucuqueres que proviene del oriente y cuyo nacimiento se encuentra en la falda occidental del C^o Cabra (1041 m) y de la quebrada Agua del Canelo que proviene del sur. El curso superior lleva el nombre de qda. Casuto o de García. Corre en dirección al NNO por 5 km hasta doblar y tomar rumbo franco al oeste, en la vaguada de un valle ancho des proporcionado a su caudal. El curso inferior tiene 6 km de longitud.

En el curso medio recibe el cauce principal varias quebradas habitualmente secas. Por la ribera derecha las quebradas Los Azules, Coligual y la principal, la quebrada Canelo que baja directamente desde el norte. Por su ribera izquierda, las quebradas Los Perales y La Grada.

El régimen de este estero es estrictamente pluvial y escurre agua sólo con los aguaceros costeros.

Cubierta litológica. La sección más alta de la cuenca comprende rocas del Paleozoico, más precisamente del Carbonífero tales como lutitas, peder-nal, pizarras, cuarcitas y otras. En la cuenca media y baja se establece el contacto entre rocas graníticas también del Paleozoico y rocas sedi-mentarias del Triásico Medio a Superior, especialmente de origen marino.

El valle mismo se encuentra relleno con sedimentos aluviales cuaternarios y con dunas actuales y subactuales.

Cubierta vegetal. Véase a este respecto lo establecido para el valle bajo del río Choapa.

Uso del recurso. En la cuenca se cría ganado lanar especialmente bovino, y en años buenos prosperan sembríos de secano y de trigo. Se explotan para el agua de bebida un par de pozos.

HOYA DEL ESTERO CONCHALI

La hoya del estero Conchalí se desarrolla ^{en la IV Región de Chile} inmediatamente al sur de la del Choapa, y tiene carácter de hoya costera, en el interfluvio Choapa-Quilimarí. Posee una extensión de 680 km², entre los paralelos extremos 31°46' y 32°03' L.S. y los meridianos 70°59' y 71°30' L.O. Deslinda al norte con la hoya del río Choapa y con otras pequeñas cuencas costeras. Al este, con la hoya del río Choapa; al sur, con la hoya del río Quilimarí y con otras pequeñas cuencas costeras.

El estero Conchalí se forma a 10 km al oriente de la línea de costa, de la confluencia del estero Cavilolén, que proviene del NNE, y del estero Pupío que proviene del oriente. Lleva curso sensiblemente orientado al oeste y sólo al llegar al mar tuerce al sur para formar una laguna litoránea de considerable extensión que queda separada del océano por un característico cordón de dunas. En años de extrema sequía, la laguna se seca. En esta trayectoria llegan al estero Conchalí quebradas habitualmente secas, como su propio cauce. Así, por su ribera derecha recibe las quebradas Honda y Pajarito; y por la izquierda, las quebradas Mariana y La Aguada. El régimen de este río es efímero, ya que hay escurrimiento sólo cuando llueve. Sin embargo, el estero Pupío tiene en su curso medio y superior escurrimientos más permanentes.

El estero Cavilolén nace al pie de la cuesta de ese nombre; se dirige al SSO por 14 km hasta su confluencia con el estero Pupío. Tiene varias quebradas afluentes de muy escasa significación. Cabe nombrar las qdas. Agua Salada y Pangué, que le caen por la ribera derecha, y La Higuera por la izquierda. El Ferrocarril Longitudinal Norte remonta este cauce en el tramo Los Vilos-Illapel. También, el camino que conduce de la costa a esa ciudad interior.

El estero Pupío nace con el nombre de quebrada Mauro, en la vertiente norte del cordón transversal que separa la cuenca de la del río Quilimarí. Dicha quebrada Mauro dirige su curso al norte por

espacio de unos 5 km para luego cambiar de rumbo paulatinamente al NO y tomar el nombre de Pupío. Recorre así algo de 3 km, tomando luego dirección al oeste y al sudoeste por espacio de 4 km. Aquí describe un arco amplio hacia el sur para luego tomar rumbo al NO dejando sobre su flanco derecho el pueblo Caimanes. A partir de él, el estero Pupío toma rumbo al ONO, el que conserva hasta el final, cubriendo un espacio de 23 km. Las quebradas afluentes por su ribera derecha son: Cabrera, del Horno, La Palma y El Conventillo, todas del curso superior. Aguas abajo de Caimanes le cae la quebrada El Rincón, - uno de los principales afluentes - que proviene del NE con un desarrollo de 5 km y cuyas cabeceras se encuentran en la falda sur del Cº Punta del Alambre (1513 m). Otras quebradas del flanco derecho son El Arroyo, Lluvia Chata, Los Canelos, Los Maquis, Zapallar, Las Cardas y Membrillo. Por la ribera izquierda, los afluentes son tan numerosos como los de la ribera opuesta. Aguas arriba de Caimanes caen al estero Pupío las quebradas Llaullau, La Peste, Alfalfa y Tipay. Aguas abajo de ese pueblo, las quebradas La Bodega, La Cruz, Los Caballos, Las Lajas, Los Linderos, La Alcaparra y La Palma, Los Maitenes y Los Valdivia. La principal de éstas es La Palma con un desarrollo de 12 km y sobre la cual se construyó un pequeño embalse regulador. Todas son quebradas de breve curso y de dirección prácticamente sur a norte.

Cubierta litológica. La mayor parte de esta hoya se desarrolla en rocas graníticas. La cuenca superior y media corta granitos del Cretácico en tanto que el curso inferior, corta granitos del Paleozoico. Los Afloramientos de rocas sedimentarias marinas del Cretácico Inferior y del Triásico Medio son tocados muy levemente por algunos tributarios de la cuenca.

Cubierta vegetal. Véase al respecto lo establecido para la hoya del río Choapa.

Uso del recurso. El valle de Pupío se cultiva con riego artificial en los alrededores de Caimanes.

HOYA DEL RIO QUILIMARI

Se trata de una cuenca de escaso desarrollo que tiene sus cabeceras sólo en la precordillera andina, lo que condiciona un caudal pequeño en tiempos normales. Su extensión es de 766 km² y es la hoya hidrográfica más austral de la IV^a Región.

La hoya, situada entre latitudes sur 32° y 32°12' y longitudes oeste 71°01' y 71°30', limita al norte con la hoya del estero Conchalí y otras quebradas menores costeras del interfluvio Choapa-Petorca; al este, con tributarios del Choapa y del río Petorca; al sur con la hoya del Petorca y la del estero Los Molles, de desagüe costero independiente.

El río Quilimarí se forma de la reunión de la quebrada Naranjos que viene del norte con el estero Tilama que proviene del este, a unos 30 km de la costa del Pacífico. Tiene dirección general al oeste en un valle estrecho, confinado por cerros ásperos, desembocando en el mar en el centro de la bahía de Pichidangui. La quebrada Naranjos es de corto recorrido, no superior a 5 km, y su principal tributario es la qda. Gonzalo, que nace en la falda oeste del cerro del mismo nombre. El estero Tilama tiene un recorrido de 14 km y nace en alturas cercanas a los 1600 m s.m., en la falda del cordón Altos Colorados; su rumbo es primero al SO y luego al oeste.

El Quilimarí carece de tributarios de importancia. Llegan a él algunas quebradas por la ribera norte como la de Culimo que cae al embalse de ese nombre; Infiernillo en el curso medio; y la qda. Seca en el curso inferior. Todas provienen de la divisoria de aguas del norte y tienen desarrollos semejantes de unos 12 a 16 km, en sentido norte-sur. Por la ribera sur se le juntan sólo quebradas menores y habitualmente secas. La mayor, que nace en el portezuelo de Quelón con dirección al norte, tiene una longitud de 10 km.

El régimen del Quilimarí es esencialmente pluvial, con crecidas de invierno y estiajes prolongados en verano que hacen desaparecer prácticamente el río. Su módulo natural es difícil de establecer ya que la estación pluviométrica se halla aguas abajo del tranque Culimo ~~que requiere su escurrimiento.~~

Cubierta litológica. La hoya del río Quilimarí se desarrolla en formaciones de edad Mesozoica, entre las que dominan rocas cretácicas sedimentarias marinas con intercalaciones de rocas volcánicas. Corta también plutones graníticos de la misma edad. En el curso inferior afloran en una gran extensión rocas sedimentarias continentales y volcánicas del Triásico Medio al Superior.

Cubierta vegetal. La vegetación de la hoya es la típica mencionada para el río Choapa, a condición de excluir la flora de alta cordillera.

Calidad del agua. El agua del río principal se ha muestreado en el último decenio 10 veces sólo en la estación Los Cóndores, con los resultados promedios que se indican en el Cuadro Nº . El agua es ligeramente alcalina, de moderado contenido salino. El índice SAR se mantiene entre límites aceptables, como asimismo el contenido de boro. Merece la clasificación C3-S1. El boro se detecta en pequeña cantidad y el arsénico no se pesquiza.

CUADRO Nº

CALIDAD DEL AGUA DE LA HOYA DEL RIO QUILIMARI

	pH	Conduc.	SAR	B	As	Nº de análisis
Quilimarí en Los Cóndores	7,83	785	1,22	1,05	-	10

Uso del recurso. En el curso superior tiene una obra de regulación que permite el riego de los terrenos de cultivo próximos a Guangualí y Quilimarí. Se trata del embalse Culimo, situado a 350 m s.m. Cuenta con una capacidad ^{útil} de 8,6 millones de m³ y se proyectó para el regadío de 1400 ha de cultivos.